



BHUWANA

Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan
Universitas Trisakti Jakarta
Bekerjasama dengan
Ikatan Arsitek Lanskap Indonesia
Ikatan Ahli Teknik Penyehatan dan Teknik Lingkungan Indonesia
Ikatan Ahli Perencanaan Indonesia



Home > **VOLUME 1, NUMBER 2, NOVEMBER 2021**

JURNAL BHUWANA

ISSN 2797-9881 (Online)



Jurnal Bhuwana merupakan jurnal ilmiah untuk memfasilitasi publikasi karya ilmiah hasil penelitian dosen dan mahasiswa. Bhuwana menerima artikel ilmiah dalam Bahasa Indonesia maupun Inggris yang menerbitkan hasil penelitian dan kajian dari cabang sains dan teknologi. Bhuwana memiliki ISSN 2797-9881 (online) yang diterbitkan oleh LIPI melalui SK No. 0005.27979881/K.4/SK.ISSN/2021.06

Jurnal Bhuwana diterbitkan oleh Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti yang bekerja sama dengan Ikatan Ahli Lanskap Indonesia (IALI), Ikatan Ahli Teknik Penyehatan Indonesia (IATPI), dan Forum Pendidikan Arsitektur Lanskap (FPAL). Jurnal ini adalah jurnal *online peer-review* dengan akses terbuka yang terbit 2 kali dalam satu tahun. Penulis dapat mendaftar secara daring pada laman dan tidak memungut biaya apapun dari proses pendaftaran.

For further information, please contact the editorial secretariat at email: jurnalfaltl@trisakti.ac.id

ANNOUNCEMENTS

No announcements have been published.

[More Announcements...](#)

VOLUME 1, NUMBER 2, NOVEMBER 2021

TABLE OF CONTENTS



FRONT COVER

Front Cover PDF




PREFACE

Preface PDF

1. Author Guideline
2. Focus and Scope
3. Publication Ethics
4. Editorial Boards
5. Reviewer Acknowledgement
6. Peer Review Process
7. Article Submission Charges
8. Plagiarism Check
9. Copy Editing and Proofreading
10. Unique Visitors

REFERENCE MANAGER



TEMPLATE ARTICLE



Journal Template

USER

Username

Password

Remember me

[LOGIN](#)

NOTIFICATIONS

[View](#)
[Subscribe](#)

JOURNAL CONTENT

Search Scope

All ▼

[SEARCH](#)

Browse
By Issue
By Author
By Title
Other Journals

INFORMATION

[For Readers](#)
[For Authors](#)
[For Librarians](#)

UPDATE STATISTIC



DAFTAR ISI

Hubungan Tingkat Kebisingan Lalulintas Terhadap V/C Rasio di SMA Negeri 70 Jakarta Saat Pandemi Covid-19	129-136
Firas Ammar Tafri, Melati Ferianita Fachrul, Pramiati Purwaningrum	
Zonasi Tingkat Kerentanan Fisik Atas Banjir Rob Kecamatan Tugu di Kota Semarang	137-146
Alya Dzakiyyah Ramdhany, Hanny Wahidin Wiranegara, Marselinus Nirwan Luru	
Penilaian Kualitas Air di Sungai Cisadane dilihat dari Parameter BOD dan DO	147-154
Isti Rahmandani, Diana Irvindiaty Hendrawan, Widyo Astono	
Pengaruh Aktivitas di Bantaran Sungai Cisadane Terhadap Beban Pencemar Nitrat dan Fosfat	155-163
Eva Pay, Widyo Astono, Diana Irvindiaty Hendrawan	
Karakteristik Air Limbah Industri Tempe (Studi Kasus: Industri Tempe Semanan, Jakarta Barat)	164-172
Matus R R Batistuta Pakpahan, Ratnaningsih Ruhiyat, Diana Irvindiaty Hendrawan	
Mitigasi Risiko Banjir Rob RW 5 Utara Desa Wonokerto Kulon Kabupaten Pekalongan	173-186
Faris Gandhi Muhammad, Endrawati Fatimah, Herika M. Taki	
Keterkaitan Perubahan Penggunaan Lahan Industri dengan Produk Domestik Regional Bruto Sektor Industri di Kabupaten Bekasi	187-194
Kintan Aulia Febriani, Anita Sitawati, Sugihartoyo Sugihartoyo	
Zonasi Tingkat Kerentanan Terhadap Bencana Banjir di Kecamatan Gunung Putri Kabupaten Bogor	195-205
Astri Rusbianti Utami, Hanny Wahidin Wiranegara, Herika Muhamad Taki	
Penentuan Lokasi dan Jalur Evakuasi Tsunami di Kabupaten Cianjur Jawa Barat	206-211
Danly Souhuwat, Rahel Situmorang, Herika Muhamad Taki	
Potensi Pariwisata Danau Sentani di Kabupaten Jayapura, Provinsi Papua	212-225
Joice Orlince Andarita Wandikbo, Hanny Wahidin Wiranegara, Marselinus Nirwan Luru	
Evaluasi Pengelolaan Sampah Medis di RSUD Kota Tangerang	226-232
Pramiati Purwaningrum, Dwi Indrawati, Hernani Yulinawati	

ZONASI TINGKAT KERENTANAN TERHADAP BENCANA BANJIR DI KECAMATAN GUNUNG PUTRI KABUPATEN BOGOR

Zoning of Flood Vulnerability Level in Gunung Putri District, Bogor Regency

Astri Rusbianti Utami, **Hanny Wahidin Wiranegara***, Herika Muhamad Taki

Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Arsitektur Lanskap dan
Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta

*E-mail: hanny.w@trisakti.ac.id

Sejarah artikel:

Diterima: September 2021 Revisi: Oktober 2021 Disetujui: November 2021

Terbit online: November 2021



ABSTRAK

Banjir merupakan peristiwa terendahnya atau tergenangnya suatu area. Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Bogor No 4 Tahun 2019 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Tahun 2018-2023 terdapat tujuh kecamatan di Kabupaten Bogor yang memiliki tingkat kerawanan tinggi terhadap bencana banjir. Salah satu kecamatan dimaksud adalah Kecamatan Gunung Putri. Kecamatan ini adalah yang terparah dan terluas terkena dampak bencana banjir akibat luapan Sungai Cikeas dan Sungai Cileungsi yang mengitarinya di saat intensitas hujan tinggi dalam waktu lama. Tujuan penelitian ini adalah menyusun zonasi berdasarkan tingkat kerentanannya terhadap bencana banjir. Metode yang digunakan adalah teknik overlay dan skoring. Tingkat kerentananan ditentukan berdasarkan buffer sungai, elevasi, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan. Hasil penelitian menunjukkan peta zonasi tingkat kerentanan banjir di Kecamatan Gunung Putri. Zona dengan tingkat kerentanan banjir tinggi seluas 3864,83 Ha, zona dengan tingkat kerentanan sedang seluas 1662,87 Ha, dan zona dengan tingkat kerentanan rendah seluas 561,68 Ha dari luas Kecamatan Gunung Putri.

Kata Kunci : Kecamatan Gunung Putri; tingkat kerentanan; bencana banjir

ABSTRACT

Flood is a phenomenon of submerging or inundating of an area. Based on the Bogor Regency Regional Regulation No. 4 of 2019 concerning the 2018-2023 Regional Medium-Term Development Plan, there are seven sub-districts in Bogor Regency that have a high level of vulnerability to flood disasters. One of these sub-districts is Gunung Putri District. This sub-district is the worst and most affected by the flood disaster due to the overflow of the Cikeas River and the Cileungsi River that surrounds it during high rainfall intensity for a long time. The purpose of this research is to arrange zoning based on the level of vulnerability to flood disasters. The method used is overlay and scoring techniques. The level of vulnerability is determined based on the river buffer, elevation, slope, and land use. The results showed a zoning map of the level of flood vulnerability in Gunung Putri District. The zone with a high level of flood vulnerability is 3864.83 Ha, the moderate zone is 1662.87 Ha, and the low is 561.68 Ha from the area of Gunung Putri District.

