

Analisa pH dan Warna Tanah untuk Pemilihan Tanaman pada Kegiatan Reklamasi

Analysis of Soil pH and Color for Plant Selection in Reclamation Activities

Eriko Jilliano¹, Reza Aryanto^{1*}, Ririn Yulianti¹, Edy Jamal Tuheteru¹, Suliestyah¹

¹ Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi, Universitas Trisakti, Jalan Kyai Tapa No. 1, Tomang, Grogol Petamburan, Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 11440

*E-mail untuk korespondensi (*corresponding author*): reza.aryanto@trisakti.ac.id

ABSTRAK – Reklamasi merupakan suatu hal yang harus dilakukan setiap perusahaan pertambangan berdasarkan peraturan yang tercantum dalam UU No.3 tahun 2020. Hal tersebut dilakukan untuk mengembalikan alam ke bentuk semula. Reklamasi ini sudah dilakukan dengan penutupan lahan tambang dengan cara penanaman pohon seperti pohon sengon dan beberapa tanaman hias oleh pihak PT. Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. Tujuan dari penelitian ini adalah dengan pemilihan tumbuhan yang cocok di kawasan reklamasi. Tumbuhan yang cocok akan dapat membantu memulihkan fungsi alamiah lingkungan area pertambangan, namun terdapat beberapa tumbuhan yang perlu dikaji nilai ekologis dan ekonomis sehingga dapat memberikan keuntungan. Berdasarkan hal tersebut melakukan analisa dengan menguji pH dan warna tanah untuk pemilihan tumbuhan yang cocok agar tercapainya untuk mendapatkan nilai ekologis dan ekonomis maksimum dalam kegiatan reklamasi. Hasil uji pH tanah diperoleh dengan nilai rata – rata nya 7,91 pada quarry D dan 6,37 pada quarry E yang berarti masih dalam kategori baik untuk tumbuhan. Sampel warna tanah yang diperoleh menurut musell soil color chart pada lahan reklamasi coklat dan coklat gelap termasuk dalam kategori subur. Dari 2 variabel tersebut mendapatkan beberapa jenis pohon seperti pohon mahoni, pohon jati, pohon albasia, pohon trembesi, pohon jabon dan pohon pinus. Sehingga dapat menilai jenis tumbuhan yang cocok dari segi ekologis, dan ekonomis maksimum. Hasil analisa perbandingan ekologis dan perhitungan ekonomis, didapat bahwa pohon jati relatif lebih cocok ditanam dilahan reklamasi dibandingkan dengan pohon pohon yang lain. Hasil perhitungan didapatkan pohon jati memiliki keuntungan panen sebesar 229,4 M.

Kata kunci: pH tanah, Warna tanah, Reklamasi, Ekologis, Ekonomis maksimum.

ABSTRACT – Reclamation is something that every mining company must do based on the regulations contained in Law No. 3 of 2020. This is done to restore nature to its original form. This reclamation has been carried out by closing the mine area by planting trees such as sengon trees and some ornamental plants by PT. Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. The purpose of this research is to select suitable plants in the reclamation area. Suitable plants will be able to help restore the natural functions of the mining area environment, but there are some plants that need to be studied for ecological and economic values so that they can provide benefits. Based on this, perform an analysis by testing the pH and color of the soil for the selection of suitable plants in order to achieve maximum ecological and economic value in reclamation activities. The results of the soil pH test were obtained with an average value of 7.91 in quarry D and 6.37 in quarry E, which means it is still in the good category for plants. Soil color samples obtained according to the Musell soil color chart on reclaimed brown and dark brown land were included in the fertile category. From these 2 variables, we get several types of trees such as mahogany trees, teak trees, albasia trees, trembesi trees, jabon trees and pine trees. So that it can assess the types of plants that are suitable in terms of ecology, and maximum economics. The results of the ecological comparison analysis and economic calculations, it was found that teak trees are relatively more suitable to be planted on reclaimed land compared to other trees. The calculation results show that teak trees have a harvest profit of 229.4 M.

