

Aspek Geografis Fisik Pada Perencanaan Wilayah Dan Kota

Herika Muhammad Taki, S.Si, M.Si., Dr (cand) Ery Sunandar, S.Si., M.Si., Dr (cand) Marselinus Nirwan Luru, ST. M.Si.

Rp.80.000,00

Deskripsi

Geografi fisik merupakan ilmu yang mempelajari hubungan gejala– gejala di muka bumi dan peristiwa yang terjadi di muka bumi, baik yang bersifat fisik maupun yang menyangkut makhluk hidup beserta permasalahannya, melalui tiga pendekatan yaitu pendekatan keruangan, pendekatan ekologi dan pendekatan kompleks wilayah, untuk kepentingan program, proses dan keberhasilan. Lapisan hidup yang mencakup lapisan tipis di permukaan bumi yang berfungsi sebagai habitat kehidupan dan proses yang terjadi di lapisan kehidupan menjadi fokus penelitian geografi fisik. Geografi fisik umumnya mencakup semua fenomena alam di antroposfer (ruang), atmosfer (lapisan udara), hidrosfer (lapisan air), pedosfer (lapisan tanah), biosfer (lapisan kehidupan), dan litosfer (lapisan batuan).

Jumlah Halaman

xiv + 333 hlm

ISBN/QRCBN

978-623-155-276-1

Ukuran

15.5 x 23 cm

Penerbit**PT. Nas Media Pustaka****E-ISBN**

978-623-155-277-8 (PDF)

Bahasa

Indonesia

**Ingin Beli?
Klik dibawah ini**

 **Beli Buku**

 **Beli Ebook**

Buku-Buku Terkait

Aspek Geografi Fisik pada Perencanaan Wilayah dan Kota

Teknik Planologi

Perencanaan Wilayah dan Kota



Penulis

Herika, S.Si., M.Si., Ph.D.

Marselinus Nirwan Luru, S.T., M.Si.



PRAKATA

Dirasa masih kurangnya bahan acuan untuk pendalaman aspek geografi fisik pada perencanaan wilayah dan kota. Buku ini dapat menjadi panduan untuk mahasiswa perencanaan wilayah dan kota dalam mengkaji aspek geografi fisik. Sasaran buku ini adalah para mahasiswa perencanaan wilayah dan kota serta mereka yang mengkaji keilmuan secara keruangan. Buku ini dapat didalami dengan mengkaji terlebih dahulu ilmu geografi. Bab dalam buku ini mencakup aspek geologi, pedologi, hidralogi, klimatologi dan meteorologi serta biogeografi. Buku ini dapat menjadi panduan untuk bahan ajar memahami aspek geografi fisik dalam bidang perencanaan wilayah dan kota. Adapun buku-buku lain seputar geografi, geologi, geomorfologi, dan seterusnya dapat menjadi bekal dalam memahami buku ini secara khusus. Terima kasih kepada LEMLIT Universitas Trisakti yang telah membantu dalam penerbitan buku ini.

Jakarta, Februari 2023

Penulis

GARIS BESAR ISI BUKU AJAR

SAMPUL DEPAN
HALAMAN PENGESAHAN
DAFTAR ISI
DAFTAR GAMBAR
DAFTAR TABEL
KATA PENGANTAR
PRAKATA

BAB I. PENGANTAR GEOGRAFI FISIK

1.1 Rencana Pembelajaran
1.2 Pendahuluan
1.3 Landasan Teori
1.4 Sejarah Geografi Fisik
1.5 Geografi Fisik
1.6 Penanda Geografi Fisik
1.7 Sistem Geografi Fisik
Rangkuman
Latihan Soal
Daftar Pustaka

Glosarium

BAB II. GEOLOGI

1.1 Rencana Pembelajaran
1.2 Pendahuluan
1.3 Definisi Para Ahli
1.4 Sejarah Ilmu Geologi
1.5 Ruang Lingkup Ilmu Geologi
1.6 Objek Kajian Geologi
1.7 Cabang Ilmu Geologi
1.8 Penerapan Ilmu Geologi
Rangkuman
Studi Kasus

Latihan Soal
Daftar Pustaka
Glosarium

BAB III. GEOMORFOLOGI

1.1 Rencana Pembelajaran
1.2 Pendahuluan
1.3 Aspek-Aspek Geomorfologi Sifat-sifat pembentuk Mineral.
1.4 Klasifikasi Geomorfologi
1.5 Struktur, Proses, Stadia, dan Klasifikasi Bentang Alam

1.6 Proses-Proses Geomorfologi

Rangkuman

Latihan Soal

Daftar Pustaka

Glosarium

BAB IV. MINERALOGI DAN PETROLOGI

1.1 Rencana Pembelajaran

1.2 Pendahuluan

1.3 Sifat-sifat pembentuk Mineral.

1.4 Klasifikasi Mineral.

1.5 Mineral Sebagai Pembentuk Batuan.

Rangkuman

Latihan Soal

Bacaan Yang Dianjurkan

Daftar Pustaka

Glosarium

BAB V. STRATIGRAFI

1.1 Rencana Pembelajaran

1.2 Pendahuluan

1.3 Definisi Stratigrafi

1.4 Prinsip Stratigrafi

1.5 Hukum Stratigrafi

Rangkuman

Latihan Soal

Bacaan Yang Dianjurkan

Daftar Pustaka

Glosarium

BAB VI. SEDIMENTOLOGI

1.1 Rencana Pembelajaran

1.2 Pendahuluan

1.3 Pelapukan

1.4 Jenis-Jenis Pelapukan Fisika

1.5 Pelapukan Kimiawi

1.6 Jenis-Jenis Pelapukan Kimiawi

1.7 Transportasi Sedimen

1.8 Struktur Sedimen

Rangkuman

Rujukan

Bacaan Yang Dianjurkan

Daftar Pustaka

Glosarium

BAB VII. PEDOLOGI

- 1.1 Rencana Pembelajaran
- 1.2 Pendahuluan
- 1.3 Definisi Pedologi
- 1.4 Kegunaan Tanah
- 1.5 Klasifikasi Tanah
- 1.6 Konsolidasi Tanah
- 1.7 Faktor Pembentukan Tanah
- 1.8 Sifat Fisik Tanah

Rangkuman

Latihan Soal

Bacaan Yang Dianjurkan

Daftar Pustaka

Glosarium

BAB VIII. METEOROLOGI

- 1.1 Rencana Pembelajaran
- 1.2 Pendahuluan
- 1.3 Komposisi dan Struktur Atmosfer Bumi
- 1.4 Parameter Meteorologi
- 1.5 Faktor Penyebab Cuaca Ekstrem di Indonesia
- 1.6 Hubungan Perencanaan Wilayah dan Kota dengan Meteorologi

Rangkuman

Latihan Soal

Rujukan

Bacaan Yang Dianjurkan

Daftar Pustaka

Glosarium

BAB IX. KLIMATOLOGI

- 1.1 Rencana Pembelajaran
- 1.2 Pendahuluan
- 1.3 Sejarah Klimatologi
- 1.4 Pengertian dan Konsep Dasar Klimatologi
- 1.5 Ruang Lingkup, Klasifikasi, Peran dan Implikasi Klimatologi

Rangkuman

Latihan Soal

Bacaan Yang Dianjurkan

Daftar Pustaka

Glosarium

BAB X. HIDROLOGI

- 1.1 Rencana Pembelajaran
- 1.2 Pendahuluan
- 1.3 Pengertian Hidrologi
- 1.4 Cabang – Cabang Hidrologi Beserta Pembahasannya

1.5 Siklus Hidrologi

Rangkuman

Latihan Soal

Bacaan Yang Dianjurkan

Daftar Pustaka

Glosarium

BAB XI. GEOGRAFI PESISIR

1.1 Rencana Pembelajaran

1.2 Pendahuluan

1.3 Definisi Pesisir

1.4 Ekosistem Pesisir

1.5 Zona Kepesisiran

1.6 Tipe Pesisir

1.7 Batas Wilayah Pesisir

1.8 Zona Wilayah di Pesisir dan Lautan

1.9 Geomorfologi Pesisir

Rangkuman

Latihan Soal

Bacaan Yang Dianjurkan

Daftar Pustaka

Glosarium

BAB XII. OSEANOGRAFI

1.1 Rencana Pembelajaran

1.2 Pendahuluan

1.3 Sejarah Oseanografi

1.4 Cabang Ilmu Oseanografi

1.5 Oseanografi Biologi

1.6 Oseanografi Kimia

1.7 Pengasaman Laut

1.8 Oseanografi Fisik

Rangkuman

Latihan Soal

Rujukan

Bacaan Yang Dianjurkan

Daftar Pustaka

BAB XIII. EKOLOGI

1.1 Rencana Pembelajaran

1.2 Pendahuluan

1.3 Pengertian Ekologi

1.4 Parameter Meteorologi

1.5 Ruang Lingkup Ekologi

1.6 Peranan Ekologi di Bidang Perencanaan Wilayah dan Kota

Rangkuman

Latihan Soal

Daftar Pustaka

Glosarium

BAB XIV. BIOGEOGRAFI

1.1 Rencana Pembelajaran

1.2 Pendahuluan

1.3 Wilayah Biogeografi

1.4 Faktor Persebaran Flora dan Fauna

Rangkuman

Latihan Soal

Bacaan Yang Dianjurkan

Daftar Pustaka

Glosarium

BAB XV. KEBENCANAAN

1.1 Rencana Pembelajaran

1.2 Pendahuluan

1.3 Pengertian Kebencanaan

1.4 Klasifikasi Kebencanaan

1.5 Penanganan Masalah Kebencanaan

1.6 Peran Perencanaan Wilayah dan Kota dalam Konteks Kebencanaan

Rangkuman

Studi Kasus

Daftar Pustaka

Glosarium

BAB XVI. BAHAN TAMBANG DAN GALIAN

1.1 Rencana Pembelajaran

1.2 Pendahuluan

1.3 Definisi Bahan Tambang dan Galian

1.4 Penggolongan Terhadap Bahan Tambang dan Galian

1.5 Persebaran dan Jumlah Ketersediaan Bahan Tambang dan Galian di Indonesia

1.6 Hubungan antara Bahan Tambang dan Galian dengan Perencanaan Wilayah dan Kota

Rangkuman

Studi Kasus

Daftar Pustaka

Glosarium

BAB XVII. TUTUPAN LAHAN

1.1 Rencana Pembelajaran

1.2 Pendahuluan

1.3 Pengertian Tutupan Lahan

1.4 Klasifikasi Tutupan Lahan

1.5 Analisa dan Penyajian Data Tutupan Lahan

Rangkuman

Studi Kasus

Bacaan Yang Dianjurkan

Daftar Pustaka

Glosarium

BAB XVIII. EVALUASI PENGGUNAAN LAHAN

1.1 Rencana Pembelajaran

1.2 Pendahuluan

1.3 Definisi lahan dan Penggunaan Lahan

1.4 Klasifikasi Penggunaan Lahan

Rangkuman

Studi Kasus

Rujukan

Bacaan Yang Dianjurkan

Daftar Pustaka

Glosarium

BAB XIX. EVALUASI KESESUAIAN LAHAN

1.1 Rencana Pembelajaran

1.2 Pendahuluan

1.3 Konsep Evaluasi dan Kesesuaian Lahan

1.4 Klasifikasi Kesesuaian Lahan

1.5 Kualitas dan Karakteristik Lahan

Rangkuman

Latihan Soal

Rujukan

Bacaan Yang Dianjurkan

Daftar Pustaka

Glosarium

BAB XX. ANALISIS LAHAN KRITIS

1.1 Rencana Pembelajaran

1.2 Pendahuluan

1.3 Pengertian Lahan Kritis

1.4 Ciri – Ciri Lahan Kritis

1.5 Penyebab Lahan Kritis

1.6 Penyebaran Lahan Kritis

1.7 Cara Mengatasi Lahan Kritis

Rangkuman

Latihan Soal

Daftar Pustaka

Glosarium

BAB XXI. ANALISIS KEMAMPUAN LAHAN

1.1 Rencana Pembelajaran

1.2 Pendahuluan

1.3 Definisi Kemampuan Lahan

1.4 Klasifikasi Kemampuan Lahan

1.5 Struktur Klasifikasi Kemampuan Lahan

1.6 Hubungan Klasifikasi Kemampuan Lahan Bagi Perencanaan Wilayah dan Kota

Rangkuman

Studi Kasus

Daftar Pustaka

Glosarium

BAB I
PENGANTAR GEOGRAFI FISIK
PENDAHULUAN

1.1. Rencana Pembelajaran

Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan kembali sejarah, pengertian, model, komponen, jasa dan manfaat Geografi Fisik
Bahan Kajian	1. Landasan Teori 2. Sejarah Geografi Fisik 3. Geografi Fisik 4. Penanda Geografi Fisik 5. Sistem Geografi Fisik
Metode Pembelajaran	Ceramah dan diskusi
Waktu Belajar (menit)	Tatap muka di kelas 150 menit
Kriteria Penilaian (Indikator)	Ketepatan penjabaran deskripsi model, komponen, Geografi Fisik
Bobot Nilai	

1.2. Rencana Pembelajaran

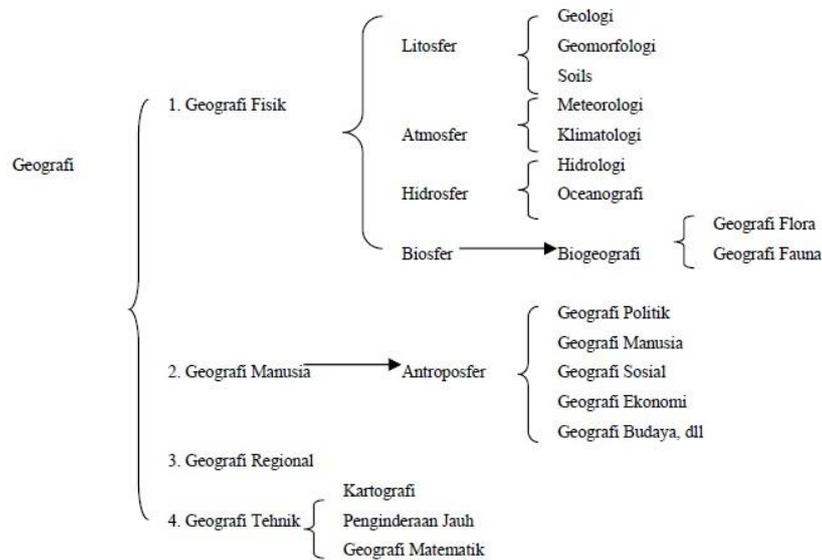
Geografi berasal dari Bahasa Yunani, yaitu geo(s) dan graphein. Geo(s) artinya bumi, graphein artinya menggambarkan, mendeskripsikan ataupun mencitrakan. Secara harfiah Geografi berarti ilmu yang menggambarkan tentang bumi. Menurut Bintarto, Geografi adalah ilmu yang mempelajari/ mengkaji bumi dan segala sesuatu yang ada di atasnya, seperti penduduk, flora, fauna, iklim, udara dan segala interaksinya.

Geografi, seperti setiap cabang ilmu lainnya, memiliki objek formal dan material; ilmu dipelajari dari perspektif objek formal, sedangkan objek material adalah subjek penelitian. Metode yang digunakan untuk memecahkan masalah geografis adalah objek formal geografi, sedangkan geosfer adalah objek material. Geosfer adalah lapisan-lapisan bumi, yang mencakup:

1. Lapisan Kulit/ kerak bumi (Lithosfer)
2. Lapisan Udara (Atmosfer)

3. Lapisan Air (Hidrosfer)
4. Lapisan Makhluk hidup (Biosfer)
5. Lapisan Manusia (Antroposfer)

Untuk memperjelas ruang lingkup geografi dapat dilihat pada diagram berikut ini:



B. Ilmu penunjang dalam Geografi

1. Geologi
2. Geomorfologi
3. Soils atau ilmu tanah,
4. Meteorologi
5. Klimatologi
6. Hidrologi
7. Oceanografi
8. Kartografi
9. Penginderaan Jauh (Remote sensing)
10. Antropogeografi
11. Geografi manusia
12. Geografi fisik

1.3 Landasan Teori

Geografi fisik merupakan ilmu yang mempelajari hubungan gejala–gejala di muka bumi dan peristiwa yang terjadi di muka bumi, baik yang bersifat fisik maupun yang menyangkut makhluk hidup beserta permasalahannya, melalui tiga pendekatan yaitu pendekatan keruangan, pendekatan ekologi dan pendekatan kompleks wilayah, untuk kepentingan program, proses dan keberhasilan (Bintarto, 1981:9).

Menurut Sutikno dkk. geomorfologi dasar (2020), lapisan hidup yang mencakup lapisan tipis di permukaan bumi yang berfungsi sebagai habitat kehidupan dan proses yang terjadi di lapisan kehidupan menjadi fokus penelitian geografi fisik. Geografi fisik umumnya mencakup semua fenomena alam di antroposfer (ruang), atmosfer (lapisan udara), hidrosfer (lapisan air), pedosfer (lapisan tanah), biosfer (lapisan kehidupan), dan litosfer (lapisan batuan).

Yulia Siska, dalam buku Indonesian Historical Geography 2017, menyatakan, fokus utama geografi fisik adalah sisi kehidupan, khususnya zona darat dan laut yang mengandung banyak organisme hidup. Geologi, geomorfologi, Ilmu Tanah, Meteorologi, Klimatologi, dan oseanografi adalah beberapa ilmu yang sering digunakan untuk mempelajari objek geografi fisik.

1.4. Sejarah Geografi Fisik

A. Periode 1850 – 1950

Pada tahun 1848, Mary Somerville menulis sebuah buku berjudul "geografi fisik." Itu adalah salah satu buku pertama di bidang geografi fisik, salah satu yang paling berpengaruh, dan memberikan istilah definisi yang jelas. Arnold Guyot (1850), yang juga melihat dimensi manusia dalam geografi fisik, berbagi pandangan Somerville tentang masalah geografi fisik.

Di Prancis, Emmanuel de Martonne (1909) menyelidiki pengaruh lingkungan selain empat komponen utama geografi fisik klimatologi, hidrografi, geomorfologi, dan biogeografi.

Pada periode tahun 1850 hingga 1950, ilmu geografi fisik dipengaruhi oleh sejumlah ide atau gagasan sebagai berikut ini:

- *Uniformitarianism* - melawan gagasan bahwa kekuatan alam yang kuat harus disalahkan atas keadaan bumi saat ini untuk sementara waktu. Menurut teori ini, Bumi akan terpengaruh di masa depan oleh aktivitas manusia dan alam dari masa lalu dan sekarang.
 - *Evolution - Charles Darwin's Origin of Species (1859)* menyatakan bahwa setiap individu akan beradaptasi dengan lingkungannya untuk bertahan hidup, dan bahwa seleksi alam akan menentukan individu mana yang akan bertahan di masa depan.
 - *Exploration and Survey* - pada tahun 1900-an bidang geologi yang sebenarnya ditegakkan oleh bermacam-macam informasi dari konsekuensi penyelidikan dan survei bumi. Informasi yang dikumpulkan menggabungkan informasi ketinggian, tatanan tanah dan penggambaran, estimasi volume sungai, estimasi keanehan yang berbeda terhubung dengan lingkungan dan iklim, Pengaturan tanah, entitas organik, jaringan alam, dan sistem biologis
- B. Conservation** – pada tahun 1850-an, perlindungan manusia mulai mengganggu banyak latihan rutin, dan upaya untuk melindungi alam mulai gagal. Ini, selain hal-hal lain, dipicu oleh *Man In Nature* karya George Perkins Marsh, yang diterbitkan pada tahun 1864, yang berbicara tentang bagaimana aktivitas manusia telah mengubah geografi fisik.

B. Periode paska 1950

Geografi fisik, berbeda dengan teori Guyot, Somerville, dan de Martonne, semakin mengabaikan pengaruh manusia dan lingkungan. Geografi fisik, misalnya, didefinisikan oleh Pierre Birot (1966) sebagai studi tentang permukaan lanskap yang terlihat seperti yang terlihat oleh pengamat yang menjelajahi dunia sebelum interaksi manusia. Geografi fisik telah menghidupkan kembali minatnya pada masalah manusia dan menjadi semakin peduli dengan integrasi berbagai komponennya selama beberapa dekade terakhir.

Ilmu geografi fisik setelah tahun 1950 dipengaruhi oleh dua kekuatan utama, yaitu;

1. *The Quantitative Revolution* - Penelitian geografi fisik menempatkan penekanan kuat pada pengukuran, terutama saat menguji hipotesis. Pemetaan, pemodelan, statistik, matematika, dan pengujian hipotesis adalah bagian dari pengukuran ini. Alih-alih hanya menggambarkan fenomena alam, para ilmuwan sekarang cenderung mempelajari bagaimana hal itu terjadi.
2. *The Study of Human/Land Relationships* - Setelah tahun 1950, aktivitas manusia memiliki dampak yang lebih besar terhadap lingkungan. Dengan demikian, peneliti geologi yang sebenarnya mulai berkonsentrasi pada dampak latihan manusia terhadap iklim. Degradasi lingkungan dan penggunaan sumber daya alam, bencana alam, penilaian dampak lingkungan, dan dampak urbanisasi dan perubahan lahan terhadap lingkungan alam semuanya mendapat perhatian penelitian yang signifikan.

Tema utama geografi fisik modern adalah perubahan lingkungan alam. Para ilmuwan mengkhawatirkan dampak antropogenik pada lingkungan, dan disaat yang bersamaan juga semakin sadar tentang frekuensi, magnitudo, dan konsekuensi dari perubahan lingkungan alam yang terjadi pada jangkauan skala waktu yang luas seperti kejadian yang singkat, sampai dengan kejadian yang berskala dekade dan ratusan tahun atau lebih. Kekhawatiran ini muncul sebagai akibat dari kemajuan teknologi baru-baru ini dalam rekonstruksi dan penanggalan lingkungan, termasuk pengambilan sampel dasar laut, danau, dan lapisan es, selama empat dekade terakhir. Administrasi ekologi adalah wilayah yang signifikan di banyak bagian topografi aktual, termasuk aset air Dewan, kontaminasi air, dan wilayah Tepi Laut. Dalam beberapa tahun terakhir, ahli geografi fisik telah memberikan kontribusi yang signifikan untuk mempelajari bahaya dan bencana sambil juga mempertimbangkan aspek peristiwa geomorfologi, hidrologi, atau iklim. Para ahli juga berpendapat bahwa geografi fisik harus diamanatkan pada abad ke-21 untuk membuat komitmen untuk memahami hubungan antara manusia dan lingkungan.

1.5. Pengertian Geografi Fisik

Geografi fisik juga mempelajari landscape (bentangan) alam fisik bumi, contohnya: sungai, lembah dan sebagainya. Geografi fisik juga menjelaskan tentang penyebaran

kenampakan alam yang bervariasi serta mencari jawaban tentang pembentukan dan perubahannya.

⇒ Geografi memiliki 2 unsur pokok yaitu:

1. Realm Of Nature – keadaan alam

Keadaan alam ini bersifat tidak dinamis jika dibandingkan dengan manusia. Lingkungan alamnya mencakup unsur kekuatan, proses dan unsur fisik, topologi dan biotik.

2. Realm Of Human – keadaan manusia

Keadaan ini bersifat dinamis dan kreatif, meliputi:

- Lingkungan sosial
- Bentang alam budaya
- Masyarakat

⇒ Pengaruh unsur fisik

- Iklim dan cuaca
- Air
- Relief
- Hasil tambang dan mineral

⇒ Pengaruh unsur tipologi

➤ Letak Astronomis



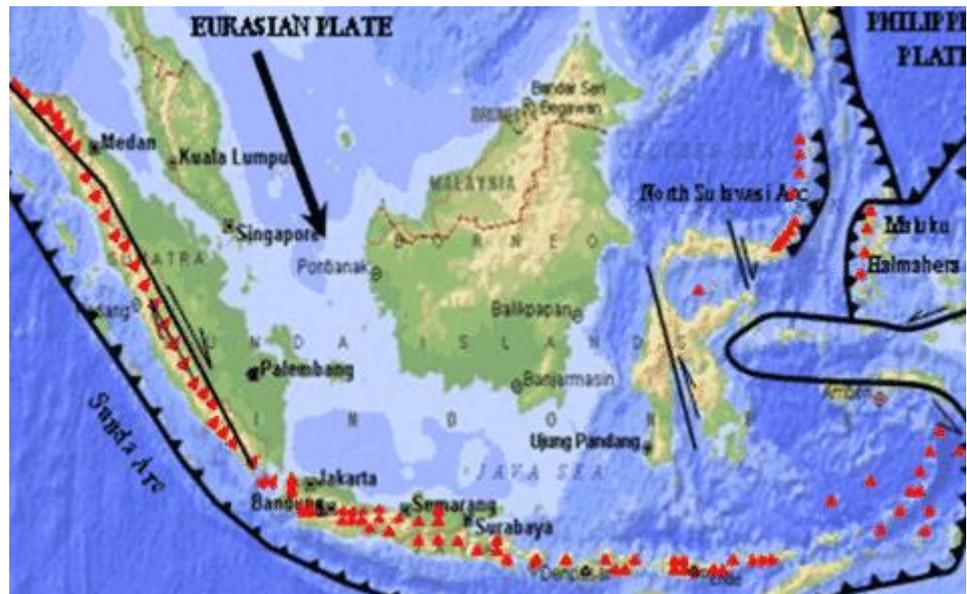
Letak astronomis Indonesia

Letak Astronomis adalah letak suatu tempat dihubungkan dengan garis lintang dan garis bujur. Letak Astronomis Indonesia adalah 6°LU - 11°LS dan 95° BT - 141°BT. Indonesia memiliki iklim tropis dan memiliki 3 daerah waktu. Indonesia

juga terletak pada 2 jalur pegunungan muda sirkum pasifik dan sirkum mediteran, rawan gempa, kaya mineral dan banyak gunung berapi.

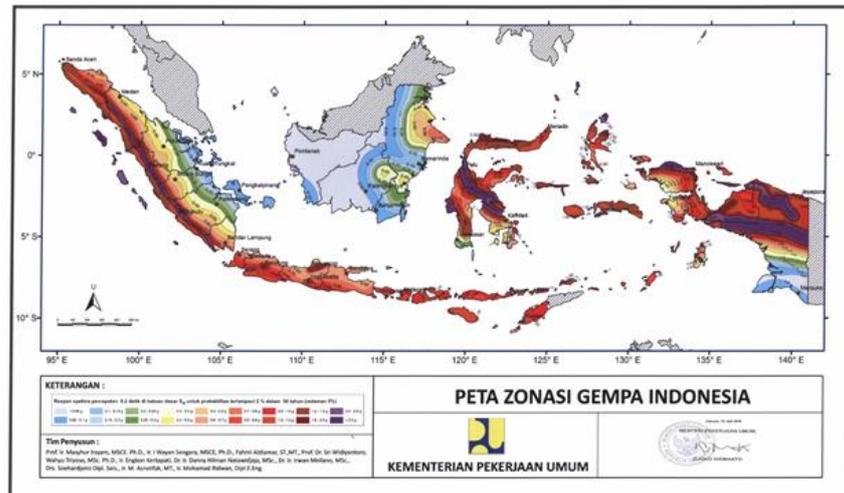


➤ Letak Geologis



Letak geologis adalah letak suatu daerah yang dilihat berdasarkan susunan atau struktur batuan pada tubuh bumi. Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik bertemu di lokasi geologi

Lempeng Indo-Australia di Indonesia. Wilayah beberapa yang rawan gempa di Indonesia terletak di wilayah di mana lempeng-lempeng ini bertemu. Yogyakarta adalah salah satu tempat yang sering mengalami gempa bumi. Hal ini diperlukan untuk merencanakan bangunan tahan gempa untuk mengurangi risiko gempa bumi.. Berikut wilayah daerah gempa di Indonesia.



➤ Letak Geomorfologis

Letak geomorfologis adalah letak suatu wilayah yang dilihat berdasarkan morfologinya (bentuk muka bumi), yang dipengaruhi oleh letak geologis wilayah itu sendiri. Berdasarkan bentuk permukaan bumi, lokasi geomorfologi Indonesia terbagi menjadi dataran rendah, pegunungan, dan wilayah lainnya.

➤ Letak Geografis



Letak geografis adalah posisi keberadaan sebuah wilayah berdasarkan letak dan bentuknya dimuka bumi. Lokasi kepulauan Indonesia berada di antara Samudra Pasifik dan Samudra Hindia, serta antara benua Asia dan Australia.

➤ Letak Maritim



Letak maritim adalah letak suatu tempat ditinjau dari sudut kelautan. Letak maritim Indonesia berada di antara Samudra Pasifik dan Samudra Hindia

➤ Letak Ekonomi

Letak Ekonomis yaitu letak suatu negara dengan melihat jalur dan kehidupan ekonomi terhadap negara lain.. secara ekonomis Indonesia memiliki letak yang cukup strategis di mana Indonesia menjadi tempat persimpangan jalur perdagangan dunia.

➤ Letak Sosiokultural

Letak sosiokultural adalah letak berdasarkan keadaan sosial dan budaya daerah yang bersangkutan terhadap daerah di sekelilingnya. Dari

sudut pandang sosiogeografi dan budaya, Indonesia berada di persimpangan benua Asia dan Australia.

1.6. Penanda Geografi Fisik

Fenomena permukaan bumi, yang mempengaruhi komponen abiotik dan biotik non-manusia tetapi mempengaruhi kehidupan manusia, adalah geografi fisik sebagai ilmu. Objek penyelidikan kekhasan permukaan dunia memiliki cakupan yang sangat luas yang akan mencakup berbagai ilmu. Dalam studi geografi fisik, pendekatan geografis secara umum tetap menjadi objek formal.. Namun, identitas sebagai disiplin geografi fisik perlu dicirikan oleh indikator tambahan. Kekhasan permukaan dunia yang sangat besar dan kompleks akan memiliki dan memunculkan banyak ide dan strategi baru yang tidak ambigu. Sistem, model, dan kuantitas adalah tiga pendekatan umum yang dipertimbangkan oleh penanda karakteristik geografi fisik. Karena ketiga indikator ini adalah karakteristik geografi fisik, objek material dipelajari dalam geografi fisik absolut.

1.7. Sistem Geografi Fisik

Sistem kerangka kerja yang terorganisir telah ada sejak awal geografi fisik. Geografi fisik adalah dasar dari sistem, yang menggabungkan berbagai studi ilmiah parsial. Faktanya, permukaan bumi sebagai objek material adalah hasil dari sistem hubungan yang saling memperkuat antara fenomena lain. Kerangka kerja adalah perkembangan peristiwa atau item yang bekerja sama satu sama lain (Blij dan Muller, 1993).

Kajian geografi fisik menggunakan pendekatan sistem untuk mencari interaksi dan pertalian antar komponen (Strahler dan Strahler, 2006). Dengan adanya lima komponen geosfer-litosfer, atmosfer, hidrosfer, pedosfer, dan Biosfer maka dapat dianggap sebagai penyebab fenomena permukaan seperti hutan dan padang rumput di bumi. Sebuah fenomena yang membentuk suatu sistem, seperti sistem hutan atau padang rumput, akan muncul di permukaan bumi sebagai akibat dari interaksi beberapa geosfer. Curah hujan dan panas matahari juga berkontribusi pada sistem hutan dari atmosfer. Panas dan hujan yang mencapai permukaan bumi akan cuaca litosfer, mengakibatkan pembentukan pedosfer dan sistem hidrosfer. Biosfer mampu melakukan proses fisiologis berkat keberadaan pedosfer dan hidrosfer. Hidrosfer, seperti mobil, akan naik ke laut atau danau. Air akan dikembalikan ke atmosfer melalui evapotranspirasi.

Rangkuman

Studi tentang bumi dan segala sesuatu di atasnya, termasuk populasi, flora dan fauna, iklim, udara, dan semua interaksinya, dikenal sebagai geografi. Melalui tiga pendekatan yaitu pendekatan spasial, pendekatan ekologi, dan pendekatan kompleks regional Geografi fisik mempelajari hubungan antara gejala dan peristiwa bumi, baik fisik maupun tentang makhluk hidup dan masalah mereka, untuk kepentingan program, proses, dan kesuksesan.

Geografi fisik juga melihat lanskap sifat fisik bumi, seperti: lembah, sungai, dan sebagainya. Geografi fisik juga mencari jawaban tentang Pembentukan dan perubahan berbagai fitur alam dan menggambarkan distribusinya.

Geografi fisik adalah ilmu yang mempelajari fenomena permukaan bumi, yang berdampak pada kehidupan manusia tetapi tidak pada komponen abiotik dan biotik non-manusia. Keunikan permukaan bumi adalah subjek penelitian yang mencakup berbagai bidang ilmiah. Pendekatan geografis secara umum tetap menjadi objek formal dalam studi geografi fisik. Sejak awal geografi fisik, telah ada sistem kerangka kerja yang terorganisir. Geologi fisik adalah dasar dari sistem, yang menggabungkan berbagai studi ilmiah parsial. Studi geografi fisik menggunakan pendekatan sistem untuk menemukan koneksi dan interaksi antar komponen.

Belajar bagaimana mengembangkan lahan sesuai dengan kriteria tertentu, seperti keamanan, keindahan, peluang ekonomi, melindungi cagar alam atau warisan budaya, dll., adalah tujuan dari hubungan antara geografi fisik dan perencanaan kota dan wilayah. Terlepas dari kenyataan bahwa itu mungkin tampak lebih seperti pelajaran seni dan sejarah, Perencanaan Kota apakah itu untuk kota besar atau kota kecil atau perencanaan pedesaan dapat dianggap sebagai Geografi Terapan. Pertumbuhan cerdas dan migrasi masyarakat pedesaan dan perkotaan adalah dua masalah yang dihadapi perencana regional.

Latihan Soal

1. Letak apa saja yang berkaitan dengan geografi fisik? sebutkan dan jelaskan!

2. jelaskan unsur pokok yang ada di geografi fisik dan jelaskan dengan detail dengan gambar ataupun table!
3. Jelaskan sejarah geografi fisik dari awal datang hingga saat ini !
4. Apa saja lima komponen kajian geografi fisik?
5. Jelaskan apa kaitan perencanaan wilayah kota dengan geografi fisik?

Bacaan yang diajarkan

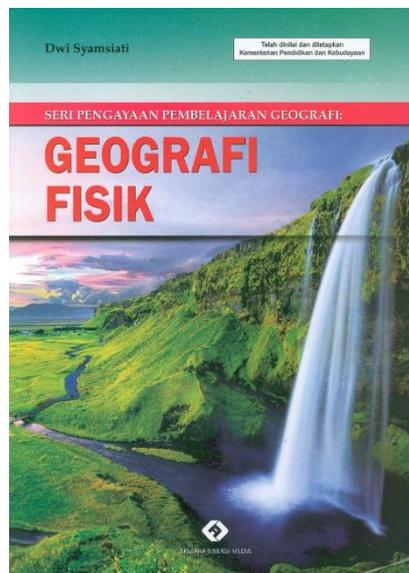
1. Judul buku : Geografi Fisik

Penulis : Dwi Syamsiati

Tahun Terbit : 2018

Publisher : Puput Setyaningsih

ISBN : 9786021580592



Glosarium

Geologi : ilmu yang mempelajari bumi secara menyeluruh, terutama tentang bebatuan, seperti komposisi, struktur, dan proses perkembangan batuan.

Geomorfologi : ilmu yang mempelajari tentang bentuk muka bumi dan proses-proses yang membentuknya.

Ilmu tanah : ilmu yang mempelajari tanah, baik struktur, persebaran, dan jenis-jenis tanah.

Meteorologi : ilmu yang mempelajari tentang masalah atmosfer, seperti udara, suhu, cuaca, dan sifat kimia serta fisika atmosfer lainnya.

Klimatologi : ilmu yang mempelajari tentang masalah iklim.

Hidrologi : ilmu yang mempelajari perihan survei, pencatatan, dan pemetaan siklus air, baik di dalam kerak atau permukaan bumi.

Oceanografi : ilmu yang mempelajari tentang kelautan, baik dari sifat fisik maupun kimianya.

Kartografi : Ilmu tentang membuat peta

Remote sensing : ilmu untuk mendapatkan informasi tentang obyek, area atau fenomena melalui analisa terhadap data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah ataupun fenomena yang dikaji

Ekologi : ilmu yang mempelajari tentang lingkungan hidup, di mana di dalamnya mencakup hubungan antara manusia dan lingkungannya.

Antroposfer : bagian dari obyek material geografi yang mengkaji mengenai dinamika kehidupan manusia.

Atmotsfer : lapisan gas yang menyelimuti suatu planet, termasuk Bumi.

Hidrosfer : lapisan air yang ada di permukaan bumi.

Pedosfer : lapisan tanah yang ada di permukaan bumi.

Biosfer : istem ekologis global yang menyatukan seluruh makhluk hidup dan hubungan antarmereka

Litosfer : lapisan batuan yang membentuk kulit bumi.

Hidrografi : ilmu terapan yang berkaitan dengan pengukuran dan deskripsi dari fitur fisik samudera, laut, pesisir, danau dan sungai, serta dengan prediksi perubahan dari waktu ke waktu

Biogeografi : ilmu geografi yang mempelajari tentang keanekaragaman hayati berdasarkan ruang dan waktu.

DAFTAR PUSTAKA

Punomo, 2022. Penanda kajian geografi fisik. Universitas negri Surabaya, Surabaya.

Kompas.com, geografi fisik dan objek kajiannya, 26 april 2022
<https://www.kompas.com/skola/read/2022/04/26/100000469/geografi-fisik--pengertian-dan-obyek-kajiannya> (diakses pada 1 januari 2023)

Sugiyanto (2020). Mengkaji Ilmu Geografi. Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri. hlm. 21. ISBN 9786023208296.

Siska, Yulia (2017). Geografi Sejarah Indonesia. Sleman: Garudhawaca. hlm. 72, 73–75. ISBN 978-602-6581-37-2.

BAB II

GEOLOGI

PENDAHULUAN

Geologi adalah cabang ilmu yang mempelajari tentang bumi dan material yang ada didalamnya. Geologi mempelajari ilmu bumi dan ilmu-ilmu yang berhubungan dengannya seperti; perminyakan, pertambangan, mitigasi bencana, geotermal, sipil, dan perencanaan wilayah.

Ilmu Geologi diterapkan juga dalam beberapa ilmu seperti ilmu konstruksi, ilmu bangunan, ilmu pertambangan dan ilmu-ilmu yang berhubungan dengan bumi serta seisinya. Aspek-aspek yang meliputi ilmu geologi adalah geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, mekanisme dan kronologi pembentukan dalam ruang dan waktu geologi. Nantinya hasil-hasil dari penelitian aspek-aspek ini biasanya digunakan dalam keperluan instansi-instansi pemerintah, keperluan pendidikan, bahan untuk menciptakan lingkungan supaya lebih baik.

Dapat disimpulkan bahwa adanya ilmu geologi dapat memberikan manfaat untuk mengetahui kondisi geologi yang diwujudkan dalam bentuk peta geomorfologi dan peta geologi. Peta tersebut diharapkan dapat digunakan untuk kepentingan keilmuan maupun kepentingan pengembangan sumber daya manusia dan sumber daya alam.

.

PENYAJIAN MATERI

DEFINISI PARA AHLI

1. Bates dan Jackson (1990)

Geologi merupakan ilmu pengetahuan yang memang dikhususkan untuk mempelajari planet bumi, terutama bahan penyusunnya, proses terjadi dan terbentuknya, hasil daripada proses tersebut, sejarah planet beserta dengan kehidupan yang ada di atas bumi semenjak planet ini terbentuk.

2. Written Brooks (1972)

Geologi merupakan ilmu tentang kebumihan yang mencakup sejarah, asal, komposisi, struktur, proses terbentuknya bumi dari dulu hingga sekarang termasuk dengan perkembangan kehidupan hingga saat ini.

3. Munir (1996)

Geologi adalah suatu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang segala sesuatu yang berkaitan dengan keberadaan bumi, pembentukan bumi termasuk dengan fenomena alam yang terjadi pada bumi. Fenomena alam yang terjadi pada bumi diantaranya adalah sinklinal, antiklinal, gempa bumi dan lain sebagainya.

4. Noer Aziz M., dkk (2002)

Geologi merupakan ilmu tentang bumi yang berkaitan dengan struktur, sejarah, komposisi, asal, proses alami terbentuknya dan perkembangan kehidupan di bumi baik sebelum terbentuk, yang sedang berlangsung dan juga saat ini.

Jadi, dapat di simpulkan bahwa geologi adalah suatu ilmu pengetahuan kebumihan yang mempelajari semua tentang planet bumi beserta isinya. Ilmu ini membahas juga tentang sifat dan bahan yang membentuk bumi, strukturnya, dan proses yang ada di muka bumi. Ilmu ini juga mempelajari ilmu dari benda yang paling kecil (atom) hingga hal besar (pegunungan)

Orang yang ahli di bidang geologi disebut dengan *geologist*, *geologist* bertugas untuk melakukan penelitian yang berkaitan dengan material-material yang membentuk planet

bumi ini, gerakan-gerakan maupun perubahan yang terjadi misalnya seperti gempa bumi, meletusnya gunung berapi, serta mencari dan menemukan bahan tambang yang bisa diambil di dalam perut bumi seperti minyak bumi, gas, dan bahan tambang lainnya. Tugas dari seorang ahli geologi juga mempelajari berbagai sifat bencana alam diantaranya seperti banjir, longsor, gempa bumi, gunung berapi dan lain sebagainya. Ahli geologi juga dapat meramalkan atau memperkirakan bagaimana cara untuk menghindari bencana alam tersebut.

SEJARAH ILMU GEOLOGI

Bangsa Yunani yang ada sejak 2300 tahun lalu sudah mempelajari banyak tentang hal-hal yang berkaitan dengan ilmu geologi. Pada artinya, Bangsa Yunani telah menggunakan fosil, batu permata dari endapan gunung berapi untuk digunakan menjadi tulisan. Namun pada masa itu, telah terkenal seorang ahli bernama Aristoteles. Penjelasannya yang terlalu subjektif sulit dipercaya oleh bangsa Yunani, terlebih Aristoteles adalah seorang ahli Filosof.

Berikut beberapa pendapat Aristoteles mengenai geologi ;

- Batuan terbentuk akibat pengaruh bintang-bintang
- Gempa bumi terjadi karena meledaknya udara yang padat di bumi, dan ini karena pemanasan oleh pusat api.

Penjelasannya memang cukup masuk akal, namun karena ia ahli filosof, pemikiran ini perlu dipikir ulang dengan melakukan uji coba, bukan hanya materi semata. Sehingga kemajuan ilmu geologi belum berkembang cepat pada masa itu. Namun setelah itu muncul beberapa doktrin yang revolusioner, yaitu Catastrophism (Katastropik) yang menjelaskan bahwa bentuk permukaan bumi dan segala kehidupan di atasnya terbentuk dan musnah dalam sesaat akibat suatu bencana yang besar. Padahal terbentuknya gunung,

lembah, bukit terjal dan bentuk lainnya itu memerlukan waktu yang sangat lama untuk terbentuk (hingga jutaan tahun). Teori ini berkembang di abad 17-18.

Pada akhir abad 18, muncul lagi teori dianggap sebagai awal perkembangan geologi modern, yaitu teori *Uniformitarianism*. Oleh James Hutton, yang sampai saat ini dianggap sebagai Bapak Geologi modern, memiliki latar ahli fisika Skotlandia. Pada tahun 1795, ia menerbitkan buku yang berjudul "*Theory of The Earth*" dan didalam buku inilah konsep Uniformitarianism itu dicetuskan.

Didalam konsep *Uniformitarianism* dinyatakan bahwa, Hukum-hukum fisika, kimia dan biologi yang berlangsung pada saat ini juga berlangsung pada masa lampau. Hal ini dapat diartikan bahwa, segala proses-proses yang berlangsung dalam pembentukan permukaan bumi seperti saat ini, telah berlangsung sejak awal terbentuknya bumi. Konsep ini juga memiliki slogan, *The Present is the key to the Past*. Sejak kala itu, orang-orang mulai menyadari bahwa bumi selalu mengalami perubahan. Dengan demikian sangat jelas bahwa geologi sangat berhubungan dengan waktu. Selanjutnya muncul banyak teori yang membuat ilmu geologi berkembang cepat. Salah satunya teori tektonik lempeng oleh Alfred Wagener (1912). Namun pada saat itu masih sebagai bahan tertawaan, dan baru diketahui kebenarannya pada tahun 1960. Bahwa bumi itu selalu mengalami perubahan baik perubahan kecil maupun besar, baik sangat lambat hingga dalam sekejap, baik sempit maupun luas. Bumi itu dinamis, tidak statis/tidak hanya diam.

RUANG LINGKUP ILMU GEOLOGI

Geologi dibagi dalam 2 ruang lingkup, yaitu Geologi Fisik dan Geologi Dinamis.

1. Geologi fisik

Ilmu yang mempelajari berbagai sifat fisik dari bumi, misalnya seperti susunan dan komposisi dari material-material yang membentuk bumi, selaput udara yang menyelubungi bumi, khususnya bagian yang melekat dan berinteraksi dengan planet bumi, lalu selaput air atau disebut dengan hidrosfir, serta berbagai proses yang bekerja diatas permukaan planet bumi yang di picu oleh energi matahari dan tarikan gaya berat planet bumi. Proses tersebut dapat disebut dengan pelapukan, pengikisan, pemindahan serta pengendapan. Itulah definisi dari geologi fisik.

2. Geologi dinamis

Ilmu geologi yang mempelajari serta membahas mengenai sifat-sifat dinamika bumi. Sisi ini berkaitan dengan berbagai perubahan yang ada pada bagian bumi, diakibatkan oleh gaya yang dipicu energi yang bersumber dari perut bumi, misalnya seperti kegiatan magma yang dapat menghasilkan vulkanisme, gerak litosfir yang diakibatkan oleh adanya arus konveksi, gempa bumi dan gerak pembentukan cekungan pengendapan dan juga pegunungan. Itulah definisi dari geologi dinamis.

OBJEK KAJIAN ILMU GEOLOGI

Bumi tersusun oleh batuan, pengetahuan mengenai komposisi, pembentukan, dan sejarahnya merupakan hal utama dalam memahami sejarah bumi. Dengan kata lain batuan merupakan objek utama yang dipelajari dalam geologi.

Lapisan bumi terdiri dari ;

1. Atmosfer, yaitu lapisan udara yang mengitari Bumi
2. Hidrosfer, yaitu lapisan air yang air di permukaan Bumi
3. Biosfer, yaitu lapisan tempat makhluk hidup
4. Lithosfer, yaitu lapisan batuan penyusun Bumi

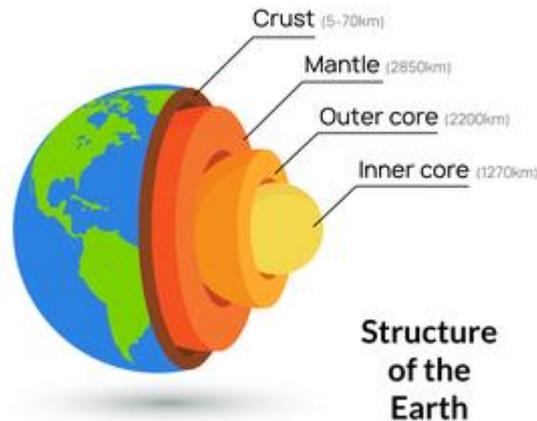
Ruang lingkup geologi adalah Litosfer yang merupakan lapisan batuan penyusun bumi dari permukaan sampai inti bumi. Geologi juga mempelajari benda-benda luar angkasa, dan bukan tak mungkin suatu saat nanti kita dapat mengetahui keadaan geologi bulan misalnya.

Objek Kajian Ilmu Geologi adalah ;

1. Asal usul sejarah Geologi
2. Penyusun dan struktur
3. Proses yang sudah, sedang dan akan terjadi

4. Makhluk hidup yang pernah tinggal

Susunan Lapisan Bumi terbagi menjadi Inti bumi, Mantel dan Kerak bumi



1. Inti bumi (core)

Terletak mulai dari kedalaman 2.883 km sampai ke pusat bumi. Massa jenisnya berkisar dari 9,5 gr/cc di dekat mantel dan membesar ke arah pusat hingga 14,5 gr/cc. Berdasarkan besarnya massa jenis ini, inti bumi diperkirakan memiliki campuran dari unsur-unsur yang memiliki densitas besar, yaitu nikel (Ni) dan besi (Fe). Oleh karena itu, inti bumi juga sering disebut sebagai lapisan NiFe.

- a. Inti dalam (inner core) mempunyai kedalaman 5.140- 6.371 km. Bertekstur padat, berat, dan sangat panas.
- b. Inti luar (outer core) mempunyai kedalaman 2.883-5.140 km. Bertekstur cair dan sangat panas.

2. Mantel (mantle)

Merupakan lapisan yang mengitari inti bumi. Merupakan bagian terbesar dari

bumi, 82.3 % dari volume bumi dan 67.8 % dari massa bumi. Ketebalannya 2.883 km.

Massa jenisnya berkisar dari 5.7 gr/cc di dekat inti dan 3.3 gr/cc di dekat kerak bumi.

3.Kerak bumi (crust)

Merupakan lapisan terluar yang tipis, terdiri batuan yang lebih ringan dibandingkan dengan batuan mantel di bawahnya. Massa Jenis rata-rata 2.7 gr/cc. Ketebalannya tidak merata, perbedaan ketebalan ini menimbulkan perbedaan elevasi antara benua dan samudra. Pada daerah pegunungan ketebalannya lebih dari 50 km dan dan beberapa samudra kurang dari 5 km. Berdasarkan data kegempaan dan komposisi material pembentuknya, para ahli membagi menjadi kerak benua dan kerak samudra.

a.Kerak benua, terdiri dari batuan granitik, ketebalan rata-rata 45 km, berkisar antara 30–50 km. Kaya akan unsur Si (Silikon) dan Al (Aluminium), maka disebut juga sebagai lapisan SiAl.

b.Kerak samudra, terdiri dari batuan basaltik, tebalnya sekitar 7 km. Kaya akan unsur Si (Silikon) dan Mg (Magnesium), maka disebut juga sebagai lapisan SiMa.

CABANG ILMU GEOLOGI

Cabang-cabang ilmu geologi tersebut diantaranya:

- Mineralogi
- Petrologi.
- Stratigrafi
- Paleontologi
- Vulkanologi.
- Seismologi
- Sedimentologi
- Geologi Struktur
- Geologi Pertambangan
- Geomorfologi
- Geologi Minyak
- Geofisika.
- Geokimia
- Geologi Sejarah
- Geologi Ekonomi
- Geologi Teknik

PENERAPAN ILMU GEOLOGI

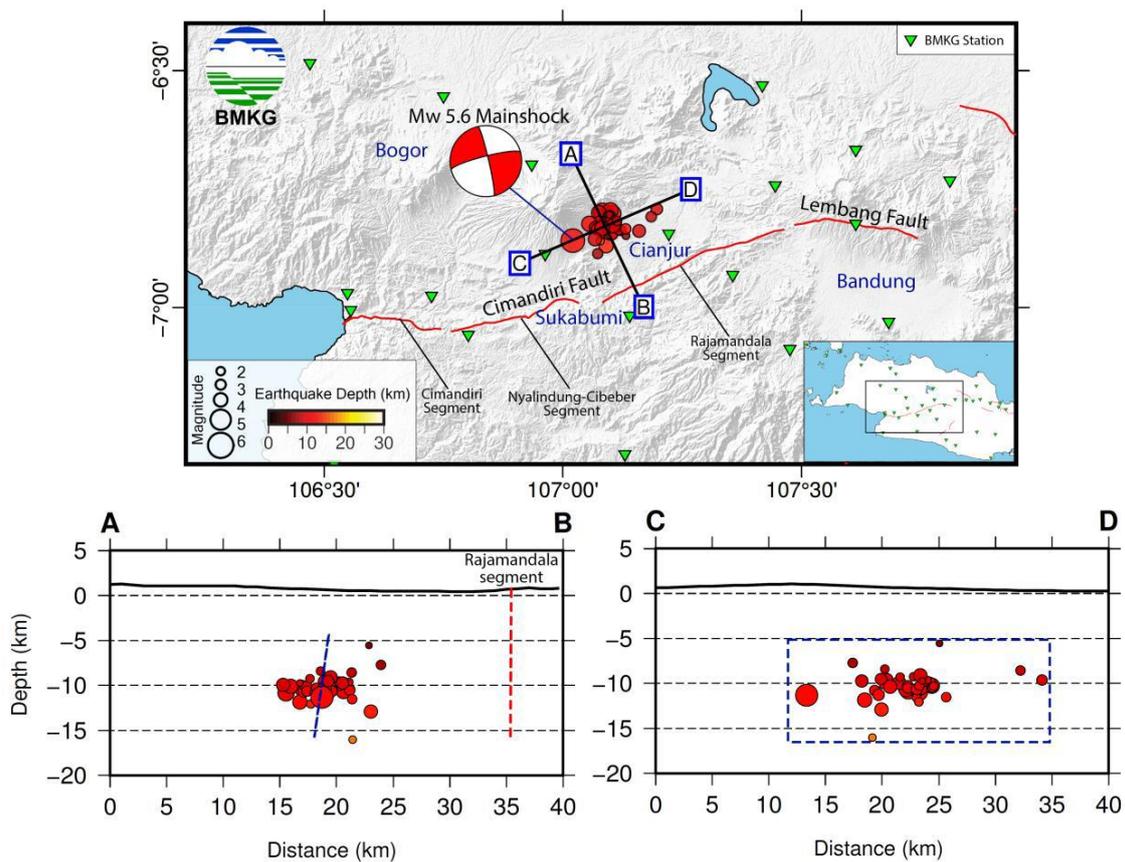
- *Petroleum geology* (Perminyakan)
- *Mining geology* (Pertambangan)
- *Hydrogeology* (Hidrogeologi)
- *Environment geology* (Geologi lingkungan)
- *Engineering geology* (Geologi teknik)

RANGKUMAN

Jadi, Ilmu Geologi adalah ilmu yang mempelajari bumi serta isi-isinya. Ilmu ini mempelajari banyak hal termasuk proses yang sedang terjadi di dalam maupun di atas permukaan bumi ini. Orang yang ahli dalam ilmu geologi disebut *geologist*. Ilmu ini sudah berkembang pesat sejak zaman bangsa Yunani. Aristoteles menjadi salah satu orang yang mempunyai pola pikir sebagai seorang ahli geologi, namun karena profesinya sebagai seorang ahli filsuf, bangsa Yunani belum bisa percaya sepenuhnya kepada Aristoteles. Pada abad 17-18 teori geologi ini diyakinkan pada doktrin yang revolusioner yaitu katastrofik. Namun berkembang pesatnya ilmu geologi terjadi karena lahirnya Bapak Geologi Modern yaitu James Hutton melalui buku-bukunya yang berisi teori ilmu geologi, Ruang Lingkup ilmu geologi ini terbagi menjadi Geologi Fisik dan Geologi Dinamis. Ruang Lingkupnya adalah bagian bumi yang berisi lapisan penyusun bumi yaitu Litosfer. Lapisannya terdiri dari Inti bumi dalam, Inti bumi luar, Mantel dan Kerak bumi. Cabang ilmu Geologi ini terdiri dari Mineralogi, Petrologi, Geomorfologi, Geofisika dan masih banyak lagi. Penerapan ilmu geologi ini digunakan pada perminyakan, pertambangan, hidrologi, geologi lingkungan, dan geologi teknik.

STUDI KASUS

ANALISIS GEOLOGI GEMPA BUMI CIANJUR



Gempabumi yang terjadi di daerah Cianjur ini termasuk jenis gempa tektonik kerak dangkal (shallow crustal earthquake) dengan tipe mainshock-aftershocks, yaitu gempabumi utama yang kemudian diikuti oleh serangkaian gempabumi susulan (Mogi, 1963). Berdasarkan sebaran episenter dan hiposenter hasil relokasi gempabumi ini sangat menarik, dimana gempa utama (mainshock) berlokasi di arah utara Sesar Cimandiri

segmen Rajamandala, sementara gempa-gempa susulannya (aftershocks) berada di sebelah Timur Laut relatif terhadap gempa utama.

Mekanisme fokus gempa utama Mw 5.6 ini menunjukkan sesar geser mengiri (sinistral strike-slip fault) pada arah Barat Daya-Timur Laut yang mirip dengan dominasi pergerakan dari Sesar Cimandiri segmen Rajamandala. Jika kita melihat sebaran berarah Barat Daya-Timur Laut pada jarak sekitar 15 km sebelah utara dari Sesar Cimandiri segmen Rajamandala. Berdasarkan mekanisme fokus gempa utama dan sebaran hiposenter hasil relokasi, kami membuat interpretasi sesar penyebab gempa Mw 5.6 ini dan area sesarnya (garis putus-putus warna biru dan kotak putus-putus warna biru pada bagian bawah) yang merupakan sesar geser mengiri dan memiliki dip ke arah Barat Laut. Untuk interpretasi lebih lanjut diperlukan validasi dari lapangan dan data pendukung lainnya. episeter gempa-gempa susulan hasil relokasi, cluster (kumpulan) gempabumi susulan tersebut

KESIMPULANNYA

Gempabumi Cianjur Mw 5.6 terjadi pada sesar yang sebelumnya belum teridentifikasi dengan baik. Gempa ini bersumber dari sesar dengan mekanisme sesar geser mengiri pada arah Barat Daya-Timur Laut yang sejajar dengan Sesar Cimandiri segmen Rajamandala.

Kepada masyarakat direkomendasikan agar tetap tenang dan tidak terpengaruh oleh isu yang tidak dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya; menghindari dari bangunan yang retak atau rusak diakibatkan oleh gempa; memeriksa dan memastikan bangunan tempat tinggalnya tidak ada kerusakan akibat getaran gempa yang membahayakan kestabilan bangunan sebelum kembali ke dalam rumah.

BACAAN YANG DIANJURKAN

1. Geologi Umum Bagian Pertama

Penulis: Sukandarrumidi, Herry Zadrak Kotta, F.W. Maulana

ISBN: 978-979-420-937-0

2. Pengantar Geologi Dasar

Penulis: Muhammad Zuhdi

ISBN: 978-623-7004-21-9

DAFTAR PUSTAKA

Zikri, K. (2021). Pengantar Geologi Umum Untuk Mahasiswa Geografi.

<https://doi.org/10.31219/osf.io/8jmc3>

GLOSARIUM

Geofisika ; Ilmu yang mempelajari perubahan bentuk permukaan bumi dan bumi itu sendiri.

Geokimia ; Ilmu geologi yang mempelajari tentang komposisi kimia bumi beserta mineral dan batuan penyusunnya.

Geologi Struktur ; ilmu Geologi yang mempelajari struktur geologi hasil dari deformasi Kerak Bumi, penyebabnya, dan implikasinya terhadap sumberdaya dan kebencanaan.

Geomorfologi ; Ilmu yang mempelajari perubahan bentuk permukaan bumi dan bumi itu sendiri.

Geotermal ; Panas bumi.

Mineralogi ; Ilmu bumi yang berfokus pada sifat kimia, struktur kristal, dan fisika (termasuk optik) dari mineral.

Mitigasi Bencana ; Serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana (Pasal 1 ayat 6 PP No 21 Tahun 2008 Tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana).

Paleontologi ; Ilmu yang mempelajari bentuk-bentuk kehidupan yang pernah ada pada masa lampau.

Petrologi ; Bidang geologi yang berfokus pada studi mengenai batuan dan kondisi pembentukannya.

Sedimentologi ; Ilmu yang mempelajari batuan sedimen dan proses-proses yang membentuknya, yaitu klasifikasi, asal mula, dan interpretasi endapan dan batuan sedimen.

Seismologi ; Ilmu geofisika yang mempelajari mekanisme terjadinya gempa bumi yang disertai dengan gelombang seismik.

Stratigrafi ; Ilmu geologi yang membahas mengenai pemerian, pengurutan dan pengelompokan tubuh batuan serta korelasinya terhadap tubuh batuan lainnya.

Vulkanologi ; Studi tentang gunung api, lava, magma dan fenomena geologi, geofisika, dan geokimia terkait (vulkanisme).

BAB III

GEOMORFOLOGI

A. PENDAHULUAN

Kata geomorfologi berasal dari bahasa Yunani kuno, dimana geo yang berarti bumi, morphe yang berarti bentuk, dan logos yang berarti ilmu, sehingga kata geomorfologi dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari bentuk permukaan bumi. Kata geologi yang juga berasal dari Bahasa Yunani berarti ilmu yang mempelajari proses terbentuknya bumi secara keseluruhan. Verstappen (1983) mengatakan, “Geomorfologi merupakan studi yang mempelajari bentuk lahan dan proses yang mempengaruhinya serta menyelidiki hubungan timbal balik antara bentuklahan dan proses-proses itu dalam susunan keruangan”. Thornbury (1970) mengatakan, “Proses geomorfologi adalah perubahan-perubahan baik secara fisik maupun kimiawi yang mengakibatkan modifikasi permukaan bumi”. Jadi, geomorfologi adalah ilmu yang mempelajari bentuk permukaan bumi dan proses-proses yang terjadi di permukaan bumi sejak bumi terbentuk sampai saat ini.

Geomorfologi berkaitan dengan kehidupan manusia yaitu dengan keberadaannya pegunungan, bukit, lembah baik di darat atau di dasar laut. Adanya bencana alam seperti gempa bumi, tanah longsor, gunung berapi, dan lainnya berhubungan dengan lahan yang ada di bumi sehingga mendorong manusia untuk mengamati dan mempelajari bentuk-bentuk geomorfologinya serta mengidentifikasi bentuk lahan. Geomorfologi berkaitan erat dengan ilmu seperti geografi, meteorologi, klimatologi, geologi, hidrologi, dan fisiografi.

B. PENYAJIAN MATERI

1. Aspek-Aspek Geomorfologi

a. Morfologi

Morfologi adalah kajian bentuk lahan yang mempelajari relief secara umum. Aspek-aspek morfologi yaitu:

1. Aspek Morfografi

Morfografi adalah susunan objek alami di permukaan bumi yang bersifat deskriptif dari bentuk lahan, yaitu perbukitan, bukit, dataran, lembah, pegunungan, beting pantai, teras sungai, plato, kipas alluvial, dan lainnya.

2. Aspek Morfometri

Morfometri adalah aspek kuantitatif dari bentuk lahan, seperti bentuk lereng, panjang lereng, ketinggian, bentuk lembah, dan pola pengaliran.

b. Morfogenesis

Morfogenesis adalah awal dari pembentukan dan perkembangan bentuk lahan, dan proses geomorfologi.

1. Morfostruktur pasif adalah bentuk lahan yang dikelompokkan berdasarkan struktur batuan ataupun jenis batuan yang berkaitan dengan denudasi, seperti kubah, mesa, dan hogback.
2. Morfostruktur aktif adalah tenaga endogen seperti perlipatan, patahan, dan pengangkatan. Bentuk lahan ini berkaitan dengan hasil gaya endogen yang dinamis yaitu gunung api, patahan, lipatan, misalnya gunung api, gawir sesar, dan punggungan antiklin.
3. Morfodinamik adalah tenaga eksogen yang memiliki hubungan dengan tenaga air, gunung api, dan es. Bentuk lahan ini berkaitan dengan hasil dari gaya eksogen (air, angin, Gerakan tanah, dan es), misalnya undak sungai, gumuk pantai, lahan kritis, dan pematang pantai.

c. Morfokronologi

Morfokronologi adalah tatanan bentuk lahan sebagai hasil dari proses geomorfologi, atau hubungan antara bentuk lahan yang beragam dan prosesnya. Fokus utamanya adalah pada evolusi pertumbuhan bentuk lahan.

d. Morfokonsentrasi

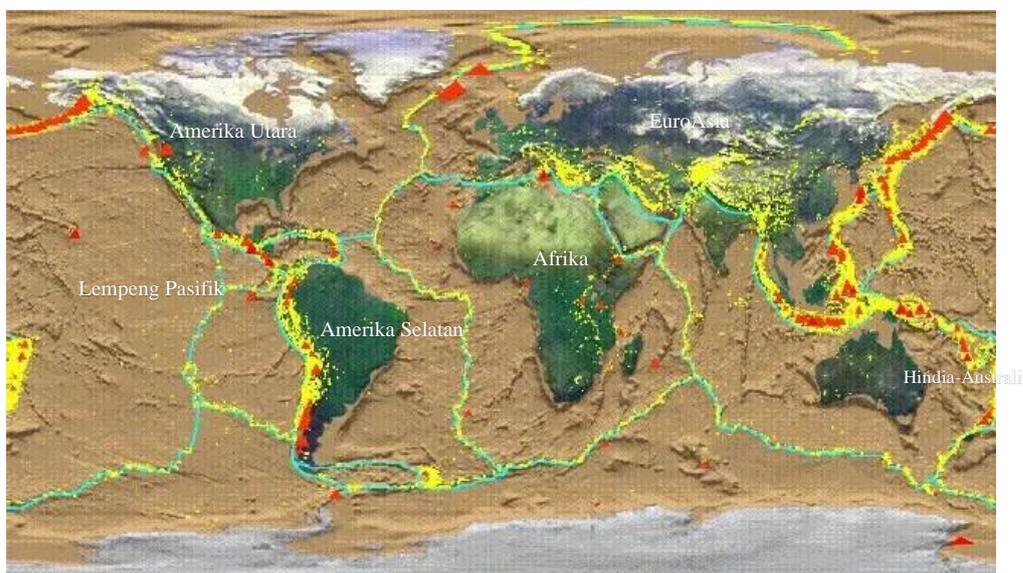
Morfokonsentrasi adalah hubungan bentuk lahan dengan lingkungan, misalnya hubungan bentuk lahan dengan unsur bentuk lahan, misalnya batuan, air, tanah, vegetasi, struktur geologi, dan penggunaan lahan.

2. Klasifikasi Geomorfologi

a. Relief Orde I

Relief orde I terdiri dari Paparan Benua dan Cekungan Lautan. Bentuk orde I ini bervariasi di permukaan bumi. Seperti yang diketahui bahwa luas daratan dan perairan adalah 107.000.000 ml², terdiri dari luas benua sebesar 56.000.000 ml² dan 10.000.000 ml² adalah luas dari tepi benua. Paparan benua mencakup benua dan tepi benua. Luas dari paparan benua adalah 66.000.000 ml². Paparan benua yang meliputi Australia, Afrika, Amerika Utara dan Selatan, Eurasia, dan Antartika adalah bagian tertinggi dari permukaan litosfir.

Cekungan Lautan memiliki kedalaman rata-rata 2,5 mil di bawah laut. Terdapat banyak cekungan yang dalam melebihi batas kedalaman rata-rata yang dikenal sebagai palung laut, dan terdapat bagian dari dasar laut yang muncul ke permukaan secara bertahap ke permukaan air laut.



Gambar Relief Orde I: Benua dan Cekungan Samudera

b. Relief Orde II

Relief orde II disebut sebagai bentuk yang membangun, karena dibentuk oleh gaya endogen yang bersifat membangun. Kawasan benua dan cekungan laut merupakan tempat keberadaan dan pembentukan satuan-satuan relief orde II ini, seperti dataran dan pegunungan.

Gaya endogen berasal dari dalam bumi, sehingga permukaan bumi berubah. Gaya endogen berupa:

1. Epirogenesa

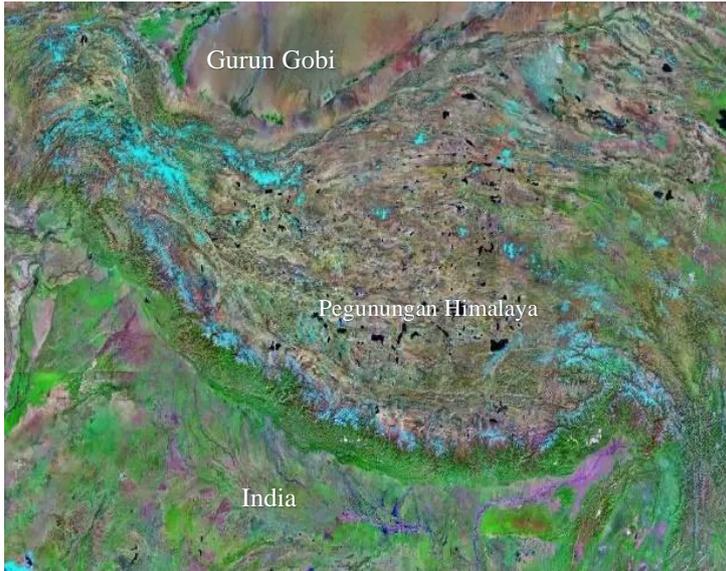
Epirogenesa terjadi di wilayah yang luas, membentuk benua, dan pembentukan benua disebut “continent buiding forces”.

2. Orogenesa

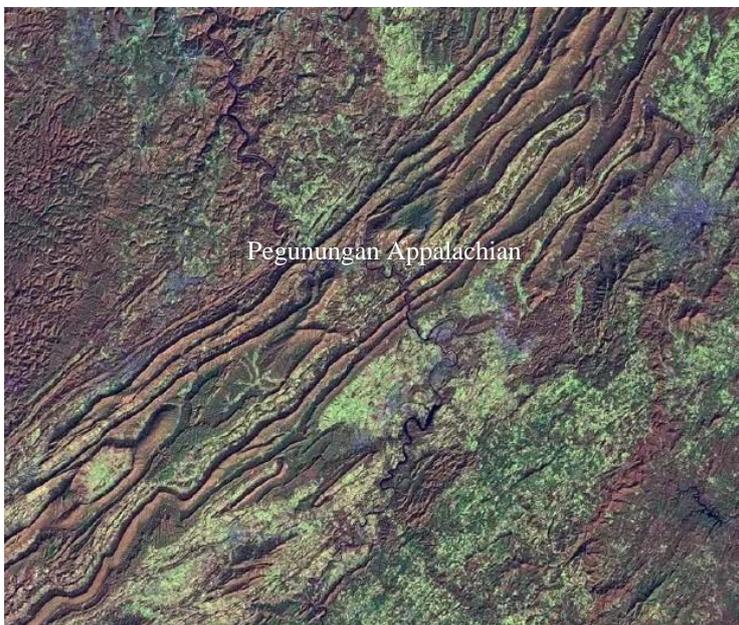
Proses orogenesa berlangsung di area yang luas dan membentuk pegunungan. Pembentukan gunung dikenal sebagai “mountain building forces”.

Kedua gaya endogen tersebut menyebabkan terbentuknya bentuk bentang alam yang membangun. Ketika suatu daerah tersusun dari batuan yang berlapis secara mendatar maka terbentuknya suatu bentang alam yaitu dataran atau plateau. Proses ini terjadi pada lapisan batuan di bawah laut, kemudian terangkat oleh gaya endogen yang menghasilkan daratan. Lapisan batuan sedimen yang awalnya horizontal dilipat oleh gaya endogen menjadi bentuk kubah, dan gaya endogen menyebabkan pergeseraan blok-blok yang mengalami patahan dan lapisan batuan yang mengalami kemiringan, dikenal dengan pegunungan patahan.

Kelompok relief orde II lainnya yaitu bentuk bentang alam yang terbentuk akibat aktivitas gunung vulkanik, yang dikenal sebagai bentang alam gunung api. Bentuk bentang alam yang dihasilkan oleh proses endogen yang disebutkan di atas masih dalam tahap awal. Bentuk bentang alam yang mengalami proses penghancuran oleh gaya eksogen, mungkin akan merubah bentuk aslinya.



Gambar Citra pegunungan “Himalaya” di Nepal masuk ke dalam relief orde kedua



Gambar Citra pegunungan “Appalachian” di Amerika Serikat termasuk ke dalam relief orde kedua

c. Relief Orde III

Relief orde III dikenal dengan bentuk yang memiliki sifat menghancurkan, karena relief ini terbentuk oleh akibat eksogen. Bentuk bentang alam ini banyak ditemukan dan tak terhitung jumlahnya. Proses eksogenik meninggalkan bentuk lahan dari hasil erosi, seperti Canyon dan Valley yang meninggalkan sisa residu yang membentuk bentang alam seperti tiang atau peak land forms dan kolom batuan yang tahan erosi, akibatnya menyisakan bentuk seperti Canyon dan Valley, selain itu meninggalkan bentuk

pengendapan seperti tanggul dan delta. Relief orde III dikelompokkan berdasarkan agen yang merusak dan yang membangun. Ada empat agen utama, yaitu sungai, angin, gelombang, dan gletser, sedangkan pelapukan adalah yang utama dari keempat agen tersebut.

a) Bentuk bentang alam hasil dari aktivitas sungai (fluvial)

1. Hasil erosi adalah valleys, gullies, canyon, dan gorges.
2. Hasil residu adalah peaks, rounded rocks, dan summits areas.
3. Hasil pengendapan adalah alluvial fans, flood plains, and deltas.

b) Bentuk bentang alam yang tercipta dari energi angin

1. Hasil dari erosi adalah blow holes pada daerah berpasir.
2. Hasil dari residu adalah pedestal dan mushroom rocks.
3. Hasil dari pengendapan adalah endapan pasir atau lempung yang berbentuk dunes atau loess.

c) Bentuk bentang alam hasil dari energi gelombang laut

1. Hasil dari erosi adalah erode sea caves.
2. Hasil dari residu adalah stacks dan Archesc.
3. Hasil dari pengendapan adalah beaches, bars, dan spits.

d) Bentuk bentang alam hasil dari energi luncuran es (gletser)

1. Hasil dari erosi adalah cirques dan glacial trough.
2. Hasil dari residu adalah paterhorn peaks, aretes, dan roche moutonnées.
3. Hasil dari pengendapan adalah terraces, drumlins, kame, dan esker.

Selain energi yang dapat merusak secara fisik, terdapat agen yang merusak batuan di permukaan bumi yaitu organisme, dan pengendapan menghasilkan bentuk seperti hills dan coral-reefs.



Gambar Relief order 3 yang dihasilkan oleh aktivitas sungai (fluvial): Gullies (kiri) dan Kipas Aluvial (kanan)



Gambar Relief order 3 yang dihasilkan oleh energi dari luncuran es: glacial trough (kiri) dan cirques glacial (kanan)



Gambar Relief order 3 yang dihasilkan oleh energi gelombang laut: erode sea caves (kiri) dan stacks & Arches (kanan)



Gambar Relief order 3 yang dihasilkan oleh energi angin: Sandunes (kiri) dan pedestal (kanan)

Dari penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa waktu terbentuk dari ketiga orde relief tersebut berbeda. Relief orde I terbentuk lebih dahulu, kemudian relief orde II dan terakhir relief orde III.

3. Struktur, Proses, Stadia, dan Klasifikasi Bentang Alam

a. Struktur

Struktur geologi adalah faktor yang penting dari perubahan bentang alam dan tercermin di permukaan bumi, sangat jelas terlihat bahwa bentang alam di suatu daerah dikendalikan oleh struktur geologi. Terdapat beberapa istilah dari struktur geologi, yaitu struktur patahan, struktur lipatan, struktur horizontal, struktur gunung api, dan struktur dome. Istilah struktur bentang alam, yaitu dataran, pegunungan lipatan, pegunungan patahan, pegunungan kompleks, dan bukit. Struktur bentang alam adalah bentuk bentang alam akibat terjadinya gaya endogen.

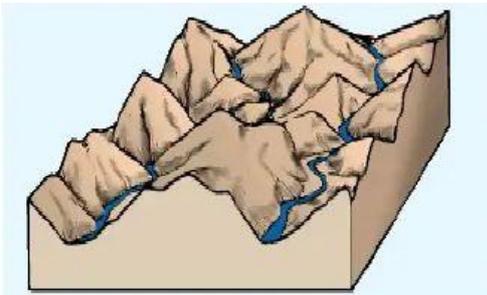
b. Proses

Proses bentang alam adalah suatu gaya yang dimana berdampak pada hancurnya bentuk bentang alam akibat dari gaya endogen, sehingga bentang alam mengalami stadia muda, stadia dewasa, dan stadia tua. Proses penghancuran ini terjadi melalui sungai, angin, gelombang, dan gletser (es). Agen-agen tersebut dapat mengikis juga mengangkut material yang ada di bumi kemudian mengendap di suatu tempat tertentu.

c. Stadia

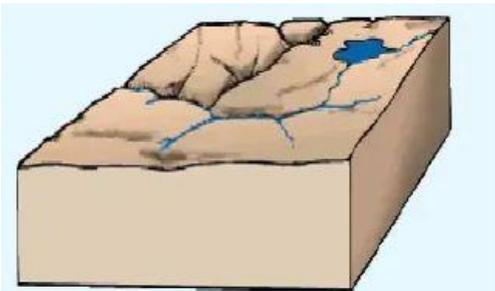
Stadia dinyatakan untuk mengetahui tingkat dari kerusakan yang terjadi dan dalam stadia mana kondisi dari bentang alam sekarang. Istilah tingkatan yang digunakan adalah stadia muda, stadia dewasa, dan stadia tua. Dalam geomorfologi tingkatan tersebut memiliki karakteristik tertentu yang spesifik dan tidak ditentukan oleh usia bentang alam.

Stadia Muda



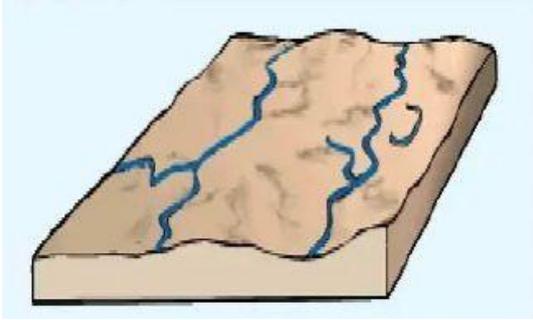
Ditandai lembah berbentuk V, sering dijumpai di air terjun, aliran air yang deras, tidak dijumpai di dataran banjir, dan erosi vertikal mendominasi dibandingkan erosi lateral.

Stadia Dewasa



Ditandai dengan relief yang maksimal, bentuk lembah mulai membentuk U yang mana erosi vertikal seimbang dengan erosi lateral, juga cabang dari sungai sudah berbentuk berkelok-kelok.

Stadia Tua



Ditandai dengan sungai dan lembah meander yang lebar, di mana erosi lateral mendominasi dibanding erosi vertikal karena permukaan dari erosi mendekati tingkat dasar muka air.

d. Klasifikasi Bentang Alam

Klasifikasi Bentang Alam									
I. bentang Alam Konstruksional									
Struktur			Proses				Stadia		
Geologi		Bentang Alam	Gaya Penghancur				Muda	Dewasa	Tua
Sederhana	Horizontal	Dataran relief rendah	A r l e n g s t o i s m n s e b u r a n g g i	G l e l g o i n g	G l e l g o i n g	A r l e n g s t o i s m n s e b u r a n g g i	Dataran muda	Dataran dewasa	Dataran tua
	Horizontal	Plateau relief tinggi					Plateau muda	Plateau dewasa	Plateau tua
Kompleks	Kubah	Pegunungan kubah					Pegunungan kubah muda	Pegunungan kubah dewasa	Pegunungan kubah tua
	Patahan	Pegunungan patahan					Pegunungan patahan muda	Pegunungan patahan dewasa	Pegunungan patahan tua
	Lipatan	Pegunungan lipatan					Pegunungan lipatan muda	Pegunungan lipatan dewasa	Pegunungan lipatan tua
	Kompleks	Pegunungan kompleks					Pegunungan kompleks muda	Pegunungan kompleks dewasa	Pegunungan kompleks tua
	Vulkanis	Gunung api	Gunung api muda	Gunung api dewasa	Gunung api tua				

II. Bentang Alam Destruksional			
Gaya	Tipe Erosi	Residu	Pengendapan
Pelapukan	Lubang (holes) Puritan (pits)	Pengelupasan kubah (exfoliation domes)	Kerucut talus (talus cones) Longsor (landslides)
Arus sungai	Lembah (valleys) Canyon (canyons)	Batas pemisah pegunungan (mountain divides)	Deltas Alluvial fans; flood plains
Gletser	Cirques	Patterhorn peaks ar	Noraines drumlins eskers
Gelombang	Glacial troughs	Paparan (platforms) Cliffed mead lands	Gosong pantai (bars beaches)
Angin	Lubang (blow holes)	Rock pedestals	Dunes loss
Organisme	Lubang-lubang (burrows)		Terumbu karang (coral reefs) Sarang semut (ant hills)

Sumber: Noor, D. (2014). Geomorfologi. Deepublish.