Keywords: *flood disaster; Gunung Putri Distric; level of vulnerability*

1. PENDAHULUAN

Banjir adalah peristiwa terjadinya genangan di dataran kering yang disebabkan oleh volume air yang meningkat hingga melebihi daya tampungnya sehingga menggenangi wilayah sekitarnya dengan waktu yang lama (Shopia, 2018). Penyebabnya meliputi kondisi fisik area, kondisi alam, dan kegiatan manusia. Akibat kegiatan manusia seperti kurangnya area resapan air akibat banyaknya ruang terbangun dibanding ruang terbuka. Kondisi alam dan fisik wilayah seperti curah hujan yang tinggi, ketinggian/elevasi area, dan kemiringan lereng.

Wilayah rentan banjir adalah wilayah yang memiliki kondisi mengarah pada mudah atau tidaknya terlanda dan tergenang banjir (Dibiyosaputro, 1988 dalam Kurnianto, 2010). Rumata (2012) menyebutkan kawasan yang rentan terhadap bencana banjir adalah kawasan cekungan, kawasan dataran banjir, dan kawasan sempadan sungai.

Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Bogor No 4 Tahun 2019 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Tahun 2018-2023 terdapat tujuh kecamatan di Kabupaten Bogor dengan tingkat kerentanan bencana banjirnya tinggi. Salah satunya Kecamatan Gunung Putri. Menurut Kepala Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Bogor, bencana banjir di Kecamatan Gunung Putri ketika musim penghujan terjadi akibat daerah dataran banjir di sepanjang Sungai Cikeas dan Sungai Cileungsi telah berkembang menjadi permukiman padat.

Menurut Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Bogor pada tahun 2021, Kelurahan Bojong Kulur mengalami bencana banjir sebanyak tiga kali. Bencana banjir pertama terjadi pada tanggal 8 Februari dengan ketinggian banjir sebesar 60-80cm. Bencana banjir kedua terjadi pada tanggal 20 Februari dengan ketinggian banjir 1,5m dan pada tanggal 6 Mei ketinggian banjir 1,2m dengan korban sebanyak 9.408 jiwa atau 2.352 keluarga (Ahmad, <http://bogor.suara.com>).

Mengingat besarnya dampak bencana banjir, maka tujuan penelitian ini adalah memetakan zonasi berdasarkan tingkat kerentanan terhadap banjir yang dapat menjadi masukan untuk upaya meminimalisasi area yang akan terkena banjir di Kecamatan Gunung Putri.

2. METODE

Metode penelitian menggunakan metode kuantitatif, yaitu metode yang menggunakan data yang terukur dan dianalisis dengan cara statistik (Jhon, 2003) dengan obyek penelitian adalah seluruh wilayah Kecamatan Gunung Putri, Kabupaten Bogor yang terdiri atas sepuluh kelurahan. Variabel penelitian meliputi buffer sungai, elevasi, kelerengan, dan penggunaan lahan.

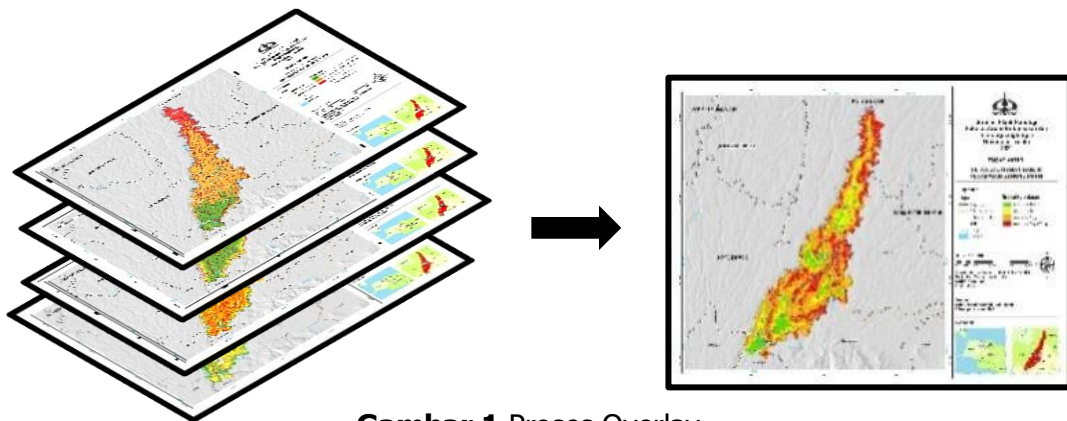
Data yang digunakan adalah data sekunder. Jenis data dan sumbernya diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Kebutuhan Data dan Sumber Data

No	Kebutuhan data	Jenis data	Sumber data
1.	Peta buffer sungai Peta penggunaan lahan	Sekunder	Bing Satellite imagery (SAS Planet)
2.	Peta elevasi Peta kemiringan lereng		DEM (SRTM) dari USGS (earthexplorer.usgs.gov)

Teknik analisis data menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan analisis tumpang susun (*overlay*) dan analisis skoring (pengharkatan).

- a. Teknik analisis tumpang susun (*overlay*) berfungsi untuk mengidentifikasi area rentan terhadap bencana banjir di Kecamatan Gunung Putri. Data yang dioverlay adalah peta buffer sungai, elevasi, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan. Data *dioverlay* menggunakan *software* ArcGIS 10.3 sehingga menghasilkan peta zonasi tingkat kerentanan banjir di Kecamatan Gunung Putri.



Gambar 1 Proses Overlay

- b. Analisis skoring (pengharkatan) dilakukan untuk pemberian nilai dan bobot didasarkan pada seberapa besar pengaruhnya terhadap kerentanan banjir. Semakin besar nilai dan bobot yang diberikan maka, semakin berpengaruh terhadap kerentanan banjir.

Tabel 2 Harkat dan Bobot variabel Kerentanan Banjir

Buffer sungai (m)	Nilai	Bobot	Elevasi (m)	Nilai	Bobot	Kemiringan lereng (%)	Nilai	Bobot	Penggunaan lahan	Nilai	Bobot
5 - 170	3		34-71	3		2-10	3		Jalan, permukiman/bangunan, tanah kosong, tanah lapang, tegalan/ladang	3	
171-335	2	0,4	72-108	2	0,3	11-18	2	0,1	Pertanian campuran, pertambangan, sawah	2	0,2
336-500	1		109-145	1		19-26	1		Danau, sungai, tambak, vegetasi	1	

Rumus yang digunakan untuk membuat kelas interval (Sturges dalam Rofiq Faudy Akbar, 2005) tingkat kerentanan banjir adalah:

$$Ki = \frac{Xt - Xr}{k} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- Ki : Kelas interval
- Xt : Harkat total data tertinggi
- Xr : Harkat total data terendah
- K : Jumlah kelas yang diinginkan

Tabel 3 Kelas Interval Tingkat Kerentanan Banjir

No	Tingkat Kerentanan Banjir	Skor
1	Kerentanan Banjir Tinggi	2,3 - 3
2	Kerentanan Banjir Sedang	1,6 - 2,2
3	Kerentanan Banjir Rendah	1 - 1,5

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecamatan Gunung Putri merupakan bagian dari wilayah Kabupaten Bogor dengan luas wilayah 60,87 km² dari total luas Kabupaten Bogor 2.664 km². Batas wilayah Kecamatan

Gunung Putri dibatasi oleh Sungai Cikeas dan Sungai Cileungsi yang mengelilingi Kecamatan Gunung Putri.

Buffer sungai adalah suatu daerah yang mempunyai lebar tertentu yang digambarkan di sekeliling sungai dengan jarak tertentu. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2011 tentang sungai, ditetapkan bahwa garis sempadan sungai bertanggung di luar kawasan perkotaan ditentukan paling sedikit berjarak 5 meter dari tepi luar kaki tanggul sepanjang alur sungai. Menurut Lusi (2015) semakin dekat dengan sungai atau badan air maka, kemungkinan terjadinya genangan atau banjir yang berasal dari luapan sungai lebih besar. Kawasan yang dibangun pada jarak 0-10 meter dari sungai memiliki potensi yang besar terhadap ancaman bencana banjir dengan genangan melebihi 1 meter dan lama genangan selama 24 jam dengan frekuensi minimal 1 tahun sekali (Windy, 2014). Area di kecamatan Gunung Putri yang berada pada jarak sekitar 5-170 meter seluas 2.331,0273 Ha atau sekitar 47% dari luas wilayah kecamatan.