Keywords: Soil pH, Soil color, Reclamation, Ecological, Economic maximum

PENDAHULUAN

Kegiatan pertambangan merupakan sesuatu hal yang dilakukan untuk merubah bentang alam, karena dalam kegiatan tersebut memiliki dampak terhadap lingkungan di sekitar area kegiatan pertambangan. Dalam hal ini perlu dilakukan kegiatan reklamasi sesuai dengan peraturan yang terdapat dalam UU No.3 tahun 2020 pasal 96. PT Indocement Tunggul Prakarsa merupakan suatu perusahaan pertambangan bergerak dalam bidang pembuatan semen untuk kebutuhan pembangunan dan konstruksi. Pada penelitian ini memiliki latar belakang karena PT Indocement Tunggul Prakarsa Tbk (PT ITP) tidak melakukan pemantauan terhadap nilai pH dan warna tanah dilahan reklamasi PT ITP, hanya mengecek kondisi fisik kimia tanah dilahan reklamasi tersebut dan baru 3 lokasi yang dilakukan kegiatan pengecekan dilahan seluas 63 Hektar (Ha). Dalam penelitian ini dibahas tentang mencari nilai dari pH dan warna tanah dari 10 lokasi sampel yang berasal dari lahan reklamasi PT ITP, untuk keberhasilan revegetasi yang cocok agar dapat memenuhi manfaat nilai ekologis dan ekonomis maksimum. Revegetasi yang tepat akan membantu pihak PT ITP untuk menjaga lingkungan sekitar dari polusi udara karena adanya kegiatan penambangan dilokasi tersebut dan manfaat nilai ekonomis maksimum dapat digunakan untuk mengurangi biaya yang dikeluarkan pihak PT ITP dalam melakukan kegiatan reklamasi setelah kegiatan penambangan.

METODE

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif. Metode kuantitatif ini merupakan sebuah metode yang hasilnya berupa angka. Variabel inti dalam penelitian ini adalah pH dan warna tanah yang dianalisa di laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Trisakti Jakarta, Indonesia menggunakan hasil dari pH meter dan Munsell Soil Color Chart untuk mengetahui pH dan warna tanah dari sampel yang diambil. Hasil analisa pH dan warna tanah tersebut dijadikan dasar untuk mengetahui jenis tanaman yang tepat direvegetasi di lahan reklamasi PT ITP. Setelah mengetahui jenis tanaman yang tepat untuk revegetasi, peneliti menganalisa manfaat ekologis secara kualitatif berdasarkan litelatur dan ekonomis maksimum secara kuantitatif dengan memproyeksikan nilai ekonomis tanaman revegetasi tersebut dalam kapasitas ketersediaan lahan reklamasi yang ada di PT ITP.