4. Proses-Proses Geomorfologi

a. Pelapukan

Pelapukan adalah proses berubahnya batuan menjadi tanah, baik secara kimiawi, biologis maupun fisika. Pelapukan dipengaruhi oleh iklim, temperatur dan komposisi kimia dari mineral-mineral penyusun batuan.

Pelapukan terbagi menjadi tiga, yaitu:

- a) Pelapukan mekanis adalah semua mekanisme yang menyebabkan proses pelapukan, akibatnya suatu batuan hancur menjadi beberapa bagian yang kecil atau menjadi partikel-partikel halus. Beberapa mekanisme dari proses pelapukan mekanis adalah abrasi, perubahan panas dengan cepat, kristalisasi es dalam batuan, proses hidrasi, dan proses pengelupasan yang disebabkan oleh perubahan tekanan sehingga terjadi pelepasan tekanan pada batuan.



Pelapukan Mekanis | Sumber: <https://www.konsepgeografi.net/2015/12/pelapukan-mekanik.html>

- b) Pelapukan kimiawi adalah hancurnya massa batuan melalui proses kimiawi, seperti karbonisasi, hidrolisis, dan oksidasi. Pelapukan kimiawi ini mengubah komposisi mineral yang ada di dalam batuan menjadi mineral permukaan. Mineral yang tidak stabil seperti basalt dan peridotit akan mudah mengalami pelapukan bila berada di permukaan bumi. Air adalah agen penting dalam proses pelapukan kimiawi, seperti pengelupasan cangkang dari batuan.

Mineral Asal	Dalam Pengaruh CO ₂ dan H ₂ O	Hasil Utama (Padat)	Hasil Lainnya (Larutan)
Feldspar	→	Mineral lempung	Ion (Na ⁺ , Ca ⁺⁺ , K ⁺), SO ₂
Mineral Ferro-magnesium (termasuk biotit dan mika)	→	Mineral lempung	Ion (Na ⁺ , Ca ⁺⁺ , K ⁺ , Mg ⁺⁺) SO ₂ . Fe oksida
Muscovit	→	Mineral lempung	Ion-ion (K ⁺). SO ₂
Kuarsa	→	Butiran pasir	
Kalsit	→	-	Ion-ion (Ca ⁺⁺ , HCO ₃)



Pelapukan Kimiawi



Pengelupasan (exfoliation)

- c) Pelapukan organis adalah penghancuran batuan yang disebabkan oleh makhluk hidup, seperti proses akar tumbuhan menembus ke dalam batuan dan proses organisme dalam membuat lubang di batuan, di dalamnya terdapat aksi dari berbagai jenis asam di dalam mineral melalui proses leaching.



Pelapukan Organik | Sumber: https://www.gurupendidikan.co.id/pelapukan/#Pelapukan_OrganisBiologis

Hasil akhir dari pelapukan ketiga jenis batuan tersebut adalah tanah. Tanah adalah hasil pelapukan batuan, oleh karena itu, jenis tanah seperti latosol, andosol, dan laterit bergantung dari jenis batuan asalnya.

Secara geomorfologi, pelapukan mekanis maupun kimiawi terjadi dalam hubungannya dengan pembentukan bentang alam.

b. Erosi

Erosi adalah proses penghancuran batuan atau pelapukan batuan dan proses pengangkutan hasil dari penghancuran batuan. Faktor dari proses erosi adalah gaya

gravitasi, air, angin, dan es. Berdasarkan bentuk dan ukuran, erosi terbagi menjadi lima, yaitu:

1) Erosi alur (rill erosion)

Erosi alur adalah proses pengikisan yang terjadi di permukaan tanah, disebabkan oleh air yang berbentuk alur dengan ukuran antara beberapa milimeter hingga beberapa centimeter. Erosi alur adalah tahap awal dari erosi air, dan berkembang menjadi erosi drainase.



2) Erosi Berlembar (Sheet Erosion)

Erosi berlembar adalah proses pengikisan air yang terjadi di permukaan tanah yang searah dengan bidang permukaan tanah sehingga menjadi seperti berlembar-lembar, biasanya terjadi di lereng bukit dengan vegetasinya yang jarang ataupun gundul.



3) Erosi Drainase (Ravine Erosion)

Erosi drainase adalah proses pengikisan yang disebabkan oleh air di permukaan tanah sehingga membentuk saluran dimana lembah salurannya berukuran antara beberapa sentimeter hingga satu meter.



4) Erosi Saluran (Gully Erosion)

Erosi saluran adalah erosi yang disebabkan oleh air di permukaan tanah dan membentuk saluran yang memiliki ukuran lebar, sehingga besar lebarnya antara satu meter hingga beberapa meter.



5) Erosi Lembah (Valley Erosion)

Erosi lembah adalah proses erosi oleh air di permukaan tanah yang berbentuk saluran dan memiliki ukuran yang lebarnya lebih dari sepuluh meter.



c. Sedimentasi

Sedimentasi adalah proses dimana material yang dibawa oleh air, angin, dan es mengendap di sebuah cekungan.



Sedimentasi sungai



Sedimentasi pantai

d. Mass Wasting

Mass wasting adalah proses berpindahnya batuan, regolith, dan tanah ke arah kaki lereng karena pengaruh dari gaya gravitasi melalui proses rayapan, luncuran, aliran, dan jatuhan. Mass wasting terjadi di daratan atau di lautan. Contoh dari mass wasting adalah longsoran.

Hasil pelapukan batuan di puncak bukit akan terangkut sebagai puing-puing ke kaki bukit, dan air sungai membawa material hasil pelapukan menjauh dari sumbernya.

Dalam perjalanan, material hasil pelapukan batuan yang dibawa oleh air sungai terkadang berhenti sementara, namun material tersebut tetap akan diendapkan di laut.



e. Agen Geomorfologi

1. Proses Sungai (Fluvial Process)

a. Pengikisan Sungai

Sungai mengikis dan menoreh lembah pertama dengan cara abrasi, kedua adalah merebut dan mengangkat material yang telah lepas, dan ketiga adalah pelarutan. Abrasi adalah pengikisan oleh air yang dilakukan menggunakan bahan-bahan yang diangkut, seperti kerikil dan pasir. Batuan yang sudah retak maupun lunak yang disebabkan oleh pelapukan akan direbut oleh air. Dalam keadaan tertentu, air dapat ditekan masuk ke dalam batuan yang rusak untuk menghancurkan batu dan membentuk lembah atau saluran. Air dapat menoreh lembah dengan proses pelarutan, terutama sungai yang melalui batuan yang mudah larut.

b. Pengangkutan oleh sungai

Air pengangkut berfungsi sebagai media larutan. Air mengangkut dengan cara bahan-bahan tersebut mengapung didalam air. Banyak sungai mengangkut sebagian besar beban menggunakan cara ini. Namun, pada saat banjir, bahan yang memiliki ukuran besar diangkut dengan cara didorong melalui dasar sungai.

2. Proses Angin (Aeolian Process)

Proses angin merupakan proses yang disebabkan oleh angin. Angin dapat mengikis, mengendapkan, dan mentransport material-material pada daerah yang vegetasinya jarang. Proses angin sangat penting pada lingkungan di wilayah gurun.

3. Mass Wasting Process (Hillslope)

Tanah, batuan, dan regolith bergerak ke kaki lereng oleh gaya gravitasi dengan cara jatuhan, aliran, rayapan, dan rebahan. Mass wasting terjadi baik di daratan maupun di bawah laut.

4. Proses Glasial (Glacial Process)

Proses glasial terjadi di wilayah tertentu dan penyebarannya terbatas. Pergerakan es secara bertahap menuruni lembah yang menyebabkan abrasi dan gerusan pada bebatuan yang dilewati. Proses abrasi menghasilkan sedimen halus. Proses glasial mengangkut atau memindahkan material sisa, saat proses glasial berhenti material yang diendapkan disebut Moraine. Proses glasial adalah faktor yang menyebabkan lembah berbentuk U, dan proses fluvia menyebabkan lembah berbentuk V.

C. RANGKUMAN

Geomorfologi adalah ilmu yang mempelajari bentuk permukaan bumi dan proses-proses yang terjadi di permukaan bumi sejak bumi terbentuk sampai saat ini. Aspek-aspek kajian dalam geomorfologi, yaitu aspek morfologi, morfogenesis, morfokronologi, dan morfokonsentrasi. Adapun klasifikasi yang didasarkan pada struktur geomorfologis, yaitu Relief Orde I, Relief Orde II, dan Relief Orde III. Terdapat Tiga faktor yang perlu diperhatikan dalam mempelajari geomorfologi, yaitu struktur, proses dan stadia. Ketiga faktor tersebut membentuk satu kesatuan dalam kajian geomorfologi. Proses geomorfologi terdiri atas pelapukan, erosi, sedimentasi, dan mass wasting, terdapat juga agen geomorfologi yaitu proses oleh sungai, angin, fluvial, dan mass wasting.

Dalam ilmu Perencanaan Wilayah dan Kota, geomorfologi berperan untuk menentukan dalam memilih lahan yang layak untuk dijadikan permukiman, lahan pertanian, industri, pariwisata, pertanian, dan lainnya. hal ini ditentukan dengan mempelajari morfologi, bentuk lahan, hasil proses geomorfologi, dan batuan penyusun bentuk lahan tersebut. Dari hasil kajian tersebut kita dapat menentukan konsep dalam perencanaan.

D. LATIHAN SOAL

1. Jelaskan apa itu geomorfologi dan apa saja ruang lingkupnya?
2. Jelaskan proses terbentuknya morfologi permukaan bumi oleh proses endogen dan eksogen!
3. Faktor-faktor apa yang mempengaruhi proses pelapukan batuan dipermukaan Bumi?
4. Pola pengaliran merupakan salah satu aspek penting dalam Geomorfologi. Apabila suatu daerah berbentuk kubah atau dome, pola yang terbentuk adalah...
5. Jelaskan macam-macam erosi!

E. BACAAN YANG DIANJURKAN

Noor, D. (2014). Geomorfologi. Deepublish.

Dibiyosaputro, S., & Haryono, E. (2020). Geomorfologi dasar. UGM PRESS.

Verstappen, H. Th., 2014. Garis Besar Geomorfologi Indonesia.

Lobeck, A. K. 1939. Geomorphology. New York: Mc. Graw-Hill Book Company.

I Gede, S. (2017). GEOMORFOLOGI.

F. DAFTAR PUSTAKA

Ainurzana, A. (2018, September 20). Aspek Geomorfologi.

Noor, D. (2014). Geomorfologi. Deepublish.

G. GLOSARIUM

Alluvial fans : Kipas alluvial; endapan sedimen berbentuk seperti kipas yang terbentuk oleh aliran sungai. Aliran tersebut berasal dari satu titik di ujung kipas.

Andosol : Salah satu jenis tanah vulkanik yang terbentuk karena adanya proses vulkanisme pada gunung berapi.

Archesc : Bentuk lahan atau bentang alam berupa lengkungan dengan sebuah lubang di bawahnya.

Aretes : Salah satu sisi lembah yang menjadi tajam karena diampas aliran erosi gletser.

Bars : Bentang alam yang terbentuk dari sedimen yang mengendap dan menutupi teluk.

Basalt : Batuan beku yang terbentuk dari pembekuan magma di permukaan bumi dan memiliki sifat basa.

Beaches : Endapan hasil kegiatan laut yang terdapat di pantai.

Beting pantai : Timbunan pasir atau lumpur yang panjang di tepi laut

Blow holes : Gua laut tumbuh ke arah darat dan ke atas menjadi poros vertikal dan membuka diri ke permukaan, dapat mengakibatkan kompresi hidrolis air laut yang dilepaskan melalui pelabuhan dari atas lubang sembur.

Cekungan lautan : Palung; lembah yang sempit dan dalam, serta memiliki dinding yang curam.

Cirques : Jenis danau yang terbentuk karena es yang mencair.

Coral-reefs : Terumbu karang

Debris : Aliran/gerakan jatuh bebas.

Delta : Endapan di muara sungai yang terbentuk ketika air sungai bertemu dengan perairan lain yang memiliki laju arus lemah atau diam.

Denudasi : Serangkaian proses panjang yang mengakibatkan pengikisan permukaan Bumi dan berujung pada menjadi kurangnya ketinggian dan relief bentang dunia dan lanskap.

Drumlins : Bukit yang memanjang atau ramping, searah dengan aliran gletser dan terdiri dari endapan gletser.

Duness/loess : Gundukan pasir yang terjadi akibat pasir yang terhembus oleh angin.

Erode sea caves : Lubang besar atau terowongan di kaki tebing.

Esker : Punggungan panjang berliku dari pasir dan kerikil berlapis, contoh yang terjadi di daerah gletser.

Flood plains : Dataran di sekitar sungai yang terbentuk karena proses pengendapan material-material lumpur akibat tergenang oleh banjir.

Gawir sesar : Tebing curam yang terbentuk akibat sesar yang baru, biasanya disertai perpindahan secara vertikal.

Gorges : Sebuah lembah dalam bersisi terjal yang terbentuk akibat erosi aliran air sungai, dalam bahasa Inggris Amerika disebut canyon.

Gumuk pasir : Gundukan pasir yang terbentuk oleh proses erosi angin

Hills : perbukitan

Hogback : Punggungan yang panjang dan sempit atau serangkaian bukit dengan puncak yang sempit dan kemiringan yang curam dengan kemiringan yang hampir sama di kedua sisinya

Kame : Salah satu bentuk ketampakan permukaan bumi dari sedimentasi gletser.

Kipas alluvial: Endapan sedimen yang berbentuk seperti kipas dan terbentuk oleh aliran sungai. Aliran tersebut berasal dari satu titik di ujung kipas.

Lahan kritis : Lahan yang tidak sesuai dengan penggunaan dan kemampuannya sedang atau telah mengalami proses kerusakan fisik, kimia, dan biologi.

Laterit: Jenis tanah tidak subur yang tadinya subur dan kaya akan unsur hara, tetapi unsur hara tersebut hilang karena larut dibawa oleh air hujan yang tinggi.

Latosol : Salah satu tanah mineral yang mengalami pelapukan lanjut dengan karakteristik pH masam, kandungan bahan organik dan hara rendah

Meandering : Bentuk berliku-liku

Mesa : Punggungan yang terisolasi, dengan puncak datar, yang semua sisinya dibatasi oleh tebing curam dan berdiri di atas dataran sekitarnya.

Mushroomrocks : Batu alami yang bentuknya menyerupai jamur.

Palung laut : Jurang laut yang sempit dan dalam

Paparan benua : Dasar laut yang letaknya paling tepi dan mempunyai bentuk relief menurun landai dari daratan benua menuju ke dalam laut.

Patterhorn peaks : Puncak terakhir pegunungan Alpen.

Pematang pantai : Bentuk morfologi pesisir yang terbentuk akibat sedimentasi yang dibawa oleh arus laut yang mengerosi bibir pantai, membawa pasir dan mengendapkannya jauh dari bibir pantai, sehingga membentuk seperti pematang di depan pantai.

Peridotit : Jenis batuan yang mewakili mantel Bumi.

Perlipatan antiklin : Lipatan yang cembung ke arah atas.

Perlipatan siklin : Bentuk lipatan yang cekung ke arah atas.

Plato : Dataran tinggi

Punggungan antiklin: Punggungan lipatan yang kemiringan kedua sayapnya ke arah saling berlawanan dan saling menjauh

Spits : Bentuk lahan yang terbuat oleh endapan pasir dari gerakan pasang surut, bentuknya sempit dan memanjang - salah satu ujungnya melekat ke daratan utama dan ujung lainnya berada di perairan terbuka.

Stacks : Susunan batuan masif yang berbentuk tegakan di daerah perairan laut dangkal.

Teras sungai : Sisa dari dataran banjir sebelumnya yang ada pada saat ketika aliran atau sungai mengalir pada ketinggian yang sejajar atau lebih dari saluran sungai sebelum salurannya menurun untuk menciptakan dataran banjir baru di ketinggian yang lebih rendah.

Tilting : gerakan miring

Undak sungai: Dataran aluvial yang berada pada suatu ketinggian akibat sungai mengalami pengangkatan dan terjadi proses erosi yang terus menerus.

BAB IV

MINERALOGI DAN PETROLOGI

A. Pendahuluan

Ilmu yang mempelajari tentang mineral yang juga dikenal sebagai zat padat yang dapat ditemukan di alam sebagai unsur dan senyawa dan merupakan bagian dari alam semesta padat dikenal sebagai Mineralogi. Mineralogi tidak hanya terbatas pada bahan kerak bumi dan bahan di bawahnya yang dapat diungkapkan oleh pengukuran geofisika, tetapi juga mencakup meteorit, yaitu benda mineral yang berasal dari tempat lain di alam semesta. Mineral adalah batuan penyusun kerak bumi, jadi mineralogi merupakan bagian dari ilmu geologi. Kristalografi dan kimia adalah dua disiplin ilmu lain yang terkait erat.

Salah satu subbidang geologi yaitu, Petrologi, menyelidiki asal-usul, pembentukan, dan proses transformasi batuan alam. Hal ini juga mencakup studi tentang petrogenesis dan petrografi dalam petrologi. Tujuan petrografi adalah untuk mensistematisasikan deskripsi dan klasifikasi batuan, sedangkan petrogenesis melihat bagaimana batuan terbentuk. Sebagai aturan, untuk mengetahui bagaimana batuan terjadi, terjemahan petrologi terutama bergantung pada informasi yang diperoleh dari lapangan (struktur, posisi, dll) Selain penelitian tentang petrografi, sayatan datar biasanya dibuat pada setiap sampel untuk digunakan sebagai bahan pengamatan mikroskopis dalam pengamatan petrografi. Pengamatan tersebut melihat komposisi mineral dan analisis tekstur yang merupakan faktor penting dalam menentukan nama dan sifat batuan. Pengamatan tekstur, komposisi mineralogi, paragenesis, dan proses penting lainnya adalah bagian dari analisis petrografi. Hubungan antara butir-butir mineral di dalam batuan, jumlah penyajian masing-masing mineral, dan proses transformasi yang dialaminya (pelapukan, rekristalisasi, perubahan sekunder) merupakan pokok kajian tekstur batuan.

B. Penyajian Materi

1. Sifat-sifat pembentuk Mineral.

Sifat suatu Mineral tergantung pada:

- a. Struktur Kristal
- b. Komposisi Kristal

Sifat Fisik suatu Mineral:

- a. Sudut bidang kristal dapat digunakan secara geometris untuk menentukan bentuknya.

Sistem kristal dapat dipecah menjadi tiga kategori dasar:

1. Jumlah sumbu pada Kristal.
2. Hubungan antara sumbu Kristal satu dengan lainnya.
3. Batasan atau ukuran yang digunakan untuk setiap poros Kristal.

Enam sistem Mineral adalah:

1. Sistem dengan Isometri; Sistem kubik/kubus dan sistem reguler merupakan nama lain dari sistem ini. Terdapat tiga sumbu kristal dan saling sejajar satu sama lain. Panjang setiap sumbunya sama.
2. Sistem tetragonal; Seperti sistem isometrik, sistem ini memiliki tiga sumbu kristal yang saling tegak lurus. Panjang sumbu a dan b sama. Sumbu c bisa lebih panjang atau lebih pendek, tetapi biasanya lebih panjang.
3. Sistem Triklin; Terdapat tiga sumbu kristal dalam sistem ini, yang juga dikenal sebagai orthorombis, saling tegak lurus. Panjang ketiga sumbu kristal bervariasi.
4. Sistem Heksagonal; Ada empat sumbu kristal dalam sistem ini, dengan sumbu c tegak lurus dengan tiga sumbu lainnya. Tomahawk a, b, dan d masing-masing membentuk titik

120 derajat satu sama lain. Panjang sumbu a, b, dan d identik. Panjang c bisa lebih panjang atau lebih pendek tergantung situasi (biasanya lebih panjang).

5. Sistem Trigonal

Beberapa ahli memasukkan sistem ini ke dalam sistem heksagonal. Cara pengambilan gambarnya juga sama. Perbedaannya adalah pada segitiga, setelah membentuk bidang dasar yang berbentuk segi enam, segitiga dibentuk dengan menghubungkan dua simpul yang melewati satu simpul.

6. Struktur Monoklin; Istilah "monoklin" mengacu pada fakta bahwa ia hanya memiliki satu dari tiga sumbu miringnya. Sumbu a dan b sejajar satu sama lain; b dan c sejajar, tetapi sumbu c tidak sejajar dengan sumbu a. Panjang ketiga sumbu tidak sama, biasanya, sumbu c lebih panjang dari sumbu b.

7. Sistem Ortorombik: Sistem kristal ortorombik terdiri atas 4 bentuk, yaitu: ortorombik sederhana, body center (berpusat badan) (yang ditunjukkan atom dengan warna merah), berpusat muka (yang ditunjukkan atom dengan warna biru), dan berpusat muka pada dua sisi ortorombik (yang ditunjukkan atom dengan warna hijau). Panjang rusuk dari sistem kristal ortorombik ini berbeda-beda dan memiliki sudut yang sama ($\alpha = \beta = \gamma$) yaitu sebesar 90° .

b. Luster (Kilap)

Penampilan umum atau kemilau mineral disebut sebagai kilap. Cara mineral memantulkan cahaya disebut sebagai kilap.

Luster dapat dibagi menjadi tiga kategori:

- Luster Metallic: Mineral yang terlihat seperti logam mengkilap, bisa berguna menjadi kaca.
- Non-Metallic Luster: Mineral non-logam.
- Luster Submetallic: Mineral dengan penampilan logam di sebagian.

c. Diaphaneity (Transparan)

Kapasitas mineral untuk melanjutkan atau menembus permukaan mineral dikenal sebagai diaphaneity.

Ada tiga kategori diaphaneity:

- **Transparent:** Mineral dengan memberikan cahaya dengan sangat baik (Quartz tidak berwarna).
- **Translucent:** Mineral yang tidak memberikan cahaya dengan benar atau menyebabkan sebagian cahaya dipantulkan.
- **Mineral Opak:** Kecuali mineral yang sangat tipis, mineral ini bersifat buram atau tidak memancarkan cahaya. (Pyrite)

d. Color (Warna)

Mineral biasanya diidentifikasi dengan cepat menggunakan warna. Susunan kimia Mineral adalah faktor yang paling terpenting dalam warna. Komponen yang memberi mineral warna dikenal sebagai kromofor (chromophores).

e. Streak (Cerat/gores)

Dalam beberapa kasus, cerat atau goresan adalah kunci diagnosis. Cerat sangat bermanfaat untuk memisahkan mineral oksida dan sulfida. Cerat yang terdapat dalam mineral adalah warna yang disimpan setelah diberi bubuk halus.

Menggosokkan Mineral ke piring keramik adalah cara untuk mengidentifikasi Streak dan sebagai metode yang paling umum digunakan. Contoh: Streak Gold (kuning keemasan), Pyrite (gelap), dan Kalsit (putih).

f. Luminescence

Saat diaktifkan oleh bentuk energi selain cahaya tampak, beberapa mineral akan menyinarakan cahaya. Istilah untuk efek ini adalah Luminescene.

Ketika mineral tertentu terkena sinar ultraviolet, fenomena yang dikenal sebagai fluoresensi terjadi, menghasilkan contoh warna tertentu seperti mineral florit.

Contoh lainnya seperti kemampuan mineral untuk menyerap cahaya dan menghasilkan cahaya dalam kondisi gelap dikenal dengan istilah phosphorescene, yaitu mineral yang kaya akan fosfor, lalu terdapat thermoluminescene yang menunjukkan di mana mineral akan memancarkan cahaya akibat pemanasan, seperti Turmalin.

Kekuatan dan Ketahan Mineral

a. Tenacity (Ketahanan)

Tenacity atau ketahanan yaitu ketahanan dan kekuatan dari sebuah Mineral.

Dapat dilihat dari table dibawah:

Fleksibel	Kekuatan/kelenturan
Elastis	Dapat berubah kebentuk awal setelah di bengkokan. (Mika)
Melleable	Dapat ditempa menjadi lempengan tanpa pecah. (Tembaga)
Ductille	Dapat ditarik menjadi bentuk kawat.
Brittle	Mudah pecah dan dihancurkan. (Hallite)
Sectile	Dapat di potong menjadi serutn dengan pisau. (Gypsum)
Flexible	Tidak dapat kembali kebentuk semula setelah di bengkokan. (Talk dan Klorit)

Source: https://www.academia.edu/28400803/Rangkuman_Mineralogi_dan_Petrologi

b. Fracture (Patahan), Cleavage (Belahan)

Kecenderungan mineral untuk pecah melebihi batas elastisnya disebut rekahan. Conchoidal dan Splintery adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan patahan. Kecenderungan mineral untuk membelah ke arah tertentu dan menghasilkan bentuk bidang datar yang teratur dikenal sebagai pembelahan.

Pembelahan: Bagaimana mineral dipecah menjadi bidang rekahan yang lemah. Pembelahan conoidal atau conchoidal digunakan untuk menggambarkan mineral tanpa belahan.

Pecahan: Belahan conoidal atau conchoidal memiliki permukaan melengkung.

c. Hardness (Kekerasan)

Kekerasan mineral adalah ketahanan terhadap goresan atau leet. Skala Mohs dapat menjadi acuan dalam menentukan kekerasan suatu Mineral. Mineral diberi peringkat pada skala Mohs berdasarkan seberapa mudah mereka saling tergores.

2. Klasifikasi Mineral.

Jenis Mineral

- Mineral primer (utama)

merupakan komponen utama kerak bumi, terutama dari kelompok silikat. Mineral ini ditemukan dalam seri Bowen. Ada 2 jenis utama mineral, yaitu mineral mafik dan felsik. Mineral mafik adalah mineral yang berwarna gelap karena mengandung banyak zat besi. Contohnya adalah olivine, pyroxene, dan amphibole, mineral felsik adalah mineral cerah dan rendah zat besi, seperti Quartz, plagioklas, dan muscovite. Ketersediaan mineral primer ini menentukan penyebutan mineral.

- Mineral sekunder

Mineral penting yang terbentuk karena telah mengalami proses tertentu, seperti pelapukan. Dengan cara tersebut kandungan kimiawi mineral berubah.

Mengubah kandungan mineral juga dapat mengubah bentuk kristal, warna mineral, dan banyak efek lainnya. Dapat juga dibentuk oleh alterasi hidrotermal. Biasanya terdapat pada batuan sedimen.

- Mineral tambahan

Lebih sedikit mineral karena terbentuknya terakhir sehingga tidak memiliki cukup ruang untuk membentuk kristal yang baik. Terbentuk dari kristalisasi magma. Ada tidaknya

mineral tambahan tersebut tidak mempengaruhi sifat atau kenampakan mineral. Contohnya adalah Zircon, Magnetit, dan Garner.

Mineral Umum Pada Batuan Beku

Kelas Mineral	Contoh Mineral
Olivine	Olivine
Pyroxene	Diopside
	Augite
	Orthopyroxene
Amphibole	Hornblende
Mica	Biotite
	Muscovite
Feldspar	Orthoclase
	Microcline
	Sanidine
	Plagioclase
Feldspathoid	Leucite
	Nepheline
	Sodalite
Silica	Quartz
Oxide	Magnetite
	Ilmenite
	Rutile
Sulfide	Pyrite
	Pyrrhotite

Source: https://www.academia.edu/28400803/Rangkuman_Mineralogi_dan_Petrologi

Mineral yang Terbentuk Akibat Temperature Rendah dari Batuan Sedimen

Kelas Mineral	Contoh Mineral
Silica	Quartz
Karbonat	Calcite
	Magnesite
Halide	Halite
	Sylvite
Sulfate	Gypsum
	Anhydrite

Source: https://www.academia.edu/28400803/Rangkuman_Mineralogi_dan_Petrologi

3. Mineral Sebagai Pembentuk Batuan.

Kehadiran mineral di muka bumi ini dapat membentuk atau bermitra dengan berbagai mineral untuk membentuk batuan.

Akan lebih mudah untuk menggambarkan mineral itu sendiri dan asosiasi mineral di dalam batuan dengan memahami karakteristik dan asal mula mineral, terutama melalui sifat optik mineral. Hal ini memungkinkan dilakukannya klasifikasi batuan yang tepat dengan memperhatikan komposisi batuan dan memperhatikan tekstur batuan yang berkembang.

Sekitar 30 mineral menyusun sebagian besar batuan di kerak bumi. Kebanyakan terdiri dari delapan elemen yang membentuk lebih dari 98% kerak bumi.

Mineral yang bertanggung jawab untuk pembentukan batuan terbagi dalam empat kategori: mineral silikat, mineral oksida, mineral sulfida, dan mineral karbonat dan sulfat.

1. Mineral Silikat

Mineral silikat ini merupakan mineral pembentuk batuan yang paling melimpah (hampir 90%), yang merupakan senyawa antara silikon dan oksigen dengan beberapa unsur logam. Karena jumlahnya yang besar, lebih dari 50% kerak bumi terdiri dari mineral silikat.

Mineral silikat terbentuk akibat pendinginan magma yang terjadi di dekat permukaan bumi atau jauh di bawah permukaan bumi yang tekanan dan suhunya sangat tinggi. Saat magma mendingin, mineral seperti olivine, yang mengkristal pada suhu tinggi, mengkristal menjadi Quartz, yang mengkristal pada suhu rendah. Mineral silikat merupakan komponen utama penyusun batuan sedimen, batuan beku, dan batuan metamorf. Mineral silikat ini terbagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok ferromagnesian dan non ferromagnesian.

Berikut adalah mineral silikat:

Kuarsa: $(\text{SiO}) \Rightarrow$ mineral non-ferromagnesium

Felspar Alkali: $(\text{KAlSi}_3\text{O}_8) \Rightarrow$ mineral non-ferromagnesium

Felspar Plagioklas: $(\text{Ca, NaAlSi}_3\text{O}_8) \Rightarrow$ mineral non-ferromagnesium

Mika Muskovit: $(\text{K}_2\text{Al}_4(\text{Si}_6\text{Al}_2\text{O}_{20})(\text{OH},\text{F})_2) \Rightarrow$ mineral non-ferromagnesium

Mika Biotit: $\text{K}_2(\text{Mg, Fe})_6\text{Si}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \Rightarrow$ mineral ferromagnesium

Amfibol: $(\text{Na, Ca})_2(\text{Mg, Fe, Al})_3(\text{Si, Al})_8\text{O}_{22}(\text{OH}) \Rightarrow$ mineral ferromagnesium

Piroksen: $(\text{Mg, Fe, Ca, Na})(\text{Mg, Fe, Al})\text{Si}_2\text{O}_6 \Rightarrow$ mineral ferromagnesium

Olivin: $(\text{Mg, Fe})_2\text{SiO}_4 \Rightarrow$ mineral ferromagnesium

Mineral silikat ferromagnesian adalah mineral silikat yang memiliki ion besi dan magnesium dalam struktur mineralnya. Mineral silikat yang tidak mengandung ion besi dan magnesium disebut sebagai mineral non-ferromagnesian. Mineral silikat ferromagnesian dibedakan dari warnanya yang gelap, dan berat jenis sekitar 3,2-3,6. Sebaliknya, mineral silikat nonferromagnesian cenderung berwarna cerah dan memiliki berat jenis sekitar 2,7. Perbedaannya dikarenakan oleh kandungan unsur besi yang terdapat pada Mineral.

2. Mineral Oksida

Dibentuk oleh ikatan langsung antara oksigen dan unsur-unsur tertentu. Dengan struktur yang lebih biasa daripada silikat.

Mineral oksida biasanya lebih keras dari mineral yang lain kecuali dengan mineral silikat. Mineral Oksida juga lebih berat dibandingkan mineral lain kecuali mineral sulfida karena sebagian besar unsur oksigen berasosiasi dengan unsur logam, yang secara inheren padat. Unsur terpenting dalam oksida adalah besi, chrom, mangan, timah, dan aluminium. Contoh mineral oksida adalah korondum (Al_2O_3), hematit (Fe_2O_3), kasiterit (SnO_2) dan hausmannit (Mn_2O_4).

3. Mineral Sulfida

Formasi mineral ini biasanya terbentuk di sekitar daerah vulkanik dengan kandungan belerang yang tinggi.

Proses mineralisasi terjadi pada daerah yang terdapat rembesan-rembesan belerang. Unsur utama yang bercampur dengan belerang berasal dari magma, setelah itu mencemari belerang di sekitarnya.

Pembentukan mineral biasanya terjadi pada kondisi air dimana unsur belerang diendapkan. Proses tersebut umumnya dikenal sebagai alterasi mineral dengan karakteristik pembentukan hidrotermal (air panas). Kelas mineral sulfida ini juga termasuk mineral pembentuk bijih. Dan itulah mengapa mineral sulfida memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Apalagi unsur utamanya kebanyakan logam. Dalam industri logam, mineral sulfida ini diproses untuk memisahkan unsur logam dari belerang.

Beberapa sifat dari mineral ini adalah kilap logam karena unsur utamanya biasanya terdapat logam, memiliki berat jenis yang tinggi dan tingkat atau nilai kekerasan yang rendah. Ini mengacu pada bahan-bahan yang bersifat logam.

Contoh mineral sulfida yang terkenal adalah pirit (FeS_2), kalkosin (Cu_2S), galena (PbS), sphalerite (ZnS) dan kalkopirit (CuFeS_2), termasuk selenida, telurida, arsenida, antimonida, bismuthinida, dan juga sulfosalt.

4. Mineral Karbonat dan Sulfat

Mineral karbonat adalah salah satu mineral yang paling banyak dan signifikan di kulit bumi, seperti kalsit, yaitu komponen utama batu kapur dan terdiri dari kalsium (Ca) dan karbonat (CO_3). Kalsit digunakan tidak hanya dalam industri kimia, mineral non-logam, keramik, dan barang pecah belah, tetapi juga sebagai pupuk tanah. Kalsit dimanfaatkan sebagai bahan pondasi bangunan atau jalan yang menstabilkan tanah.

Anion sulfat (SO_4^{2-}) membentuk mineral sulfat. Mineral sulfat adalah campuran logam dengan anion sulfat. Mineral sulfat biasanya terbentuk di daerah evaporasi dengan kandungan air tinggi, di mana mereka perlahan-lahan menguap untuk berinteraksi dengan

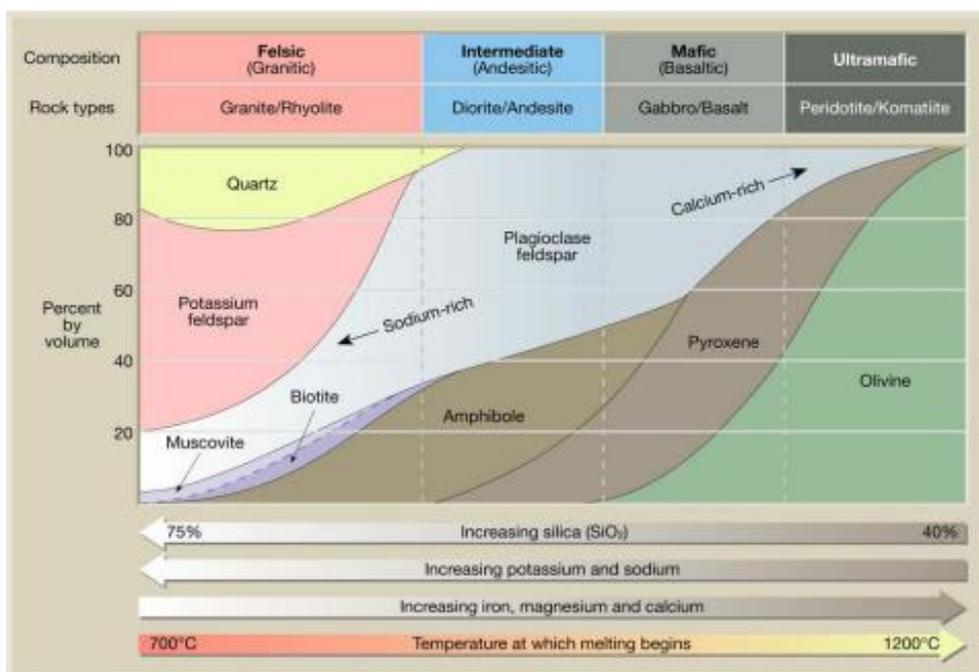
formasi halida dan sulfat. Anhidrit, gipsum, alabaster, dan barit adalah contoh dari mineral sulfat.

Pemahaman terhadap masing-masing klasifikasi batuan diperlukan untuk membentuk pola pikir yang logis terhadap keberadaan masing-masing mineral dalam batuan beku dan batuan sedimen agar dapat lebih memahami asosiasi mineral.

- Batuan Beku

Pendinginan magma menghasilkan pembentukan batuan beku. Magma akan mendingin lebih cepat saat berada lebih dekat ke permukaan. Tekstur batuan dan komposisi mineral akan dipengaruhi oleh laju pendinginan magma. Granit adalah salah satu jenis batuan beku yang terbentuk ketika magma mendingin secara perlahan. Mineral tertentu akan terbentuk di dalam batuan selama genesa batuan berdasarkan komposisi magma dan kondisi suhu, tekanan, dan waktu.

Bisa dipelajari dari gambar di bawah:



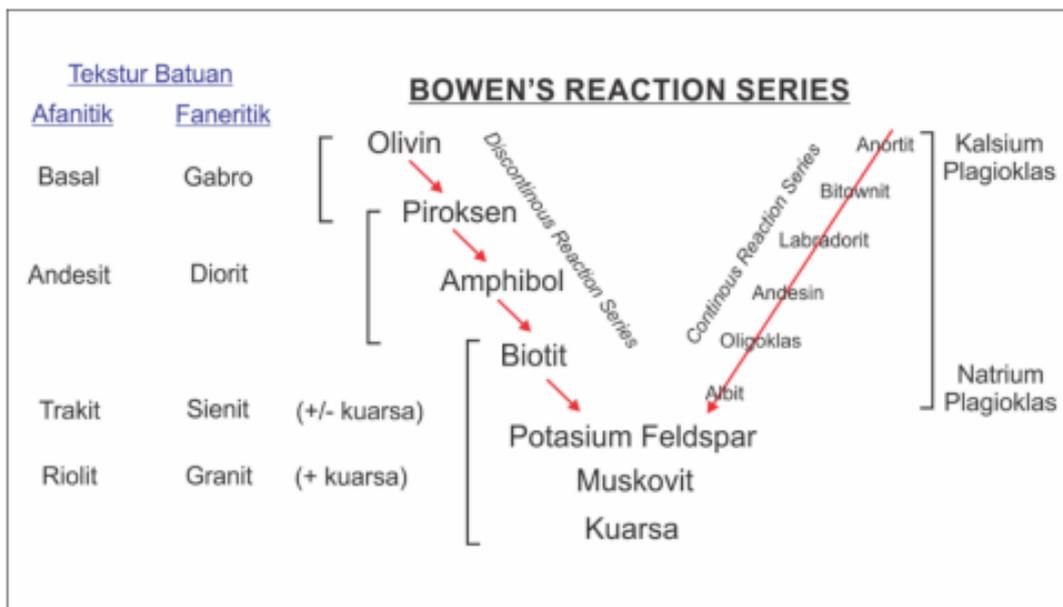
Source:

<https://lab-geologioptik-tgl.ft.ugm.ac.id/wp-content/uploads/sites/32/2018/02/09-MODUL-ACARA-IX-MINERALOGI-OPTIK.pdf>

Berdasarkan pembekuan magma, deret Bowen menggambarkan diferensiasi mineral yang dihasilkan oleh pembekuan magma. Semakin rendah susunan Seri Bowen, semakin rendah suhu di mana mineral kristal terbentuk.

Sifat-sifat mineral yang terbentuk dan suhu pembentukannya adalah dua poin penting dalam deret Bowen. Pembentukan mineral dimulai saat suhu magma menurun saat mendekati permukaan bumi.

Mineral alkali (basa) seperti olivin dan piroksen terbentuk terlebih dahulu, diikuti oleh mineral lain seperti hornblenda dan biotit dan mineral asam seperti muskovit dan kuarsa dengan banyak silikat dan alumina. Akibatnya, mineral alkali (basa) dan mineral asam jarang hidup berdampingan di batuan beku.



Source: <https://lab-geologioptik-tgl.ft.ugm.ac.id/wp-content/uploads/sites/32/2018/02/09-MODUL-ACARA-IX-MINERALOGI-OPTIK.pdf>

- Batuan Sedimen

Batuan ini berasal dari batuan tua yang mengalami pelapukan, erosi, dan selanjutnya diangkat oleh air, udara, atau es sebelum diendapkan dan terakumulasi dalam cekungan pengendapan yang akan membentuk sedimen. Setelah itu, bahan sedimen dikompresi, dikeraskan, dan dibuat menjadi lit.

Pengendapan material hasil erosi yang mengandung berbagai jenis partikel, baik partikel halus, kasar, berat, maupun ringan dan menghasilkan batuan sedimen.

Hal itu juga dapat diangkut dengan berbagai cara, seperti didorong (traction), diangkut dengan melompati (saltation), diangkut dalam bentuk suspensi, atau dilarutkan (solution).

Batuan sedimen dapat dikategorikan menjadi empat kelompok berdasarkan bagaimana mereka terbentuk: batuan sedimen klastik, batuan sedimen biokimia atau biogenik, batuan sedimen sintetik, dan batuan sedimen yang dibentuk oleh efek vulkanisme, dan siklus kecil lainnya.

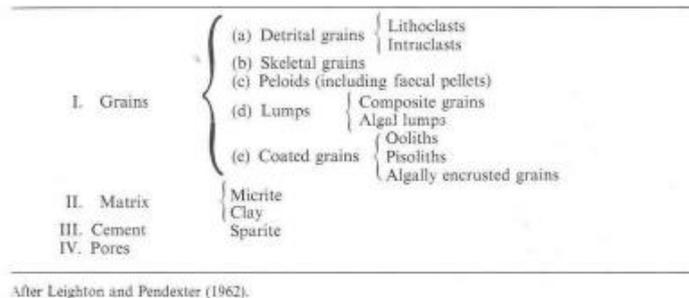
Tidak seperti batuan beku dan metamorf, batuan sedimen biasanya hanya memiliki sejumlah mineral primer yang berbeda. Tetapi jika dibandingkan dengan batuan beku, asal usul mineral dalam batuan sedimen lebih rumit. Pengendapan atau diagenesis dapat menyebabkan terbentuknya mineral-mineral pada batuan sedimen pada saat sedimentasi. Mineralogi sedimen klastik tidak sepenuhnya ditentukan oleh material yang disediakan dari daerah sumber, cara perpindahan pengendapan, dan kekuatan mineral tertentu. Seri Goldich menggambarkan ketahanan pelapukan dan stabilitas mineral utama penyusun batuan. Kuarsa adalah mineral paling stabil dalam kelompok ini, diikuti oleh mika, feldspar, dan mineral lain yang kurang stabil yang hanya muncul setelah beberapa pelapukan kecil.

Jarak dari sumber, iklim di daerah tersebut, dan jumlah waktu yang dibutuhkan sedimen dalam melakukan perjalanan ke sana merupakan faktor utama yang mempengaruhi jumlah pelapukan. Mika, feldspar, dan mineral lain yang kurang stabil telah bereaksi dengan mineral lempung seperti kaolinit, ilit, dan smektit di sebagian besar batuan sedimen.

Sementara mineral karbonat seperti kalsit, aragonit, dan dolomit membentuk sebagian besar batuan sedimen karbonat, mineral karbonat juga dapat ditemukan dalam butiran karbonat (termasuk fosil dan ooid). Batuan dengan kandungan bahan karbonat lebih dari

50% disebut batuan karbonat, terdiri dari partikel biogenik dan karbonat klastik atau kristal yang dibentuk oleh presipitasi langsung.

Komponen utama batuan karbonat:



Source: <https://lab-geologioptik-tgl.ft.ugm.ac.id/wp-content/uploads/sites/32/2018/02/09-MODUL-ACARA-IX-MINERALOGI-OPTIK.pdf>

- Batuan Metamorf

Batuan yang telah mengalami metamorfosis akibat perubahan suhu dan tekanan dikenal sebagai batuan metamorf.

Proses kristalisasi, reorientasi, dan pembentukan mineral baru adalah bagian dari metamorfosis yang berlangsung dalam keadaan padat (padat ke padat) dan dalam setting yang sangat berbeda dengan saat batuan itu awalnya terbentuk. Banyak mineral memiliki batas stabilitas yang jika mengalami tekanan atau suhu yang lebih tinggi dari batas tersebut, akan menyebabkan perubahan pada batuan dan pembentukan mineral baru yang stabil. Cairan juga berperan dalam metamorfisme, dengan cairan (H₂O) yang bervariasi dalam konsentrasi antara butiran mineral atau pori-pori batuan yang biasanya mengandung ion terlarut yang mempercepat proses tersebut. Metamorfosis juga dipengaruhi oleh tekanan dan suhu. Ada banyak karakteristik yang berbeda dari batuan metamorf.

Ada sebagian factor yang mempengaruhi karakteristik yaitu:

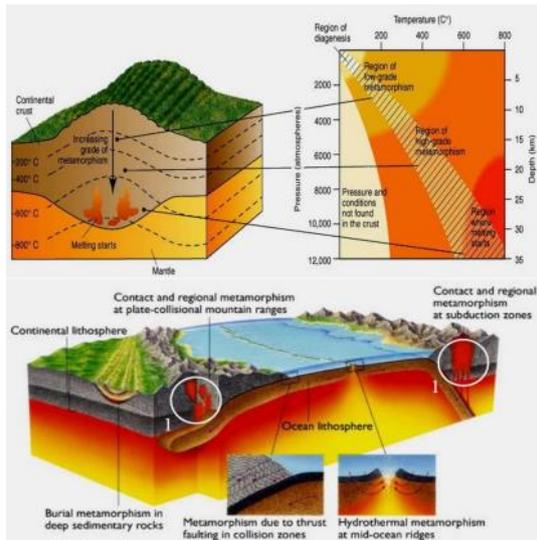
- Susunan mineral batuan asal
- Tekanan dan suhu saat metamorfisme
- Efek gaya tektonik
- Efek fluida

Mineral yang dikenal sebagai mineral metamorf adalah mineral yang hanya muncul melalui proses metamorf pada suhu dan tekanan yang sangat tinggi.

Sillimanite, kyanite, staurolite, andalusite, dan beberapa garnet adalah contoh dari mineral, yang disebut sebagai mineral indeks.

Batuan metamorf dapat mengandung mineral lain seperti olivin, piroksen, amphibole, mika, feldspar, dan kuarsa, tetapi mineral ini tidak selalu merupakan hasil dari proses metamorf. Kristalisasi batuan beku menghasilkan pembentukan mineral ini. Mereka stabil pada suhu dan ketegangan tinggi dan secara sintetik tidak berubah selama siklus transformatif. Namun, keberadaan beberapa mineral dalam batuan metamorf menunjukkan perkiraan suhu dan tekanan di mana mereka terbentuk karena semua mineral hanya stabil sampai batas tertentu. Rekristalisasi adalah proses dimana ukuran partikel batuan berubah selama metamorfisme.

Dalam batuan metamorf, misalnya, kristal kalsit yang lebih kecil di batu kapur berubah menjadi kristal kalsit yang lebih besar di marmer. Di batu pasir yang bermetamorfosis, rekristalisasi kuarsa dari butiran pasir menghasilkan pembentukan kuarsit yang sangat kompak, lebih sering disebut sebagai metakuarsit, di mana kristal kuarsa biasanya saling bertautan. Rekristalisasi dibantu oleh tekanan dan suhu tinggi. Atom dan ion kristal padat dapat bermigrasi pada tekanan tinggi, menciptakan susunan kristal baru, dan kristal larut dalam batuan pada titik kontak pada suhu tinggi.



Perbandingan derajat metamorfisme dan tipe metamorfisme berdasarkan proses pembentukannya

Source: <https://lab-geologi-optik-tgl.ft.ugm.ac.id/wp-content/uploads/sites/32/2018/02/09-MODUL-ACARA-IX-MINERALOGI-OPTIK.pdf>

Sekelompok batuan yang dikenal sebagai fasies metamorf dicirikan dengan kumpulan mineral yang tetap dan bermetamorfosis dalam kondisi yang serupa. Pennti Eskola adalah orang pertama yang memperkenalkan ide ini pada tahun 1915. Pennti Eskola mengemukakan dalam hal ini bahwa hubungan antara kelompok mineral dan komposisi batuan pada tingkat metamorf tertentu ada karena susunan mineral dalam batuan metamorf merupakan karakteristik genetik yang sangat penting. Hal ini menunjukkan bahwa setiap fasies metamorfik dibatasi oleh tekanan dan suhu tertentu dan dicirikan oleh hubungan yang konsisten antara mineralogi batuan dan komposisi kimia.

Metamorfisme fasies juga dapat dianggap sebagai hasil dari proses isokimia, yang mengacu pada proses metamorfisme di mana unsur-unsur kimia tidak ditambahkan. dalam hal ini, komposisi kimianya tetap tidak berubah.

Mineral penyusun batuan atau reaksi metamorfik yang dapat diperoleh dari kondisi tekanan dan suhu tertentu pada batuan metamorfik keduanya dapat digunakan untuk menentukan fasies metamorfik.

C. Rangkuman

Mineralogi adalah ilmu yang mempelajari tentang mineral yang juga dikenal sebagai zat padat yang dapat ditemukan di alam sebagai unsur dan senyawa dan merupakan bagian dari alam semesta padat, ilmu tersebut dikenal juga sebagai Mineralogi. Mineralogi berhubungan dengan Petrologi yang merupakan ilmu geologi yang terfokus pada batuan dan bagaimana kondisi pembentukannya. Mineral terbagi menjadi tiga yaitu mineral utama atau primer, mineral sekunder, dan mineral tambahan. Sifat-sifat yang terdapat pada Mineral yaitu struktur Kristal dan komposisi Kristal, terdapat juga sifat-sifat fisik Mineral berdasarkan penampilan dan ketahanan. Berdasarkan penampilan yaitu, Kilap, Transparan, Warna, Cerat/Gores, dan Luminescence. Sedangkan berdasarkan ketahanan yaitu, Ketahanan untuk hancur, Patahan, Belahan, kekerasan, Desinty, dan Specific Gravity. Pada Klasifikasi Mineral terdapat 3 aspek mineral pembentuk batuan yaitu, Mineral Primer, Mineral Sekunder, dan Mineral Tambahan. Lalu, terdapat juga Mineral yang terdapat pada batuan beku dan Mineral yang terbentuk akibat temperature batuan sedimen.

Mineral sebagai pembentuk batuan terbagi menjadi 4 yaitu, Mineral Silikat, Mineral Sulfida, Mineral Oksida, dan Mineral Karbonat dan Sulfat.

Untuk dapat memahami mineral-mineral tersebut harus memahami klasifikasi pada batuan-batuan. Terdapat 3 jenis batuan yaitu, batuan beku, batuan sedimen, dan batuan metamorf. Mineralogi dan Petrologi juga tentu berhubungan dengan bidang perencanaan Wilayah dan Kota, saat merencanakan suatu daerah jelas harus mengetahui kondisi fisik dari daerah tersebut seperti mengetahui batuan apa yang terdapat pada daerah tersebut baru dapat merencanakan tempat apa yang cocok untuk dibangun di daerah tersebut dan kandungan-kandungan mineralnya yang mungkin dapat dijadikan sumber daya alam (SDA).

D. Latihan Soal

1. Jelaskan klasifikasi pembentukan Mineral berdasarkan kemiripan struktur kimia dan struktur Kristal!
2. Jelaskan macam-macam tekstur yang dapat dijumpai yang terdapat pada batuan beku.

3. Apakah perbedaan dari metamorfosis kontak dan metamorfosis regional?
4. Bagaimana magma dapat membentuk mineral-mineral sampai akhirnya dapat terbentuk batuan beku?
5. Sebutkan faktor-faktor yang menyebabkan warna batuan beku tidak selalu sama!

E. Bacaan yang Dianjurkan

Sudarmi. (2016), *Mineralogi dan Petrologi*. Lampung. Aura.

F. Daftar Pustaka

Nanlohly, C. (2016). Rangkuman Mineralogi dan Petrologi. Universitas Trisakti, 1-59.

Modul Acara IX Mineralogi Optik. Lab Geologi Optik: Universitas Gadjah Mada, 60-73.

Adiwinata, G. (2014). Mineral silikat, oksida, dan Sulfida. Laboratorium Kristalografi dan Mineralogy. (91-12)

profil, K. (2018, September 30). *Mineral-Mineral Pembentuk Batuan*. Mineral-Mineral Pembentuk Batuan. Retrieved January 3, 2023, from <https://mistergendon95.blogspot.com/2018/09/mineral-mineral-pembentuk-batuan.html>

G. Glosarium

Alabaster : Mineral atau batu yang lembut.

Aluminium : Unsur kimia logam paling melimpah.

Amfibole : Nama grup mineral inosilikat yang penting.

Anhidrit : Jenis Mineral Evaporit.

Aragonite : Mineral karbonat.

Barit : Salah satu bahan non logam.

Bijih : Batu yang mengandung mineral penting.

Chromophore : Bagian dari pigmen yang paling sensitive dengan cahaya.

Cleavage : Pembelahan.

Color : Warna.

Conchoidal : Pecahan mineral di mana lekukan berbentuk bulat dan menyerupai cangkang.

Diagnosis : Perubahan pada batuan sedimen yang ada menjadi batuan sedimen yang berbeda.

Diaphaneity : Kemampuan mineral meneruskan cahaya.

Dolomit : Suatu mineral karbonat yang terbentuk dari kalsium magnesium karbonat.

Evaporit : Sedimen mineral yang larut dalam air dari pemekatan dan kristalisasi melalui penguapanlarutan.

Felsik : Mineral yang berwarna

Ferromagnesian : Mineral silikat yang mengandung ion besi dan magnesium di dalam struktur mineralnya.

Fracture : Patahan

Garner : Mengumpulkan.

Geometris : Ilmu ukur atau ilmu bangun.

Gold : Emas.

Halid : Senyawa biner.

Hardness : Kekerasan.

Heksagonal : Sebuah polygon dengan enam sisi dan enam sudut.

Hidrotermal : Sirkulasi air panas.

Isometri : Transformasi yang mempertahankan jarak antar ruang metric.

Kalsit : Mineral karbonat dan polimorf kalsium karbonat paling stabil.

Karbonat : Suatu garam dari asam karbonat.

Kristalografi	: Sains eksperimental.
Luminescene	: Pancaran cahaya atau kilau.
Luster	: Kilau atau Kilap.
Mafik	: Kata sifat yang menggambarkan batuan atau mineral silikat.
Magma	: Batu-Batuan cair yang terletak di dalam kamar magma di bawah permukaan bumi.
Magnesit	: Sumber utama produksi magnesium dan senyawanya.
Mascovite	: Mineral filosilikat yang mengandung aluminium dan kalium.
Metallic	: Logam metal.
Mineralogi	: Ilmu bumi yang berfokus pada sifat kimia, struktur Kristal, dan fisika dari mineral.
Monoklin	: Sistem simetri terbesar.
Oksida	: Suatu senyawa yang terdiri dari unsur oksigen.
Olivine	: Mineral magnesium besi silikat
Ooid	: Butiran karbonat yang berbentuk bulat atau elips yang punya satu atau lebih struktur lamina.
Paragenesis	: Endapan mineral
Petrogenesis	: Aspek penting karena merupakan pembentukan dan asal batuan
Petrografi	: Cabang petrologi yang berfokus pada deskripsi rinci dari batuan.
Petrologi	: Cabang petrologi yang berfokus pada deskripsi rinci dari batuan.
Phosphorescene	: Luminescence yang terjadi ketika energi dipasok oleh radiasi elektromagnetik, biasanya sinar ultraviolet.
Plagioklas	: Mineral yang termasuk ke dalam kelompok.
Pyrite (Pirit)	: Badar emas atau emas semu

Pyroxene (Piroksin) : Sebuah kelompok mineral inosilikat yang banyak ditemukan pada batuan beku dan batuan metamorf.

Quartz (Kuarst) : Mineral yang jumlahnya paling banyak di Bumi, yaitu kristal kuarsa.

Rekristalisasi : Suatu teknik yang digunakan untuk memurnikan zat kimia.

Sedimentasi : Proses pengendapan sedimen, termasuk semua aktivitas yang mempengaruhi dan merubah sedimen menjadi batuan sedimen.

Silikat : Material yang pada umumnya terdiri dari Silikon dan Oksigen.

Sintetik : Buatan atau tiruan.

Skala Mohs : Sebuah skala pengukuran/besaran yang menunjukkan ketahanan suatu material terhadap goresan ketika digesek suatu material pembanding.

Splintery : Terpecah/memecah.

Stalagmit : Pembentukan gua secara vertikal (tumbuh dari bawah ke atas).

Stalaktit : Jenis speleothem (mineral sekunder) yang menggantung dari langit-langit gua.

Streak : Coret/gores

Sulfida : Suatu anion anorganik dari belerang (atau sulfur).

Tenacy : Ketahanan

Termoluminescene : Detektor pasif yang dapat menangkap dan menyimpan energi radiasi.

Tetragonal : Satu dari tujuh sistem kristal dan mempunyai tujuh buah kelas.

Translucent : Transparan dan tidak merubah warna.

Trigonal : Bentuk molekul dengan empat buah muka segitiga sama sisi.

Turmalin : Kristal silikat dengan unsur-unsur mineral seperti aluminium, besi, magnesium, natrium, litium, atau kalium.

Ultraviolet : Radiasi gelombang elektromagnetik yang berasal dari matahari.

Vulkanik : Fenomena meletusnya batuan cair (magma) ke permukaan Bumi atau planet atau bulan berpermukaan padat, di mana lava, piroklastik, dan gas vulkanik meletus melalui celah di permukaan yang disebut ventilasi.

Zircon : Mineral aksesori utama di sebagian besar batuan granit.

BAB V

STRATIGRAFI

PENDAHULUAN

Stratigrafi adalah cabang ilmu geologi yang mempelajari batuan berlapis, terutama batuan sedimen. Pembahasan menyangkut: penyatuan, penamaan, hubungan antar satuan baik secara lateral maupun vertikal.

Ilmu stratigrafi pertama kali muncul di Britania Raya pada abad ke-19. Itu dipelopori oleh William Smith. Saat itu, ia melihat beberapa lapisan bumi terbentuk dengan urutan yang sama atau disebut (superposisi). Kemudian disimpulkan bahwa lapisan tanah terendah, dengan beberapa pengecualian, adalah lapisan tertua. Karena banyak lapisan tanah yang merupakan kesinambungan utuh ke tempat yang berbeda-beda, perbandingan dapat dibuat pada sebuah area yang luas. Setelah beberapa waktu, dimiliki sebuah sistem umum periode-periode geologi meskipun waktu tidak ditentukan.

Stratigrafi adalah ilmu tentang lapisan-lapisan. Stratum adalah lapisan batuan yang berbeda dengan lapisan lain di atas atau di bawahnya. William Smith, "Bapak Stratigrafi", adalah orang pertama yang memahami kebenaran fosil yang ditemukan di sedimen. Sejak zaman Smith, stratigrafi terpenting melihat klasifikasi lapisan berdasarkan fosil yang dikandungnya.

Stratigrafi dalam arti luas adalah ilmu yang mempelajari aturan, hubungan, dan peristiwa berbagai batuan di alam dalam ruang dan waktu, tetapi dalam arti sempit adalah ilmu yang menjelaskan lapisan batuan (Sandi Stratigrafi Indonesia, 1998). Lapisan bebatuan memberi karakter khas pada setiap tempat yang berbeda. Kondisi stratigrafi yang unik ini juga terbentuk dengan kondisi yang berbeda-beda di setiap daerah, tergantung dari proses terjadinya dan lingkungan pengendapan yang ada di daerah tersebut.

Proses terbentuknya kondisi stratigrafi suatu daerah meliputi genesa dan lingkungan pengendapan lapisan-lapisan batuan ini dijelaskan oleh cabang ilmu geologi yaitu sejarah

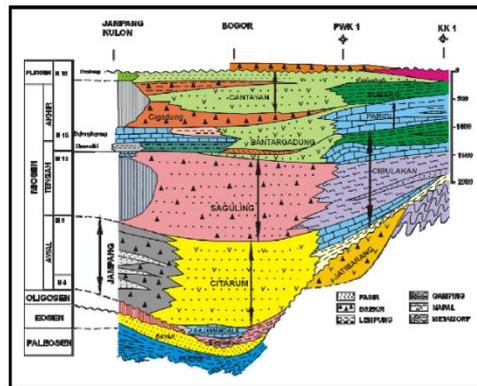
geologi. Sejarah geologi juga menjelaskan bagaimana lapisan batuan ini dapat dibentuk sedemikian rupa agar terlihat seperti aslinya yang ada di bumi.

Pengetahuan tentang kondisi stratigrafi suatu wilayah memberikan informasi dasar geologi yang dapat digunakan untuk pengembangan ilmu pengetahuan lebih lanjut atau penerapan informasi tersebut untuk kepentingan pertumbuhan dan perkembangan wilayah. Dengan demikian, hasil analisis penelitian ini dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya bagi peneliti lain atau sebagai dasar pengembangan wilayah.

PEMBAHASAN

2.1 Definisi Stratigrafi

Stratigrafi adalah studi tentang sejarah, komposisi, dan umur relatif serta distribusi lapisan tanah, dan interpretasi lapisan batuan untuk menjelaskan sejarah bumi. Hasil perbandingan atau korelasi antar lapisan yang berbeda dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mempelajari litologi (litostratigrafi), kandungan fosil (biostratigrafi), dan umur relatif atau absolutnya (kronostratigrafi). Stratigrafi dipelajari untuk mengetahui persebaran lapisan batuan.



Stratigrafi umum Cekungan Bogor (Martodjojo, 1984)

Gambar II.1 Contoh Stratigrafi

Sumber : <http://tambangunp.blogspot.com/2013/07/stratigrafi.html>

Berikut beberapa definisi stratigrafi menurut para ahli, diantaranya:

1. Moore (1941:179)

Menurut Moore, konsep stratigrafi adalah "cabang ilmu geologi yang berkaitan dengan definisi dan pengelompokan batuan, khususnya batuan sedimen, dan interpretasi kebenarannya dalam sejarah geologi".

2. Schindewolf (1954:24)

Menurut Schindewolf, stratigrafi bukanlah " Schichtbeschreibung", tetapi sub-bidang geologi sejarah yang mempertimbangkan komposisi batuan menurut umurnya dan skala waktu dari berbagai peristiwa geologi.

3. Teichert (1958:99)

Menurut Teichert, stratigrafi adalah "cabang geologi yang meneliti lapisan batuan menurut urutan kronologis dan distribusi geografisnya".

Bagi beberapa ahli geologi, "Stratigrafi adalah ilmu yang mempelajari tentang lapisan dan berbagai hubungan strata (tidak hanya hubungan umur) dengan tujuan untuk memperoleh informasi, tetapi tidak hanya informasi tentang sejarah geologi yang dikandungnya, tetapi juga banyak informasi lainnya, termasuk informasi tentang nilai ekonomisnya. ."

Stratigrafi meliputi asal-usul, susunan, umur, sejarah, hubungan dengan perkembangan organik dan kemunculan strata batuan lainnya (International Subcommission on Stratigraphy and Terminology, 1961:18). Karena berbagai metode petrologi, fisika, dan kimia semakin banyak digunakan untuk mempelajari strata, mereka menjadi bagian yang semakin penting dalam studi stratigrafi.

2.2 Prinsip Stratigrafi

Dalam melakukan analisis stratigrafi terdapat beberapa prinsip dasar yang penting yaitu:

a. The Principles of Superposition (Prinsip Superposisi)

Dalam suatu urutan perlapisan, lapisan yang lebih muda adalah lapisan yang berada diatas lapisan yang lebih tua. "Bila suatu lapisan terbentuk (saat terjadinya pengendapan), seluruh massa yang berada diatasnya adalah fluida, sehingga jika suatu lapisan yang telah terbentuk sebelumnya, tidak ada keterdapatannya diatasnya" (Steno, 1669).

b. Principle of Initial Horizontality

Ketika lapisan-lapisan tersebut terendapkan secara horizontal dan kemudian dibentuk menjadi posisi yang berbeda. "Lapisan baik yang berposisi tegak lurus maupun miring terhadap horizon, pada awalnya paralel terhadap horizon" (Steno, 1669).

c. Lateral Continuity

Kontinuitas lateral adalah suatu kondisi dimana lapisan diyakini telah diendapkan secara lateral dan terus menerus jauh sebelum akhirnya terbentuk. Bahan-bahan penyusun lapisan tersebut terbentuk terus-menerus di permukaan bumi, meskipun beberapa bahan padat segera berhenti pada saat mengalami transportasi (Steno, 1669).

d. Principle of Cross Cutting Relationship

Struktur geologi seperti sesar atau tubuh intrusi yang memotong perlapisan selalu berumur lebih muda daripada batuan yang diterobosnya. “Jika suatu tubuh atau diskontinuitas memotong perlapisan, tubuh tersebut pasti terbentuk setelah perlapisan tersebut terbentuk” (Steno, 1669).

2.3 Hukum Stratigrafi

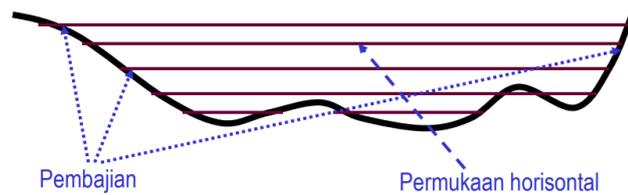
Stratigrafi suatu daerah biasanya dinyatakan dengan menggambarkan urutan jenis batuan yang ada di daerah tersebut dari yang tertua sampai yang termuda. Urutan jenis batuan dinyatakan dalam bentuk kolom stratigrafi, yang harus ditata dan dibaca/diinterpretasikan menggunakan hukum dasar stratigrafi.

Tujuan utama dari semua hukum stratigrafi adalah untuk menentukan umur relatif, yaitu untuk memprediksi batuan mana yang terbentuk lebih dulu dan mana yang terakhir. Juga, "kapan tepatnya batu itu terbentuk?" penentuan usia absolut. Hal ini dapat diketahui dengan menggunakan metode radiometrik/dating dengan cara mengukur kadar unsur radioaktif dalam batuan untuk mengetahui umur batuan secara pasti.

Hukum-hukum stratigrafi tersebut, antara lain:

1. Hukum Initial Horizontality

Batuan sedimen selalu diendapkan secara horizontal atau hampir horizontal dalam kondisi tidak terganggu. Lapisan horizontal tebal mewakili daerah stabil/pasif. Lapisan yang miring menunjukkan bahwa daerah tersebut memiliki tektonik aktif. Gangguan tektonik yang sangat kuat terjadi pada daerah pasca pengendapan, membentuk lapisan vertikal atau lapisan yang terlipat kuat (tightly fold).

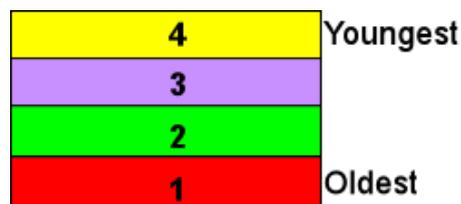


Gambar II.2 Ilustrasi Hukum Initial Horizontality

Sumber : <https://geografi.sumartikaiwayan.com/2022/06/materi-kebumian-j-geologi-sejarah.html>

2. Hukum Superposisi

Dalam keadaan normal, peralapisan batuan yang terbentuk terdahulu (yang tua) akan terletak di bawah lapisan yang terbentuk kemudian (yang muda).

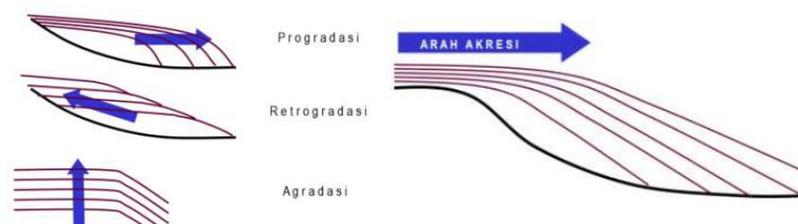


Gambar II.3 Ilustrasi Hukum Superposisi

Sumber : <https://daoezy.wordpress.com/2013/03/09/hukum-hukum-stratigrafi/>

3. Hukum Lateral Accretion

Dalam kondisi normal, lapisan akan tumbuh (mengalami akresi) secara lateral selama proses pengendapan. Pembajian dapat terjadi di tepian ataupun dasar cekungan.

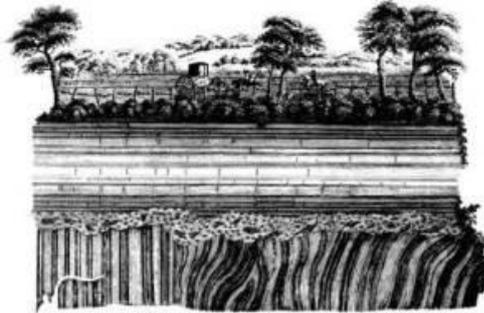


Gambar II.4 Ilustrasi Hukum Lateral Accretion dan variansinya

Sumber : <https://geografi.sumartikaiwayan.com/2022/06/materi-kebumian-j-geologi-sejarah.html>

4. Hukum Uniformitarianism

Hukum ini menyatakan bahwa peristiwa geologi yang terjadi di masa lalu diatur oleh hukum alam yang sama dengan proses geologi yang terjadi saat ini, meskipun tidak selalu dengan intensitas yang sama. Yang bersifat uniform adalah hukum alam yang mengontrolnya atau mengaturnya.

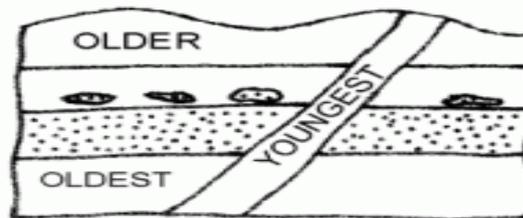


Gambar II.5 Ilustrasi Hukum Uniformitarianism

Sumber : <https://daoezy.wordpress.com/2013/03/09/hukum-hukum-stratigrafi/>

5. Hukum Cross-Cutting Relationship

Hukum ini menyatakan apabila suatu batuan beku menerobos tumpukan perlapisan batuan, maka batuan beku yang menerobos berumur lebih muda daripada lapisan batuan yang diterobos.



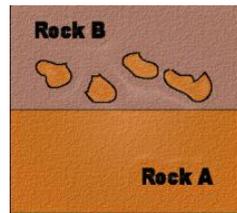
Gambar II.6 Ilustrasi Hukum Cross-Cutting Relationship

Sumber : <https://daoezy.wordpress.com/2013/03/09/hukum-hukum-stratigrafi/>

6. Hukum Inklusi

Inklusi terbentuk apabila magma bergerak ke atas menembus kerak bumi dan menelan fragmen besar disekitarnya yang tetap sebagai inklusi asing yang tidak meleleh. Jadi jika ada fragmen batuan yang terinklusi dalam suatu perlapisan batuan, maka perlapisan batuan itu terbentuk setelah fragmen batuan. Dengan kata

lain batuan/lapisan batuan yang mengandung fragmen inklusi, lebih muda dari batuan/lapisan batuan yang menghasilkan fragmen.

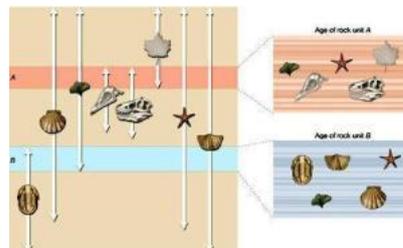


Gambar II.7 Ilustrasi Hukum Inklusi

Sumber : <https://daoezy.wordpress.com/2013/03/09/hukum-hukum-stratigrafi/>

7. Hukum Biotic Succession

Hukum ini menyatakan bahwa dalam suatu urutan batuan secara vertikal, akan ditemukan fosil yang berbeda di setiap lapisannya. Berdasarkan hal tersebut, suatu lapisan batuan di suatu tempat dapat dikorelasikan dengan batuan di tempat lain.

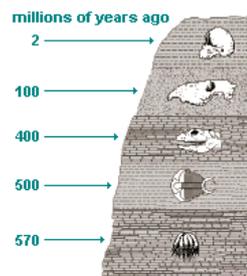


Gambar II.8 Ilustrasi Hukum Biotic Succession

Sumber : <https://daoezy.wordpress.com/2013/03/09/hukum-hukum-stratigrafi/>

8. Hukum Strata Identified By Fossil

Hukum ini menyatakan bahwa perlapisan batuan dapat dibedakan berdasarkan kandungan fosilnya yang khas.



Gambar II.9 Ilustrasi Hukum Strata Identified By Fossil

Sumber : <https://daoezy.wordpress.com/2013/03/09/hukum-hukum-stratigrafi/>

BAB III

RANGKUMAN

Stratigrafi adalah cabang ilmu geologi yang mempelajari batuan berlapis, terutama batuan sedimen. Stratigrafi dipelajari untuk mengetahui persebaran lapisan-lapisan batuan. Stratigrafi mencakup asal-usul, susunan, usia, sejarah, hubungannya dengan evolusi organik, dan kejadian strata batuan yang lain. Ilmu stratigrafi pertama kali muncul di Britania Raya pada abad ke-19 dan dipelopori oleh William Smith.

Dalam melakukan analisis stratigrafi terdapat beberapa prinsip dasar yang penting yaitu: The Principles of Superposition, Principle of Initial Horizontality, Lateral Continuity, dan Principle of Cross Cutting Relationship.

Stratigrafi suatu daerah biasanya dinyatakan dengan menggambarkan urutan jenis batuan yang ada di daerah tersebut dari yang tertua sampai yang termuda. Urutan jenis batuan dinyatakan dalam bentuk kolom stratigrafi, yang harus ditata dan dibaca/diinterpretasikan menggunakan hukum dasar stratigrafi. Tujuan utama dari semua hukum stratigrafi adalah untuk menentukan umur relatif, yaitu untuk memprediksi batuan mana yang terbentuk lebih dulu dan mana yang terakhir.

Hukum-hukum stratigrafi tersebut, antara lain:

1. Hukum Initial Horizontality
2. Hukum Superposisi
3. Hukum Lateral Accretion
4. Hukum Uniformitarianism
5. Hukum Cross-Cutting Relationship
6. Hukum Inklusi
7. Hukum Biotic Succession
8. Hukum Strata Identified By Fossil

BAB IV

LATIHAN SOAL

Hasil pemetaan di suatu daerah, dijumpai 2 (dua) satuan batuan, yakni satuan batuan beku dan satuan batu pasir (satuan batupasir terbentuk di lingkungan marin/laut dengan kedalaman 100 m). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua satuan batuan tersebut mempunyai hubungan stratigrafi tipe “Hetrolitic Unconformity”.

1. Sebutkan data laboratorium yang dapat menunjang hubungan stratigrafi kedua satuan batuan tersebut.
2. Sebutkan data lapangan yang dapat menunjang tipe hubungan stratigrafi kedua satuan batuan tersebut.
3. Jelaskan secara singkat, urutan sejarah pembentukan hubungan stratigrafi tersebut di atas (harus disertai sketsa/gambar).

BACAAN YANG DIANJURKAN

1. Judul Buku : Pengetahuan Dasar Stratigrafi

Penulis : Sri Restu Wahyuningsih

Tahun Terbit : 2020

Penerbit : Abda Publisher

ISBN : 978-623-7429-78-4

2. Judul Buku : Sandi Stratigrafi Indonesia

Penulis : Komisi Sandi Stratigrafi

Tahun Terbit : 1996

Penerbit : Ikatan Ahli Geologi Indonesia (IAGI)

ISBN : -

DAFTAR PUSTAKA

- Iwhe. (2018, November). *Pengertian Stratigrafi dalam Sejarah Menurut Para Ahli*. Diambil Januari 2023, dari Sumber Sejarah 1: <https://sumbersejarah1.blogspot.com/2018/11/pengertian-stratigrafi.html?m=1>
- Rahardjo, W., & Novian, M. I. (2009). *Prinsip Stratigrafi & Geologi Sejarah*. Diambil Januari 2023, dari Doc Player : <https://docplayer.info/71333695-Prinsip-stratigrafi-geologi-sejarah.html>
- Sulaiman, F. (2013, Maret 9). *Hukum-hukum Stratigrafi*. Diambil Januari 2023, dari Daoezy Wordpress : <https://daoezy.wordpress.com/2013/03/09/hukum-hukum-stratigrafi/>
- Wayan, S. I. (2022, Juni). *Geologi Sejarah Paleontologi dan Stratigrafi*. Diambil Januari 2023, dari Geografi Sumartika I Wayan: <https://geografi.sumartikaiwayan.com/2022/06/materi-kebumian-j-geologi-sejarah.html>
- Affandi, A. M. (2019). Analisis sikuen stratigrafi dan pemodelan paleogeografis berdasarkan data well log dan core pada daerah laut lepas Madura, cekungan Jawa Timur Utara. 6-7.

GLOSARIUM

A

- Absolut : Kekuasaan yang mutlak dan tanpa batas.
Akresi : Penambahan wilayah yang disebabkan oleh proses alamiah.

B

- Batuan sedimen : Jenis batuan yang terbentuk oleh akumulasi atau pengendapan mineral atau partikel organik di permukaan bumi, diikuti oleh sementasi.
Biostratigrafi : Ilmu penentuan umur batuan dengan menggunakan fosil yang terkandung didalamnya.

D

- Deformasi : Perubahan bentuk atau ukuran dari sebuah objek karena diterapkan sebuah gaya atau perubahan suhu.
Diskontinuitas : Salah satu sifat batuan di alam yang dapat mempengaruhi kekuatan batuan.

E

- Evolusi organik : Perubahan yang terjadi pada makhluk hidup atau komponen biotik dari generasi ke generasi baik morfologis maupun fisiologis.

F

- Fluida : Zat yang berubah bentuk secara kontinu bila terkena tegangan geser.
Fosil : Sisa-sisa dari kehidupan baik yang langsung atau tidak langsung dan terawetkan di dalam lapisan kulit bumi.
Fragmen : Bagian atau pecahan sesuatu.

G

- Geologi : Cabang ilmu kebumihan yang mempelajari tentang bumi dan segala isi di dalamnya.

I

- Intrusi : Sebuah batuan beku yang telah menjadi kristal dari sebuah magma yang meleleh di bawah permukaan bumi.

K

- Korelasi : Nilai yang menunjukkan kekuatan dan arah hubungan linier antara dua peubah acak.

Kronostratigrafi : Cabang dari stratigrafi yang mempelajari umur strata batuan dalam hubungannya dengan waktu.

L

Litostratigrafi : Ilmu geologi yang berhubungan dengan penelitian mengenai strata lapisan batuan.

M

Magma : Suatu material yang terbentuk di dalam lempeng tektonik berupa material lumpur yang berpijar pada suhu sangat tinggi.

