

ANALISIS WILAYAH RAWAN BANJIR PADA DAS PADANGE, KABUPATEN BARRU, SULAWESI SELATAN

Cahyadi Nugroho (a*), Ramli Umar (b), Mithen (c)

a) Program Studi Kependudukan dan Lingkungan Hidup, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

b) Program Pascasarjana, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

c) Program Pascasarjana, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

E-mail: cahyadinugroho7@gmail.com*, ramliumar@unm.ac.id, mithen@unm.ac.id

Abstract

The purpose of this study is to evaluate the flood risk in the Padange Watershed, Barru District, and South Sulawesi Province. GIS overlay analysis is the analytical approach used to evaluate the degree of flood susceptibility. Six flood-prone factors—rainfall, slope, soil type, land use, elevation, and river buffer—are entered to create the overlay. The study's findings indicate that the following places in the Padange watershed have the potential to flood: (1) Low category, with a surface area of 36.57 m²; (2) Medium category, with a surface area of 14,994.22 m²; and (3) High category, with a surface area of 10105.52 m². With a potential area of 3518.93 m², the Binuang village/kelurahan exhibits the highest level of vulnerability. The 5,198.95 m² Siawung village/kelurahan offers potential despite its modest susceptibility. With a 3.69 m² size and a low level of risk, the Sepee village/kelurahan offers potential. To build community resilience in flood-prone areas, there is an urgent need for collaboration between the community and academia, the government, and others.

Keywords: Flood, Vulnerability, Watershed, Mitigation, Natural Disaster

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kerawanan bencana banjir pada Daerah Aliran Sungai Padange, Kabupaten Barru, Provinsi Sulawesi Selatan. Metode analisis yang digunakan dalam menganalisis tingkat kerawanan banjir dengan pendekatan analisis overlay dengan memanfaatkan SIG. Overlay dilakukan dengan melakukan input dari 6 parameter rawan banjir yaitu curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, penggunaan lahan, elevasi dan buffer sungai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas wilayah yang berpotensi terjadinya banjir pada DAS Padange secara berturut-turut adalah: (1) Kategori Rendah dengan luas wilayah sebesar 36.57 m²; (2) Kategori Sedang dengan luas wilayah sebesar 14994.22 m²; dan (3) Kategori Tinggi dengan luas wilayah sebesar 10105.52 m². Tingkat kerawanan tertinggi dialami pada desa/kelurahan Binuang dengan luas potensi wilayah sebesar 3518.93 m². Pada tingkat kerawanan sedang, desa/kelurahan Siawung memiliki potensi dengan luas wilayah sebesar 5198.95 m². Pada tingkat kerawanan rendah, desa/kelurahan Sepee memiliki potensi dengan luas wilayah sebesar 3.69 m². Sinergi masyarakat bersama dengan akademisi, pemerintah dan para stakeholders sangat dibutuhkan guna meningkatkan resiliensi masyarakat pada wilayah yang rawan banjir.

Kata Kunci: Banjir, Kerawanan, Daerah Aliran Sungai, Mitigasi, Bencana Alam

1. PENDAHULUAN (Introduction)

Karakteristik Indonesia yang berada pada gugusan pulau-pulau dan dilewati jalur *Ring of Fire* mengakibatkan Indonesia dikategorikan sebagai Negara segudang bencana. Tak heran tiap tahunnya Indonesia mengalami kejadian-kejadian kebencanaan yang didominasi bencana alam. Bencana alam yang terjadi di Indonesia berupa bencana erupsi gunung api, bencana gempa bumi, bencana banjir dan bencana hidrometeorologi lainnya. Indonesia sekarang ini berada dalam kondisi darurat ruang dan darurat bencana ekologis. Mulai tahun 2019 Indonesia sudah harus mengalami bencana wabah Covid-19 yang memberikan dampak besar terhadap perekonomian maupun aktivitas masyarakat. Tidak hanya itu, bencana alam pun juga ikut melanda disebagian besar wilayah Indonesia. Hal tersebut mengakibatkan banyak korban jiwa yang ditimbulkan serta menghancurkan banyak rumah dan bangunan. Masyarakat yang terdampak bencana mau tidak mau harus mengungsi untuk berlindung.