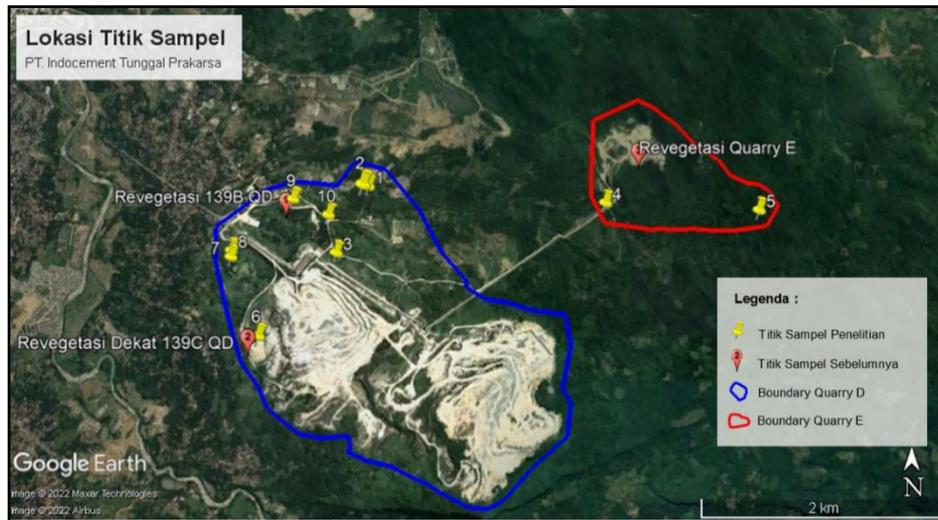
Cara Pengambilan Data

Penelitian ini dilakukan dengan cara pengambilan data sekunder, oleh pihak PT ITP dan Laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Trisakti Jakarta, Indonesia. Data pertama yang diambil yaitu data koordinat dan elevasi lokasi pengambilan sampel tanah yang dilakukan oleh pihak PT ITP dengan menggunakan Global Positioning System (GPS), data kedua yang diambil yaitu data nilai pH tanah pengambilan data ini dilakukan dengan cara membawa sampel tanah untuk dilakukan pengujian di Laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Trisakti Jakarta, Indonesia untuk menghasilkan nilai pH tanah dan data ketiga yang diambil yaitu data warna tanah ini bertujuan untuk mendapatkan warna dari sampel tanah dengan caranya bisa dilihat oleh kasat mata untuk dicocokkan ke Munsell soil color chart dan hasilnya dapat dicocokkan dalam kolom warna yang ada pada Munsell soil color chart.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi Pengambilan Sampel Tanah

Data dibawah ini merupakan sebuah peta titik lokasi pengambilan sampel tanah dilahan reklamasi *Quarry D* yang merupakan area reklamasi dan penambangan PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk terletak di Desa Lulut, Kecamatan Klapanunggal, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat, Indonesia.



Gambar 1 Lokasi Pengambilan Sampel (*Google earth pro 2022*)

Lokasi titik pengambilan sampel tanah pada penelitian ini dilakukan pada 10 lokasi (tabel 3) yang belum dilakukan pengupasan tanah pucuk (*top soil*) sehingga dapat merepresentasikan kandungan tanah pucuk yang akan ditebarkan pada area pit yang telah dikupas tanah pucuknya, sedangkan pada titik 139B QD, titik 139C QD, dan titik Revegetasi Quarry E merupakan sampel tanah pada area yang telah dilakukan reklamasi oleh PT. ITP. Peta diatas menunjukkan bahwa penyebaran 10 lokasi sampel tanah yang diambil secara *random* di area yang belum dilakukan pengupasan *top soil* oleh pihak PT ITP untuk dilakukan analisa pH tanah, dan penentuan warna tanah yang merujuk pada *Munsell Soil Color Chart*. Parameter pengambilan 10 lokasi sampel tanah diambil secara *random* ini agar mendapatkan sampel dari seluruh lokasi rencana reklamasi di *Limestone Quarry* PT. ITP.

Data Koordinat Lokasi dan Elevasi Pengambilan Sampel

Sebelum melakukan analisa pH tanah dan Warna tanah. Data yang dibutuhkan adalah data koordinat lokasi dan elevasi pengambilan sampel tanah dengan menggunakan GPS oleh pihak PT ITP. Untuk pengambilan data ini peneliti berada pada lokasi titik penelitian dan data yang dihasilkan berupa koordinat *easting*, *northing* dan elevasi sampel tanah yang diambil.