Metode radiometric : Metode mengukur merosotnya bahan radioaktif yang berubah secara alamiah menjadi bahan non-radioaktif.

P

Pengendapan : Proses teronggoknya endapan klastik di suatu tempat akibat sudah berhentinya proses transportasi.

Perlapisan : Bidang kesamaan waktu yang dapat ditunjukkan oleh perbedaan besar butir atau warna dari bahan penyusunnya.

Petrologi : Bidang geologi yang berfokus pada studi mengenai batuan dan kondisi pembentukannya.

R

Radioaktif : Unsur yang dapat memancarkan radiasi secara tiba-tiba.

S

Sesar : Retakan pada batuan yang melaluinya dan telah terjadi sejumlah gerakan.

Strata : Lapisan

Stratigrafi : Ilmu yang mempelajari tentang perlapisan batuan,

Struktur geologi : Bentuk-bentuk geometri yang terdapat pada kulit bumi yang terbentuk oleh pengaruh gaya-gaya endogen, baik berupa tekanan maupun tarikan.

T

Tektonik : Tenaga yang mempengaruhi permukaan Bumi yang berasal dari Bumi itu sendiri.

Transportasi : Proses terangkutnya endapan klastik dari lokasi batuan induknya untuk dipindahkan ke tempat lain.

BAB VI
SEDIMENTOLOGI
PENDAHULUAN

Sedimentologi adalah studi tentang proses-proses pembentukan, transportasi dan pengendapan material yang terakumulasi sebagai sedimen di dalam lingkungan kontinen dan laut hingga membentuk batuan sedimen (Nichols G, 2009)

Konsep penafsiran batuan dengan prosedur modern menjadikan sedimentologi sebagai cabang geologinya sendiri. Bahan sedimen bervariasi di alam dalam hal asal, ukuran, bentuk dan komposisi. Partikel seperti kerikil dan batu dapat terbawa oleh erosi batuan yang lebih tua atau dilepaskan langsung dari gunung berapi. Organisme adalah sumber bahan yang penting, mulai dari serat kalsium karbonat hingga fragmen cangkang, terumbu karang, dan serbuk sari tanaman. Curah hujan langsung dari larutan berair juga dapat mendorong sedimentasi dalam beberapa situasi

Pembentukan sedimen melibatkan transportasi partikel ke lokasi pengendapan, atau dengan gravitasi, air, udara, es, massa, atau aliran kimia, atau ke lokasi pertumbuhan bahan biologis. proses pengangkutan dan pengendapan dapat ditentukan dengan melihat setiap – setiap lapisan sedimen. Ukuran, bentuk, dan distribusi partikel memberikan petunjuk tentang bagaimana material diangkut dan disimpan. Sehingga kajian dapat memberikan informasi yang lebih detail tentang sedimentologi

Pada tahun 1970-an, penelitian sedimentologi mulai bergerak dari makroskopis dan fisik ke mikroskopis dan kimiawi. Kemajuan dalam teknik analitik dan penggunaan kataluminisasi dan mikroskop elektron memungkinkan ahli sedimentologi untuk mendapatkan lebih banyak pengetahuan tentang geokimia. kami mempelajari diagenesis, pori-pori dan pengaruhnya terhadap pembentukan porositas ketika melewati batupasir dan batugamping.

Perbedaan antara makrosedimentologi dan mirosedimentologi saat ini sedang dikembangkan. Makrosedimentologi berkisar dari studi fase sedimen hingga struktur sedimen. Di sisi lain, mikrosedimentologi melibatkan studi batuan sedimen di bawah mikroskop atau lebih dikenal dengan petrografi.

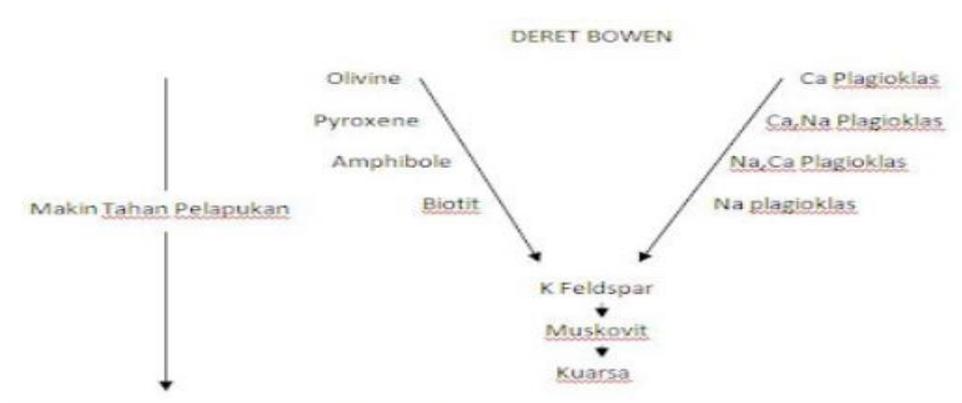
BAB 2 PENYAJIAN MATERI

PELAPUKAN

Pelapukan adalah degradasi batuan atau tanah yang melibatkan perubahan fisik dan/atau kimia pada batuan yang disebabkan oleh interaksinya dengan udara, air, dan organisme hidup. Batuan sedimen terbentuk oleh proses kompleks yang dimulai sebagai akibat dari pelapukan, pelapukan fisik, dan degradasi kimia dari batuan asal, menghasilkan sisa-sisa partikel padat (mineral tahan dan badan batuan) dan bahan kimia terlarut. Pelapukan meliputi pelapukan fisik, kimia dan biologi, dimana pelapukan kimia adalah yang terpenting. Hasil pelapukan merupakan mata rantai utama dalam pembentukan batuan sedimen.

1. Pelapukan Fisika

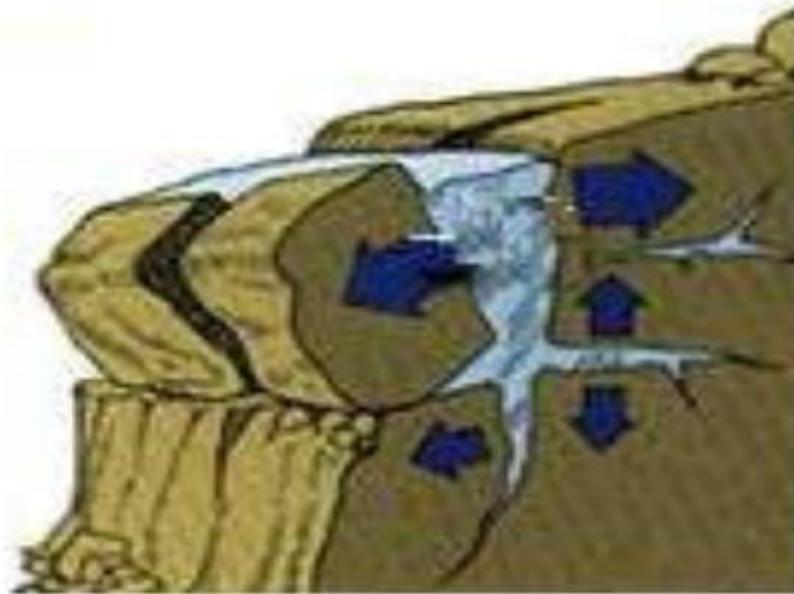
Pelapukan fisik adalah pemecahan batuan dan/atau mineral menjadi bagian yang lebih kecil melalui proses mekanis tanpa perubahan signifikan dalam komposisi kimia dan mineralogi.



JENIS-JENIS PELAPUKAN FISIKA

1. Frost weathering

Pelapukan yang diakibatkan oleh es yg mengisi celah-celah rekahan pada batuan menyebabkan batuan menjadi terlepas.



2. Insolation weathering



PELAPUKAN KIMIAWI

Pelapukan kimiawi adalah pelapukan yang mengubah komposisi kimia dan mineralogi batuan. Air dan atmosfer mempengaruhi mineral-mineral di dalam batuan sehingga sebagian komponen mineral tersebut larut dan dapat hilang dalam larutan.

Yang mempengaruhi pelapukan kimiawi :

pengendapan sedimen tersebut. Biasanya, proses tersebut merupakan akibat langsung dari pergerakan kendaraan pengangkut. Namun, sifat fisik butiran sedimen (ukuran, bentuk, dan berat jenis yang berbeda) mempengaruhi proses erosi, pengangkutan hingga pengendapan.



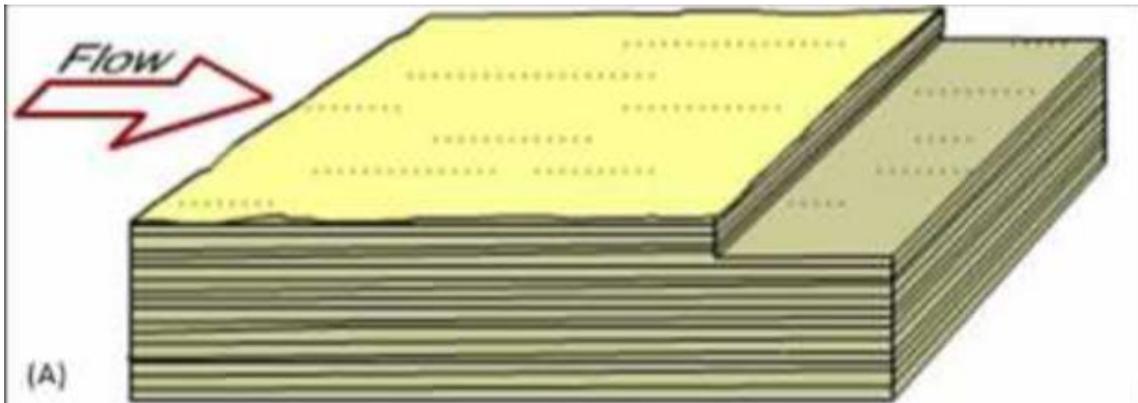
Gambar di atas debu bertiup dari Gurun Sahara di atas Samudra Atlantik menuju Kepulauan Canaria

STRUKTUR SEDIMEN

Batuan sedimen biasanya memiliki lapisan dan struktur lain yang terbentuk oleh pergerakan, pemilahan, dan pengendapan sedimen oleh arus. Fitur ini disebut struktur sedimen primer.

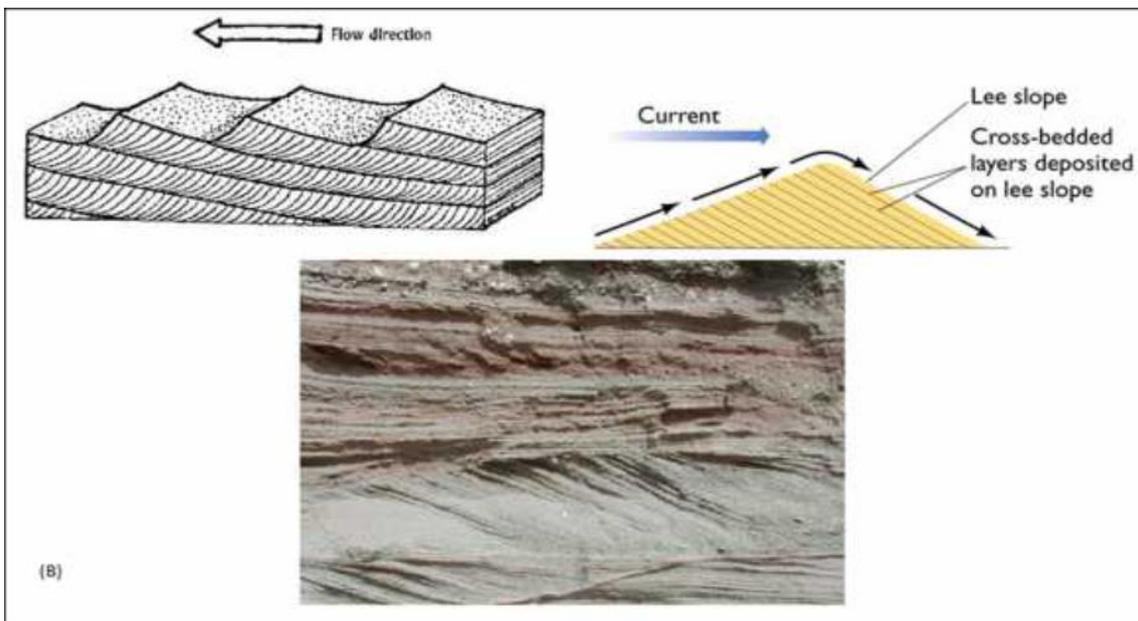
1. Stratifikasi

Struktur batuan sedimen ini dihasilkan dari pengendapan butir-butir sedimen berlapis dari waktu ke waktu oleh air dari sumber sedimen ke tujuannya. Endapan pertama inilah yang kemudian menjadi batuan tertua di antara endapan lainnya. Ketebalan struktur berlapis ini dapat bervariasi dari beberapa sentimeter hingga lebih dari beberapa kilometer. Dalam setiap formasi batuan, lapisan batuan dapat dibedakan berdasarkan komposisi, warna, dan tekstur batuan sedimen.



2. Graded Bedding

Graded bedding adalah Struktur sedimen berupa lapisan batuan tempat mengendapnya butir-butir semakin besar butirnya. Struktur ini terjadi ketika terjadi longsor di danau atau laut. Pada tanah longsor, batuan berbutir kasar mengendap terlebih dahulu, diikuti oleh lapisan butiran yang lebih kecil. Akhirnya butiran yang sangat halus diendapkan terakhir pada posisi atas.



BAB 3 LATIHAN SOAL

LATIHAN SOAL PELAPUKAN :

1. Pelapukan yang terjadi akibat perubahan suhu udara yang ekstrem disebut pelapukan ?
2. Batuan di gurun pasir dapat berubah bentuk merupakan akibat dari pelapukan ?
3. Makhluk hidup dapat menyebabkan terjadinya pelapukan benda. Makhluk hidup yang dapat menyebabkan pelapukan benda adalah

LATIHAN SOAL TRANSPORTASI SEDIMEN :

1, Sebuah sungai yang lurus dan bertampang lintang trapesium dengan lebar dasar 55 m dan kemiringan kedua tebingnya 5(H) : 3(V) mempunyai landai dasar 0.00013. Bahan dasar sungai terdiri atas pasir dengan komposisi sebagai berikut : $d_{35} = 0.6$ mm; $d_{50} = 0.9$ mm; $d_{65} = 1,2$ mm; $d_{90} = 2,0$ mm. Rapat massa pasir, $\rho_s = 2670$ kg/m³, sedangkan rapat massa air, $\rho = 1000$ kg/m³. Pada pengaliran dengan air normal sebesar 1.5 m, kecepatan air dipermukaan adalah 0.70 m/dt. Suhu air adalah 20°C dan $g = 9.8$ m/det². Semua pengaliran dianggap permanen beraturan/uniform. Jika kedalaman aliran kurang dari 5% lebar dasar sungai, gesekan tebing dapat diabaikan ($R = h$).

Pertanyaan :

1. Hitunglah debit yang menyebabkan butiran dengan diameter d_{50} di dasar sungai (anggap rata) mulai bergerak.
2. Tentukan besar debit sungai pada pengaliran dengan kedalaman air normal
3. Jika debit sungai bertambah dengan 67% hitunglah kedalaman aliran di sungai. Nilai ripple factor sesuai dengan data Delf Hydraulic Laboratory

LATIHAN SOAL STRUKTUR SEDIMEN

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan fragmen, matriks dan semen ?
2. Gambarkan Lingkungan pengendapan batuan sedimen ?
3. Apa yang dimaksud dengan lithifikasi dan sementasi ?

PENUTUP

Kesimpulan

Sedimentologi mempelajari proses pembangkitan, pengangkutan, dan pengendapan material yang terakumulasi sebagai sedimen di lingkungan benua dan laut, membentuk batuan sedimen.

Sebagai ilmu, sedimentologi erat kaitannya dengan tiga ilmu dasar: biologi, fisika, dan kimia. Sedimentologi telah mempengaruhi banyak bidang, baik dalam pemanfaatan sumber daya alam maupun dalam rekayasa lingkungan.

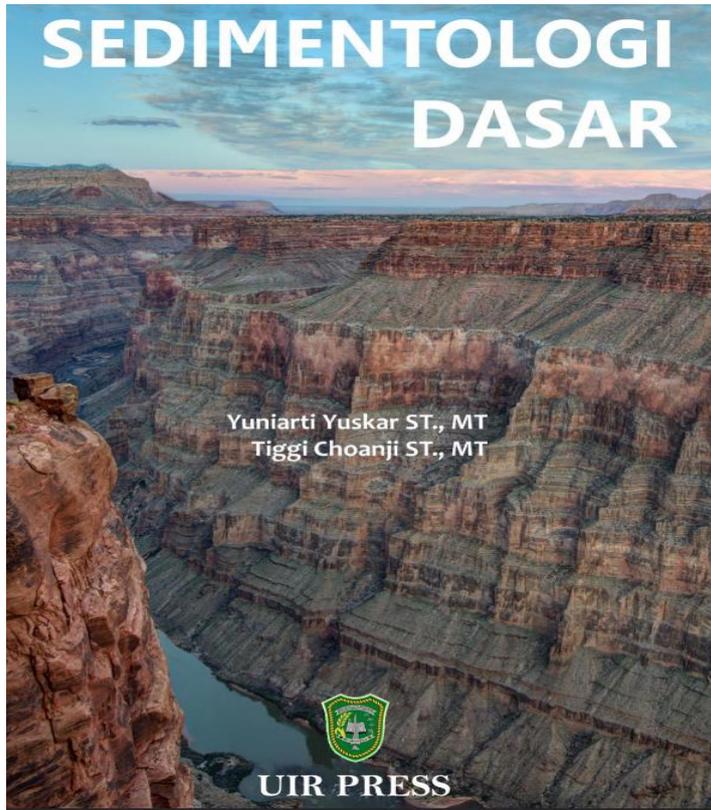
Pelapukan adalah perubahan dan fragmentasi batuan dan material tanah pada dan/atau dekat permukaan bumi yang disebabkan oleh proses fisika, kimia, dan biologi. Hasil pelapukan merupakan asal (sumber) batuan sedimen dan tanah (soil).

Transpor sedimen adalah pergerakan partikel padat (sedimen) yang biasanya dihasilkan dari kombinasi gravitasi yang bekerja pada sedimen dan/atau gerakan fluida, di mana sedimen ditarik ke arahnya.

Struktur sedimen yang paling penting adalah Stratifikasi (Stratification) Graded bedding (Bedding structure) dan masi banyak lagi

Buku yang di anjurkan :

1. Buku sedimentologi dasar



2. Buku sedimentologi

SEDIMENTOLOGI



Oleh:
Dr. Ordas Dewanto
Teknik Geofisika Unila
2019

DAFTAR PUSTAKA

1. “BUKU SEDIMENTOLOGI”

<file:///C:/Users/n6nrc/Downloads/BUKUSEDIMENTOLOGI.pdf>

2. “SEDIMENTOLOGI DASAR” <file:///C:/Users/n6nrc/Downloads/book.pdf>

3. “PELAPUKAN”

<http://sedimentologiduaribusembilan.blogspot.com/2010/12/pelapukan-weathering.html>

4. “TRANSPORTASI SEDIMEN” [http://jurnal-](http://jurnal-geologi.blogspot.com/2010/02/transportasi-sedimen_23.html)

[geologi.blogspot.com/2010/02/transportasi-sedimen_23.html](http://jurnal-geologi.blogspot.com/2010/02/transportasi-sedimen_23.html)

5. “STRUKTUR SEDIMEN”

<https://repository.unri.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/9254/bab6.pdf?sequence=8&isAllowed=y>

GLOSARIUM

Lingkungan kontinen : yaitu (bagian dari dasar samudra (lautan) yang bersambung dengan pantai benua dan ditutupi oleh perairan dangkal, yaitu kurang dari 80-100 fathoms (490-600 kaki, atau 145-100 meter).

Diagenesis : transformasi sedimen atau batuan sedimen yang ada menjadi jenis batuan sedimen yang berbeda selama pembentukan batuan (litifikasi) dan kemudian pada suhu dan tekanan yang lebih rendah dari yang diperlukan untuk pembentukan batuan metamorf.

Fragmen : Bagian butiran yang berukuran lebih besar, yang berupa pecahan batuan, mineral, cangkang fosil, ataupun zat organik.

Mineral Silikat : membentuk kelompok mineral pembentuk batuan terbesar dan terpenting dan membentuk sekitar 90 persen kerak bumi. Batuan ini dikelompokkan berdasarkan struktur kelompok silikatnya. Semua mineral silikat mengandung silikon dan oksigen.

Sedimen Primer : Struktur batuan sedimen terbentuk selama proses sedimentasi sehingga dapat digunakan untuk mengidentifikasi mekanisme pengendapan.

Stratifikasi : Merupakan hasil susunan lapisan-lapisan partikel berupa sedimen atau batuan sedimen. Setiap lapisan merupakan lapisan batuan yang berbeda akibat proses penimbunan di permukaan bumi. Sedangkan pelapisan merupakan hal yang penting pada batuan sedimen, dan batuan vulkanik.

BAB VII

PEDOLOGI

Pendahuluan

Tanah adalah permukaan bumi yang membentuk zona lingkungan (zona) yang disebut pedosfer, yang terdiri dari massa lepas batuan pecah dan batu lapuk yang bercampur dengan bahan organik. Tidak seperti mineral, tumbuhan, dan hewan, tanah bukanlah suatu jasad yang jelas (*distinct*). Di dalam pedosfer terdapat tumpang tindih dan interaksi antara litosfer, atmosfer, hidrosfer, dan biosfer. Maka tanah dapat disebut sebagai fenomena lintas batas antara fenomena alam yang berbeda di permukaan bumi. Tanah adalah hasil transformasi dan transfer bahan organik dan mineral ke permukaan bumi, yang dipengaruhi dan diatur sebagai suatu tubuh oleh pengaruh lingkungan jangka panjang, dan morfologi tertentu (Schroeder, 1984).

Aspek tanah yang berkaitan dengan pola distribusi vertikal sifat-sifat tanah (*vertical distribution pattern of soil properties*) disebut morfologi tanah. Profil tanah adalah penampang vertikal sepanjang tubuh bumi yang menunjukkan morfologi tanah. Profil tanah digunakan untuk klasifikasi tanah. Model distribusi lateral sifat-sifat tanah digunakan untuk membedakan rentang regangan kelas-kelas tanah dalam pemetaan tanah. Setiap sebidang tanah menempati bagian dari lanskap dan menjadi ciri alami (*natural feature*) lanskap dengan sungai, rawa, gunung, hutan, dll. Penampakan umum lahan di kawasan tersebut membentuk bentang lahan (*landscape*), yang merupakan salah satu ciri bentang alam di kawasan tersebut. Terdapat lima faktor pokok yang mempengaruhi pembentukan tanah dan menentukan rona bentangtanah, yaitu bahan induk, iklim, organisme hidup, timbunan, dan waktu.

Bab 2

Penyajian Materi

2.1 Definisi

Studi mengenai tanah yang terdapat dalam arti lingkungan alaminya disebut dengan Pedologi. Disiplin ilmu pedologi adalah ilmu tanah, dan edafologi. Pedologi berkaitan dengan pedogenesis, morfologi tanah, dan klasifikasi tanah, sedangkan edafologi mempelajari tentang cara tanah mempengaruhi tumbuhan, jamur, dan makhluk hidup lainnya. Pedologi juga merupakan disiplin ilmu yang bersangkutan dengan berbagai aspek tanah, termasuk sifat fisik dan kimianya, peran organisme dalam produksi tanah dan kaitannya dengan karakter tanah, deskripsi dan pemetaan unit tanah, serta asal dan pembentukan tanah. Ilmu pedologi mencakup beberapa subdisiplin, yaitu kimia tanah, fisika tanah, dan mikrobiologi tanah.

Tanah merupakan lapisan teratas dari lapisan bumi. Tanah memiliki ciri khas dan sifat-sifat yang berbeda antara tanah di suatu tempat dengan tempat yang lain. Menurut Dokuchaev (1870) dalam Fauizek dkk (2018), Tanah merupakan lapisan permukaan bumi yang berasal dari material induk yang telah mengalami proses lanjut, karena perubahan alami yang dipengaruhi oleh air, udara, dan macam-macam organisme baik yang masih hidup maupun yang telah mati. Tingkat perubahan terlihat pada komposisi, struktur dan warna hasil pelapukan

Tanah adalah permukaan bumi yang membentuk zona lingkungan (zone) yang disebut pedosfer, yang terdiri dari massa lepas batuan pecah dan lapuk yang bercampur dengan bahan organik. Tidak seperti mineral, tumbuhan, dan hewan, tanah bukanlah entitas yang terpisah. Di dalam pedosfer terdapat tumpang tindih dan interaksi antara litosfer, atmosfer, hidrosfer, dan biosfer. Maka negara dapat disebut sebagai fenomena lintas batas antara fenomena alam yang berbeda di permukaan bumi. Tanah adalah hasil transformasi dan transfer bahan organik dan mineral ke permukaan bumi,

yang dipengaruhi dan diatur sebagai suatu tubuh oleh pengaruh lingkungan jangka panjang, dan morfologi tertentu (Schroeder, 1984).

Justus von Liebig (1840), seorang kimiawan Jerman, dianggap sebagai pelopor dan berada di balik konsep ilmu tanah. Teori yang dikembangkan dari keseimbangan tersebut menyatakan bahwa tanah merupakan tempat menyimpan unsur hara yang sewaktu-waktu dapat diserap tanaman dan harus diganti secara berulang-ulang dengan pupuk kandang, kapur dan pupuk buatan. Teori ini dikenal sebagai hukum minimum Liebig. Menurut teori ini, jumlah hara terendah merupakan faktor pembatas pertumbuhan dan hasil panen.

Glinka menyatakan bahwa tanah merupakan tubuh alam yang bebas memiliki ciri morfologi tertentu sebagai hasil interaksi antara iklim, organisme, bahan induk, relief, dan waktu.

2.2 Kegunaan Tanah

1. Tanah Sebagai Reaktor

Dalam kasus tanah mineral, komponen mineral membentuk struktur dasar dan komponen organik membentuk bahan pengisi. Dengan tanah organik, komponen organik membentuk struktur dasar dan komponen mineral sebagai pengisi. Air dan udara berada di dalam pori-pori tanah. Sebagian air terserap pada permukaan mineral dan partikel organik. Air yang terkandung dalam pori-pori bumi disebut air kapiler. Tanah adalah sistem terbuka. Oleh karena itu, terjadi pertukaran zat dan energi secara teratur antara tanah dan lingkungannya. Proses pertukaran ini mempertahankan interaksi reguler dari empat komponen tanah. Mineral sekunder dan materi amorf memainkan peran penting dalam reaksi dakhil tanah mineral. Peran mereka masih penting dalam tanah organik juga.

Humus memainkan peran penting dalam reaksi pupuk tanah organik. Perannya masih penting di lahan mineral. Di permukaan bumi, pertukaran air langsung dengan atmosfer (penguapan hujan) dan secara tidak langsung melalui perpindahan vegetasi (hujan transpirasi). Tanah juga melakukan pertukaran energi radiasi dari matahari ke atmosfer, baik secara langsung melalui pantulan dan pancaran maupun secara tidak

langsung melalui aktivitas fisik (dekomposisi fotosintesis). Pertukaran panas (panas) antara udara dan atmosfer bumi terjadi secara konveksi dan konduksi. Tanah menyerap panas magmatik (magmatik/panas muda) dan batuan induk dari dalam tanah dan melepaskan bahan berupa air ke dalam tanah melalui perkolasi dan bahan terlarut atau tersuspensi dalam pelindian. Tanah bertukar mineral dengan vegetasi melalui pemanfaatan zat secara biologis. Nutrisi dari tanah diserap oleh akar, berpartisipasi dalam metabolisme dalam tubuh tanaman dan kembali ke tanah dalam bentuk bahan organik (turun, sisa jaringan). Bahan organik ini mengalami proses mineralisasi dan hidrasi di bawah pengaruh fauna dan flora tanah. Tanah menerima material melalui pemukiman dan kehilangan material melalui erosi.

Lempung alami dibuat oleh tanah, dan lempung dalam arti mineral aluminosilikat sekunder dan semua partikel yang diameternya lebih kecil dari 2 mikron. Pembentukan kompleks organomineral juga merupakan peristiwa khas yang terkait dengan pembentukan tanah. Cacing tanah membantu pembentukan kompleks ini dengan lancar. Kehadiran partikel tanah liat dan humus sangat menentukan reaktivitas tanah. Reaksi di dalam tanah merupakan reaksi antar muka (interface). Semakin besar luas permukaan jenis bahan tanah, semakin besar muatan listrik total pada komponen tanah, semakin besar proporsi bahan tersebut di dalam tanah. , semakin reaktif tanah tersebut. Reaksi antarmuka yang paling penting adalah disolusi, hidrolisis (termasuk asidolisis), kompleksolisis, dan desorpsi sorpsi. Azidolisis adalah hidrolisis dimana airnya mengandung larutan asam, sehingga daya lisisnya lebih kuat karena konsentrasi ion H lebih tinggi. Asam terlarut utama adalah asam karbonat. Di tanah yang mengandung bahan organik, termasuk asam organik terlarut.

2. Tanah Sebagai Faktor Produksi

Tanah memiliki peran yang sangat penting dalam sektor produksi, yang sering disebut sebagai faktor produksi asli atau asal (original factor of production). Tanah merupakan asal dari semua kegiatan produksi. Tanah adalah faktor produksi yang sangat berbeda dan unik, sebab ia tidak diciptakan oleh manusia melainkan manusia hanya memanfaatkannya. Keunikan tanah yang lain adalah karena ketersediaannya yang sangat terbatas, dalam arti tanah telah tersedia dalam jumlah yang tetap dan tidak diciptakan lagi.

Mubyarto (2001) menyatakan hubungannya dengan faktor-faktor produksi dalam bidang pertanian Ketrampilan (skill) adalah kecakapan atau kompetensi yang digunakan petani untuk menentukan faktor-faktor produksi berupa tanah, modal dan tenaga kerja. Menurut Sukiyono (2005), efisiensi teknis merupakan bagian penting dari efisiensi ekonomi secara keseluruhan. Efisiensi alokatif (harga) menurut Soekartawi (2010) bertujuan untuk mengetahui rasionalitas petani dalam melakukan kegiatan pertanian untuk mendapatkan keuntungan sebesar-besarnya. Nicholson (2005) menyatakan bahwa efisiensi harga tercapai bila perbandingan antara nilai produk marjinal setiap input atau faktor produksi dengan harga komoditas adalah 1. Menurut Soekartaw (2003), efisiensi ekonomi adalah besaran yang menunjukkan bahwa perbandingan keuntungan benar dengan keuntungan tertinggi.

Usaha tani adalah suatu pekerjaan mengkoordinir dan mengusahakan faktor produksi berupa modal, lahan, dan tenaga kerja agar dapat memberikan manfaat yang terbaik. Usahatani merupakan cara-cara petani mengorganisasikan, menentukan, dan mengkoordinasikan, penggunaan faktor-faktor produksi seefisien dan seefektif mungkin agar usaha tersebut dapat memberikan hasil yang maksimal (Suratiyah, 2006). Luas lahan, modal untuk membeli bibit, pupuk, pestisida, tenaga kerja dan kemampuan adalah faktor produksi yang harus digunakan dengan mudah dan berguna (Soekartawi, 2001).

3. Tanah Sebagai Komponen Lahan

Lahan adalah suatu wilayah di permukaan bumi yang ciri-cirinya meliputi semua ciri yang dapat diidentifikasi dari biosfer, atmosfer, tanah, generasi, hidrologi, geologi, populasi tumbuhan dan hewan, serta hasil kegiatan manusia di masa lalu dan sekarang, yang dapat berupa dideskripsikan sebagai solid atau diperkirakan bersifat siklis, karena pengidentifikasi ini berdampak signifikan pada cara orang menggunakannya sekarang dan di masa mendatang. Menurut pengertian ini, bumi adalah salah satu bentuk luar bumi. Sebagai bagian dari bumi, bumi merupakan kawasan yang disebut pedosfer. Selain itu, bumi memiliki komponen lain yaitu atmosfer, hidrosfer (bagian di darat), biosfer, dan litosfer.

Keberadaan lahan ditentukan oleh interaksi konstan dari komponen-komponennya. Interaksi ini menghasilkan siklus energi dan materi. Antara atmosfer dan pedosfer terdapat siklus energi yang diawali dengan pancaran energi matahari, yang kemudian dikembalikan oleh pedosfer ke atmosfer melalui pantulan cahaya dan radiasi termal, dan siklus air yang diawali dengan presipitasi, yang kemudian dikembalikan melalui pedosfer ke atmosfer melalui evaporasi dan transpirasi (kerja sama antara tanah dan vegetasi). Siklus energi dan air seperti itu juga terjadi antara atmosfer dan hidrosfer. Perbedaannya adalah pancaran panas radiasi dari air ke atmosfer lebih sedikit karena panas air lebih besar dari panas tanah, sedangkan radiasi ulang ke atmosfer melalui pantulan lebih besar karena albedo benda bebas dari air lebih besar dari pada tanah. Penguapan dari permukaan air bebas lebih besar daripada air yang tertahan di dalam tanah melalui adsorpsi dan aksi kapiler karena tegangan (pF) air dalam keadaan bebas adalah nol, sedangkan pada kelembaban tanah pF air bebas lebih besar dari nol.

Tanah bertukar gas dengan atmosfer melalui edafon dan akar tumbuhan. Oksigen memasuki tanah untuk respirasi dan dilepaskan kembali ke atmosfer melalui fotosintesis oleh alga fotoautotrofik (cyanophyta). CO₂ yang masuk ke dalam tanah ditambat oleh mikroorganisme penambat nitrogen bebas dan diubah menjadi berbagai senyawa nitrogen (amonium, senyawa amino, protein). Bakteri memecah bahan organik menjadi senyawa nitrogen NH₃, kemudian bakteri nitrit mengubah NH₃ menjadi nitrit dan bakteri nitrat mengubah nitrit menjadi nitrat. Bakteri denitrifikasi mereduksi nitrat menjadi N₂ bebas, yang dikembalikan ke atmosfer. Pertukaran CO₂ dan O₂ juga terjadi antara atmosfer dan biosfer (tanaman) di atas permukaan bumi.

Kondisi tanah termasuk kesuburan dan degradasinya ditentukan oleh jenis nasabah antara tanah dengan komponen lahan lainnya. Jadi prinsip dasar penggunaan lahan adalah memperbaiki, memperbaiki atau menata lahan pelanggan dengan komponen lahan lainnya. Tujuan dari tindakan tersebut adalah, di satu sisi, untuk memperkuat daya tahan tanah terhadap gangguan bagian tanah yang berbahaya atau merusak lainnya dan, di sisi lain, untuk meningkatkan kepekaan tanah terhadap efek menguntungkan dari tanah lainnya. komponen. Melihat tanah sebagai bagian dari lahan mempromosikan persepsi tanah sebagai bagian dari lanskap. Dengan demikian, pendekatan yang komprehensif,

dinamis, dan geografis menjadi dasar penelitian tanah. Dari sudut pandang kehidupan manusia, tanah menjadi bagian dari lingkungan.

4. Tanah Sebagai Ekosistem

Tanah bukan hanya benda mati. Tanah mengandung suatu bentuk kehidupan yang khusus berupa flora dan fauna, sehingga tanah mempunyai sifat-sifat tertentu ketika masih hidup. Karena tanah terdiri dari komponen abiotik dan biotik, tanah pada dasarnya adalah ekosistem. Seluruh masyarakat yang tinggal di negara tersebut disebut Edafon. Edafon adalah bagian dari bahan organik tanah. Komponen organik tanah lainnya termasuk akar tanaman hidup dan mati, sisa akar dan bagian tanaman lain yang rusak dan sebagian berubah, dan bahan organik baru yang dihasilkan dari sintesis yang berasal dari bahan tumbuhan dan hewan. Bahan organik hasil sintesis ini diberi nama umum humus. Secara tradisional, bahan tanaman mentah, mis. Akar dengan diameter lebih dari 2 cm, mikrofauna dan vertebrata, tanpa bahan organik tanah. (Schroeder, 1984).

Tanah menyediakan kebutuhan hidup edafon berupa bahan organik sebagai sumber energi dan nutrisi, bahan mineral sebagai sumber nutrisi, air, oksigen, CO₂ sebagai sumber C dan energi sebagai sumber bakteri autotrofik dan panas (suhu). Tanah juga melindungi umur dup edafon dengan membatasi fluktuasi suhu dan kelembapan. Edafon biasanya hidup secara sinergis dengan tumbuhan. Banyak jamur hidup bersimbiosis dengan akar tanaman (mikoriza). Oleh karena itu, edafon lebih banyak terdapat di rizosfer, terutama pada bakteri dan jamur. Rizosfer adalah volume tanah, yang mengandung air dan udara serta organisme terkaitnya, yang secara langsung mengelilingi akar tanaman.

Reaksi-reaksi biologi dalam tanah yang penting sekali berkenaan dengan tanah sebagai ekosistem ialah :

1. bakteri (*Rhizobium*) mengerjakan penyematan N₂ pada udara dan aktinomisetes yang bersimbiosis dengan akar tumbuhan tingkat tinggi, oleh bakteri yang hidup bebas dalam tanah (*Azotobacter*, *Beijerinckia*, dll.), dan oleh algae *Nostoc*, *Anabaena*.

2. Sebagian besar mikroorganisme tanah melakukan proteolisis (pembebasan N-amino dari bahan organik) dan amonifikasi (reduksi N-amino menjadi NH₃).

3. Nitrifikasi terjadi dalam dua tahap, yaitu nitrifikasi (oksidasi amonia menjadi nitrit) oleh Nitrosomonas dan Nitrosolobus dan nitrifikasi (oksidasi nitrit menjadi nitrat) oleh Nitrobacter.

4. Denitrifikasi (reduksi nitrit atau nitrat menjadi gas N (NO, N₂O, N₂) yang dapat dikerjakan oleh banyak spesies bakteri tanah.

5. Daur belerang. Mineralisasi fraksi S organik pada air terbatas membentuk H₂S. Dengan tersedianya Fe, beberapa bentuk H₂S menciptakan FeS atau FeS₂ (pirit). Dalam lingkungan anaerob, sulfida anorganik dioksidasi sebagai sulfat. Dalam lingkungan anaerob, bakteri S fotosintetik & kemotrofik mengoksidasi H₂S pada bawah imbas anaerob unsur S. Bakteri S kemotrofik (Beggiatoa, Thiobacillus, Thiobacillus) mengoksidasi unsur S sebagai sulfat pada syarat aerobik. Sulfat adalah keliru satu bentuk S yg bisa diserap sang tanaman. Dalam syarat anaerobik, bakteri Desulfovibrio mereduksi sulfat balik sebagai H₂S.

5. Tanah Sebagai Sumberdaya

Faktor pembentuk tanah adalah suatu kondisi atau kekuatan lingkungan yang menyebabkan terjadinya proses pembentukan tanah. Proses yang terjadi dengan reaksi yang berbeda menciptakan sifat-sifat tanah. Karena memiliki sifat-sifat, maka tanah berperilaku dan melalui perilakunya tanah dapat melakukan fungsi-fungsi tertentu. Unit yang dapat berfungsi dalam kehidupan seseorang disebut sumber daya.

Tanah adalah sumber daya alam. Sumber daya dibagi menurut fungsinya menjadi input untuk proses produksi dan input untuk proses konsumsi. Tanah adalah salah satu jenis pertama dari sumber daya alam. Udara adalah sumber daya yang berbeda. Sumber daya yang masuk dalam proses produksi memiliki nilai karena menghasilkan sesuatu yang berguna bagi kehidupan manusia. Jadi nilai sumber daya jenis ini terkait dengan nilai keluaran. Semakin besar utilitas output, semakin besar nilai sumber daya. Sumber daya ini sendiri tidak berharga. Situasinya berbeda dengan sumber daya yang dimasukkan langsung ke dalam proses konsumsi dan sudah memiliki nilai tersendiri. Semua ini

mengubah cara orang memandang sumber daya lahan, fungsi lahan yang dimaksudkan untuk dipenuhi dan kriteria kualitas lahan yang diperlukan untuk menentukan kesesuaiannya.

Ketersangkutan nilai sumber daya lahan dalam persepsi kehidupan masyarakat manusia dan keberadaannya menyoroiti empat dimensi nilai sumber daya lahan, yaitu kuantitas (luas), kualitas (penggunaan), ruang (distribusi geografis), dan waktu. Kuantitas dan ruang diberikan, tidak dapat diabaikan. Kualitas dapat diproses, tetapi terbatas, tidak dapat ditingkatkan sesuka hati. Waktu berarti perspektif. Oleh karena itu, program pengelolaan dan penggunaan sumber daya lahan harus didasarkan pada perencanaan dan inisiatif proaktif. Jangan menggunakan pendekatan "problem solving", yaitu tentang pemecahan masalah yang terjadi di tempat dan waktu tertentu secara terpisah. Pragmatisme berarti menggunakan pola pikir untuk beradaptasi dengan masalah yang muncul. Pragmatisme tidak bekerja atas dasar jaringan konsep (conceptual network), yaitu. tidak dirancang untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan sebelumnya.

6. Tanah Dalam Lingkungan Hidup Manusia

Proses kehidupan dan aktivitas kehidupan selalu menghasilkan sampah dan limbah, meninggalkan residu yang dibuang ke lingkungan. Sampah, sampah dan residu harus dijauhkan dari lingkungan agar tidak membahayakan atau mengganggu proses kehidupan dan aktivitas kehidupan selanjutnya. Hal yang sama berlaku untuk perilaku makhluk hidup. Limbah yang merupakan proses metabolisme lainnya harus dikeluarkan dari tubuh agar tidak mengganggu atau membahayakan fungsi organ. Dengan sifat dan karakteristiknya, tanah dapat memenuhi fungsi kebersihan ekologis.

Sampah yang diketahui dapat didaur ulang dapat disebut sebagai produk sampingan. Misalnya tetes tebu dari pabrik gula bukan lagi limbah melainkan produk sampingan karena digunakan secara besar-besaran untuk membuat minuman beralkohol. Dari segi hewan, kotoran adalah limbah, tetapi dari segi peternakan merupakan hasil sampingan karena hasil sampingan tersebut dapat digunakan sebagai pupuk.

Sampah, limbah, dan residu secara kolektif disebut sebagai "limbah". Limbah tersebut dapat berupa padat, cair atau gas. Limbah padat dan cair dibawa oleh arus air, sedangkan padatan halus (debu), gas dan uap dibawa oleh angin. Tingkat keparahan dampak emisi lingkungan dapat dibagi menjadi dua tingkatan, yaitu pencemaran dan penotoran. Pencemaran menyebabkan lingkungan gagal memenuhi kebutuhan hidup, tetapi tidak sampai membahayakan kehidupan. Tingkat berkenaan mengacu pada kebersihan, kesegaran, keindahan, dll. Polusi membuat lingkungan berbahaya bagi kehidupan atau kesehatan masyarakat, keharmonisan, keamanan, dll.

Buangan dapat mencemari atau mencemarkan lingkungan karena mengandung zat yang bersifat racun bagi tumbuhan, hewan dan/atau manusia, menjadi sumber hama dan/atau penyakit bagi tumbuhan, hewan dan/atau manusia, menimbulkan bau tidak sedap, eutrofikasi badan air dan/atau perairan . Limbah mencemari dengan oksigen terlarut yang mengganggu atau membahayakan kehidupan akuatik. Tanah dapat melawan bahaya racun, hama dan penyakit serta mencegah berkembangnya bau tidak sedap dari limbah padat dan cair. Secara tidak langsung, tanah juga dapat mengurangi atau mencegah eutrofikasi dan penipisan oksigen terlarut dalam air. Tanah melakukan fungsi-fungsi pendukung kehidupan yang penting sebagai sistem sedimen, penyangga kimia, filter, transformator, dan pengatur biologis (Lynch, 1983; Schroeder, 1984). Fungsi filter diambil alih oleh tanah yang tubuhnya berbentuk jaring (terstruktur). Limbah padat yang mengandung zat beracun berupa debu udara (endapan eolian), sedimen banjir dan zat tersuspensi tetap berada di permukaan tanah (material permukaan) sehingga air yang disaring tidak terbawa. Dengan cara ini, lapisan tanah dan air bawah tanah tidak terkontaminasi zat beracun.

2.3 Klasifikasi Tanah

Klasifikasi tanah adalah pengelompokan berbagai jenis tanah ke dalam kelompok-kelompok menurut karakteristiknya. Sistem klasifikasi ini secara singkat menggambarkan sifat umum tanah, yang sangat bervariasi, tetapi tidak satupun dari mereka memberikan penjelasan yang benar-benar jelas bagi pengguna potensial (Das, 1995). Tujuan dari klasifikasi tanah adalah untuk menentukan kesesuaian untuk penggunaan tertentu dan untuk memberikan informasi dasar tentang keadaan tanah dari

satu daerah ke daerah lain. seperti sifat pemadatan, kekuatan tanah, berat satuan dll (Bowles, 1989 dalam Adha 2014).

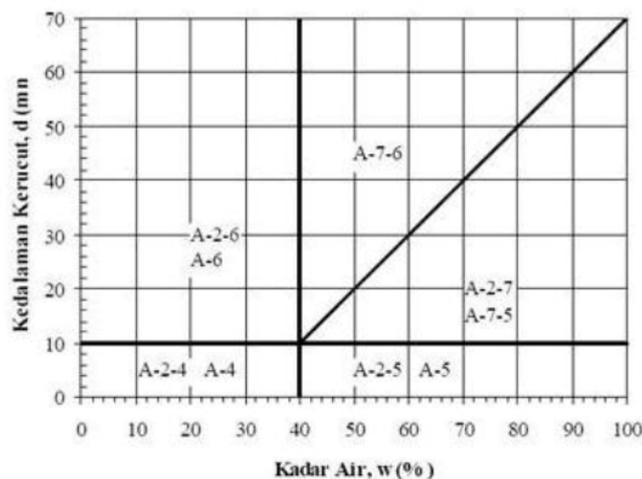
Dalam ilmu mekanika tanah terdapat dua sistem klasifikasi yang umum dikelompokkan . kedua sistem tersebut memperhitungkan distribusi ukuran butiran dan batas-batas Atterberg, sistem-sistem tersebut adalah :

A. Sistem Klasifikasi American Association of State Highway and Transportation Official (AASHTO) Sistem ini dikembangkan pada tahun 1929 sebagai Public Road Administration Classification System. Beberapa perbaikan dilakukan pada sistem ini, yang sekarang diusulkan pada tahun 1945 oleh Komite Dewan Riset Jalan Raya tentang Klasifikasi Material Jalan Bawah Permukaan dan Granular (American Society for Testing and Materials (ASTM) Standard No. D-3282, Model AASHTO M105). Sistem klasifikasi AASHTO berguna untuk menentukan kualitas tanah pada pekerjaan jalan yaitu undergrading dan submergence. Karena sistem ini ditujukan untuk pekerjaan jalan, penggunaan sistem ini dalam praktik harus dianggap bertentangan dengan maksud dan tujuan awalnya..

Adapun sistem klasifikasi AASHTO ini didasarkan pada kriteria sebagai berikut :Sistem klasifikasi ini didasarkan pada kriteria di bawah ini :

1) Ukuran Butir Kerikil : bagian tanah yang lolos ayakan diameter 75 mm (3 in) dan yang tertahan pada ayakan No. 10 (2 mm). Pasir : bagian tanah yang lolos ayakan No. 10 (2 mm) dan yang tertahan pada ayakan No. 200 (0.075 mm). Lanau dan lempung : bagian tanah yang lolos ayakan No. 200.

2) Plastisitas adalah kemampuan tanah untuk menyesuaikan diri dengan perubahan bentuk pada volume konstan tanpa retak atau pecah. Tergantung pada kelembabannya, tanah bisa cair, plastik, semi padat atau padat. Tingkat plastisitas tanah biasanya dinyatakan dengan nilai indeks plastisitas yang merupakan selisih antara batas cair dan batas plastisitas tanah. Nama lanau digunakan ketika indeks plastis dari bagian halus tanah adalah 10 atau kurang. Nama lempung digunakan bila indeks plastis dari bagian halus tanah adalah 11 atau lebih.



Gambar 2. Grafik Plastisitas untuk Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO (sumber : AASHTO)

3) Apabila batuan (ukuran lebih besar dari 75 mm) ditemukan dalam sampel tanah yang akan ditentukan klasifikasi tanahnya, maka batuan-batuan tersebut harus dikeluarkan terlebih dahulu, tetapi persentase tanah yang dikeluarkan harus dicatat.

Apabila dalam sistem klasifikasi AASHTO dipakai untuk mengklasifikasi tanah, maka data dari uji di cocokkan dengan angkaangka yang diberikan dalam Tabel 1 dari kolom sebelah kiri ke kolom sebelah kanan hingga ditemukan angka-angka yang sesuai (Das, 1995)

Tabel 1. Klasifikasi tanah AASHTO

Klasifikasi Umum	Tanah berbutir (35 atau kurang dari seluruh contoh tanah lolos ayakan No. 200)						Tanah lanau-lempung (lebih dari 35 % dari seluruh contoh tanah lolos ayakan No. 200)				
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Klasifikasi Kelompok	A-1a	A-1b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5* A-7-6*
Analisis ayakan (% lolos)											
No. 10	≤ 50	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
No. 40	≤ 30	≤ 50	≤ 51	---	---	---	---	---	---	---	---
No. 200	≤ 15	≤ 25	≤ 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≥ 36	≥ 36	≥ 36	≥ 36
Sifat fraksi yang lolos ayakan No. 40 batas cair (LL)				≤ 41	≥ 41	≤ 40	≥ 40	≤ 40	≤ 41	≤ 40	≥ 41
Indeks elastisitas (PI)	≤ 6		NP	≤ 10	≥ 10	≥ 11	≥ 11	≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11
Tipe material yang paling dominan	Batu pecah, kerikil dan pasir		Pasir halus	Kerikil dan pasir yang berlanau atau berlempung				Tanah berlanau		Tanah berlempung	
Penilaian sebagai bahan dasar tanah	Baik sekali sampai baik						sedang sampai jelek				

Keterangan : * Untuk A-7-5, $PI \leq LL - 30$
 ** Untuk A-7-6, $PI > LL - 30$

sumber : Das, 1995

B. Sistem Klasifikasi Tanah Unified Soil Classification System (USCS) Klasifikasi ini pada awalnya diperkenalkan oleh Casagrande pada tahun 1942, untuk digunakan pada pekerjaan pembuatan lapangan terbang (Das, 1995). Pada sistem ini pada garis besarnya membedakan tanah atas tiga kelompok besar, yaitu :

- 1) Tanah kasar (coarse-grained-soil), perembesan kurang dari 50%.
- 2) Tanah berbutir halus (fine-grained soil), rembesan lebih dari 50% melewati saringan.
- 3) Tanah organik (gambut/humus) dapat ditentukan di laboratorium bila selisih batas cair contoh tanah kosong dengan tanah bakar > 25%.

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam klasifikasi USCS sebagai berikut :

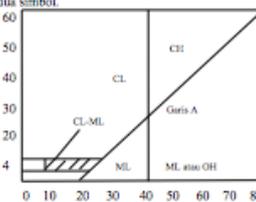
- 1) Persentase lolos ayakan No. 200 dan lolos ayakan No. 4.
- 2) Koefisien keseragaman (Cu) dan koefisien gradasi (Cc).
- 3) Batas cair (LL) dan indeks plastisitas (PI).

Berikut adalah sistem klasifikasi Unified Soil Classification System (USCS):

Tabel 2. Sistem klasifikasi *Unified Soil Classification System (USCS)*

Divisi Utama	Simbol	Nama Umum	Kriteria Klasifikasi		
Tanah berbutir kasar: 50% butiran tertahan saringan No. 200	Kerikil 50%: fraksi kasar tertahan saringan No. 4	GW	Kerikil bergradasi-baik dan campuran kerikil-pasir, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus	$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4$ $Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ Antara 1 dan 3 Tidak memenuhi kedua kriteria untuk GW	
		GP	Kerikil bergradasi-buruk dan campuran kerikil-pasir, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus		
		Kerikil dengan butiran halus	GM	Kerikil berlanau, campuran kerikil-pasir-lanau	Batas-batas Atterberg di bawah garis A atau $PI < 4$
			GC	Kerikil berlempung, campuran kerikil-pasir-lempung	Batas-batas Atterberg di bawah garis A atau $PI > 7$
	Pasir 50%: fraksi kasar lolos saringan No. 4	Pasir berbutir (banyak pasir)	SW	Pasir bergradasi-baik, pasir berkerikil, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus	$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 6$ $Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ Antara 1 dan 3 Tidak memenuhi kedua kriteria untuk SW
			SP	Pasir bergradasi-buruk, pasir berkerikil, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus	
		Pasir dengan butiran halus	SM	Pasir berlanau, campuran pasir-lanau	Batas-batas Atterberg di bawah garis A atau $PI < 4$
			SC	Pasir berlempung, campuran pasir-lempung	Batas-batas Atterberg di bawah garis A atau $PI > 7$

Klasifikasi berdasarkan persentase butiran halus : Kurang dari 5% lolos saringan no.200: GM, GP, SW, SP. Lebih dari 12% lolos saringan no.200 : GM, GC, SM, SC. 5% - 12% lolos saringan No.200 : Batasan klasifikasi yang mempunyai simbol double

Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos ayakan No. 200	Lanau dan lempung batas cair < 50%	ML	Lanau anorganik, pasir halus sekali, serbuk batuan, pasir halus berlanau atau berlempung	Diagram Plastisitas: Untuk mengklasifikasi kadar butiran halus yang terkandung dalam tanah berbutir halus dan kasar. Batas Atterberg yang termasuk dalam daerah yang di arsir berarti batasan klasifikasinya menggunakan dua simbol. 
		CL	Lempung anorganik dengan plastisitas rendah sampai dengan sedang lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung "kurus" (lean clay)	
		OL	Lanau-organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah	
	dan lempung batas cair > 50%	MH	Lanau anorganik atau pasir halus diatomae, atau lanau diatomae, lanau yang elastis	
		CH	Lempung anorganik dengan plastisitas tinggi, lempung "gemuk" (fat clay)	
		OH	Lempung organik dengan	

Batas Cair LL (%)
Garis A : $PI = 0.73 (LL - 20)$

Adapun menurut Bowles (1991) dalam Septayani (2016), kelompokkelompok tanah utama pada sistem klasifikasi Unified Soil Classification System (USCS) diperlihatkan pada Tabel 3 berikut ini :

Tabel 3. Klasifikasi Tanah *Unified Soil Classification System* (USCS)

Jenis Tanah	Prefiks	Sub Kelompok	Sufiks
Kerikil	G	Gradasi baik	W
		Gradasi buruk	P
Pasir	S	Berlanau	M
		Berlempung	C
Lanau	M		
Lempung	C	LL < 50 %	L
Organik	O	LL > 50 %	H
Gambut	Pt		

(Sumber : Bowles, 1991)

Keterangan :

G = Untuk kerikil (Gravel) atau tanah berkerikil (Gravelly Soil)

S = Untuk pasir (Sand) atau tanah berpasir (Sandy soil) M = Untuk lanau anorganik (inorganic silt)

C = Untuk lempung inorganik (inorganic clay)

O = Untuk lanau dan lempung organik (organic)

Pt = Untuk gambut (peat) dan tanah dengan kandungan organik tinggi

W = Untuk gradasi baik (well graded)

P = Gradasi buruk (poorly graded) LL = Batas Cair (Liquid Limit)

L = Plastisitas rendah (low plasticity)

H = Plastisitas tinggi (high plasticity)

Dudal- Soepraptohardjo (D-S) (1957- 1961)	Modifikasi PPT atas D-S (1978/1982)	FAO/UNESCO (1974)	World Reference Base (WRB) (2007)	Soil Survey Staff USDA (1975 – 1990)
Tanah aluvial (endapan, alluvial soil)	Tanah aluvial	Fluvisol	-	Entisol, Inceptisol
Andosol	Andosol	Andosol	Andosol	Andisol
Tanah Hutan Coklat (Brown Forest Soil)	Kambisol	Cambisol	Cambisol	Inceptisol
Grumusol	Grumusol	Vertisol	Vertisol	Vertisol
Latosol	Kambisol, Latosol, Lateritik	Cambisol, Litosol, Ferralsol	-	Inceptisol, Ultisol, Oxisol
Litosol	Litosol	Litosol	-	Entisol (subkelompok lithic)
Mediteran	Mediteran	Luvisol	Chromic Luvisols	Alfisol, Inceptisol
Organosol	Organosol	Histosol	Histosol	Histosol
Podsol	Podsol	Podsol	Podzols	Spodosol
Podsolik Merah Kuning	Podsolik	Acrisol	-	Ultisol
Podsolik Coklat	Kambisol	Cambisol	-	Inceptisol
Podsolik Coklat Kelabu	Podsolik	Acrisol	-	Ultisol
Regosol	Regosol	Regosol	-	Entisol, Inceptisol
Renzina	Renzina	Rendzina	Calcic Leptosols	Rendoll
-	Ranker	Ranker	Acidic Leptosols	-

Di Indonesia, klasifikasi tanah dikenal dengan sistem klasifikasi Dudal-Soepraptohardjo (1957-1961), yang sampai sekarang masih diacu terutama untuk keperluan pertanian. Pusat Penelitian Iklim Tanah dan Agroklimat (Puslittanak) mengubah sistem klasifikasi pada tahun 1978 dan 1982. Pada tahun 1975 sistem klasifikasi USDA (US Department of Agriculture) diterbitkan. Sistem ini muncul karena sistem klasifikasi lama tumpang tindih dalam nomenklatur karena kriteria yang berbeda.

2.4 Konsolidasi (Consolidation Settlement)

Menurut Soedarmo (1993), Konsolidasi adalah suatu proses pengurangan volume secara bertahap dan lambat pada tanah jenuh maksimum dengan permeabilitas rendah

akibat masuknya air pori. Proses ini berlanjut sampai tekanan air pori berlebih yang disebabkan oleh peningkatan tegangan total benar-benar hilang. Menambahkan beban di atas permukaan tanah dapat menyebabkan lapisan tanah di bawahnya menjadi padat. Kompresi ini disebabkan oleh deformasi partikel tanah, pergerakan partikel, pelepasan air atau udara dari pori-pori, dan penyebab lainnya. Beberapa atau semua faktor ini berpengaruh pada keadaan negara ini.

Menurut Das (1995), secara umum penurunan (settlement) pada tanah yang disebabkan oleh pembebanan dapat dibagi dalam dua kelompok besar, yaitu :

1. Penurunan konsolidasi (consolidation settlement),
2. Penurunan segera (immediate settlement)

Jika lapisan tanah liat yang dapat dimampatkan diberi beban tambahan, penurunan segera terjadi. Selain itu, tanah liat mudah membengkak dan menyusut, yang tidak menguntungkan dari segi konstruksi, yaitu kapasitas beban rendah dan kompresibilitas tinggi.

Oleh karena itu seseorang harus berusaha untuk memperbaiki lapisan bawah tanah sedemikian rupa sehingga pendalaman tidak terjadi pada awal konstruksi dan juga setelah akhir konstruksi, untuk menghindari kerusakan bangunan akibat konstruksi yang berlebihan.

Bahan dan alat dalam pengujian konsolidasi berdasarkan ASTM D 2435-96 adalah sebagai berikut :

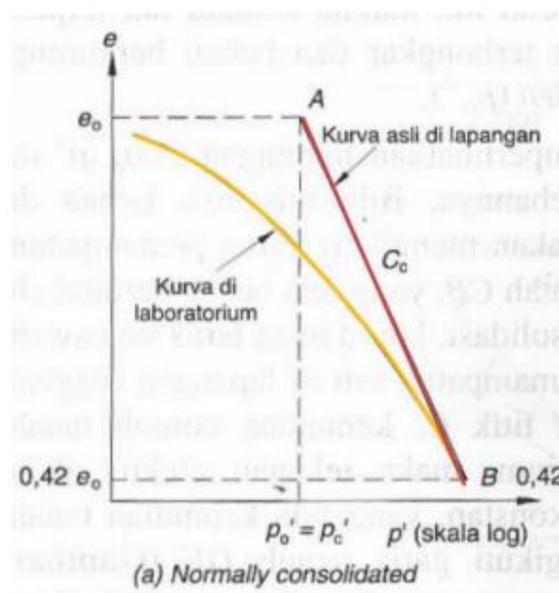
1. Bahan-bahan:

- a. Sampel tanah asli (undisturbed sample) yang diambil melalui tabung contoh atau tabung uji CBR lapangan.
- b. Air bersih secukupnya.

2. Peralatan yang digunakan:

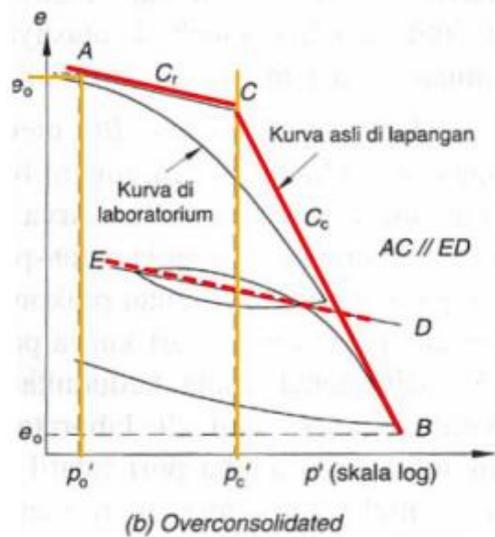
- a. Frame alat konsolidasi dan Consolidometer
- b. Cincin (cetakan) benda uji.
- c. Extruder.

- d. Batu pori dan bola baja.
- e. Piringan (plat penekan).
- f. Stopwatch.
- g. Dial gauge deformasi ketelitian 0,01 mm.
- h. Timbangan dengan ketelitian 0,01 gram.
- i. Pisau pemotong
- j. Cawan
- k. Oven



1. Untuk tanah terkonsolidasi normal *normally consolidated* (NC)

$$S_c = C_c \frac{H}{1 + e_0} \log \frac{P_1'}{P_0'}$$



2. Untuk tanah terkonsolidasi lebih *overconsolidated* (OC)

a. Bila $(P_o + \Delta P) < P_c$

$$S_c = C_r \frac{H}{1 + e_0} \log \frac{P_1'}{P_0'}$$

b. Bila $(P_o + \Delta P) > P_c$

$$S_c = C_r \frac{H}{1 + e_0} \log \frac{P_c'}{P_0'} + C_c \frac{H}{1 + e_0} \log \frac{P_1'}{P_c'}$$

c. Bisa juga dengan persamaan

$$S = M_v \times H \times \Delta p$$

d. Indeks pemampatan kembali

$$C_c = \frac{\Delta e}{\Delta p}$$

e. Indeks pengembangan kembali

$$C_r = \frac{\Delta e}{\Delta p}$$

Keterangan:

- Sc & S = konsolidasi / penurunan
- Cr = indeks pemampatan kembali
- Cc = indeks pemampatan

- H = kedalaman lapisan tanah
- Δp = selisih tegangan
- e_0 = angka pori awal

P_0 = perubahan tekanan prakonsolidasi

Δe = selisih angka pori

Mv = koefisien perubahan volume

Menurut Hardiyatmo (1994) dalam Rochmah (2017), laju pemadatan yang lambat pada tanah lempung, lanau dan tanah lain yang mudah mampat dapat dipercepat dengan menggunakan metode drainase yang diterapkan secara vertikal. Metode drainase vertikal ini memberikan aliran air pori horizontal yang lebih pendek. Jarak horizontal yang lebih pendek menyebabkan proses pemadatan meningkat berkali-kali lipat lebih cepat. Selain itu, permeabilitas tanah pada arah horizontal beberapa kali lebih tinggi sehingga mempercepat kecepatan konsolidasi.

2.5 Faktor Pembentukan Tanah

Lima faktor utama yang mempengaruhi pembentukan tanah dan rona bentang alam adalah bahan induk, iklim, organisme hidup, timbunan dan waktu. Melalui intensifikasi budidaya khususnya di bidang pertanian, manusia dapat dimasukkan sebagai faktor pembentuk tanah. Melalui penanaman, pengairan, pemupukan, perubahan bentuk muka bumi (perataan, pematang) dan rehabilitasi, manusia dapat mengubah atau mengganti proses bumi yang semula dikendalikan oleh faktor alam.

Faktor pembentuk tanah merupakan suatu kondisi atau kekuatan lingkungan yg mempunyai kekuatan buat mengontrol proses pembentukan tanah atau memungkinkan terjadinya proses pembentukan tanah. Proses pembentukan tanah terjadi melalui serangkaian reaksi fisik, kimia & biologi. Reaksi-reaksi ini membentuk sifat-sifat tanah, & lantaran tanah mempunyai sifat-sifat ini, dia bisa melakukan fungsi tertentu.

1. Bahan induk

Bahan sumber tanah dapat berasal dari batuan atau massa mati biomassa sebagai bahan baku. Yang terbuat dari batuan menghasilkan tanah mineral, sedangkan tumpukan biomassa yang mati menghasilkan tanah organik. Komposisi tanah organik didominasi oleh bahan organik dan campuran bahan mineral berupa endapan aluvial.



Jenis bahan baku dan produk persiapan mempengaruhi kecepatan dan jalannya pembentukan tanah, sejauh mana perkembangan pembentukan tanah dan seberapa banyak faktor lain yang dapat mempengaruhinya. Sifat-sifat ini meliputi komposisi kimia, sifat fisik, dan sifat permukaan. Dalam hal bahan baku dan bahan dasar mineral, sifat yang berpengaruh adalah komposisi mineral dan, dalam hal bahan baku dan bahan dasar organik, juga komposisi jaringan. Sifat fisik yang berhubungan dengan struktur dan granularitas. Sifat permukaan mengacu pada kemudahan kontinuitas reaksi antarmuka. (interface).

2. Iklim

Iklim secara aktif mempengaruhi perkembangan profil tanah dan terutama dipengaruhi oleh curah hujan dan suhu. Padahal, iklim yang secara langsung mempengaruhi perkembangan tanah adalah iklim dekat permukaan yang merupakan turunan dari iklim makro. Iklim mikro ini sangat dipengaruhi oleh kondisi permukaan seperti relief dan tutupan lahan.

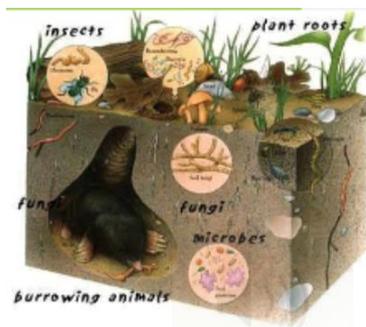
Iklim mempengaruhi suhu tanah dan air tanah secara langsung dan tidak langsung melalui vegetasi. Hujan dan angin dapat menyebabkan degradasi tanah melalui pencucian (hujan) dan erosi (hujan dan angin). Radiasi matahari menentukan suhu tanah dan tubuh tanah dan dengan demikian laju degradasi bahan mineral serta degradasi dan kadar air bahan organik. Semua proses fisik, kimia dan biologi bergantung pada suhu. Air adalah faktor proses terpenting di alam, melakukan proses transformasi dan reorganisasi di dalam tanah, memperkaya tanah melalui sedimentasi dan mengeluarkan material dari tanah melalui erosi, rembesan dan pencucian.

Curah hujan berkaitan erat dengan kadar air efektif, yang mempengaruhi pergerakan air di dalam tanah. Intensitas hujan mempercepat pembentukan pelapukan,

baik dekomposisi maupun dekomposisi, sehingga dinamika air hujan pada tanah ini sangat berpengaruh terhadap pembentukan horizon. Selain itu, suhu berperan dalam degradasi kimiawi dan pembentukan tanah.

3. Organisme

Faktor ini terbagi menjadi dua bagian yaitu organisme yang tinggal di bawah tanah dan mereka yang tinggal di atas tanah. Bakteri, jamur, akar tanaman, cacing tanah, rayap, semut, dll hidup di dalam tanah, bersama dengan makhluk-makhluk ini, tanah membentuk ekosistem. Tubuh penghuni tanah mencampur tanah, mempercepat pelapukan partikel batuan, melakukan perbaikan bahan organik dasar, mencampur bahan organik dengan bahan mineral, membuat saluran di tanah yang memfasilitasi pergerakan air dan udara, dan mengaduk tanah. material dari satu bagian lantai ke bagian lainnya.



Organisme di sini dipahami sebagai semua makhluk hidup yang terlibat dalam pembentukan tanah. Manusia, tumbuhan, hewan tingkat tinggi dan rendah adalah organisme pembentuk tanah. Organisme mempengaruhi siklus nutrisi dan tingkat pembuangan dan pencucian. Berbagai organisme tanah seperti bakteri, jamur, protozoa, serangga tanah, cacing dan lain-lain terlibat dalam proses dekomposisi.

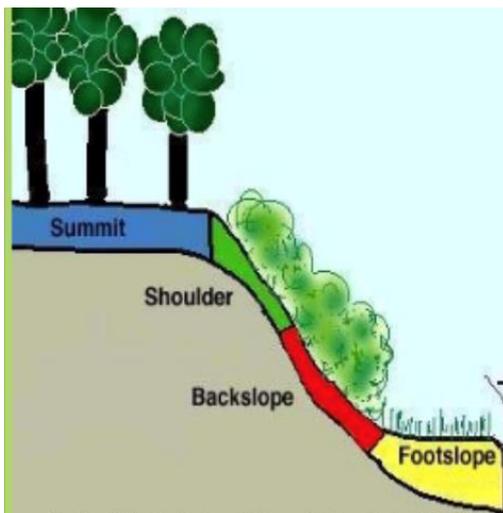
Vegetasi merupakan sumber utama bahan organik tanah. Bahan awal organik, gambut, berasal dari tumbuh-tumbuhan. Tidak seperti batuan induk dan iklim, yang merupakan faktor mandiri (independent), vegetasi bergantung pada hasil interaksi batuan-iklim-tanah.

4. Timbulan

Timbulan (relief) adalah permukaan tanah yang ketinggian relatifnya bervariasi dari satu tempat ke tempat lain. Peran relief dalam pembentukan dan perkembangan tanah terkait dengan keadaan sistem air tanah di atas dan di bawah permukaan, kelembaban

tanah, isolasi, arah angin yang berlaku, arah curah hujan yang berlaku, dan elevasi potensial. erosi dan sedimentasi.

Timbulan (relief) atau bentuk tanah menunjukkan kenampakan tanah dari segi ketinggian, kemiringan dan kemiringan kiblat lereng. Pembangkitan adalah faktor kondisi yang mengontrol pengaruh faktor iklim dan organisme hidup serta kecepatan dan arah proses pembentukan tanah.



Selain itu pada tingkatan tertentu relief akan berpengaruh pada suhu dekat permukaan tanah. Relief mempengaruhi perkembangan pembentukan profil tanah atas tiga hal, yaitu :

- (1) Jumlah curah hujan yang terabsorpsi dan penyimpanan di dalam tanah;
- (2) Tingkat perpindahan tanah atas oleh erosi;
- (3) Arah gerakan bahan dalam suspensi atau larutan dari satu tempat ke tempat lain.

5. Waktu

Waktu yang dibutuhkan tanah untuk berkembang menjadi suatu profil tanah sangat bervariasi dan dipengaruhi oleh banyak faktor. Berdasarkan cuaca, waktu pembentukan tanah dapat dibagi menjadi tahapan berikut.

- (1) Fase pemula: Bahan dasar belum lapuk.
- (2) Fase juvenil: Pelapukan telah dimulai, tetapi sebagian besar bahan aslinya belum melapuk.
- (3) Fase viril: Sebagian besar mineral mulai terurai. kandungan lempeng meningkat, kegiatan melapuk masih lambat.
- (4) Fase senil: Dekomposisi mencapai tahap akhir, hanya mineral yang lapuk yang tersisa.
- (5) Fase akhir: perkembangan tanah telah selesai dan telah pelapukan sudah terjadi.

2.6 Sifat Fisik Tanah

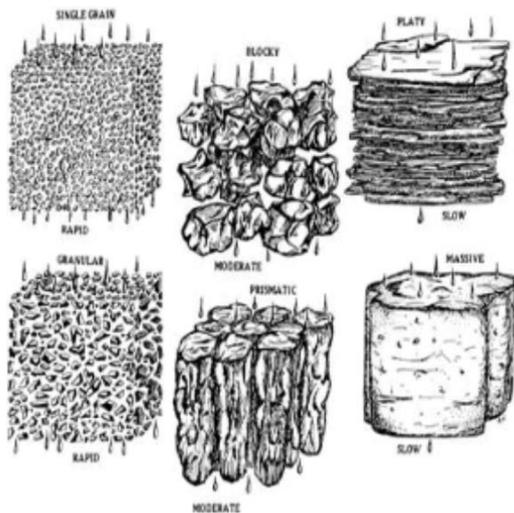
1. Tekstur

Tekstur dari tanah merupakan perbandingan relatif dari komponen pasir, debu, dan tanah liat. Tekstur menggambarkan komposisi butiran partikel tanah, sifat fisik dasar yang mempengaruhi sifat lainnya. Secara umum mengetahui komposisi dapat menentukan porositas, ketahanan air, ketersediaan air, kemudahan penggunaan, derajat penetrasi, komposisi, kandungan nutrisi dan kebutuhan air. Struktur juga terkait erat dengan plastisitas tanah, permeabilitas, kesuburan dan produktivitas di wilayah geografis tertentu. (Hakim et al, 1986).

Tabel Tekstur Tanah

Fraksi	Debu (%)	Lempung (%)	Pasir (%)
Pasir	1,5	< 15	85
Pasir geluhan	1,5	> 15	70-85
Geluh pasir	30	< 20	52
Geluh	28-50	7-27	< 52
Geluh debu	50-80	12-27	-
Debu	> 80	< 12	-
Geluh lempung pasir	< 28	20-35	> 45
Geluh lempungan	15	40	45
Geluh lempung debu	40	40	< 20
Lempung pasir	20	> 35	> 45
Lempung debu	> 40	> 40	-
Lempung	< 40	> 40	< 45

2. Struktur



Tekstur tanah adalah komposisi butiran tanah primer dalam bentuk yang ditentukan secara alami yang dibatasi oleh bidang agregat. Struktur tanah menggambarkan bentuk, ukuran, kekuatan dan kelemahan agregat tanah dalam kondisi alami. Menentukan struktur tanah di lapangan semudah memperkaya segenggam tanah secara manual. Bentuk agregat padat yang tersisa merupakan bentuk struktur tanah. Tipe struktur utama ada enam

yaitu bentuk butir tunggal, granuler, gumpal, prisma, lempeng, dan masif. Keempat bentuk utama tersebut menghasilkan tujuh tipe struktur tanah.

3. Konsistensi

Konsistensi adalah efek fisik dari adhesi (peregangan partikel) dan kohesi (tarikan partikel) pada tingkat kelembaban yang berbeda. Konsistensi menggambarkan keadaan alami partikel tanah di bawah beban atau tekanan. Secara umum dapat dikatakan bahwa karena gaya kohesif, konsistensi tertinggi adalah pada keadaan kering. Sedang-lembab karena daya rekat, konsistensi sangat rendah karena saturasi air.

Tabel 4. Konsistensi Kualitatif di Lapangan

BASAH			
Kelekatkan	Kedaaan adesi tanah terhadap benda lain	Plastisitas	Kemampuan tanah diubah bentuk karena tekanan dan kembali ke semula
tidak lekat	Tidak ada tanah yang melekat pada ibu jari	tidak plastis ⁰	Tidak dpt dibentuk seperti sosis panjang
agak lekat	Sebagian tanah masih melekat di salah satu jari	agak plastis	Dpt dibentuk seperti sosis panjang tapi mudah patah
lekat	Tanah masih melekat di kedua jari, cenderung kuat pada satu jari	plastis	Dpt dibentuk seperti sosis, perlu banyak tekanan utk merubah massa
sangat lekat	Tanah melekat kuat di kedua jari	sangat plastis	Dpt dibentuk seperti sosis, perlu banyak tekanan sangat kuat utk merubah massa
LEMBAB			
Diamati saat tanah kering angin sampai kapasitas lapang		KERING	Diamati saat tanah dalam keadaan kering
lepas ²	Bahan tanah tidak mempat	lepas ²	Massa tanah tidak terikat sama sekali
sangat gembur	Rusak dgn tekanan ringan tapi tnh agak gumpal	lunak	Massa tanah gembur dpt dibuat spt bedak
gembur	Rusak dgn tekanan ringan hingga sedang	agak keras	Mudah dipecah dengan jari
teguh	Rusak dgn tekanan sedang	keras	Dipecah dengan jari tp pecahan melekat di jari
sangat teguh	Rusak dgn tekanan kuat	sangat keras	Sulit dipecah, tidak ada yang melekat
luar biasa teguh	Rusak dgn tekanan kuat menggunakan alat bantu	luar biasa keras	Rusak dgn tekanan kuat menggunakan alat bantu

4. Lengas Tanah

Tabel 4. Konsistensi Kualitatif di Lapangan

BASAH			
Kelekatkan	Kedaaan adesi tanah terhadap benda lain	Plastisitas	Kemampuan tanah diubah bentuk karena tekanan dan kembali ke semula
tidak lekat	Tidak ada tanah yang melekat pada ibu jari	tidak plastis ⁰	Tidak dpt dibentuk seperti sosis panjang
agak lekat	Sebagian tanah masih melekat di salah satu jari	agak plastis	Dpt dibentuk seperti sosis panjang tapi mudah patah
lekat	Tanah masih melekat di kedua jari, cenderung kuat pada satu jari	plastis	Dpt dibentuk seperti sosis, perlu banyak tekanan utk merubah massa
sangat lekat	Tanah melekat kuat di kedua jari	sangat plastis	Dpt dibentuk seperti sosis, perlu banyak tekanan sangat kuat utk merubah massa
LEMBAB			
Diamati saat tanah kering angin sampai kapasitas lapang		KERING	Diamati saat tanah dalam keadaan kering
lepas ²	Bahan tanah tidak mempat	lepas ²	Massa tanah tidak terikat sama sekali
sangat gembur	Rusak dgn tekanan ringan tapi tnh agak gumpal	lunak	Massa tanah gembur dpt dibuat spt bedak
gembur	Rusak dgn tekanan ringan hingga sedang	agak keras	Mudah dipecah dengan jari
teguh	Rusak dgn tekanan sedang	keras	Dipecah dengan jari tp pecahan melekat di jari
sangat teguh	Rusak dgn tekanan kuat	sangat keras	Sulit dipecah, tidak ada yang melekat
luar biasa teguh	Rusak dgn tekanan kuat menggunakan alat bantu	luar biasa keras	Rusak dgn tekanan kuat menggunakan alat bantu

Kadar air dan ketersediaan tanah umumnya bervariasi dengan struktur tanah, kandungan bahan organik tanah, komposisi kimia dan zat terlarut, atau kedalaman lapisan tanah. Selain itu, faktor iklim dan tanaman juga menentukan kelembaban dan ketersediaan tanah. Faktor iklim yang berpengaruh adalah curah hujan, suhu dan kecepatan, yang terutama terkait dengan pasokan air dan penguapan. Faktor tanaman yang berpengaruh adalah bentuk dan kedalaman akar, toleransi kekeringan, dan tingkat dan tahapan pertumbuhan, yang sebagian besar terkait dengan kebutuhan air tanaman.