Tabel 4 *Buffer* Sungai Kecamatan Gunung Putri

No	Radius	Klasifikasi	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	5-170 m	Dekat	2.331,0273	47%
2	171-335m	Sedang	1.661,6870	30%
3	336-500m	Jauh	1.091,4423	23%
Jumlah			6089	100

Kondisi morfologis Kecamatan Gunung Putri berdasarkan ketinggian wilayah memiliki tiga zona ketinggian, yaitu dataran rendah dengan ketinggian 37-71 meter seluas 2172,4 Ha atau 36%, agak bergelombang dengan ketinggian 72-108 meter seluas 3178,8 Ha atau 52%, dan dataran bergelombang dengan ketinggian 109-145 meter seluas 737,9 Ha atau 12%. Menurut Tectona (2020) makin rendah suatu wilayah maka makin berpotensi mengalami banjir, begitu pula sebaliknya. Makin tinggi suatu daerah, maka makin aman terhadap bencana banjir.

Tabel 5 Elevasi Kecamatan Gunung Putri

No	Elevasi	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	34-71 m	2.172,4097	36%
2	72-108 m	3.178,8792	52%
3	109-145 m	737,9801	12%
Jumlah		6089	100

Penggunaan lahan di Kecamatan Gunung Putri didominasi oleh permukiman seluas 3.027,16 Ha atau 49,7% dari luas kecamatan. Luas vegetasi sebesar 2.054,14 Ha atau

33,73%. Ruang terbuka hijau sudah memenuhi batasan dalam Undang-undang No.26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, mengatur proporsi ruang terbuka hijau minimal 30% dari luas wilayah.

Tabel 6 Penggunaan Lahan Kecamatan Gunung Putri

No	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Danau	31,2977	0,5139
2	Jalan	39,6940	0,6517
3	Permukiman/bangunan	3.027,1654	49,7075
4	Pertambangan	12,7699	0,2096
5	Pertanian campuran	91,8088	1,5075
6	Sawah	578,2937	9,4958
7	Sungai	35,4410	0,5819
8	Tambak	11,5488	0,1896
9	Tanah kosong	148,2631	2,4345
10	Tanah kosong/rumput	47,5538	0,7808
11	Tanah lapang	8,9971	0,1477
12	Tegalan	2,9708	0,0487
13	Vegetasi	2.054,1453	33,7300
Jumlah		6.089,2	100

Kecamatan Gunung Putri memiliki kelerengan bervariasi. Berdasarkan peta kemiringan lereng didominasi oleh Kelerengan kelas sangat landai (2-10%) dengan luas sebesar 5.887,2 Ha atau 96% dari luas kecamatan. Kemiringan lereng ini sudah sesuai dengan peruntukan lahan untuk permukiman berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 41/PRT/M/2007 tentang Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budidaya, yaitu 0-25%.

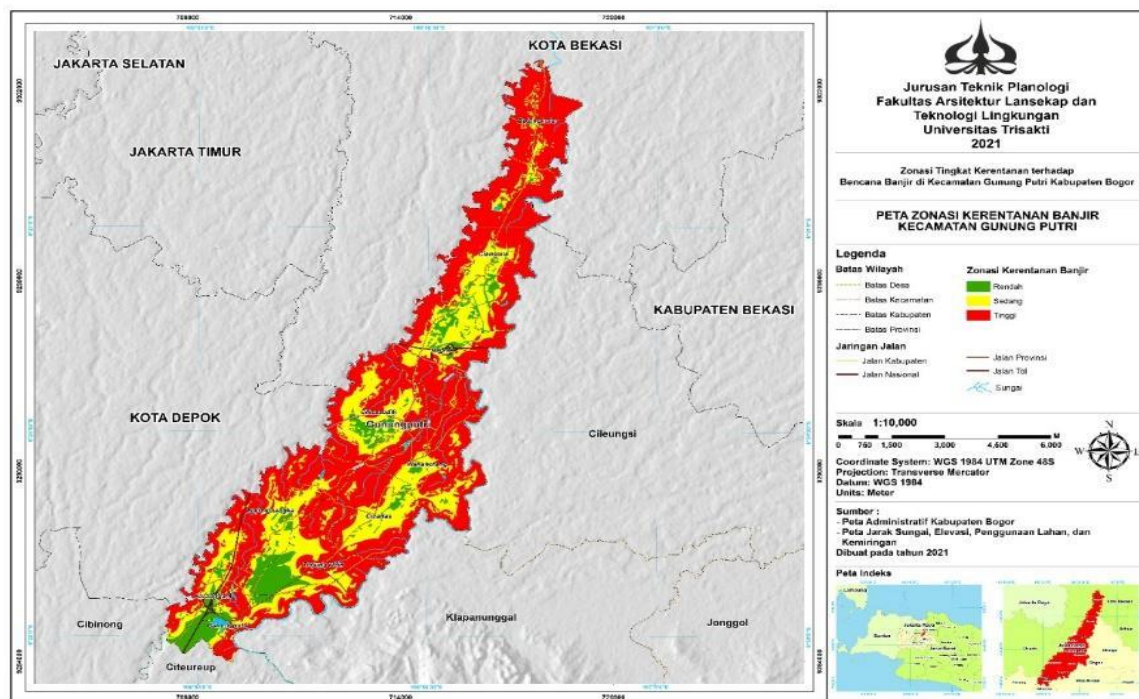
Tabel 7 Kemiringan Lereng Kecamatan Gunung Putri

No	Kemiringan Lereng	Klasifikasi	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	2-10%	sangat landai	5.887,252	96%
2	11-18%	landai	199,8911	3%
3	19-26%	agak curam	2,1257	1%
Jumlah			6.089	100%

Berdasarkan *overlay* peta *buffer* sungai, elevasi, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan, tingkat kerentanan banjir di Kecamatan Gunung Putri terbagi menjadi tiga zonasi, yaitu zonasi kerentanan banjir tinggi, kerentanan banjir sedang, dan kerentanan banjir rendah. Kecamatan Gunung Putri didominasi oleh zonasi kerentanan banjir tinggi seluas 3.864,8355 Ha dari luas kecamatan.

Tabel 8 Kerentanan Banjir Kecamatan Gunung Putri

No	Zonasi Kerentanan Banjir	Luas (Ha)
1	Kerentanan Banjir Tinggi	3.864,8355
2	Kerentanan Banjir Sedang	1.662,8767
3	Kerentanan Banjir Rendah	561,6873



Gambar 2 Peta Zonasi Kerentanan Banjir Kecamatan Gunung Putri

Kecamatan Gunung Putri didominasi oleh zona kerentanan tinggi terhadap bencana banjir yang tersebar di seluruh wilayah Kecamatan Gunung Putri. Hal tersebut menunjukkan bahwa wilayah kecamatan ini memiliki potensi yang besar terkena bencana banjir. Masing-masing zonasi tingkat kerentanan banjir memiliki kondisi fisik wilayah yang berbeda-beda. Hal ini sejalan dengan teori bahwa setiap area yang memiliki kondisi fisik berbeda maka memiliki tingkat kerentanan yang berbeda pula (Hasan, 2015).

Kondisi fisik wilayah pada zona kerentanan banjir tinggi memiliki kemiringan lereng datar (2-10%) dengan morfologi dataran rendah. Penggunaan lahan pada kelas kerentanan tinggi didominasi oleh ruang terbangun seperti permukiman dan jalan. Selain itu, jarak

ruang terbangun dengan sungai cenderung dekat sekitar 5-170m dari sungai. Pada zona tingkat kerentanan sedang memiliki potensi terkena bencana banjir yang lebih rendah dari tingkat kerentanan tinggi. Kondisi fisik wilayah pada kerentanan rendah berada pada ketinggian 72-108m di atas permukaan laut (dpl) dengan kemiringan lereng yang sangat landai (2-10%). Penggunaan lahan pada daerah ini didominasi vegetasi dan permukiman dengan jarak dari sungai sekitar 171-335 m. Sementara, pada zona kerentanan rendah memiliki kondisi fisik wilayah yang berada pada dataran yang bergelombang, penggunaan lahan didominasi oleh vegetasi dan danau dengan jarak kedekatan dari sungai sekitar 336-500 m atau lebih dari 500 m.