Tabel 1 Lokasi koordinat dan elevasi pengambilan sampel tanah

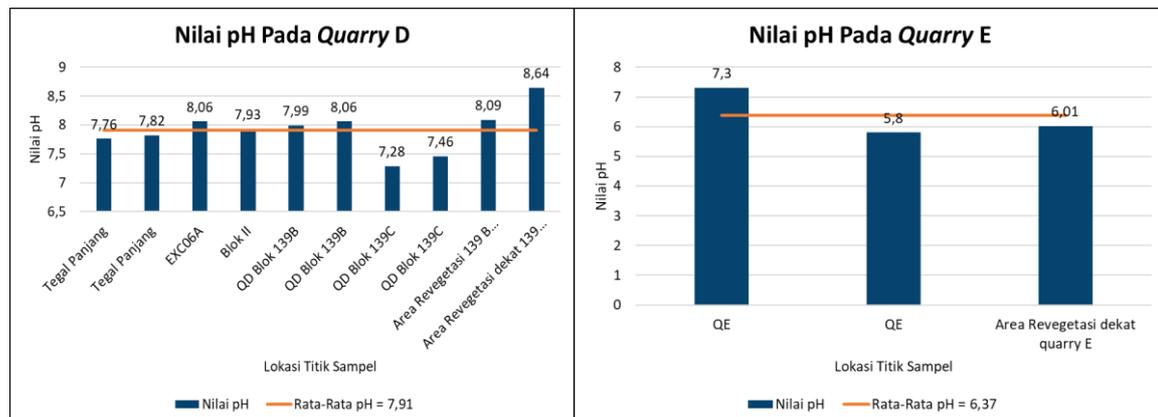
Lokasi Sampel Tanah	Nama Lokasi Pengambilan Sampel	Lokasi Koordinat Pengambilan Sampel	Lokasi Elevasi Pengambilan Sampel
1	Tegal Panjang	6°29'48"S 106°55'57"E	146
2	Tegal Panjang	6°29'48"S 106°55'55"E	140
3	EXC06A	6°30'09"S 106°55'48"E	200
4	QE	6°29'54"S 106°57'09"E	243
5	QE	6°29'57"S 106°57'54"E	223

6	Blok II	6°30'34"S 106°55'26"E	236
7	QD Blok 139B	6°30'10"S 106°55'16"E	143
8	QD Blok 139B	6°30'08"S 106°55'16"E	144
9	QD Blok 139C	6°29'52"S 106°55'34"E	142
10	QD Blok 139C	6°29'57"S 106°55'45"E	155
PT. ITP	Area Revegetasi 139 B <i>quarry</i> D	6°29'55"S 106°55'33"E	143
PT. ITP	Area Revegetasi dekat 139 B <i>quarry</i> D	6°30'37"S 106°55'24"E	240
PT. ITP	Area Revegetasi dekat <i>quarry</i> E	6°29'41"S 106°57'20"E	293

Data – data tabel diatas merupakan 13 lokasi koordinat dan 13 lokasi elevasi sampel tanah untuk menganalisa pH tanah dan warna tanah.

Data Nilai pH Tanah

Setelah menentukan koordinat lokasi dan elevasi, Sampel tanah dibawa ke Laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Trisakti Jakarta, Indonesia untuk menganalisa nilai pH tanah pada lahan reklamasi PT. ITP. Hasil analisa nilai pH sampel tanah dapat dilihat pada gambar 3 yang merupakan hasil dari analisa pH tanah di Laboratorium Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia dan penambahan 3 titik yang telah dianalisa oleh PT. ITP. Nilai rata –rata pH tanah pada *quarry* D adalah 7,91, sedangkan pada *quarry* E nilai rata-rata pH adalah 6,37. Dengan nilai tersebut dapat menentukan tanaman yang tepat untuk manfaat ekologis dan ekonomis dari revegetasi tanaman tersebut dilahan reklamasi PT. ITP.



Gambar 2 Nilai pH Tanah Quarry D dan Quarry E

Data Warna Tanah

Data dibawah ini merupakan analisa warna tanah dengan merujuk pada *Munsell Soil Color Chart*. Analisa warna tanah ini bertujuan untuk meneliti kesuburan tanah dilahan reklamasi PT ITP. Warna tanah pada umumnya dipengaruhi oleh bahan organik yang terkandung didalamnya. Pada tabel dibawah ini penulis akan mengurutkan warna tanah dari 10 sampel tanah yang dianalisa warna tanahnya dari warna tanah yang paling muda sampai warna tanah yang gelap.