Bab 3

Rangkuman

Pedologi adalah studi tentang tanah dan bumi dalam kaitannya dengan lingkungan alam mereka. Studi tentang disiplin ini adalah salah satu dari dua cabang utama pedologi, yang lainnya adalah edafologi. Pedologi mempelajari pedogenesis, morfologi tanah, dan klasifikasi tanah, sedangkan edafologi mempelajari bagaimana tanah mempengaruhi tanaman, jamur, dan makhluk hidup lainnya, dan tanah adalah fenomena alam di permukaan bumi yang membentuk zona massa lepas yang dikenal sebagai pedosfer. dari massa galir (loose) berupa batuan (batuan) pecah dan lapuk bercampur bahan organik.

Terdapat beberapa kegunaan tanah yaitu, (1) Tanah sebagai reaktor, (2) Tanah sebagai faktor produksi, (3) Tanah sebagai komponen lahan, (4) Tanah sebagai ekosistem, (5) Tanah sebagai sumberdaya, dan (6) Tanah dalam kehidupan manusia. Dan terdapat klasifikasi tanah, Klasifikasi tanah adalah pengelompokan berbagai jenis tanah ke dalam kelompok yang sesuai dengan karakteristiknya. Dalam ilmu mekanika tanah terdapat dua sistem klasifikasi yang umum dikelompokkan, sistem-sistem tersebut adalah; A. Sistem Klasifikasi American Association of State Highway and Transportation Official (AASHTO), dan B. Sistem Klasifikasi Tanah Unified Soil Classification System (USCS)

Konsolidasi adalah proses pengurangan volume secara bertahap dan rlahan pada tanah yang sejenuh mungkin, dengan permeabilitas rendah karena beberapa aliran air pori. Lalu ada faktor dasar. Ada lima faktor utama yang mempengaruhi bentang alam dan menentukan nada lanskap, yaitu bahan induk, iklim, organisme hidup, timbulan (relief), dan waktu. Terakhir, sifat fisik tanah, sifat fisik tanah, ditentukan oleh komposisi, tekstur, komposisi dan kadar air tanah.

Kesimpulan: Pembangunan adalah usaha manusia untuk mengelola dan menggunakan sumber daya yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan dan meningkatkan kesejahteraan yang diwujudkan dalam kebijakan publik. Setiap negara memilih dan menerapkan strategi pembangunan khusus yang sesuai untuk mencapai hal ini. Tanah merupakan modal dasar pembangunan atau faktor utama dalam perencanaan, untuk

melaksanakan pembangunan hampir tidak ada kegiatan pembangunan (khusus sektor) yang tidak memerlukan tanah. Oleh karena itu tanah memegang peranan yang sangat penting, baik dalam keberhasilan maupun kegagalan pembangunan.

Tanah sangat diperlukan pada bidang Perencanaan wilayah dan kota karena sebelum merencanakan suatu perkotaan kita harus mengetahui struktur dan karakteristik tanah tersebut sehingga kita dapat merencanakan pembangunan yang cocok pada daerah tersebut dan jika para perencana membangun sebuah kota pondasi utama dari sebuah bangunan adalah tanah jadi tanah dan ilmu tanah sangat penting bagi perencana wilayah kota dan untuk menggunakan tanah tidak bisa langsung membangun namun harus melakukan Persiapan Pengadaan Tanah dilaksanakan oleh Gubernur setelah menerima dokumen perencanaan Pengadaan Tanah dari Instansi yang memerlukan tanah.

Dapat disimpulkan bahwa tanah dan perencanaan wilayah kota berjalan secara berdampingan dan tanah adalah faktor utama untuk merencanakan suatu bangunan/kota/wilayah pada suatu daerah.

Bab 4

Latihan Soal atau Studi Kasus

1. Apa yang dimaksud dengan pedologi?

Jawaban: Pedologi adalah studi tentang tanah dan bumi dalam kaitannya dengan lingkungan alam sekitarnya.

2. Apa saja faktor pembentukan tanah?

Jawaban: Lima faktor utama yang mempengaruhi pembentukan tanah dan rona bentang alam adalah bahan induk, iklim, organisme hidup, timbulan dan waktu.

3. Apa yang dimaksud dengan konsolidasi?

Jawaban: Konsolidasi adalah suatu proses pengurangan volume secara bertahap dan lambat pada tanah jenuh maksimum dengan permeabilitas rendah akibat masuknya air pori.

4. Dalam ilmu mekanika tanah terdapat dua sistem klasifikasi yang umum dikelompokkan, sebutkanlah kedua sistem tersebut.

Jawaban: Sistem tersebut adalah Sistem Klasifikasi American Association of State Highway and Transportation Official (AASHTO) dan Sistem Klasifikasi Tanah Unified Soil Classification System (USCS).

5. Sebutkanlah apa saja kegunaan tanah.

Jawaban: Kegunaan tanah adalah tanah sebagai reaktor, tanah sebagai faktor produksi, tanah sebagai komponen lahan, tanah sebagai ekosistem, tanah sebagai sumberdaya, dan tanah dalam kehidupan manusia

Bacaan yang dianjurkan

Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Forth, D. Henry, (1994). Terjemahan oleh Soenartono Adisoemarto. Jakarta :Penerbit Erlangga.

Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Hardjowigeno, S., 2003. Akapres, Jakarta Hanafiah, K.A. 2005. Dasar – Dasar Ilmu Tanah. Jakarta : Raja Grafindo.

Metode Selidik Tanah. Poerwowidodo, 1992. Surabaya : Penerbit Usaha Nasional. Rafi'i, Suryatna, 1985. Ilmu Tanah. Bandung: Penerbit Angkasa.

Metode Inventarisasi Sumberdaya Lahan. Rayes, Luthfi, M. 2006. Yogyakarta : Penerbit Andi.

Dasar-Dasar Ilmu Tanah, Konsep dan Kenyataan. Sutanto, Rachman, 2005. Yogyakarta : Kanisius

Selidik Cepat Ciri Tanah di Lapangan. Notohadiprawiro, T., 1983. Jakarta : Ghalia Indonesia.

Ilmu Tanah Pertanian. Sarief, E., S., 1986. Bandung: Pustaka Buana

Pengantar Geografi Tanah. Sartohadi, J., Jamulyo, Dewi, N. I. S., 2012.

DAFTAR PUSTAKA

Notohadiprawiro Tejoyuwono (2006). TANAH DAN LINGKUNGAN

Ni Kadek Sri Darmawati (2014). Analisis efisiensi penggunaan faktor-faktor produksi pada usahatani jagung di desa bayunggede kecamatan kintamani kabupaten bangli tahun 2014

Mohammad Muhibbin (2017). perspektif hukum islam tentang konsep penguasaan tanah

WIDYA MULIAWAN JAROT (2018). Cara Mudah Pahami Pengadaan Tanah Untuk Pembangunan Melalui Konsep 3 in 1 In The Land Acquisition

SIAHAAN TRY SAUT MARTUA (2018). Hubungan Ketersediaan Tanah Dengan Kawasan Siap Bangun dan Lingkungan Siap Bangun Dalam Pembangunan Kota Baru Manado di Kecamatan Mapanget Provinsi Sulawesi Utara

<https://eprints.uny.ac.id/64033/4/03.BAB%20II.pdf>

kimtaru.pemkomedan.go.id (2017, 28 Juli) Pengadaan Tanah Bagi Pembangunan Untuk Kepentingan Umum “Antara Regulasi dan Implementasi. Diakses pada 5 Januari 2023, dari <http://perkimtaru.pemkomedan.go.id/artikel-1032-pengadaan-tanah-bagi-pembangunan-untuk-kepentingan-umum-%E2%80%9Cantara-regulasi-dan-implementasi%E2%80%9D.html#:~:text=Tanah%20merupakan%20modal%20dasar%20pembangunan,menentukan%20berhasil%20tidaknya%20suatu%20pembangunan>

Taki, M.H. (2022) Pedologi [Presentasi Powerpoint]. Diakses dari

<https://classroom.google.com/u/0/h>

Glosarium

Aktinomisetes	: kelompok bakteri gram positif yang memiliki kandungan nukleotida G-C (Guanine dan Cytosine) tinggi pada DNA genom.
Aluminosilikat	: Katalis yang dibuat dari bahan dasar yang mengandung alumina dan silika.
Atmosfer	: Lapisan gas yang menyelimuti suatu planet, termasuk Bumi.
Deformasi	: Perubahan bentuk atau wujud dari yang baik menjadi kurang baik.
Disolusi	: Proses suatu zat padat masuk kedalam pelarut menghasilkan suatu larutan.
Eutrofikasi	: Proses perkembangbiakan tumbuhan air dengan cepat karena memperoleh zat makanan yang berlimpah akibat pemupukan yang berlebihan.
Fluktuasi	: Gejala yang menunjukkan turun-naiknya suatu keadaan
Magmatik	: Seluruh kegiatan magma, mulai dari peleburan, proses ketika magma naik ke permukaan planet, sampai membeku dan membentuk batuan.
Mereklamasi	: Usaha memperluas tanah (pertanian) dengan memanfaatkan daerah yang semula tidak berguna atau bisa juga dalam artian pengurukan tanah.
Mikoriza	: Asosiasi simbiosis mutualistik antara jamur dengan sistem perakaran tanaman.
Mikrobiologi	: Sebuah cabang dari ilmu biologi yang mempelajari mikroorganisme.
Nutrisi	: Elemen yang dibutuhkan untuk proses dan fungsi tubuh.
Organomineral	: Pupuk kompos yang diformulasi dari jerami yang diperkaya dengan bahan agromineral.
Permeabilitas	: Kemampuan (bahan, membran, dan sebagainya) meloloskan partikel dengan menembusnya
Plaxisitas	: Kemampuan butir-butir tanah halus untuk mengalami perubahan bentuk tanpa terjadi perubahan volume atau pecah.

- Pragmatisme : Aliran yang bersedia menerima segala hal, asalkan hal tersebut berakibat baik atau berguna.
- Relief : Timbunan yang menampilkan perbedaan bentuk dan gambar dari permukaan rata di sekitarnya.
- Rona : Warna
- Siklis : Berhubungan dengan siklus.

BAB 1

METEOROLOGI

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meteorologi merupakan kekayaan sumber daya alam, meliputi keadaan atmosfer dan bumi beserta fenomena di dalamnya, yang berlangsung secara alamiah. Meteorologi berasal dari kata Yunani, yaitu 'meteoros' yang artinya benda yang ada di dalam udara dan 'logos' artinya ilmu atau kajian. Jadi meteorologi didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari proses fisis dan gejala cuaca yang terjadi di dalam atmosfer pada lapisan bawah, yaitu troposfer. Menurut Dr. Widada Sulisty (2013) Meteorologi adalah ilmu yang mempelajari tentang atmosfer yang digunakan untuk peramalan cuaca, seperti suhu, udara, cuaca, angin dan berbagai sifat fisika dan kimia atmosfer lainnya yang digunakan untuk keperluan prakiraan cuaca. Kajian meteorologi diperlukan dalam pembangunan irigasi, lokasi wisata, resor, perkebunan, perikanan, bandara, pelayaran, proyek industri, dll.

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan wilayah kontinen maritim yang terletak di antara dua benua dan dua samudra serta terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik di wilayah khatulistiwa menyebabkan wilayah Indonesia sangat strategis dengan kekayaan dan keunikan kondisi meteorologi. Meteorologi Indonesia mempunyai keistimewaan dan keunikan tersendiri. Wilayah Indonesia merupakan bagian dari sistem daratan sebagai satu kesatuan alam: i). atmosfer (ii). biosfer (iii). hidrosfer (iv). Kriosfer (v). pedosfer .

Unsur meteorologi yang ada di Indonesia merupakan kekayaan sumber daya alam dan memiliki potensi bahaya sekaligus peran strategis dalam meningkatkan keselamatan jiwa dan harta, ekonomi, serta pertahanan dan keamanan. Lingkungan strategis nasional dan internasional pun menuntut penyelenggaraan meteorologi sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, otonomi daerah, dan tanggung jawab penyelenggaraan negara dengan tetap mengutamakan keselamatan umum.

Keberadaan lembaga yang menyediakan layanan informasi cuaca dan iklim pada setiap negara merupakan bagian komitmen internasional tiap negara. Hal ini diatur oleh WMO dalam dokumen "*Role And Operation Of National Meteorological And Hydrological Services*". WMO menekankan pentingnya layanan meteorologi, hidrometeorologi dan hidrologi nasional untuk pengamatan dan pemahaman cuaca dan iklim serta penyediaan layanan terkait lainnya dalam mendukung kebutuhan nasional dalam mengamati dan memahami cuaca dan iklim serta dalam menyediakan layanan terkait lainnya guna mendukung kebutuhan nasional pada setiap negara. Di Indonesia yang menyelenggarakan layanan tersebut adalah Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG). Keberadaan BMKG saat ini diatur oleh Undang-Undang Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (MKG) 31 Tahun 2009.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam makalah ini adalah sebagai berikut

1. Apa komposisi dan struktur atmosfer bumi
2. Apa saja parameter meteorologi
3. Apa Faktor penyebab cuaca ekstrem di Indonesia

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Ingin mengungkapkan komposisi dan struktur atmosfer bumi
2. Ingin mengungkapkan parameter meteorologi
3. Ingin mengungkapkan Faktor penyebab cuaca ekstrem di Indonesia

BAB 2

PEMBAHASAN

2.1 komposisi dan struktur atmosfer bumi

Atmosfer berasal dari Yunani, yaitu atmos artinya uap dan sphaira berarti bulatan, jadi atmosfer adalah lapisan gas yang menyelimuti bumi. Atmosfer bumi mempunyai ketebalan sekitar 1000 km yang dibagi menjadi lapisan-lapisan berdasarkan profil temperatur, komposisi atmosfer, sifat radioelektrik, dan lain-lain. Karena sebaran panas tidak sama di dalam atmosfer, maka terjadi gejala-gejala cuaca yaitu dari angin lemah sampai sangat kencang di dalam badai atau siklon, dari cuaca cerah, cuaca berawan sampai hujan deras (shower). Studi tentang deskripsi dan pemahaman fenomena atmosfer dikenal sebagai ilmu atmosfer, yang secara tradisional dibagi menjadi meteorologi dan klimatologi.

Komposisi Atmosfer Atmosfer bumi adalah selubung gas tipis yang sebagian besar terdiri dari nitrogen (N_2) (sekitar 78%) dan oksigen (O_2) (sekitar 21%), jumlah gas lainnya, seperti uap air, argon, dan karbon dioksida (CO_2). Banyak gas di atmosfer memiliki siklus produksi (sumber) dan pembuangan. sehingga komposisi udara untuk beberapa gas bersifat dinamis proses. Studi tentang siklus molekul dan nutrisi di Bumi disebut biogeokimia karena sebagian besar siklus melibatkan interaksi antara biosfer, dengan sistem bumi.



Gambar 2.1 Atmosfer bumi dilihat dari luar angkasa. Atmosfer adalah wilayah biru tipis di sepanjang tepi Bumi.

Gas Permanen

GAS	SIMBOL	PERSEN UDARA KERING	SUMBER ATMOSFER	MEKANISME PEMBUANGAN
Nitrogen	N_2	78.084	Pembusukan tanaman dan pembakaran	<ul style="list-style-type: none"> - bakteri pengikat nitrogen di tanah dan laut - Petir
Oksigen	O_2	20.946	fotosintesis air dan nitro oksida terurai oleh radiasi ultraviolet di stratosfer	<ul style="list-style-type: none"> - respirasi tumbuhan dan hewan - tumbuhan dan hewan yang membusuk - pelapukan batuan kimia
Argon	Ar	0.93	peluruhan radioaktif kalium	Tidak terbuang
Neon	Ne	0.0018	peluruhan radioaktif bahan bumi	Tidak terbuang
Helium	He	0.0005	peluruhan radioaktif uranium dan torium	melayang ke luar angkasa
Hidrogen	H_2	0.00006	<ul style="list-style-type: none"> - oksidasi metana - knalpot mobil - gunung berapi 	melayang ke luar angkasa
Xenon	Xe	0.000009	peluruhan radioaktif bahan bumi	Tidak terbuang

VARIABLE GASES			
Gas (and Particles)	Symbol	Percent (by Volume)	Parts per Million (ppm)*
Water vapor	H_2O	0 to 4	
Carbon dioxide	CO_2	0.038	385*
Methane	CH_4	0.00017	1.7
Nitrous oxide	N_2O	0.00003	0.3
Ozone	O_3	0.000004	0.04†
Particles (dust, soot, etc.)		0.000001	0.01–0.15
Chlorofluorocarbons (CFCs)		0.00000002	0.0002

Tabel menunjukkan berbagai permanen dan variabel gas yang ada dalam volume udara di dekat permukaan bumi. Gas permanen juga disebut gas konstan karena

konsentrasinya hampir konstan di seluruh atmosfer dan tidak banyak berubah selama sejarah Bumi baru-baru ini, sedangkan gas variabel ada dalam jumlah kecil dan bervariasi. Banyak dari gas ini hanya menempati sebagian kecil dari satu persen dalam volume udara di dekat permukaan, mereka disebut secara kolektif sebagai jejak gas. Di permukaan Bumi, terdapat keseimbangan antara kehancuran (output) dan produksi (input) kedua gas tersebut. Misalnya, nitrogen terutama dihilangkan dari atmosfer oleh proses biologis yang melibatkan bakteri tanah dan oleh plankton yang tinggal di lautan yang mengubahnya menjadi nutrisi itu membantu memperkuat rantai makanan laut. Nitrogen dikembalikan ke atmosfer terutama melalui pembusukan tumbuhan dan hewan. Konversi dan penggunaan nitrogen oleh biosfer ini sangat penting terhadap produktivitasnya karena nitrogen, dalam bentuk selain N_2 , adalah nutrisi makro yang penting. Sebaliknya, oksigen dihilangkan dari atmosfer ketika bahan organik membusuk; ketika oksigen bergabung dengan zat lain untuk diproduksi oksida; dan selama bernapas sebagai paru-paru mengambil oksigen dan melepaskan karbon dioksida (CO_2). Oksigen ditambahkan ke atmosfer selama fotosintesis karena tanaman menggabungkan karbon dioksida dan air untuk menghasilkan gula dan oksigen dengan adanya sinar matahari.

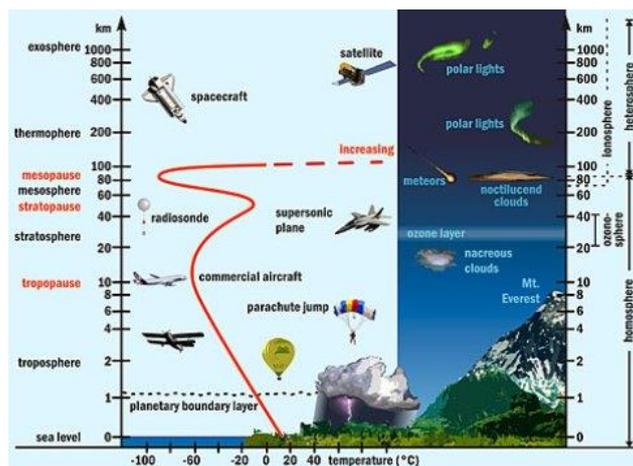
Gas-gas yang penting dalam proses cuaca ialah :

- A. Uap air (H_2O) yang dapat berubah fasa (wujud) menjadi fasa cair (misalnya tetes-tetes awan) dan fasa padat (misalnya salju, batu es).
- B. Karbon dioksida (CO_2), yang berperan sebagai gas rumah kaca (GRK) dan menyebabkan efek rumah kaca (ERK), transparan terhadap radiasi gelombang pendek matahari dan menyerap radiasi gelombang panjang bumi. Peningkatan konsentrasi karbon dioksida meningkatkan suhu permukaan bumi dan menyebabkan pemanasan global. Pasca revolusi industri, konsentrasi CO_2 terus meningkat antara lain karena meningkatnya penggunaan bahan bakar batu bara (BBK) dan hidrokarbon.
- C. Ozon (O_3), gas ini ditemukan terutama pada ketinggian 20-30 km di atas permukaan laut (d.p.l). Ozon sangat penting karena menyerap sinar ultraviolet yang memiliki banyak energi dan berbahaya bagi tubuh manusia. Atmosfer di ketinggian 20-30 kilometer biasanya sangat tipis. Jadi, ketika semua ozon yang ada dikompresi di bawah

kondisi tekanan permukaan laut, lapisan ozon (ozonosfer) hanya setebal 25,4 mm.

D. Aerosol dan asap, khususnya partikel higroskopis (misalnya partikel garam) dapat berperan sebagai inti kondensasi awan.

Berdasarkan distribusi suhu secara vertikal, lapisan atmosfer di atas permukaan bumi terbagi menjadi troposfer, stratosfer, mesosfer dan termosfer, masing-masing lapisan merupakan bulatan bulatan yang konsentris terhadap pusat bumi. Bagian atas dari setiap lapisan disebut tropopause, stratopause, mesopause, dan thermopause..



Gambar 2.2 Lapisan atmosfer berdasarkan profil temperatur vertikal. Garis titik-titik menunjukkan puncak dari masing-masing lapisan.

Batas lapisan-lapisan atmosfer ditentukan oleh diskontinuitas profil temperatur dan masing-masing lapisan mempunyai sifat fisis khusus sebagai berikut :

1. Troposfer

Secara harfiah troposfer (tropo : berubah, dan sphaira : bulatan atau lapisan) adalah lapisan yang bervariasi. Lapisan troposfer adalah lapisan yang berhubungan langsung dengan permukaan bumi dan tempat terjadinya fenomena dan peristiwa meteorologi, seperti hujan, angin, dan badai. Ketinggian rata-rata lapisan troposfer dari bumi adalah 12 km.

Ciri-Ciri Troposfer

Lapisan atmosfer bumi yang berada di ketinggian paling rendah ini memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Lapisan yang bersentuhan langsung dengan permukaan bumi.

2. Ketebalan sekitar 12 km dari permukaan tanah.
3. Ini adalah lapisan tertipis di antara lapisan lain di atmosfer..
4. Lokasi yang berbeda memiliki ketinggian yang berbeda.

Fungsi Troposfer

fungsi lapisan troposfer di antaranya sebagai berikut:

1. Berada di tempat terjadinya cuaca dan iklim.
2. Melindungi dari radiasi berbagai benda langit lainnya..
3. Digunakan sebagai tempat tinggal berbagai makhluk hidup
4. Tempat terjadinya angin dan pelangi.

2. Stratosfer

Stratosfer (strata : lapisan, dan sphaira : bulatan) artinya bulatan (lapisan) yang berlapis, karena stratosfer juga memiliki lapisan ozon (ozonosfer). Stratosfer berada di atas troposfer pada ketinggian antara 10 dan 60 km. Di ekuator, tropopause tingginya 18 km dengan suhu sekitar 80° C, sedangkan di kutub tropopause tingginya hanya 6 km dengan suhu 40 C.

Stratosfer ditandai dengan penurunan suhu negatif atau peningkatan suhu dengan ketinggian (inversi suhu), karena penyerapan radiasi ultraviolet berenergi tinggi dari matahari oleh ozon. Pertukaran antara gas troposfer dan stratosfer sangat kecil karena stratosfer adalah lapisan yang stabil atau inversi suhu. Bagian atas stratosfer dibatasi oleh permukaan diskontinuitas suhu permukaan kedua (yang pertama adalah bagian atas troposfer), disebut stratopause yang terletak pada ketinggian sekitar 60 km dengan temperatur berorde 0°C. ,

3. Mesofer

Mesosfer (meso: tengah, dan sphaira: bulatan) berarti lapisan tengah gas yang menutupi bola bumi. Mesosfer berada di atas stratopause di ketinggian 60-85 km dan ditandai dengan penurunan suhu dengan gradien suhu sekitar 0,4 °C per 100 m. Penurunan suhu ini disebabkan oleh keseimbangan radiasi negatif dari mesofer. Bagian

atas mesosfer dibatasi oleh mesopause, permukaan bersuhu terendah di mesosfer kira-kira $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

4. Termosfer

Termosfer adalah lapisan tempat berlangsungnya proses ionisasi, tempat terbentuknya ion positif dan elektron bebas bermuatan negatif terbentuk. Oleh karena itu, lapisan termosfer disebut juga lapisan ionosfer. Lapisan termosfer jaraknya sangat jauh dari permukaan bumi, yaitu sekitar 80-400 km dari permukaan bumi.

Aurora terbentuk pada lapisan ini. Proses ionisasi yang terjadi akan menambah dan mengurangi jumlah elektron yang menciptakan cahaya berwarna di ruang angkasa. Aurora hanya bisa dilihat dari tempat-tempat di Bumi yang medan magnetnya kuat, yaitu Kutub Utara dan Kutub Selatan. Semakin kuat magnet bumi, aurora semakin terlihat jelas.



Gambar 2.3 Aurora

5. Eksofer

Eksofer adalah lapisan atmosfer terluar dan paling atas. Eksofer berjarak lebih dari 400 km dari permukaan bumi. Karena jaraknya dari Bumi, efek gravitasi pada bola luar sangat kecil. Eksofer juga dikenal sebagai ruang geostasioner atau antarplanet. Karena tetesan gas yang ada perlahan bisa lepas. Selain itu, tabrakan meteor jarang terjadi karena kurangnya gaya gravitasi.

2.2 Parameter meteorologi

Ilmu meteorologi sangat mendasarkan pada suatu kegiatan yang dikenal dengan observasi atau pengamatan. Pengamatan dilakukan untuk mendapatkan informasi

mengenai parameter-parameter yang mempengaruhi perubahan cuaca, yang kemudian dianalisis untuk membuat prakiraan cuaca yang berguna dalam segala bidang kehidupan. Berdasarkan Peraturan kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 6 Tahun 2014 tentang Evauasi Tapak Instalasi Nuklir untuk Aspek Meteorologi dan Hidrologi menyebutkan parameter meteorologi yang dipantau dan dikumpulkan meliputi:

- tekanan udara;
- suhu udara;
- curah hujan dan kelembapan udara;
- arah dan kecepatan angin; dan
- densitas dan frekuensi petir.

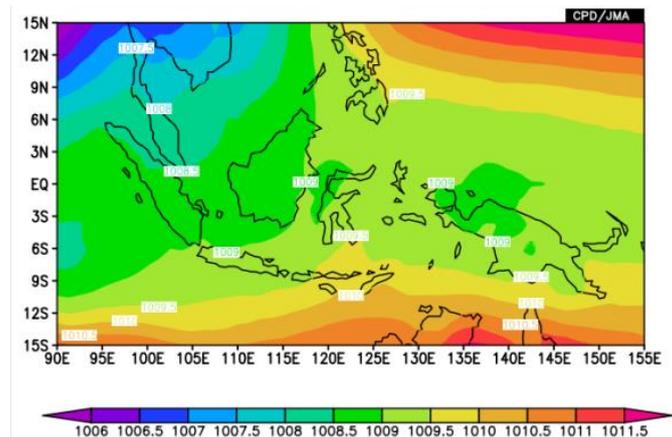
Parameter meteorologi tersebut bisa diamati dengan menggunakan alat ataupun hanya dengan panca indra saja . Tergantung dari tingkat kesulitan dan ketersediaan alat. Namun hasil akhir yang diterima merupakan murni perkiraan dan ramalan yang dibuat oleh manusia berdasarkan data-data hasil analisa. Sehingga kemungkinan prediksi/prediksi yang salah dan tidak akurat selalu ada.

1.Tekanan udara

1.Tekanan udara

Tekanan udara adalah gaya yang menggerakkan massa udara dalam satuan luas tertentu (Siswanti, 2011). Tekanan udara di berbagai tempat pasti berbeda beda. Semakin tinggi suatu tempat di atas permukaan laut, semakin rendah tekanan atmosfernya. Dengan perbedaan tekanan udara, udara bergerak dari daerah bertekanan udara tinggi (maksimum) ke daerah bertekanan udara rendah (minimum). Pergerakan udara ini disebut angin. Tekanan udara diukur dengan barometer.

Tekanan udara terbatas dalam ruang dan waktu. Artinya di tempat yang berbeda dan pada waktu yang berbeda, ukurannya juga berbeda. Semakin tinggi suatu tempat maka tekanan udaranya semakin rendah, sedangkan pada tempat dengan ketinggian rata-rata yang sama, tekanan udaranya dipengaruhi oleh suhu udara. Di daerah dengan suhu udara tinggi, tekanan udaranya rendah, dan di daerah dengan suhu udara rendah. (Soewarno, 2000). Berdasarkan analisis yang sudah dilakukan rata-rata tekanan muka air laut di Indonesia pada Mei 2022 bervariasi antara (1007 – 1010) hPa.



Gambar 2.4 Rata-rata Tekanan Udara Permukaan Laut Mei 2022

(Sumber : Buletin informasi cuaca)

2. suhu udara

Temperatur atau suhu udara adalah tingkat aktivitas molekul di atmosfer yang merupakan energi kinetik rata-rata gerak molekul (Fadholi, 2013). Suhu dikatakan panas atau dingin jika diukur dengan skala tertentu oleh termometer (Ance, 1986). Biasanya pengukuran temperatur atau suhu udara dinyatakan dalam skala *Celcius* ($^{\circ}\text{C}$), *Reamur* (R) dan *Fahrenheit* ($^{\circ}\text{F}$).

Suhu udara merupakan faktor iklim yang sangat penting. Temperatur udara bervariasi menurut lokasi dan waktu (Tjasyono, 1992). Area terbuka memiliki suhu yang berbeda dengan bangunan, dan suhu di lapangan berumput berbeda dengan lapangan yang dibajak. Pengukuran suhu udara hanya memperoleh nilai yang mewakili nilai rata-rata suhu atmosfer. Dua skala yang biasa digunakan untuk mengukur suhu udara adalah skala Fahrenheit yang digunakan di Inggris dan skala Celcius yang digunakan oleh sebagian besar negara di dunia. Umumnya suhu maksimum terjadi setelah tengah hari, biasanya antara pukul 12.00 hingga 14.00, dan suhu minimum terjadi pada pukul 06.00 waktu setempat dan sekitar matahari terbit.

Berdasarkan data dari 89 stasiun pengamatan BMKG, normal suhu udara bulan November periode 1991-2020 di Indonesia adalah sebesar 27.14°C (dalam *range* normal 21.35°C - 29.95°C) dan suhu udara rata-rata bulan November 2022 adalah sebesar 26.98°C . Berdasarkan nilai-nilai tersebut, anomali suhu udara rata-rata pada bulan

November 2022 menunjukkan anomali Negatif dengan nilai sebesar $-0.16\text{ }^{\circ}\text{C}$. Anomali suhu udara di Indonesia pada November 2022 merupakan anomali tertinggi ke-27 sepanjang periode data yang diamati sejak tahun 1981.



Gambar 2.5 Grafik suhu rata rata bulanan indonesia 1991-2020 dan suhu rata rata bulanan indonesia hingga desember

(sumber : BMKG)

3. curah hujan dan kelembapan udara

a. Curah hujan

Curah hujan adalah jumlah air hujan yang jatuh di suatu wilayah selama periode waktu tertentu. Awan yang terbentuk akibat kondensasi uap air terbawa angin sehingga berpeluang menyebar ke seluruh permukaan bumi. Tetesan air yang terbentuk berukuran cukup besar hingga jatuh ke permukaan bumi. Proses jatuhnya tetesan air atau kristal es disebut presipitasi. Tetesan air yang berdiameter lebih besar dari $0,5\text{ mm}$ yang mencapai permukaan bumi disebut hujan (Lakitan, 2002). Untuk partikel berukuran $0,2\text{--}0,5\text{ mm}$ disebut gerimis, sedangkan partikel berukuran lebih kecil dari $0,2\text{ mm}$ tidak akan mencapai permukaan bumi karena akan menguap saat menuju permukaan bumi.

Mori et.al (1977) dalam Lakitan (2002) membagi tingkatan hujan

berdasarkan intensitasnya, yaitu :

- a. Sangat lemah (kurang dari $0,02\text{ mm/menit}$)
- b. Lemah ($0,02\text{ -- }0,05\text{ mm/menit}$)
- c. Sedang ($0,05\text{ -- }0,25\text{ mm/menit}$)
- d. Deras ($0,25\text{ -- }1,00\text{ mm/menit}$)

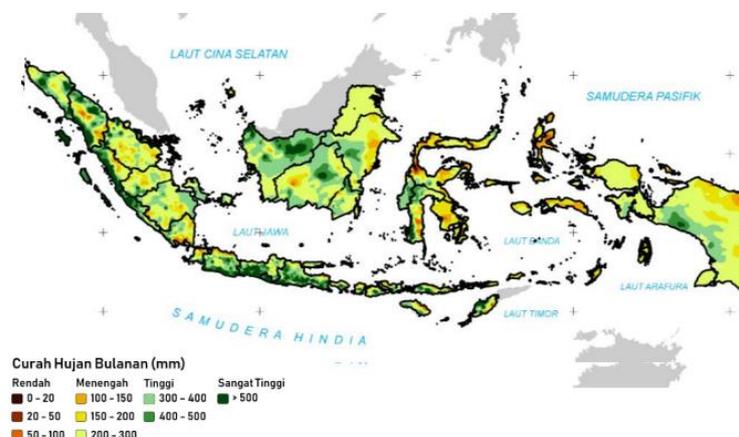
e. Sangat deras (lebih dari 1,00 mm/menit)

Pola curah hujan di wilayah Indonesia dipengaruhi oleh keberadaan Samudera Pasifik di sebelah timur laut dan Laut Indonesia di sebelah barat daya. Kedua samudra ini merupakan sumber udara lembab yang akan membawa hujan ke Indonesia. Menurut Tjasyono (2004) ada 3 (tiga) jenis hujan, yaitu:

1. Hujan Konvektif Karena radiasi matahari memanaskan udara permukaan, ia mengembang ke atas dan kemudian mengembun, udara lembab yang bergerak vertikal mendingin dengan cepat, menghasilkan hujan lebat. Awan kumulatif (Cb) sering muncul dengan luasan yang relatif kecil, sehingga hujan deras berlangsung dalam waktu singkat.

2. Hujan orografik Jika udara bergerak melewati pegunungan atau perbukitan, maka udara akan terdorong ke atas. Setelah mengembun, awan berkembang di lereng atas angin (windward side) dan hujan disebut presipitasi geologis, sedangkan di sisi bawah angin (leeward side) udara yang turun memanaskan dengan sifat kering dan daerah ini disebut bayangan hujan.

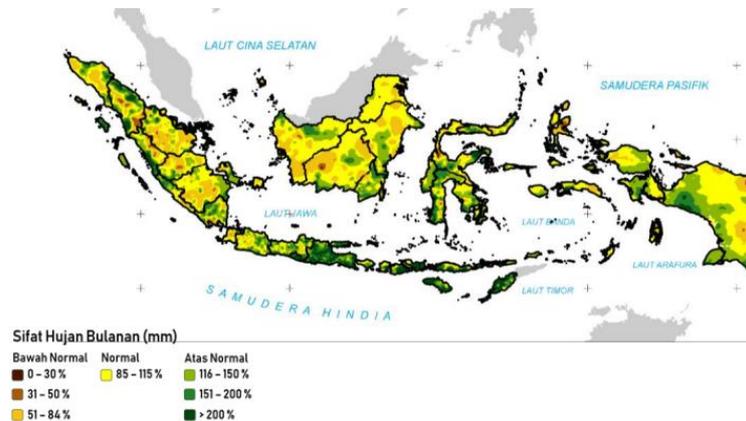
3. Hujan konvergensi dan muka hujan Jika dua massa udara yang bertemu secara horizontal memiliki suhu dan densitas yang berbeda, massa udara yang lebih hangat terpaksa naik di atas massa udara dingin. Batas antara dua massa udara dengan sifat fisik yang berbeda disebut front.



Gambar 2.6 Curah hujan bulan November

Pada bulan November 2022, umumnya wilayah Indonesia mengalami curah hujan kategori menengah yakni sejumlah 62,28%. Adapun wilayah lainnya sejumlah 36,62%

mengalami curah hujan kategori tinggi hingga sangat tinggi dan 1,1% mengalami curah hujan kategori rendah.



Gambar 2.7 Sifat hujan bulan November

Berdasarkan analisis sifat hujan bulan November 2022, umumnya wilayah Indonesia mengalami hujan yang sifatnya lebih basah daripada normalnya (Atas Normal atau AN) yaitu sejumlah 41,01%. Adapun wilayah lainnya mengalami sifat hujan normal (Normal atau N), yakni sejumlah 39,54% dan sisanya sejumlah 19,45% mengalami hujan yang bersifat lebih kering daripada normalnya (Bawah Normal atau BN).

b. Kelembapan udara

Kelembaban udara adalah jumlah uap air yang terkandung dalam massa udara pada waktu dan tempat tertentu. besarnya kelembaban suatu daerah merupakan faktor yang dapat menstimulasi hujan. Data klimatologi untuk kelembaban udara yang umum dilaporkan adalah kelembaban relatif yang diukur dengan psikometer atau higrometer. Kelembaban relatif bervariasi dengan lokasi dan waktu. Menjelang tengah hari, kelembaban relatif berangsur-angsur menurun dan kemudian berangsur-angsur meningkat pada sore hingga dini hari (Tjasyono, 2004).

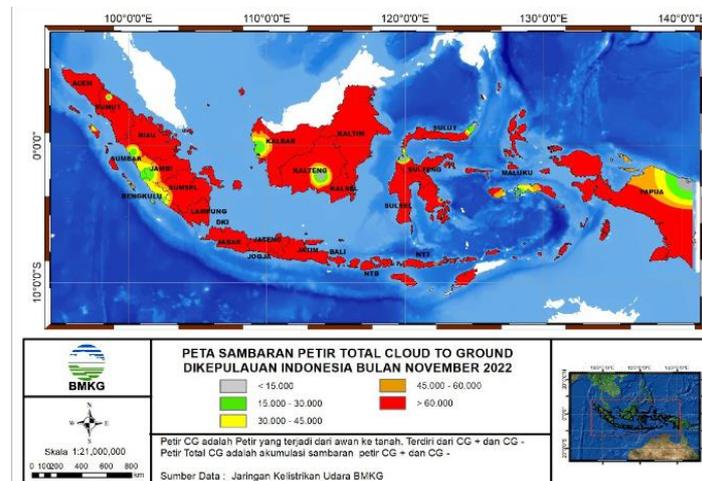
4. Arah dan kecepatan angin

Angin merupakan pergerakan massa udara secara mendatar. Angin dapat terjadi jika pada suatu saat terdapat perbedaan tekanan antara satu tempat dengan tempat yang lain. Pola dari pergerakan angin yaitu, arah dan kecepatan angin. Arah dan kecepatan angin memiliki peranan dalam mempengaruhi curah hujan. Ketika angin berhembus dari arah

samudera pasifik atau samudera Indonesia, maka angin akan membawa udara lembab menjadi hujan tinggi.

5. Densitas dan frekuensi petir.

Petir adalah gejala fenomena alam yang disebabkan oleh perbedaan potensial listrik antara bumi dan awan. Petir mirip dengan kapasitor raksasa, dimana awan merupakan lempeng pertama, dan lempeng kedua adalah bumi merupakan lempeng netral. Kapasitor adalah komponen pasif yang dapat menyimpan energi untuk sementara waktu. Petir juga dapat terjadi dari awan ke awan, dimana satu awan bertindak sebagai muatan negatif dan yang lainnya bermuatan positif.



Gambar 2.8 Peta sambaran petir

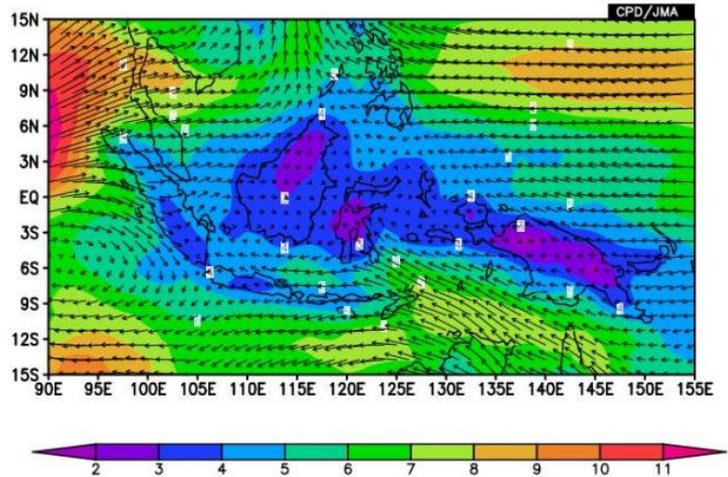
Indonesia merupakan wilayah dengan jumlah hari petir terbanyak di dunia, berkisar antara 180 hingga 260 hari petir/tahun dengan kerapatan petir (N_g) hingga 30 petir/tahun. Hal ini mengindikasikan banyaknya petir yang terjadi setiap tahunnya dan perlunya perlindungan bagi setiap bangunan yang rawan petir.

2.3 Faktor penyebab cuaca ekstrem di Indonesia

Indonesia merupakan daerah rawan bencana alam, salah satunya kondisi cuaca ekstrim. Cuaca ekstrim adalah keadaan cuaca atau iklim yang terjadi pada waktu dan tempat tertentu, sifatnya tidak biasa dan juga sangat jarang terjadi, terutama fenomena cuaca dan iklim yang mampu menimbulkan keadaan cuaca yang parah, bencana, merusak kehidupan sosial atau menimbulkan kerugian. kehidupan.

Indonesia terletak di antara dua benua dan dua samudra, dengan sistem cuaca dan iklim berputar secara teratur antara musim hujan dan musim kemarau. Dalam kasus penyimpangan iklim, aktivitas cuaca ekstrem terjadi. Saat ini, kondisi cuaca dan iklim yang tidak normal menyebabkan kondisi cuaca ekstrem di sebagian besar wilayah Indonesia sehingga menyebabkan sejumlah bencana alam seperti angin puting beliung dan banjir terjadi di berbagai daerah. Menurut berita yang dimuat BMKG, kejadian cuaca ekstrim menjadi sangat umum terjadi dalam 30 tahun terakhir. Peristiwa cuaca ekstrem tersebut terjadi di beberapa provinsi besar Indonesia antara lain Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Kalimantan Tengah, Sulawesi Tengah, Maluku, Papua Barat, dan Papua.

Faktor pertama penyebab kondisi cuaca ekstrim adalah monsun yang aktif di Asia, angin yang bertiup secara periodik dari daratan Asia ke daratan Australia melewati Indonesia. Pada bulan Mei 2022 aliran massa udara di wilayah Indonesia secara umum didominasi Angin Timuran kecuali sebagian besar Sumatera, Kalimantan, dan Sulawesi bagian tengah, barat, dan utara. Berdasarkan analisis streamline terdapat pola angin siklonal di Samudera Hindia bagian barat Sumatera. Konvergensi terjadi di pesisir Sumatera bagian utara dan barat, Sulawesi Tenggara, Nusa Tenggara Barat, dan Laut Timor. Kondisi tersebut menyebabkan perlambatan aliran massa udara yang dapat mendukung terbentuknya awan-awan konvektif di wilayah tersebut. Pada Dasar harian I Juni 2022 aliran massa udara di wilayah Indonesia diprediksi didominasi oleh angin timuran.



Gambar 2.9 Streamline lapisan 850 mb di Wilayah Indonesia bulan Mei 2022

Indonesia terletak di garis khatulistiwa dan dipengaruhi oleh angin ini. Angin periodik menunjukkan musim hujan yang sedang berlangsung di Indonesia. Jika kondisi cuaca ekstrim terjadi di Indonesia, pola konvergen dan kecepatan angin yang melambat akan terjadi di beberapa daerah. Oleh karena itu, ketika uap air menjadi awan hujan, uap air tersebut akan terkonsentrasi di satu wilayah, sehingga air akan turun dengan intensitas yang besar. Hujan deras dan berkepanjangan dimungkinkan karena konvergensi dan perlambatan ini.

Faktor selanjutnya adalah suhu permukaan laut yang hangat di dalam dan sekitar Indonesia yang membuat air lebih mudah menguap dan terakumulasi dalam awan hujan sehingga menyebabkan suplai uap air yang cukup tinggi sehingga menyebabkan terbentuknya awan hujan dan fenomena gelombang atmosfer. Gelombang atmosfer dapat meningkatkan kemungkinan udara lembab di beberapa wilayah Indonesia menyebabkan hujan.

Pemantauan daerah rawan cuaca ekstrim dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG adalah ilmu yang di dalamnya terdapat komponen pengelolaan pengolahan data spasial, meliputi analisis spasial, sintesis data spasial, dan pemodelan. Pemodelan spasial adalah aktivitas di mana fenomena dunia nyata diabstraksi dan kemudian divisualisasikan menjadi informasi spasial untuk membantu pengambilan keputusan. Pemodelan spasial risiko cuaca ekstrim dengan memvisualisasikan sebagai peta digital luasan wilayah rawan bencana cuaca ekstrim di

Indonesia dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi GIS. Model spasial yang digunakan dalam penelitian ini adalah Google Earth Engine (GEE).

Hubungan Perencanaan wilayah kota dengan Meteorologi

Tren data suhu global menunjukkan adanya peningkatan akibat pemanasan permukaan yang terjadi di sebagian besar wilayah bumi. Selain peningkatan suhu rata-rata global, frekuensi harian dan musiman suhu tinggi dan rendah ekstrim juga cenderung meningkat di beberapa daerah. Peningkatan frekuensi dan durasi peristiwa termal juga dikonfirmasi. Siklus air global menanggapi peningkatan suhu ini dengan mengubah pola curah hujan selama musim hujan dan musim kemarau, yang berbeda-beda di setiap wilayah. Dampak perubahan iklim ini diwujudkan dalam peningkatan kejadian cuaca ekstrim yang berujung pada peningkatan kejadian bencana seperti kekeringan yang juga berpotensi menyebabkan kebakaran lahan dan hutan, banjir yang dapat mengiringi longsor susulan, kenaikan muka air laut meningkatkan pasang surut air laut dan pasang surut air laut, abrasi, dan gelombang besar di laut.

Berdasarkan Kajian Pembangunan Berketahanan Iklim (PBI) yang diterbitkan Bappenas, kerugian ekonomi Indonesia di empat sektor prioritas diperkirakan masing-masing Rp 102,3 triliun pada 2020 dan Rp 115,4 triliun pada 2024, naik 12,76% dalam 5 tahun. Namun, nilai kerusakan ekonomi yang ditimbulkan belum termasuk seluruh kerugian variabel yang mungkin diakibatkan oleh perubahan iklim, atau masih undervalued, sehingga sebenarnya kerugian ekonomi akibat dampak perubahan iklim tidak diperhitungkan sepenuhnya. belakang jauh lebih besar.

Untuk mengantisipasi dampak perubahan iklim dan kerusakan ekonomi yang diakibatkannya, perlu disusun kebijakan yang tepat dan terukur dengan mempertimbangkan berbagai skenario perubahan iklim dan risiko iklim, untuk mewujudkan masyarakat yang tangguh dan tangguh. terhadap perubahan iklim. Untuk itu, Kementerian PPN/Bappenas meluncurkan dokumen Kebijakan Pembangunan Adaptasi Iklim (PBI) untuk mewujudkan ketahanan iklim nasional. Definisi ketahanan iklim PBI itu sendiri adalah tindakan terencana dan spontan yang dapat diprediksi yang mengurangi nilai potensi kerusakan dari bahaya, kerentanan, dampak dan risiko perubahan iklim terhadap kehidupan masyarakat di daerah yang terkena dampak iklim.

Dalam perencanaan kota perlu mempertimbangkan faktor parameter meteorologi untuk mencapai hasil perencanaan tata ruang yang berkelanjutan.

BAB III

RANGKUMAN

Atmosfer adalah lapisan gas yang menyelubungi bulatan bumi. Atmosfer bumi mempunyai ketebalan sekitar 1000 km yang dibagi menjadi lapisan-lapisan berdasarkan profil temperatur, komposisi atmosfer, sifat radioelektrik, dan lain-lain. Komposisi Atmosfer Atmosfer bumi adalah selubung gas tipis yang sebagian besar terdiri dari nitrogen (N₂) (sekitar 78%) dan oksigen (O₂) (sekitar 21%), jumlah gas lainnya, seperti uap air, argon, dan karbon dioksida (CO₂). Batas lapisan-lapisan atmosfer adalah (i) Troposfer, lapisan yang berhubungan langsung dengan permukaan bumi dan merupakan tempat terjadinya gejala atau peristiwa cuaca, seperti hujan, angin, dan badai.(ii) Stratosfer, bulatan (lapisan) yang berlapis, karena pada lapisan stratosfer terdapat juga lapisan ozon (ozonosfer). Stratosfer terletak di atas troposfer pada ketinggian antara 10 dan 60 km (iii) Mesosfer, lapisan gas bagian tengah yang menyelubungi bulatan bumi. Mesosfer terletak di atas stratopause dari ketinggian 60 sampai 85 km.(iv) Termosfer, lapisan tempat terjadinya proses ionisasi, di mana ion positif dan elektron bebas bermuatan negatif terbentuk.(v) Eksofer, lapisan paling luar dan paling atas dari atmosfer. Lapisan eksosfer berada pada di atas 400 km dari permukaan bumi.

Berdasarkan Peraturan kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 6 Tahun 2014, menyebutkan parameter meteorologi yang dipantau dan dikumpulkan meliputi:

- Tekanan udara, adalah kerapatan molekul udara sehingga menimbulkan tekanan ke segala arah yang disebut hidrostatis.
- Suhu udara, adalah derajat dari aktivitas molekul dalam atmosfer yang berupa energi kinetik rata-rata dari pergerakan molekul-molekul. Biasanya pengukuran suhu atau temperatur udara dinyatakan dalam skala *Celcius* (°C), *Reamur* (R) dan *Fahrenheit* (°F).

- Curah hujan dan kelembapan udara, curah hujan adalah jumlah air hujan yang turun pada suatu daerah dalam waktu tertentu. Ada tiga tipe pola curah hujan yakni, tipe ekuatorial, tipe monsun dan tipe lokal. Selain itu ada juga tiga jenis hujan menurut Tjasyono, Hujan konvektif, Hujan orografik, Hujan konvergensi. Kelembaban udara adalah banyaknya uap air yang terkandung dalam massa udara pada saat dan tempat tertentu. Besarnya kelembaban suatu daerah merupakan faktor yang dapat menstimulasi hujan. Data klimatologi untuk kelembaban udara yang umum dilaporkan adalah kelembaban relatif yang diukur dengan psikrometer atau higrometer
- Arah dan kecepatan angin, Angin merupakan pergerakan massa udara secara mendatar. Angin dapat terjadi jika pada suatu saat terdapat perbedaan tekanan antara satu tempat dengan tempat yang lain. Pola dari pergerakan angin yaitu, arah dan kecepatan angin. Arah dan kecepatan angin memiliki peranan dalam mempengaruhi curah hujan. Ketika angin berhembus dari arah samudera pasifik atau samudera Indonesia, maka angin akan membawa udara lembab menjadi hujan tinggi.
- Densitas dan frekuensi petir, Petir dianalogikan sebagai sebuah kapasitor raksasa, dimana awan merupakan lempeng pertama, dan lempeng kedua adalah bumi merupakan lempeng netral. Kapasitor merupakan sebuah komponen pasif dimana bisa menyimpan energy sesaat.

Cuaca ekstrem sering terjadi di Indonesia berikut adalah faktor yang mempengaruhi Indonesia sering terjadi cuaca ekstrem. Faktor pertama penyebab terjadinya cuaca ekstrem adalah karena aktifnya Monsun Asia dimana adanya angin yang berhembus secara periodik dari Benua Asia menuju Benua Australia yang melewati Indonesia. Apabila cuaca ekstrem sedang berlangsung di Indonesia, pola konvergensi dan perlambatan kecepatan angin akan terjadi di beberapa wilayah, oleh karena itu uap air yang menjadi awan hujan akan terkonsentrasi di suatu wilayah sehingga air yang turun intensitasnya tinggi. Hujan lebat dan dalam waktu lama dapat terjadi akibat konvergensi dan perlambatan tersebut. Faktor yang terakhir yaitu suhu hangat permukaan laut di Indonesia dan sekitarnya yang memicu mudahnya air menguap dan terkumpul menjadi awan hujan yang menyebabkan pasokan uap air cukup tinggi yang mengakibatkan pembentukan awan hujan dan fenomena gelombang atmosfer

LATIHAN SOAL

1. Manakah dari pernyataan berikut yang lebih berhubungan dengan cuaca ?
 - (a) Musim panas di sini hangat dan lembap.
 - (b) Awan kumululus saat ini menutupi seluruh langit.
 - (c) Suhu terendah musim dingin tahun lalu adalah -29°C .
 - (d) Suhu udara di luar adalah 22°C .
 - (e) Desember adalah bulan kami yang paling berkabut.
 - (f) Suhu tertinggi yang pernah tercatat di Midale, Saskatchewan, adalah $45,0^{\circ}\text{C}$ pada tanggal 5 Juli 1937.
 - (g) Salju turun dengan kecepatan 5 em per jam.
 - (h) Suhu rata-rata bulan Januari di Edmonton, Alberta, adalah -13SC
2. Bagaimana pengaruh suhu suatu benda terhadap radiasi yang dipancarkannya?
3. Jelaskan bagaimana efek rumah kaca di atmosfer Bumi bekerja
4. Jelaskan bagaimana aurora dihasilkan.
5. Mengapa tekanan udara berkurang lebih cepat di udara dingin daripada di udara hangat?
6. Mengapa angin di dekat permukaan biasanya lebih kuat dan lebih kencang di sore hari?
7. Apa saja alat yang digunakan BMKG untuk memeriksa cuaca ?
8. Apa itu badai petir?

RUJUKAN

<https://dosengeografi.com/pengertian-meteorologi/>

<http://repository.unimar-amni.ac.id/2271/2/BAB%202.pdf>

<https://www.e-jurnal.com/2013/11/pengertian-ilmu-meteorologi.html>

<https://sumber.belajar.kemdikbud.go.id/repos/FileUpload/Atmosfer-BPSMG/materi1.html>

<https://bmgkotim.info/peralatanmeteo/>

BACAAN YANG DIANJURKAN

K., B. T. H. (2012). *Meteorologi Indonesia*. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika.

Lutgens, F. K., & Tarbuck, E. J. (2020). *The atmosphere: An introduction to meteorology*. Pearson Education.

Henson, R. (2012). *Meteorology today: An introduction to weather, climate and the environment*. Cengage Learning Asia Pte Ltd.

DAFTAR PUSTAKA

Prakoso, D. (2018, July 30). *Analisis Pengaruh Tekanan Udara, Kelembaban Udara Dan Suhu Udara Terhadap tingkat Curah Hujan di Kota Semarang*. ANALISIS PENGARUH TEKANAN UDARA, KELEMBABAN UDARA DAN SUHU UDARA TERHADAP TINGKAT CURAH HUJAN DI KOTA SEMARANG. Retrieved December 28, 2022, from <http://lib.unnes.ac.id/36742>

Bmkg. (2022). *Buletin Hujan Bulanan - updated Desember 2022*. BMKG. Retrieved December 28, 2022, from <https://www.bmkg.go.id/iklim/buletin-iklim.bmkg>

BMKG. (2022). *Buletin Informasi Meteorologi Edisi v Bulan Mei 2022 Tim Redaksi ...* Retrieved December 28, 2022, from https://www.meteoalor.id/uploads/buletin/2022/05/buletin%20mali_Mei_2022.pdf

- Henson, R. (2012). *Meteorology today: An introduction to weather, climate and the environment*. Cengage Learning Asia Pte Ltd.
- Lestari Simbolon, C. D., Ruhiat, Y., & Saefullah, A. (2022, January 1). *Analisis Arah dan Kecepatan Angin Terhadap Sebaran Curah Hujan Di Wilayah Kabupaten Tangerang*. Publikasi FMIPA UNILA. Retrieved December 28, 2022, from <https://jurnal.fmipa.unila.ac.id/>
- Libra, I. (2017, February 1). *Pengantar meteorogi*. Academia.edu. Retrieved December 28, 2022, from https://www.academia.edu/31131105/Pengantar_Meteorogi
- Madjid, S. Z. A. (2022). *BMKG: Stamet Zainuddin Abdul Madjid*. BMKG NTB. Retrieved December 28, 2022, from <http://cuaca.ntb.bmkg.go.id/>
- Putri, A. R., Hearttiana, V., Kristianto, A., & suyatim. (2018). *Home*. PRODI D-IV METEOROLOGI. Retrieved December 29, 2022, from <https://meteorologi.stmkg.ac.id/repository/publikasi-arieskristianto/evolusi-awan-cumulonimbus-saat-hujan-lebat-berbasis-citra-satelit-cuaca-dan-stabilitas-atmosfer-studi-kasus-longsor-banjarnegara/>
- Zakaria, S. (2022). *5 Macam Lapisan atmosfer Bumi, Karakteristik, fungsi & ketinggiannya: Geografi Kelas 10*. Aplikasi Bimbingan Belajar O
- OnlineInteraktifTerbaik. Retrieved December 28, 2022, from <https://www.ruangguru.com/blog/lapisan-atmosfer-bumi>

GLOSARIUM

Argon	Unsur kimia dengan simbol Ar dan nomor atom 18. Argon banyak digunakan sebagai gas pelindung inert dalam pengelasan dan proses industri bersuhu tinggi
Atmosfer	Berasal dari dua kata Yunani, yaitu atmos berarti uap dan sphaira berarti bulatan. Atmosfer adalah lapisan gas yang menyelubungi bumi.
Biosfer	Sistem ekologis global yang menyatukan seluruh makhluk hidup dan hubungan antarmereka, termasuk interaksinya dengan unsur litosfer (batuan), hidrosfer (air), dan atmosfer (udara) Bumi

Hidrokarbon	Suatu senyawa yang terdiri dari unsur karbon (C) dan unsur hidrogen (H).
Hidrologi	Cabang ilmu geografi yang mempelajari seputar pergerakan, distribusi, dan kualitas air yang ada di bumi
Homogen	suatu bahan atau sistem yang memiliki sifat yang sama di setiap titik.
Hujan	Presipitasi cair dalam bentuk tetes-tetes air dengan diameter lebih dari 500 μm (batas ukuran tetes gerimis).
Ionosfer	Bagian atmosfer yang terionisasi oleh radiasi matahari.
Karbon dioksida	Sejenis senyawa kimia yang terdiri dari dua atom oksigen yang terikat secara kovalen dengan sebuah atom karbon. Karbondioksida merupakan salah satu bahan utama dalam proses fotosintesis, sehingga pemberian gas karbondioksida terhadap media kultivasi mikroalga dapat membantu mikroalga dalam berfotosintesis sekaligus mengurangi dampak pencemaran gas karbondoksida di atmosfer.
Klimatologi	Studi tentang hasil proses fisis atmosfer atau studi tentang iklim bumi.
Lapisan ozon	Istilah yang digunakan untuk menjelaskan keberadaan molekul- molekul Ozon di stratosfer. Lapisan tersebut membungkus bola dunia dan bertindak sebagai filter bagi masuknya radiasi ultra violet matahari (UV-B).
Litosfer	Bagian padat bumi termasuk kerak bumi.
Meteorologi	Studi tentang proses fisis atmosfer dan gejala cuaca.
Molekul	Bagian terkecil dari senyawa yang tersusun dari gabungan dua atau lebih atom.

Monsun	Nama angin musiman berasal dari bahasa Arab "mausim" yang artinya season atau musim.
Nitrogen	Suatu unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki lambang N dan nomor atom 7.
Nuklir	Bentuk energi yang dilepaskan dari nukleus, yakni inti atom yang terdiri dari proton dan neutron
Oksigen	Unsur kimia yang mempunyai lambang O dan nomor atom 8
Plankton	Salah satu organisme hanyut apapun yang hidup dalam zona pelagik (bagian atas) samudra, laut, dan badan air tawar
Presipitasi	Proses mencairnya awan akibat pengaruh suhu udara yang tinggi.
Proses biologis	Proses yang ada pada organisme hidup. Proses ini membedakan hal-hal yang hidup dan yang tak hidup.
Siklon	Sebuah wilayah atmosfer bertekanan rendah yang bercirikan pusaran angin yang berputar berlawanan dengan arah jarum jam di bumi belahan utara dan searah jarum jam di bumi belahan selatan.
Stratosfer	Lapisan atmosfer bumi di atas troposfer
Temperatur	Ukuran panas atau dinginya suatu benda, suhu masuk dalam besaran fisika yang menyatakan derajat panas suatu benda atau zat tertentu.
Tropopause	Batas atas troposfer. Di ekuator mencapai sekitar 18 km tetapi di kutub hanya 6 km.

Bab KLIMATOLOGI

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wirjomiharjo dan Swarinoto (2007) mengatakan bahwa iklim adalah keadaan rata-rata cuaca di suatu daerah dalam jangka lama dan tetap. Dalam sumber lainnya, iklim didefinisikan sebagai karakteristik cuaca suatu tempat atau wilayah, bukan hanya rata-rata cuaca. Iklim adalah kemungkinan statistik dari berbagai kondisi atmosfer, yang meliputi suhu, tekanan, angin, kelembaban, yang terjadi di suatu wilayah selama jangka waktu yang lama dengan minimal penelitian 30 tahun, yang mencakup wilayah luas. Iklim merupakan kelanjutan dari hasil pencatatan unsur cuaca dari hari ke hari dalam waktu yang lama, sehingga sering disebut sebagai rata-rata unsur cuaca. Iklim relatif stabil jika dibandingkan dengan cuaca. Perubahan iklim terjadi dalam jangka waktu yang panjang dan mencakup wilayah yang sangat luas. Matahari adalah pengatur terpenting dari sistem iklim. Iklim adalah cuaca rata-rata dalam jangka waktu yang lama (dalam 25-30 tahun) dan pada wilayah yang relatif luas. Sedangkan cuaca adalah semua fenomena yang terjadi di troposfer dalam waktu singkat dan di tempat yang sempit. Otoritas resmi yang mengatur data iklim dan cuaca adalah BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika).

Geografi fisik memiliki beberapa sub-bidang yang membahas berbagai topik, salah satunya yaitu klimatologi. Klimatologi adalah ilmu atau studi mengenai iklim. Secara ilmiah, iklim didefinisikan sebagai rata-rata kondisi cuaca dalam jangka waktu yang lama. Klimatologi berfokus pada pencatatan dan analisis pola cuaca di seluruh dunia dan memahami kondisi atmosfer yang menyebabkannya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah yang akan dibahas di dalam makalah ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah sejarah terbentuknya serta munculnya klimatologi?
2. Apa yang menjadi definisi serta konsep dasar dari klimatologi?
3. Apa saja ruang lingkup, klasifikasi, peran, serta implementasi dari klimatologi?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan makalah ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui peran klimatologi dalam bidang ilmu perencanaan wilayah dan kota
2. Menjabarkan secara terperinci sejarah dari klimatologi
3. Mendefinisikan serta menelusuri konsep dasar klimatologi
4. Mencari tahu apa saja yang menjadi ruang lingkup, klasifikasi, peran, dan implementasi klimatologi

PENYAJIAN MATERI

2.1 Sejarah

Catatan meteorologi dan klimatologi paling awal dicatat *dalam Hippocrates' Air, Water and Spaces*, yang diterbitkan sekitar 400 SM. Ini diikuti oleh *Meteorologica* karya Aristoteles, yang ditulis pada tahun 350 SM. Penyebutan iklim paling awal berasal dari filsuf Aristoteles, yang menulis bahwa kata tersebut mengacu pada kelengkungan bumi, yang menyebabkan variabilitas iklim. Sinar matahari menyentuh tanah pada sudut yang berbeda, menyebabkan perbedaan suhu. Jauh sebelum itu, pada tahun 1500 SM Dalam kisah Nabi Yusuf, umatnya kala itu mengalami kekeringan yang parah. Nabi Yusuf pun berhasil bertahan dari tujuh tahun kekeringan dengan mempersiapkan musim hujan yang diperpanjang. Sebelumnya, Nabi Yusuf pernah mengalami kekeringan parah selama tujuh tahun dan bersiap untuk menyimpan air.

Kesimpulan logis dan tepat tentang iklim dapat ditemukan dalam karya filsuf Alexandria Eratosthenes dan Aristarchus (abad ke-3 SM). Mereka mengukur bayangan dua kutub vertikal pada garis lintang yang berbeda selama titik balik matahari musim panas, percobaan ini merupakan studi pertama tentang distribusi sinar matahari di permukaan bumi. Galileo Galilei dan Evangelista Torricelli adalah pelopor meteorologi modern. Mereka menemukan termometer dan barometer masing-masing pada tahun 1593 dan 1643. Perangkat ini memulai studi tentang tekanan atmosfer, yang menjadi dasar ilmu iklim. George Hadley pertama kali mendeskripsikan Sirkulasi Hadley, yang dicirikan oleh angin pasat dan sel Hadley, pada tahun 1735. Sirkulasi Hadley adalah istilah yang digunakan untuk mendeskripsikan sirkulasi atmosfer global yang menyebarkan udara khatulistiwa hangat di garis lintang lebih dingin di ketinggian yang lebih tinggi dan kemudian mensirkulasi ulang udara, bergerak PoleDard menuju ekuator di ketinggian yang lebih rendah. Julius von Hann, yang menerbitkan jilid pertama dari tiga jilid klimatologinya pada tahun 1883, menulis karya klasik tentang klimatologi umum dan regional yang mencakup laporan saksi mata deskriptif serta cuaca dan iklim.

Pada tahun 1918, Wladimir Köppen membuat klasifikasi iklim dunia terperinci pertama berdasarkan tutupan vegetasi di tanah. Dalam tiga dekade pertama abad ke-20, pengamatan global dan penggunaan teori matematika untuk menggambarkan atmosfer menyebabkan diskursus sirkulasi atmosfer yang besar. Tokoh yang paling menonjol dalam bidang ini adalah Sir Gilbert Walker, yang melakukan penelitian rinci tentang Monsun India, Osilasi Selatan, Osilasi Atlantik Utara, dan Osilasi Pasifik-Amerika Utara. Karya terkenal lainnya tentang klimatologi termasuk Klimatologi Dinamis Bergeron tahun 1928, Handbuch der Klimatologie dan Wladimir Köppen dan Rudolf Geiger pada tahun 1936. Geiger pertama kali mendeskripsikan konsep mikro secara rinci pada tahun 1927, tetapi area tersebut tidak berkembang sampai setelah Perang Dunia II. Selama perang, risiko data cuaca yang tidak akurat dianggap perlu untuk perencanaan bulan-bulan atau bahkan tahun-tahun mendatang, dan terus dipelajari. C.W. Thornthwaite memperkenalkan klasifikasi iklim pada tahun 1948 berdasarkan neraca air dan penguapan.

Dalam beberapa dekade berikutnya, ilmu iklim mengalami kemajuan yang signifikan. Kemajuan teknologi dan numerik membuat ilmu pengetahuan secara eksponensial lebih maju. John von Neumann adalah salah satu pemikir terkemuka dalam dinamika iklim pada saat itu, dan dia mulai memecahkan persamaan menggunakan komputer pertama. Belakangan, ketika daya komputer meningkat, model sirkulasi (dikenal sebagai GCMs, kependekan dari model sirkulasi umum) diperbaiki. Model sirkulasi laut diterapkan pada model atmosfer untuk meningkatkan penerapan komponen lain yang saling berhubungan dari sistem iklim seperti tanah, tanah, hidrologi, vegetasi, dan biosfer. Model ini dikenal sebagai Model Sistem Bumi dan merupakan seni mempelajari iklim hingga saat ini. Kerja sama internasional di bidang ini meningkat seiring dengan berkembangnya model tersebut. Semakin kompleks mereka, semakin banyak kelompok penelitian yang terlibat. Sekelompok ilmuwan iklim internasional akhirnya mengungkapkan keprihatinan mereka yang sebenarnya tentang pemanasan global dan perubahan iklim. Itulah sebabnya Perserikatan Bangsa-Bangsa mengadopsi Konvensi Kerangka Kerja PBB tentang Perubahan Iklim (UNFCCC) pada tahun 1992 dengan tujuan: "Untuk mencegah perubahan iklim buatan manusia menjadi bencana, kita harus mengembangkan teknologi yang menstabilkan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Teknologi ini akan mencegah gangguan iklim yang berbahaya."

2.2 Pengertian dan konsep dasar

Ada beberapa definisi klimatologi dari berbagai sumber. Secara garis besar, klimatologi, atau ilmu iklim, adalah bidang ilmu yang berkaitan dengan sintesis unsur-unsur cuaca dan berkaitan dengan faktor-faktor yang menentukan serta mengatur distribusi iklim di permukaan bumi. Faktor-faktor yang mempengaruhi iklim suatu wilayah adalah garis lintang, ketinggian, tanah dan air, massa udara dan angin, zona tekanan tinggi dan rendah, penghalang gunung, arus laut, kawasan hutan, dll.

Kendrow (1957) menyatakan, “Klimatologi dapat didefinisikan sebagai ilmu yang menekankan pada deskripsi iklim yang lebih regional.” Sementara itu, Tjasyono (2004) mendefinisikan klimatologi sebagai meteorologi jangka panjang. Hal ini didasarkan pada ruang lingkup klimatologi yang mencari deskripsi dan penjelasan tentang sifat iklim, mengapa iklim berbeda di berbagai tempat di bumi, serta hubungan antara iklim dan aktivitas atau aktivitas manusia. Berdasarkan Undang-Undang Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika No. 31 Tahun 2009, disebutkan juga bahwa klimatologi juga mencakup iklim dan kualitas udara. Ini tidak terisolasi karena ada efek umpan balik jangka panjang antara dinamika iklim dan kualitas udara yang terkait dengan variabilitas dan perubahan iklim.

Klimatologi sangat berguna dalam berbagai bidang seperti pertanian, kehutanan, transportasi, peternakan, perdagangan dan pariwisata. Tujuan klimatologi adalah untuk membuat klasifikasi iklim agar lebih mudah mempelajarinya. Ilmu klimatologi digunakan untuk menggambarkan dan menjelaskan sifat iklim, distribusi iklim dalam ruang dan variasinya dari waktu ke waktu, serta hubungan antara iklim dan banyak elemen lain dari lingkungan alam dan aktivitas manusia. Klimatologi sendiri memiliki manfaat untuk meningkatkan upaya kewaspadaan terhadap akibat negatif dari kondisi dan situasi cuaca atau iklim yang ekstrim. Klimatologi juga dapat digunakan untuk menyesuaikan diri dengan karakteristik iklim setempat sehingga dapat terhindar dari hambatan yang ditimbulkannya. Selain itu, ilmu iklim memiliki keunggulan dalam upaya membentuk perencanaan teknis, sosial dan ekonomi dengan menerapkan teknologi untuk

memanfaatkan sumber daya cuaca atau iklim seperti sumber tenaga surya maupun angin, hujan buatan, sistem akuakultur, rumah kaca, dll.

2.3 Ruang lingkup, klasifikasi, peran, dan implementasi

Tergantung pada subjeknya, ilmu iklim atau klimatologi dapat dibagi menjadi sub-bidang yang lebih kecil, yaitu:

- Paleoklimatologi berfokus pada menemukan pola iklim masa lalu suatu tempat dengan memeriksa inti es dan lingkaran pohon.
- Paleotempestologi menggunakan data kuno untuk menentukan frekuensi dan kekuatan badai masa lalu.
- Klimatologi historis berfokus pada pembentukan iklim suatu tempat setelah mempelajari aktivitas penduduk purba di tempat tertentu.
- Meteorologi berkaitan dengan cuaca yang berlangsung hingga seminggu atau sebulan.
- Bioklimatologi berkaitan dengan pengaruh iklim terhadap organisme hidup.

Klimatologi juga dapat diklasifikasikan berdasarkan luasnya atmosfer seperti berikut:

- Mikroklimatologi adalah cabang ilmu iklim yang mempelajari atmosfer sebagai ruang antara akar dan pucuk tumbuhan.
- Mesoklimatologi adalah cabang ilmu iklim yang mempelajari atmosfer dalam ruang yang relatif sempit tetapi pola iklimnya berbeda dengan wilayah sekitarnya.
- Makroklimatologi adalah cabang ilmu iklim yang mempelajari iklim dalam skala besar mulai dari permukaan bumi hingga lapisan atas atmosfer.

Ada pula pembagian klimatologi yang berbasis keilmuan, meliputi:

1. Klimatografi (*Climatography*).

Klimatologi yang berurusan dengan data deskriptif (apa adanya), peta, dan gambar/foto. Diskusi iklim tidak melibatkan analisis fisik atau matematis yang mendalam dan biasanya dikembangkan oleh para ahli ilmu kebumihan (geografi).

2. Klimatologi Fisik (*Physical Climatology*).

Klimatologi yang mempelajari dasar-dasar fisika dan matematika yang berkaitan dengan perilaku fenomena atmosfer dan cuaca. Keseimbangan iklim ditekankan dengan keseimbangan energi dan air antara bumi serta atmosfer.

3. Klimatologi Dinamis (*Dynamic Climatology*).

Klimatologi yang mempelajari pergerakan atmosfer pada skala yang berbeda, khususnya sirkulasi umum atmosfer di berbagai wilayah di dunia.

4. Klimatologi Terapan (*Applied Climatology*).

Klimatologi yang mempelajari penerapan ilmu iklim untuk memecahkan berbagai masalah praktis masyarakat. Beberapa contoh klimatologi terapan adalah:

a) Klimatologi Perkotaan (*Urban Climatology*).

Klimatologi, yang membahas berbagai aspek iklim dalam perencanaan dan pengorganisasian kota. Tujuan utamanya adalah untuk mencapai kenyamanan udara sebaik mungkin. Disiplin ini juga mempertimbangkan pengaruh pemusatan kawasan pemukiman dan persebaran pusat kegiatan terhadap penempatan ruang hijau dan taman kota pada elemen iklim.

b) Klimatologi Kelautan (*Marine Climatology*).

Klimatologi yang menekankan pembahasan interaksi antara iklim dan lautan.

c) Bioklimatologi (*Bioclimatology*).

Klimatologi yang mempelajari tentang pengaruh iklim terhadap kehidupan makhluk hidup pada umumnya. Diskusi membahas berbagai kondisi iklim dan perubahannya dalam kesehatan manusia, hewan, tumbuhan, dan aktivitas mikroorganisme.

d) Klimatologi Pertanian atau Agroklimatologi (*Agricultural Climatology*).

Klimatologi yang membahas masalah iklim di bidang pertanian. Membahas dampak positif dan negatif perubahan iklim terhadap pertanian.

Klimatologi juga mempunyai banyak peran serta implementasi dalam bidang kehidupan sehari-hari seperti:

a) Peran klimatologi di bidang telekomunikasi

Faktor cuaca dan iklim juga mempengaruhi industri telekomunikasi. Misalnya, arus angin dapat digunakan untuk berkomunikasi antar daerah dengan menggunakan telepon angin. Cuaca dan iklim adalah hasil dari proses di atmosfer atau lapisan udara. Lapisan udara yang mengelilingi bumi terdiri dari beberapa lapisan, salah satunya adalah ionosfer. Lapisan ini mengandung partikel terionisasi yang bermuatan listrik. Berkat lapisan ionosfer ini, siaran radio dan televisi dapat didengar dan dilihat di mana-mana. Saat ini Indonesia memiliki satelit komunikasi PALAPA yang akan ditempatkan di atmosfer pada lokasi geostasioner 36.000 km di atas permukaan bumi.

b) Peran klimatologi di bidang pariwisata

Faktor cuaca dan iklim juga mempengaruhi industri pariwisata. Seperti cuaca cerah, banyaknya sinar matahari, kecepatan angin, udara yang sejuk, kering, panas, dll sangat mempengaruhi perilaku wisatawan baik dalam wisata darat maupun wisata laut. Dalam kondisi seperti ini, tur wisata menjadi lebih menyenangkan.

c) Peran klimatologi di bidang transportasi

Dalam bidang transportasi, faktor cuaca seperti angin dan hujan mempengaruhi kelancaran transportasi baik transportasi laut maupun udara. Misalnya, jalur pelayaran terganggu saat terjadi angin topan atau badai disertai hujan deras. Fenomena alam juga mempengaruhi kelancaran jalur penerbangan dalam lalu lintas udara.

d) Peran klimatologi di bidang industri

Pada industri tradisional, proses produksi masih dipengaruhi oleh cuaca dan iklim. Industri yang membutuhkan panas dari matahari biasanya adalah pembuatan serta pemisahan batu bata dan genteng.

e) Peran klimatologi di bidang konstruksi

Salah satu cara untuk mengetahui iklim atau cuaca suatu daerah adalah dengan melihat desain rumah di daerah tersebut secara umum. Cuaca dan iklim mempengaruhi struktur tanah. Contohnya adalah seperti di kawasan pesisir,

dimana masyarakatnya membangun rumah panggung. Lokasi pembangunan rumah panggung tidak dibangun di dataran yang rendah.

f) Peran klimatologi di bidang kekayaan hayati

Daerah dengan iklim tropis dan kelembapan tinggi memiliki kekayaan hayati yang tinggi. Banyaknya kekayaan hayati turut berperan dalam munculnya kegiatan-kegiatan yang memanfaatkan dan mengolah sumber daya alam tersebut, seperti dalam industri, perdagangan, kehutanan, kerajinan tangan, dan lain-lain.

g) Peranan klimatologi di bidang persebaran penduduk

Iklim juga mempengaruhi distribusi populasi. Pada umumnya konsentrasi populasi terjadi di daerah dengan kondisi iklim yang mendukung kehidupan. Daerah gurun sangat jarang penduduknya karena minimnya persediaan air, sehingga mayoritas penduduk di gurun memilih dataran tinggi di sekitar sungai atau oasis sebagai tempat tinggal mereka.

h) Peran klimatologi di bidang kebudayaan

Kita dapat melihat pengaruh iklim terhadap budaya, contoh paling mudah adalah pada bentuk rumah dan pakaian. Misalnya, di daerah terpencil dengan iklim tropis lembab, masyarakat memanfaatkan apa yang tersedia di hutan sebagai bahan bangunan, seperti bahan atap yang terbuat dari daun lontar. Selain itu, sebagian besar rumah dibangun di atas tiang untuk menghindari banjir, terlindung dari serangan hewan liar dan cukup tertutup dari sinar matahari. Iklim juga memengaruhi cara orang berpakaian seperti Orang Eskimo yang tinggal di daerah Arktik mengenakan pakaian tebal karena iklim di daerahnya yang sangat dingin.

RANGKUMAN

Sejarah klimatologi dimulai dengan penyebutan iklim paling awal yang berasal dari filsuf Aristoteles, dimana ia menulis bahwa kata tersebut mengacu pada kelengkungan bumi yang menyebabkan variabilitas iklim. Kesimpulan logis dan tepat tentang iklim dapat ditemukan dalam karya filsuf Alexandria Eratosthenes dan Aristarchus (abad ke-3 SM). Mereka mengukur bayangan dua kutub vertikal pada garis lintang yang berbeda selama titik balik matahari musim panas, Percobaan ini memulai studi tentang tekanan atmosfer, yang menjadi dasar ilmu iklim. Julius von Hann menulis karya klasik tentang klimatologi umum dan regional yang mencakup laporan saksi mata deskriptif serta cuaca dan iklim. Pada tahun 1918, Wladimir Köppen membuat klasifikasi iklim dunia terperinci pertama berdasarkan tutupan vegetasi di tanah. Dalam tiga dekade pertama abad ke-20, pengamatan global dan penggunaan teori matematika untuk menggambarkan atmosfer menyebabkan sirkulasi atmosfer yang besar. Tokoh yang paling menonjol dalam bidang ini adalah Sir Gilbert Walker, yang melakukan penelitian rinci tentang Monsun India, Osilasi Selatan, Osilasi Atlantik Utara, dan Osilasi Pasifik-Amerika Utara. Geiger pertama kali mendeskripsikan konsep mikro secara rinci pada tahun 1927, tetapi area tersebut tidak berkembang sampai setelah Perang Dunia II. Dalam beberapa dekade berikutnya, ilmu iklim mengalami kemajuan yang signifikan. John von Neumann adalah salah satu pemikir terkemuka dalam dinamika iklim pada saat itu, dan dia mulai memecahkan persamaan menggunakan model komputer pertama. Model sirkulasi laut diterapkan pada model atmosfer untuk meningkatkan penerapan komponen lain yang saling berhubungan dari sistem iklim seperti tanah, tanah, hidrologi, vegetasi, dan biosfer. Model ini dikenal sebagai Model Sistem Bumi dan merupakan seni mempelajari iklim hingga saat ini. Itulah sebabnya Perserikatan Bangsa-Bangsa mengadopsi Konvensi Kerangka Kerja PBB tentang Perubahan Iklim (UNFCCC) pada tahun 1992 dengan tujuan: "Untuk mencegah perubahan iklim buatan manusia menjadi bencana, kita harus mengembangkan teknologi yang menstabilkan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer.