Kecamatan Gunung Putri memiliki bentuk DAS paralel. DAS paralel dibentuk oleh dua aliran sungai, yaitu Sungai Cikeas dan Sungai Cileungsi yang mengelilingi wilayah Kecamatan Gunung Putri dan bertemu pada satu titik di bagian hilirnya, yaitu Sungai Bekasi yang menjadi batas wilayah Kecamatan Gunung Putri, Kabupaten Bogor dengan Kecamatan Jatiasih, Kota Bekasi. Kondisi tersebut menandakan bahwa Kecamatan Gunung Putri merupakan kawasan dataran banjir. Daerah dataran banjir adalah area yang berada pada kiri-kanan sungai, sehingga memiliki potensi yang besar terkena air luapan sungai yang menyebabkan kawasan tersebut rentan terhadap bencana banjir (Rumata, 2012). Selain itu, bentuk DAS paralel sering terjadi bencana banjir, terutama pada bagian hilir pada titik pertemuan antara ke dua alur sungai sub-DAS (Sutapa, 2006 dalam Windarti, 2017).

Selain bentuk DAS, banjir yang terjadi di Kecamatan Gunung Putri juga dipengaruhi oleh kondisi penggunaan lahan pada daerah sekitar DAS. DAS dapat diklasifikasi menjadi daerah hulu, tengah, dan hilir. DAS hulu dicirikan menjadi wilayah konservasi yang berfungsi sebagai area resapan air bagi daerah yang dibawahnya dan DAS bagian hilir merupakan daerah pemanfaatan. Adanya perubahan pada bagian hulu DAS dapat menimbulkan dampak di daerah hilir. Kondisi hulu Sungai Cileungsi dan Cikeas yang terletak di Sentul, Kecamatan Babakan Madang, Kabupaten Bogor telah mengalami perubahan penggunaan lahan yang sebelumnya merupakan perkebunan karet telah berubah menjadi kawasan permukiman (Arnold, 2019). Ketika pada bagian hulu sungai mengalami hujan dengan intensitas yang tinggi dan kurangnya vegetasi sebagai penahan dan penyerap air dapat mengakibatkan bertambahnya debit aliran air dan menyebabkan daerah hilir yang terletak di Kelurahan Bojong Kulur mengalami bencana banjir.

Selain bagian hulu Sungai Cileungsi dan Cikeas, bagian hilir pertemuan dua sungai tersebut telah menjadi permukiman padat (Badan Penanggulangan Bencana Daerah, Kabupaten Bogor). Adanya perubahan penggunaan lahan yang besar tanpa mempertimbangkan dampak yang terjadi merupakan bentuk kurangnya ketegasan dan keseriusan pemerintah dalam pengelolaan ruang. Sebagai contoh, berdasarkan ketentuan zonasi dalam kawasan rawan bencana banjir yang terdapat pada Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Bogor, pemanfaatan ruang pada daerah dataran banjir diperuntukan untuk pembangunan fasilitas kepadatan rendah. Namun pada kenyataannya, berdasarkan rencana pola ruang wilayah Kabupaten Bogor Tahun 2016-2036 Kecamatan Gunung Putri diperuntukan sebagai bagian dari kawasan strategis industri yang diarahkan sebagai kawasan zona industri dan kawasan permukiman perkotaan sebagai hunian padat. Hal tersebut menunjukkan ketidaksesuaian dalam peraturan dan rencana pola ruang yang ditetapkan pemerintah sehingga mengakibatkan perubahan penggunaan lahan yang tidak terkendali.

Mengingat besarnya dampak dari bencana banjir maka, perlu adanya mitigasi untuk meminimalisasi area yang terkena banjir terutama pada zona tingkat kerentanan tinggi.

Menurut Kodoatie dan Sugiyanto (2002) upaya pengendalian banjir dapat dilakukan menggunakan metode struktural maupun non struktural. Pada metode struktural dapat dilakukan normalisasi sungai dengan cara pengerukan, pelebaran alur sungai, dan pembangunan kolam retensi. Pada metode non-struktural dapat dilakukan pengendalian tata guna lahan, dan pengelolaan DAS. Selain itu, pemberdayaan masyarakat dapat menjadi salah satu mitigasi dalam bencana banjir. Masyarakat perlu diberdayakan agar mampu menghadapi ancaman bencana (Emi, 2018).

Pada Kecamatan Gunung Putri, mitigasi yang dapat dilakukan pada bagian hulu Sungai Cikeas dan Sungai Cileungsi adalah pengembalian fungsi konservasi pada DAS hulu dengan cara mereboisasi kembali hutan dan perkebunan, dan adanya ketegasan pemerintah dalam pembatasan pemanfaatan lahan serta membangun kolam rentensi dan upaya mitigasi yang dapat dilakukan pada masing-masing zonasi tingkat kerentanan terhadap bencana banjir seperti yang terdapat pada Tabel 9.

Tabel 9. Upaya Mitigasi pada Zona Rentan Banjir

Tingkat Kerentanan	Kondisi	Usulan
Tinggi	<ul style="list-style-type: none"> - Memiliki potensi tinggi akan terkena bencana banjir - Wilayah didominasi oleh ruang terbangun dibandingkan ruang terbuka hijau 	<p>Penambahan ruang terbuka hijau dengan cara melakukan penghijauan terutama pada area sempadan sungai, tidak diijinkan membangun area permukiman baru, normalisasi sungai, perbaikan/ penambahan drainase</p>
Sedang	<ul style="list-style-type: none"> - Memiliki potensi akan terkena bencana banjir lebih sedikit dibandingkan kerentanan tinggi - Wilayah didominasi oleh ruang terbangun dn memiliki cukup ruang terbuka hijau 	<p>Perbaikan/penambahan drainase, pembatasan terhadap pemanfaatan ruang, pemanfaatan lahan diijinkan dengan mempertimbangkan karakteristik dan jenis dan tidak disarankan berdekatan dengan sungai</p>
Rendah	<ul style="list-style-type: none"> - Aman terhadap bencana banjir - Wilayah didominasi oleh ruang terbuka hijau 	<p>pemanfaatan lahan diijinkan dengan mempertimbangkan karakteristik dan jenis dan tidak disarankan berdekatan dengan sungai</p>

4. KESIMPULAN

Zonasi tingkat kerentanan atas bencana banjir di Kecamatan Gunung Putri diklasifikasi menjadi tiga zona, yaitu zona tingkat kerentanan tinggi, zona tingkat kerentanan sedang, dan zona tingkat kerentanan rendah. Zona kerentanan tinggi memiliki luas sebesar 3.864,83 Ha atau sekitar 63% dari luas kecamatan, zona kerentanan sedang memiliki luas sebesar 3.864,83 Ha atau sekitar 27% dari luas kecamatan, dan zona kerentanan rendah memiliki luas sebesar 561,68 Ha atau sekitar 9% dari luas Kecamatan Gunung Putri.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi A. 2021. *2 Perumahan di Bojong Kulur Bogor Terendam Banjir*. Diakses pada 23 Agustus 2021 dari: <https://bogor.suara.com/read/2021/05/07/015144/2-perumahan-di-bojongkulur-bogor-terendam-banjir>.
- Emi S., Aton P., Zufaldi Z., Rina D., Adjat S., Edi T. R., and Dwi P. 2018. Pemberdayaan Masyarakat Desa Cisewu Berbasis Potensi Lokal dalam Mewujudkan Masyarakat Tanggap Bencana. *Dharmakarya*. 7(2): 116-125.
- Hasan M Fuad. 2015. *Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Bengawan Jero Kabupaten Lamongan*. (Skripsi). Universitas Negeri Surabaya.
- Jhon C. 2003. *Research Design Qualitative and Method Approached*. California: Sage Publication Inc.
- Kodoatie R J., dan Sugiyanto. 2002. *Banjir, Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Kurnianto, Anda. 2010. *Aplikasi Sistem Informasi Geografi Untuk Zonasi Rawan Banjir Kabupaten Pati, Jawa Tengah*. (Skripsi). Fakultas Geografi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Pemerintah Daerah Kabupaten Bogor. (2018). *Peraturan Daerah Kabupaten Bogor Nomor 4 Tahun 2019 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Tahun 2018-2023*.
- Republik Indonesia. *Undang-undang No.26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang*.
- Republik Indonesia. *Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2011 tentang Sungai*.
- Republik Indonesia. *Peraturan Meteri Pekerjaan Umum No.41/PRT/M/2007 tentang Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budiya*.
- Republik Indonesia. *Peraturan Daerah Kabupaten Bogor No. 11 Tahun 2016 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bogor Tahun 2016-2036*.
- Rofiq Fuady Akbar. 2005. *Kriteria Fungsi kawasan*. Universitas Stain Kudus. Jawa Tengah.
- Rumata N A. 2012. *Pemanfaatan Lahan Berbasis Mitigasi Bencana di Kecamatan Sirimau Kota Ambon*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Sophia D., Boy M P., and Dwi R K. 2018. Pemberdayaan Masyarakat dalam Pengolahan Air Banjir Menjadi Air Baku di Daerah Rawan Banjir. *Dharmakarya*. 7(1): 75-79.