Tabel 2 Urutan Warna Tanah

Lokasi Sampel Tanah	Nama Lokasi Pengambilan Sampel	Kode Warna	Warna Sampel Tanah
3	EXC06A	2,5Y/5/2	<i>Grayish brown</i>
6	Blok II	2,5Y/4/2	<i>Dark grayish brown</i>
10	QD Blok 139C	5Y/4/2	<i>Olive gray</i>
7	QD Blok 139B	10YR/4/2	<i>Dark grayish brown</i>
9	QD Blok 139C	5YR/4/1	<i>Dark gray</i>
2	Tegal Panjang	2,5YR/3/2	<i>Dusky red</i>
8	QD Blok 139B	7,5YR/3/3	<i>Dark brown</i>
4	QE	2,5Y/3/3	<i>Dark olive brown</i>
1	Tegal Panjang	10YR/3/2	<i>Very dark grayish brown</i>
5	QE	2,5Y/3/1	<i>Very dark gray</i>

Data – data diatas merupakan urutan 10 titik sampel warna tanah dari nomor 3 yang memiliki warna tanah relative lebih muda yaitu berwarna *grayish brown* dan sampel nomor 4, nomor 1, nomor 5 memiliki warna tanah relative gelap.

Jenis – Jenis Tanaman Yang Dapat Ditanami Pada Lahan Reklamasi PT ITP

Dari hasil analisa 2 variabel tersebut penulis memilih dan merujuk terhadap jenis – jenis tanaman berbatang keras yaitu pohon mahoni, pohon jati, pohon albasia, pohon trembesi, pohon jabon dan pohon pinus. Penulis memilih pohon mahoni, pohon jati, pohon albasia, pohon trembesi, pohon jabon dan pohon pinus karena sesuai dengan hasil analisa rata – rata pH dan warna tanah. Jenis tanaman tersebut memiliki batang keras dan sangat cocok tumbuh di wilayah yang memiliki iklim tropis seperti di Indonesia (Chaniago, 2020). Tanaman berbatang keras mampu beradaptasi dengan lingkungan penambangan kuari (Mining Division, 2019). Kondisi pH tanah yang sesuai untuk ditumbuhi jenis - jenis tanaman tersebut adalah 4 – 8 dan memiliki ketinggian elevasi maksimal 1000 mdpl (Palanisamy dkk., 2009). Tanah berwarna coklat dan coklat gelap dapat ditumbuhi semua jenis tanaman termasuk pohon mahoni, pohon jati, pohon albasia, pohon trembesi, pohon jabon dan pohon pinus. (Pertanian.uma, 2021)

Karakteristik Pohon Mahoni, Pohon Jati, Pohon Albasia, Pohon Trembesi, Pohon Jabon, Pohon Pinus

Dibawah ini akan menjabarkan bagaimana karakteristik pohon mahoni, pohon jati, pohon albasia, pohon trembesi, pohon jabon, dan pohon pinus berupa tabel untuk mendukung analisa penulis terhadap jenis – jenis tanaman yang dapat ditumbuhi pada lahan reklamasi PT ITP.