Secara garis besar, klimatologi, atau ilmu iklim, adalah bidang ilmu yang berkaitan dengan sintesis unsur-unsur cuaca dan berkaitan dengan faktor-faktor yang

menentukan serta mengatur distribusi iklim di permukaan bumi. Faktor-faktor yang mempengaruhi iklim suatu wilayah adalah garis lintang, ketinggian, tanah dan air, massa udara dan angin, zona tekanan tinggi dan rendah, penghalang gunung, arus laut, kawasan hutan, dll. Kendrow (1957) menyatakan, “Klimatologi dapat didefinisikan sebagai ilmu yang menekankan pada deskripsi iklim yang lebih regional.” Sementara itu, Tjasyono (2004) mendefinisikan klimatologi sebagai meteorologi jangka panjang. Hal ini didasarkan pada ruang lingkup klimatologi yang mencari deskripsi dan penjelasan tentang sifat iklim, mengapa iklim berbeda di berbagai tempat di bumi, dan hubungan antara iklim dan aktivitas atau aktivitas manusia. Ini tidak terisolasi karena ada efek umpan balik jangka panjang antara dinamika iklim dan kualitas udara yang terkait dengan variabilitas dan perubahan iklim. Klimatologi sangat berguna dalam berbagai bidang seperti pertanian, kehutanan, transportasi, peternakan, perdagangan dan pariwisata.

Ilmu klimatologi digunakan untuk menggambarkan atau menggambarkan dan menjelaskan sifat iklim, distribusi iklim dalam ruang dan variasinya dari waktu ke waktu, dan hubungan antara iklim dan banyak elemen lain dari lingkungan alam dan aktivitas manusia. Tergantung pada subjeknya, klimatologi dapat dibagi menjadi sub-bidang yang lebih kecil seperti paleoklimatologi, paleotempestologi, klimatologi historis, meteorologi, dan bioklimatologi. Klimatologi juga dapat diklasifikasikan berdasarkan luasnya atmosfer yang meliputi mikroklimatologi, mesoklimatologi, dan makroklimatologi. Ada pula pembagian klimatologi berbasis keilmuan yang meliputi klimatografi, klimatologi Fisik, klimatologi dinamis, dan klimatologi terapan. Contoh dari klimatologi terapan ialah klimatologi perkotaan, klimatologi kelautan, bioklimatologi, serta agroklimatologi. Klimatologi juga memiliki peran dalam bidang kehidupan sehari-hari yang dapat diimplementasikan ke dalam bidang telekomunikasi, bidang pariwisata, bidang transportasi, bidang industri, bidang konstruksi, bidang kekayaan hayati, bidang persebaran penduduk, dan bidang kebudayaan.

Klimatologi pun juga memiliki beberapa keterkaitan dengan bidang perencanaan wilayah dan kota. Keterkaitan ini dapat dilihat dalam pengimplementasiannya di telekomunikasi dan transportasi. Klimatologi dapat membantu memberitahu serta meningkatkan kewaspadaan terhadap akibat negatif yang ditimbulkan oleh iklim ekstrim kepada operator-operator transportasi sehingga mereka dapat menyesuaikan jadwal armadanya masing-masing. Klimatologi juga dapat membantu menyesuaikan kegiatan

perencanaan yang serasi dengan sifat iklim sehingga terhindar dari kerugian. Contoh dari hal ini ialah penyesuaian bentuk fasilitas umum agar sesuai dengan iklim lokal suatu daerah. Terakhir, klimatologi dapat pula membantu menyelenggarakan kegiatan perencanaan dengan menerapkan teknologi pemanfaatan sumber daya iklim seperti membangun fasilitas publik di negara tropis dengan mengintegrasikan sumber tenaga surya ke dalam desainnya.

LATIHAN SOAL

1. Klasifikasi ilmu klimatologi berdasarkan pendekatan keilmuan terbagi menjadi *kecuali*
 - A. Mikroklimatologi
 - B. Klimatologi Terapan
 - C. Klimatologi Dinamik
 - D. Klimatografi
2. Klasifikasi ilmu klimatologi berdasarkan ruang lingkup atmosfer yaitu ...
 - A. Mikroklimatologi dan Klimatografi
 - B. Klimatologi Dinamik dan Klimatologi Terapan
 - C. Mesoklimatologi dan Makroklimatologi
 - D. Klimatologi dan Klimatologi Pertanian
3. Perubahan keadaan atmosfer dari hari ke hari (perubahan jangka pendek), atau keadaan fisik atmosfer pada saat dan tempat tertentu disebut ...
 - A. Klimatologi
 - B. Iklim
 - C. Cuaca
 - D. Ramalan cuaca
4. Wladimir Köppen membuat klasifikasi iklim dunia terperinci pertama berdasarkan tutupan vegetasi pada tahun ...
 - A. 1918
 - B. 1927
 - C. 1928
 - D. 1936
5. Berikut ini merupakan bidang-bidang kehidupan sehari-hari yang terdapat peran dan implementasi dari klimatologi, kecuali ...

- A. Bidang transportasi
- B. Bidang budaya
- C. Bidang hukum
- D. Bidang kekayaan hayati

BACAAN YANG DIANJURKAN

Penerapan Klimatologi Dalam Pertanian 4.0. Nugroho, Bayu Dwi Apri. (2021). Deepublish, CV Budi Utama. 978-623-02-2815-5

Instrumentasi Klimatologi dan Meteorologi. Sujalu, Akas Penaringan., Pulihasih, Akas Yekti., & Biantary, Maya Preva. (2022). Zahir Publishing. 978-623-466-066-1

DAFTAR PUSTAKA

- Ainurrohmah, Diah. (2022, Agustus 6). Pengertian Klimatologi, Ruang Lingkup, Tujuan, Manfaat, dan 2 Contohnya. *Dosen Geografi*.
<https://dosengeografi.com/pengertian-klimatologi/>
- Aljauhari, Bustomy Rifa. (2017, November 7). Ilmu Klimatologi: Pengertian, Pembagian, Tujuan, Manfaat, dan Penerapannya. *Ilmu Geografi*.
<https://ilmugeografi.com/ilmu-bumi/iklim/ilmu-klimatologi>
- Azqiara. (2022, Maret 6). Klimatologi Adalah, Pengertian, Sejarah, 7 Tugas Seorang Klimatologi LENGKAP. *Id Pengertian*.
<https://www.idpengertian.net/klimatologi-adalah/>
- B'Day. (2020, Oktober). Klimatologi, Ilmu Tentang Iklim - Sejarah, Ruang Lingkup dan Aplikasinya. *Climate 4 Life*. <https://www.climate4life.info/2020/10/klimatologi-ilmu-tentang-iklim-sejarah-ruang-lingkup-dan-aplikasinya.html>
- Kurniawan, Andre. (2022, Januari 24). Pengertian Klimatologis beserta penjelasan Perandan Tugasnya. *Merdeka*. <https://www.merdeka.com/jabar/pengertian-klimatologis-beserta-penjelasan-peran-dan-tugasnya-kln.html>
- S.Si, M.Si, Ph.D, Herika. (2022). Pertemuan Ketujuh: *Klimatologi* [Slide Powerpoint], Universitas Trisakti.
- Winarno, Gunardi Djoko. Sugeng P Harianto., dan Rio Santoso. (2019). Klimatologi Pertanian. Pusaka Media

GLOSARIUM

Alokasi	: Penentuan banyaknya barang yang disediakan untuk suatu tempat (pembeli dsb)
Atmosfer	: Lapisan udara yang menyelubungi bumi sampai ketinggian 300 km
Barometer	: Alat untuk mengukur tekanan udara, dipakai untuk meramalkan keadaan cuaca dan mengetahui ketinggian suatu tempat dari permukaan laut
Biosfer	: Bagian atmosfer bumi yang paling bawah, bagian yang dihuni oleh makhluk hidup di bumi
Dinamika	: Bagian ilmu fisika yang berhubungan dengan benda yang bergerak dan tenaga yang menggerakkan
Diskursus	: Suatu bentuk komunikasi baik secara lisan maupun tulisan
Eksponen	: Orang yang menerangkan atau menafsirkan suatu teori, yang dapat mewakili dan menjadi contoh dari teori tersebut atau orang yang menganut teori tersebut
Eksponensial	: Bersifat atau berhubungan dengan eksponen
Ekuator	: Garis khayal yang merupakan lingkaran terbesar mengelilingi bumi
Filsuf	: Ahli filsafat; ahli pikir
Garis lintang	: Garis khayal yang melingkari bumi, sejajar dengan garis khatulistiwa, baik yang ada di selatan (garis lintang selatan) maupun di sebelah utara (garis lintang utara), penting untuk mengetahui keadaan iklim dan letak geografis suatu tempat
Geofisika	: Ilmu tentang sifat-sifat alami bumi (panas, magnetisme, dan sebagainya) dan gejala-gejalanya

Geostasioner	: Berhubungan dengan atau mengenai satelit buatan yang berjalan mengelilingi khatulistiwa yang sama cepatnya dengan rotasi bumi sehingga satelit itu kelihatan tetap di satu tempat
Hidrologi	: Ilmu tentang air di bawah tanah, keterdapatannya, peredaran dan sebarannya, persifatan kimia dan fisiknya, reaksi dengan lingkungan, termasuk hubungannya dengan makhluk hidup
Hidroponik	: Cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah, biasanya dikerjakan dalam kamar kaca dengan menggunakan medium air yang berisi zat hara
Ionosfer	: Lapisan atmosfer bumi, pada ketinggian 100 km di atas lapisan stratosfer, mengandung ion dan elektron bebas yang dihasilkan oleh radiasi matahari
Ionisasi	: Proses fisik mengubah atom atau molekul menjadi ion dengan menambahkan atau mengurangi partikel bermuatan seperti elektron atau lainnya
Khatulistiwa	: Garis khayal keliling bumi, terletak melintang pada nol derajat (yang membagi bumi menjadi dua belahan yang sama, yaitu belahan bumi utara dan belahan bumi selatan)
Konvensi	: Permusyawaratan atau kesepakatan (terutama mengenai adat, tradisi, dan sebagainya)
Meteorologi	: Ilmu pengetahuan tentang ciri-ciri fisika dan kimia atmosfer (untuk meramalkan keadaan cuaca)
Neraca	: Catatan perbandingan untung rugi, utang-piutang, pemasukan dan pengeluaran, dan sebagainya
Otoritas	: Kekuasaan yang sah yang diberikan kepada lembaga dalam masyarakat yang memungkinkan para pejabatnya menjalankan fungsinya

Pelopop	: Yang berjalan terdahulu; yang berjalan di depan tentang perarakan dan sebagainya
Regional	: Daerah atau bersifat kedaerahan
Ruang lingkup	: Luasnya subjek yang tercakup
Sintesis	: Paduan dari berbagai pengertian sehingga menjadi satu kesatuan
Troposfer	: Bagian paling bawah dari atmosfer bumi dengan ketinggian 9-17 kilometer diatas permukaan laut
Variabilitas	: Badaan bervariasi; kecenderungan berubah-ubah; keadaan berbagai macam
Vegetasi	: Kehidupan (dunia) tumbuh-tumbuhan atau (dunia) tanam-tanaman
Vertikal	: Kegak lurus dari bawah ke atas atau kebalikannya, membentuk garis tegak lurus dengan permukaan bumi

BAB HIDROLOGI

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air sangat penting bagi semua kehidupan di bumi 70% komponen dipermukaan bumi terdiri dari air. Kesuburan tanah sangat berpengaruh dan memegang peranan yang sangat penting dalam dunia pertanian. Banyak faktor yang dapat menunjang kesuburan tanah, salah satunya adalah siklus air. Siklus hidrologi berasal dari dua kata yaitu siklus dan hidrologi. Siklus adalah proses atau peristiwa yang umumnya berulang, sedangkan hidrologi adalah ilmu yang mempelajari distribusi dan pergerakan air di permukaan bumi dan atmosfernya. Siklus air terjadi secara berulang dan terus menerus melalui berbagai proses fisik seperti penguapan, kondensasi, presipitasi, transpirasi, rembesan dan perkolasi, serta aliran sungai. Terdapat komponen yang sangat kompleks yaitu hidrologi dimana media utamanya adalah air. Air secara alami bersirkulasi melalui siklus hidrologi yaitu perjalanan air yang terus menerus dari permukaan laut ke atmosfer, Lalu ke permukaan bumi, dan Kembali lagi kelaut. Proses evapotranspirasi dan resirkulasi air secara teratur terjadi dalam siklus ini. Bagian penting dari siklus air adalah presipitasi. Hujan merupakan salah satu bentuk presipitasi yang berfungsi memulihkan evapotranspirasi dan mengisi Kembali air tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah makalah ini sebagai berikut: cara menjaga lingkungan hidup terutama lingkungan perairan untuk kelangsungan makhluk hidup.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

Untuk mengetahui cara menjaga lingkungan hidup terutama lingkungan perairan untuk kelangsungan makhluk hidup

BAB II

PEMBAHASAN

2.1 Pengertian Hidrologi

Hidrologi (berasal dari bahasa Yunani: Υδρολογία, Υδωρ+Λογος, hydrologia, "ilmu air") adalah cabang geografi yang mempelajari pergerakan, distribusi, dan kualitas air di seluruh dunia, termasuk siklus hidrologi dan sumber daya air. Ahli hidrologi adalah orang yang berspesialisasi dalam hidrologi dan bekerja di bidang ilmu bumi dan lingkungan serta teknik sipil dan lingkungan. Ilmu hidrologi meliputi hidrometeorologi (air di udara dan berupa gas), potamologi (arus permukaan), limnologi (air permukaan yang relatif tenang seperti danau; waduk), geohidrologi (air tanah), cryologi (air padat seperti es dan salju), dan kualitas air. Penelitian hidrologi juga memiliki kegunaan lain dalam rekayasa lingkungan, kebijakan lingkungan, dan perencanaan. Hidrologi juga mempelajari perilaku hujan, khususnya termasuk periode ulang presipitasi, karena hal ini terkait dengan perhitungan banjir dan rencana struktur teknik sipil termasuk bendung, bendungan, dan jembatan.

2.2 Cabang-Cabang Hidrologi Beserta Penjelasan

Hidrometeorologi adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara unsur-unsur meteorologi dan siklus hidrologi. Hidrometeorologi dikaitkan dengan bencana hidrometeorologi, yaitu banjir, kekeringan, tanah longsor, angin puting beliung, dan gelombang pasang.

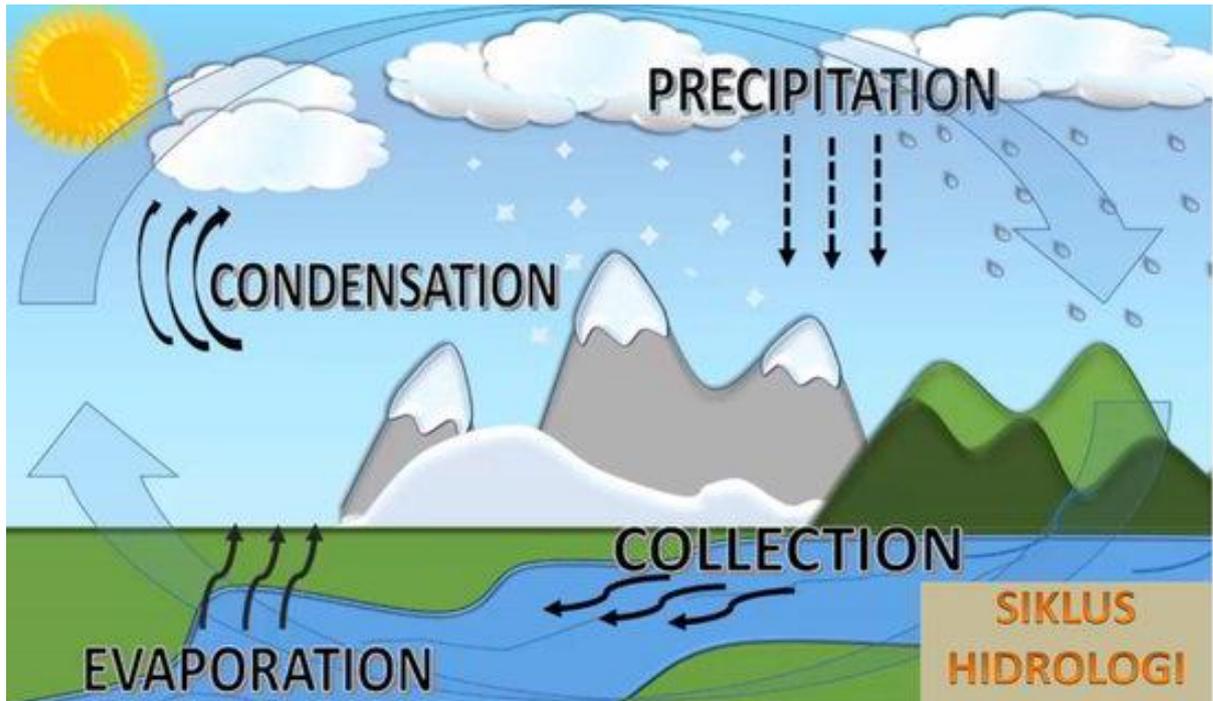
Potamologi adalah ilmu yang mempelajari permukaan dan aliran air. Potamologi umumnya berfokus pada erosi fluvial, transportasi dan sedimentasi, dinamika fluvial, dan metamorfosis sungai atau perubahan dari waktu ke waktu.

Geohidrologi (hidrologi air tanah) adalah studi tentang keberadaan, distribusi dan pergerakan air di dalam tanah. Air hujan yang jatuh di permukaan bumi sebagian meresap ke dalam tanah dan menjadi air tanah. Ketersediaan air tanah di bawah permukaan bumi saat ini tidak hanya mencakup air yang berasal dari permukaan melalui infiltrasi langsung ("air yang berasal dari luar"), tetapi juga air tanah yang telah lama tersimpan di dalam bumi itu sendiri ("air yang berasal dari dalam"). Air tanah yang berasal dari infiltrasi air dari permukaan disebut "air meteorik" yang merupakan air yang paling melimpah di bumi. Sementara air yang telah lama tersimpan di dalam bumi mungkin berasal dari sisa-sisa atau yang dikenal sebagai "juvenile water" yang terbentuk selama kristalisasi magma, air tanah juga dapat berasal dari air terjun yang terendapkan dan tersimpan bersama di dalam bumi, membentuk batuan sedimen yang disebut "water connate".

- Limnologi adalah ilmu yang mempelajari air dalam depresi tegakan di cekungan atau danau. Limnologi setara dengan biologi perairan pedalaman, terutama air tawar. Daerah penyelidikan juga sebagian termasuk air payau (muara). Limnologi mempelajari semua kehidupan di perairan pedalaman dan karena itu ditugaskan untuk ekologi. Di bidang perikanan, limnologi dipelajari sebagai dasar budidaya perairan darat.
- Oseanologi adalah ilmu yang mempelajari air laut. Yang dipelajari dalam oseanologi adalah: morfologi, topografi, kelautan dan biologi kelautan
- Hidrometri adalah ilmu yang mempelajari cara mengukur air di permukaan, di dalam tanah dan di atmosfer. Hidrometri adalah kegiatan mengumpulkan data tentang sungai, baik tinggi muka air dan debit sungai maupun sedimentasi atau elemen sungai lainnya. Informasi terukur mencakup perubahan temporal dan spasial.
- Siklus, distribusi adalah siklus kembalinya air ke atmosfer dari atmosfer bumi melalui kondensasi, presipitasi, evaporasi dan transpirasi

- Water quality/kuantitas air adalah air di Bumi yang relatif konstan secara keseluruhan, yang berubah bentuk dan letaknya. Tempat terbesar adalah di laut. Sebagian besar yang ada di Bumi adalah air asin (95,96%), sisanya adalah air tawar (4,40%). Fakta bahwa jumlah air di bumi selalu sama disebabkan oleh siklus air
- Geohidrologi adalah ilmu yang mempelajari pergerakan air di bawah permukaan bumi. Ketersediaan air tanah di bawah permukaan bumi saat ini tidak hanya mencakup air yang berasal dari permukaan melalui infiltrasi langsung ("air yang berasal dari luar"), tetapi juga air tanah yang telah lama tersimpan di dalam bumi itu sendiri ("air yang berasal dari dalam"). Air tanah yang berasal dari infiltrasi air dari permukaan disebut "air meteorik" yang merupakan air yang paling melimpah di bumi. Sementara air yang telah lama tersimpan di dalam bumi mungkin berasal dari sisa-sisa atau yang dikenal sebagai "juvenile water" yang terbentuk selama kristalisasi magma, air tanah mungkin juga berasal dari air terjun yang terendapkan dan tersimpan bersama di dalam bumi, membentuk batuan sedimen yang disebut "water connate".
-

2.3 Siklus Hidrologi



Siklus air atau siklus hidrologi, adalah sirkulasi air tanpa akhir dari atmosfer ke bumi dan kembali ke atmosfer melalui kondensasi, presipitasi, evaporasi, dan transpirasi. Siklus hidrologi didefinisikan sebagai suksesi fase melalui mana air memasuki bumi dan kembali ke atmosfer dari atmosfer: penguapan dari tanah atau laut atau perairan pedalaman, kondensasi membentuk awan, presipitasi, akumulasi dalam tanah atau dalam tubuh dan penguapan.

Pemanasan air laut oleh sinar matahari adalah kunci dari proses siklus air yang berkelanjutan. Air menguap dan kemudian jatuh sebagai presipitasi dalam bentuk hujan, salju, hujan es, hujan es, gerimis, atau kabut. Dalam perjalanannya ke bumi, sebagian presipitasi dapat menguap kembali atau jatuh langsung, yang kemudian dicegat oleh tumbuhan sebelum mencapai daratan. Setelah mencapai dasar, siklus air terus bergerak dengan tiga cara berbeda:

- Evaporasi/Transpirasi – Air di laut, di darat, di sungai, di tumbuhan dll kemudian menguap ke angkasa (atmosfer) lalu menjadi awan. Dalam keadaan jenuh uap air (awan), berubah menjadi bercak-bercak air, yang kemudian turun dalam bentuk hujan, salju, es (presipitasi).

- Infiltrasi/perkolasi ke dalam tanah – Air merembes ke dalam tanah melalui retakan dan pori-pori tanah dan batuan menuju muka air tanah. Air dapat bergerak karena aksi kapiler, atau air dapat bergerak secara vertikal atau horizontal di bawah permukaan tanah hingga masuk kembali ke sistem air permukaan.
- Air permukaan – air bergerak melintasi permukaan tanah di dekat sungai dan danau utama; Semakin miring medan dan semakin sedikit pori-pori di tanah, semakin besar limpasan. Limpasan permukaan biasanya terlihat di daerah perkotaan. Sungai-sungai tersebut bergabung membentuk sungai utama yang membawa seluruh air permukaan di sekitar DAS ke laut.

Air permukaan yang mengalir dan tergenang (danau, waduk, rawa) dan sebagian air bawah tanah menumpuk dan mengalir, membentuk sungai dan berakhir di laut. Proses pergerakan air di darat berlangsung dalam komponen siklus hidrologi yang membentuk suatu sistem daerah aliran sungai (DAS). Jumlah total air di Bumi relatif konstan, yang berubah adalah bentuk dan letaknya. Lokasi terbesar terjadi di lautan. Curah hujan dalam segala bentuk (salju, hujan es, hujan, dll.) jatuh pada vegetasi, batuan gundul, permukaan bumi, permukaan air, dan saluran sungai (saluran curah hujan). Air yang jatuh pada vegetasi dapat terperangkap dalam jangka waktu tertentu (yang kemudian menguap dan/atau mencapai permukaan tanah dengan menetes sendiri atau mengalir sebagai aliran batang) atau jatuh langsung ke tanah (oleh jatuh = masuknya air), terutama saat hujan dengan intensitas tinggi dan lama. Sebagian presipitasi menguap dari atmosfer selama perjalanannya, dan sebagian lagi menguap dari permukaan tanah. Beberapa presipitasi yang membasahi permukaan tanah merembes ke dalam tanah dan bermigrasi ke zona jenuh di bawah permukaan air sebagai rembesan. Air ini perlahan-lahan bergerak melalui akuifer ke saluran sungai. Sebagian air yang terinfiltrasi bergerak menuju dasar sungai tanpa mencapai permukaan air sebagai aliran bawah tanah. Air yang meresap juga menghidupkan tumbuh-tumbuhan sebagai kelembapan tanah. Sebagian kelembaban ini diserap oleh tumbuh-tumbuhan dan transpirasi terjadi melalui stomata daun.

Setelah hujan awal membasahi dan merembes ke permukaan tanah, lapisan tipis air yang disebut penahan permukaan (lapisan air) terbentuk di permukaan tanah. Selanjutnya, permukaan bendungan menjadi lebih tebal (lebih dalam) dan aliran air mulai menjadi laminar. Dengan meningkatnya kecepatan aliran, aliran air menjadi turbulen (berat). Air yang mengalir ini disebut limpasan permukaan. Sebagian limpasan permukaan disimpan dalam depresi permukaan dalam perjalanannya ke dasar sungai dan dikenal sebagai cadangan depresi. Akhirnya, limpasan permukaan mencapai saluran sungai, meningkatkan limpasan sungai. Air di sungai dapat menguap langsung ke atmosfer atau mengalir kembali ke laut dan kemudian menguap. Air ini kemudian muncul kembali di permukaan bumi sebagai presipitasi. Curah hujan DAS merupakan hasil interaksi dari semua proses tersebut. Limpasan terjadi dalam sistem yang sangat kompleks setelah presipitasi melalui berbagai langkah penyimpanan dan transfer. Kompleksitas ini meningkat dengan dengan keragaman areal vegetasi, formasi-formasi geologi, kondisi tanah dan disamping ini juga keragaman-keragaman areal waktu dari faktor-faktor iklim.

2.4 Macam-Macam Siklus Hidrologi

Secara umum siklus air dapat dibagi menjadi 3, yaitu:

1. Siklus pendek

Air laut menguap dimana pada permukaan laut terjadi penguapan, terbentuk kondensasi, kemudian menjadi titik-titik air yang membentuk awan, dan akhirnya hujan yang jatuh ke laut dan selalu kembali.

2. Siklus tengah

Penguapan terjadi di permukaan laut, kemudian terjadi proses kondensasi uap air di atmosfer, yang kemudian dibawa angin, kemudian terbentuk awan di atas daratan, hujan di darat, kemudian air hujan merembes ke dalam tanah dan kemudian kembali lagi melalui sungai ke punggung laut atau saluran air.

3. Siklus panjang

Penguapan terjadi di permukaan laut, terjadi kondensasi, uap air terbawa angin dan membentuk awan di atas daratan hingga pegunungan tinggi, kemudian jatuh melalui sungai kembali ke laut sebagai salju.

BAB III

RANGKUMAN DAN CONTOH SOAL

3.1 Rangkuman

Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari segala macam seluk beluk tentang air dan siklusnya yang terjadi di udara dan di permukaan bumi. Hidrologi memiliki cabang yang berbeda sehingga permata memiliki pemahaman dan proses kerja yang berbeda tetapi tetap berhubungan dengan air. Cabang-cabang ini meliputi: hidrometeorologi, potamologi, geohidrologi, limnologi, oseanologi, kriologi, hidrometri, sirkuit distribusi, kuantitas air, dan geohidrologi. Selain itu, air juga memiliki sejarah di bumi dan keterlibatannya dalam pembentukan laut dan samudera. Beberapa teori telah dikemukakan, yang pertama adalah bahwa pada zaman dahulu terjadi peristiwa pendinginan permukaan bumi hingga komponen volatile terlepas dalam bentuk gas, yang tertahan di atmosfer. Yang kedua adalah kemungkinan objek trans-Neptunus seperti komet dan asteroid menabrak Bumi. Ketiga adalah proses biokimia melalui mineralisasi dan fotosintesis. Dan yang keempat adalah proses keluarnya batuan bumi yang mengandung hidro-mineral. Kemudian, dengan energi matahari, proses yang terus berjalan atau siklus air (hydrologic cycle) terbentuk. Siklus air memiliki berbagai jenis. Ada yang berbentuk siklus pendek, sedang, dan panjang, namun pada yang digambarkan ketiganya memiliki sistem kerja yang sama.

3.2 Latihan Soal

Anda bertugas dalam perencanaan infrastruktur wilayah kota, jelaskanlah manfaat dari sarana drainase disuatu kota?

Jawab :

Sarana drainase adalah bangunan pelengkap yang merupakan bangunan yang ikut mengatur dan mengendalikan sistem aliran air hujan agar aman dan mudah melewati jalan, belokan, daerah curam, gorong-gorong, pertemuan saluran, bangunan terjunan, jembatan, tali-tali air, pompa, pintu air aliran limpasan air hujan mengalir diatas permukaan tanah selama hujan dan setelah nya.

BAB IV

PENUTUP

4.1 Bacaan Yang Dianjurkan

Judul : Hidrologi Terapan

Pengarang : Bambang Triatmodjo

Penerbit : Beta Offset

Tahun : 2010

Judul : Hidrologi Teknik

Penulis : EM Wilson

Penerbit : ITB

Tahun : 1993

Daftar Pustaka

<http://eprints.polsri.ac.id/1243/3/BAB%20%20.pdf>

<https://www.gramedia.com/literasi/pengertian-hidrologi/>

https://dsdap.bantenprov.go.id/upload/Advetorial/1.%2018%20Pengertian%20Hidrologi%20dan%20Siklus%20Hidrologi%20RDA_EDITOR.pdf

https://mahasiswa.ung.ac.id/613412110/home/2013/2/23/pengertian_atau_definisi_umum_hidrologi.html

GLOSARIUM

Evaporasi : Siklus ini dimulai dengan penguapan air ada di permukaan bumi. Air yang disimpan di badan air seperti danau, sungai, laut, lapangan, bendungan atau waduk menjadi uap air karena panas matahari. Penguapan serupa juga terjadi dengan air yang terkandung di dalamnya permukaan tanah. Jenis penguapan ini disebut evaporasi. Penguapan mengubah air menjadi bentuk cair dalam bentuk gas ke dalam air sehingga memungkinkan hal ini naik di atas atmosfer bumi. Semakin tinggi panasnya matahari (misalnya pada musim kemarau), jumlah air menjadi uap air dan naik ke atmosfer bumi juga akan semakin besar.

Kondensasi : ketika uap air dilepaskan melalui evaporasi, transpirasi, evapotranspirasi, dan proses sublimasi meningkat hingga mencapai puncak tertentu, uap air itu akan berubah menjadi partikel es yang sangat kecil melalui proses kondensasi. Perubahan uap air menjadi es terjadi karena pengaruh suhu udara yang sangat rendah dititik ketinggian tersebut. Partikel-partikel es yang terbentuk akan saling mendekati dan Bersatu sama lain sehingga membentuk awan. Semakin banyak partikel es yang bergabung, awan yang terbentuk juga akan semakin tebal dan hitam.

Presipitasi : proses mencairnya awan akibat pengaruh suhu udara yang tinggi proses ini terjadilah hujan. Tetesan air jatuh membasahi permukaan bumi. Ketika suhu udara disekitar awan katakanlah < 0 derajat celcius, presipitasi menyebabkan hujan salju. Awan yang seperti air akan turun ke litosfer dalam bentuk kepingan salju tipis seperti yang kita temukan di iklim sub tropis.

Transpirasi : penguapan ini terjadi di jaringan makhluk hidup seperti hewan dan tumbuhan. Jenis penguapan ini dikenal sebagai istilah transpirasi. Sama seperti evaporasi, begitu pula transpirasi mengubah air yang wujudnya cair menjadi uap kemudian menuju atmosfer. Namun, jumlah air yang menjadi uap menjadi proses transpirasi jauh lebih kecil dibanding melalui evaporasi.

Drainase : upaya pengendalian genangan serta banjir dan pengeringan air hujan.

BAB I GEOGRAFI PESISIR PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Geografi pesisir (Coastal geography) adalah ilmu yang mempelajari hubungan dinamis antara daratan dengan lautan dan menggabungkannya dengan geografi fisik dan geografi manusia. Selain itu juga mempelajari interaksi manusia dengan pantai, pemahaman tentang proses pelapukan pesisir, cuaca, sedimentasi pantai, dan gerakan gelombang.

Pesisir merupakan wilayah yang lebih luas cakupannya dari pantai. Wilayahnya meliputi wilayah darat yang masih dipengaruhi oleh laut (pasang surut, bunyi ombak, intrusi air laut di darat) dan wilayah laut sepanjang masih dipengaruhi oleh daratan (aliran air sungai dan sedimen dari darat). Menurut Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL), batas wilayah pesisir adalah wilayah yang masih terdapat pengaruh aktivitas laut dan luasan konsentrasi pemukiman nelayan. Laut adalah kumpulan air yang luas di permukaan bumi yang memisahkan atau menghubungkan suatu benua atau pulau dengan benua atau pulau lain.

Wilayah pesisir cakupannya lebih luas daripada wilayah pantai. Wilayah pesisir lebarnya bisa mencapai 50 – 100 meter. Pada daratan, wilayah pesisir terdapat proses perembesan air laut, pasang surut air laut, dan hembusan angin laut. Sedangkan dibagian perairan masih dipengaruhi oleh sifat-sifat daratan seperti sedimentasi dan aliran air tawar.

Wilayah pesisir terletak di pesisir zona intertidal yang memiliki keragaman faktor lingkungan yang tersebar jika dibandingkan dengan wilayah lainnya, sehingga wilayah ini memiliki keanekaragaman hayati yang sangat besar. Wilayah pesisir biasanya memiliki satu atau lebih ekosistem pesisir. Wilayah pesisir dan laut merupakan sumber potensi terbesar bagi Indonesia. Negara Indonesia yang sebagian besar meliputi wilayah laut dan tentunya menggali potensi pesisir untuk meningkatkan nilai ekonomi dan taraf hidup masyarakat akan mendukung pembangunan berkelanjutan.

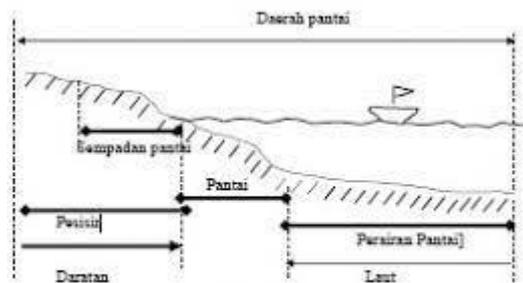
BAB II

PENYAJIAN MATERI

2.1 Definisi

Pesisir adalah wilayah atau kawasan yang sangat luas, yaitu dari tepi perairan laut pada saat pasang tengah, menuju ke daratan yang batasnya ditentukan oleh pengaruh laut yang dominan dan biasanya memiliki ciri lingkungan yang khas, karena merupakan suatu pertemuan antara ekologi darat dan laut. Jadi pesisir adalah tepian air yang berbatasan langsung dengan laut yang masih dipengaruhi oleh pasang surut dan air laut.

Pesisir adalah daratan dekat laut yang berbatasan langsung dengan laut yang masih dipengaruhi oleh pasang surut dan air laut serta merupakan pertemuan antara daratan dan lautan dan meliputi luas sekitar 8% dari permukaan bumi. Kay (1999:25) mengklasifikasikan konsep wilayah pesisir dari dua sisi sudut pandang, yaitu dari sudut pandang akademik dan dari sudut pandang kebijakan pengelolaan. Dari sudut pandang ilmiah, Ketchum dalam Kay (1999:25) mendefinisikan zona pesisir sebagai sabuk daratan yang berbatasan dengan lautan dimana operasi dan pemanfaatan lahan secara langsung dipengaruhi oleh proses lautan dan sebaliknya.



Gambar 3.1.
Daerah Pantai
(Sumber: Pranoto, 1997)

Pengertian wilayah kepebisiran ditinjau dari kebijakan pengelolaan meliputi jarak tertentu dari pantai ke arah darat dan dengan jarak tertentu ke arah lautan. Pengertian ini didasarkan pada permasalahan yang diangkat dan faktor geografis yang berhubungan dengan karakteristik bentang alam pesisir.

Definisi zona pesisir didasarkan pada sudut pandang geomorfologi. Menurutnya, pantai (kawasan pesisir) adalah bentangan daratan yang dimulai dari garis batas laut yang ditandai dengan terbentuknya kawasan pecah gelombang dan bergerak ke daratan

menuju bentangan daratan yang komposisinya masih terpengaruh. genetik oleh aktivitas laut, seperti dataran aluvial. Pesisir (coastal aluvial plain).

2.2 Ekosistem Pesisir

Kawasan pesisir merupakan kawasan yang unik karena terdapat ekosistem yang berbeda mulai dari zona intertidal, estuaria, hutan mangrove, karang, gelombang pasang surut, pulau penghalang, dll. Sistem medan dataran pantai meliputi bagian dari kelompok aluvial, marin, fluvial laut, gambut dan eolin (Marsudi et al., 1994). Menurut Nugroho (2001:12) sebagian besar daratan pesisir memiliki topografi datar. Daerah pantai berpasir yang tidak terpengaruh pasang surut umumnya melengkung atau datar dan sedikit bergelombang. Ekosistem pesisir dapat diklasifikasikan berdasarkan sifatnya menjadi 2 jenis, ekosistem alami dan ekosistem buatan. Ekosistem pesisir di Indonesia sebagai salah satu daerah tropis diantaranya ialah mangrove, jenis hutan tropis khas yang tumbuh di sepanjang pantai atau muara sungai. Padang lamun merupakan tumbuhan yang hidup terendam di perairan dangkal yang sedikit berpasir.

Estuaria adalah teluk pantai yang sebagian tertutup di mana kawasan ini merupakan tempat dimana air tawar dan air laut bercampur. Pantai berpasir terdiri dari kuarsa dan feldspar, sisa-sisa bebatuan yang membeku di pegunungan yang dibawa oleh sungai. Pantai Berbatu (Rocky Beach) merupakan pantai dengan bebatuan yang menjorok ke laut dan terbenam di dalam air. Small Island adalah pulau-pulau kecil yang secara ekologis terpisah dari pulau utamanya. Pulau kecil ini akan memiliki karakteristik lingkungan yang terpencil karena terisolasi dari pulau utamanya

2.3 Zona Kepesisran

Zona pesisir meliputi pantai (shore) dan pesisir (coast). Pantai adalah batas antara daratan di dalam laut yang dibatasi oleh pasang surut rata-rata yang disebut garis pantai dan garis pasang surut rata-rata air laut yang disebut garis pantai. Pesisir adalah suatu kawasan mulai dari garis pantai yang menunjukkan garis pasang naik rata-rata ke arah daratan sampai dengan garis yang pembentukannya secara genetis masih dipengaruhi oleh aktivitas laut, dan biasanya merupakan hamparan terakhir daratan yang berupa dataran aluvial pantai. .

2.4 Tipe Pesisir

Tipe pesisir berdasarkan dari sudut morfologinya dibagi menjadi 2, yaitu:

a. tipe bertebing (cliffed coast)

- 1) pesisir yang memiliki tebing vertical
- 2) pesisir dalam kondisi erosional
- 3) tebing yang terbentuk dapat berupa tebing pada batuan induk, maupun endapan Pasir.
- 4) pesisir berbatasan langsung dengan kaki bukit/gunung atau dengan daratan yang sempit.



b. pesisir berlereng (non-cliffed coast)

- 1) pesisir dengan lereng di tepi pantai
- 2) pesisir berlereng ini sejatinya merupakan pantai pasir
- 3) pesisir ini umumnya mempunyai ciri adanya daratan yang luas, dasar laut yang terbilang dangkal dan merupakan hasil endapan sedimen dari daratan, dengan kemiringan ke arah laut dalam secara gradual.



2.5 Batas Wilayah Pesisir

Batas wilayah pesisir adalah batas garis pantai yang ditarik dari daratan terdekat. Wilayah pesisir merupakan daerah pertemuan antara daratan dan lautan, dimana batas daratan meliputi sebagian daratan, baik yang kering maupun yang terendam air yang masih dipengaruhi oleh sifat-sifat laut seperti angin laut dan pasang surut. Intrusi air laut ditandai dengan jenis vegetasi yang khas. Zona pesisir juga merupakan zona transisi antara darat dan laut.

Jika dilihat dari garis pantai (shoreline), wilayah pesisir memiliki dua jenis batas (boundaries), yaitu batas yang sejajar dengan garis pantai (longshore) dan batas yang tegak lurus dengan garis pantai (crossshore). Batas ke arah laut dari zona pantai meliputi bagian atau batas terluar dari landas kontinen yang sifat-sifat perairannya masih dipengaruhi oleh proses-proses alam yang terjadi di darat seperti sedimentasi dan aliran air tawar, serta proses-proses yang diakibatkan oleh aktivitas manusia di darat. sebagai penggundulan hutan. dan polusi. Sementara itu, penetapan Batas wilayah pesisir dunia umumnya ditentukan berdasarkan tiga kriteria berikut:

- a. Garis linear secara arbiter tegak lurus ke pantai (coastline/shoreline).

- b. Batas administrasi dan hukum.
- c. Karakteristik dan dinamika lingkungan (biofisik), yaitu berdasarkan distribusi spasial dari fitur alam atau serangkaian proses lingkungan (seperti aliran air sungai, migrasi organisme, pasang surut).

2.6 Zona Wilayah di Pesisir dan Lautan

Rencana Zonasi Pesisir Negara berdasarkan Pasal 1 Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Zonasi merupakan suatu bentuk rekayasa pemanfaatan ruang dengan membuat batas-batas fungsional sesuai dengan potensi sumber daya, daya dukung serta proses lingkungan yang terjadi sebagai satu kesatuan dalam ekosistem pesisir. Rencana zonasi adalah rencana yang menentukan arah pemanfaatan sumber daya untuk setiap unit perencanaan disertai dengan penetapan struktur dan pola ruang di wilayah perencanaan yang memuat kegiatan yang boleh, tidak boleh dan kegiatan yang hanya dapat dilakukan setelah mendapat izin. .

Mengutip jurnal Prototype Ocean Depth Warning System di Perairan Natuna yang Berbasis Android dengan Fungsi Signum oleh Hendra Kurniawan dan Muhammad Radzi Rathomi, laut dibagi menjadi 4 jenis menurut kedalamannya yaitu sebagai berikut:

a) Zona litoral (wilayah pasang surut)

Kawasan ini merupakan kawasan laut yang akan dipenuhi air apabila terjadi pasang. Begitu juga sebaliknya, ketika terjadi air surut maka daratan ini akan terlihat menjadi daratan pantai

b) Zona neritik (Laut Dangkal)

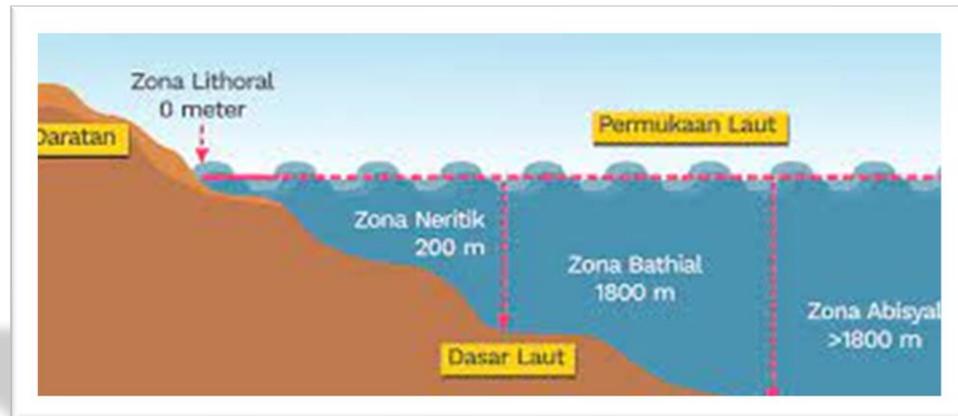
Kawasan ini merupakan kawasan dangkal yang berlokasi di dekat pantai dengan kedalaman mencapai 50-200 meter. Zona ini cocok sebagai habitat ubur-ubur, zooplankton, fitoplankton, rumput laut, serta spesies lainnya karena terpapar sinar matahari secara langsung.

c) Zona batial

Kawasan ini merupakan kawasan dengan kedalaman mencapai 200-2000 meter. Pada wilayah ini sinar matahari tidak dapat menembus karena terlalu dalam. Hal ini menyebabkan spesies laut tidak seramai yang ada pada zona neritik.

d) Zona abissal

Kawasan ini merupakan kawasan dengan kedalaman lebih dari 2.000 meter. Suhu di daerah ini sangat dingin karena sinar matahari jauh dari jangkauannya. Dengan demikian, di kawasan ini hanya sedikit spesies hewan laut dan tidak ditemukan spesies tumbuhan laut.



menurut intensitas cahayanya matahari Laut dibagi menjadi 3 zona, yaitu zona fotik, zona twilight, dan zona afotik.

a) Zona Fotik

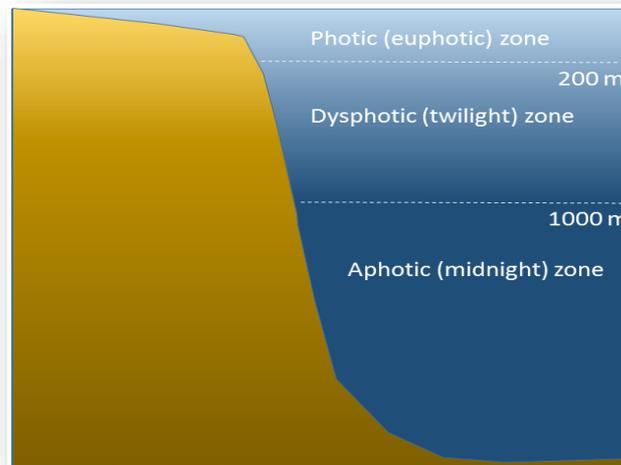
Zona ini memiliki kedalaman kurang dari 200 meter sehingga cahaya matahari mudah masuk kedalamnya.

b) Zona Twilight

Zona Twilight memiliki kedalaman kurang dari 200-2000 meter yang mengakibatkan cahaya matahari yang masuk lebih sedikit daripada zona fotik

c) Zona Afotik

Zona ini memiliki kedalaman lebih dari 2.000 meter, alhasil cahaya matahari tidak dapat masuk dan menyebabkan zona ini lebih gelap dari zona lainnya.



2.7 Struktur Geologi Pesisir

Ada berbagai bentuk pantai sebagai akibat dari berbagai proses geologis yang menyusunnya dan bebatuan serta struktur geologis yang mengendalikannya. Ada pantai yang berupa daratan landai, baik sempit maupun lebar, atau pantai dengan tebing dan teluk berbatu yang terjal. Berikut ini macam-macam bentuk pantai, antara lain:

1) Pantai bertebing terjal dan berteluk-teluk (fyrod):

Pantai ini berbatasan langsung dengan lereng bukit/gunung atau lahan sempit. Teluk diselingi tonjolan dengan struktur geologi yang berbeda seperti lipatan, patahan, kompleks atau gunung berapi. Dasar laut umumnya sangat terjal, langsung ke kedalaman laut. Hal ini disebabkan karena daerah tersebut digenangi air laut (submergence).

2) Pantai berdaratan yang luas dan panjang:

Pantai ini memiliki lahan yang luas. Sebagian besar lurus, dan dasar laut relatif dangkal akibat pengendapan sedimen dari darat, dengan kemiringan bertahap menuju

kedalaman laut. Aksi gelombang di pantai menghasilkan berbagai bentuk seperti 'bar penghalang', laguna pasang surut, dan delta. Banyak dari fenomena ini terbentuk karena dasar laut muncul ke permukaan. Dalam perkembangannya, kedua jenis garis pantai tersebut dapat diangkat menjadi bentuk garis pantai yang berbeda.

3) Delta, Aluvial, dan "Outwash Plain".

Delta adalah daratan yang terletak di muara sungai yang terbentuk oleh endapan sedimen di laut yang berasal dari sungai. Berbagai bentuk delta diketahui tergantung pada kondisi morfologi sungai, morfologi daratan, arah gelombang laut dan kedalaman laut pedalaman. Aluvial adalah daerah datar yang dibentuk oleh sedimen bawah air.

2.8 Geomorfologi Pesisir

Secara umum kondisi geomorfologi di wilayah pesisir pantai merupakan daerah dengan geomorfologi di daerah penelitian yang terbagi menjadi:

1) Pantai bukit berbatu

Geomorfologi semenanjung pesisir perbukitan terjal tererosi dengan ciri morfologi berupa morfologi semenanjung pesisir perbukitan terjal yang tersusun dari material vulkanik pasir laut dan batu gamping nonslate. Pada tebing pantai yang terjal terdiri dari batuan padat, kompak, beruas-ruas dan memperlihatkan kenampakan singkapan batuan yang mengalami pengikisan atau pengikisan akibat pergerakan gelombang, arus dan fluktuasi pasang surut air laut

2) Pesisir pantai landal

Bagian barat ditempati oleh pantai yang landai dan pantai lereng bukit yang berbatu. Pesisir ini memiliki kemiringan permukaan yang landai dan tersusun dari endapan pasir lepas yang kuat sehingga menyebabkan garis pantai melengkung ke arah barat dari parit-parit yang ada. Sehingga arah kerja arus pantai muncul dari barat laut ke selatan dan berbelok ke barat daya.

3) Muara Pesisir Sungai

Pantai muara dicirikan oleh profil geomorfologi muara K. Gelis. Pesisir muara sungai terdiri dari endapan pasir berlempung di tengah sungai dan di kiri kanan tepian sungai berupa pasir lanauan. Pesisir pedalaman dicirikan oleh lahan basah muara dengan endapan pasir berlumpur yang menggambarkan interaksi proses sedimentasi di tengah sungai akibat energi laut dan energi sungai. Di muara sungai terdapat pengalihan arah ke arah barat daya dan selatan akibat arus pantai panjang yang datang dari arah utara.

4) Pesisir Pantai Erosi

Erosi pantai ditandai dengan adanya gejala geomorfologi pantai, dimana tanda-tanda erosi muncul di pantai, dan pantai ini terdiri dari endapan berpasir yang menunjukkan kenampakan terkikis dari depan, dimana bekas pantai tererosi membentuk formasi pasif atau parit, dan di ujungnya ada lereng. Erosi pantai disebabkan oleh pergerakan air, yang dapat berupa arus yang mengikis sedimen atau gelombang yang menyebabkan erosi batuan.

5) Sedimen

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan pengambilan sampel sedimen pantai di daerah penelitian, terlihat bahwa keadaan sedimen pantai di daerah penelitian didominasi oleh ukuran pasir lanau. Sementara terdapat endapan pasir lanau. Secara umum keadaan pantai di daerah pencarian terdiri dari pasir.

BAB III

RANGKUMAN

Berdasarkan pembahasan makalah ini, saya dapat menyimpulkan bahwa:

1. Wilayah pesisir meliputi daratan di laut yang dibatasi oleh garis surut rata-rata yang disebut garis pantai (Shoreline), dan garis dengan garis pasang tertinggi air laut, yaitu garis pesisir (Coastline).
2. Dilihat dari segi morfologi, terdapat dua tipe tipe pantai yaitu tipe tebing dan tipe berlereng.
3. Wilayah pesisir memiliki dua jenis batas (boundarles) yang terdiri dari batas yang sejajar dengan garis pantai (Longshore) dan batas yang tegak lurus dengan garis pantai (Crossshore).
4. Karakteristik struktur dinamika ekosistem pesisir dan laut meliputi: aerodinamika dan hidrodinamika, kawasan zona pesisir dan laut, proses distribusi nutrisi, geologi pesisir, gerak lempeng, geomorfologi dan fisiologi, serta fisiologi pesisir.

Hubungan geografi pesisir itu sendiri dengan perencanaan wilayah dan kota karena pesisir juga merupakan termasuk kawasan atau zona yang tak mungkin luput dari pengembangan wilayah dan juga pemekaran tata ruang. Maka dari itu geografi pesisir pun sangat erat hubungannya dengan perencanaan wilayah dan kota. Selain itu, pemahaman mengenai geografi pesisir juga menambah wawasan dan pengetahuan kita terhadap kondisi wilayah dekat laut yang dimana biasanya lebih cepat terjadi pelapukan karena terpapar air laut terus menerus.

BAB IV
LATIHAN SOAL

1. Sebutkan dan jelaskan macam macam bentuk pantai !

2. Sebutkan dan jelaskan jenis jenis laut berdasarkan kedalamannya!

3. Sebutkan dan jelaskan tipe tipe pesisir yang ada!

BAB V

BACAAN YANG DIANJURKAN

Bacaan yang saya anjurkan salah satunya ialah buku terbitan Graha Ilmu yang berjudul *GEOGRAFI PESISIR DAN KELAUTAN* karya Edy Haryono dan Irma Lusi Nugraheni dengan tebal 86 halaman.

Buku ini dapat menjadi acuan saudara dalam memahami materi tentang Geografi Pesisir serta dapat ditunjang dengan berbagai jural atau artikel terkait geografi pesisir.

DAFTAR PUSTAKA

- **Wikipedia.org, Geografi Pesisir, 27 November 2017**
[https://id.wikipedia.org/wiki/Geografi_pesisir#:~:text=Geografi%20pesisir%20\(bahasa%20Inggris%3A%20Coastal,geografi%20fisik%20dan%20geografi%20manusia.](https://id.wikipedia.org/wiki/Geografi_pesisir#:~:text=Geografi%20pesisir%20(bahasa%20Inggris%3A%20Coastal,geografi%20fisik%20dan%20geografi%20manusia.) (diakses pada 27 Desember 2022)
- **Untan.ac.id, Geografi Pesisir dan Kelautan, 01 Agustus 2016**
<https://fkip.untan.ac.id/prodi/agusnepster/wp-content/uploads/sites/18/2017/09/RPS-MK-Geografi-Pesisir-dan-Kelautan.pdf> (diakses pada 27 Desember 2022)
- **Ub.ac.id, Geografi Pariwisata Pesisir, 19 Maret 2013**
<http://luchmanhakim.lecture.ub.ac.id/files/2013/03/4.-Geografi-Pariwisata-PESISIR-Coastal-tourism.pdf> (diakses pada 29 Desember 2022)
- **Coursehero.com, Tugas Makalah Geografi Pesisir, 14 Agustus 2021**
<https://www.coursehero.com/file/107803421/tgs-makalah-geografi-pesisirdocx/> (diakses pada 01 Desember 2022)
- **Upi.edu, Geografi Pesisir, 03 April 2018**
http://a-research.upi.edu/operator/upload/s_geo_0607283_chapter1.pdf (diakses pada 01 Desember 2022)

GLOSARIUM

<i>Boundaries</i>	: Pemisah antara sistem dan daerah di luar sistem (lingkungan)
<i>Ekologi</i>	: Ilmu yang mempelajari organisme dalam tempat hidupnya atau dengan kata lain mempelajari hubungan timbal-balik antara organisme dengan lingkungannya.
<i>Feldspar</i>	: kelompok mineral tektosilikat pembentuk batuan yang membentuk 41% kerak Bumi.
<i>Insular</i>	: dicirikan dengan wilayahnya yang dikelilingi banyak pulau
<i>Kwarsa</i>	: salah satu mineral yang umum ditemukan di kerak kontinen bumi yang memiliki struktur kristal heksagonal yang terbuat dari silika trigonal terkristalisasi
<i>Marin</i>	: aktifitas air laut yang dapat menyebabkan terjadinya abrasi, pengangkutan dan pengendapan di lingkungan laut.
<i>Pelapukan</i>	: proses alterasi dan fragsinasi batuan dan material tanah pada dan/atau dekat permukaan bumi yang disebabkan karena proses fisik, kimia dan biologi.
<i>Relief</i>	: seni pahat dan ukiran tiga dimensi yang biasanya dibuat diatas batu maupun beton
<i>Signum</i>	: fondasi untuk masa depan digital yang berkelanjutan
<i>Sedimentasi</i>	: proses pengendapan sedimen, termasuk semua aktivitas yang mempengaruhi dan merubah sedimen menjadi batuan sedimen
<i>Vegetasi</i>	: kumpulan dari beberapa jenis tumbuhan yang tumbuh bersama-sama pada suatu tempat membentuk suatu kesatuan dimana individu- individunya saling tergantung satu sama lain yang disebut sebagai komunitas tumbuh-tumbuhan
<i>Zona intertidal</i>	: area yang berada di sepanjang garis pantai dan dipengaruhi oleh periode pasang surut air laut

Bab OSEANOGRAFI

A. Pendahuluan

Oseanografi (gabungan kata Yunani *Ὠκεανός* yang berarti "[samudra](#)" dan *γράφω* yang berarti "menulis"), juga disebut **oseanologi** atau **ilmu kelautan**, adalah cabang [ilmu Bumi](#) yang mempelajari samudra atau lautan. Ilmu ini mencakup berbagai topik seperti [organisme laut](#) dan dinamika [ekosistem](#); [arus samudra](#), [gelombang](#), dan dinamika cairan geofisika; [tektonik lempeng](#) dan geologi dasar laut, kondisi batimetri,^{[1][2]} dan [arus](#) berbagai zat kimia dan fisika di dalam lautan dan perbatasannya. Topik-topik yang beragam ini menggambarkan berbagai macam disiplin ilmu yang digabungkan para oseanograf untuk memperdalam pengetahuan akan [lautan dunia](#) dan memahami proses di dalamnya, yaitu [astronomi](#), [biologi](#), [kimia](#), [klimatologi](#), [geografi](#), [geologi](#), [hidrologi](#), [meteorologi](#), dan [fisika](#). [Paleoseanografi](#) mempelajari sejarah lautan dalam artian sejarah geologinya

Bab II

B. Penyajian Materi

1. Sejarah Awal

arus laut serta samudra pada zaman prasejarah. Pengamatan terhadap [pasang laut](#) dicatat oleh [Aristoteles](#) dan [Strabo](#). Awal penjelajahan samudra hanyalah untuk [kartografi](#) dan terbatas pada permukaannya saja dan hewan-hewan yang terjaring oleh nelayan, meski pada masa itu pengukuran kedalaman laut menggunakan timah sudah dilakukan.

Meski [Juan Ponce de León](#) pada tahun 1513 merupakan orang yang pertama kali mengidentifikasi keberadaan [Arus Teluk](#) yang dikenal baik oleh para pelaut, justru [Benjamin Franklin](#) yang melakukan studi ilmiah pertama mengenai arus ini dan memberi nama "Arus Teluk". Franklin mengukur suhu air pada beberapa pelayarannya melintasi Atlantik dan secara tepat menjelaskan sebab Arus Teluk. Franklin dan [Timothy Folger](#) menerbitkan peta Arus Teluk pertama pada tahun 1769-1770.^{[3][4]}

Ketika [Louis Antoine de Bougainville](#) (berlayar antara 1766 dan 1769) dan [James Cook](#) (berlayar sejak 1768 sampai 1779) melakukan penjelajahan mereka di [Pasifik Selatan](#), informasi mengenai samudra itu sendiri membentuk bagian dari laporan-laporan mereka. [James Rennell](#) menulis buku tes ilmiah pertama mengenai arus di samudra [Atlantik](#) dan [Hindia](#) pada akhir abad ke-18 dan awal abad ke-19.

Sir [James Clark Ross](#) melakukan penggaungan modern pertama di laut dalam pada tahun 1840, dan [Charles Darwin](#) menerbitkan karya ilmiah mengenai [terumbu](#) dan pembentukan [atol](#) sebagai hasil dari [Pelayaran Kedua HMS Beagle](#) pada tahun 1831-6. [Robert FitzRoy](#) menerbitkan empat volume laporan mengenai tiga pelayaran *Beagle*. Tahun 1841–1842, [Edward Forbes](#) melakukan pengerukan di [Laut Aegean](#) yang menghasilkan penemuan ekologi laut.

Pengawas pertama [Observatorium Angkatan Laut Amerika Serikat](#) (1842–1861), [Matthew Fontaine Maury](#) menghabiskan waktunya untuk mempelajari meteorologi laut, [navigasi](#), dan memetakan angin serta arus yang kuat. Bukunya tahun 1855, *Physical Geography of the Sea*, adalah salah satu karya penelitian komprehensif pertama mengenai oseanografi. Banyak negara yang mengirimkan hasil penelitian oseanografi ke Maury di Observatorium Angkatan Laut, di mana ia dan rekannya menilai informasi tersebut dan menyebarkan hasilnya ke seluruh dunia.^[5]

Lembah curam di balik [landas kontinen](#) ditemukan tahun 1849. Peletakan [kabel telegraf transatlantik](#) pertama berhasil dilakukan pada Agustus 1858 yang membenarkan keberadaan [pegunungan tengah samudra](#) atau "plato telegraf" bawah laut. Setelah

pertengahan abad ke-19, para ilmuwan mulai memproses berbagai informasi baru mengenai [botani](#) dan [zoologi](#) darat.

Tahun 1871, dengan rekomendasi dari [Royal Society](#) di London, pemerintah [Britania Raya](#) mendanai sebuah ekspedisi untuk menjelajahi samudra dunia dan melakukan penyelidikan ilmiah. Dengan bantuan dana tersebut, [Charles Wyville Thompson](#) dan [Sir John Murray](#) dari [Skotlandia](#) meluncurkan [Ekspedisi Challenger](#) (1872–1876). Hasilnya diterbitkan dalam 50 volume yang mencakup aspek biologi, fisika dan geologi. 4.417 [spesies](#) baru ditemukan.

Bangsa-bangsa [Eropa](#) dan [Amerika](#) yang lain juga mengirim ekspedisi ilmiah, termasuk para individu dan institusi swasta. Kapal khusus oseanografi pertama, "Albatros", dibangun tahun 1882.

Tahun 1893, [Fridtjof Nansen](#) membiarkan kapalnya "Fram" membeku di lautan es Arktik. Hasilnya, ia mampu memperoleh data oseanografi serta meteorologi dan astronomi.

2. Cabang Ilmu

Oseanografi dibagi menjadi beberapa cabang ilmu. Cabang-cabang ini menggambarkan fakta bahwa banyak oseanograf yang pertama kali dilatih [ilmu pasti](#) atau [matematika](#), kemudian fokus kepada penerapan ilmu dan kemampuan [interdisipliner](#) oseanografi mereka.^[9]

Data yang diperoleh dari kerja keras pada oseanograf digunakan dalam [teknik kelautan](#) dalam merancang dan membangun [anjungan lepas pantai](#), kapal, pelabuhan, dan struktur lain yang memungkinkan manusia memanfaatkan lautan dengan aman.^[10]

Pengelolaan data oseanografi adalah disiplin ilmu yang menjamin bahwa data oseanografi masa lalu dan sekarang tersedia bagi para peneliti.

3. Oseanografi Biologi

Oseanografi biologi adalah ilmu yang mempelajari [kehidupan di laut](#). Kehidupan laut yang dimaksud meliputi distribusi, jumlah, dan perkembangbiakan spesies hewan dan tumbuhan di lautan. Ilmu ini juga mempelajari proses-proses yang memengaruhi persebaran dan perkembangan dari spesies-spesies tersebut.

4. Oseanografi Kimia

Oseanografi kimia adalah ilmu yang mempelajari [kimia](#) lautan dan interaksi kimiawinya dengan [atmosfer](#). Lingkup oseanografi kimia meliputi pembelajaran mengenai komposisi dan sifat air laut, [geokimia](#) lautan, sedimen dan [ventilasi hidrotermal](#) di laut, interaksi antara air laut dan biota di dalamnya, hubungan antara atmosfer dan lautan, dan dampak yang ditimbulkan oleh aktivitas manusia di laut

5. Pemasaman Laut

Pemasaman laut menggambarkan penurunan [pH](#) laut yang disebabkan emisi [karbon dioksida](#) (CO₂) [antropogenik](#) di [atmosfer](#)

6. Oseanografi Fisik

Oseanografi fisik mempelajari atribut fisik lautan yang meliputi struktur suhu-salinitas, pencampuran, [gelombang](#), gelombang internal, [pasang laut](#) permukaan, [pasang laut internal](#), dan [arus](#).

Bab III

C Rangkuman

Oseanografi (gabungan kata [Yunani](#) ὠκεανός yang berarti "[samudra](#)" dan γράφω yang berarti "menulis"), juga disebut **oseanologi** atau **ilmu kelautan**, adalah cabang [ilmu Bumi](#) yang mempelajari samudra atau lautan. Ilmu ini mencakup berbagai topik seperti [organisme laut](#) dan dinamika [ekosistem](#); [arus samudra](#), [gelombang](#), dan dinamika cairan geofisika; [tektonik lempeng](#) dan geologi dasar laut, kondisi batimetri,^{[1][2]} dan [arus](#) berbagai zat kimia dan fisika di dalam lautan dan perbatasannya. Topik-topik yang beragam ini menggambarkan berbagai macam disiplin ilmu yang digabungkan para oseanograf untuk memperdalam pengetahuan akan [lautan dunia](#) dan memahami proses di dalamnya,

Oseanografi dibagi menjadi beberapa cabang ilmu. Cabang-cabang ini menggambarkan fakta bahwa banyak oseanograf yang pertama kali dilatih [ilmu pasti](#) atau [matematika](#), kemudian fokus kepada penerapan ilmu dan kemampuan [interdisipliner](#) oseanografi mereka.^[9]

Data yang diperoleh dari kerja keras pada oseanograf digunakan dalam [teknik kelautan](#) dalam merancang dan membangun [anjungan lepas pantai](#), kapal, pelabuhan, dan struktur lain yang memungkinkan manusia memanfaatkan lautan dengan aman.^[10]

Sir [James Clark Ross](#) melakukan penggaungan modern pertama di laut dalam pada tahun 1840, dan [Charles Darwin](#) menerbitkan karya ilmiah mengenai [terumbu](#) dan pembentukan [atol](#) sebagai hasil dari [Pelayaran Kedua HMS Beagle](#) pada tahun 1831-6. [Robert FitzRoy](#) menerbitkan empat volume laporan mengenai tiga pelayaran *Beagle*. Tahun 1841–1842, [Edward Forbes](#) melakukan pengerukan di [Laut Aegean](#) yang menghasilkan penemuan ekologi laut.

Bab IV

D .Latihan Soal Atau Studi kasus

1. Zona dimana terjadi perubahan densitas laut yang sangat tajam disebut?
2. Instrument yang dapat digunakan untuk mengukur kedalaman laut adalah?
3. Proses pergerakan aliran air pada permukaan tanah melalui sungai dan saluran air disebut?
4. Kecerahan atau warna air laut bergantung pada zat-zat organik dan anorganik yang ada di laut. Warna yang menunjukkan adanya organism kecil yang mengeluarkan sinar-sinar fosfor di Laut Ambon adalah?
5. Schmidt-Fergusson dalam klasifikasi iklimnya berdasarkan?

Bab V

E. Rujukan

Hamblin, Jacob Darwin (2005) [Oceanographers and the Cold War: Disciples of Marine Science](#). University of Washington Press. [ISBN 978-0-295-98482-7](#)

Steele, J., K. Turekian and S. Thorpe. (2001). *Encyclopedia of Ocean Sciences*. San Diego: Academic Press. (6 vols.) [ISBN 0-12-227430-X](#)

Lang, Michael A., Ian G. Macintyre, and Klaus Rützler, eds. [Proceedings of the Smithsonian Marine Science Symposium](#). Smithsonian Contributions to the Marine Sciences, no. 38. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Scholarly Press, 2009.

Boling Guo, Daiwen Huang. [Infinite-Dimensional Dynamical Systems in Atmospheric and Oceanic Science](#), 2014, World Scientific Publishing, [ISBN 978-981-4590-37-2](#). [Sample Chapter](#)

Bab VI

F. Bacaan yang dianjurkan

- [Biogeokimia](#)
- [Biogeografi](#)
- [Klimatologi](#)
- [Geografi pantai](#)
- [Ilmu lingkungan](#)
- [Geofisika](#)
- [Glasiologi](#)
- [Hidrografi](#)
- [Hidrologi](#)
- [Limnologi](#)
- [Meteorologi](#)
- [Dinamika lautan](#)
- [Geografi fisik](#)

1. Bab VII

Daftar Pustaka

- YAO, Bochu (2011-09-23). ["MARINE GEOPHYSICS AND ITS IMPACT ON DEVELOPMENT OF MARINE GEOLOGY"](#). *Marine Geology & Quaternary Geology*. **31** (4): 21–28. [doi:10.3724/sp.j.1140.2011.04021](#). [ISSN 0256-1492](#).
2. ["Oceanography Grows Up: What to do Now?"](#). *Oceanography: Open Access*. **01** (03). 2013. [doi:10.4172/2332-2632.1000e103](#). [ISSN 2332-2632](#).
3. ["1785: Benjamin Franklin's 'Sundry Maritime Observations'"](#)
4. ["Wilkinson, Jerry. History of the Gulf Stream"](#) 1 January 2008
5. ["Williams, Frances L. Matthew Fontaine Maury, Scientist of the Sea. \(1969\) ISBN 0-8135-0433-3"](#).
6. ["Otto Krümmel \(1907\). \[Online Abstract "Handbuch der Ozeanographie"\] Periksa nilai |url= \(bantuan\)"](#). J. Engelhorn.
7. ["NOAA National Sea Grant Office \(NSGO\)"](#).
8. ["Topic: Sea Grant Colleges"](#). Diarsipkan dari [versi asli](#) tanggal 2011-08-05. Diakses tanggal 2011-06-16.
9. ["Impact from the Deep"](#); October 2006; [Scientific American](#) Magazine; by Peter D. Ward; 8 Page(s)
10. ["Tom Garrison. "Oceanography: An Invitation to Marine Science" 5th edition. Thomson, 2005. Page 4."](#)

BAB EKOLOGI

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ekologi berasal dari bahasa Yunani oikos (rumah atau tempat hidup) dan logos (ilmu). Secara harafiah ekologi merupakan ilmu yang mempelajari organisme dalam tempat hidupnya atau dengan kata lain mempelajari hubungan timbal-balik antara organisme dengan lingkungannya. Ekologi hanya bersifat eksploratif dengan tidak melakukan percobaan, jadi hanya mempelajari apa yang ada dan apa yang terjadi di alam.

Pada saat ini dengan berbagai keperluan dan kepentingan, ekologi berkembang sebagai ilmu yang tidak hanya mempelajari apa yang ada dan apa yang terjadi di alam. Ekologi berkembang menjadi ilmu yang mempelajari struktur dan fungsi ekosistem (alam), sehingga dapat menganalisis dan memberi jawaban terhadap berbagai kejadian alam. Sebagai contoh ekologi diharapkan dapat memberi jawaban terhadap terjadinya tsunami, banjir, tanah longsor, pencemaran, efek rumah kaca, kerusakan hutan, dan lain-lain.

Penelitian ini akan membahas tentang definisi, konsep, dan ruang lingkup serta peran ekologi di bidang PWK. Selain itu, penelitian ini juga akan membahas studi kasus tentang penerapan ekologi dalam perencanaan wilayah di suatu daerah.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa definisi dari ekologi?
2. Ada beberapa konsep yang menjadi bagian dalam ekologi?
3. Apa yang termasuk ruang lingkup ekologi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui definisi dari ekologi.
2. Mengidentifikasi konsep dari ekologi.
3. Memahami peranan ekologi Perencanaan Wilayah dan Kota.

BAB II

KAJIAN MATERI

2.1 Pengertian Ekologi

Ekologi berasal dari kata Yunani oikos (rumah atau tempat tinggal) dan logos (ilmu). Secara harfiah, ekologi adalah ilmu yang mempelajari organisme di habitatnya, atau dengan kata lain mempelajari hubungan antara organisme dengan lingkungannya. Ekologi hanya bersifat eksploratif karena tidak melakukan eksperimen, jadi hanya mempelajari apa yang ada di alam dan apa yang terjadi.

Secara umum, konsep ekologi adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara organisme dan lingkungannya.

Ada juga yang menjelaskan konsep ekologi sebagai ilmu yang mempelajari interaksi makhluk hidup atau kelompok makhluk hidup dengan lingkungannya. Dengan kata lain, ekologi adalah ilmu yang mempelajari ekosistem makhluk hidup. (Prawiro, 2018)

Untuk lebih memahami apa itu ekologi, kita bisa simak pendapat ahli berikut ini, E.P. Odum (1963), konsep ekologi mengkaji struktur dan cara kerja alam.

2.2 Konsep Ekologi

Ekologi adalah ilmu yang mempelajari interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya. Mengutip materi ekologi Universitas Negeri Yogyakarta, ekologi mencakup beberapa konsep, yaitu:

(Mardiastuti, 2022)

- 1) **Lingkungan**, lingkungan adalah sistem kompleks yang berada di luar individu dan mempengaruhi organisme. Lingkungan dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu lingkungan abiotik dan lingkungan biotik.

a. Komponen Abiotik

Komponen abiotik termasuk benda tak hidup yang mempengaruhi semua makhluk hidup, Yaitu sebagai berikut: air, suhu, udara, tanah, sinar matahari dan topografi.

a. Komponen Biotik

Komponen biotik adalah faktor kehidupan yang meliputi semua makhluk hidup yang ada di bumi, termasuk tumbuhan, hewan, dan manusia. Berdasarkan perannya dalam ekosistem, komponen biotik digolongkan menjadi tiga kelompok yaitu produsen (produsen), konsumen (pemakan), dan pengurai (dekomposer).

- 2) **Ekosistem**, Tansley mendefinisikan ekosistem sebagai unit ekologi dengan struktur dan fungsi. Struktur ekosistem ini terkait dengan keanekaragaman hayati, sedangkan fungsinya terkait dengan sirkulasi materi dan aliran energi melalui komponen-komponen ekosistem.

Sementara itu, Odum (1971) mendefinisikan ekosistem sebagai kesatuan yang mencakup semua organisme (komunitas) di suatu wilayah tertentu yang saling berinteraksi dengan lingkungannya sehingga terjadi aliran energi di dalamnya.

Odum mengatakan bahwa struktur ekosistem terdiri dari beberapa indikator yang menunjukkan keadaan suatu ekosistem pada waktu dan tempat tertentu, dan komponen-komponen suatu ekosistem adalah kerapatan (densitas), materi, energi dan faktor fisik-kimia lainnya yang menentukan keadaan tersebut. . dari sistem.

- 3) **Interaksi**, Ekologi mempelajari interaksi antara organisme dan interaksi organisme dengan komponen abiotik. Bentuk interaksi ini adalah bagaimana organisme beradaptasi untuk memanfaatkan lingkungannya. Makhluk hidup membutuhkan energi dan materi yang konstan untuk mempertahankan hidupnya, sehingga interaksi selalu melibatkan materi dan energi.
- 4) **Sukses**, Perubahan komunitas yang terjadi sebagai akibat dari perubahan lingkungan terjadi secara perlahan, teratur, dan menuju kestabilan dan dikenal dengan istilah suksesi. Proses pewarisan berlanjut sampai titik kritis tercapai, yaitu. H. keadaan di mana masyarakat mencapai titik keseimbangan. Warisan

memiliki dua konsep yaitu suksesi primer dan sekunder. Berikut penjelasan keduanya:

a. Suksesi Primer

Suksesi terjadi ketika suatu ekosistem terganggu hingga komunitas yang ada hilang atau musnah sama sekali. Misalnya peristiwa tsunami, gunung meletus, pertambangan dan lain-lain.

b. Suksesi Sekunder

Suksesi sekunder terjadi pada ekosistem yang telah terdegradasi tetapi belum sepenuhnya, sebagian masih ada. Misalnya, kerusakan akibat banjir, kebakaran, tanah longsor, pemindahan perkebunan, dll.

2.3 Ruang Lingkup Ekologi

Dalam definisi Ruang Lingkup Ekologi dan Ekosistem oleh Suyud Warno Utomo dkk. Ruang lingkup biologi dimulai dari tingkatan yang paling rendah yaitu individu sampai dengan tingkatan yang paling tinggi yaitu biosfer. Diurutkan, ekologi mencakup individu atau organisme, populasi, komunitas, ekosistem, dan biosfer. Berikut penjelasannya:

Jika diurutkan, maka ruang lingkup ekologi meliputi individu atau organisme, populasi, komunitas, ekosistem dan biosfer. Berikut penjelasannya:

1) Individu

Individu adalah unit organisme dari jenis atau spesies apa pun di lingkungan. Misalnya ikan, burung dll.

2) Populasi

Populasi adalah sekelompok individu serupa yang berada di tempat tertentu pada waktu tertentu. Misalnya populasi gajah, populasi burung, populasi rerumputan dll.

3) Komunitas

Komunitas adalah sekelompok organisme hidup yang terdiri dari banyak populasi yang berinteraksi satu sama lain di tempat dan waktu tertentu. Misalnya komunitas padang rumput yang terdiri dari populasi rerumputan, populasi belalang, populasi burung, populasi ular, dan populasi lainnya.

4) Ekosistem

Ekosistem adalah ruang di mana ada hubungan timbal balik dan saling ketergantungan antara makhluk hidup dan lingkungannya. Contohnya adalah ekosistem hutan dan ekosistem laut.

5) Biosfer

Biosfer adalah tingkat tertinggi organisasi biologis dan mencakup semua kehidupan di bumi. Di dalam biosfer terjadi interaksi antara lingkungan fisik secara keseluruhan.

6) Lanskap

Energi lanskap berfokus pada faktor-faktor yang mengontrol pertukaran energi, materi, dan bahan organik dalam ekosistem.

7) Global

Dimensi global didasarkan pada pertukaran energi dan materi regional, yang memengaruhi fungsi dan distribusi organisme di tingkat biosfer.

2.4 Peranan Ekologi di Bidang Perencanaan Wilayah & Kota

Soeriaatmadja (1997) mengatakan bahwa fenomena penting yang harus diperhatikan dalam perencanaan dan perancangan pembangunan daerah berkaitan dengan ekologi.

Undang-Undang Nomor 26 tentang Perencanaan Wilayah yang diundangkan pada tahun 2007 secara jelas menyatakan bahwa tujuan penyelenggaraan perencanaan wilayah adalah untuk mewujudkan ruang wilayah nasional yang aman, nyaman, produktif, dan berkelanjutan berlandaskan konsep nusantara dan keberlanjutan nasional (a) terwujudnya keharmonisan lingkungan alam dan lingkungan binaan; b) pelaksanaan keterpaduan pemanfaatan sumber daya alam dan sumber daya buatan dengan memperhatikan sumber daya manusia; dan (c) melaksanakan perlindungan fungsi kawasan dan menghindari dampak negatif terhadap lingkungan akibat perencanaan tata ruang..