- Tectona P., Supardi, Winona P., Sebrina P. 2020. Analisis Index Overlay Untuk Pemetaan Kawasan Berpotensi Banjir di Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Goesains dan Remote Sensing (JGRS)*. 1(1): 52-63.
- USGS. 2014. *USGS Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)*, 1 Arc Second. Retrieved 20 Mei 2021, from <https://earthexplorer.usgs.gov/>
- Windarti E R., Mujiyono, Anie Y., and Nugroho S. 2017. Pengaruh Karakteristik Sub-DAS Ganggang terhadap Banjir di Desa Ngulanan Kecamatan Dander Kabupaten Bojonegoro. *Jurnal Bangunan*. 22(2): 41-50.
- Windy J W. 2014. Penangan Permukiman Rawan Banjir di Bantaran Sungai (Studi Kasus Permukiman Kuala Jengki di Kelurahan Komo Luar & Karame, Kota Manado). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*. 4(1):26-31.

ZONASI TINGKAT KERENTANAN TERHADAP BENCANA BANJIR DI KECAMATAN GUNUNG PUTRI KABUPATEN BOGOR

Zoning of Flood Vulnerability Level in Gunung Putri District, Bogor Regency

Astri Rusbianti Utami, Hanny Wahidin Wiranegara*, Herika Muhamad Taki

Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Arsitektur Lanskap dan
Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta

*E-mail: hanny.w@trisakti.ac.id

Sejarah artikel:
Diterima: September 2021 Revisi: Oktober 2021 Disetujui: November 2021
Terbit online: November 2021



ABSTRAK

Banjir merupakan peristiwa terendahnya atau tergenangnya suatu area. Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Bogor No. 7 Tahun 2019 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Tahun 2018-2023 terdapat tujuh kecamatan di Kabupaten Bogor yang memiliki tingkat kerawanan tinggi terhadap bencana banjir. Salah satu kecamatan dimaksud adalah Kecamatan Gunung Putri. Kecamatan ini adalah yang terparah dan terluas terkena dampak bencana banjir akibat luapan Sungai Cikeas dan Sungai Cileungsi yang mengitarinya di saat intensitas hujan tinggi dalam waktu lama. Tujuan penelitian ini adalah menyusun zonasi berdasarkan tingkat kerentanannya terhadap bencana banjir. Metode yang digunakan adalah teknik overlay dan skoring. Tingkat kerentananan ditentukan berdasarkan buffer sungai, elevasi, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan. Hasil penelitian menunjukkan peta zonasi tingkat kerentanan banjir di Kecamatan Gunung Putri. Zona dengan tingkat kerentanan banjir tinggi seluas 3864,83 Ha, zona dengan tingkat kerentanan sedang seluas 1662,87 Ha, dan zona dengan tingkat kerentanan rendah seluas 561,68 Ha dari luas Kecamatan Gunung Putri.

Kata Kunci : Kecamatan Gunung Putri; tingkat kerentanan; bencana banjir

ABSTRACT

Flood is a phenomenon of submerging or inundating of an area. Based on the Bogor Regency Regional Regulation No. 7 of 2019 concerning the 2018-2023 Regional Medium-Term Development Plan, there are seven sub-districts in Bogor Regency that have a high level of vulnerability to flood disasters. One of these sub-districts is Gunung Putri District. This sub-district is the worst and most affected by the flood disaster due to the overflow of the Cikeas River and the Cileungsi River that surrounds it during high rainfall intensity for a long time. The purpose of this research is to arrange zoning based on the level of vulnerability to flood disasters. The method used is overlay and scoring techniques. The level of vulnerability is determined based on the river buffer, elevation, slope, and land use. The results showed a zoning map of the level of flood vulnerability in Gunung Putri District. The zone with a high level of flood vulnerability is 3864.83 Ha, the moderate zone is 1662.87 Ha, and the low is 561.68 Ha from the area of Gunung Putri District.

Keywords: flood disaster; Gunung Putri District; level of vulnerability

1. PENDAHULUAN

Banjir adalah peristiwa terjadinya genangan di dataran kering yang disebabkan oleh volume air yang meningkat hingga melebihi daya tampungnya sehingga menggenangi wilayah sekitarnya dengan waktu yang lama (Shopia, 2018). Penyebabnya meliputi kondisi fisik area, kondisi alam, dan kegiatan manusia. Akibat kegiatan manusia seperti kurangnya area resapan air akibat banyaknya ruang terbangun dibanding ruang terbuka. Kondisi alam dan fisik wilayah seperti curah hujan yang tinggi, ketinggian/elevasi area, dan kemiringan lereng.

Wilayah rentan banjir adalah wilayah yang memiliki kondisi mengarah pada mudah atau tidaknya terlanda dan tergenang banjir (Dibyosaputro, 1988 dalam Kurnianto, 2010). Rumata (2012) menyebutkan kawasan yang rentan terhadap bencana banjir adalah kawasan cekungan, kawasan dataran banjir, dan kawasan sempadan sungai.

Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Bogor No 4 Tahun 2019 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Tahun 2018-2023 terdapat tujuh kecamatan di Kabupaten Bogor dengan tingkat¹¹ kerentanan bencana banjirnya tinggi. Salah satunya Kecamatan Gunung Putri. Menurut Kepala Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Bogor, bencana banjir di Kecamatan Gunung Putri ketika musim penghujan terjadi akibat daerah dataran banjir di sepanjang Sungai Cikeas dan Sungai Cileungsi telah berkembang menjadi permukiman padat.

¹¹ Menurut Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Bogor pada tahun 2021, Kelurahan Bojong Kulur mengalami bencana banjir sebanyak tiga kali. Bencana banjir pertama terjadi pada tanggal 8 Februari dengan ketinggian banjir sebesar 60-80cm. Bencana banjir kedua terjadi pada tanggal 20 Februari dengan ketinggian banjir 1,5m dan pada tanggal 6 Mei ketinggian banjir 1,2m dengan korban sebanyak 9.408 jiwa atau 2.352 keluarga (Ahmad, <http://bogor.suara.com>).

² Mengingat besarnya dampak bencana banjir, maka tujuan penelitian ini adalah memetakan zonasi berdasarkan tingkat kerentanan terhadap banjir yang dapat menjadi masukan untuk upaya meminimalisasi area yang akan terkena banjir di Kecamatan Gunung Putri.

2. METODE

³ Metode penelitian menggunakan metode kuantitatif, yaitu metode yang menggunakan data yang terukur dan dianalisis dengan cara statistik (Jhon, 2003) dengan obyek penelitian adalah seluruh wilayah Kecamatan Gunung Putri, Kabupaten Bogor yang terdiri atas sepuluh kelurahan. Variabel penelitian meliputi buffer sungai, elevasi, kelerengan, dan penggunaan lahan.

²⁶ ¹⁰ Data yang digunakan adalah data sekunder. Jenis data dan sumbernya diperlihatkan pada Tabel 1.

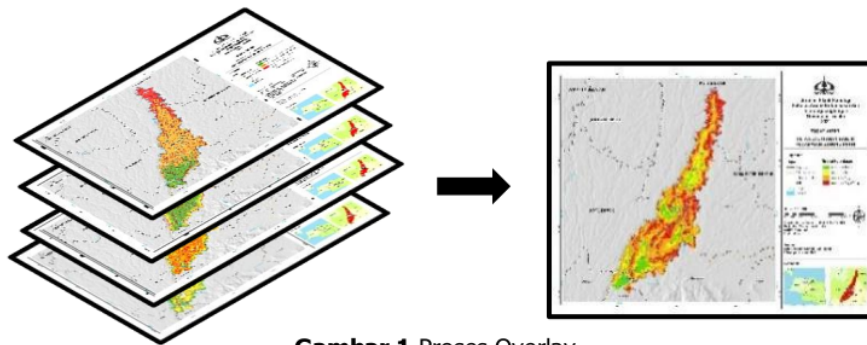
Tabel 1 Kebutuhan Data dan Sumber Data

No	Kebutuhan data	Jenis data	Sumber data
1.	Peta buffer sungai Peta penggunaan lahan	Sekunder	Bing Satellite imagery (SAS Planet)
2.	Peta elevasi Peta kemiringan lereng		DEM (SRTM) dari USGS (earthexplorer.usgs.gov)

20

Teknik analisis data menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan analisis tumpang susun (*overlay*) dan analisis skoring (pengharkatan).