Tabel 3 Karakteristik Pohon Mahoni, Pohon Jati, Pohon Albasia, Pohon Trembesi, Pohon Jabon, dan Pohon Pinus

Parameter	Nama Pohon					
	Mahoni	Jati	Albasia	Trembesi	Jabon	Pinus
Jenis batang Keras	√	√	√	√	√	√
pH Tanah 4-8	√	√	√	√	√	√
Iklim Tropis	√	√	√	√	√	√
Ketinggian Elevasi < 1000 mdpl	√	√	√	√	√	√
Nilai Jual Kayu > Rp. 1.500.000	√	√	√	√	x	x

Data tabel diatas merupakan karakteristik pohon mahoni, pohon jati, pohon albasia, pohon trembesi, pohon jabon, dan pohon pinus. Terlihat dari jenis batang, pH tanah, iklim, ketinggian elevasi, maka semua pohon diatas cocok untuk dijadikan sebagai tanaman revegetasi, namun jika ditinjau dari harga nilai jual kayu, pohon jabon dan pohon pinus memiliki nilai jual dibawah Rp. 1.500.000 sehingga tidak dapat memberikan nilai keuntungan yang signifikan.

Analisa Perbandingan Manfaat Ekologis

Data dibawah ini merupakan analisa perbandingan manfaat ekologis dari pohon mahoni, pohon jati, pohon albasia dan pohon trembesi. Dari 4 jenis tanaman tersebut akan mendapatkan analisa manfaat ekologis dengan tujuan keberhasilan reklamasi dilahan PT ITP.

Tabel 4 Analisa Perbandingan Manfaat Ekologis

Parameter	Nama Pohon			
	Mahoni	Jati	Albasia	Trembesi
Mengurangi Polusi Udara	√	√	√	√
Mencegah longsor, erosi	√	√	√	√
Meningkatkan kesuburan tanah	√	√	√	√
Mencegah Banjir dan dapat menyimpan air	√	√	√	√

Penulis menarik kesimpulan bahwa keempat tanaman tersebut memiliki manfaat ekologis yang hampir sama dengan tujuan untuk melestarikan dan menjaga lingkungan hidup.

3.8 Analisa Perbandingan Manfaat Ekonomis Maksimum

Dari 4 jenis pohon tersebut akan mendapatkan analisa manfaat ekonomi maksimum dengan tercapainya keberhasilan reklamasi dan mendapatkan keuntungan bagi PT ITP. Berikut ini hasil analisa perbandingan manfaat ekonomi maksimum berupa tabel yang berisi periode masa panen, harga bibit, nilai jual kayu, jumlah pohon, dan nilai ekonomis maksimum. Hasil yang didapat adalah periode masa panen dari keempat pohon dalam 10 tahun. Harga bibit pohon mahoni Rp. 3.500 per pohon untuk ukuran tinggi 40 cm – 60 cm, dengan nilai jual kayu per pohon ukuran

diameter 40 cm – 49 cm memiliki harga Rp. 2.200.000. Harga bibit pohon jati Rp. 4.000 per pohon untuk ukuran tinggi 40 cm – 60 cm, dengan nilai jual kayu per pohon ukuran diameter 40 cm – 49 cm memiliki harga Rp. 10.000.000. Harga bibit pohon albasia Rp. 2.000 per pohon untuk ukuran tinggi 40 cm – 60 cm, dengan nilai jual kayu per pohon ukuran diameter 40 cm – 49 cm memiliki harga Rp. 2.000.000. Harga bibit pohon trembesi Rp. 5.000 per pohon untuk ukuran tinggi 40 cm – 60 cm, dengan nilai jual kayu per pohon ukuran diameter 40 cm – 49 cm memiliki harga Rp. 1.800.000.

Pada luas lahan reklamasi 1 Ha dapat ditanami 380 pohon dengan ukuran jarak tanaman 5m x 5m yang ideal untuk pohon berbatang keras dan pola tanaman menggunakan monokultur sejajar. Di bawah ini penulis akan menjelaskan bagaimana mendapatkan jumlah 380 pohon pada luas lahan 1 Ha dengan jarak tanaman 5m x 5m dan pola tanaman menggunakan monokultur sejajar yang dapat dilihat pada Gambar 3.