Menurut A. Hermanto Dardak (2006), Dirjen Penataan Wilayah Kementerian Pekerjaan Umum, kerusakan lingkungan bukan disebabkan oleh tidak adanya visi lingkungan dalam perencanaan wilayah, tetapi oleh faktor lain, seperti: B. Kurangnya pemahaman . Pemangku kepentingan tentang pentingnya kelestarian lingkungan, khususnya pada tahap implementasi wilayah. Pernyataan di atas menunjukkan

pentingnya pemahaman ilmu lingkungan dalam perencanaan wilayah dan kota. Ilmu lingkungan mempelajari hubungan antara manusia dan lingkungan. Ilmu lingkungan meliputi aspek abiotik, biotik dan budaya (sosial). Perancang harus mampu mengintegrasikan ketiga elemen lingkungan ini ke dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan.

Penerapan ilmu lingkungan dalam perencanaan wilayah dan kota dapat digambarkan sebagai berikut:

- 1. Perencanaan wilayah dan kota memperhatikan aspek kesatuan ekosistem,** yang menekankan bahwa ekosistem saling berinteraksi dan saling mempengaruhi. Kerusakan di DAS hilir mempengaruhi ekosistem hilir karena ini membantu perencana mengidentifikasi penyebab banjir perkotaan. Misalnya banjir Jakarta. Memahami ekosistem, Jakarta tidak perlu khawatir menghadapi banjir, tapi perhatikan Bogor bagian atas.
- 2. Perencanaan wilayah dan kota memperhatikan nilai jasa ekosistem “barang” biologi.** Misalnya pepohonan kota. Perancang menyediakan banyak ruang untuk vegetasi, ruang hijau atau hutan kota karena memahami manfaat ekologis. Seorang perencana yang memahami jasa ekosistem dapat dengan mudah menimbang pro dan kontra ketika ruang terbuka hijau mendatangkan keuntungan finansial. Sayangnya, banyak kota di Indonesia yang belum memenuhi syarat Undang-Undang Penataan Ruang untuk mewujudkan 30% ruang terbuka hijau di kota. Karena perencana kota tidak memahami jasa ekosistem ruang hijau.
- 3. Perencanaan wilayah dan kota memperhatikan aspek energi yang terbuang di kota.** Banyak energi yang terbuang percuma di kota. Perencanaan ekologis memperhatikan peluang pemanfaatan ruang kota yang dapat menghemat energi perjalanan (Wunas, 2011) Perencanaan ekologis mendukung terciptanya kota ramah pejalan kaki dan sepeda serta tersedianya layanan angkutan umum yang aman dan nyaman. Jelas bahwa ilmu lingkungan sangat penting dalam perencanaan wilayah dan kota.

BAB III

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan pemahamannya bahwa ekologi adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara organisme dengan lingkungannya, materi ini juga sangat erat hubungannya dengan ekosistem. Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) memuat ungkapan-ungkapan yang merupakan bidang ilmu ekologi.

Istilah ekologi ekosistem, yang berarti analisis dari perspektif struktural dan fungsional, termasuk hubungan antara biota dan abiotik. Sementara itu, seperti dilansir dari Ecological Society of America, ekologi adalah ilmu yang bertujuan mempelajari dan menjelaskan pentingnya hubungan antara makhluk hidup dan lingkungannya, termasuk manfaat ekosistem bagi makhluk hidup.

Dari semua penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa ekologi adalah cabang ilmu biologi yang mempelajari hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Ekologi memegang peranan penting dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Karena cakupannya meliputi dari populasi hingga ekosistem.

BAB IV

4.1 Latihan Soal

1. Menurut Suyud Warno Utomo, ruang lingkup biologi dimulai dari tingkatan yang paling rendah yaitu individu sampai dengan tingkatan yang paling tinggi, sebutkan!
2. Ekologi mencakup beberapa konsep yaitu, jelaskan!
3. Ekologi berasal dari kata Yunani yang berarti rumah atau tempat tinggal, apa Bahasa Yunani ekologi?

DAFTAR PUSTAKA

Mardiastuti, A (2022). Ekologi Adalah: *Pengertian, Konsep, Ruang Lingkup dan Manfaat*

Fuady, M. (2015). *KONSEP KOTA EKOLOGIS TROPIS DAN TANTANGAN TERHADAP
KEBERADAAN RUANG TERBUKA HIJAU PERKOTAAN.*

Prawiro, H. (2018). *Pengertian Ekologi: Ruang Lingkup, Manfaat, dan Jenis Ekologi*

Umar, F., Winarso H (2022). *Planning Theory and Environmental Ethics: Towards the
Integration of Biodiversity and Urban Planning*

Rohman, F. (2022). Ekologi adalah Hubungan Organisme dan Lingkungan, Berikut Manfaatnya,
<https://katadata.co.id/safrezi/berita/61e56aa2329ea/ekologi-adalah-hubungan-organisme-dan-lingkungan-berikut-manfaatnya>

GLOSARIUM

- Ekologi* : Suatu sistem ekologi adalah hubungan timbal balik (interaksi) tak terpisahkan antara makhluk hidup dan lingkungannya.
- Oikos* : Bahasa Yunani dari Ekologi.
- Abiotik* : Abiotik adalah istilah yang seringkali digunakan untuk menyebut sesuatu yang tidak hidup (benda-benda mati).
- Biotik* : Biotik adalah komponen penyusun ekosistem yang terdiri dari makhluk hidup, yaitu manusia, hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme.
- Dekomposer* : Dekomposer merupakan organisme yang memakan organisme mati dan produk-produk limbah dari organisme lain.

BAB BIOGEOGRAFI

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biogeografi adalah studi tentang pola distribusi geografis organisme dan faktor-faktor yang menentukan pola tersebut. Disiplin ini memainkan peran penting dalam pemahaman kita tentang evolusi dan adaptasi mamalia laut (Berta et al., 2006). Biogeografi berasal dari kata bio (makhluk hidup) dan geografi (ilmu yang mempelajari tentang ruang). Dilihat dari dua kata tersebut, biogeografi dapat juga dikatakan sebagai ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup dan persebarannya yang terkait dengan waktu.

Ada banyak jenis makhluk hidup didunia ini (keanekaragaman hayati) yang memiliki sifat dan karakteristik yang berbeda karena interaksi dan adaptasi terhadap lingkungan sekitarnya. Tempat yang berbeda menghasilkan/menciptakan karakteristik makhluk hidup yang berbeda pula. Contohnya ialah perbedaan antara kedua hewan berikut.



Unta tinggal di tempat yang bersuhu tinggi (panas) yaitu di gurun. Gurun identik dengan musim kemarau yang berarti sering krisis air dan sumber makanan. Lalu bagaimana cara agar unta dapat mempertahankan hidupnya di tempat itu? Unta memiliki punuk yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan lemak. Apabila persediaan makanan unta habis, maka ia dapat memperoleh makanan dari lemak yang berada di punuknya, dan apabila lemak itu habis maka punuk tersebut akan mengempis seperti balon yang kehabisan udara. Sedangkan penguin tinggal di tempat yang suhu bersuhu rendah (dingin), yaitu di Antartika. Sama seperti unta yang memiliki cara adaptasi tersendiri, penguin membentuk pawai koloni berfungsi untuk mengurangi kedinginan dan memberikan kehangatan. Kelompok penguin bergantian membentuk koloni, jika kelompok yang di luar mengalami kedinginan, maka kelompok yang di tengah bergantian ke luar, begitupun sebaliknya.

Ilmu Biogeografi ini membahas tentang persebaran makhluk hidup di dunia ini serta bagaimana suatu makhluk hidup tersebut dalam kehidupannya. Dasar pembelajaran biogeografi ini ialah suatu makhluk hidup di masa lampau mengalami evolusi.

1.2 Rumusan Masalah

- 1) Apa yang menjadi faktor persebaran flora dan fauna di Indonesia?
- 2) Bagaimana persebaran makhluk hidup tersebut?
- 3) Apa saja wilayah dari biogeografi dan hewan apa yang tinggal disana?

1.3 Tujuan Penulisan

- 1) Mengetahui faktor persebaran flora dan fauna di Indonesia.
- 2) Mengetahui persebaran makhluk hidup.
- 3) Mengetahui wilayah dari biogeografi dan hewan yang tinggal disana.

BAB II PENYAJIAN MATERI

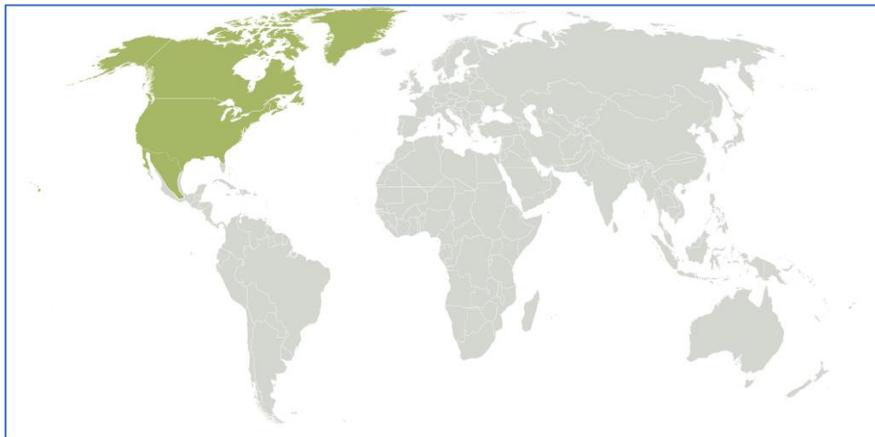
Sub-bab:

- Wilayah Biogeografi
- Faktor Persebaran Makhluk Hidup

A. Wilayah Biogeografi

Wilayah biogeografi adalah pembagian bumi berdasarkan persebaran makhluk hidup yang memiliki persamaan karakteristik. Menurut WWF, terdapat 8 wilayah terrestrial biogeografi, yaitu:

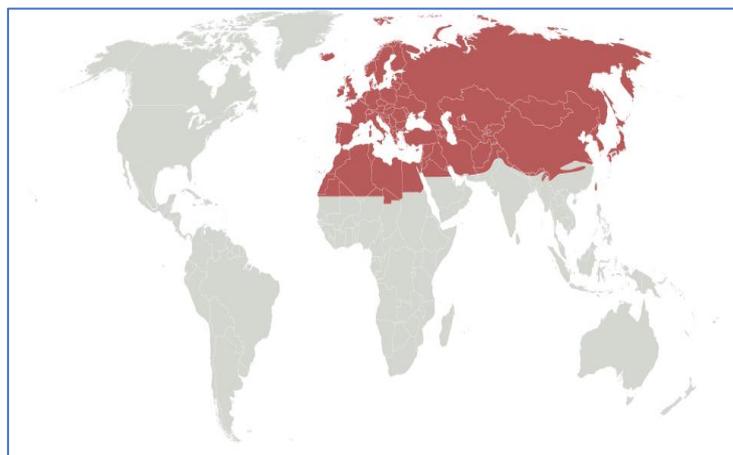
- 1) Nearktik



Sebagian besar dari Greenland dan Amerika Utara merupakan wilayah dari Nearktik. Ciri khusus hewan yang hidup di nearktik adalah memiliki kantung dan tanduk yang bercabang. Berikut adalah beberapa hewan yang hidup di nearktik:



2) Palearktik



Wilayah Palearktik membentangi benua Eropa, sebagian Afrika Utara, dan Asia. Ciri dari fauna palearktik hampir sama dengan fauna nearktik, namun kebanyakan hewan di palearktik adalah besar. Berikut adalah hewan palearktik:

Wilayah Fauna Paleartik



Kawasannya meliputi, Eropa, Afrika Utara, Asia(sebelah utara Pegunungan Himalaya), Rusia, Laut Mediteran. Jenis Faunanya diantara lain:



Beruang Panda



Rusa Kutub



Bison

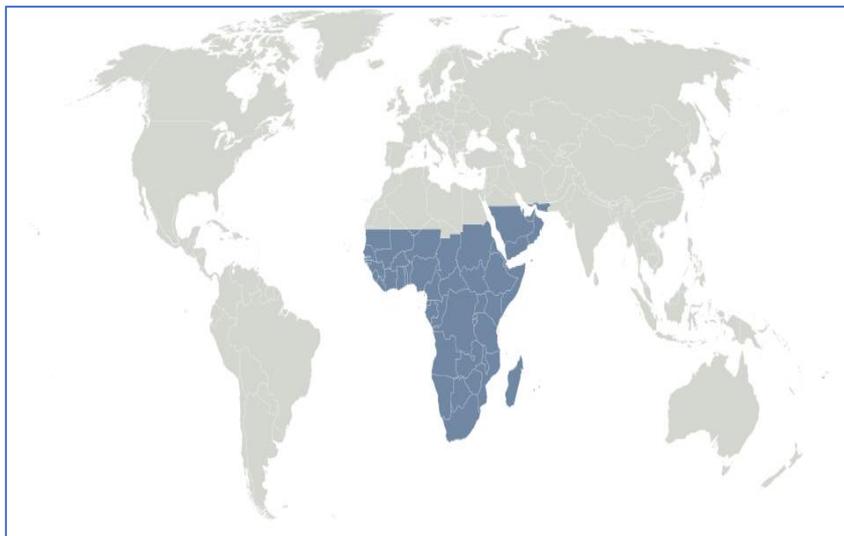


Tikus



Beruang Kutub

3) Afrotropik/Ethiopian



Kawasan biogeografi afrotropik meliputi benua Afrika tepatnya di selatan Gurun Sahara, selatan dan timur Jazirah Arab, pulau Madagaskar, Iran Selatan, Pakistan Barat Daya, serta kepulauan di Samudera Hindia. Sebagian besar hewan yang hidup disini ialah hewan vertebrata.

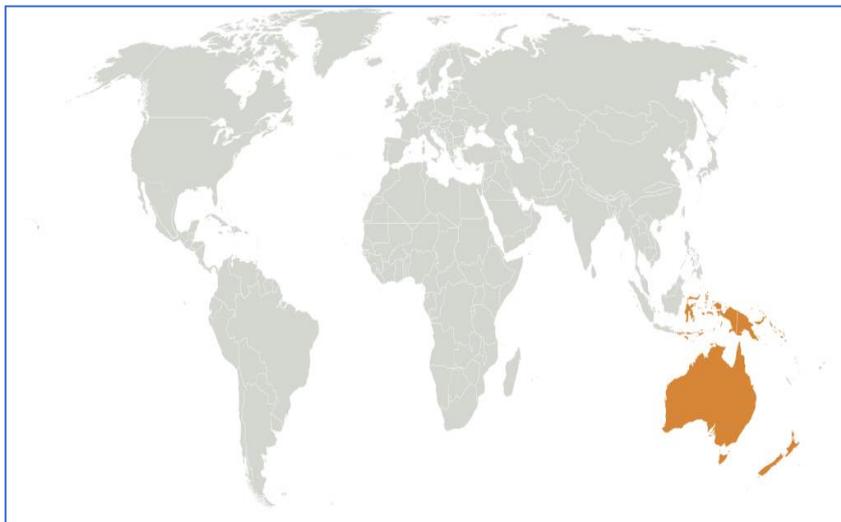
Contoh hewannya adalah burung unta, jerapah, gajah.

4) Oriental atau Indomalaya



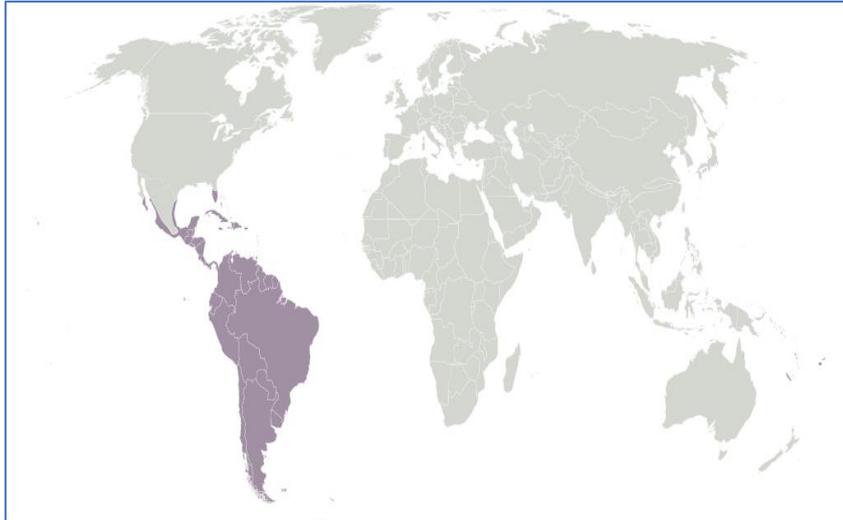
Meliputi sebagian besar Asia bagian selatan dan tenggara. Ciri hewan mamalia di wilayah ini adalah berukuran besar yang disebut sebagai hewan asiatis. Contoh hewannya adalah badak tapir, harimau, dan gajah.

5) Australasia



Wilayahnya berbatasan dengan Indo-Malaya. Hewan yang tinggal di wilayah ini adalah marsupialia, monotremata, berbagai jenis burung kakaktua.

6) Neotropik



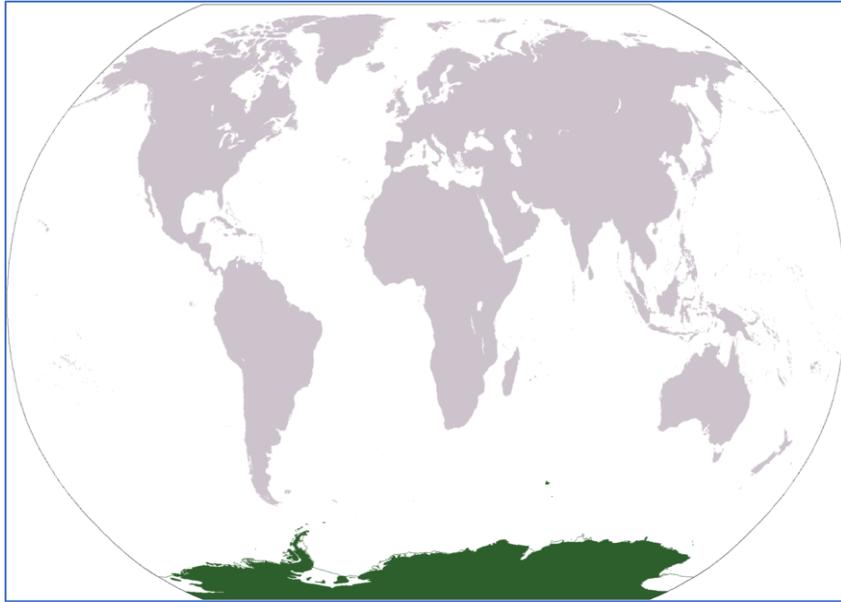
Meliputi wilayah iklim sedang Amerika Selatan dan zona tropis Amerika. Contoh hewan yang tinggal di wilayah ini adalah burung kolibri dan kelelawar vampir.

7) Oseania



Wilayah Oseania meliputi Kepulauan Fiji , Polynes, Micronesia, dan Kepulauan Hawaii.

8) Antarktik



Meliputi benua Antartika, beberapa pulau di Atlantik, dan Samudera Hindia.

Contoh hewan yang tinggal di wilayah ini adalah penguin, anjing laut, burung laut, paus.

B. Faktor Persebaran Flora dan Fauna

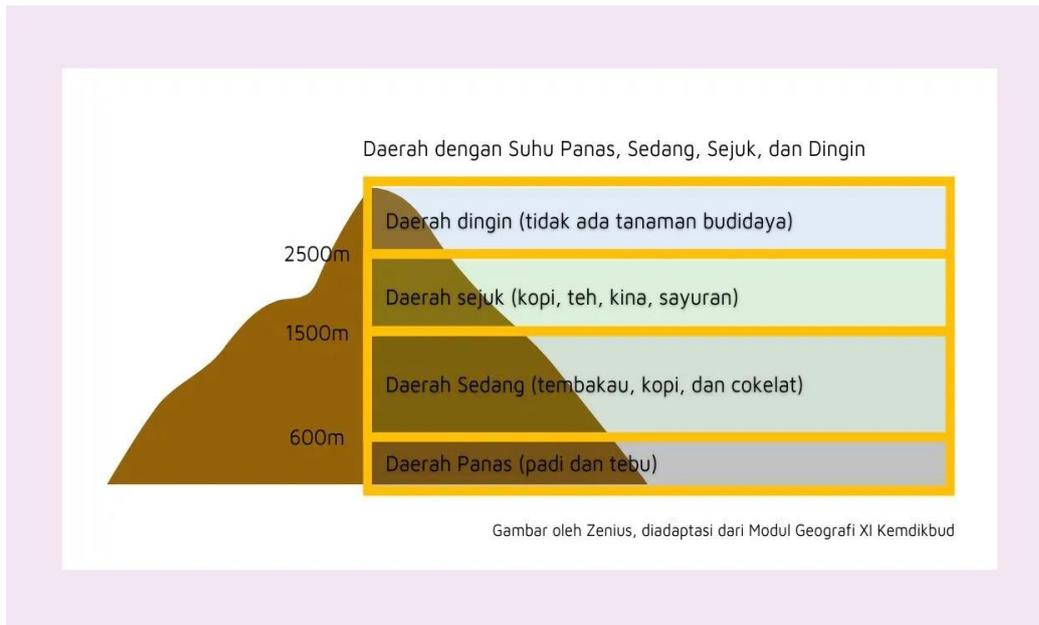
Secara umum terdapat 2 faktor, yaitu faktor abiotik dan faktor biotik. Namun faktor-faktor tersebut terbagi lagi menjadi beberapa bagian.

- Faktor klimatik

Iklm memberikan pengaruh besar terhadap persebaran flora dan fauna. Pada suatu wilayah yang cuacanya ekstrem terdapat sedikit makhluk hidup yang tinggal disana dibandingkan cuaca yang tidak ekstrem. Ini karena tingkat ketahanan yang berbeda dari makhluk hidup. Beberapa faktor iklim adalah:

a.Suhu Udara

Perbedaan suhu udara disebabkan oleh perbedaan lintang dan sudut datangnya matahari.Suhu udara yang tidak ekstrem banyak menjadi tempat tinggal bagi makhluk hidup.



b. Kelembaban Udara

Kelembaban udara adalah banyaknya uap air di udara.

- Xerophyta: tumbuhan yang dapat hidup di kelembapan rendah.
Contoh: kaktus.
- Mesophyta: tumbuhan yang dapat hidup di lingkungan lembab tetapi tidak basah. Contoh: anggrek.
- Hygrophyta: tumbuhan yang dapat hidup di lingkungan basah. Contoh: teratai, eceng gondok, selada air.
- Tropophyta: tumbuhan yang bisa dapat hidup di musim kemarau dan hujan. Tropophyta merupakan monsun tropis. Contoh: jati dan ekaliptus.

c. Angin

Tumbuhan yang berbatang dan berakar kuat yang bisa hidup di wilayah yang memiliki angin kencang. Selain itu, angin dapat membantu penyerbukan sehingga terjadi proses regenerasi.

d. Curah Hujan

Tingkat curah hujan mempengaruhi vegetasi makhluk hidup.

- Faktor Edafik

Faktor ini berkaitan erat dengan kondisi tanah di suatu wilayah. Tempat pembenihan tumbuhan, nutrisi, tekstur tanah, dan keasaman tanah mempengaruhi persebaran flora. Selain itu, tanah juga berpengaruh terhadap jenis rumput yang akan dihasilkan dan dapat dimakan oleh hewan.

- Faktor Manusia

Manusia juga berkaitan erat dengan persebaran flora dan fauna. Manusia dapat melakukan aktivitas yang bisa membuat flora atau fauna menjadi punah. Contohnya yaitu punahnya harimau jawa karena ulah manusia yang menebang pohon sembarangan sehingga harimau tersebut kehilangan habitatnya.

RANGKUMAN

Biogeografi merupakan ilmu yang mempelajari keanekaragaman hayati, persebarannya yang terkait dengan waktu. Dasar dari ilmu ini adalah makhluk hidup hanya dapat berevolusi sekali di masa lampau.

Menurut WWF terdapat 8 wilayah biogeografi yaitu sebagai berikut.

Zona Biogeografi	Warna	Luas Wilayah	Cakupan Wilayah
Paleartik	Merah	54.1 Juta Km ²	Eurasia + N. Afrika
Nearktik	Hijau	22.9 Juta Km ²	Amerika Utara
Afrotropik	Biru	22.1 Juta Km ²	Afrika + Arab
Neotropik	Ungu	19 Juta Km ²	Amerika Selatan
Australasia	Oranye	7.6 Juta Km ²	Australia + Papua
Indo Malaya	Cokelat-Oranye	7.5 Juta Km ²	S. Asia + SE. Asia
Oseania	–	1 Juta km ²	Polinesia
Antartika	–	03. Juta Km ²	Kutub Selatan

Perbedaan wilayah biogeografi menentukan perbedaan karakteristik dan jenis dari suatu makhluk hidup karena kemampuan untuk beradaptasi di lingkungan yang berbeda. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi persebaran flora dan fauna, yaitu faktor kilmatik atau iklim (suhu udara, kelembaban udara, angin, dan curah hujan), faktor

edafik (kondisi tanah), dan faktor manusia (kegiatan dan aktivitas manusia). Faktor tersebut harus diketahui dalam merencanakan suatu wilayah dan kota agar pembangunan nantinya tidak merusak lingkungan dan habitat bagi flora dan fauna.

LATIHAN SOAL

1. Apakah biogeografi tergolong sebagai bukti evolusi? Jika iya, berikan alasan.

Jawaban: Ya, biogeografi merupakan bukti evolusi karena suatu tempat dapat mengalami perubahan yang ditandai dengan penemuan fosil. Misalnya pada wilayah A ditemukan fosil ikan padahal saat ini wilayah A tersebut merupakan gurun. Ikan merupakan makhluk hidup yang tinggal di laut, maka dapat disimpulkan bahwa wilayah A mengalami perubahan yang semula laut menjadi gurun. Inilah yang menunjukkan evolusi itu.

2. Apa hubungan antara biogeografi dengan evolusi?

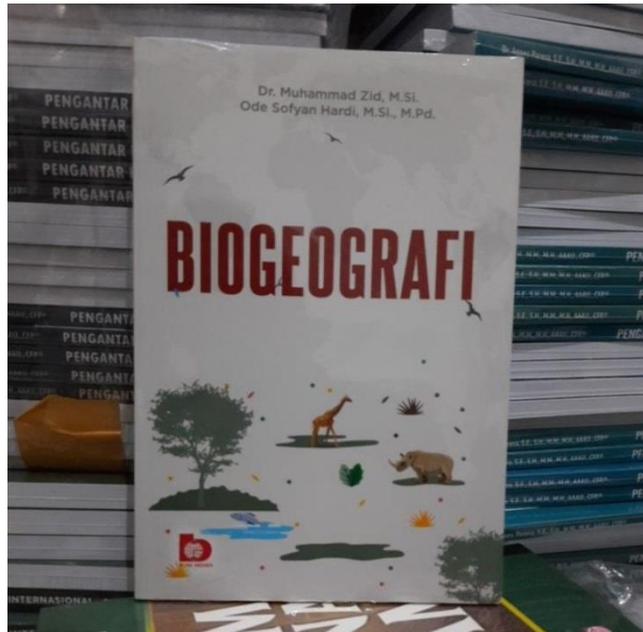
Jawaban: Biografi merupakan sumber informasi terkait kapan dan bagaimana suatu spesies dapat berevolusi, sehingga dari sinilah diketahui rekonstruksi sejarah evolusi dari suatu spesies.

3. Bagaimana faktor edefik dapat menghambat persebaran flora dan fauna?

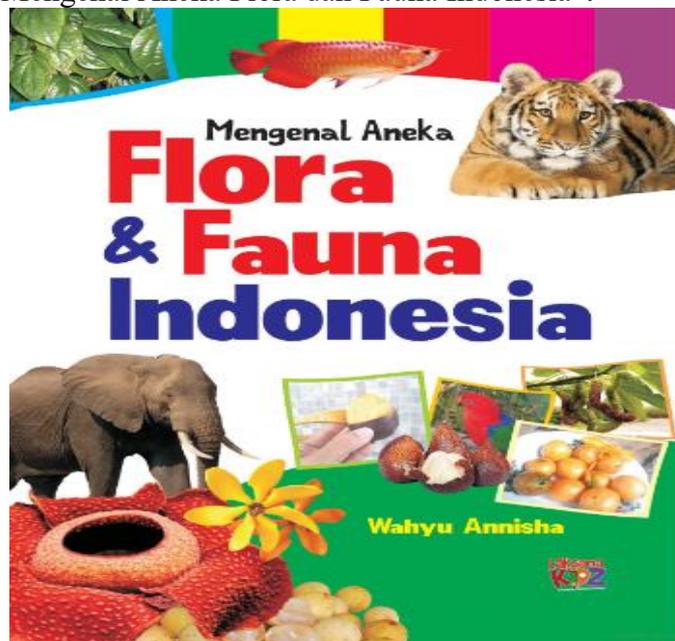
Jawaban: Jenis tanah akan menghasilkan tumbuhan yang berbeda. Apabila tanah yang ada kurang baik maka tumbuhan yang dihasilkan juga memiliki kualitas rendah. Hewan tentunya menyukai tumbuhan yang kualitas baik.

BACAAN YANG DIANJURKAN

1. Buku berjudul “Biogeografi” yang diterbitkan oleh Bumi Aksara.



2. Buku berjudul “Mengetahui Aneka Flora dan Fauna Indonesia”.



DAFTAR PUSTAKA

(Ghani, Mengetahui Biogeografi dan Contohnya – Materi Biologi Kelas 12, 2022)

<https://www.zenius.net/blog/biogeografi-indonesia>

(Carolina, 2022)

<https://www.zenius.net/blog/faktor-persebaran-flora-dan-fauna>

(Satria, 2020)

<https://supergeografi.com/biosfer/wilayah-biogeografi/>

(Lestari, 2020)

<https://ilmugeografi.com/ilmu-sosial/fauna-paleartik>

(Biogeografi – Pengertian, Ruang Lingkup, Jenis, Wilayah & Faktor Sebaran)

<https://rimbakita.com/biogeografi/>

(Idhom, 2022)

<https://tirto.id/faktor-persebaran-flora-dan-fauna-di-dunia-iklim-edafik-biotik-gjUj>

(Dr. Muhammad Zid, 2018)

[http://sipeg.unj.ac.id/repository/upload/buku/BIOGEOGRAFI\(1\).pdf](http://sipeg.unj.ac.id/repository/upload/buku/BIOGEOGRAFI(1).pdf)

GLOSARIUM

Evolusi	: Perubahan sifat dan struktur tubuh makhluk hidup secara bertahap dalam jangka waktu yang lama
Faktor abiotik	: Faktor yang bukan hidup yang berasal dari alam semesta
Faktor biotik	: Faktor yang berasal dari makhluk hidup
Koloni	: Kawan binatang yang hidup berdekatan yang memiliki hubungan satu sama lain
Marsupialia	: Hewan berkantung
Monotremata	: Mamalia yang berkembangbiak dengan cara bertelur
Punuk	: Daging yang menonjol pada tengkuk (unta,lembu)
Regenerasi	: Pemulihan jaringan, sel, dan organ tubuh yang rusak menjadi berfungsi kembali
Vegetasi	: Kumpulan tumbuhan yang hidup di habitat tertentu
Vertebrata	: Hewan bertulang belakang

BAB KEBENCANAAN

PENDAHULUAN

1.5 Latar Belakang

Bencana merupakan fenomena yang masih terjadi hingga saat ini, baik itu bencana alam, nonalam, dan sosial. Bencana alam merupakan yang fenomena yang tidak dapat terhindarkan karena faktor penyebabnya berasal dari alam, seperti gunung meletus. Namun, lain halnya dengan bencana nonalam dan sosial, bencana ini dapat dicegah dan diminimalisir oleh manusia itu sendiri, seperti banjir dan kemiskinan.

Kebencanaan juga tidak terlepas dari sebuah “perencanaan”. Hal ini memiliki arti bahwa seorang planner harus mengetahui terlebih dahulu kondisi wilayahnya atau tanahnya sebelum membangun sebuah kota/wilayah karena setiap wilayah pasti memiliki potensi rawan bencana yang akan memberikan dampak terhadap wilayah tersebut.

Penelitian ini akan membahas tentang definisi dari kebencanaan dan klasifikasinya serta peran PWK dalam konteks kebencanaan. Selain itu, penelitian ini juga akan membahas studi kasus tentang penerapan PWK dalam konteks kebencanaan di suatu daerah.

1.6 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

4. Apa definisi dari kebencanaan?
5. Apa saja pengklasifikasian dari kebencanaan?
6. Bagaimana peran Perencanaan Wilayah dan Kota (PWK) dalam sebuah kebencanaan?

1.7 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

4. Mengetahui definisi dari sebuah kebencanaan.
5. Mengidentifikasi pengklasifikasian dari kebencanaan.
6. Memahami peran Perencanaan Wilayah dan Kota (PWK) dalam sebuah peristiwa kebencanaan.

BAB II

KAJIAN MATERI

2.5 Pengertian Kebencanaan

Menurut Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana telah dijelaskan bahwa “Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.”

Menurut WHO, “Bencana (*disaster*) adalah setiap kejadian yang menyebabkan kerusakan, gangguan ekologis, hilangnya nyawa manusia atau memburuknya derajat kesehatan atau pelayanan kesehatan pada skala tertentu yang memerlukan respon dari luar masyarakat atau wilayah yang terkena (Tamura, 2016).”

Sebuah bencana dapat dihitung menjadi satu kejadian/dikatakan kejadian bencana dikarenakan peristiwa bencana terjadi pada tanggal yang sama dan melanda lebih dari satu wilayah. Hal ini dapat dipastikan karena bencana yang terjadi telah dicatat berdasarkan tanggal kejadian, lokasi, jenis bencana, korban dan/ataupun kerusakan.

2.6 Klasifikasi Kebencanaan

Kebencanaan dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu bencana alam yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam (gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor). Lalu, ada bencana nonalam yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa bukan dari alam (kegagalan teknologi, kegagalan modernisasi, epidemi, dan wabah penyakit). Selain itu, ada bencana sosial yang merupakan peristiwa atau serangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh perbuatan manusia, seperti konflik sosial antarkelompok atau antarkomunitas masyarakat dan terorisme.

Bencana alam juga dapat diklasifikasikan kembali menjadi tiga jenis, yaitu : (Setyowati, 2019)

- 5) **Bencana alam geologis**, bencana alam ini disebabkan oleh gaya-gaya yang berasal dari dalam bumi (gaya endogen). Contohnya, gempa bumi, letusan gunung berapi, dan

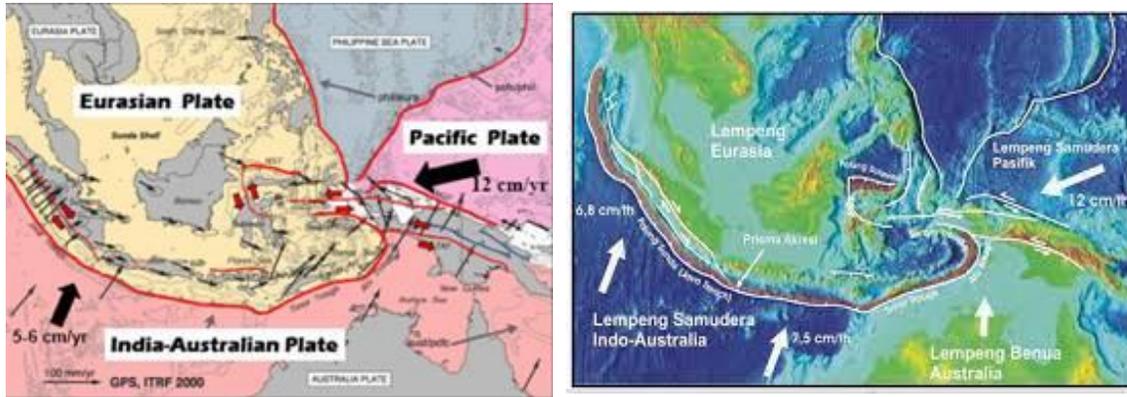
tsunami. Bencana alam geologis merupakan bencana alam yang paling banyak menelan korban jiwa di Indonesia.

- 6) **Bencana alam klimatologis**, merupakan bencana alam yang disebabkan oleh faktor cuaca dan iklim. Contohnya, banjir, banjir bandang, angin puting beliung, kekeringan, dan kebakaran alami hutan (bukan oleh manusia), pada umumnya kebakaran alami terjadi saat musim kemarau yang sangat kering. Gerakan tanah (longsor) juga termasuk bencana alam, hal ini dipicu akibat hujan dan kondisi geologis (jenis dan karakteristik tanah/batuan dan lainnya).
- 7) **Bencana alam Ekstra-Terrestrial**, merupakan bencana alam yang terjadi di luar angkasa, contoh: hantaman/impact meteor.

Menurut United Nation Internasional Strategy Of Disaster Reduction (UN-ISDR), bencana dapat dibagi menjadi lima aspek, yaitu : (Setyowati, 2019)

- 1) **Bencana aspek geologi**, contohnya : gempa bumi, tsunami, gunung meletus, *Landslide* (tanah longsor). Gempa yang dapat memicu terjadinya tsunami rata-rata memiliki kekuatan skala > 6 SR dan memiliki kedalaman < 50 km.
- 2) **Bencana aspek hidrometeorologi**, contohnya : banjir, kekeringan, angin puting beliung dan gelombang pasang. Banjir seringkali terjadi saat curah hujan sedang tinggi atau di atas rata-rata yang berakibat daya tampung sungai dan jaringannya tidak mencukupi.
- 3) **Bencana aspek lingkungan**, contohnya : kebakaran hutan, kerusakan lingkungan, dan pencemaran limbah.
- 4) **Bencana aspek biologi**, contohnya : wabah penyakit, hama dan penyakit tanaman, hewan/ternak.
- 5) **Bencana aspek teknologi**, contohnya : kecelakaan transportasi, kecelakaan industri dan kegagalan teknologi.

Gambar 2.1 Lempengan Tektonik di Indonesia

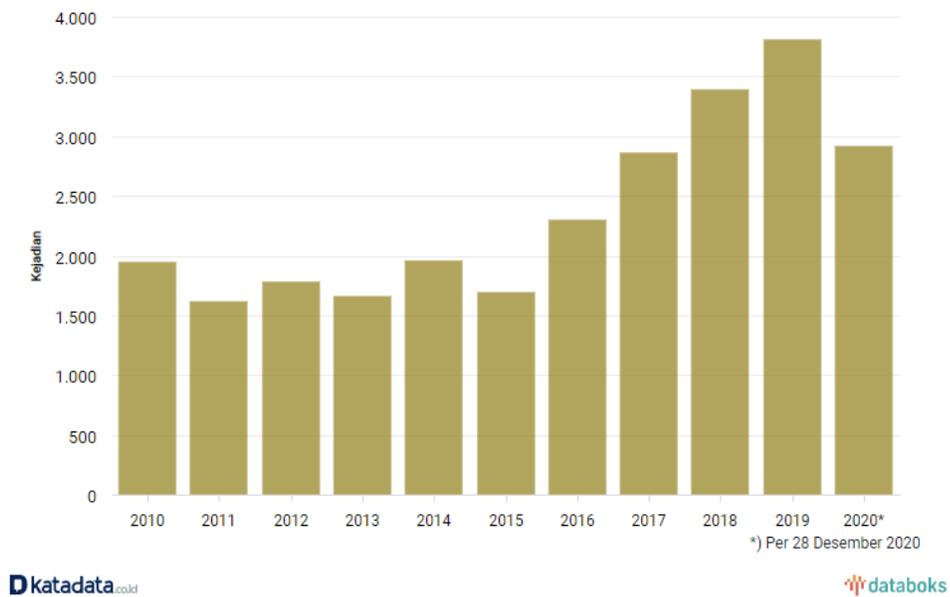


Sumber : BMKG dan Batur Global Geopark

Secara geografis, Indonesia terletak pada pertemuan 4(empat) lempeng tektonik, yaitu lempeng Benua Asia, Benua Australia, lempeng Samudera Hindia, dan lempeng Samudera Pasifik. Lalu, pada bagian selatan dan timur Indonesia terdapat ‘sabuk vulkanik’ (*volcanic arc*) yang memanjang atau bisa disebut juga sebagai ‘cincin api’ (*ring of fire*). Hal inilah yang membuat Indonesia memiliki potensi atau kondisi rawan bencana, seperti halnya letusan gunung berapi, tsunami, gempa bumi, banjir, dan tanah longsor. Berdasarkan data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) yang menunjukkan bahwa Indonesia menjadi salah satu negara yang memiliki tingkat angka kegempaan yang tinggi di seluruh dunia atau lebih jelasnya jumlahnya lebih dari 10 kali lipat dari gempa yang terjadi di Amerika Serikat.

Indonesia berada di daerah yang beriklim tropis dengan memiliki dua musim, yaitu musim panas dan hujan. Ciri-cirinya terdapat perubahan cuaca, suhu, dan arah angin yang lumayan ekstrim. Kondisi iklim yang seperti ini dan dengan adanya kondisi topografi permukaan dan batuan yang relatif beragam, baik secara fisik maupun kimiawi, wilayah Indonesia menghasilkan kondisi tanah yang lumayan subur. Namun, kondisi ini juga dapat memiliki dampak buruk bagi kehidupan manusia, seperti terjadinya bencana hidrometeorologi (banjir, tanah longsor, kebakaran hutan, dan kekeringan).

Gambar 2.2 Tren bencana di Indonesia dari Tahun 2010 – 2020



Sumber : databoks.katadata.co.id

Berdasarkan grafik, bencana yang tercatat di Indonesia selama periode 2010 – 2020 menerangkan bahwa jumlah bencana tertinggi terjadi pada tahun 2019, yaitu sebanyak 3.814. Selama periode di atas, bencana yang tercatat rata - rata merupakan bencana hidrometeorologi, seperti banjir dan tanah longsor.

Gambar 2.3 Jumlah Bencana yang terjadi di Indonesia selama Tahun 2022



Sumber :

bpbd.bogorkab.go.id

Berdasarkan gambar di atas yang tercatat terakhir pada 2 Juli 2022, bencana yang mendominasi di Indonesia adalah cuaca ekstrem, banjir, dan tanah longsor. Dengan rincian, bencana banjir terjadi sebanyak 756 kali, cuaca ekstrem 694 kali, dan tanah longsor 377 kali. Selain itu, gempa bumi terjadi sebanyak 12 kali, kebakaran hutan dan lahan 94 kali, serta gelombang pasang dan abrasi 11 kali. Selain itu, menurut BNPB, tren bencana alam pada tahun 2022 merupakan bencana hidrometeorologi basah dan lokasi terjadinya hampir di seluruh pulau Indonesia.

2.7 Penanganan Masalah Kebencanaan

Dalam hal kebencanaan tentunya diperlukan tindakan pencegahan/mitigasi dan penanganan terhadap bencana yang akan/sudah terjadi, baik dari pihak terkait atau masyarakat setempat. Menurut Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007, “Pencegahan bencana adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengurangi atau menghilangkan risiko bencana, baik melalui pengurangan ancaman bencana maupun kerentanan pihak yang terancam bencana”. “Mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana.”

Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) ada tiga tahapan dalam mengatasi kebencanaan, yaitu sebagai berikut :

8) Tahap Pra Bencana

a) Pencegahan (Prevention)

Tindakan pencegahan terjadinya suatu bencana dan apabila memungkinkan dapat meniadakan bahaya. Contohnya melarang pembakaran hutan, melarang penambangan batu di daerah rawan bahaya, melarang membuang sampah sembarangan, dan lainnya.

b) Mitigasi Bencana (Mitigation)

Kegiatan mitigasi dapat dilakukan dengan pelaksanaan penataan ruang, pembangunan infrastruktur, tata bangunan, dan kegiatan pendidikan (penyuluhan dan pelatihan, baik secara konvensional atau modern).

c) Kesiapsiagaan (Preparedness)

Merupakan rangkaian kegiatan yang bertujuan untuk mengantisipasi bencana dengan pengorganisasian hal yang tepat fungsinya.

d) Peringatan Dini (Early Warning)

Peringatan dini adalah rangkaian kegiatan pemberian peringatan oleh lembaga yang berwenang kepada masyarakat setempat tentang kemungkinan terjadinya bencana di suatu tempat/wilayah. Selain itu, ini juga merupakan upaya untuk memberikan tanda peringatan (alarm) bahwa bencana kemungkinan akan segera terjadi. Pemberian peringatan dini harus berprinsip mudah terjangkau (accessible), segera (immediate), tegas/tidak membingungkan (coherent), resmi (official).

9) Tahap Saat Terjadi Bencana

a) Tanggap Darurat (response)

Merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan dengan cepat dan tepat pada saat peristiwa bencana untuk menangani dampak yang ditimbulkan. Tahap ini meliputi kegiatan penyelamatan dan evakuasi korban, harta/benda, pemenuhan kebutuhan dasar, perlindungan, pengurusan pengungsian, dan pemulihan sarana/prasarana. Kegiatan yang dilakukan pada tahap tanggap darurat, yaitu :

- Pengkajian yang efektif terhadap lokasi, kerusakan dan sumberdaya

- Penentuan status darurat bencana
- Penyelamatan dan evakuasi masyarakat korban bencana
- Pemenuhan kebutuhan pokok
- Perlindungan terhadap kelompok rentan
- Pemulihan prasarana dan sarana vital

b) Bantuan Darurat (relief)

Merupakan upaya memberikan bantuan yang berkaitan dengan pemenuhan kebutuhan pokok (sandang, pangan, papan/tempat tinggal, kesehatan, sanitasi, dan juga air bersih).

10) Tahap Pasca Bencana

a) Pemulihan (Recovery)

Merupakan rangkaian kegiatan untuk mengembalikan kondisi masyarakat dan lingkungan hidup yang terkena bencana dengan mengembalikan fungsi kelembagaan dan prasarana/sarana dengan melakukan rehabilitasi.

b) Rehabilitasi (rehabilitation)

Merupakan perbaikan dan pemulihan segala aspek pelayanan publik pada wilayah pasca bencana dengan sasaran utama untuk normalisasi atau berjalannya secara normal semua aspek pemerintahan dan kehidupan masyarakat pada wilayah pasca bencana.

c) Rekonstruksi (reconstruction)

Merupakan sebuah kebijakan, usaha, dan langkah nyata yang baik, konsisten, dan berkelanjutan untuk membangun kembali sarana dan prasarana dan juga sistem pemerintahan. Hal ini bertujuan atas berkembangnya kegiatan perekonomian, sosial dan budaya, hukum dan tata tertib, serta bangkitnya peran dan partisipasi masyarakat dalam seluruh aspek kehidupan sosial di wilayah pasca bencana.

2.8 Peran Perencanaan Wilayah & Kota/Tata Ruang dalam Konteks Kebencanaan

Para *planner* dalam konteks kebencanaan perlu mengintegrasikan rencana pembangunan dengan manajemen risiko bencana. Hal ini tertera dalam Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang yang menyatakan secara geografis Negara Kesatuan Republik Indonesia berada pada kawasan rawan bencana sehingga diperlukan penataan ruang yang berbasis mitigasi bencana sebagai upaya untuk meningkatkan keselamatan dan kenyamanan kehidupan dan penghidupan (NANDA, 2019). Terdapat empat hal mengenai isu hubungan antara perencanaan dan kebencanaan, yaitu pembangunan meningkatkan kerentanan terhadap bencana; pembangunan mengurangi kerentanan terhadap bencana; bencana menghambat pembangunan; bencana memberikan peluang pembangunan (Evalina, 2016).

Dalam penerapan kebijakan yang berlaku ternyata masih terdapat banyak ketidaksesuaian, misalnya pembangunan rumah atau bangunan pada kemiringan lahan di atas (>30%) dan merupakan wilayah rawan longsor. Selain itu, pembangunan yang melebihi batas kapasitas lahan di kawasan resapan air yang memiliki fungsi untuk menahan air dan menyediakan air untuk daerah sekitar (NANDA, 2019).

Dalam perencanaan, Sistem Informasi Geografis (SIG) juga dapat dimanfaatkan dalam penentuan wilayah yang merupakan prioritas utama dalam penanggulangan bencana, penerapan standar bangunan yang sesuai, identifikasi struktur untuk retrofitting, menentukan besarnya jaminan keselamatan terhadap masyarakat dan bangunan, dan juga untuk mengidentifikasi sumber bencana. Jika SIG digunakan secara efektif, maka itu akan berguna dalam menentukan lokasi untuk tempat perlindungan di luar zona bencana, mengidentifikasi rute evakuasi/pengungsian alternatif, rute aman ke rumah sakit di luar zona bencana, dan mengetahui spesialisasi/kapasitas rumah sakit tersebut. Selain itu, SIG juga dapat memberikan suatu perkiraan jumlah kebutuhan pokok (makanan, air, obat-obatan, dan penyimpanan logistik) (Supriyono et al., 2018).

Pengendalian dan mitigasi bencana di Indonesia telah dilakukan pada tahapan perancangan RTRW dan RDTR. Namun, dalam pelaksanaan pembangunan ternyata kota-kota di Indonesia masih belum didesain untuk menghadapi dan mengatasi ancaman gempa/bencana

lainnya dengan skala besar. Padahal, kegiatan pembangunan dan penanggulangan bencana harus terintegrasi untuk mengurangi dampak sebuah bencana di masa depan.

BAB III

RANGKUMAN

3.2 Rangkuman

Kebencanaan merupakan kejadian/peristiwa yang disebabkan oleh faktor alam/nonalam yang dapat menyebabkan kerugian, seperti kerusakan, gangguan ekologis, dan hilangnya nyawa manusia. Bencana akan selalu terjadi di seluruh dunia, tak terkecuali Indonesia. Bahkan menurut UNISDR bahwa penduduk Indonesia yang berada di daerah rawan bencana kemungkinan kehilangan nyawanya sangat tinggi.

Kebencanaan dapat dibagi hingga berbagai jenis, seperti menurut UNISDR bahwa bencana dapat diklasifikasikan menjadi aspek geologi, hidrometeorologi, lingkungan, biologi, dan teknologi. Selain itu, (Setyowati, 2019) menjelaskan bahwa bencana dapat dibagi menjadi bencana geologis, klimatologis, dan ekstra-terestrial (luar angkasa).

Dalam bidang perencanaan sebuah kawasan/wilayah, kebencanaan tidak akan lepas dari konteks “perencanaan”. Hal ini dikarenakan setiap wilayah memiliki potensi bencana yang berbeda-beda sehingga setiap perencana perlu mengantisipasi hal tersebut dengan pemanfaatan ruang sebaik mungkin dan tidak membahayakan penduduk yang tinggal di sekitar kawasan rawan bencana. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) juga cukup penting dalam masalah ini karena SIG dapat membantu perencana dalam memetakan kawasan-kawasan yang rawan bencana dan bahkan dapat juga menjadi media dalam membuat rute evakuasi dan tempat penampungan korban bencana jika SIG ini dimanfaatkan seefektif mungkin oleh si perencana.

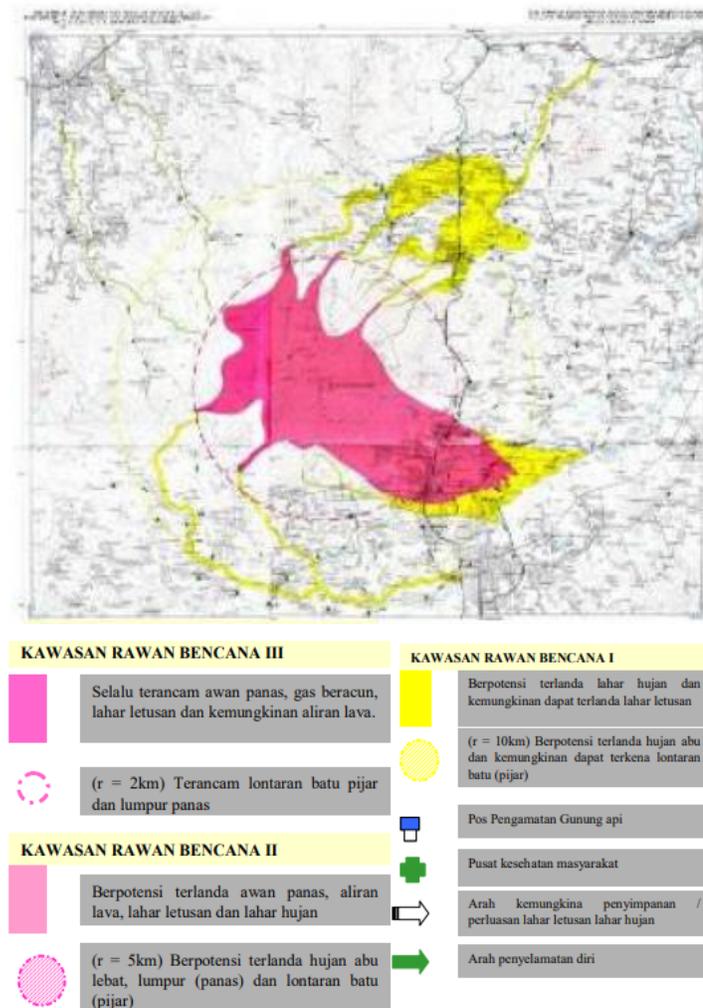
BAB IV

STUDI KASUS

4.2 Arahan Pengembangan Kota Garut Berbasis Mitigasi Bencana

Kota Garut yang terletak di sekitar kawasan Gunung Guntur tentunya perlu mewaspadaai adanya daerah rawan bencana karena adanya kemungkinan meningkatnya aktivitas Gunung Guntur. Menurut Departemen ESDM, Gunung Guntur digolongkan Tipologi Gunung Api Tipe A (Gunung yang pernah mengalami erupsi magmatik sekurang-kurangnya satu kali)

Gambar 4.1 Peta Rawan Bencana sekitar Gunung Guntur, Kota Garut



Sumber : (Mayona, 2009)

Berdasarkan gambar di atas, tentunya dari pihak pemerintah Kota Garut melakukan tindakan dan perencanaan pengaturan pemanfaatan ruang di sekitar kawasan Gunung Guntur, seperti berikut : (Mayona, 2009)

1) Zona Bahaya

- ❖ Zona ini lahannya memiliki status fungsi lindung yang berarti kawasan ini mutlak/harus dilindungi dan dipertahankan sebagai kawasan lindung.
- ❖ Kawasan yang tidak memiliki status fungsi lindung dapat dibudidayakan dengan kriteria khusus sehingga dapat memberikan kesempatan bagi masyarakat lokal untuk memanfaatkan kawasan tersebut untuk kegiatan budidaya.
- ❖ Kawasan ini diperuntukan sebagai ruang ideal, seperti hutan kota dan aspek pariwisata dengan persyaratan khusus menjadi wisata ekologis (atraksi fenomena vulkanik, wisata ekosistem, hutan alam, dan agrokultural).
- ❖ Unsur pembentuk struktur ruang yang dapat dibangun adalah jaringan air bersih, drainase, jaringan air limbah, sistem pembuangan sampah, dan jaringan transportasi lokal yang dibangun dengan persyaratan tertentu.

2) Zona Waspada

- ❖ Kawasan yang tidak mempunyai fungsi lindung pada zona ini dapat dibudidayakan dengan kriteria khusus sehingga dapat memberikan kesempatan bagi masyarakat lokal untuk memanfaatkan kawasan tersebut untuk kegiatan budidaya.
- ❖ Kawasan ini diperuntukkan untuk hutan kota, permukiman, pariwisata, perdagangan dan perkantoran, serta industri dengan persyaratan khusus.
- ❖ Untuk pembangunan permukiman pada zona ini memiliki ketentuan sebagai berikut : kepadatan sedang (30 – 60 unit/Ha) dan rendah (< 30 unit/Ha), semi permanen dengan kepadatan tinggi (> 60 unit/ Ha) dan sedang (30 – 60 unit/Ha).
- ❖ Skala industri yang dapat dibangun berupa industri skala sedang dan kecil.
- ❖ Unsur pembentuk struktur ruang yang dapat dibangun adalah pusat hunian, jaringan air bersih, drainase, jaringan air limbah, sistem pembuangan sampah, jaringan transportasi lokal dengan persyaratan khusus, jaringan komunikasi, jaringan listrik, dan jaringan energi.

Selain pemanfaatan ruang, perencanaan secara aktif juga perlu dilakukan dalam hal mitigasi bencana di kawasan Gunung Guntur, Kota Garut seperti berikut : (Mayona, 2009)

- 1) Pembuatan bangunan struktur yang berfungsi untuk mencegah dan mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana, contohnya tanggul/cekdam. Pembuatan cekdam/tanggul dapat berguna untuk menahan aliran lahar dingin dari gunung api.
- 2) Perencanaan daerah penampungan sementara (*safe zone*) dan jalur-jalur evakuasi jika terjadi bencana yaitu daerah yang relative aman ke arah selatan.
- 3) Mensosialisasikan dan memberikan penyuluhan secara berkala kepada masyarakat di sekitar kawasan gunung dan jika diperlukan masyarakat harus mengetahui posisi tempat tinggalnya yang berada di zona bahaya atau waspada berdasarkan pada Peta Kawasan Rawan Bencana Gunung Guntur.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariansyah, A.. BNPB. Definisi Bencana, dari <https://bnpb.go.id/definisi-bencana>
- bpbd.bogorkab.go.id.. Bencana Dan Manajemen Bencana – BPBD Kabupaten bogor, dari <https://bpbd.bogorkab.go.id/bencana-dan-manajemen-bencana/>
- Evalina, Z. F. A. P. R. (2016). *Perencanaan Kota Berbasis Mitigasi Bencana* (Issue November).
- Mayona, E. L. (2009). Arahan pengembangan kota berbasis mitigasi bencana (Studi kasus: Kota Garut, Jawa Barat) [Direction to disaster mitigation-based city development (Case study: Garut City, West Java)]. *Seminar Nasional Perencanaan Wilayah Dan Kota ITS, Surabaya, 29 Oktober 2009 “Menuju Penataan Ruang Perkotaan Yang Berkelanjutan, Berdaya Saing, Dan Berotonomi,”* 978, 38–43.
- NANDA, W. D. (2019). *PERAN MITIGASI BENCANA DALAM BIDANG PERENCANAAN DAN KETERKAITAN ANTARA KEDUANYA.*
- Setyowati, D. L. (2019). Pendidikan Kebencanaan. *Urgensi Pendidikan Mitigasi Bencana*, 1–14.
- Strategis, D. K. (2021). HMPL. Mitigasi Bencana Dalam Perspektif Penataan Ruang, dari <https://hima.pwk.its.ac.id/srawungzkuy-1-mitigasi-bencana-dalam-perspektif-penataan-ruang/>
- Supriyono, S., Guntar, D., Edwar, E., Zairin, Z., & Sugandi, W. (2018). Sosialisasi Potensi Bencana dan Sistem Informasi Geografi (SIG) Kebencanaan di Kabupaten Seluma. *Jurnal Bagimu Negeri*, 2(1), 59–68. <https://doi.org/10.26638/jbn.552.8651>
- Tamura, H. (2016). Pencegahan Dan Mitigasi Bencana. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 287.
- Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang

Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana

GLOSARIUM

- Agrokultural : kegiatan pemanfaatan sumber daya hayati yang dilakukan manusia untuk menghasilkan bahan pangan baku industri atau sumber energi serta untuk mengelola lingkungan hidupnya.
- Ekologis : cabang ilmu biologi yang mempelajari hubungan makhluk hidup dengan lingkungannya.
- Ekstra-Terrestrial : objek atau sesuatu di luar angkasa (ekstra-) bumi (-terrestrial). Kata ini berasal dari akar kata bahasa Latin extra (luar, keluar) dan terrestris (bumi atau berhubungan dengan bumi).
- Epidemi : penyakit menular yang berjangkit dengan cepat di daerah yang luas dan menimbulkan banyak korban.
- Hidrometeorologis : cabang ilmu dari meteorologi yang mempelajari siklus air, curah hujan, dan berkaitan dengan iklim dan cuaca.
- Integrasi : suatu cara untuk kerja sama yang tidak saling bertentangan demi mencapai suatu tujuan.
- Retrofitting : teknik atau metode untuk memodifikasi dan membuat struktur bangunan kembali berfungsi atau bahkan memperkuatnya.
- Tektonik : Proses pergerakan pada kerak bumi yang menimbulkan lekukan, lipatan, retakan, patahan sehingga berbentuk tinggi rendah atau relatif pada permukaan bumi.

Topografi : studi tentang bentuk permukaan bumi dan objek lain, meliputi planet, satelit alami (bulan dan sejenisnya), serta asteroid. Topografi mengacu pada gunung, arti lembah, makna sungai atau kawah di permukaan.

Tropis : iklim dengan suhu rata-rata di atas 18 derajat celcius dan curah hujannya cukup besar selama setidaknya setengah tahun.

BAB BAHAN TAMBANG DAN GALIAN

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumber daya alam yang dapat diperbarui dan tidak dapat diperbarui sangat banyak tersedia di Indonesia. Bahan tambang dan galian adalah salah satu contoh sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui. Secara regional, Indonesia terletak pada tumbukan 2 lempeng besar yaitu Lempeng Pasifik dan Lempeng Australia. Indonesia telah berkembang menjadi negara rawan bencana sebagai akibat dari pertemuan atau tumbukan dua lempeng, namun karena pergerakan lempeng telah menciptakan tatanan tektonik yang komprehensif, keadaan geologi mendukung terbentuknya mineralisasi berbagai mineral serta bahan tambang dan galian penting lainnya.

Dilansir dari ilmugeografi.com, bahwa bahan galian juga dikenal sebagai bahan-bahan hasil dari pertambangan yang diperoleh dengan cara pelepasan dari batuan induknya yang berada di dalam kerak Bumi. Perlu diketahui dalam pembentukannya barang-barang tambang memerlukan waktu cukup lama untuk terbentuk, adapun prosesnya dimulai dari proses eksplorasi (riset lapangan), eksploitasi (penggalian), dan ekstraksi (pemisahan).

Dengan uraian singkat dari latarbelakang diatas, Penulis ingin mengetahui lebih jauh mengenai bahan tambang dan galian, mencakup definisi, pengelompokannya, serta hal lain yang membahas mengenai keduanya.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang penulis ajukan didalam Karya Tulis Ilmiah ini adalah sebagai berikut :

1. Apa yang dimaksud dengan bahan tambang dan galian?
2. Bagaimana penggolongan terhadap bahan-bahan galian di Indonesia sesuai regulasi yang berlaku?
3. Bagaimana persebaran serta jumlah ketersediaan bahan tambang dan galian di Indonesia ?
4. Bagaimana hubungan antara bahan tambang dan galian dengan bidang Perencanaan Wilayah dan Kota?

1.3 Tujuan

Tujuan yang hendak dicapai dalam penulisan Makalah ini adalah sebagai berikut

1. Ingin mengetahui definisi dari bahan tambang dan galian
2. Ingin mengetahui penggolongan terhadap bahan-bahan galian di Indonesia sesuai regulasi yang berlaku
3. Ingin mengetahui persebaran serta jumlah ketersediaan bahan tambang dan galian di Indonesia
4. Ingin mengetahui hubungan antara bahan tambang dan galian dengan bidang Perencanaan Wilayah dan Kota

BAB II

Penyajian Materi

2.1. Definisi Bahan Tambang dan Galian

Dilansir dari dosengeografi.com, bahan galian pada hakekatnya merupakan semua produk dari pertambangan yang didapatkan dengan cara pelepasan dari batuan induknya di dalam kerak struktur bumi, yang terdiri atas mineral-mineral.

Bahan galian terdiri dari mineral-mineral. UU Nomor 4 Tahun 2009 tentang pertambangan mineral dan batubara, mendefinisikan mineral sebagai senyawa anorganik yang terbentuk di alam, yang memiliki sifat fisik dan kimia tertentu serta susunan kristal teratur atau gabungannya yang membentuk batuan, baik dalam bentuk lepas atau padu. Lebih rinci Japanese Mining Act of Japan, mengartikan mineral sebagai bijih-bijih emas, perak, tembaga, timbal, bismut, timah, antimon, merkuri, seng, besi, besi sulfida, besi krom, mangan, tungsten, molibdenum, arsenik, nikel, bijih kobalt, bijih uranium, torium, bijih fosfat, grafit, batubara, lignit, minyak, aspal, gas alam yang mudah terbakar, belerang, gipsum, barit, alunit, fluor, asbes, batu kapur, dolomit, silika, feldspar, agalmatolit, bedak, lempung api (terbatas pada yang memiliki ketahanan api dari kerucut Seger nomor 31 atau lebih tinggi; hal yang sama akan berlaku selanjutnya), dan placer (emas alluvial, besi pasir, timah sungai dan bijih logam lainnya yang merupakan endapan aluvial; hal yang sama akan berlaku setelah ini).

Sedangkan didalam Undang-Undang No. 11 Tahun 1967 mengenai ketentuan-ketentuan pokok pertambangan, mendefinisikan bahan galian sebagai unsur-unsur kimia, mineral-mineral, bijih-bijih dan segala macam batuan termasuk batu-batu mulia yang merupakan endapan-endapan alam.

Selain itu, Balfas (2010:2) mengatakan bahwa bahan galian adalah semua bahan atau substansi yang terjadi dengan sendirinya di alam dan sangat dibutuhkan oleh manusia untuk berbagai keperluan industrinya. Unsur penyusun bahan -bahan deposit bahan galian diperoleh dari massa batuan cair pijar (magma) yang berasal dari mantel atas atau dari kerak bumi bagian luar.

2.2. Penggolongan terhadap Bahan Tambang dan Galian

Penggolongan bahan galian diatur didalam Undang-undang dan juga Peraturan Pemerintah. Adapun penggolongan terhadap bahan tambang dan galian Berdasarkan beberapa faktor yaitu nilai strategis/ekonomis bahan galian tersebut bagi negara, keberadaan bahan galian di alam (genese), pemanfaatan bahan galian dalam industri, dampaknya bagi hajat hidup orang banyak, dan pemberian peluang bagi perkembangan wirausaha, dan penyebaran pembangunan di daerah. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 1980 tentang penggolongan bahan galian, pada pasal 1 berbunyi sebagai berikut

Bahan-bahan galian terbagi atas tiga golongan :

- a. Golongan bahan galian yang strategis adalah :
 - minyak bumi, bitumen cair, lilin bumi, gas alam;
 - bitumen padat, aspal;
 - antrasit, batubara, batubara muda;
 - uranium, radium, thorium dan bahan-bahan galian radioaktif lainnya;
 - nikel, kobalt;
 - timah.
- b. Golongan bahan galian yang vital adalah:
 - besi, mangan, molibden, khrom, wolfram, vanadium, titan;
 - bauksit, tembaga, timbal, seng;
 - emas, platina, perak, air raksa, intan;
 - arsen, antimon, bismut;

- yttrium, rhutenium, cerium dan logam-logam langka lainnya;
 - berillium, korundum, zirkon, kristal kwarsa
 - kriolit, fluorspar, barit;
 - yodium, brom, khlor, belerang.
- c. Golongan bahan galian yang tidak termasuk golongan a atau b adalah.
- nitrat-nitrat, pospat-pospat, garam batu (halite);
 - asbes, talk, mika, grafit, magnesit;
 - yarosit, leusit, tawas (alum), oker;
 - batu permata, batu setengah permata;
 - pasir kwarsa, kaolin, feldspar, gips, bentonit;
 - batu apung, tras, obsidian, perlit, tanah diatome, tanah serap (fullers earth);
 - marmer, batu tulis;
 - batu kapur, dolomite, kalsit;
 - granit, andesit, basal, trakhit, tanah liat, dan pasir sepanjang tidak mengandung unsur-unsur mineral golongan a maupun golongan b dalam jumlah yang berarti ditinjau dari segi ekonomi pertambangan.

Terdapat pula regulasi baru yang mengatur mengenai penggolongan bahan galian dan tambang yaitu UU Nomor 23 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara. Pada pasal 2, regulasi ini mengelompokkan pertambangan mineral dan batubara kedalam 5 (lima) golongan komoditas tambang

- a. **Mineral Radioaktif** meliputi radium, thorium, uranium, monasit, dan bahan galian radioaktif lainnya;
- b. **Mineral Logam** meliputi litium, berilium, magnesium, kalium, kalsium, emas, tembaga, perak, timbal, seng, timah, nikel, mangan, platina, bismuth, molibdenum, bauksit, air raksa, wolfram, titanium, barit, vanadium, kromit, antimoni, kobalt, tantalum, cadmium, galium, indium, yttrium, magnetit, besi, galena, alumina, niobium, zirkonium, ilmenit, khrom, erbium, ytterbium, dysprosium, thorium, cesium, lanthanum, niobium, neodmium, hafnium, scandium, aluminium, palladium, rhodium, osmium, ruthenium, iridium, selenium, telluride, stronium, germanium, dan zenotin;

- c. **Mineral Bukan Logam** meliputi intan, korundum, grafit, arsen, pasir kuarsa, fluorspar, kriolit, yodium, brom, klor, belerang, fosfat, halit, asbestos, talk, mika, magnesit, yarosit, oker, fluorit, ball clay, fire clay, zeolit, kaolin, feldspar, bentonit, gipsum, dolomit, kalsit, rijang, pirofilit, kuarsit, zirkon, wolastonit, tawas, batu kuarsa, perlit, garam batu, clay, dan batu gamping untuk semen;
- d. **Batuan** meliputi pumice, tras, toseki, obsidian, marmer, perlit, tanah diatome, tanah serap (fullers earth), slate, granit, granodiorit, andesit, gabro, peridotit, basalt, trakhit, leusit, tanah liat, tanah urug, batu apung, opal, kalsedon, chert, kristal kuarsa, jasper, krisoprase, kayu terkersikan, gamet, giok, agat, diorit, topas, batu gunung quarry besar, kerikil galian dari bukit, kerikil sungai, batu kali, kerikil sungai ayak tanpa pasir, pasir urug, pasir pasang, kerikil berpasir alami (sirtu), bahan timbunan pilihan (tanah), urukan tanah setempat, tanah merah (laterit), batu gamping, onik, pasir laut, dan pasir yang tidak mengandung unsur mineral logam atau unsur mineral bukan logam dalam jumlah yang berarti ditinjau dari segi ekonomi pertambangan; dan
- e. **Batubara** meliputi bitumen padat, batuan aspal, batubara, dan gambut.

2.3. Persebaran serta Jumlah Bahan Tambang dan Galian di Indonesia

Secara umum, terdapat 2.611 data mineral logam, 4.270 data mineral bukan logam dan batuan, serta 1.567 data batubara pada tahun 2021. Informasi ini bersumber dari Buku “Neraca Sumber Daya dan Cadangan Mineral dan Batu Bara, dan Panas Bumi Indonesia Tahun 2021”.

Persebaran dan jumlah bahan tambang dan galian di Indonesia dapat dilihat dari ke-3 peta serta data-data yang disajikan dibawah ini. Adapun ketiga peta akan menyajikan potensi sumber daya dan cadangan batubara, cadangan mineral, serta cadangan mineral bukan logam dan batuan. Peta pertama menyajikan persebaran lokasi batubara, kemudian peta kedua menyajikan persebaran potensi mineral logam, serta peta yang ketiga menyajikan persebaran potensi mineral bukan logam di Indonesia.

- a. Persebaran Potensi Sumber Daya dan Cadangan Batubara



Gambar 1

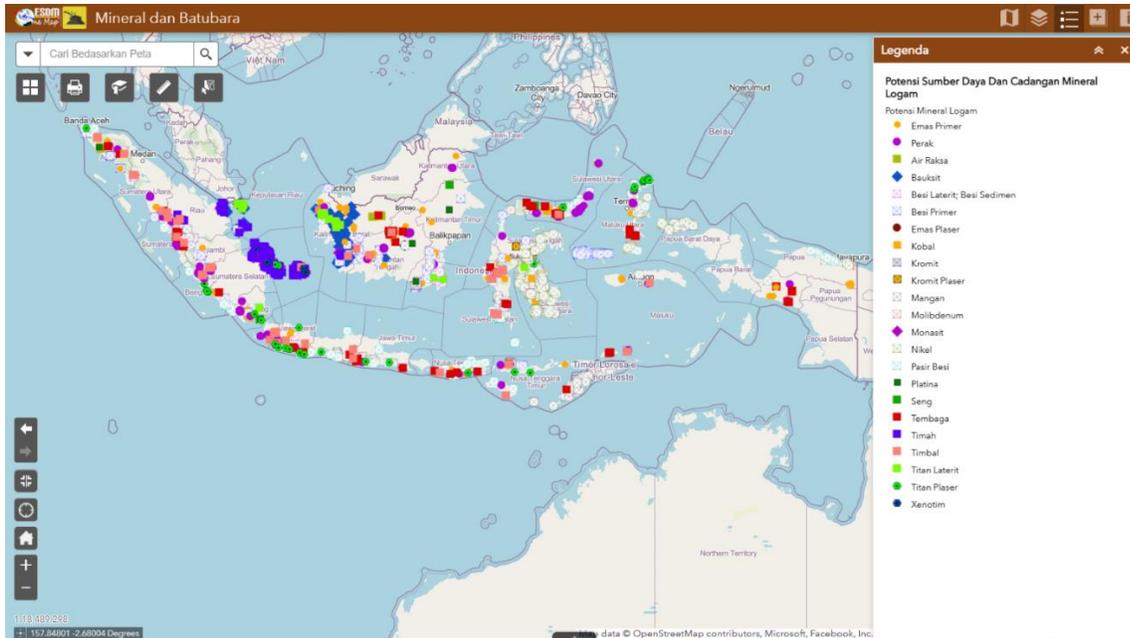
Pengelompokkan data yang dilakukan pada peta tersebut dengan mengelompokkan kedalam 4 bagian yaitu kalori rendah, kalori sedang, kalori tinggi, dan kalori sangat tinggi. Adapun Lokasi batubara di Indonesia tersebar di 23 Provinsi (Gambar 1).

Sebagai informasi tambahan, total sumber daya batubara Indonesia di tahun 2021 tercatat mencapai 110.069,91 juta ton atau 110,069 miliar ton, sedangkan cadangan batubaranya mencapai 36.278,85 juta ton atau 36,278 miliar ton. Berdasarkan nilai kalori batubara berbasis adb (air dred basis), sumber daya batubara Indonesia terdiri atas:

- Batubara kalori rendah (< 5100 kal/g) terdapat 37.343,72 juta ton
- Batubara kalori sedang (5100-6100 kal/g) terdapat 59.852,38 juta ton
- Batubara kalori tinggi (6100-7100 kal/g) terdapat 9.731,85 juta ton
- Batubara kalori sangat tinggi (> 7100 kal/g)

Selain itu, untuk sumber daya batubara bawah permukaan (status Desember 2021) adalah sebesar 488,94 juta ton, dengan total cadangan 173,25 juta ton.

b. Persebaran Sumber Daya Dan Cadangan Mineral Logam



Gambar 2

Pengelompokkan yang dilakukan didalam peta potensi mineral logam dikelompokkan ke dalam beberapa komoditas yang termasuk kedalam mineral logam. Adapun data lokasi mineral logam di Indonesia berjumlah 2.611 titik. Sedangkan data didalam peta geoportal.esdm.go.id (diakses tahun 2022), total persebaran potensi mineral logam berjumlah 2.928 titik yang tersebar diberbagai wilayah di Indonesia.

Persebaran komoditas mineral logam di beberapa Provinsi, dapat dilihat dalam Tabel 1

Table 1,

Nama Provinsi	Komoditas
Sumatera Utara	Perak, Emas Primer, Emas Aluvial, Seng, Tembaga
Sumatera Selatan	Perak, Emas Primer, Besi Primer, Tembaga, Perak, Mangan, Seng, Pasir Besi, Perak
Sulawesi Utara	Emas Aluvial, Besi Primer, Emas Primer, Perak,
Sulawesi Tenggara	Emas Aluvial, Emas Primer, Besi Laterit, Kobal, Nikel, Kromit Plaser, Mangan, Kromit,
Sulawesi Tengah	Nikel, Pasir Besi, Molibdenum, Kobal, Emas Primer, Besi Primer, Mangan, Besi Laterit, Kromit Plaser, Perak,

Sulawesi Selatan	Besi Primer, Besi Laterit, Emas Primer, Nikel, Mangan, Seng, Tembaga, Kromit, Emas Aluvial, Timbal, Kromit Plaser,
Sulawesi Barat	Timbal, Mangan, Besi Primer, Emas Primer, Tembaga, Pasir Besi,
Riau	Mangan, Timah, Emas Aluvial
Papua Barat	Besi Laterit, Kobal, Nikel, Emas ALuvial, Antimon
Papua	Seng, Besi Laterit, Perak, Emas Primer, Nikel, Tembaga, Pasir Besi, Emas Aluvial, Kobal,
Nusa Tenggara Timur	Mangan, Tembaga, Besi Primer, Seng, Perak, Pasir Besi, Emas Primer,

Dst.

Dari website geportal.esdm.go.id, persebaran komoditas mineral logam di Indonesia terdapat di sejumlah Provinsi. Tentunya ketersediaan komoditas mineral logam menjadi sebuah daya tarik tersendiri bagi daerah-daerah yang memilikinya.