- a. Teknik analisis tumpang susun (*overlay*) berfungsi untuk mengidentifikasi area rentan terhadap bencana banjir di Kecamatan Gunung Putri. Data yang dioverlay adalah peta buffer sungai, elevasi, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan. Data *dioverlay* menggunakan *software* ArcGIS 10.3 sehingga menghasilkan peta zonasi tingkat kerentanan banjir di Kecamatan Gunung Putri.



Gambar 1 Proses Overlay

- b. Analisis skoring (pengharkatan) dilakukan untuk pemberian nilai dan bobot didasarkan pada seberapa besar pengaruhnya terhadap kerentanan banjir. Semakin besar nilai dan bobot yang diberikan maka, semakin berpengaruh terhadap kerentanan banjir.

Tabel 2 Harkat dan Bobot variabel Kerentanan Banjir

Buffer sungai (m)	Nilai	Bobot	Elevasi (m)	Nilai	Bobot	Kemiringan lereng (%)	Nilai	Bobot	Penggunaan lahan	Nilai	Bobot
5 - 170	3		34-71	3		2-10	3		Jalan, permukiman/bangunan, tanah kosong, tanah lapang, tegalan/ladang	3	
		0,4			0,3			0,1			
171-335	2		72-108	2		11-18	2		Pertanian campuran, pertambangan, sawah	2	0,2
336-500	1		109-145	1		19-26	1		Danau, sungai, tambak, vegetasi	1	

Rumus yang digunakan untuk membuat kelas interval (Sturgess dalam Rofiq Faudy Akbar, 2005) tingkat kerentanan banjir adalah:

$$K_i = \frac{X_t - X_r}{k} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- K_i : Kelas interval
- X_t : Harkat total data tertinggi
- X_r : Harkat total data terendah
- K : Jumlah kelas yang diinginkan

Tabel 3 Kelas Interval Tingkat Kerentanan Banjir

No	Tingkat Kerentanan Banjir	Skor
1	Kerentanan Banjir Tinggi	2,3 - 3
2	Kerentanan Banjir Sedang	1,6 - 2,2
3	Kerentanan Banjir Rendah	1 - 1,5

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecamatan Gunung Putri merupakan bagian dari wilayah Kabupaten Bogor dengan luas wilayah 60,87 km² dari total luas Kabupaten Bogor 2.664 km². Batas wilayah Kecamatan

Gunung Putri dibatasi oleh Sungai Cikeas dan Sungai Cileungsi yang mengelilingi Kecamatan Gunung Putri.

¹ *Buffer* sungai adalah suatu daerah yang mempunyai ² lebar tertentu yang digambarkan di sekeliling sungai dengan jarak tertentu. ⁴ Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2011 tentang sungai, ditetapkan bahwa garis sempadan sungai bertanggung di luar kawasan perkotaan ditentukan paling sedikit ⁵ berjarak 5 meter dari tepi luar kaki tanggul sepanjang alur sungai. Menurut Lusi (2015) semakin dekat dengan sungai atau badan air maka, kemungkinan terjadinya genangan atau banjir yang berasal dari luapan sungai lebih besar. Kawasan yang dibangun pada jarak 0-10 meter dari sungai memiliki potensi yang besar terhadap ancaman bencana banjir dengan genangan melebihi 1 meter dan lama genangan selama 24 jam dengan frekuensi minimal 1 tahun sekali (Windy, 2014). Area di kecamatan Gunung Putri yang berada pada jarak sekitar 5-170 meter seluas 2.331,0273 Ha atau sekitar 47% dari luas wilayah kecamatan.

Tabel 4 *Buffer* Sungai Kecamatan Gunung Putri

No	Radius	Klasifikasi	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	5-170 m	Dekat	2.331,0273	47%
2	171-335m	Sedang	1.661,6870	30%
3	336-500m	Jauh	1.091,4423	23%
Jumlah			6089	100

Kondisi morfologis Kecamatan Gunung Putri berdasarkan ketinggian wilayah memiliki tiga zona ketinggian, yaitu dataran rendah dengan ketinggian 37-71 meter seluas 2172,4 Ha atau 36%, agak bergelombang dengan ketinggian 72-108 meter seluas 3178,8 Ha atau 52%, dan dataran bergelombang dengan ² ketinggian 109-145 meter seluas 737,9 Ha atau 12%. Menurut Tectona (2020) makin rendah suatu wilayah maka makin berpotensi mengalami banjir, begitu pula sebaliknya. Makin tinggi suatu daerah, maka makin aman terhadap bencana banjir.

Tabel 5 Elevasi Kecamatan Gunung Putri

No	Elevasi	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	34-71 m	2.172,4097	36%
2	72-108 m	3.178,8792	52%
3	109-145 m	737,9801	12%
Jumlah		6089	100

Penggunaan lahan di Kecamatan Gunung Putri didominasi oleh permukiman seluas 3.027,16 Ha atau 49,7% dari luas kecamatan. Luas vegetasi sebesar 2.054,14 Ha atau

33,73%. Ruang terbuka hijau sudah memenuhi batasan dalam Undang-undang No.26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, mengatur proporsi ruang terbuka hijau minimal 30% dari luas wilayah.

¹⁶
Tabel 6 Penggunaan Lahan Kecamatan Gunung Putri

No	Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Danau	31,2977	0,5139
2	Jalan	39,6940	0,6517
3	Permukiman/bangunan	3.027,1654	49,7075
4	Pertambangan	12,7699	0,2096
5	Pertanian campuran	91,8088	1,5075
6	Sawah	578,2937	9,4958
7	Sungai	35,4410	0,5819
8	Tambak	11,5488	0,1896
9	Tanah kosong	148,2631	2,4345
10	Tanah kosong/rumput	47,5538	0,7808
11	Tanah lapang	8,9971	0,1477
12	Tegalan	2,9708	0,0487
13	Vegetasi	2.054,1453	33,7300
Jumlah		6.089,2	100

Kecamatan Gunung Putri memiliki kelerengan bervariasi. Berdasarkan peta kemiringan lereng didominasi oleh Kelerengan kelas sangat landai (2-10%) dengan luas sebesar 5.887,2 Ha atau 96% dari luas kecamatan. Kemiringan lereng ini sudah sesuai dengan peruntukan lahan untuk permukiman berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 41/PRT/M/2007 tentang Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budidaya, yaitu 0-25%.

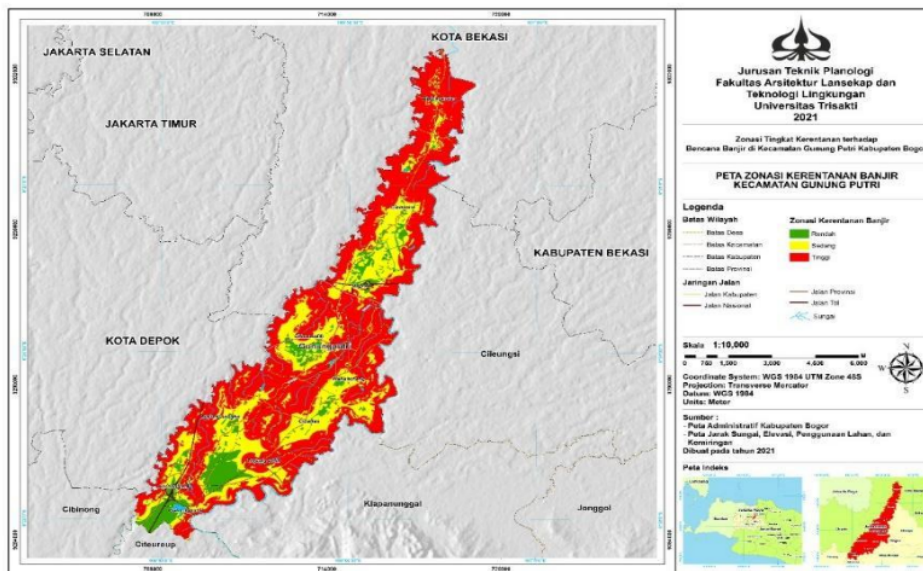
¹²
Tabel 7 Kemiringan Lereng Kecamatan Gunung Putri

No	Kemiringan Lereng	Klasifikasi	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	2-10%	sangat landai	5.887,252	96%
2	11-18%	landai	199,8911	3%
3	19-26%	agak curam	2,1257	1%
Jumlah			6.089	100%

Berdasarkan *overlay* peta *buffer* sungai, elevasi, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan, tingkat kerentanan banjir di Kecamatan Gunung Putri terbagi menjadi tiga zonasi, yaitu zonasi kerentanan banjir tinggi, kerentanan banjir sedang, dan kerentanan banjir rendah. Kecamatan Gunung Putri didominasi oleh zonasi kerentanan banjir tinggi seluas 3.864,8355 Ha dari luas kecamatan.