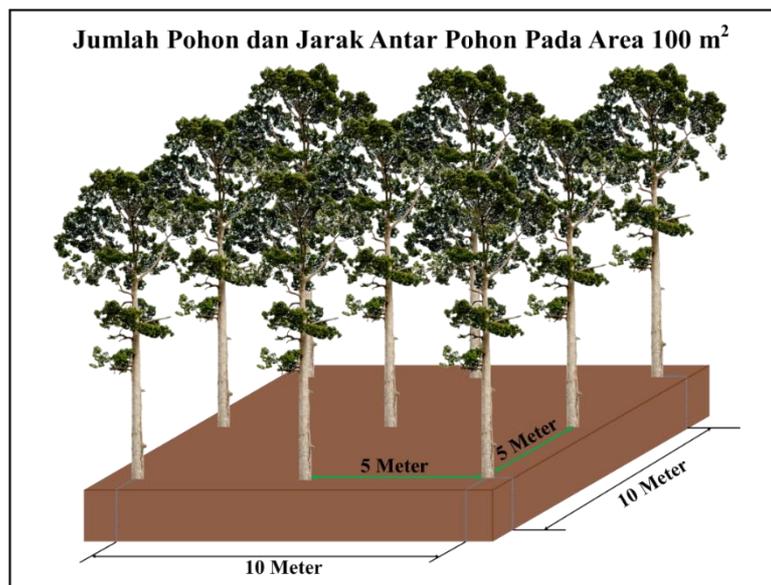
Monokultur Sejajar adalah serangkaian pola dalam sistem tanam menanam dengan proses melakukan budidaya dengan hanya satu jenis pohon saja dan memiliki jarak pohon sama atau sejajar pohon yang satu dengan pohon lainnya (Rai, 2018).

Cara mencari jumlah pohon dengan jarak tanaman 5m x 5m :

1. Jarak Tanaman : 5m x 5m
2. Luas lahan 1 ha : 10.000 m²
3. Efektivitas lahan 80% (pada lahan 1 ha)

$$\text{Jumlah Tanaman} = \frac{\text{Luas lahan} \times \text{efektivitas lahan}}{\text{jarak tanaman}}$$

$$\text{Jumlah Tanaman} = \frac{10.000\text{m}^2 \times 0,8}{25\text{m}^2} = \mathbf{380 \text{ tanaman}}$$



Gambar 3 Pola Monokultur Sejajar

Proyeksi Perhitungan Ekonomis Dari Keempat Pohon

Dalam tahap ini dilakukan perhitungan harga total awal, harga total panen dan pendapatan total panen antara 4 variabel pohon yaitu pohon mahoni, pohon jati, pohon albasia dan pohon trembesi. Berikut hasil proyeksi perhitungan dari keempat pohon tersebut disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 5 Proyeksi Perhitungan Ekonomis

No.	Nama Pohon	Harga Total Awal	Harga Total Panen	Pendapatan Total Panen
1.	Mahoni	Rp. 83.790.000	Rp. 52.668.000.000	Rp. 52.584.210.000
2.	Jati	Rp. 95.760.000	Rp. 239.400.000.000	Rp. 239.304.240.000
3.	Albasia	Rp. 47.880.000	Rp. 47.880.000.000	Rp. 47.832.120.000
4.	Trembesi	Rp. 119.700.000	Rp. 43.092.000.000	Rp. 42.972.300.000

Dibawah ini akan dijelaskan bagaimana mendapatkan nilai dari proyeksi ekonomis maksimum dari keempat variabel diatas.