Kemudian berikut ini merupakan data Rekapitulasi Total Sumber Daya dan Total Cadangan Mineral Logam Tahun 2021

Table 2, . Rekapitulasi Total Sumber Daya dan Total Cadangan Mineral Logam Tahun 2021

No.	Komoditas	Total Sumber Daya (ton)**		Total Cadangan (ton)	
		Bijih	Logam	Bijih	Logam
1	Emas Primer	16.028.926.779	8.699	3.619.471.264	1.987
2	Emas Aluvial ¹⁾	1.632.792.609	355	65.726.139	150
3	Tembaga	15.951.450.554	65.944.875	3.017.819.590	19.936.017
4	Timah ¹⁾	7.159.668.511	2.406.880	6.840.343.359	2.165.905
5	Timbal	4.009.783.572	94.005.800	76.273.815	2.853.376
6	Nikel	17.685.749.507	177.814.602	5.243.538.419	57.111.962
7	Besi Primer	7.349.424.602	1.671.643.457	1.702.216.159	353.757.486
8	Pasir Besi	3.940.294.766	890.695.801	1.216.504.448	476.132.595
9	Mangan	190.890.310	87.638.863	129.433.888	57.417.310
10	Air Raksa	32.254.882	76	-	-
11	Antimon	11.890.421	375.555	3.958.633	15.835
12	Bauksit	6.632.138.239	1.094.186.118	3.220.859.010	520.475.101
13	Platina	114.750.000	8	-	-
14	Besi Sedimen	5.825.623	3.680.168	-	-
15	Perak	10.545.402.270	78.624	3.115.958.765	11.541
16	Seng	3.771.823.836	63.535.053	68.642.162	2.765.811
17	Besi Laterit	7.746.537.224	1.164.191.400	1.532.195.254	317.532.880
18	Kobal	3.283.552.980	7.446.443	682.412.785	484.480
19	Kromit	17.679.700	7.095.982	22.846.799	9.138.061
20	Kromit Plaser ¹⁾	4.795.844	1.053.322	3.552.165	137.971
21	Molibdenum	2.809.124.333	277.013	-	-
22	Titan Laterit	1.341.685.306	9.972.609	205.860.784	1.291.700
23	Titan Plaser	598.457.092	37.649.286	206.966.052	11.161.518
24	Vanadium	230.801.000	1.574.148	161.629.516	1.101.899
25	Monasit ¹⁾	6.925.944.594	186.663	-	-
26	Xenotim ¹⁾	6.466.257.914	20.734	0,09	0,06

** tanpa hipotetik

¹⁾ Satuan bijih/konsentrat dalam m³

Logam dihitung dari bijih *dry metric ton* (dmt)

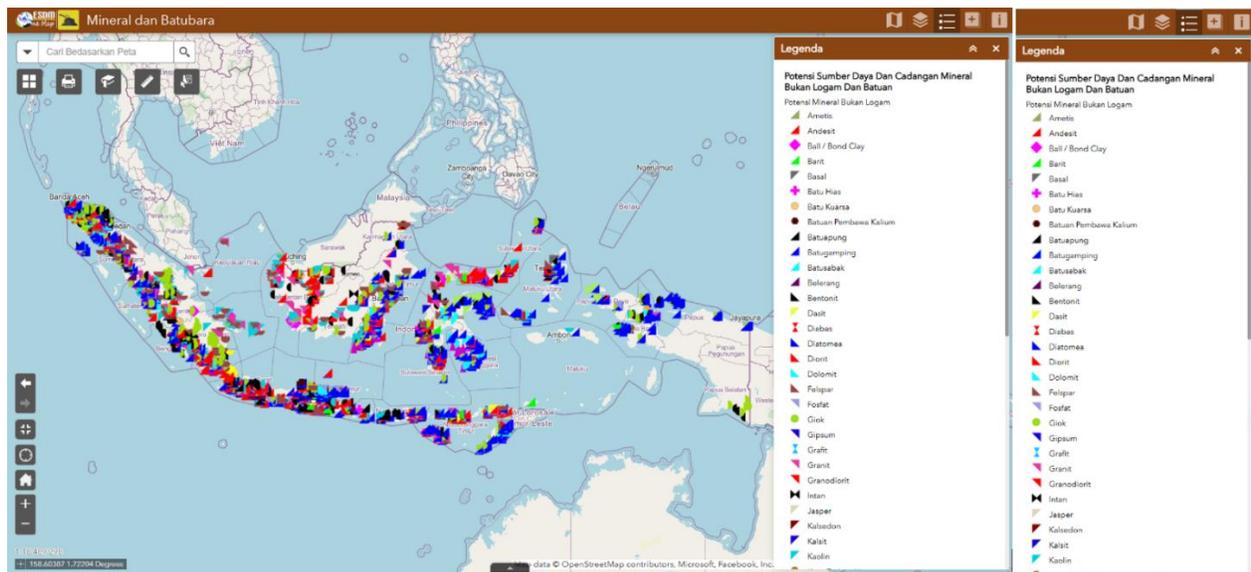
Ada penambahan/pemutakhiran data

Cetak tebal

Dari data tersebut Kita dapat mengetahui mengenai total sumber daya dan total cadangan mineral logam yang dimiliki oleh negara Kita. Serta pada tabel yang disajikan pula dapat dilihat

terdapat 26 komoditas yang termasuk kedalam sumberdaya mineral logam. 26 komoditas tersebut pun dikelompokkan lagi, terbagi atas bijih dan logam.

c. Persebaran Sumber Daya dan Cadangan Mineral Bukan Logam dan Batuan



Gambar 3

Dari data yang didapat di Tahun 2021, neraca mineral bukan logam di Indonesia berjumlah sebanyak 4.270 titik lokasi, untuk persebarannya dapat dilihat dalam peta yang disajikan diatas (Gambar 3). Terdapat 57 jenis komoditas mineral bukan logam di Indonesia. Dari informasi yang didapatkan, terjadi peningkatan dibandingkan tahun-tahun sebelumnya pada kegiatan pemutakhiran data neraca sumber daya dan cadangan mineral bukan logam dan batuan di tahun 2021, terdapat 255 titik baru untuk komoditas mineral bukan logam di Indonesia, untuk 17 komoditas dan pemutakhiran sebanyak 122 lokasi, untuk sepuluh komoditas pada beberapa provinsi. Beberapa komoditas yang mengalami perubahan aset diantaranya adalah andesit, batugamping, marmer, lempung, pasir kuarsa, sirtu, pasir laut, pasir zirkon, dolomit, bentonit, felspar, batu hias, fosfat, granit, kaolin, tras dan zeolite.

Dalam tabel dibawah ini menunjukkan total keseluruhan serta total cadangan dari mineral bukan logam dan batuan di Indonesia (data tahun 2021)

Table 3, Rekapitulasi Total Sumber Daya dan Total Cadangan Mineral Bukan Logam dan Batuan Tahun 2021

NO	KOMODITAS	HIPOTETIK (Ton)	TOTAL SUMBER DAYA (Ton)*	TOTAL CADANGAN (Ton)**
1	2	3	4	5
1	Ametis	-	8.668,00	-
2	Andesit	57.689.810.000,00	21.056.888.602,16	3.161.691.429,37
3	Ball / Bond Clay	99.620.000,00	58.258.552,20	976.624,00
4	Barit	377.000,00	37.378.000,00	-
5	Basal	1.282.160.420,00	5.043.631.160,00	1.675.100,00
6	Batu Hias	2.940.750.784,04	61.000,00	-
7	Batukuarsa	390.000,00	28.335.139,00	21.408.936,00
8	Batuan Pembawa Kalium	-	71.345.284.840,25	-
9	Batuapung	601.552.780,00	162.094.000,00	-
10	Batugamping	607.954.760.100,00	177.537.491.141,70	12.016.042.580,67
11	Batusabak	1.946.958.000,00	-	-
12	Belerang	1.697.000,00	3.221.692,00	2.610.192,00
13	Bentonit	501.190.800,00	351.797.706,70	9.420.843,08
14	Dasit	1.189.258.627,00	2.026.125.000,00	-
15	Diabas	625.000.000,00	-	-
16	Diatomea	107.105.800,00	31.056.700,00	-
17	Diorit	8.773.845.000,00	520.780.730,00	604.195,00
18	Dolomit	2.378.907.607,00	2.471.357.211,15	158.548.761,35
19	Felspar	6.435.680.286,00	4.820.061.821,57	34.570.458,03
20	Fosfat	19.113.040,00	8.485.580,00	187.561,00
21	Gypsum	7.268.422,00	170.890,00	-
22	Giok	-	74.475,00	-
23	Granit	60.760.216.683,00	21.391.799.589,00	638.874.252,00
24	Grafit	-	31.300.000,00	-
25	Granodiorit	2.126.000.000,00	-	-
26	Intan *(karat)	100.640,00	43.590.201,00	10.066.271,00
27	Jasper	600,00	650.000,00	-
28	Kalsedon	109.852,00	1.657.500,00	-
29	Kalsit	60.025.000,00	62.092.200,00	377.632.565,00
30	Kaolin	1.249.877.424,00	339.389.719,64	8.293.242,00
31	Kayu Terkesikkan	-	13.750,00	-
32	Kuarsit	2.975.259.000,00	297.248.498,75	-
33	Lempung	-	9.955.303.296,00	291.019.605,50
34	Magnesit	-	-	-
35	Lempung	90.949.234.845,00	9.955.303.296,00	291.019.605,50
36	Magnesit	780,00	-	-
37	Marmer	106.220.384.000,00	4.817.241.264,86	18.990.004,00
38	Obsidian	4.150.000,00	62.720.000,00	-
39	Oker	123.085.840,00	45.000,00	-
40	Oniks	527.500,00	-	-
41	Opal	-	1,67	-
42	Pasir Zirkon	5.026.850,03	121.951.318,45	48.215.864,32
43	Pasir Kuarsa	23.223.593.600,00	2.111.225.091,93	330.894.485,80
44	Pasir Laut *(m ³)	-	1.970.452.984,00	832.657.505,00
45	Gabro/Peridotit	8.289.422.000,00	107.789.630,00	21.703.646,00
46	Perlit	1.287.190.100,00	193.942.000,00	-
47	Pirofilit	104.762.000,00	96.446.710,03	17.097.702,11
48	Prehnit	-	4.200,00	-
49	Rijang	267.663.000,00	1.089.680,00	-
50	Serpentinit	1.290.635.000,00	137.500,00	-
51	Sirtu	5.171.218.700,00	4.124.656.883,97	796.115.643,57
52	Talk	185.000,00	1.946.200,00	-
53	Toseki	221.651.000,00	53.896.000,00	-
54	Trakhit	4.124.316.000,00	1.286.927.500,00	-
55	Tras	4.307.815.880,00	381.894.553,40	168.179.215,40
56	Travertin	-	7.500,00	-
57	Ultrabasa	42.636.369.900,00	52.737.271.640,00	-

Catatan : *jumlah sumber daya teraka, tertunjuk dan terukur ; **jumlah cadangan terka dan terbukti ;

Dari data yang disajikan tersebut, dapat dilihat mengenai total sumber daya dan total cadangan mineral bukan logam dan batuan yang terdapat di Indonesia. Dari data tersebut, terdapat 57 komoditas yang termasuk kedalam mineral bukan logam dan batuan. Disajikan pula jumlah hipotetik ke-57 komoditas tersebut dalam satuan ton.

2.4 Hubungan Antara Bahan Tambang dan Galian dengan Perencanaan Wilayah dan Kota

Hubungan antar keduanya sangatlah penting. Data-data yang dihimpun dari Lembaga terkait mengenai bahan tambang dan galian dapat dijadikan sebagai sebuah bahan untuk pertimbangan untuk menetapkan potensi atau keunggulan masing-masing daerah. Tak hanya itu, setelah mengetahui mengenai persebaran bahan tambang dan galian pada suatu daerah, selanjutnya dapat dilakukan penyusunan perencanaan potensi pertambangan bahan galian, dan juga melakukan identifikasi lokasi serta melakukan pemetaan zona layak tambang.

Setelah dilakukan pemetaan terhadap zona layak tambang, hal-hal yang disebut pada paragraph sebelumnya dapat menjadi dasar dalam menentukan kebijakan perencanaan tata ruang (spasial) kawasan. Dengan begitu diharapkan dapat terkendalinya pemanfaatan serta pengaturan terhadap lahan/ruang yang ada. Tak hanya itu, tentunya hal itu akan menjadi dasar bagi pemerintah daerah dalam memberikan/menerbitkan Izin Usaha Pertambangan (IUP) mineral logam, batubara, mineral bukan logam dan batuan.

Selain itu, jika Kita melihat dari UU Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah, terdapat beberapa pembagian urusan pemerintah pusat dalam pengelolaan pertambangan mineral dan batubara yang mana beberapa poinnya memiliki keterkaitan dengan bidang Perencanaan Wilayah dan Kota diantaranya adalah dilakukannya penetapan wilayah pertambangan sebagai bagian dari rencana tata ruang wilayah nasional, kemudian penetapan wilayah izin usaha pertambangan mineral logam dan batubara serta wilayah izin usaha pertambangan khusus, dan melakukan penetapan wilayah izin usaha pertambangan mineral bukan logam dan batuan lintas Daerah provinsi dan wilayah laut lebih dari 12 mil.

BAB IV

Rangkuman

Bahan tambang dan galian merupakan hasil dari pertambangan dan terdiri atas mineral-mineral. Bahan galian dapat diartikan sebagai unsur-unsur kimia, mineral, bijih, serta batu-batuan yang mengendap di alam. Mengenai mineral dapat didefinisikan sebagai senyawa anorganik yang terbentuk di alam, yang memiliki sifat fisik dan kimia tertentu serta susunan kristal teratur atau gabungannya yang membentuk batuan, baik dalam bentuk lepas atau padu. Penggolongan yang dilakukan terhadap bahan tambang dan galian diatur oleh pemerintah. Didalam PP Nomor 27 Tahun 1980, bahan tambang dan galian dibagi kedalam tiga golongan diantaranya adalah golongan A (bahan yang strategis), golongan B (bahan yang vital), golongan C (yang tidak termasuk golongan a atau b). Selain itu UU Nomor 4 Tahun 2009 mengelompokkan pertambangan mineral kedalam 4 bagian, diantaranya adalah pertambangan mineral radioaktif, pertambangan mineral logam, pertambangan mineral bukan logam, serta pertambangan batuan.

Pada tahun 2021, di Indonesia terdapat 2.611 data mineral logam, 4.270 data mineral bukan logam dan batuan, serta 1.567 data batubara. Persebarannya pun terdapat diberbagai wilayah di Indonesia, data peta yang didapat dari website geoportal.esdm.go.id menggolongkan kedalam beberapa sumberdaya yang ada diantaranya adalah sumber daya dan cadangan batubara, sumber daya cadangan mineral, serta cadangan sumberdaya mineral bukan logam dan batuan.

Didalam Perencanaan Wilayah dan Kota, bahan tambang dan galian bukan suatu hal yang dapat disepelekan. Keterkaitan antar keduanya sangatlah penting, dari data-data yang diperoleh mengenai persebaran bahan tambang dan galian akan memudahkan untuk menentukan komoditas unggulan suatu daerah. Selain itu, pemetaan lokasi-lokasi yang memiliki bahan tambang dan galian pada suatu daerah juga sangat diperlukan yang mana hal tersebut akan menjadi bahan pertimbangan dalam pembuatan produk perencanaan tata ruang suatu wilayah yang bertujuan untuk mengendalikan dan memanfaatkan secara maksimal lahan maupun ruang yang ada pada daerah tersebut.

BAB V

Studi Kasus

Pada studi kasus ini, permasalahan yang saya angkat yaitu dampak penambangan bahan galian golongan C terhadap lingkungan di Kecamatan Namorambe, Kabupaten Deli Serdang. Adapun permasalahan yang terjadi yaitu permintaan akan bahan galian bahan tambang dan galian golongan C kepada daerah tersebut semakin tinggi, sehingga membuat masyarakat yang semula hanya menggunakan cara tradisional seperti menyelam kemudian menyekop pasir kemudian memasukkannya ke dalam perahu pengangkut, bergeser menggunakan metode yang lebih modern yaitu menggunakan mesin penggali tanah excavator. Alhasil dengan penggunaan mesin pengeruk tanah Escavator tersebutlah yang menyebabkan lingkungan sekitar rusak.

Sebagai informasi tambahan, (Siallagan, 2017:5) mengatakan bahwa mineral di daerah Namurambi terus menerus ditambang 5-6 hari seminggu dan penambangan dilakukan dalam jumlah yang sangat banyak. Bahkan ketika sungai meluap, kegiatan penambangan tetap dilakukan untuk memenuhi pesanan. Akibatnya, kerusakan lingkungannya pun semakin parah. Tak hanya itu, kekhawatiran warga atas dilakukannya penambangan akan mengakibatkan terjadinya bencana longsor. Selain itu, hal ini juga akan merusak saluran irigasi yang tentunya akan berdampak pada berbagai tanaman terutamanya padi yang akan terancam gagal panen.

Dampaknya pun mulai dirasakan oleh sebagian warga di kecamatan tersebut, air sumur mulai mengering yang menyebabkan warga/masyarakat kesusahan untuk mendapatkan air bersih. Aktivitas pengerukan lahan ini juga mengakibatkan pencemaran terhadap lingkungan seperti air disekitar yang menjadi keruh hingga merusak sumber mata air. Tak hanya itu, jaringan jalan di kecamatan tersebut banyak yang berlubang dan sebagian rusak berat, hal ini diakibatkan oleh jalaanan yang secara terus-menerus dilalui oleh truk pengangkut pasir dan batu yang berasal dari lokasi pengerukan di kecamatan tersebut. Persentase terbesar kerusakan jalan berada pada jalan Medan-Sembahe dengan total kerusakan jalan sepanjang 13.417 m.

Pada bagian kesimpulan penelitian tersebut, menyebutkan beberapa dampak baik positif maupun negative yang diterima warga akibat adanya penambangan tersebut. Untuk dampak negatifnya diantaranya adalah terjadinya erosi tebing sungai, berkurangnya debit air sungai serta

tingkat sedimentasi sungai, dan jalanan yang dilalui turk pengangkut menjadi rusak. Sedangkan dampak positifnya, lapangan kerja baru pun terbuka, tak hanya itu pendapatan masyarakat pun meningkat drastis.

Bacaan yang dianjurkan

Awaludin, Moehammad. dkk (2021) Neraca Sumber Daya dan Cadangan Mineral, Batu Bara dan Panas Bumi Indonesia Tahun 2021. Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. ISSN: 2721-2114

ISSN: 2721-2114



NERACA SUMBER DAYA DAN CADANGAN MINERAL, BATUBARA, DAN PANAS BUMI INDONESIA TAHUN 2021



KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
BADAN GEOLOGI
PUSAT SUMBER DAYA MINERAL, BATUBARA DAN PANAS BUMI

Daftar Pustaka

Balfas, Muhammad Dahlan. (2010). GENESA BAHAN. Diakses pada 5 Januari 2022, dari https://www.academia.edu/37234348/ganesa_bahan_galian

Geoportal.esdm.go.id (2022). Peta persebaran Mineral dan Batubara di Indonesia.

Diakses pada 29 Desember 2022, dari <https://geoportal.esdm.go.id/minerba/>

Montolalu, Thalia Anjella Sarah. (2017). KEWENANGAN PEMERINTAH DAERAH DALAM PENGELOLAAN PERTAMBANGAN BAHAN GALIAN C MENURUT UNDANG-UNDANG NOMOR 23 TAHUN 2014. Vol. 5 No. 9 (2017): Lex Privatum.

Pusat Sumber Daya Mineral, Batubara dan Panas Bumi. 2021. *Neraca Sumber Daya dan Cadangan Mineral, Batubara, dan Panas Bumi di Indonesia*. Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. 191 halaman

Siallagan, Ricardo Halomoanu. (2017). DAMPAK PENAMBANGAN BAHAN GALIAN GOLONGAN C TERHADAP LINGKUNGAN DI KECAMATAN NAMORAMBE KABUPATEN DELI SERDANG. (Skripsi). Jurusan Pendidikan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Medan.

Undang-undang (UU) tentang Pertambangan Mineral dan Batubara. Lembaran Negara Tahun 2009, No. 4. Sekretariat Negara. Jakarta.

Peraturan Pemerintah (PP) No.27 Tahun 1980 tentang penggolongan Bahan-Bahan Galian. Lembaran Negara RI Tahun 1980. Sekretariat Kabinet. Jakarta.

Peraturan Pemerintah (PP) No.23 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral Dan Batu Bara. Lembaran Negara Tahun 2010, No. 259. Sekretariat Negara. Jakarta.

GLOSARIUM

Air Dried Basis (adb) :Pernyataan data dalam basis udara kering, dalam hal ini sampel batubara dianalisis setelah kandungan kelembaban

(moisture) dihilangkan.

Batuan	:Massa padat yang terdiri atas satu jenis mineral atau lebih yang membentuk kerak bumi, baik dalam keadaan terikat (massive) maupun lepas (loose)
Bijih	:Mineral tunggal atau kombinasi dari beberapa mineral yang terdapat dalam suatu massa atau cebakan yang mempunyai nilai ekonomi dan dinyatakan dalam tonase (wmt).
Eksploitasi	:Suatu kegiatan penambangan yang meliputi pekerjaan-pekerjaan pengambilan dan pengangkutan endapan bahan galian atau mineral berharga sampai ke tempat penimbunan dan pengolahan/pencucian, kadang-kadang sampai ke tempat pemasaran.
Eksplorasi	:Tahapan kegiatan usaha pertambangan untuk memperoleh informasi secara terperinci dan teliti tentang lokasi, bentuk, dimensi, sebaran, kualitas, dan sumber daya terukur dari bahan galian, serta informasi mengenai lingkungan sosial dan lingkungan hidup
Ekstraksi	:Proses mendapatkan logam murni dan pengotornya dengan adanya perubahan sifat kimia dan mineral
Logam	:Hasil perkalian bijih kering (dmt)/konsentrat dengan kadar
Mineralisasi	:Proses pelepasan unsur hara yang berasal dari proses biokimia tanah yang mengkonversi bahan organik menjadi anorganik
Mineral radioaktif	:Mineral sebagai bahan dasar untuk pembuatan bahan bakar nuklir yang dihasilkan sebagai produk utama dari kegiatan pertambangan bahan galian nuklir

Mineral logam	:Mineral yang unsur utamanya mengandung logam, memiliki kilap logam, dan umumnya bersifat sebagai penghantar panas dan listrik yang baik.
Sumber daya hipotetik ((hypothetical resources)	:Sumber daya yang kuantitas dan kualitasnya diperoleh berdasarkan hasil penyelidikan pada tahap survei tinjau dengan tingkat keyakinan yang masih rendah dan dibutuhkan untuk kepentingan inventarisasi sumber daya alam nasional oleh Pemerintah
Total cadangan	:Penjumlahan cadangan terkira dan cadangan terbukti untuk memudahkan penyampaian data cadangan kepada publik

BAB TUTUPAN LAHAN PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Tutupan lahan untuk mengakomodasi kegiatan lain memiliki dampak sosial dan ekonomi yang positif. Namun, keadaan ini sering mempengaruhi iklim dengan cara yang berlawanan. Erosi, tanah longsor, penurunan keanekaragaman hayati, peningkatan luas lahan kritis, dan penurunan luas hutan hanyalah beberapa masalah yang dapat diakibatkan oleh perubahan tutupan lahan. Salah satu dampak utama yang secara langsung mempengaruhi lingkungan adalah degradasi sumber daya air dan kualitas air (USEPA, 2001).

Konversi lahan pertanian, hutan, padang rumput, dan lahan basah menjadi kawasan perkotaan dapat mengubah kondisi hidrologi alami di dalam DAS. Hal ini karena kawasan tersebut telah berubah menjadi pemukiman, kota, dan peruntukan lainnya sebagai jawaban atas permintaan masyarakat akan lahan pertanian, kawasan industri, jalan, kanal, dan peruntukan lainnya. yang meningkatkan limpasan dan mengurangi potensi invasi tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa definisi dari tutupan lahan?
2. Apa saja pengklasifikasian dari tutupan lahan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui definisi dari tutupan lahan
2. Mengidentifikasi pengklasifikasian dari tutupan lahan

BAB II PENYAJIAN MATERI

2.1 Pengertian Tutupan lahan

Permukaan tanah yang sebenarnya disebut tutupan lahan (Pauleit et al., 2005), sedangkan penggunaan lahan adalah deklarasi hubungan antara iklim dan aktivitas manusia yang berusaha untuk mempertahankan iklim yang sesuai dengan kebutuhan mereka di masa mendatang (Antrop, 1998 ; 2002, Geist dan Lambin). Perubahan alam terjadi di seluruh dunia sebagai akibat dari penggunaan lahan (Nagendra et al., 2004; Ramankutty dkk., 2006). Menurut Lambin et al., perubahan total global dalam tutupan lahan dan penggunaan lahan menunjukkan bahwa perkembangan ini secara fundamental mempengaruhi sebagian besar kerangka utilitarian global.

2001). Menurut Villamor (2015), tergantung pada perspektif seseorang tentang keuntungan atau kerugian orang dari siklus kemajuan, perubahan tutupan lahan dapat diartikan sebagai kerugian, korupsi, atau peningkatan.

dimana hubungan antara siklus normal dan siklus sosial digambarkan dengan tutupan lahan. Selain itu, informasi tentang tutupan lahan dapat berguna untuk menunjukkan motivasi dan memahami kekhasan umum permukaan bumi. Informasi tentang tutupan lahan juga digunakan untuk fokus pada perubahan lingkungan dan mencari tahu bagaimana aktivitas manusia mempengaruhi perubahan global.

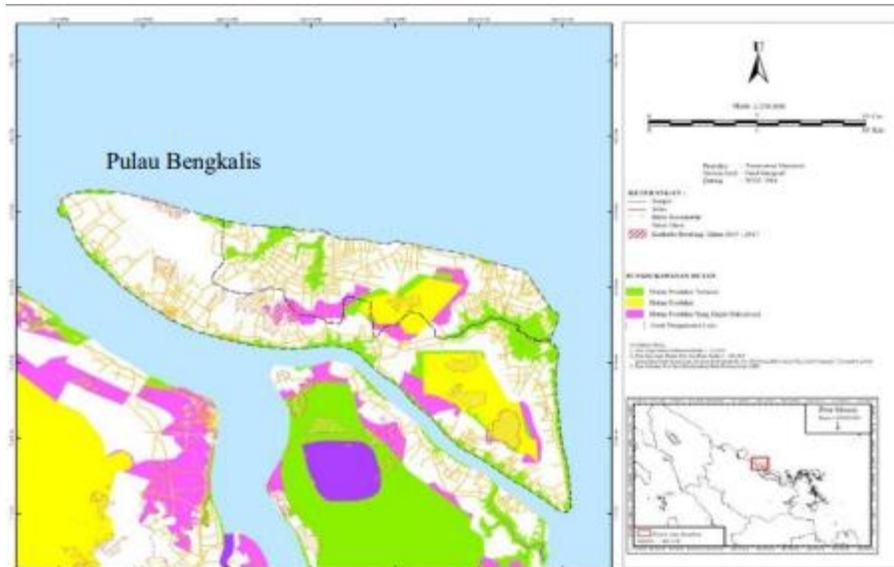
2.2 Klasifikasi Tutupan Lahan

Dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh, pemantauan tutupan lahan dan perubahannya saat ini dapat dilakukan dengan lebih mudah dan cepat. Mengidentifikasi karakteristik spektral objek di permukaan bumi adalah cara kerja teknologi ini. Gambar dari satelit atau foto dapat dimanfaatkan sebagai sumber data. Gelombang elektromagnetik dideteksi oleh instrumen yang digunakan untuk pengambilan citra. Variabel yang muncul akibat perubahan tutupan lahan antara lain::

- Jarak dari kantor desa/kelurahan ke kantor kabupaten/kota yang bersangkutan.
- Jumlah penduduk- PDDK
- Kepadatan penduduk
- Jumlah keluarga-KK
- Jumlah bantuan pemerintah

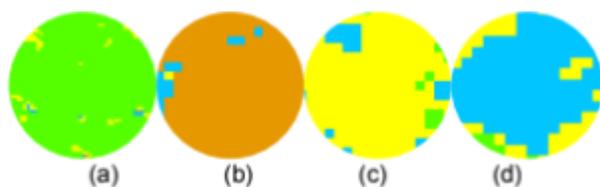
Variabel-variabel diatas merupakan variable-variabel berdasarkan pertimbangan logis. Berikut ada beberapa contoh tutupan lahan

Pulau Bengkalis, Provinsi Riau Indonesia. Pulau Bengkalis memiliki luas total 114 km² dan terdiri dari dua kecamatan dan 54 desa (BPS Kabupaten Bengkalis, 2019a, 2019b). Letaknya pada 1015' -1 036' LU dan 102 000' -102030' BT. Mayoritas penduduk hidup dari bertani dan mengelola kebun campuran. Pulau Bengkalis merupakan salah satu Kawasan Hidrologis Gambut (KHG) Indonesia, dan mayoritas pulau tersebut merupakan lahan gambut dengan kedalaman lebih dari tiga meter (Ramdani dan Hino, 2013).



Berikut gambar peta tutupan lahan di pulau bengkalis, provinsi Riau
 Pada tahun 1980-an, Pulau Bengkalis sepenuhnya dibagi menjadi Hutan Produksi dan kawasan penggunaan lain berdasarkan Rencana Penggunaan Hutan Konsensus (TGHK). Di Pulau Bengkalis, ada dua bisnis: PT RRL (konsesi hutan tanaman industri) dan PT MAS (konsesi perkebunan kelapa sawit). Namun, konsesi yang dimiliki PT RRL tumpang tindih dengan wilayah kelola masyarakat yang ditukar dengan pembangunan perkebunan kelapa sawit.

Metode klasifikasi tanpa pengawasan dapat digunakan untuk mengklasifikasikan tutupan lahan. Pita RGB (Merah, Hijau, dan Biru) digunakan dalam metode ini. Hasil komposit band 1 biru, band 2 hijau, dan band 3 merah untuk Landsat 5 dan band 2 biru, band 3 hijau, dan band 4 merah untuk Landsat 8 menghasilkan kombinasi band RGB ini. Menurut tahun data Landsat yang dikoreksi secara radiometrik, hasil klasifikasi tanpa pengawasan menghasilkan empat peta tutupan lahan. Ada empat kelas dalam klasifikasi ini: Danau atau air, tambang, perumahan, dan hutan.



Gambar 5. Contoh kenampakan objek permukaan bumi hasil klasifikasi (a) Hutan, (b) Tambang, (c) Pemukiman, (d) Danau atau Air

Gambar tersebut adalah peta bumi kenampakan permukaan bumi

2.3 Analisa dan Penyajian Data

Berikut adalah tahapan rekalkulasi hutan

- A. Penyiapan data digital kawasan hutan dan penutupan lahan provinsi.
- B. Overlay data digital penutupan lahan dengan data kawasan hutan.

- C. Perhitungan luas penutupan lahan pada setiap kawasan hutan. Dalam perhitungan luas menggunakan spesifikasi; proyeksi yang digunakan adalah Mercator
- D. Penyajian luas penutupan lahan dalam bentuk peta, diagram table



BAB III KESIMPULAN

Tutupan lahan adalah permukaan tanah yang sebenarnya, sedangkan penggunaan lahan adalah deklarasi hubungan antara iklim dan kegiatan manusia yang berusaha untuk membuat iklim sesuai selamanya dan kebutuhan mereka. Penggunaan lahan adalah alasan yang signifikan untuk perubahan alam di seluruh dunia.

BAB IV STUDI KASUS

Pada tahun 2002, Kecamatan Pakal lebih dari separo didominasi oleh kelas tutupan lahan tambak, yakni seluas 791,917 Ha (42,53%). Sedangkan pada luas terendah merupakan tutupan lahan pada kelas bangunan, yakni sebesar 90,552 Ha (4,86%). Berikut merupakan penghitungan luas perubahan tutupan lahan Kecamatan Pakal tahun 2002-2012 dengan menggunakan tiga kelas utama yaitu, vegetasi, bangunan, dan perairan:

Tabel 5.
Penghitungan luas perubahan tutupan lahan
Kecamatan Pakal, Kota Surabaya tahun 2002-2012

No	Kelas Tutupan Lahan	Luas (Ha)		Perubahan Luas (Ha)
		Tahun 2002	Tahun 2012	
1	Pertanian	572,674	427,115	-145,559
2	Semak Belukar	121,591	60,963	-60,628
3	Padang Rumput	-	49,934	+49,934
4	Pemukiman	90,552	222,571	+132,019
5	Bangunan Industri	-	31,907	+31,907
6	Lahan Terbangun	-	10,234	+10,234
7	Lahan Tidak Terbangun	-	3,191	+3,191
8	Jalan	285,373	286,778	+1,405
9	Tambak	791,917	756,476	-35,441
10	Sungai	-	9,382	+9,382
11	Waduk	-	3,556	+3,556
Total		1.862,107	1.862,107	

Grafik perubahan luas tutupan lahan kecamatan pakal, kota Surabaya tahun 2002-2012 dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 9. Presentase perubahan luas tutupan lahan Kecamatan Pakal tahun 2002-2012.

Dari keseluruhan perubahan tutupan lahan kecamatan pakal dari tahun 2002-2012 kelas tutupan lahan mengalami perubahan tutupan lahan paling signifikan adalah kelas pertanian, yakni menurun sebesar 145,559 Ha (30,12%).

BAB V

Bacaan Yang Dianjurkan

Buku : Rekalkulasi penutupan lahan Indonesia tahun 2005

Penulis : Dr. Ir. BOEN M. PURNAMA, MSc

“Penutupan lahan pada kawasan hutan, terutama yang terkait dengan tutupan hutan berubah dengan cepat dan sangat dinamis. Kondisi hutan yang semakin menurun dan berkurang luasnya telah menyebabkan laju pengurangan hutan pada kawasan hutan.”

BAB VI

GLOSARIUM

- A. **Agroteknologi:** Teknologi pertanian
- B. **Alih guna lahan:** Peralihan penggunaan lahan, misalnya dari hutan menjadi lahan perkebunan, lahan sawah menjadi areal permukiman dan seterusnya.
- C. **Ameliorasi:** Pemberian bahan tertentu untuk memperbaiki sifat kimia, fisik, dan biologi tanah. Bahan yang digunakan dapat berupa bahan organik, kapur, dolomit dan secara umum dinamakan ameliorant
- D. **Percobaan petak omisi (omission plot):** Suatu metode penentuan takaran pupuk dimana petak atau plot yang ditanami padi (atau tanaman lain) dan diberikan pengelolaan optimal tanpa pemberian pupuk tertentu. Oleh karena itu hasil panen dari petak omission plot sangat tergantung pada kondisi hara di dalam tanah (indigenous nutrients supply/INS), tidak pada pupuk.
- E. **Permeabilitas:** Kemampuan tanah dalam melalukan air. Sebagai pengukur hambatan tanah terhadap aliran air adalah konduktivitas hidrolik (K). Dalam konteks sawah, parameter konduktivitas hidrolik jenuh (saturated hydraulic conductivity/Ks) sering digunakan.
- F. **Physical blending:** Proses pembuatan (pencampuran secara fisik) pupuk tunggal menjadi pupuk majemuk yang dilakukan secara fisik. Cara ini adalah yang paling fleksibel dimana komposisi pupuk disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dan status hara tanah.
- G. **Potensi hasil:** Kemampuan tanaman berproduksi secara maksimal pada kondisi tanah-air dan tanaman yang optimal.
- H. **Produktivitas lahan:** Kemampuan lahan dalam menghasilkan suatu produksi persatuan luas.
- I. **Rizosfir:** Daerah perakaran dimana jenis, jumlah, atau aktivitas organisme berbeda dengan sebagian besar tanah.
- J. **Simbiosis:** Hidup bersama saling membutuhkan dari dua organisme berbeda. Interaksinya dapat saling merugikan atau saling menguntungkan.
- K. **Teknologi ramah lingkungan:** Teknologi pengelolaan lahan yang memperhatikan kelestarian lahan pertanian dan lahan sekitarnya dari pencemaran pupuk, insektisida/pestisida dan amelioran agar lahan dapat digunakan secara berkelanjutan

DAFTAR PUSAKA

<https://ejurnal.bppt.go.id/index.php/JTL/article/view/364>

<file:///C:/Users/HP/Downloads/31164-Article%20Text-112557-1-10-20200911.pdf>

<https://jurnal.unpad.ac.id/teknotan/article/view/19437/pdf>

<https://iptek.its.ac.id/index.php/geoid/article/view/739>

<https://docplayer.info/32715220-B-u-k-u-rekalkulasi-penutupan-lahan-indonesia-tahun-2005.html>

BAB I EVALUASI

PENGGUNAAN

LAHAN

PENDAHULUAN

a) Definisi Lahan

Lahan merupakan jenis bangunan dengan ciri khas antara lain: (1) relative tidak mengalami perubahan akibat proses alam dan buatan (sedimentasi dan reklamasi) yang relative kecil ukurannya; dan (2) adanya ciri fisik (jenis batuan dan kandungan). Mineral, topografi, dan sebagainya) dengan tujuan meningkatkan inisiatif masyarakat yang semakin terspesialisasi (Dardak, 2005). Segala jenis campuran tangan manusia, baik yang bersifat material maupun spiritual dan berasal dari lahan itu sendiri, harus bersifat ajeg dan langgeng untuk memenuhi kebutuhan manusia. Arsyad menyatakan hal ini dengan gambling (2006).

Lahan adalah suatu wilayah daratan yang dianggap memiliki "daratan" jika memiliki semua kualitas biosfer, atmosfer, tanah, geologi, generasi, hidrologi, dan populasi tumbuhan. Jurusan Ilmu Tanah Universitas Gadjah Mada (2006) Sejauh menyangkut tanda-tanda identifikasi, efek manusia dan hewan, serta aktivitas manusia di masa lalu dan sekarang, stabil atau dapat diproyeksikan menjadi siklus. Ini memiliki dampak besar (yang cukup besar) pada bagaimana manusia menggunakan tanah dulu, sekarang, dan di masa depan. Tanah merupakan salah satu interpretasi tanah menurut gagasan ini. Pedosfer adalah area luas yang merupakan bagian dari daratan. Atmosfer, hidrosfer (bagian di darat), biosfer, dan litosfer adalah elemen lebih lanjut dari tanah.

b) Definisi Penggunaan Lahan

Food and Agriculture Organization (FAO) mendefinisikan penggunaan lahan sebagai perubahan penggunaan lahan oleh manusia terhadap lingkungan untuk menciptakan lingkungan yang maju seperti ladang, peternakan dan gudang. Menurut FAO (1997) dan FAO/UNEP (1999), penggunaan lahan adalah "jumlah dari pengaturan aktivitas manusia dan input lahan tertentu." Arsyad (1989:207) menegaskan bahwa "Penggunaan tanah adalah segala bentuk tindakan (intervensi) manusia terhadap hak-haknya dalam rangka memenuhi kebutuhan hidup, baik materiil maupun spiritual. Selain itu, salah satu metode perencanaan pemanfaatan lahan adalah pengembangan lahan. Untuk memenuhi kebutuhan hidup dan kegiatan komersial yang terbaik dari segi ekonomi, sosial, fisik, dan hukum, pengembangan tanah memerlukan peningkatan manfaat, kualitas, dan penggunaan sebidang tanah (Sujarto, 1989). Pada hakekatnya, pengembangan tanah berupaya untuk meningkatkan manfaat dan nilai tanah.

Guna lahan merupakan salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi perkembangan struktur kota. Menurut Chapin dalam Fonataba (2010), ada 3 sistem yang berhubungan dengan penggunaan lahan kota, yaitu :

1. Sistem aktivitas berkaitan dengan bagaimana orang dan institusi mereka melakukan bisnis sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan mereka dan terlibat dalam interaksi berbasis ruang dan waktu.

2. Sistem pengembangan lahan, Sistem lingkungan, termasuk hubungan dengan unsur biologis dan abiotik yang diturunkan melalui proses alkimia. Sistem ini berfungsi sebagai tempat tinggal, pengembangan, dan habitat manusia serta sebagai sumber energi sehari-hari untuk mempertahankan tempat tinggal manusia.
3. sangat menekankan pada proses transformasi ruang serta kebutuhan adaptasi manusia untuk mengakomodasi aktivitas yang ada dalam sistem aktivitas.

Ketiga proses tersebut akan berinteraksi untuk membentuk struktur dan pola penggunaan lahan perkotaan. Intinya, jika ketiga sistem tersebut saling berinteraksi dan berhubungan satu sama lain, maka terciptalah pola tata guna lahan perkotaan.

BAB II

PEMBAHASAN

a) Klasifikasi Penggunaan Lahan

Klasifikasi penggunaan lahan didasarkan pada jenis penggunaan dan penggunaan lahan perkotaan, khususnya penggunaan lahan dalam kaitannya dengan penggunaan sebagai ruang pengembangan yang tidak secara langsung memanfaatkan potensi alam lahan tetapi ditentukan oleh keterkaitan spasial dengan lainnya. Kegunaan yang ada, misalnya, ketersediaan fasilitas umum dan infrastruktur.

Malingreau (1981) mengatakan bahwa orang menggunakan tanah ketika mereka melakukan sesuatu secara teratur atau sesekali untuk memenuhi kebutuhan material, spiritual, atau gabungan dari keduanya.

Menurut Lean dan Goodall (1996), elemen penggunaan lahan dapat dipisahkan menjadi penggunaan lahan yang menghasilkan keuntungan dan penggunaan lahan yang tidak menghasilkan keuntungan.

1. Penggunaan lahan yang menguntungkan (profit uses of land)

Penggunaan lahan yang tidak menguntungkan diperlukan untuk penggunaan lahan yang produktif. Hal ini disebabkan penggunaan lahan yang tidak menguntungkan tidak dapat hidup berdampingan dengan lahan yang digunakan untuk tujuan yang menguntungkan. Properti untuk bisnis, industri, dan perkantoran adalah salah satu penggunaan tanah yang disukai. Penggunaan lahan untuk tempat pembuangan sampah, taman, sekolah, dan struktur lainnya. Ilustrasi bagaimana penggunaan lahan yang menguntungkan dari satu lokasi dapat mempengaruhi penggunaan lahan lainnya adalah pembelian infrastruktur dan utilitas yang lengkap. Jika tanah digunakan untuk suatu tujuan dengan membangun keterkaitan dengan penggunaan tanah terdekat lainnya, ini umumnya dapat meningkatkan profitabilitas (nilai keuntungan) dan meningkatkan nilai tanah. Dengan ditempatkan bersebelahan dengan salah satu lemparan kooperatif yang menguntungkan, ini akan memungkinkan beberapa lemparan kooperatif untuk meningkatkan profitabilitasnya.

2. Penggunaan lahan yang tidak menguntungkan (non profit uses of land)

Jalan merupakan penggunaan lahan yang paling tidak menguntungkan, kecuali jalan tol, taman, lembaga pendidikan dan gedung pemerintahan. Ketika jalan lokal/sekunder ditingkatkan menjadi jalan utama, penggunaan lahan di kedua sisi akan meningkat dan biasanya menjadi penggunaan lahan yang menguntungkan.

Sedangkan menurut Sandy (1975) klasifikasi penggunaan lahan adalah sebagai berikut:

1. Tempat kerja, termasuk tempat tinggal seperti pekarangan dan lapangan olah raga.
2. Lokasi pelayanan meliputi bangunan umum antara lain sekolah, rumah sakit, dan tempat ibadah.
3. Properti perusahaan yang meliputi pusat perbelanjaan, restoran, dan tempat rekreasi.
4. Properti industri, seperti pabrik dan fasilitas percetakan.

5. Bangunan yang belum berdiri di atas tanah kosong yang telah diperuntukan dan telah dipatok.

Berikut klasifikasi bentuk penggunaan tanah berdasarkan Peraturan Menteri Negara Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 1 Tahun 1997:

1. Sebidang tanah yang diperuntukkan bagi peruntukan perumahan masyarakat atau perumahan masyarakat dengan prasarana dan sarana lingkungannya dikenal dengan tanah pemukiman.
2. Sebidang tanah yang dikenal sebagai "tanah perusahaan" digunakan oleh organisasi hukum atau badan usaha, baik milik pemerintah atau milik swasta, untuk kegiatan ekonomi komersial, layanan ekonomi, atau sebagai lokasi pertukaran produk dan layanan.
3. Tanah yang digunakan untuk keperluan industri atau pergudangan disebut tanah industri atau pergudangan. Jenis tanah ini digunakan untuk kegiatan ekonomi seperti mengubah bahan mentah menjadi barang jadi atau setengah jadi atau mengubah barang setengah jadi menjadi barang jadi.
4. Lahan jasa adalah sebidang tanah yang digunakan untuk kegiatan pelayanan sosial dan budaya bagi penduduk perkotaan, yang dilakukan oleh pemerintah atau badan atau kelompok sosial nirlaba yang berkonsentrasi pada kegiatan jasa nonkomersial.
5. Sawah yang ditanami padi, yang dapat juga berisi tebu, tembakau, dan tanaman semusim lainnya, adalah hamparan tanah pertanian yang sewaktu-waktu dan/atau terus menerus digenangi air.
6. Lahan pertanian yang digunakan untuk pertanian lahan kering musiman tidak pernah diairi, dan sebagian besar tanaman yang ditanam di sana adalah semusim.
7. Lahan yang belum dikembangkan di lingkungan perkotaan adalah lahan yang belum selesai atau sedang tidak digunakan untuk pembangunan perkotaan.
8. Penggunaan lahan lainnya termasuk kanal, sungai, bendungan, dan saluran air buatan manusia atau alami lainnya.

I Made Sandy mengklasifikasikan penggunaan lahan ke dalam 10 (sepuluh) kelompok, sebagai berikut:

1. Pekarangan adalah area ruang terbuka yang biasanya berada di depan rumah dan seringkali ditumbuhi berbagai tanaman, termasuk buah-buahan dan sayur-sayuran.
2. Meskipun padi merupakan tanaman utama yang ditanam di sawah, tanaman lain sering ditanam di dalamnya secara teratur.
3. Ladang penggembalaan, yang biasanya ditemukan di tempat yang jarang dihuni. Didaerah di mana pertanian migrasi masih dipraktekkan, penggunaan lahan biasanya mengikuti desain lingkaran konsentris Von Thunen.
4. Taman campuran, meski memiliki banyak tanaman di lahan, adalah gaya penggunaan yang sebenarnya kurang intensif.

5. Salah satu jenis lahan kering yang banyak dimanfaatkan dikenal sebagai moorland. Moors biasanya terletak di daerah padat penduduk dan biasanya dibudidayakan dengan tanaman musiman.
6. Perkebunan dan industri perkebunan dapat dilihat dari berbagai sudut. Ini sebanding dengan perkebunan negara dan perkebunan rakyat dari perspektif bisnis.
7. Suatu kawasan yang ditumbuhi pepohonan dan tumbuhan lain dengan rapat disebut hutan. Lereng bukit atau puncak bukit adalah tempat hutan berada.
8. Permukiman adalah pengelompokan rumah di atas tanah yang digunakan untuk interaksi antara manusia dengan lingkungannya dan makhluk hidup lainnya. Pemukiman selalu ditemukan di daerah datar atau miring dan selalu terhubung dengan jalan raya.
9. Alang-alang dan alang-alang adalah pohon sederhana yang dapat tumbuh hingga ketinggian maksimal 7 meter tergantung umurnya. tumbuh dekat dengan pemukiman, di daerah gundul, atau di lahan pertanian yang terbengkalai.
10. Lahan rawa didefinisikan sebagai dataran dengan genangan air yang sulit bergerak akibat proses sedimentasi sungai yang berlangsung lama.

Kota adalah suatu wilayah yang memiliki infrastruktur perkotaan seperti gedung, rumah sakit, sekolah, pasar, industri, dan sebagainya, serta alun-alun pusat yang luas dan jalan beraspal yang padat dengan kendaraan bermotor (Jayadinata, 1999).

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, pola adalah model, susunan, atau cara sesuatu tersusun. Pola tata guna lahan perkotaan adalah model atau penataan tata guna lahan dalam konteks spasial suatu kota ditinjau dari media atau tata guna lahan, menurut penelitian Putradari tahun 2003.

Lahan terbangun dan belum dikembangkan adalah dua kategori lahan perkotaan. Perumahan, bisnis, industri, perdagangan, jasa, dan perkantoran merupakan lahan terbangun. Sementara itu, tanah yang belum dikembangkan dipisahkan menjadi tanah yang belum dikembangkan untuk kegiatan non perkotaan dan tanah yang belum dikembangkan yang dimanfaatkan untuk kegiatan perkotaan (pemakaman, rekreasi, transit, dan ruang terbuka) (pertanian, perkebunan, perairan, produksi dan pertambangan sumber daya alam). Reksohadiprodjo dan Karseno (1981) mencantumkan aspek-aspek pola penggunaan lahan kota sebagai berikut:

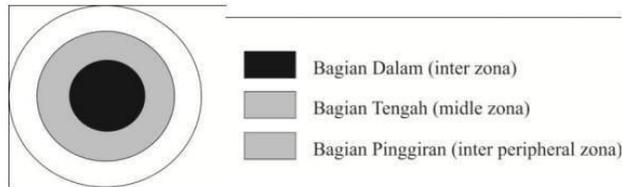
1. Aglomerasi dan skala ekonomi menentukan penggunaan lahan tersebut. Karena itu, sangat jarang ditemukan tipe kota yang pusatnya benar-benar kosong; sebaliknya, bagian tengahnya padat dan bagian luarnya lebih sedikit penduduknya.
2. Mengingat biaya transportasi berkorelasi langsung dengan jarak dan berbagai kesenangan, orang lebih memilih tempat yang dapat diakses oleh semua pusat kegiatan (seperti sekolah, tempat kerja, dunia luar, hiburan, dan lain-lain).
3. Perilaku masyarakat juga dipengaruhi oleh orang-orang disekitarnya; jika mereka adalah orang-orang hebat, mereka akan membayar lebih untuk lingkungan itu.

Setiap kota, baik di negara maju maupun berkembang, memiliki tata ruang atau pola penggunaan lahan yang unik. Menurut Bintarto (1977), lokasi kota, fitur topografi, pertimbangan

sosial, budaya, politik, dan ekonomi semuanya berkontribusi pada variasi pola ruang. Namun secara umum tata letak kota terbagi menjadi dua bagian, yaitu kota membran (persimpangan) dan kota inti, yang keduanya masih terdapat ruang kosong (persimpangan).

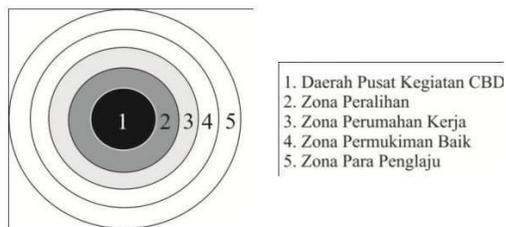
Menurut pengertian gaya dinamis kota (gaya sentripetal dan sentrifugal), Charles Colby (dalam Yunus, 2002) membagi zona perkotaan menjadi tiga zona, yaitu:

- a. Lingkungan inti/dalam kota (zona dalam atau nuklir)
- b. Bagian tengah (zona tengah)
- c. Bagian paling tepi atau pinggiran (zona terluar atau pinggiran)



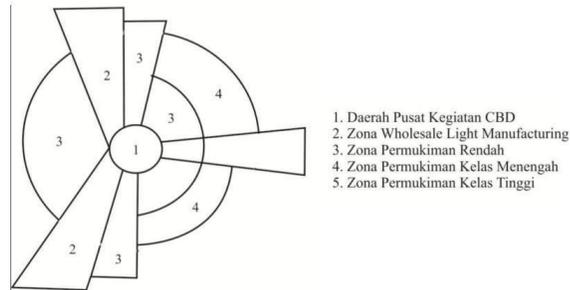
Gambar 2.1 Zona Perkotaan menurut Colby
(Sumber: Yunus, 2002)

Burgess (dalam Yunus, 2002) menegaskan bahwa sebuah kota terdiri dari zona-zona konsentris yang masing-masing akan mewakili berbagai penggunaan lahan yang dihasilkan oleh kompetisi pembangunan dalam kehidupan.



Gambar 2. 2 Zona Perkotaan menurut Burgess
(Sumber: Yunus, 2002)

Teori dan pola penggunaan lahan perkotaan lainnya dipengaruhi oleh fitur fisik dan hierarki kota, menurut teori sektor Homer Hyor (Yunus, 2002). Teori sektor muncul karena dibutuhkan saluran-saluran tertentu, terutama yang digunakan untuk komunikasi dan transportasi, yang berdampak signifikan dan tidak sirkular seperti yang dilakukan Burgess dalam teori konsentrisnya. Menurut sektor kewilayahan, terdapat kecenderungan pengembangan suatu kawasan mengikuti kawasan bernilai tinggi yang ditentukan oleh jalur transportasi, kawasan dengan air jernih yang bebas polusi dan memiliki pemandangan yang indah, dan kawasan bagian lain di Indonesia. kota yang lebih menguntungkan.



Gambar 2. 3 Teori Sektor Hyor
 (Sumber: Yunus, 2002)

Faktor-faktor yang mempengaruhi pengembangan guna lahan perkotaan adalah sebagai berikut (Sujarto, 1986) :

1. Topografi
2. Penduduk
3. Nilai Lahan
4. Aksesibilitas
5. Sarana dan Prasarana
6. Daya Dukung Lahan

Reksohadiprojo dan Karseno (1981) berpendapat bahwa skala ekonomi, aglomerasi, dan kedekatan dengan pusat kegiatan semuanya memiliki peran dalam menentukan bagaimana lahan digunakan di kota. Hal ini sesuai dengan teori Bintarto (1977) bahwa ukuran wilayah perkotaan, fitur topografi, pertimbangan sosial, budaya, politik, dan ekonomi semuanya berkontribusi pada pembentukan pola ruang di kota. Sujarto (1986) sependapat dengan Reksohadiprojo dan Bintarto bahwa topografi, pejalan kaki, nilai lahan, aksesibilitas, utilitas dan infrastruktur, dan daya dukung lahan semuanya berdampak pada bagaimana kota menggunakan lahan mereka.

b) faktor Yang Mememngaruhi Terbentuknya Penggunaan Lahan

Faktor fisik alam yang “diberikan” oleh alam, seperti iklim (kelembaban dan curah hujan), sifat fisik tanah, tekstur tanah, kemiringan lereng, dan sebagainya, lebih besar pengaruhnya terhadap penggunaan lahan di daerah pedesaan. Dengan demikian, salah satu faktor utama dalam menentukan penggunaan lahan di pedesaan adalah keadaan lingkungan; di sisi lain, ada faktor lain seperti adanya peraturan pemerintah yang mengatur alih fungsi lahan dan penambahan penduduk yang dapat menyebabkan daerah pedesaan menjadi daerah perkotaan. Penggunaan lahan perkotaan secara signifikan dipengaruhi oleh aktivitas manusia yang dinamis, berbeda dengan penggunaan lahan pedesaan. Dalam Kegiatan Pembelajaran 2, dibahas sistem proses yang mempengaruhi penggunaan lahan yang juga mempengaruhi daerah perkotaan.

Di daerah perkotaan, organisasi tata guna lahan dipengaruhi oleh tiga sistem utama, menurut Chapin (Chappin dan Kaiser, 1979:28–31). Ini adalah tiga sistem:

1. Sistem Aktivitas

Sistem aktivitas berkaitan dengan bagaimana orang dan institusi mereka, termasuk rumah, bisnis milik pemerintah, dan institusi lainnya, mengatur interaksi sehari-hari mereka untuk memenuhi tuntutan mereka baik dari segi ruang maupun waktu. Saat melakukan interaksi ini, dukungan dari sistem transportasi seringkali langsung ditujukan, meskipun terkadang digunakan hubungan dimensi media. Sistem aktivitas dengan demikian mencakup aktivitas dan mobilitas antar lokasi dalam konteks ini. Jaringan transportasi berfungsi sebagai ekspresi wadah mobilitas, sedangkan tata guna lahan berfungsi sebagai ekspresi wadah aktivitas. Tabel 1.6 mencantumkan pemain utama dalam sistem aktivitas ini beserta jenis operasinya secara umum. (1979:29; Chapin dan Kaiser)

Tabel 1 pelaku dan bentuk kegiatan sistem aktivis

No	Pelaku Kegiatan	Sub Sistem Kegiatan
1	Individu dan rumah tangga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kegiatan rumah tangga sehari-hari (tidur, makan, bekerja, belanja, kesehatan, dan lain-lain). 2. Kegiatan sosialisasi (mengunjungi sekolah, kegiatan peribadatan, berpartisipasi dalam kegiatan organisasi tertentu, dan lain-lain). 3. Kegiatan yang terkait dengan interaksi sosial (mengunjungi saudara, teman, tetangga, dan lain-lain). 4. Kegiatan rekreasi dan hiburan (olah raga, menonton, dan kegiatan kreatif lainnya) 5. Kegiatan istirahat dan relaksasi.
2	Perusahaan/firma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kegiatan memproduksi barang 2. Kegiatan pelayanan
3	Institusi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kegiatan aktivitas pengembangan manusia (kegiatan sekolah, ibadah, rumah-sakit, pemerintahan, dan sistem pelayanan lainnya). 2. Kegiatan pelayanan publik (kegiatan polisi, pemadam kebakaran, pembuangan sampah, dan kegiatan sistem pelayanan publik lainnya). 3. Kegiatan kelompok-kelompok tertentu (kegiatan organisasi tenaga kerja, organisasi pengusaha, dan lain-lain)

Sumber : Chapin dan Kaiser. 1979. Urban Land Use Planning. University of Illinois, USA

Berdasarkan uraian para pelaku tentang berbagai bentuk kegiatan yang diberikan di atas, kemungkinan akan ada interaksi yang signifikan antara setiap kegiatan baik dari segi lokasi maupun waktu. Semua aktivitas tersebut membutuhkan jaringan transportasi masing-masing sebagai wadah pergerakan dan aktivitas. Sisi permintaan penggunaan lahan tercermin (dijelaskan) dalam model sistem kegiatan ini.

1. Sistem Pengembangan Lahan.

Sistem pengembangan lahan memberikan penekanan khusus pada transformasi ruang, penyesuaiannya dengan kebutuhan manusia, dan fasilitasi aktivitas manusia (sistem aktivitas pendukung). Sistem ini berdampak pada ketersediaan lahan perkotaan, dan seiring perkembangannya dipengaruhi oleh faktor sosial ekonomi dan kemajuan teknologi yang menghilangkan kendala jumlah lahan yang dapat digunakan.

Tabel 2 Pelaku Dan Sub Sistem Pengembangan

No	Pelaku Pengembangan	Sub Sistem Pengembangan
1	Pemilik tanah	Pemasaran tanah (kegiatan penilaian kegunaan tanah dan lain-lain)
2	Pengembang	Konversi dan rekonversi lahan (pembebasan tanah, pembangunan dan lain-lain)
3	Konsumen	Pembelian/penyewaan lahan (pencarian lokasi untuk memenuhi kebutuhan aktivitasnya)
4	Lembaga finansial perantara	Pembiayaan pembangunan
5	Lembaga publik	Penilaian terhadap kesesuaian lahan dan pembangunan

Sumber : Chapin dan Kaiser. 1979. Urban Land Use Planning. University of Illinois, USA

2. Sistem Lingkungan

Acuan yang digunakan dalam perencanaan penggunaan lahan adalah sistem lingkungan, yang meliputi lingkungan biotik dan abiotik yang diciptakan oleh proses alam, serta kehidupan tanaman, hewan, dan lainnya. Sistem ini menawarkan lingkungan bagi manusia untuk hidup, bersama dengan sumber daya lain untuk mendukung kehidupan manusia. Dalam situasi ini, sistem lingkungan bertindak sebagai sumber daya untuk mempertahankan dua sistem sebelumnya.

Tabel 3 Agents of Nature dan Sub Sistem Lingkungan

No	Alam	Sub Sistem Lingkungan
1	Biotik – komunitas tumbuhan dan hewan	Proses ekosistem
2	Abiotik – air, udara	1. Sistem hidrologi (sistem tata air) 2. Sistem aerologi (sistem tata udara) 3. Sistem geologi

Sumber : Chapin dan Kaiser. 1979. Urban Land Use Planning. University of Illinois, USA

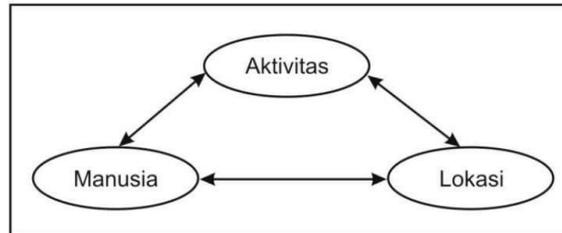
Ketiga sistem tersebut akan berinteraksi satu sama lain baik secara geografis maupun waktu, mempengaruhi bagaimana tata guna lahan perkotaan diatur. Karena biasanya populasi padat dan padat di negara-negara industri, sistem aktivitas merupakan faktor terpenting dalam pembangunan struktur tata ruang perkotaan. aktivitas kota yang beragam dan beragam, sehingga sistem aktivitas masyarakat perkotaan akan jauh lebih esensial daripada sistem lingkungan dan sistem pengembangannya (Sutarto, 2007). Pada hakekatnya, jika ketiga sistem ini saling berinteraksi dan dihubungkan, maka akan tercipta suatu pola tata guna lahan perkotaan. Pola penggunaan lahan perkotaan ini akan semakin berkembang seiring perkembangan kota.

Menurut Yusron (2006): "Secara keseluruhan, perkembangan dan perubahan pola penggunaan lahan di perkotaan dan perkotaan berjalan dan berkembang secara dinamis dan spontan menuju alam dan didorong oleh hal-hal sebagai berikut:

1. manusia, yang meliputi potensi manusia, faktor sosial ekonomi, sosial budaya, dan teknologi serta kebutuhan akan tempat tinggal.
2. Karakteristik fisik kota, seperti pusat kegiatan sebagai pusat perkembangan kota dan jaringan transit sebagai amenities aksesibilitas dan kenyamanan.

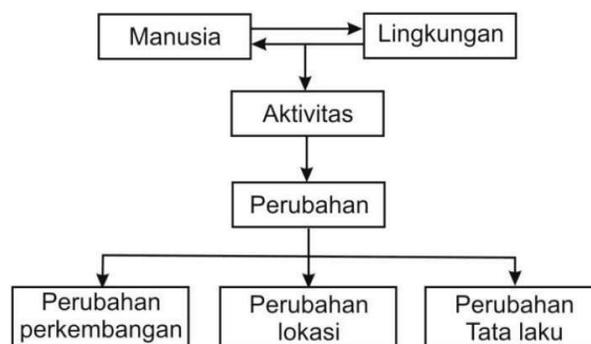
3. Kemiringan dan ketinggian lahan merupakan elemen lanskap.

Selanjutnya, menurut Anthony J. Catanese (Yusron, 2006:48), tata guna lahan sangat dipengaruhi oleh orang, aktivitas, dan tempat, dan karena seberapa erat keterkaitan ketiga faktor tersebut, maka dapat dipikirkan suatu siklus lahan. gunakan perubahan.



Sebagai gambaran keterkaitan kedua faktor tersebut, perhatikan bagaimana kekhasan lahan akan mendorong perpindahan aktivitas penduduk perkotaan ke lahan di pinggiran kota yang baru mulai berkembang, baik sebagai sumber produksi barang maupun sebagai investasi, khususnya pada lahan yang berpotensi menghasilkan keuntungan yang tinggi. Selanjutnya menurut Bintarto (1989:73), suatu jenis tindakan yang membawa perubahan muncul dari hubungan yang dinamis tersebut. Proses modifikasi tata guna lahan perkotaan mengakibatkan terjadinya perubahan struktur tata guna lahan, yang meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. Modifikasi pembangunan, atau perubahan yang terjadi secara lokal tanpa perlu penutupan, asalkan masih ada ruang, infrastruktur, dan sumber daya yang tersedia.
2. Perubahan lokasi (locational shift), yaitu perubahan tempat yang memaksa suatu jenis kegiatan atau sekelompok penduduk pindah ke daerah lain karena daerah asal tidak dapat menyelesaikan masalah dengan sumber daya yang tersedia dan swadaya.
3. Modifikasi perilaku, khususnya penyesuaian perilaku tingkat populasi yang dilakukan sebagai respons terhadap perubahan struktur pola aktivitas.



Faktor manusia dengan segala aktivitasnya ternyata sangat berpengaruh terhadap penggunaan lahan suatu kawasan, menurut berbagai evaluasi terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan lahan di atas. Namun, penting untuk diingat bahwa tanah adalah sumber daya alam dengan batasan seberapa banyak yang dapat digunakan untuk aktivitas manusia. Kesalahan penggunaan lahan akan menimbulkan dampak yang merugikan, antara lain

proses erosi, kerusakan tanah, pencemaran air tanah, penurunan muka air tanah, penurunan aksesibilitas terhadap air bersih, dan lain sebagainya. Untuk membangun ruang yang aman, nyaman, fungsional, dan berkelanjutan, perencanaan penggunaan lahan harus dilakukan dengan memperhatikan keseimbangan ekosistem.

Selain hal tersebut di atas, salah satu tanda umum kota besar yang berkembang pesat adalah ketidaksesuaian penggunaan lahan dengan rencana tersebut. Hal ini biasanya disebabkan oleh variasi antara prinsip perencanaan fundamental dan pelaku pasar. Di satu sisi, rencana penggunaan lahan harus mempertimbangkan faktor-faktor seperti kepekaan lingkungan, kepedulian sosial, dan lain-lain. Di sisi lain, faktor ekonomi untuk kepentingan pasar dan sektor korporasi lebih berpengaruh. Karena perbedaan ini, seringkali tidak mungkin mencapai pengoptimalan yang menyenangkan semua aktor yang berpartisipasi. Pengertian penggunaan tanah tidak sesuai dengan fungsi tanah; misalnya, fungsi peruntukan yang digunakan dalam perdagangan (mengubah rumah menjadi toko) disebut sebagai konversi lahan. Seperti yang diungkapkan oleh Bourne (Perpustakaan Unikom, elib.unikom.ac.id/download.php?id=18539), perubahan fungsi lahan dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Penetrasi, atau masuknya fungsi baru ke dalam kategori fungsi yang sama sekali baru.
2. Invasion, yaitu pengenalan fungsi baru yang melampaui tahap penetrasi tetapi belummelampaui fungsi sebelumnya.
3. Dominance, atau pergeseran proporsi fungsi dari fungsi lama ke fungsi baru akibat perubahan fungsi baru yang lebih signifikan.
4. Succession, yaitu peralihan satu kali dari fungsi sebelumnya ke fungsi baru.

Secara umum, jalan-jalan utama kota adalah tempat sebagian besar lahan diubah dari penggunaan perumahan menjadi komersial. Salah satu penyebabnya adalah karena faktor ekonomi. Misalnya, selama krisis keuangan tahun 1998, banyak penduduk setempat kehilangan pekerjaan dan penghidupan mereka, yang menyebabkan pembukaan restoran dan toko ritel baru. Peristiwa itu terjadi di rumahnya. Akibatnya, tanah tersebut sekarang digunakan untuk tujuan perdagangan dan komersial, bukan untuk tujuan pemukiman.

Bab III

RANGKUMAN

Untuk mewujudkan ruang yang aman, nyaman, fungsional, dan lestari, pemanfaatan lahan perlu direncanakan dan dikoordinasikan sesuai dengan ciri dan fungsi lahan. Salah satu wujud fisik penataan ruang disebut sebagai perencanaan tata guna lahan. Selain yang disebutkandi atas, pengembangan lahan adalah model lain dari perencanaan penggunaan lahan. Untuk menempatkan kegiatan fungsional yang paling dapat memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari dan operasi bisnis dari segi ekonomi, sosial, fisik, dan hukum, pengembangan tanah memerlukan peningkatan utilitas, kualitas, dan penggunaan tanah.

Klasifikasi atau pengelompokan diperlukan antara lain untuk keperluan inventarisasi. Metode pengelompokan yang paling umum adalah kesamaan sifat dan penggunaan kriteria atribut tertentu, seperti kriteria jenis penggunaan yang disebutkan di atas atau kriteria jenis tumbuhan. Berikut ini adalah beberapa jenis klasifikasi penggunaan lahan: Klasifikasi Penggunaan Tanah menurut I Made Sandy, Standar Nasional Indonesia (SNI), Basis Data Penggunaan Tanah Nasional, Standar Nasional Indonesia (SNI), dan Peraturan Menteri Agraria/Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 1 Tahun 1997 tentang Pemetaan Pemanfaatan Lahan Pedesaan, Penggunaan Lahan Perkotaan, Kemampuan Tanah Dan Penggunaan Simbol/Warna Untuk Penyajian Dalam Peta.

Di perkotaan, pola penggunaan lahan dipengaruhi oleh 3 (tiga) sistem utama. Sistem aktivitas kota, sistem pengembangan lahan, dan sistem lingkungan membentuk tiga sistem. Sistem aktivitas berkaitan dengan bagaimana orang dan institusi mereka, termasuk rumah, bisnis milik pemerintah, dan institusi lainnya, mengatur interaksi sehari-hari mereka untuk memenuhi tuntutan mereka baik dari segi ruang maupun waktu. Sisi permintaan penggunaan lahan ditunjukkan dalam model sistem kegiatan ini. Sistem pengembangan lahan memberikan penekanan yang kuat pada bagaimana ruang diubah dan dikonfigurasi ulang, serta bagaimana diadaptasi untuk memenuhi kebutuhan manusia dan memfasilitasi aktivitas (sistem aktivitas pendukung).

Model pengembangan sistem mengambil pandangan sisi penawaran dari penggunaan lahan. Istilah "sistem lingkungan" digunakan untuk merujuk pada lingkungan biotik dan abiotik yang merupakan produk dari proses alam dan terkait dengan makhluk hidup seperti flora dan fauna, air, dan zat lainnya. Sistem ini menawarkan lingkungan bagi manusia untuk hidup, bersama dengan sumber daya lain untuk mendukung kehidupan manusia. Dalam situasi ini, sistem lingkungan bertindak sebagai sumber daya untuk mempertahankan dua sistem sebelumnya.

Selain faktor-faktor tersebut di atas, terdapat faktor lain yang turut mempengaruhi perubahan penggunaan lahan di kawasan perkotaan, antara lain: (1) perluasan batas kota; (2) revitalisasi pusat kota; (3) memperluas infrastruktur jaringan, khususnya jaringan transportasi; dan (4) menambah dan mengurangi konsentrasi suatu kegiatan tertentu.

Secara keseluruhan, faktor manusia, faktor fisik perkotaan, dan variabel lanskap semuanya berdampak pada bagaimana pola penggunaan lahan berubah dan berkembang di wilayah perkotaan dan transportasi. Pengaruh-pengaruh ini bersifat positif dan negatif. Selain hal tersebut di atas, salah satu tanda umum kota besar yang berkembang pesat adalah ketidaksesuaian penggunaan lahan dengan rencana tersebut. Konversi lahan adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan penggunaan sebidang tanah yang tidak sesuai dengan peruntukannya. Menurut Bourne, ada empat cara untuk mengendalikan perubahan penggunaan lahan: (1) penetrasi, (2) invasi, (3) dominasi, dan (4) suksesi. Secara umum, jalan raya utama kota adalah tempat sebagian besar lahan diubah dari penggunaan perumahan menjadi komersial. Salah satu pembenaran adalah alasan finansial.

BAB IV STUDI

KASUS

ANALISIS PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DAN ARAHAN PENGGUNAAN LAHAN WILAYAH DI KABUPATEN BANDUNG

Terjadi pola sirkular alih fungsi lahan pertanian di wilayah Bandung Utara selama kurun waktu sepuluh tahun (1992–2002). Daerah pemerintahan biasanya melakukan pemekaran daerah menuju pedesaan untuk kepentingan pembangunan daerah. Banyak pendatang yang pindah ke daerah tersebut setelah daerah tersebut mulai berkembang, yang menyebabkan munculnya kegiatan baru yang membutuhkan penyediaan lahan untuk industri non pertanian yang sering memanfaatkan sawah (Ashari 2003).

Untuk mencegah kerusakan lingkungan, perubahan penggunaan lahan, terutama yang cenderung menimbulkan erosi, harus diantisipasi. sebagian besar modifikasi lingkungan melakukan penggunaan lahan ini oleh karena itu, untuk mencapai konsensus tentang aturan perubahan penggunaan lahan yang meminimalkan kerusakan lingkungan, diperlukan upaya komunikasi dari banyak pihak (petani, pemerintah daerah, bisnis) (Munibah et al. 2010). Karena hampir semua aktivitas manusia melibatkan penggunaan lahan dan karena populasinya tumbuh dengan cepat, tidak jarang sumber daya menjadi langka. Keputusan untuk mengubah pola penggunaan lahan dapat memiliki beberapa keuntungan dan kerugian, baik dari segi pemahaman, ekonomi, maupun perubahan lingkungan. Oleh karena itu, pemilihan cara penggunaan tanah merupakan tindakan politik yang sangat dipengaruhi oleh faktor sosial dan ekonomi (Sitorus 2004).

Ibu kota Provinsi Jawa Barat, Bandung, mengalami pertumbuhan pesat. Kabupaten Bandung, Kabupaten Bandung Barat, dan Kota Bandung membentuk Daerah Bandung. Dengan total luas 176.238,67 ha, Kabupaten Bandung mengalami beberapa perubahan penggunaan lahan. Sebagian besar wilayahnya bergunung-gunung atau berbukit. Meski Pemkab Bandung telah menyusun alokasi ruang dalam rencana tata ruang wilayah (RTRW), kondisi saat ini penggunaan lahan seringkali menyimpang dari peruntukan yang telah ditetapkan, yang menyebabkan variasi atau pemanfaatan ruang yang tidak konsisten. Konflik penggunaan lahan antara kondisi yang ada saat ini dengan kebijakan RTRW dapat digunakan untuk mendeteksi penyimpangan dari rencana tata ruang. Oleh karena itu, diperlukan rencana geografis berdasarkan data pemantauan dari setidaknya dua titik waktu dan evaluasi pemulihan pemanfaatan.

Dalam peta penggunaan lahan Kabupaten Bandung, penggunaan lahan di Kabupaten Bandung ditampilkan secara spasial. Temuan interpretasi penggunaan lahan Citra Landsat di Kabupaten Bandung mengklasifikasikan penggunaan lahan menjadi enam kategori: hutan, perkebunan, tanaman pertanian lahan kering (TPLK), tanaman pertanian lahan basah (TPLB), lahan terbangun, dan badan air.

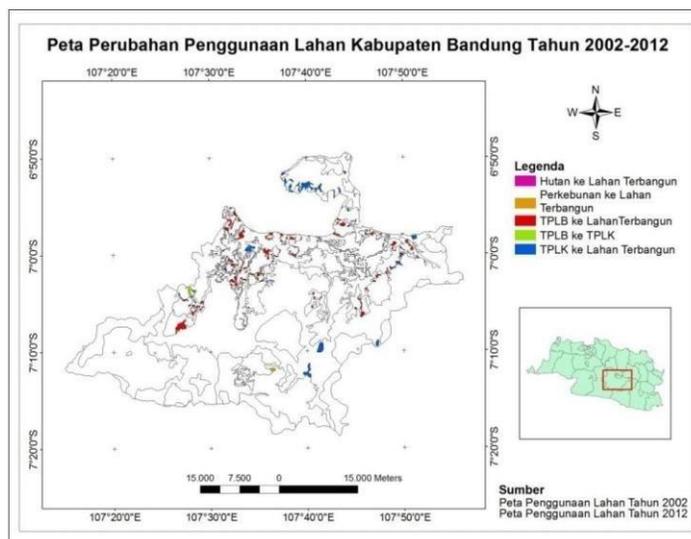
Pemanfaatan terbesar Kabupaten Bandung pada tahun 2002 merupakan TPLK seluas 61.782,22 ha. TPLK tersebar luas di seluruh Kabupaten Bandung. Jenis pemanfaatan yang mengalami penurunan luasan pada tahun 2012 dari terbesar ke terkecil adalah TPLB seluas

1.971,03 ha, diikuti oleh TPLK seluas 1.119,67 ha, perkebunan seluas 45,46 ha, dan hutan seluas 6,56 ha. Ha

Tabel 4. Luas Bangunan Lahan Tahun 2002, 2012 Dan Perubahannya 3

Jenis penggunaan lahan	Tahun 2002 (ha)	Tahun 2012 (ha)	Perubahan (ha)
Hutan	31.722,86	31.716,30	-6,56
Perkebunan	29.225,08	29.179,62	-45,46
TPLK	61.782,22	60.662,55	-1.119,67
TPLB	31.215,87	29.244,84	-1.971,03
Lahan Terbangun	21.504,24	24.646,96	3.142,72
Badan Air	449,89	449,89	0,00

Gambar 3. Peta Perubahan Penggunaan Lahan Kabupaten Bandung Tahun 2002-2012



Saat membandingkan penggunaan lahan saat ini dengan penggunaan lahan historis, pola perubahan penggunaan lahan dapat dilihat. Ada lima pola perubahan penggunaan lahan yang terjadi yaitu TPLB menjadi lahan terbangun, TPLK menjadi lahan terbangun, TPLB menjadi TPLK, perkebunan menjadi lahan terbangun, dan hutan menjadi lahan terbangun. . Perubahan pola penggunaan lahan terbesar adalah penggunaan lahan TPLB dan TPLK sebagai lahan terbangun dengan luas masing-masing 1.884,34 ha dan 1.206,36 ha. Pergeseran pola penggunaan lahan. Sementara perubahan penggunaan lahan dengan pola TPLK merupakan kawasan yang paling banyak dikembangkan di Kecamatan Cimencyan, Kertasari, dan Cilengkrang, TPLB merupakan kawasan yang paling banyak dikembangkan di Kecamatan Pasirjambu, Margaasih, dan Cicalengka. Selain itu, terjadi perubahan pola penggunaan lahan di Kecamatan Ciwidey dari TPLB menjadi TPLK, Kecamatan Pangalengan dari perkebunan menjadi lahan terbangun, dan Kecamatan Cilengkrang dari lahan hutan menjadi lahan terbangun. Tabel 5 menampilkan

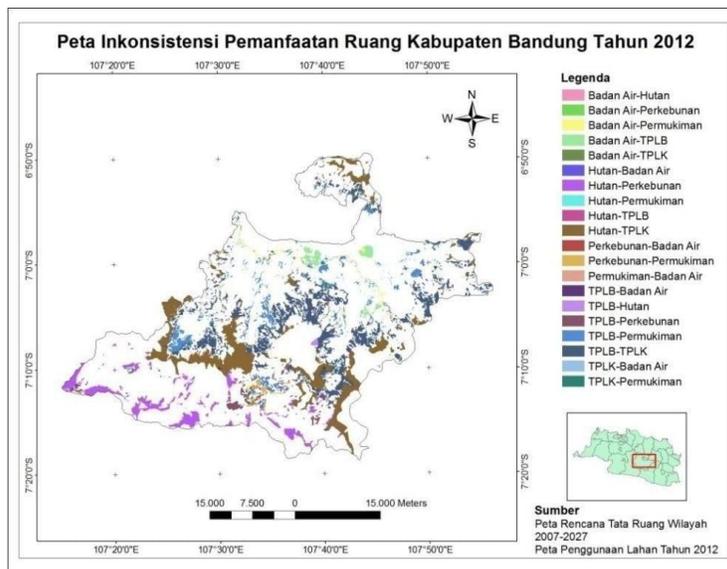
perubahan penggunaan lahan Kabupaten Bandung dari tahun 2002 hingga 2012. Dalam konteks pengembangan sumber daya lahan, alih fungsi lahan dari pertanian ke non pertanian merupakan proses yang tidak dapat diubah. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan orientasi ekonomi, budaya, dan politik masyarakat akan menyertai konversi lahan pertanian, dan perubahan ini umumnya tidak dapat diubah (Winoto et al. 1996).

Tabel 5. Matriks perubahan penggunaan lahan Kabupaten Bandung tahun 2002-2012

Penggunaan lahan 2002 (ha)	Penggunaan lahan 2012 (ha)					
	Badan air	Hutan	Perkebunan	Lahan terbangun	TPLB	TPLK
Hutan		31.716,30		6,56		
Perkebunan			29.179,62	45,46		
TPLK				1.206,36		60.575,86
TPLB				1.884,34	29.244,84	86,69
Lahan terbangun				21.504,24		
Badan air	449,89					

Untuk mengkaji pemanfaatan ruang komparatif, diterapkan persamaan jenis ekuivalen atau penggunaan lahan dalam alokasi RTRW dengan kondisi yang sama seperti pada Tabel 4. Hasil overlay peta RTRW Kabupaten Bandung tahun 2007–2027 yang membandingkan klasifikasi dengan peta penggunaan lahan Kabupaten Bandung tahun 2012, menunjukkan peta pemanfaatan ruang yang tidak konsisten di Kabupaten Bandung tahun 2012.

Gambar 4. Peta inkonsistensi pemanfaatan ruang kabupaten Bandung tahun 2012



Analisis pertumbuhan pemanfaatan ruang menghasilkan kesenjangan sebesar 43.896,05 ha, dengan kesenjangan terbesar terdapat pada tipe TPLB dan peruntukan hutan yang menjadi TPLK, diikuti oleh tipe TPLB dan peruntukan hutan yang menjadi perkebunan dan tipe desain TPLB. ke tanah terbangun. Tabel 5 menampilkan jenis dan tingkat ketidakconsistenan total penggunaan ruangan di

Kabupaten Bandung tahun 2012. Inkonsistensi pemanfaatan ruang dapat dilihat dari cara pengalokasian lahan terbangun, bagaimana perkebunan ditetapkan menjadi lahan terbangun dan badan air, bagaimana TPLK ditetapkan menjadi lahan terbangun dan badan air, bagaimana batasnya. ditetapkan menjadi lahan terbangun, bagaimana TPLB menjadi TPLK, dan bagaimana lahan terbangun, perkebunan, hutan, dan badan air dialokasikan ke TPLK.

Untuk memastikan apakah pemanfaatan ruang saat ini sudah sesuai atau konsisten dengan alokasi rencana tata ruang sebelumnya yang telah disusun sebagai pedoman pelaksanaan pemanfaatan ruang, dilakukan analisis perkembangan pemanfaatan ruang dengan RTRW.