Tabel 8 Kerentanan Banjir Kecamatan Gunung Putri

No	Zonasi Kerentanan Banjir	Luas (Ha)
1	Kerentanan Banjir Tinggi	3.864,8355
2	Kerentanan Banjir Sedang	1.662,8767
3	Kerentanan Banjir Rendah	561,6873



Gambar 2 Peta Zonasi Kerentanan Banjir Kecamatan Gunung Putri

Kecamatan Gunung Putri didominasi oleh zona kerentanan tinggi terhadap bencana banjir yang tersebar di seluruh wilayah Kecamatan Gunung Putri. Hal tersebut menunjukkan bahwa wilayah kecamatan ini memiliki potensi yang besar terkena bencana banjir. Masing-masing zonasi tingkat kerentanan banjir memiliki kondisi fisik wilayah yang berbeda-beda. Hal ini sejalan dengan teori bahwa setiap area yang memiliki kondisi fisik berbeda maka memiliki tingkat kerentanan yang berbeda pula (Hasan, 2015).

Kondisi fisik wilayah pada zona kerentanan banjir tinggi memiliki kemiringan lereng datar (2-10%) dengan morfologi dataran rendah. Penggunaan lahan pada kelas kerentanan tinggi didominasi oleh ruang terbangun seperti permukiman dan jalan. Selain itu, jarak

ruang terbangun dengan sungai cenderung dekat sekitar 5-170m dari sungai. Pada zona tingkat kerentanan sedang memiliki potensi terkena bencana banjir yang lebih rendah dari tingkat kerentanan tinggi. Kondisi fisik wilayah pada kerentanan rendah berada pada ketinggian 72-108m di atas permukaan laut (dpl) dengan kemiringan lereng yang sangat landai (2-10%). Penggunaan lahan pada daerah ini didominasi vegetasi dan permukiman dengan jarak dari sungai sekitar 171-335 m. Sementara, pada zona kerentanan rendah memiliki kondisi fisik wilayah yang berada pada dataran yang bergelombang, penggunaan lahan didominasi oleh vegetasi dan danau dengan jarak kedekatan dari sungai sekitar 336-500 m atau lebih dari 500 m.

Kecamatan Gunung Putri memiliki bentuk DAS paralel. DAS paralel dibentuk oleh dua aliran sungai, yaitu Sungai Cikeas dan Sungai Cileungsi yang mengelilingi wilayah Kecamatan Gunung Putri dan bertemu pada satu titik di bagian hilirnya, yaitu Sungai Bekasi yang menjadi batas wilayah Kecamatan Gunung Putri, Kabupaten Bogor dengan Kecamatan Jatiasih, Kota Bekasi. Kondisi tersebut menandakan bahwa Kecamatan Gunung Putri merupakan kawasan dataran banjir. Daerah dataran banjir adalah area yang berada pada kiri-kanan sungai, sehingga memiliki potensi yang besar terkena air luapan sungai yang menyebabkan kawasan tersebut rentan terhadap bencana banjir (Rumata, 2012). Selain itu, bentuk DAS paralel sering terjadi bencana banjir, terutama pada bagian hilir pada titik pertemuan antara ke dua alur sungai sub-DAS (Sutapa, 2006 dalam Windarti, 2017).

Selain bentuk DAS, banjir yang terjadi di Kecamatan Gunung Putri juga dipengaruhi oleh kondisi penggunaan lahan pada daerah sekitar DAS. DAS dapat diklasifikasi menjadi daerah hulu, tengah, dan hilir. DAS hulu dicirikan menjadi wilayah konservasi yang berfungsi sebagai area resapan air bagi daerah yang dibawahnya dan DAS bagian hilir merupakan daerah pemanfaatan. Adanya perubahan pada bagian hulu DAS dapat menimbulkan dampak di daerah hilir. Kondisi hulu Sungai Cileungsi dan Cikeas yang terletak di Sentul, Kecamatan Babakan Madang, Kabupaten Bogor telah mengalami perubahan penggunaan lahan yang sebelumnya merupakan perkebunan karet telah berubah menjadi kawasan permukiman (Arnold, 2019). Ketika pada bagian hulu sungai mengalami hujan dengan intensitas yang tinggi dan kurangnya vegetasi sebagai penahan dan penyerap air dapat mengakibatkan bertambahnya debit aliran air dan menyebabkan daerah hilir yang terletak di Kelurahan Bojong Kulur mengalami bencana banjir.

Selain bagian hulu Sungai Cileungsi dan Cikeas, bagian hilir pertemuan dua sungai tersebut telah menjadi permukiman padat (Badan Penanggulangan Bencana Daerah, Kabupaten Bogor). Adanya perubahan penggunaan lahan yang besar tanpa mempertimbangkan dampak yang terjadi merupakan bentuk kurangnya ketegasan dan keseriusan pemerintah dalam pengelolaan ruang. Sebagai contoh, berdasarkan ketentuan zonasi dalam kawasan rawan bencana banjir yang terdapat pada Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Bogor, pemanfaatan ruang pada daerah dataran banjir diperuntukan untuk pembangunan fasilitas kepadatan rendah. Namun pada kenyataannya, berdasarkan rencana pola ruang wilayah Kabupaten Bogor Tahun 2016-2036 Kecamatan Gunung Putri diperuntukan sebagai bagian dari kawasan strategis industri yang diarahkan sebagai kawasan zona industri dan kawasan permukiman perkotaan sebagai hunian padat. Hal tersebut menunjukkan ketidaksesuaian dalam peraturan dan rencana pola ruang yang ditetapkan pemerintah sehingga mengakibatkan perubahan penggunaan lahan yang tidak terkendali.

Mengingat besarnya dampak dari bencana banjir maka, perlu adanya mitigasi untuk meminimalisasi area yang terkena banjir terutama pada zona tingkat kerentanan tinggi.

Menurut Kodoatie dan Sugiyanto (2002) upaya pengendalian banjir dapat dilakukan menggunakan metode struktural maupun non struktural. Pada metode struktural dapat dilakukan normalisasi sungai dengan cara pengerukan, pelebaran alur sungai, dan pembangunan kolam retensi. Pada metode non-struktural dapat dilakukan pengendalian tata guna lahan, dan pengelolaan DAS. Selain itu, pemberdayaan masyarakat dapat menjadi salah satu mitigasi dalam bencana banjir. Masyarakat perlu diberdayakan agar mampu menghadapi ancaman bencana (Emi, 2018).

Pada Kecamatan Gunung Putri, mitigasi yang dapat dilakukan pada bagian hulu Sungai Cikeas dan Sungai Cileungsi adalah pengembalian fungsi konservasi pada DAS hulu dengan cara mereboisasi kembali hutan dan perkebunan, dan adanya ketegasan pemerintah dalam pembatasan pemanfaatan lahan serta membangun kolam retensi dan upaya mitigasi yang dapat dilakukan pada masing-masing zonasi tingkat kerentanan terhadap bencana banjir seperti yang terdapat pada Tabel 9.