1. Harga Total Awal = Jml. Pohon × Harga Bibit × Jml. Hektar
2. Harga Total Panen = Jml. Pohon × Harga Jual × Jml. Hektar
3. Pendapatan Total Panen = Harga total panen – Harga total awal

Tabel 6 Biaya Reklamasi Persatu Hektar Tahun 2019 – 2020 (Mining Division, 2019)

Komponen Biaya	Jumlah (Rp)
Biaya Langsung:	
Penataan Lahan dan Penebaran Tanah Pucuk	127.145.040
Penanaman Pohon	23.925.000
Perawatan Reklamasi Periode Sebelumnya	3.355.000
Biaya Tidak Langsung:	
Perencanaan Reklamasi	1.500.000
Supervisi	200.000
Jumlah Biaya	156.125.040

Berdasarkan biaya reklamasi per 1 hektar pada tahun 2019-2020, maka perhitungan keuntungan hasil panen dari hasil revegetasi pada lahan reklamasi (63 hektar) adalah sebagai berikut :

$$\text{Keuntungan} = \text{Pendapatan} - (\text{Jumlah Biaya} \times 63 \text{ ha})$$

Dari hasil analisa proyeksi perhitungan keuntungan menunjukkan bahwa pohon jati memiliki nilai ekonomis maksimum yang sangat menguntungkan dengan keuntungan sebesar Rp. 229.465.362.480, sedangkan ketiga pohon lainnya relatif lebih rendah dari pada pohon jati dengan keuntungan hasil panen pohon mahoni Rp. 42.748.332.480, keuntungan hasil panen panen albasia Rp. 37.996.242.480 dan keuntungan hasil panen pohon trembesi Rp. 33.136.422.480.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan diatas, maka dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil analisis pH pada 10 sampel tanah penelitian dan 3 sampel tanah dari PT. ITP pada lahan reklamasi PT. Indocement Tunggal Prakarsa yang diambil secara acak didapatkan nilai rata – rata pH tanah pada quarry D dan E masing-masing sebesar 7,91, dan 6,37 yang berada pada rentan pH tanah yang subur (4 – 8).

2. Berdasarkan munsell soil color chart, 10 sampel tanah di lahan PT. Indocement Tunggal Prakarsa memiliki warna tanah dominan coklat dan coklat gelap.
3. Setelah mendapatkan hasil analisa rata – rata pH dan warna tanah dari 2 variabel tersebut menunjukkan bahwa jenis tanaman yang dapat ditanami adalah pohon mahoni, pohon jati, pohon albasia, pohon trembesi, pohon jabon dan pohon pinus.
4. Dalam analisa perbandingan manfaat ekologis pohon mahoni, pohon jati, pohon albasia, pohon trembesi, pohon jabon, dan pohon pinus memiliki manfaat ekologis yang hampir sama, sedangkan melalui proyeksi perbandingan ekonomis maksimum menunjukkan bahwa pohon jati memiliki nilai Ekonomis maksimum yang sangat menguntungkan dengan keuntungan hasil panen sebesar Rp. 229.465.362.480.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih Prodi Teknik Pertambangan sebagai fasilitator dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Chaniago, F. (2020): Filosofi Kehidupan Pohon Jati, diperoleh melalui situs internet: <https://protan.faperta.unej.ac.id/filosofi-kehidupan-pohon-jati/>.
- Mining Division (2019): *Laporan Pelaksanaan Reklamasi Tahap Operasi Produksi Kuari Batu Gamping*.
- Palanisamy, K., Hegde, M., dan Yi, J.-S. (2009): Teak (*Tectona grandis* Linn. f.): A Renowned Commercial Timber Species, *Journal of Forest Science*, **25**(1), 1–24.
- Pemerintah Republik Indonesia (2020): Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang Perubahan Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pengusahaan Tambang Mineral Batubara, *Pemerintah Republik Indonesia*, diperoleh melalui situs internet: <https://jdih.esdm.go.id/storage/document/UU No. 3 Thn 2020.pdf>, (036360), article 112.
- PT. Indocement Tunggal Prakarsa (2021): Laporan Hasil Pengujian Tanah, 30–33.
- Rai, I. N. (2018): *Dasar-dasar Argonomi*, diperoleh melalui situs internet: https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_penelitian_dir/5ae2d5c7515c9ab3a834b65e29affd3c.pdf, 265.