Bencana alam terjadi karena peristiwa alam yang mengancam dan mengganggu kehidupan manusia sehingga menimbulkan kerugian baik itu kerugian fisik maupun sosial. Bencana alam tidak serta merta dipicu oleh faktor alam saja melainkan faktor non alam juga ikut berkontribusi dalam percepatan terjadinya kejadian bencana. Manusia yang merupakan bagian kecil dari alam tidak akan mampu menghilangkan bencana. Manusia hanya bisa meminimalisir dampak yang ditimbulkan akibat bencana yang terjadi melalui berbagai macam strategi ataupun bentuk pemikiran lainnya. Oleh karenanya, kegiatan mitigasi merupakan salah satu bentuk upaya untuk meminimalisir dampak bencana. Selaras dengan Undang-Undang Republik Indonesia Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, pemerintah dan pemerintahan daerah memiliki tanggungjawab dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana salah satunya yaitu pengurangan risiko bencana dan pemaduan pengurangan risiko bencana dengan program pembangunan. Bentuk mitigasi pada setiap wilayah terdampak bergantung kepada bagaimana sikap masyarakat dalam merespon kejadian bencana. Permasalahan bencana banjir di Indonesia berdasarkan data infografis BNPB mencatat bahwa bencana hidrometeorologi merupakan bencana yang banyak terjadi dalam kurun 3 tahun terakhir. Kejadian bencana banjir berdasarkan infografis kejadian bencana BNPB pada tahun 2020, 2021 dan 2022 secara berturut-turut tercatat sebanyak 1.518, 1.794 dan 1.531 kejadian bencana banjir. Salah satu wilayah yang memiliki indeks risiko bencana dan jumlah jiwa terpapar cukup tinggi adalah Provinsi Sulawesi Selatan. Hasil kajian risiko bencana nasional Provinsi Sulawesi Selatan 2022 – 2026 berdasarkan jenis bencana yaitu banjir, seluruh Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan berada pada kategori tinggi. Artinya wilayah Sulawesi Selatan secara keseluruhan berpotensi terjadi bencana banjir dengan ketinggian genangan diatas 1,5 meter. Salah satu wilayah yang terkena dampaknya adalah Kecamatan Balusu, Kabupaten Barru. Kecamatan Balusu secara geografis menurut wilayah DAS terdiri dari 3 DAS besar yaitu, DAS Lampoko, DAS Takalassi, dan DAS Padange. Wilayah DAS tersebut berpotensi besar menyumbang peluang terjadinya bencana banjir.

Bencana banjir dapat dicegah dengan beberapa upaya salah satunya adalah melalui informasi daerah rawan banjir. Kerawanan banjir mengacu pada area yang rentan terhadap banjir, biasanya karena kedekatannya dengan badan air, fitur geografis, atau sistem drainase yang tidak memadai. Daerah ini berisiko lebih tinggi mengalami banjir saat hujan deras atau saat permukaan air naik. Banjir dapat menyebabkan kerusakan properti yang signifikan, mengganggu infrastruktur, dan menimbulkan risiko terhadap keselamatan manusia. Penting untuk mempertimbangkan daerah rawan banjir saat merencanakan konstruksi dan tindakan kesiapsiagaan bencana sehingga peneliti tertarik untuk menganalisis kerawanan banjir dengan pemanfaatan GIS.

2. TINJAUAN LITERATUR (*Literature Review*)

Menurut *Asian Disaster Reduction Center* (2003) yang dikutip (Wijayanto, 2012), Bencana adalah suatu gangguan serius terhadap masyarakat yang menimbulkan kerugian secara meluas dan dirasakan baik oleh masyarakat, berbagai material dan lingkungan (alam) dimana dampak yang ditimbulkan melebihi kemampuan manusia guna mengatasinya dengan sumber daya yang ada. Lebih lanjut, menurut Parker (1992) (dalam Wijayanto, 2012), bencana adalah sebuah kejadian yang tidak biasa terjadi disebabkan oleh alam maupun ulah manusia,

termasuk pula didalamnya merupakan imbas dari kesalahan teknologi yang memicu respon dari masyarakat, komunitas, individu maupun lingkungan untuk memberikan antusiasme yang bersifat luas.