Tabel 9. Upaya Mitigasi pada Zona Rentan Banjir

Tingkat Kerentanan	Kondisi	Usulan
Tinggi	<ul style="list-style-type: none"> - Memiliki potensi tinggi akan terkena bencana banjir - Wilayah didominasi oleh ruang terbangun dibandingkan ruang terbuka hijau 	Penambahan ruang terbuka hijau dengan cara melakukan penghijauan terutama pada area sempadan sungai, tidak diijinkan membangun area permukiman baru, normalisasi sungai, perbaikan/ penambahan drainase
Sedang	<ul style="list-style-type: none"> - Memiliki potensi akan terkena bencana banjir lebih sedikit dibandingkan kerentanan tinggi - Wilayah didominasi oleh ruang terbangun dn memiliki cukup ruang terbuka hijau 	Perbaikan/penambahan drainase, pembatasan terhadap pemanfaatan ruang, pemanfaatan lahan diijinkan dengan mempertimbangkan karakteristik dan jenis dan tidak disarankan berdekatan dengan sungai
Rendah	<ul style="list-style-type: none"> - Aman terhadap bencana banjir - Wilayah didominasi oleh ruang terbuka hijau 	pemanfaatan lahan diijinkan dengan mempertimbangkan karakteristik dan jenis dan tidak disarankan berdekatan dengan sungai

4. KESIMPULAN

Zonasi tingkat kerentanan atas bencana banjir di Kecamatan Gunung Putri diklasifikasi menjadi tiga zona, yaitu zona tingkat kerentanan tinggi, zona tingkat kerentanan sedang, dan zona tingkat kerentanan rendah. Zona kerentanan tinggi memiliki luas sebesar 3.864,83 Ha atau sekitar 63% dari luas kecamatan, zona kerentanan sedang memiliki luas sebesar 3.864,83 Ha atau sekitar 27% dari luas kecamatan, dan zona kerentanan rendah memiliki luas sebesar 561,68 Ha atau sekitar 9% dari luas Kecamatan Gunung Putri.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi A. 2021. *2 Perumahan di Bojong Kulur Bogor Terendam Banjir*. Diakses pada 23 Agustus 2021 dari: <https://bogor.suara.com/read/2021/05/07/015144/2-perumahan-di-bojongkulur-bogor-terendam-banjir>.
- Emi S., Aton P., Zufaldi Z., Rina D., Adjat S., Edi T. R., and Dwi P. 2018. Pemberdayaan Masyarakat Desa Cisewu Berbasis Potensi Lokal dalam Mewujudkan Masyarakat Tanggap Bencana. *Dharmakarya*. 7(2): 116-125.
- Hasan M Fuad. 2015. *Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Bengawan Jero Kabupaten Lamongan*. (Skripsi). Universitas Negeri Surabaya.
- Jhon C. 2003. *Research Design Qualitative and Method Approached*. California: Sage Publication Inc.
- Kodoatie R J., dan Sugiyanto. 2002. *Banjir, Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Kurnianto, Anda. 2010. *Aplikasi Sistem Informasi Geografi Untuk Zonasi Rawan Banjir Kabupaten Pati, Jawa Tengah*. (Skripsi). Fakultas Geografi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Pemerintah Daerah Kabupaten Bogor. (2018). *Peraturan Daerah Kabupaten Bogor Nomor 4 Tahun 2019 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Tahun 2018-2023*.
- Republik Indonesia. *Undang-undang No.26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang*.
- Republik Indonesia. *Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2011 tentang Sungai*.
- Republik Indonesia. *Peraturan Meteri Pekerjaan Umum No.41/PRT/M/2007 tentang Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budiya*.
- Republik Indonesia. *Peraturan Daerah Kabupaten Bogor No. 11 Tahun 2016 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bogor Tahun 2016-2036*.
- Rofiq Fuady Akbar. 2005. *Kriteria Fungsi kawasan*. Universitas Stain Kudus. Jawa Tengah.
- Rumata N A. 2012. *Pemanfaatan Lahan Berbasis Mitigasi Bencana di Kecamatan Sirimau Kota Ambon*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Sophia D., Boy M P., and Dwi R K. 2018. Pemberdayaan Masyarakat dalam Pengolahan Air Banjir Menjadi Air Baku di Daerah Rawan Banjir. *Dharmakarya*. 7(1): 75-79.

- Tectona P., Supardi, Winona P., Sebrina P. 2020. Analisis Index Overlay Untuk Pemetaan Kawasan Berpotensi Banjir di Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Goesains dan Remote Sensing (JGRS)*. 1(1): 52-63.
- USGS. 2014. *USGS Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)*, 1 Arc Second. Retrieved 20 Mei 2021, from <https://earthexplorer.usgs.gov/>
- Windarti E R., Mujiyono, Anie Y., and Nugroho S. 2017. Pengaruh Karakteristik Sub-DAS Ganggang terhadap Banjir di Desa Ngulanan Kecamatan Dander Kabupaten Bojonegoro. *Jurnal Bangunan*. 22(2): 41-50.
- Windy J W. 2014. Penangan Permukiman Rawan Banjir di Bantaran Sungai (Studi Kasus Permukiman Kuala Jengki di Kelurahan Komo Luar & Karame, Kota Manado). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*. 4(1):26-31.

ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

12%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	es.scribd.com Internet Source	1%
2	repository.unhas.ac.id Internet Source	1%
3	jurnal.untan.ac.id Internet Source	1%
4	peraturan.bpk.go.id Internet Source	1%
5	repositori.usu.ac.id Internet Source	1%
6	Submitted to Universitas Jember Student Paper	1%
7	www.prosiding.perhapi.or.id Internet Source	1%
8	www.researchgate.net Internet Source	1%
9	Vinka Cilsya Tentua, Ellisa J Gaspersz, Ferad Puturuhu. "Evaluasi Permukiman Berdasarkan	1%

Tingkat Kerawanan Banjir Pada Das Wae Ruhu", JURNAL BUDIDAYA PERTANIAN, 2018

Publication

10	Submitted to State Islamic University of Alauddin Makassar Student Paper	1 %
11	depok.tribunnews.com Internet Source	1 %
12	repository.ub.ac.id Internet Source	1 %
13	www.radarplanologi.com Internet Source	1 %
14	beritaadzan.blogspot.com Internet Source	<1 %
15	so01.tci-thaijo.org Internet Source	<1 %
16	Indah Pratiwi, Ramli Ramli. "PEMETAAN KESESUAIAN LAHAN PERTANIAN DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KECAMATAN KUSAMBI KABUPATEN MUNA BARAT", Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi, 2019 Publication	<1 %
17	regional.kompas.com Internet Source	<1 %

18

Rizki Maulana Yuliriyanto, Tjoek Suroso Hadi, Hasti Widhasamratri. "Identifikasi Ketersediaan dan Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau di Kecamatan Kota Kudus", *Sinektika: Jurnal Arsitektur*, 2021

Publication

<1 %

19

Sintya Dwi Arlisa, Hepi Hapsari Handayani. "Flood Vulnerability Analysis using Random Forest Method in Gresik Regency, Indonesia", *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2023

Publication

<1 %

20

geografi.ppj.unp.ac.id

Internet Source

<1 %

21

jurnalpertanahan.atrbpn.go.id

Internet Source

<1 %

22

text-id.123dok.com

Internet Source

<1 %

23

Regina Sawitri, Dzulfiqar Baco, Risa Ulfiyana, Toto Karo-karo. "Aplikasi Citra Landsat untuk Pemetaan Daerah Rawan Longsor di Kabupaten Bandung", *Jurnal Geosains dan Remote Sensing*, 2021

Publication

<1 %

24

Submitted to Universitas Hasanuddin

Student Paper

<1 %

25	a-research.upi.edu Internet Source	<1 %
26	danielstephanus.wordpress.com Internet Source	<1 %
27	ejournal.unsrat.ac.id Internet Source	<1 %
28	id.scribd.com Internet Source	<1 %
29	subhansubhan318.blogspot.com Internet Source	<1 %
30	Tyas Pratamaningtyas Anggraini, Nur Hafida Hidayati, Intan Muning Harjanti. "Spatial Mapping Based on the Settlement Carrying Capacity Value in Gunungpati District, Semarang City", <i>BHUMI: Jurnal Agraria dan Pertanahan</i> , 2023 Publication	<1 %
31	Nahrul Hayat Imansyah, Ardi Yuniarman, Yusril Izha Mahendra. "Identifikasi Tingkat Kerawanan Bencana Banjir di Daerah Aliran Sungai (DAS) Dodokan Kab. Lombok Barat", <i>Jurnal Planoearth</i> , 2019 Publication	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

21

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11