Tabel 6. Alokasi penggunaan lahan menurut RTRW Kabupaten Bandung tahun 2007-2027

Alokasi RTRW	Luas (ha)	Alokasi RTRW	Luas (ha)
Hutan lindung	34.649,24	Permukiman	31.467,72
Hutan konservasi	9.413,36	Peruntukan industri	5.616,66
Hutan rakyat	2.925,08	Perdagangan/Jasa	1.248,77
Hutan produksi	38,61	Hankam	624,12
Tanaman tahunan/Perkebunan	40.561,57	Pariwisata terpadu	496,84
Pertanian lahan kering	11.208,29	Pemerintahan/Fasos/Fasum	328,23
Ruang terbuka hijau	252,29	Peternakan	91,11
Sempadan	918,37	Perairan	814,29
Pertanian lahan basah	34.498,74	Perikanan	746,86

Tabel 7. Padanan jenis penggunaan lahan menurut RTRW dengan kondisi eksisting

Penggunaan lahan eksisting	Penggunaan lahan menurut RTRW	Penggunaan lahan eksisting	Penggunaan lahan menurut RTRW
Hutan	Hutan lindung	Lahan terbangun	Perikanan
	Hutan konservasi		Sempadan
	Hutan rakyat		Permukiman
	Hutan produksi		Peruntukan industri
Perkebunan	Tanaman tahunan/Perkebunan		Perdagangan/Jasa
TPLK	Pertanian lahan kering		Hankam
	Ruang terbuka hijau		Pariwisata terpadu
TPLB	Pertanian lahan basah		Pemerintahan/Fasos/Fasum
Badan air	Perairan		Peternakan

Tabel 8. Luas inkonsistensi tiap jenis pemanfaatan ruang kabupaten Bandung 2012

Jenis inkonsistensi pemanfaatan ruang		Tahun 2012	Jenis inkonsistensi pemanfaatan ruang		Tahun 2012
Alokasi RTRW	Kondisi eksisting	Luas (ha)	Alokasi RTRW	Kondisi eksisting	Luas (ha)
Hutan	TPLK	13.682,74	TPLB	Lahan terbangun	4.671,00
Hutan	Perkebunan	5.242,14	TPLB	Perkebunan	1.347,18
Hutan	Lahan terbangun	94,23	TPLB	Hutan	267,90
Hutan	Badan air	53,81	TPLB	Badan air	58,82
Hutan	TPLB	34,34	Lahan terbangun	Badan air	23,22
Perkebunan	Lahan terbangun	922,96	Badan air	TPLB	1.323,40
Perkebunan	Badan air	142,83	Badan air	Lahan terbangun	828,79
TPLK	Lahan terbangun	259,29	Badan air	Perkebunan	105,19
TPLK	Badan air	9,86	Badan air	TPLK	51,71
TPLB	TPLK	14.767,57	Badan air	Hutan	9,08

Beberapa inti dengan hierarki tertentu mungkin ada di area (urutan) yang luas. Secara teoritis, hirarki wilayah ditentukan oleh tingkat kapasitas pelayanan wilayah secara total, yang meliputi kapasitas kelembagaan, kapasitas sumber daya, kapasitas manusia dan ekonomi, serta kapasitas infrastruktur fisik (Rustiadi et al. 2009). Peningkatan infrastruktur perlu dilakukan untuk mendukung aktivitas kawasan sebagai pusat pelayanan karena jumlah penduduk kawasan yang terus bertambah. Dengan menggunakan analisis skalogram, tingkat perkembangan wilayah di Kabupaten Bandung diperiksa. Terdapat beberapa keragaman fasilitas dari data Podes tahun 2008 dan 2012 yang meliputi 31 kecamatan dan 274 desa/kelurahan.

Hirarki yang ditentukan oleh berbagai jenis fasilitas. Tiga kelompok — hierarki 1, hierarki 2, dan hierarki 3 — membentuk hierarki teritorial. Tingkat perkembangan yang tinggi terdapat pada hirarki 1, tingkat perkembangan sedang terdapat pada hirarki 2, dan tingkat perkembangan yang lebih rendah terdapat pada hirarki 3. Secara geografis, Kabupaten Bandung tidak tersebar atau berkelompok secara seragam pada satu wilayah karena hirarki distribusi penduduk. Kabupaten di wilayah timur seringkali memiliki tingkat hirarki yang lebih tinggi daripada kabupaten di wilayah barat.

Hirarki yang ditentukan oleh berbagai jenis fasilitas. Tiga kelompok — hierarki 1, hierarki 2, dan hierarki 3 — membentuk hierarki teritorial. Tingkat perkembangan yang tinggi terdapat pada hirarki 1, tingkat perkembangan sedang terdapat pada hirarki 2, dan tingkat perkembangan yang lebih rendah terdapat pada hirarki 3. Secara geografis, Kabupaten Bandung tidak tersebar atau berkelompok secara seragam pada satu wilayah karena hirarki distribusi penduduk. Kabupaten di wilayah timur seringkali memiliki tingkat hirarki yang lebih tinggi daripada kabupaten di wilayah barat.

RUJUKAN

nuraeni, R., Sitorus, S. R. P., & Panuju, D. R. (2017). Analisis perubahan penggunaan lahan dan arahan penggunaan lahan wilayah di Kabupaten Bandung. Buletin Tanah dan Lahan, 1(1), 79-85.
https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=Analisis+perubahan+penggunaan+lahan+dian+arahan+penggunaan+lahan+wilayah+di+Kabupaten+Bandung&btnG=#d=gs_qabs&t=1672652717572&u=%23p%3Do5DIPhpx7sJ

Anita Sitawati, Konsep Dasar Penggunaan Lahan. <https://pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdfmk/PWKL4104-M1S.pdf>

(03BAB II, n.d.)

https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://repository.ub.ac.id/597/3/03BAB%2520II.pdf&ved=2ahUKEwin1MmJqav8AhUCcGwGHeMrC_QQFnoECFgQAQ&usg=AOvVaw062V7pYchqqPYP9Wzyg-P7

BACAAN YANG DIANJURKAN

Judul buku : Perencanaan Penggunaan Lahan

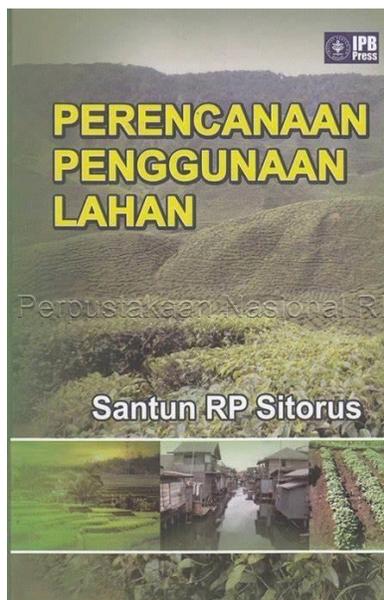
Penulis : Santun R.P Sitorus

Penerbit : PT Penerbit IPB Press

Jumlah Halaman : 259 Halaman

Tanggal dan Tahun terbit : 1 Januari 2018

ISBN : 6024405936, 9786024405939



DAFTAR PUSTAKA

- nuraeni, R., Sitorus, S. R. P., & Panuju, D. R. (2017). Analisis perubahan penggunaan lahan dan arahan penggunaan lahan wilayah di Kabupaten Bandung. *Buletin Tanah dan Lahan*, 1(1), 79-85.
https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=Analisis+perubahan+penggunaan+lahan+dian+arahan+penggunaan+lahan+wilayah+di+Kabupaten+Bandung&btnG=#d=gs_qabs&t=1672652717572&u=%23p%3Do5DIPhpx7sJ
- Anita Sitawati, Konsep Dasar Penggunaan Lahan. <https://pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdfmk/PWKL4104-M1S.pdf>
- (03BAB II, n.d.)
https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://repository.ub.ac.id/597/3/03BAB%2520II.pdf&ved=2ahUKEwin1MmJqav8AhUCcGwGHeMrC_QQFnoECFgQAQ&usg=AOvVaw062V7pYchqqPY P9Wzyg-P7

Glosarium

Invasi yaitu terjadinya serbuan fungsi baru yang lebih besar dari tahap penetrasi tetapi belum melampaui fungsi lama.

Klasifikasi Lahan adalah pengelompokan lahan atas dasar kesamaan sifat dan atas dasar kriteria-kriteria atribut tertentu, misalnya kriteria jenis penggunaan di atasnya, kriteria jenis tanaman dan sebagainya.

Pengembangan lahan adalah peningkatan kemanfaatan, mutu, dan penggunaan suatu bidang lahan untuk kepentingan penempatan suatu kegiatan fungsional sehingga dapat memenuhi kebutuhan hidup dan kegiatan usaha secara optimal dari segi ekonomi, sosial, fisik, dan aspek legalnya

Penggunaan lahan (land-use) adalah modifikasi yang dilakukan oleh manusia terhadap lingkungan hidup menjadi lingkungan terbangun seperti lapangan, pertanian, dan permukiman.

Penutup lahan (land-cover) adalah perwujudan secara fisik (visual) dari vegetasi, benda alam, dan unsur - unsur budaya yang ada di permukaan bumi tanpa memperhatikan kegiatan manusia terhadap obyek tersebut.

Sistem aktivitas kota Sistem aktivitas kota adalah salah satu sistem kunci yang mempengaruhi pola penggunaan lahan di perkotaan. Sistem aktivitas kota terkait dengan manusia dan lingkungan institusinya seperti rumah tangga, kantor, pemerintahan, dan institusi-institusi lain dalam mengorganisasikan hubungan kehidupan mereka sehari-harinya berdasar pada pemenuhan kebutuhan dasar manusia dan interaksi antara satu dengan yang lain dalam waktu dan ruang. Sistem ini meliputi individu dan rumah tangga, perusahaan, dan kelembagaan/institusi

Sistem pengembangan lahan Sistem pengembangan lahan adalah salah satu sistem kunci yang mempengaruhi pola penggunaan lahan di perkotaan. Sistem pengembangan lahan berfokus pada proses konversi dan rekonversi ruang dan penyesuaiannya bagi manusia dalam mencapai sistem aktivitas yang berlangsung sebelumnya. Dalam kaitannya dengan lahan perkotaan, sistem ini berpengaruh bagi penyediaan lahan kota dan dalam pengembangannya dipengaruhi oleh kondisi sosial ekonomi dan penguasaan teknologi dalam mengeliminasi adanya limitasi lahan yang dimanfaatkan

Sistem lingkungan Sistem lingkungan adalah salah satu sistem kunci yang mempengaruhi pola penggunaan lahan di perkotaan. Sistem Lingkungan, sebagai rujukan dalam perencanaan tata guna lahan, yang terkait dengan lingkungan biotik dan abiotik yang dihasilkan dari proses alamiah dan terkait pada kehidupan flora dan fauna serta air, udara dan zat lainnya. Sistem ini menyediakan tempat bagi kelangsungan hidup manusia dan habitatnya serta sumber daya lain guna mendukung kehidupan manusia. Sistem lingkungan dalam hal ini berfungsi sebagai sumber daya yang mendukung kedua sistem sebelumnya.

Sendimentasi Peristiwa pengendapan material batuan yang diangkut oleh suatu tenaga air atau

angin.Reklamasi Suatu proses pembuatan daratan baru dari dasar laut atau sungai yang dilakukan manusia untuk menambah luas daratan.

Mineral Suatu bahan padat yang secara structural homogen mempunyai komposisi kimia tertentu, dibentuk oleh proses alam yang anorganik.

Topografi Studi tentang bentuk permukaan bumi dan objek lain seperti planet, satelit alami (bulan dan sebagainya), dan asteroid.

Biosfer Suatu sistem ekologis global yang menyatukan seluruh makhluk hidup termasuk hubungan diantara mereka seperti interaksi dengan unsur litosfer, hidrosfer atau pun atmosfer bumi.

Atmosfer Lapisan yang terdiri atas berbagai macam gas. Kandungan gas ini bisa berbeda antara satu planet dengan lainnya

Tanah Lapisan tipis kulit bumi dan terletak paling luar

Geologi Salah satu cabang ilmu kebumiharian yang mempelajari tentang Bumi dan segala isi di dalamnya

Hidrologi Cabang ilmu Geografi yang mempelajari pergerakan, distribusi, dan kualitas air di seluruh Bumi, termasuk siklus hidrologi dan sumber daya air

Populasi Sekumpulan makhluk hidup yang memiliki karakteristik yang sama (species yang sama), hidup di wilayah geografis yang sama pada waktu tertentu, dan mampu bereproduksi di antara sesama makhluk hidup tersebut

Pedosfer Suatu lapisan tanah yang menutupi permukaan bumi

Evaporasi Sebuah proses perubahan es menjadi gas (uap air). Susunan dari kimia air (H₂O) yakni dengan cara alami di atmosfer yang kemudian terbagi menjadi 3 tingkatan diantaranya gas, cair dan juga padat

Transpirasi Sebuah mekanisme yang terjadi pada tubuh tumbuhan

Adsorpsi Proses penggumpalan substansi terlarut (soluble) yang ada dalam larutan, oleh permukaan zat atau benda penyerap, di mana terjadi suatu ikatan kimia fisika antara substansi dengan penyerapnya

Gaya kapiler Gejala meresapnya zat cair melalui celah-celah sempit atau pipa rambut

Hierarki Sebuah kumpulan yang disusun

Territorial Wilayah laut dengan batas 12 mil dari titik ujung terluar pulau-pulau di Indonesia pada saat pasang surut ke arah laut

BAB EVALUASI KESESUAIAN LAHAN

PENDAHULUAN

Menurut Puslittanak (1993), lahan adalah komponen lanskap, yang juga mencakup lingkungan fisik—iklim, topografi, dan vegetasi alami—yang semuanya saling berhubungan dan berpotensi mempengaruhi penggunaan lahan. Pemanfaatan lain dihubungkan dengan jenis penggunaan lahan. sesuai dengan kondisi fisik, sosial ekonomi, dan budaya masyarakat setempat, pola merenda di antara mereka sendiri

Proses perencanaan tata guna lahan meliputi evaluasi kesesuaian lahan. Inti dari evaluasi kesesuaian lahan adalah membandingkan karakteristik atau kualitas lahan yang dimiliki lahan yang akan digunakan dengan persyaratan yang dibutuhkan oleh jenis penggunaan lahan.

Menurut Hardjowigeno dan Widiatmaka (2001), jenis penggunaan lahan tertentu dapat diklasifikasikan ke dalam kelas potensi lahan atau kesesuaian lahan dalam hal ini, sedangkan Anifliddin et al. 2006) Evaluasi lahan adalah metode komprehensif untuk menentukan potensi lahan untuk penggunaan pertanian dan non-pertanian tertentu. Kesesuaian lahan mengacu pada kemampuan suatu lahan untuk digunakan pada suatu areal tertentu, seperti areal yang cocok untuk irigasi, tambak, dan tanaman pertanian yang ditanam secara tahunan atau musiman.

Penilaian tutupan lahan merupakan penilaian terhadap tipe lahan dengan tipe penggunaan lahan tertentu. Tujuan dari penilaian pemidanaan itu sendiri, yaitu untuk memperkirakan segala akibat yang mungkin timbul dari penerapan pemidanaan itu. Penilaian sifat dapat dilakukan secara paralel, i. H. penilaian kualitatif dan sekaligus analisis kuantitatif dilakukan.

Penilaian kesesuaian tanah bersifat kualitatif, dengan mempertimbangkan semua aspek keberadaan batas dan dinyatakan dalam istilah kualitatif, yaitu sesuai, cukup sesuai, sesuai kondisi dan tidak sesuai. Keseimbangan adversarial adalah perkiraan nilai output yang dihasilkan berdasarkan keuntungan atau kerugian penggunaan lahan (Mahi, 2005). Tujuan dari penilaian tanah adalah untuk memprediksi semua konsekuensi yang mungkin terjadi ketika perubahan penggunaan lahan dilakukan (Mahi, 2004). Pencegahannya berdasarkan kelayakan pelepasan untuk berbagai bentuk masukan produksi dan pengelolaan yang diperlukan dengan konsekuensi perubahan lingkungan akan sangat penting untuk menjaga kelestarian sumber daya insinerasi. Konsekuensinya termasuk kemungkinan kerusakan tanah akibat erosi negara yang dieksploitasi tanpa pertimbangan

teknik perlindungan lahan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan memahami pentingnya dan karakteristik dari materi evaluasi kesesuaian lahan.

BAB II

KAJIAN MATERI

2.1 Konsep Evaluasi dan kesesuaian lahan

Evaluasi lahan adalah proses penilaian sumber daya lahan untuk tujuan tertentu dengan menggunakan pendekatan atau metode yang telah dicoba dan diuji. Hasil penilaian properti memberikan informasi dan/atau informasi penggunaan negara sesuai kebutuhan.

Kesesuaian lahan adalah tingkat daya guna suatu lahan aman.

Kesesuaian lahan dapat dinilai untuk kondisi saat ini (kesesuaian lahan sebenarnya) atau setelah dilakukan perbaikan (kesesuaian lahan Potensi). Kesesuaian lahan sebenarnya adalah kesesuaian lahan berdasarkan data sifat biofisik Tanah atau sumber daya lahan sebelum negara menerima masukan yang diperlukan untuk mengatasi hambatan.

Data biofisik berupa parameter tanah dan iklim yang berhubungan dengan kebutuhan aset yang akan dinilai. Potensi kesesuaian lahan dijelaskan kesesuaian lahan, yang dicapai bila dilakukan upaya perbaikan. Lahan yang akan dievaluasi dapat berupa hutan konversi, lahan terlantar atau tidak produktif atau lahan pertanian yang produktivitasnya tidak memuaskan namun masih memungkinkan jika komoditi tersebut bertambah diganti dengan tanaman yang lebih cocok. Potensi suatu daerah untuk pengembangan pertanian pada dasarnya ditentukan oleh sifat lingkungan fisik, yang meliputi iklim, tanah, Topografi/bentuk kawasan hidrologi dan kondisi pemanfaatan atau komoditi dinilai memberikan gambaran atau informasi bahwa lahan memiliki potensi untuk dikembangkan untuk tujuan tertentu. Itu memiliki arti bahwa jika tanah tersebut digunakan untuk penggunaan tertentu dengan dapat menyediakan, dengan mempertimbangkan input yang diperlukan hasil seperti yang diharapkan (Ishak, 2008).

2.2 Klasifikasi kesesuaian lahan

Struktur klasifikasi kesesuaian lahan menurut kerangka FAO (1976) dapat dibedakan menurut tingkatannya, yaitu tingkatan ordo, kelas, subkelas dan unit. Ketertiban adalah keadaan kesesuaian lahan global. Pada tingkat ordo dalam hal kesesuaian lahan,

perbedaan dibuat antara lahan yang diklasifikasikan sebagai cocok (S=Cocok) dan lahan negara yang tidak sesuai (N=Tidak sesuai). Kelas adalah tingkat kesesuaian pada tingkat tatanan. Berhubungan dengan tingkat detail data tersedia untuk setiap skala pemetaan, kelas Kesesuaian lahan dibagi menjadi: (1) Untuk pemetaan semi detail (Skala 1:25.000-1:50.000) pada tingkat kelas, negara dengan urutan yang sesuai (S) dibagi menjadi tiga kelas, yaitu: negara sangat sesuai (S1), negara cukup sesuai (S2), dan tepi yang sesuai (S3). Sedangkan tanah Ordo tidak sesuai (N) tidak dibagi ke dalam kelas. (2) Untuk pemetaan tingkat verifikasi (skala 1:100.000-1:250.000) dibedakan pada tingkat kelas menjadi kelas yang sesuai (S), accbersyarat (CS) dan tidak memadai (N).

- Kelas S1 **Sangat sesuai:** Lahan tidak mempunyai faktor pembatas yang berarti atau nyata terhadap penggunaan secara berkelanjutan, atau faktor pembatas bersifat minor dan tidak akan berpengaruh terhadap produktivitas lahan secara nyata.
- Kelas S2 **Cukup sesuai:** Lahan mempunyai faktor pembatas, dan faktor pembatas ini akan berpengaruh terhadap produktivitasnya, memerlukan tambahan masukan (input). Pembatas tersebut biasanya dapat diatasi oleh petani sendiri.
- Kelas S3 **Sesuai marginal:** Lahan mempunyai faktor pembatas yang berat, dan faktor pembatas ini akan sangat berpengaruh terhadap produktivitasnya, memerlukan tambahan masukan yang lebih banyak daripada lahan yang tergolong S2. Untuk mengatasi faktor pembatas pada S3 memerlukan modal tinggi, sehingga perlu adanya bantuan atau campur tangan (intervensi) pemerintah atau pihak swasta.
- Kelas N Lahan yang **tidak sesuai** karena mempunyai faktor pembatas yang sangat berat dan/atau sulit diatasi.

Subkelas adalah tingkat bersyarat dalam kelas kesesuaian lahan. Kelas kesesuaian lahan dibagi menjadi subkelas berdasarkan mutu dan mutu karakteristik lahan (karakteristik tanah dan lingkungan fisik lainnya) yang akan faktor pembatas terkuat, misalnya subkelas S3rc, berhubungan erat dengan pembatas kondisi root (rc=kondisi rooting).

Satuan adalah tingkat negara bagian dalam subkelas kesesuaian lahan itu berdasarkan properti tambahan yang mempengaruhi pengelolaannya. Misalnya, kelas S3rc1 dan S3rc2 keduanya memiliki kelas dan subkelas yang mana sama faktor penghambatnya sama yaitu kondisi perakaran terutama factor kedalaman efektif tanah dibagi menjadi unit 1 dan unit 2. unit 1 kedalaman efektif sedang (50-75 cm) dan Unit 2 kedalaman efektif dangkal (<50cm). Dalam praktik penilaian properti, kesesuaian properti termasuk dalam kategori unit ini hampir tidak digunakan.

2.2 Kualitas dan karakteristik lahan

Kualitas lahan merupakan pengenal atau karakteristik yang kompleks dari sebidang tanah. Setiap kualitas tanah memiliki variasi (performance) yang tidak mempengaruhi risiko untuk penggunaan tertentu dan biasanya terdiri dari satu atau lebih fitur lahan (land characteristics). Kualitas lahan dapat diperkirakan atau diukur langsung di lapangan, tetapi pada umumnya ditentukan berdasarkan sifat-sifat tanah (FAO, 1976). Hubungan antara kualitas dan karakteristik persetujuan diberikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hubungan antara kualitas dan karakteristik lahan yang dipakai pada metode evaluasi lahan menurut Djaenudin *et al.* (2003).

Kualitas Lahan	Karakteristik Lahan
Temperatur (tc)	Temperatur rata-rata (°C)
Ketersediaan air (wa)	Curah hujan (mm), Kelembaban (%), Lamanya bulan kering (bln)
Ketersediaan oksigen (oa)	Drainase
Keadaan media perakaran (rc)	Tekstur, Bahan kasar (%), Kedalaman tanah (cm)
Gambut	Ketebalan (cm), Ketebalan (cm) jika ada sisipan bahan mineral/pengkayaan, Kematangan
Retensi hara (nr)	KTK liat (cmol/kg), Kejenuhan basa (%), pH _{H₂O} C-organik (%)
Toksisitas (xc)	Salinitas (dS/m)
Sodisitas (xn)	Alkalinitas/ESP (%)
Bahaya sulfidik (xs)	Kedalaman sulfidik (cm)
Bahaya erosi (eh)	Lereng (%), Bahaya erosi
Bahaya banjir (fh)	Genangan
Penyiapan lahan (lp)	Batuan di permukaan (%), Singkapan batuan (%)

Ciri-ciri tanah yang erat kaitannya dengan tujuan evaluasi tanah dapat dikelompokkan menjadi 3 faktor utama, yaitu topografi, tanah dan iklim. Sifat tanah (terutama topografi dan tanah) adalah elemen satuan untuk pemetaan.

a. Topografi

Topografi yang dipertimbangkan dalam evaluasi lahan adalah bentuk area (Relief) atau kemiringan dan elevasi di atas permukaan laut. bantuan dekat berkaitan dengan faktor pengelolaan lahan dan risiko erosi. Sedangkan faktor ketinggian di atas permukaan laut tergantung pada kebutuhan tumbuh tanaman terkait dengan suhu udara dan radiasi matahari. Kelas relief dan kemiringan ditunjukkan pada Tabel 2

Tabel 2. Bentuk wilayah dan kelas lereng

No.	Relief	Lereng (%)
1.	Datar	< 3
2.	Berombak/agak melandai	3-8
3.	Bergelombang/melandai	8-15
4.	Berbukit	15-30
5.	Bergunung	30-40
6.	Bergunung curam	40-60
7.	Bergunung sangat curam	> 60

Ketinggian diukur dari permukaan laut (NN) adalah titik nol. Dishubungan dengan tumbuhan pada umumnya, sering dibuat perbedaan antar tingkatan dataran rendah (< 700 m dpl) dan dataran tinggi (> 700 m dpl). Tapi dalam Kesesuaian tanaman erat kaitannya dengan ketinggian tempat temperatur dan radiasi matahari. Semakin tinggi tempat di atas permukaan laut, kemudian suhu turun. Hal yang sama berlaku untuk radiasi matahari cenderung menurun dengan bertambahnya ketinggian di atas permukaan laut. Tinggi lokasi dapat diklasifikasikan sesuai dengan kebutuhan fasilitas. Misalnya tanaman teh dan kina lebih cocok di daerah dingin atau dataran tinggi. Sedangkan pabrik karet, sawit dan kelapa lebih cocok di dataran rendah.

b .Iklim

▪ Suhu udara

Misalnya tanaman kina dan kopi menyukai dataran tinggi atau suhu rendah, sedangkan karet, kelapa sawit dan kelapa cocok untuk dataran rendah. Pada Di area di mana data suhu udara tidak tersedia, suhu udara diperkirakan berdasarkan ketinggian di atas permukaan laut. Semakin tinggi tempatnya semakin rendah suhu udara rata-rata dan hubungan ini dapat dihitung

menggunakan rumus Braak (1928):

$$26,3^{\circ}\text{C} (0,01 \times \text{elevasi dalam meter} \times 0,6^{\circ}\text{C})$$

Suhu udara rata-rata di pantai antara 25 sampai 27 ° C.

▪ Curah hujan

Hasil pengukuran yang dilakukan di stasiun pengukur curah hujan di daerah yang dianggap mewakili daerah aman digunakan untuk menghasilkan data curah hujan. Pengukuran curah hujan dapat dilakukan secara manual atau otomatis. Biasanya

mencatat jumlah hujan yang turun dalam satu hari dengan tangan dan menjumlahkannya setiap bulan dan kemudian setiap tahun. Sementara itu, ia menggunakan alat khusus yang secara otomatis dapat merekam kejadian hujan pada waktu tertentu, seperti setiap menit, setiap jam, dll. Jumlah curah hujan tahunan, jumlah bulan kering, dan jumlah bulan basah biasanya digunakan untuk penilaian. Menurut Old Man (1975), wilayah dikategorikan menurut urutan bulan basah dan kering. Bila curah hujan lebih dari 200 milimeter disebut bulan hujan, dan bila curah hujan kurang dari 100 milimeter disebut bulan kering. Kriteria ini lebih relevan untuk padi dan tanaman pangan lainnya. Oldeman (1975) membagi zona agroklimat menjadi lima kelas utama berdasarkan kriteria ini: A, B, C, D, dan E. Sebaliknya, Schmidt & Ferguson (1951) membagi tahun menjadi bulan basah (>100 mm) dan bulan kering (60 mm) sesuai dengan jumlah curah hujan. Kriteria terakhir, yang biasanya digunakan untuk mengevaluasi tanaman tahunan, lebih lazim di bidang pertanian.

c. Tanah

Faktor tanah dalam penilaian kesesuaian lahan ditentukan oleh beberapa sifat atau sifat-sifat tanah, meliputi drainase tanah, tekstur, kedalaman tanah dan retensi nutrisi (pH, KTK) serta beberapa sifat lainnya termasuk alkalinitas, Risiko erosi dan banjir/banjir.

▪ Drainase tanah

Drainase tanah menunjukkan tingkat pencucian air dari tanah atau kondisi

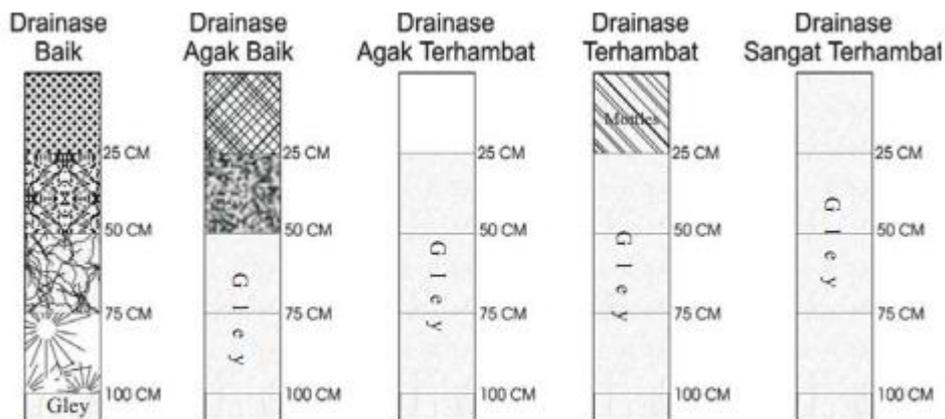
Tanah yang secara permanen dan sering jenuh air.

Kelas drainase tanah ditunjukkan pada Tabel 3. Kelas drainase tanah yang sesuai untuk sebagian besar tanaman, terutama tanaman tahunan atau perkebunan berada di kelas 3 dan 4. Kelas drainase tanah 1 dan 2 dan kelas 5, 6 dan 7 kurang cocok untuk tanaman semusim, karena varietas 1 dan 2 sangat mudah meloloskan, saat kelas 5, 6, dan 7 sering kenyang dan dehidrasi Oksigen.

Tabel 3. Karakteristik kelas drainase tanah untuk evaluasi lahan

No.	Kelas Drainase	Uraian
1	Cepat (<i>excessively drained</i>)	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik tinggi sampai sangat tinggi dan daya menahan air rendah. Tanah demikian tidak cocok untuk tanaman tanpa irigasi. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan aluminium serta warna gley (reduksi).
2	Agak cepat (<i>somewhat excessively drained</i>)	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik tinggi dan daya menahan air rendah. Tanah demikian hanya cocok untuk sebagian tanaman kalau tanpa irigasi. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan aluminium serta warna gley (reduksi).
3	Baik (<i>well drained</i>)	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik sedang dan daya menahan air sedang, lembab, tapi tidak cukup basah dekat permukaan. Tanah demikian cocok untuk berbagai tanaman. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna gley (reduksi) pada lapisan 0 sampai 100 cm.
4	Agak baik (<i>moderately well drained</i>)	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik sedang sampai agak rendah dan daya menahan air (pori air tersedia) rendah, tanah basah dekat permukaan. Tanah demikian cocok untuk berbagai tanaman. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna gley (reduksi) pada lapisan 0 sampai 50 cm.
5	Agak terhambat (<i>somewhat poorly drained</i>)	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik agak rendah dan daya menahan air (pori air tersedia) rendah sampai sangat rendah, tanah basah sampai ke permukaan. Tanah demikian cocok untuk padi sawah dan sebagian kecil tanaman lainnya. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna gley (reduksi) pada lapisan 0 sampai 25 cm.
6	Terhambat (<i>poorly drained</i>)	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik rendah dan daya menahan air (pori air tersedia) rendah sampai sangat rendah, tanah basah untuk waktu yang cukup lama sampai ke permukaan. Tanah demikian cocok untuk padi sawah dan sebagian kecil tanaman lainnya. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah mempunyai warna gley (reduksi) dan bercak atau karatan besi dan/atau mangan sedikit pada lapisan sampai permukaan.
7	Sangat terhambat (<i>very poorly drained</i>)	Tanah dengan konduktivitas hidrolik sangat rendah dan daya menahan air (pori air tersedia) sangat rendah, tanah basah secara permanen dan tergenang untuk waktu yang cukup lama sampai ke permukaan. Tanah demikian cocok untuk padi sawah dan sebagian kecil tanaman lainnya. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah mempunyai warna gley (reduksi) permanen sampai pada lapisan permukaan.

Komposisi penampang tanah di daerah berdrainase baik, cukup baik, sedikit terhambat dan sangat terhambat pada Gambar 1.



Gambar 1. Keadaan penampang tanah berdasarkan keadaan drainase.

- **Tekstur**

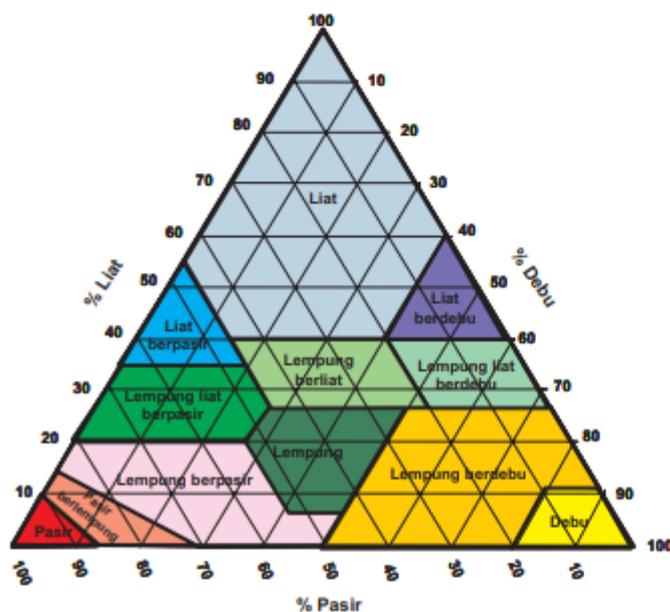
Tekstur adalah susunan partikel tanah halus (diameter 2 mm), yaitu pasir, lanau dan lempung. Tekstur dapat ditentukan di bidang seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4, atau berdasarkan data dari analisis dan penggunaan laboratorium segitiga tekstur seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.

Pengelompokan kelas tekstur adalah :

Halus (h) : Liat berpasir, liat, liat berdebu, Agak halus (ah) : Lempung berliat, lempung liat berpasir, lempung liat berdebu, Sedang (s) : Lempung berpasir sangat halus, lempung, lempung berdebu, debu, Agak kasar (ak) : Lempung berpasir, Kasar (k) : Pasir, pasir berlempung, Sangat halus (sh) : Liat (tipe mineral liat 2:1)

Tabel 4. Menentukan kelas tekstur di lapangan

No	Kelas Tekstur	Sifat Tanah
1.	Pasir (S)	Sangat kasar sekali, tidak membentuk gulungan, serta tidak melekat.
2.	Pasir berlempung (LS)	Sangat kasar, membentuk bola yang mudah sekali hancur, serta agak melekat.
3.	Lempung berpasir (SL)	Agak kasar, membentuk bola yang mudah sekali hancur, serta agak melekat.
4.	Lempung (L)	Rasa tidak kasar dan tidak licin, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, dan melekat.
5.	Lempung berdebu (SIL)	Licin, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, serta agak melekat.
6.	Debu (Si)	Rasa licin sekali, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, serta agak melekat.
7.	Lempung berliat (CL)	Rasa agak kasar, membentuk bola agak teguh (lembab), membentuk gulungan tapi mudah hancur, serta agak melekat.
8.	Lempung liat berpasir (SCL)	Rasa kasar agak jelas, membentuk bola agak teguh (lembab), membentuk gulungan tetapi mudah hancur, serta melekat.
9.	Lempung liat berdebu (SICL)	Rasa licin jelas, membentuk bola teguh, gulungan mengkilat, melekat.
10.	Liat berpasir (SC)	Rasa licin agak kasar, membentuk bola dalam keadaan kering sukar dipilin, mudah digulung, serta melekat.
11.	Liat berdebu (SiC)	Rasa agak licin, membentuk bola dalam keadaan kering sukar dipilin, mudah digulung, serta melekat.
12.	Liat (C)	Rasa berat, membentuk bola sempurna, bila kering sangat keras, basah sangat melekat.



Gambar 2. Segitiga tekstur tanah

- **Bahan kasar**

Bahan kasar adalah persentasi kerikil, kerakal atau batuan pada setiap lapisan tanah, dibedakan menjadi:

sedikit : < 15 %, sedang : 15 - 35 %, banyak : 35 - 60 %, sangat banyak : > 60 %

- **Kedalaman tanah**

Kedalaman tanah, dibedakan menjadi:

sangat dangkal : < 20 cm, dangkal : 20 - 50 cm, sedang : 50 - 75 cm, dalam : > 75 cm

- **Ketebalan gambut**

Ketebalan gambut, dibedakan menjadi:

tipis : < 60 cm, sedang : 60 - 100 cm, agak tebal : 100 - 200 cm, tebal : 200 - 400 cm, Sangat tebal : > 400 cm

- **Alkalinitas**

Menggunakan nilai persentase natrium dapat ditukar (exchangeable sodium percentage atau ESP) yaitu dengan perhitungan:

$$ESP = \frac{\text{Na dapat tukar} \times 100}{\text{KTK tanah}} \quad [2]$$

Nilai ESP 15% sebanding dengan nilai sodium adsorption ratio atau SAR 13

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{++} + Mg^{++}}{2}}} \quad [3]$$

- **Bahaya erosi**

Tingkat resiko erosi dapat diperkirakan berdasarkan kondisi lapangan, dengan mengamati adanya erosi lembaran permukaan (sheet erosion), Erosi galur (alur erosi) dan erosi graben (erosi parit). Pendekatan lain juga memprediksi tingkat risiko erosi yang relatif lebih mudah dengan memperhitungkan hilangnya permukaan tanah (rata-rata) per tahun, dibandingkan dengan tanah yang tidak tererosi, ditandai dengan keberadaannya Horizon A. Horizon A biasanya ditandai dengan warna yang relatif gelap mengandung bahan organik lebih tinggi. Tingkat resiko erosi ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Tingkat bahaya erosi

Tingkat bahaya erosi	Jumlah tanah permukaan yang hilang (cm/tahun)
Sangat ringan (sr)	< 0,15
Ringan (r)	0,15 - 0,9
Sedang (s)	0,9 - 1,8
Berat (b)	1,8 - 4,8
Sangat berat (sb)	> 4,8

▪ **Bahaya banjir/genagan**

Banjir didefinisikan sebagai kombinasi dari efek: Kedalaman Banjir (X) dan durasi pasang surut (Y). Kedua data tersebut dapat dikumpulkan melalui wawancara dengan penduduk setempat. Bahaya banjir dengan simbol $F_{x,y}$. (di mana x adalah simbol kedalaman air banjir dan y adalah durasi banjir) ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kelas bahaya banjir

Simbol	Kelas bahaya banjir	Kedalaman banjir (x) (cm)	Lama banjir (y) (bulan/tahun)
F0	Tidak ada	Dapat diabaikan	Dapat diabaikan
F1	Ringan	<25	<1
		25-50	<1
		50-150	<1
F2	Sedang	<25	1-3
		25-50	1-3
		50-150	1-3
		>150	<1
F3	Agak berat	<25	3-6
		25-50	3-6
		50-150	3-6
F4	Berat	<25	>6
		25-50	>6
		50-150	>6
		>150	1-3
		>150	3-6
		>150	>6

▪ **Kemasaman**

tanah Ditentukan atas dasar pH tanah pada kedalaman 0-20 cm dan 20-50 cm (Tabel 7).

Tabel 7. Kelas kemasaman (pH) tanah

Kelas	pH tanah
Sangat masam	< 4,5
Masam	4,5 - 5,5
Agak masam	5,6 - 6,5
Netral	6,6 - 7,5
Agal alkalis	7,6 - 8,5
Alkalis	> 8,5

BAB III RANGKUMAN

3.1 Kesimpulan

Evaluasi kesesuaian lahan merupakan bagian dari proses perencanaan tata ruang penggunaan lahan. Inti dari Evaluasi kesesuaian lahan adalah membandingkan persyaratan disyaratkan oleh jenis penggunaan lahan yang akan diterapkan, dengan karakteristiknya atau kualitas lahan yang dimiliki oleh lahan yang akan digunakan. Struktur klasifikasi kesesuaian lahan menurut kerangka FAO (1976) dapat dibedakan menurut tingkatannya, yaitu tingkatan ordo, kelas, subkelas dan unit. Kualitas lahan merupakan pengenalan atau karakteristik yang kompleks dari sebidang tanah. Setiap kualitas tanah memiliki variasi (performance) yang tidak mempengaruhi risiko untuk penggunaan tertentu dan biasanya terdiri dari satu atau lebih fitur lahan (land characteristics). Ciri-ciri tanah yang erat kaitannya dengan tujuan evaluasi tanah dapat dikelompokkan menjadi 3 faktor utama, yaitu topografi, tanah dan iklim. Sifat tanah (terutama topografi dan tanah) adalah elemen satuan untuk pemetaan.

BAB IV LATIHAN SOAL

4.1 Soal konsep evaluasi dan kesesuaian lahan

- a. Jelaskan apa yang dimaksud dengan evaluasi lahan ?
- b. Jelaskan apa yang dimaksud dengan data biofisik ?
- c. Apa faktor penentu dalam mengembangkan pertanian di suatu daerah ?

4.2 Soal klasifikasi kesesuaian lahan

- a. Sebutkan tingkatan Struktur klasifikasi kesesuaian lahan menurut kerangka FAO (1976)?
- b. Sebutkan dan jelaskan urutan kelas yang tergolong ordo (s) ?

4.3 Soal Kualitas dan karakteristik lahan

- a. Jelaskan apa yang dimaksud dengan kualitas lahan ?
- b. Jelaskan Hubungan antara kualitas dan karakteristik lahan ?
- c. Jelaskan faktor yang erat kaitannya dengan tujuan evaluasi tanah ?

BAB V

RUJUKAN

Ritung S, Wahyunto, Agus F, Hidayat H. 2007. Panduan Evaluasi Kesesuaian Lahan dengan Contoh Peta Arahana Penggunaan Lahan Kabupaten Aceh Barat. Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAF), Bogor, Indonesia.

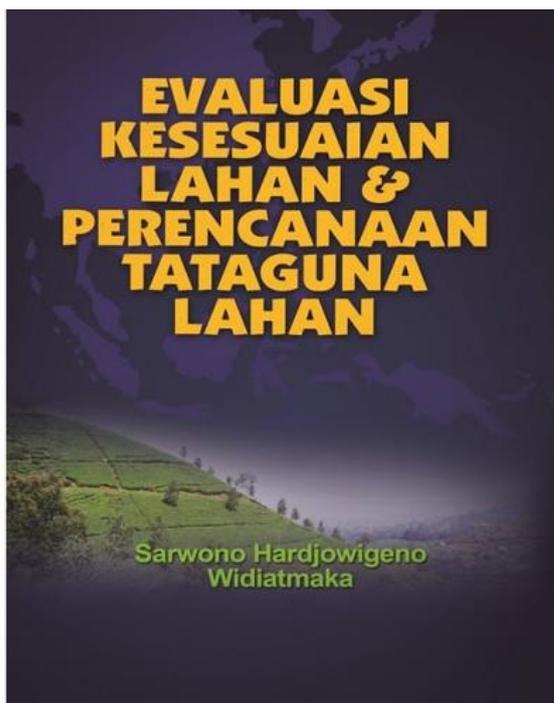
Dyantri Agustina, A. K. (Mei 2013). EVALUASI KESESUAIAN LAHAN KUALITATIF DAN KUANTITATIF KAKAO DI KELOMPOK TANI KARYA SUBUR KECAMATAN PADANG CERMIN KABUPATEN PESAWARAN.

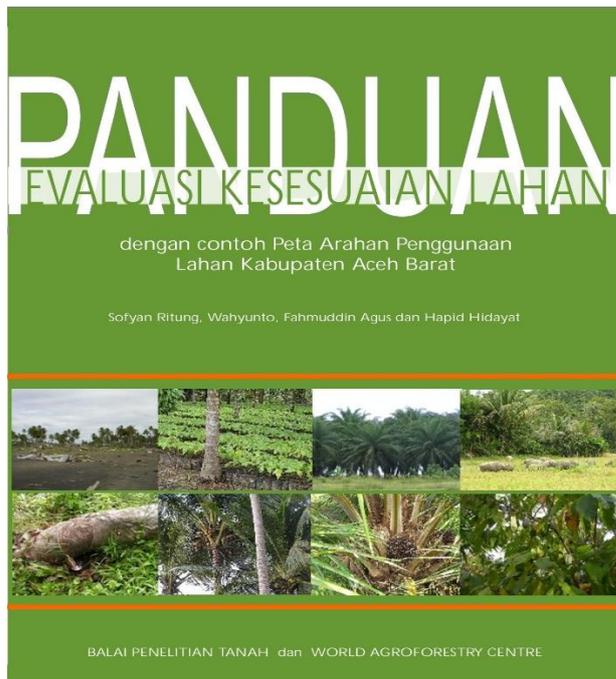
<https://repository.unri.ac.id/bitstream/handle/123456789/7295/5.%20BAB%20II.PDF?sequence=5&isAllowed=y>

BAB VI

BUKU EVALUASI KESESUAIAN LAHAN

Buku yang dianjurkan :





DAFTAR PUSTAKA

Ritung S, Wahyunto, Agus F, Hidayat H. 2007. Panduan Evaluasi Kesesuaian Lahan dengan Contoh Peta Arahana Penggunaan Lahan Kabupaten Aceh Barat. Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAF), Bogor, Indonesia.

Dyantri Agustina, A. K. (Mei 2013). EVALUASI KESESUAIAN LAHAN KUALITATIF DAN KUANTITATIF KAKAO DI KELOMPOK TANI KARYA SUBUR KECAMATAN PADANG CERMIN KABUPATEN PESAWARAN.

<https://repository.unri.ac.id/bitstream/handle/123456789/7295/5.%20BAB%20II.PDF?sequence=5&isAllowed=y>

<http://library.fis.uny.ac.id/digital/skripsi/72b32a1f754ba1c09b3695e0cb6cde7f/index.html#p=105>

GLOSARIUM

Toksisitas: Toksisitas merupakan racun dalam tanah yang menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi berkurang.

Sodisitas: sodisitas menunjukkan tingginya kadar garam natrium (Na) dalam tanah.

Alkalinitas: Alkalinitas adalah gambaran kapasitas air untuk menetralkan asam, atau dikenal dengan acid neutralizing capacity (ANC) atau kuantitas anion dalam air yang dapat menetralkan kation hydrogen. Alkalinitas juga diartikan sebagai kapasitas penyangga (buffer capacity) terhadap perubahan pH perairan.

Salinitas: Menurut Islam et al (2011) dalam Tufaika dan Alam (2014: 189) menjelaskan bahwa salinitas menunjukkan besarnya kandungan garam mudah larut dalam tanah.

pH: pH merupakan derajat kesamaan tanah yang dapat menentukan pertumbuhan tanaman.

KTK: Menurut Foth (1995: 336-337) KTK atau Kapasitas Tukar Kation merupakan jumlah total absorpsi kation yang dapat ditukar, yang dinyatakan dalam miligram dalam 100 gram tanah kering oven.

BAB ANALISIS LAHAN KRITIS

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lahan kritis adalah kondisi lahan yang terjadi karena tidak sesuai kemampuan lahan dengan penggunaannya, sehingga mengakibatkan kerusakan lahan secara fisik, maupun biologis. Untuk menanggulangi adanya lahan kritis perlu dilakukan rehabilitasi lahan.

Usaha merehabilitasi lahan harus secara aktif melibatkan masyarakat. Masyarakat yang ikut serta dalam usaha merehabilitasi lahan kritis tidak hanya dimulai dari awal pelaksanaannya saja, seperti penanaman dengan tanaman yang dapat menjaga kelestarian lahan, maupun rehabilitasi secara mekanik tetapi juga harus sampai dalam menjaga konservasi tersebut agar lahan tetap terjaga dengan lestari. Tanpa melibatkan masyarakat dalam usaha pengelolaan dan penanganan selanjutnya maka problem lahan justru akan semakin besar, yaitu pengrusakan lahan oleh masyarakat itu sendiri. Usaha memulihkan kondisi dan fungsi lahan agar dapat kembali produktif yang secara aktif melibatkan masyarakat dalam pengelolaan dan penanganannya secara maksimal inilah yang disebut dengan rehabilitasi lahan berbasis masyarakat.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

7. Apa definisi dari lahan kritis?
8. Apa saja persebaran dari lahan kritis?
9. Bagaimana peran Perencanaan Wilayah dan Kota (PWK) dalam sebuah peristiwa lahan kritis?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

7. Mengetahui definisi dari sebuah lahan kritis
8. Mengidentifikasi persebaran lahan kritis.
9. Memahami peran Perencanaan Wilayah dan Kota (PWK) dalam sebuah peristiwa lahan kritis

BAB II

KAJIAN MATERI

2.1 Pengertian Lahan Kritis

Lahan Kritis adalah salah satu lahan yang kondisi tanahnya mengalami proses kerusakan fisik, kimia, biologi yang akhirnya membahayakan fungsi hidrologis, orologis, produksi pertanian, pemukiman, dan kehidupan sosial ekonomi di sekitar daerah pengaruhnya (Ishak & Apong, 2012).

2.2 Ciri-ciri Lahan Kritis

Lahan Kritis mempunyai Ciri-ciri sebagai berikut:

1. Kandungan Humus Rendah
2. Tidak Subur
3. Daya Dukung Tanah yang Rendah
4. Fluktuasi Air Tidak baik

2.3 Penyebab Lahan Kritis

Penyebab Terjadinya Lahan Kritis Ada dua Yaitu Faktor Alam dan Non Alam

1. Contoh Penyebab Yang Terjadi di Dalam Faktor Alam yaitu:

- Kekeringan
- Tergenang Air
- Erosi Tanah
- Pembekuan Air

2. Contoh Penyebab Yang Terjadi di Dalam Faktor Non Alam:

- Terjadinya Alih Fungsi Lahan
- Kesalahan Pengelolaan Lahan
- Tercemar Bahan Kimia
- Sampah Anorganik

2.4 Persebaran Lahan Kritis

Faktor-faktor Persebaran Lahan Kritis yaitu:

1. Lahan Kritis di Pegunungan
2. Lahan Kritis di Dataran
3. Lahan Kritis di Daerah Pantai

2.5 Cara mengatasi Lahan Kritis

Ada beberapa cara untuk mengatasi Lahan Kritis Yaitu:

1. Kolaborasi Antar berbagai Pihak
2. Mengembangkan Keanekaragaman Hayati
3. Reboisasi
4. Membuat Terasering
5. Pemilihan Pupuk Organik

<https://lindungihutan.com/blog/pengertian-lahan-kritis/>

BAB III RANGKUMAN

3.1 Rangkuman

Lahan kritis merupakan suatu kondisi dimana lahan yang terjadi karena tidak sesuainya kemampuan dan penggunaan lahan yang dapat mengakibatkan kerusakan lahan secara fisik dan biologis. Harus juga ada usaha merehabilitas lahan supaya tidak terjadi adanya lahan kritis.

Berdasarkan letak geografisnya, persebaran Lahan-lahan dalam kondisi kritis di Indonesia ada beberapa jenis seperti Lahan kritis Dataran Rendah, Lahan Kritis Daerah Pegunungan, Lahan Kritis Daerah Pantai

Lahan Kritis perlu Ada perbaikan agar dapat memberikan manfaat yang optimal bagi manusia. Ada beberapa cara untuk mengatasi lahan kritis seperti peran pemerintah dalam mengatasi lahan kritis, Pengembangan keanekaragaman hayati, Reboisasi, pembuatan terasering dll.

BAB IV

LATIHAN SOAL

1. Bagaimana cara mengatasi Lahan Kritis agar bisa bermanfaat?
2. Bagaimana cara mengelola Lahan Kritis agar mendapat keuntungan yang besar?
3. Usaha-usaha untuk menanggulangi Lahan Kritis?
4. Apakah lahan kritis disebabkan oleh campur tangan manusia?
5. Apakah Lahan Kritis bisa di tingkatkan kemampuannya?
6. Proses apa sajakah yang menyebabkan terjadinya Lahan Kritis?
7. Apa dampak Lahan Kritis?
8. Apakah sumber penyebab terjadinya degradasi lahan sehingga terbentuk lahan kritis?
9. Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mencegah terjadinya Lahan Kritis?
10. Ciri-ciri Lahan Kritis?

DAFTAR PUSTAKA

<https://lindungihutan.com/blog/pengertian-lahan-kritis/>

GLOSARIUM

- Reboisasi** : Reboisasi adalah melakukan penghijauan kembali agar alam menjadi hijau dan biasanya dilakukan di hutan yang sudah menjadi gundul agar bisa berfungsi sebagaimana mestinya. Hutan ini memiliki fungsi sebagai penyimpan cadangan air, pelindung manusia dan juga aneka satwa.
- Terasering** : Terasering adalah bangunan konservasi tanah dan air yang secara mekanis dibuat untuk memperkecil kemiringan lereng atau mengurangi panjang lereng dengan cara menggali dan mengurug tanah melintang lereng
- Fluktuasi** : Fluktuasi adalah gejala yang menunjukkan turun-naiknya suatu harga. Di mana, perubahan harga disebabkan karena pengaruh permintaan dan penawaran di pasar.
- Hidrologi** : Hidrologi adalah Cabang ilmu geografi yang mempelajari seputar pergerakan, distribusi, dan kualitas air yang ada di bumi.
- Orologi** : Orologis adalah kemampuan pada akar pohon dalam mencegah terjadinya erosi atau pengikisan tanah.

BAB ANALISIS KEMAMPUAN LAHAN

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Selama kita hidup di bumi ini, kita hidup dilahan-lahan yang berbeda. Sering kali lahan mempengaruhi berbagai sisi kehidupan kita selama ini mulai dari pembangunan yang pastinya berbeda di setiap kota dan lainnya. Sebagai contohnya kita dapat melihat perbedaan pembangunan sarana transportasi yang ada pada pulau jawa dan pulau flores dimana di pulau jawa dapat diterapkan transportasi kereta api berhubung kondisi lahan di pulau jawa yang rata sedangkan di pulau flores memiliki kondisi lahan yang tidak rata sehingga tidak memungkinkan diterapkannya sarana transportasi kereta api.

Lahan sendiri memiliki arti sebagai sumberdaya yang sangat penting untuk memenuhi segala kebutuhan hidup, sehingga dalam pengelolaannya harus dilakukan dengan hati-hati dan harus sesuai dengan kemampuannya agar tidak mengurangi tata guna dan daya guna lahan serta menurunkan produktivitas lahan. Sementara itu penggunaan lahan dapat kita pahami sebagai berikut.

Penggunaan lahan sendiri dapat diartikan sebagai penilaian atas kemampuan lahan untuk penggunaan tertentu yang dinilai dari masing-masing faktor penghambat. Penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuannya dan tidak diikuti dengan usaha konservasi tanah yang baik akan mempercepat terjadi erosi. Apabila tanah sudah tererosi maka produktivitas lahan akan menurun(Arsyad 2010).

Analisis kemampuan lahan ini bertujuan untuk membantu kita dalam mempelajari berbagai jenis lahan yang ada dan kemudian kita akan menempatkan rancangan kota yang kita miliki sesuai dengan keadaan lahan suatu tempat.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Apa itu analisis penggunaan lahan?
- Apa saja yang hal yang bisa dipelajari dari lahan?
- Bagaimana peran Perencanaan Wilayah dan Kota (PWK) dalam sebuah analisis kemampuan lahan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

- Mengetahui apa itu kemampuan lahan
- Mengetahui apa saja yang kita dapat ambil saat mempelajari analisis kemampuan lahan
- Dapat merancang dan menyesuaikan perencanaan dengan kemampuan lahan yang berbeda disetiap kota

BAB II

KAJIAN MATERI

2.1 Definisi Kemampuan Lahan

Kemampuan lahan merupakan penilaian tanah secara sistematis dan pengelompokannya kedalam beberapa kategori berdasarkan sifat-sifat yang dapat disebut sebagai potensi dan penghambat dalam penggunaan secara lestari. Dalam pengembangannya pun kemampuan lahan banyak diperhatikan oleh berbagai para pakar salah satunya adalah Deptan, 1997 yang mengemukakan pendapatnya mengenai kemampuan lahan bahwa "Kemampuan lahan lebih menekankan kepada kapasitas sebagai penggunaan lahan secara umum yang dapat diusahakan disuatu wilayah". Setelah itu beberapa tahun kemudian seolah pakar geografi mengeluarkan pendapatnya mengenai kemampuan lahan bahwa "Kemampuan lahan adalah penilaian atas kemampuan lahan untuk penggunaan tertentu yang dinilai dari masing-masing faktor penghambat. Penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuannya dan tidak diikuti dengan usaha konservasi tanah yang baik akan mempercepat terjadi erosi. Apabila tanah sudah tererosi maka produktivitas lahan akan menurun (Arsyad 2010)". Kemampuan lahan secara umum dapat diartikan sebagai suatu hal yang dapat mempengaruhi kehidupan dan aktivitas kita dalam hidup.

Kemampuan lahan diatur sesuai satuan undang-undang yang berbunyi bahwa batas tanah dengan mengetahui kemampuan tanah daerah tinjauan dengan pembobotan satuan kemampuan tanah (SKL) yang dimulai dari Pedoman Pendeta Pekerjaan Umum No.20/prt/m/2007 tentang kekhususan pemeriksaan aspek fisik dan alam, keuangan dan sosial dalam kesiapan rencana tata ruang.

2.2 Klasifikasi Kemampuan Lahan

Klasifikasi kemampuan tanah adalah pengumpulan tanah menjadi satuan-satuan khusus sesuai dengan daya guna yang terkonsentrasi, diperlukan perlakuan agar dapat dimanfaatkan secara terus-menerus. Secara keseluruhan, urutan ini akan menentukan jenis tujuan yang tepat dan jenis perawatan yang diharapkan dapat digunakan untuk produksi panen yang berkelanjutan.

Urutan kapasitas lahan ditampilkan untuk mencegah disintegrasi, melindungi tanah, dan selanjutnya mengembangkan kekayaan tanah. Pengelompokan kemampuan lahan untuk objek penggunaan lahan dibuat secara tegas oleh USDA secara menarik.

Dalam pengelompokan kelompok primer tergantung pada unit peta tanah, sifat-sifat aktual tanah lainnya, seperti kemiringan, banjir dan lingkungan juga dipertimbangkan. Gagasan utama yang digunakan adalah ada atau tidaknya faktor penghambat, yaitu sifat-sifat tanah tertentu yang dapat merusak penggunaan tanah. Batas tanah lama adalah elemen pembatas yang sulit untuk diperbaiki seperti kedalaman tanah, lingkungan, dll. Pembatas sementara adalah faktor yang dapat direvisi dalam penanganannya seperti suplemen, dll. Tanah dicirikan berdasarkan batas yang sangat tahan lama atau yang disebut permanen.

2.3 Struktur Klasifikasi Kemampuan Lahan

Dalam mengklasifikasi kemampuan lahan banyak orang menggunakan system USDA. Sistem ini mengenalkan tiga kategori, yaitu : kelas, sub kelas, dan satuan

kemampuan. Penggolongan kelas didasarkan pada intensitas faktor pembatas yang permanen dan sulit dirubah.

Pertama kita akan membahas mengenai tingkatan kelas pada klasifikasi struktur kemampuan lahan, sebagai berikut:

➤ Kelas I

Tanah dalam kategori ini sangat baik untuk pertanian intensif karena tidak menghadapi tantangan atau bahaya kerusakan yang berarti. Sebagian besar tanah dalam kategori ini adalah datar, memiliki volume yang dalam, tekstur agak halus hingga sedang, berdrainase baik, tidak menunjukkan tanda-tanda erosi geologis, mudah dibudidayakan, dan memiliki musim serta curah hujan yang ideal untuk hampir semua tanaman. Agar lahan tetap produktif, perlu dilakukan upaya pemupukan dan pemeliharaan struktur tanah-tanah tersebut yang berisiko menjadi kurang subur dan padat. Pemanfaatan tanaman penutup tanah dan pupuk hijau, pemupukan, pengapuran, pemanfaatan sisa tanaman dan pupuk kandang, serta pergiliran tanaman merupakan upaya tambahan yang dapat dilakukan. Tanah di kelas I biasanya digambarkan dengan warna hijau pada peta klasifikasi kemampuan lahan.

➤ Kelas II

Beberapa faktor pembatas untuk tanah dalam kategori ini dapat berupa hal berikut: sensitivitas erosi sedang atau ancaman erosi sedang, kedalaman efektif agak dalam (90 cm), dan struktur tanah. dan daya pemrosesan yang rendah, tekstur agak kasar hingga halus, salinitas ringan hingga sedang atau garam natrium yang mudah dihilangkan tetapi kemungkinan besar akan kembali, terkadang terkena banjir yang merusak, dan terlalu banyak air yang dapat diperbaiki dengan drainase tetapi masih bertindak sebagai penghalang terlepas dari levelnya, iklim yang tidak tepat untuk tanaman dan cara mengelolanya. Tanaman tahunan, rerumputan, padang rumput, hutan produksi, hutan lindung, dan cagar alam semuanya dapat tumbuh subur di tanah dalam kategori ini. Mereka biasanya berwarna kuning pada peta klasifikasi kemampuan lahan. Gundukan, pemupukan, pengapuran, pengolahan kontur, penanaman jalur, rotasi tanaman dengan tanaman penutup atau pupuk hijau, dan langkah-langkah konservasi minimal lainnya diperlukan untuk kelas penggunaan lahan ini.

➤ Kelas III

Tanah di kelas tanah ini lebih sulit digunakan daripada tanah di tanah kelas II, jadi jika digunakan untuk pertanian, akan memerlukan tindakan konservasi yang serius yang biasanya akan lebih menantang untuk diterapkan dan dipertahankan. Kelas tanah ini memiliki kemiringan atau bergelombang (8-15 %), sangat rentan terhadap erosi, tanahnya dangkal, drainasenya buruk, permeabilitasnya lambat, daya menahan airnya lambat, kesuburan tanahnya rendah, dan sulit diperbaiki. Jika tanah ini digunakan untuk pertanian, maka

perlu tindakan pelestarian khusus seperti drainase yang lebih baik, penanaman di jalur atau rotasi dengan tanaman penutup tanah, terasering, dan penambahan bahan organik, pupuk, dan lainnya untuk membuat tanah lebih subur. Ini dapat digunakan untuk tanaman semusim, usaha yang mengolah tanah, tanaman rumput, padang rumput, hutan produksi, hutan lindung, dan suaka margasatwa di kelas tanah. Di dalam kemampuan lahan biasanya diberi warna merah.

➤ Kelas IV

Tanah di kelas tanah ini lebih sulit digunakan daripada di kelas III, sehingga lebih sulit untuk digunakan dan jenis tanaman yang terpasang juga akan semakin terbatas. Jika ingin digunakan maka diperlukan teras bangku, saluran bervegetasi atau pengaliran dengan tanaman penutup tanah atau makanan ternak atau pupuk dalam kurun waktu 3-5 tahun. Hambatan pada kelas ini adalah lereng miring atau berbukit (15-25 persen), kepekaan tinggi terhadap erosi, solum dangkal, kapasitas menahan air rendah, daerah sering banjir, menyebabkan kerusakan tanaman parah, drainase buruk, salinitas atau kandungan natrium tinggi, atau kondisi iklim yang tidak menguntungkan adalah semua hambatan yang ditemukan pada tanah kelas IV. Dengan upaya pelestarian yang sulit seperti rumput, hutan produksi, padang penggembalaan, hutan lindung, dan cagar alam, tanah kelas IV dapat digunakan untuk tanaman pertanian pada umumnya. Dalam peta ditandai dengan warna biru

➤ Kelas V

Kelompok tanah ini tidak berisiko tererosi, tetapi juga memiliki batasan lain yang sulit dihilangkan dan menyulitkan penggunaannya. Tanah-tanah ini biasanya berwarna hijau tua pada peta klasifikasi kemampuan lahan, meskipun berada di daerah topografi datar atau hampir datar tanah pada kelas ini selalu tergenang air, sering banjir, berbatu, atau memiliki iklim yang tidak sesuai. Tanah Kelas V meliputi tanah berbatu, tanah berawa atau tergenang yang sulit dikeringkan, tanah di cekungan yang sering tergenang, dan tanah di cekungan yang sering tergenang. Selain itu, dinyatakan bahwa tanah kelas V lebih cocok untuk penanaman vegetasi abadi seperti pakan ternak atau kehutanan daripada tanaman semusim.

➤ Kelas VI

Tanah pada kategori tanah ini sangat berbatu atau berpasir, banyak mengandung kerikil, dan terletak pada lereng yang agak terjal dengan kemiringan 25-45%. Akibatnya, sangat rentan terhadap erosi. Tanahnya juga sangat dangkal atau telah mengalami erosi yang signifikan. Kelas VI lebih cocok untuk vegetasi permanen seperti padang rumput, pakan ternak, atau hutan produksi daripada untuk pertanian tanaman tahunan. Jika digunakan sebagai padang penggembalaan, penggembalaan tidak boleh merusak rumput yang menutupi tanah; Namun, jika digunakan sebagai hutan, penebangan harus selektif dan mengikuti prinsip konservasi tanah dan air.

➤ Kelas VII

Tanah pada kategori tanah ini berada pada kemiringan 45-65%, memiliki solum yang sangat dangkal, dan banyak mengalami erosi. Tanah di

Kelas VII tidak cocok untuk pertanian. Ini harus dilakukan dengan upaya yang sangat serius untuk mencegah erosi jika digunakan untuk padang rumput dan hutan produksi. Jika ingin ditanam tanaman pertanian maka harus dibuat teras bangku yang didukung dengan metode vegetatif harus dibangun untuk konservasi dan pemupukan tanah. Warna khas tanah kelas VII pada peta klasifikasi kemampuan lahan adalah coklat.

➤ Kelas VIII

Kelas tanah ini terdapat pada lereng yang sangat curam (>65 persen) dan memiliki permukaan yang sangat berbatu karena tertutup oleh batuan lepas, batuan singkapan, atau tanah pantai berpasir. Lahan ini tidak cocok untuk pengembangan hortikultura, namun lebih tepat dibiarkan dalam keadaan alami dan dapat dimanfaatkan sebagai hutan lindung, kawasan rekreasi atau cagar alam. Lahan Kelas VIII biasanya digambarkan pada peta klasifikasi kemampuan lahan sebagai putih atau tidak berwarna.

Kedua, kita akan membahas tingkatan Sub Kelas pada klasifikasi struktur kemampuan lahan, sebagai berikut:

Sub kelas sendiri merupakan pembagian yang lebih lanjut dari tingkatan pertama berdasarkan jenis faktor pembatas yang sama. Faktor-faktor tersebut dikelompokkan menjadi 4 jenis yaitu ancaman erosi (e), keadaan drainase atau kelebihan air atau ancaman banjir (w), hambatan daerah perakaran (s) dan hambatan iklim (c).

- Sub kelas e terdapat pada lahan yang menunjukkan tingginya tingkat erosi dan hal ini terjadi karena kecuraman lereng serta kepekaan erosi tanah
- Sub kelas w terdapat pada lahan yang memiliki tingkat kelebihan air yang tinggi dan hal ini disebabkan oleh drainase yang buruk, air tanah yang dangkal atau tinggi serta bahaya banjir yang merusak tanaman.
- Sub kelas s meliputi lahan tanah yang dangkal, banyak batuan, kapasitas menahan air yang rendah, kesuburan lahan yang rendah dan sangat sulit diperbaiki.
- Sub kelas c meliputi lahan dimana iklim (suhu dan curah hujan) merupakan pembatas penggunaan lahan.

Ketiga, kita akan membahas mengenai satuan kemampuan pada struktur klasifikasi kemampuan lahan dimana jika dibandingkan dengan sub kelas, informasi yang diberikan oleh kapabilitas lahan pada tingkat unit kapabilitas lebih spesifik dan komprehensif. Tanah yang disebutkan dalam satuan kemampuan lahan memiliki kemampuan yang sama dan memerlukan prosedur pengolahan terkait pertumbuhan tanaman seperti pemupukan. Di bawah pengelolaan yang sama, tanah dalam unit kapasitas yang sama harus menghasilkan tanaman pertanian atau rumput dalam jumlah yang sama, memerlukan tindakan konservasi dan pengelolaan yang sama, dan memiliki potensi produksi yang sama atau hasil yang berbeda di bawah sistem pengelolaan yang sama.

Satuan kemampuan diberi tanda dengan angka-angka ini ditambahkan ke unit kemampuan untuk menunjukkan besarnya tingkat faktor penghambat subkelas. Kelompok lahan dengan potensi, faktor pembatas, dan unit pengelolaan yang sama disebut unit

kapabilitas. Angka digunakan untuk menunjukkan satuan. IIIe-1, IIIe-2, dan seterusnya adalah contohnya. Budidaya tanaman yang sama pada unit lahan yang sama memerlukan praktik manajemen dan konservasi yang identik, serta potensi produksi yang sebanding.

2.4 Hubungan Klasifikasi Kemampuan Lahan Bagi Perencanaan Suatu Wilayah

Dalam merencanakan pembangunan sebuah kota kita harus mengamati berbagai jenis kemampuan lahan agar apa yang kita rencanakan dapat sesuai dengan keadaan lahan di suatu kota tersebut. Hal ini bertujuan agar saat kita merencanakan pembangunan terdapat keselarasan antara pembangunan dan kemampuan lahan sehingga apa yang kita rencanakan dapat berhasil serta apa yang kita rencanakan sesuai dengan kemampuan lahan yang ada.

BAB III

RANGKUMAN

3.1 Rangkuman

Konsep utama dalam klasifikasi kemampuan lahan yang dipergunakan adalah ada tidaknya faktor penghambat yaitu sifat-sifat lahan yang membatasi penggunaan lahan. Pembatasan permanen yaitu faktor pembatas yang sulit diperbaiki seperti kedalaman tanah, iklim dan sebagainya. Sedangkan pembatas sementara adalah faktor yang dapat diperbaiki dalam pengolahan seperti unsur hara dan sebagainya.

Dalam merencanakan pembangunan sebuah kota kita harus mengamati berbagai jenis kemampuan lahan agar apa yang kita rencanakan dapat sesuai dengan keadaan lahan di suatu kota tersebut. Hal ini bertujuan agar saat kita merencanakan pembangunan terdapat keselarasan antara pembangunan dan kemampuan lahan sehingga apa yang kita rencanakan dapat berhasil serta apa yang kita rencanakan sesuai dengan kemampuan lahan yang ada.

Jadi kemampuan lahan adalah pengelompokan lahan kedalam beberapa satuan khusus yang menurut kemampuannya sebagai penggunaan intensif untuk perlakuan yang diperlukan agar dapat digunakan secara terus menerus. Penggunaan kemampuan lahan sangat penting dalam pencegahan erosi, pengawet tanah, dan memperbaiki kesuburan tanah.

Oleh karena itu lahan sendiri memiliki arti sebagai sumber daya yang sangat penting untuk memebuhi segala kebutuhan hidup, sehingga dalam pengelolaannya harus dilakukan dengan hati-hati dan harus sesuai dengan kemampuannya agar tidak mengurangi tata guna lahan serta menurunkan produktivitas lahan.

BAB IV

STUDI KHASUS

Contoh studi khusus: Memperbaiki lahan kritis di Sumba Tengah

Kabupaten Sumba terletak di Pulau Sumba, NTT. Dibandingkan dengan wilayah lain di Indonesia, wilayah ini sangat luar biasa karena hanya 36,5% dari seluruh wilayah daratannya yang digunakan untuk aktivitas manusia. Selebihnya merupakan kawasan hutan yang dilindungi.

Sayangnya, hanya 36,5% dari tanah yang juga merupakan tanah dasar, sehingga sulit bagi penduduk setempat untuk memanfaatkannya untuk memenuhi kebutuhan keuangan mereka. Lahan dasar adalah lahan yang sangat kering pada musim kemarau, namun gulma berkembang pesat pada musim badai. Kualitas-kualitas ini membuat tanah dasar tidak dapat digunakan untuk agribisnis, peternakan, atau layanan jagawana.

Kelompok Jelajah LPEM dan Pakar Kelurahan yang terdiri dari Pemda, Bappeda, dan cendekiawan, merencanakan dua jawaban untuk menggarap tanah dasar sekaligus mengembangkan gaya hidup individu.

Mulanya, kelompok penguji mengusulkan program penanaman pohon sengon dan beternak sapi perah, yang papannya akan diserahkan pada pertemuan para peternak. Selanjutnya kelompok eksplorasi mengusulkan untuk membuat program perbaikan air tanah dengan memanfaatkan inovasi photovoltaic.

Dalam acara inti, kelompok penguji sengaja memetik pohon sengon dan sapi di atas tumbuhan atau hewan yang berbeda. Pohon sengon cocok untuk mengisi iklim Sumba yang kering karena dapat bertahan meski dengan sedikit air. Untuk sementara, sapi dipetik karena nilai jualnya yang tinggi. Selain itu, sapi dapat dipelihara dengan daun sengon, sehingga masyarakat setempat tidak perlu khawatir dengan masalah pakan.

Konsekuensi dari penyelidikan biaya dan keuntungan menunjukkan bahwa program utama menghasilkan tingkat pengembalian 158%. Angka ini diperoleh dengan menghitung biaya yang dikeluarkan untuk membeli bibit pohon sengon dan sapi, selain biaya pemeliharannya. Biaya yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan menggunakan persamaan dan keuntungan yang didapat dari program ini, yaitu penawaran kayu sengon, penawaran sapi jantan, dan penawaran daun sengon sebagai pakan ternak.

Dengan tingkat pengembalian yang positif, kelompok penguji menentukan program ini untuk dijalankan. Dengan menanam pohon sengon dan beternak sapi, masyarakat sekitar dapat mengeksploitasi lahan dasar yang terbengkalai.

Penataan selanjutnya yang diusulkan oleh kelompok eksplorasi adalah program perampangan air bawah tanah dengan inovasi fotovoltaiik. Inovasi fotovoltaiik memanfaatkan energi berbasis sinar matahari untuk menghasilkan tenaga yang dapat menyedot air tanah ke permukaan.

Sampai saat ini, keringnya tanah dasar di musim kemarau sangat berarti tidak ada tumbuhan yang dapat tumbuh di atasnya. Namun, dengan persediaan air, masyarakat setempat

tetap bisa bercocok tanam dan memelihara ikan di lahan yang rusak, bahkan saat musim kemarau.

Untuk menyempurnakan program ini, beberapa tandan peternak di Focal Sumba akan diarahkan untuk mengembangkan padi dan cabai dengan memanfaatkan air tanah fotovoltaik. Konsekuensi dari pemeriksaan biaya dan keuntungan menunjukkan bahwa tingkat pengembalian dari program ini adalah 15%.

Untuk mendapatkan nomor ini, grup eksplorasi mengarahkan investigasi keuntungan penghematan uang dari program ini. Biaya melalui pembangunan sumur fotovoltaik, sewa lahan, biaya benih, biaya pemeliharaan dan biaya pekerjaan dijumlahkan, kemudian dibandingkan dengan menggunakan persamaan dan keuntungan, khususnya keuntungan dari penjualan beras dan rebusan.

Kedua proyek ini diharapkan menjadi salah satu jawaban atas persoalan dasar pertanian yang dilirik Focal Sumba. Tentunya, untuk memperbaiki lahan yang rusak dan meningkatkan bantuan pemerintah daerah secara menyeluruh, program ini harus dilakukan secara umum dan tidak hanya di beberapa kota di Sumba Pusat.

Otoritas publik juga perlu mempertimbangkan strategi terperinci yang dapat mendukung pelaksanaan program ini dengan sukses. Misalnya, dengan menjamin peruntukan benih unggul dan pupuk kandang diedarkan secara adil. Selain itu, pemerintah juga diharapkan mampu memberikan pasar untuk mewajibkan pengembangan sengan, beras dan semur.

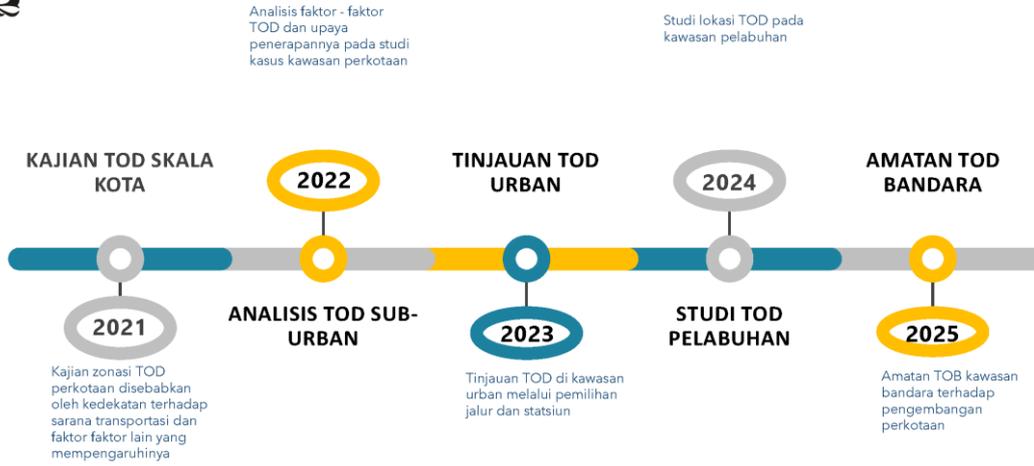
DAFTAR PUSTAKA

- <https://geograpik.blogspot.com/2017/05/pengertian-kemampuan-lahan.html>
- https://www.academia.edu/32917505/Klasifikasi_Kemampuan_Lahan
- http://file.upi.edu/Direktori/FPIPS/LAINNYA/HENDRO_MURTIANTO/03_Evaluasi_Ke_mampuan_Lahan.pdf
- <https://greenbudgeting.lpem.org/studi-kasus-ntt-memperbaiki-lahan-kritis-di-sumba-tengah/>
- <https://search.yahoo.com/search?fr=mcafee&type=E211US885G0&p=kemampuan+lahan>

GLOSARIUM

- **Kemampuan lahan :** Kemampuan lahan merupakan penilaian tanah secara sistematis dan pengelompokannya kedalam beberapa kategori berdasarkan sifat-sifat yang dapat disebut sebagai potensi dan penghambat dalam penggunaan secara lestari
- **Lahan :** sumberdaya yang sangat penting untuk memenuhi segala kebutuhan hidup, sehingga dalam pengelolaannya harus dilakukan dengan hati-hati dan harus sesuai dengan kemampuannya agar tidak mengurangi tata guna dan daya guna lahan serta menurunkan produktivitas lahan
- **Klasifikasi Kemampuan Lahan :** adalah pengelompokan lahan kedalam satuan-satuan khusus menurut kemampuannya untuk penggunaan intensif, perlakuan yang diperlukan sehingga dapat digunakan secara terus-menerus
- **Analisis Kemampuan Lahan :** Upaya yang dilakukan untuk mengetahui potensi suatu lahan
- **USDA :** United States Department of Agriculture; disingkat **USDA**, biasa disebut Agriculture Department)
- **Erosi :** suatu peristiwa yang terjadi secara alami oleh pengikisan padatan (sedimen, tanah, batuan, dan partikel lainnya) akibat transportasi oleh angin, tanah dan material lain di bawah pengaruh gravitasi atau oleh makhluk hidup semisal hewan yang membuat liang atau pertumbuhan akar tanaman yang mengakibatkan retakan tanah dalam hal ini disebut bio-erosi.
- **Drainase :** pengatusan, penyaluran air, atau saluran air. Sedangkan secara umum, drainase adalah sebuah konstruksi pembuangan massa air, baik itu secara alami maupun buatan.

ROAD MAP



PETA JALAN PENELITIAN HERIKA, S.Si, M.Si, Ph.D