Bencana (*disaster*) menurut ISDR (2004) merupakan suatu gangguan serius terhadap keberfungsiaan suatu komunitas atau masyarakat yang mengakibatkan kerugian manusia, materi, ekonomi, atau lingkungan yang luas dan melampaui kemampuan komunitas atau masyarakat yang terkena dampak untuk mengatasi dengan sumberdaya mereka sendiri. Bencana merupakan gabungan dari aspek ancaman bencana, kerentanan, dan kemampuan yang dipicu oleh suatu kejadian. Keadaan bencana sangat bergantung dari tindakan manusia dalam menghadapi dan menganggulangnya (de Guzman, 2002), (Diehl dkk., 2022), (Esmail dkk., 2022), (Kitagawa, 2021), (Weichselgartner, 2001) Bencana adalah suatu peristiwa atau rangkaian kejadian yang mengakibatkan korban penderitaan manusia dan dapat mengganggu tata kehidupan dan penghidupan masyarakat. Bencana pada dasarnya tidak bisa dihindari, namun manusia hanya mampu sebatas untuk mencegah dan mempersiapkan diri sebelum bencana itu datang secara tiba-tiba (Wulansari dkk., 2017). Sedangkan (Naryanto, 2011), (Surminski, 2014) mengemukakan bahwa bencana adalah terjadinya kerusakan pada pola pola kehidupan normal, bersifat merugikan kehidupan manusia, struktur sosial serta munculnya kebutuhan masyarakat. Menurut (Qurrotaini dkk., 2022) bencana merupakan suatu malapetaka yang luar biasa yang kedatangannya bisa kapan saja tanpa adanya dugaan waktu sedangkan Ramli (2010) mengemukakan bencana adalah kejadian dimana sumberdaya, personal atau materi yang tersedia di daerah bencana tidak dapat mengendalikan kejadian luar biasa yang dapat mengancam nyawa atau sumberdaya fisik dan lingkungan.

Bencana banjir merupakan kejadian alam yang dapat terjadi setiap saat dan sering mengakibatkan hilangnya nyawa serta harta benda. Kerugian akibat banjir dapat berupa kerusakan pada bangunan, kehilangan barang-barang berharga, hingga kerugian yang mengakibatkan tidak dapat pergi bekerja dan sekolah. Banjir tidak dapat dicegah, tetapi bisa dikontrol dan dikurangi dampak kerugian yang ditimbulkannya (Findayani, 2018). Menurut Kodoatie (dalam Ayuningtyas & Rahayu, 2014; Khoirunisa, 2016; Susetyaningsih *et al.*, 2019; Torani *et al.*, 2019) penyebab-penyebab banjir terbagi menjadi dua yaitu bersifat alami dan akibat dari aktivitas manusia. Penyebab terjadinya banjir yang bersifat alami, yaitu hujan lebat yang terjadi pada musim penghujan, pengaruh geografi pada sungai didaerah hulu dan hilir, pengendapan sedimen pada sungai, sistem jaringan drainase tidak berjalan dengan baik, pasang surut air laut. Penyebab banjir akibat aktivitas manusia, yaitu perubahan daerah pengaliran sungai karena penggundulan hutan, pembuangan sampah ke sungai, kurang terpeliharanya bangunan-bangunan pengendali banjir, dan kurang terpeliharanya alur sungai (Ula dkk., 2020).

3. METODE PELAKSANAAN (*Materials and Method*)

Lokasi penelitian dilakukan pada wilayah DAS Padangge yang berada pada Kecamatan Balusu, Kabupaten Barru, Provinsi Sulawesi Selatan. Metode analisis yang digunakan dalam menganalisis tingkat kerawanan banjir dengan pendekatan analisis *overlay* dengan memanfaatkan SIG. *Overlay* dilakukan dengan melakukan *input* dari 6 parameter rawan banjir yaitu curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, penggunaan lahan, elevasi dan *buffer* sungai

yang merupakan parameter kunci untuk mendapatkan tingkat kerawanan banjir. Pembobotan dan pemberian harkat pada masing-masing parameter akan berbeda-beda tergantung kepada seberapa besar pengaruh parameter tersebut terhadap terjadinya bencana banjir (Hermon 2021; Nugroho dkk. 2022).

Pertama, parameter curah hujan dalam menghitung kerawanan banjir memiliki bobot sebesar 20% dari pengaruhnya terhadap kerawanan banjir. Untuk masing-masing kategori skor dalam parameter curah hujan dapat disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Skor Parameter Curah Hujan

No	Kategori Parameter	Skor
1	<1000 mm/tahun	1
2	1000 – 1500 mm/tahun	3
3	15001 – 2000 mm/tahun	5
4	2001- 2500 mm/tahun	7
5	>2500 mm/tahun	9

Kedua, parameter kemiringan lereng dalam menghitung kerawanan banjir memiliki bobot sebesar 10% dari pengaruhnya terhadap kerawanan banjir. Semakin besar persentase kemiringan lereng maka semakin besar peluang terjadinya banjir pada suatu wilayah. Untuk masing-masing kategori skor dalam parameter kemiringan lereng dapat disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Skor Parameter Kemiringan Lereng

No	Kategori Parameter	Skor
1	> 40 %	1
2	25.01 – 40 %	3
3	15.01 – 25 %	5
4	8.01 – 15 %	7
5	0 – 8 %	9

Ketiga, parameter jenis tanah dalam menghitung kerawanan banjir memiliki bobot sebesar 10% dari pengaruhnya terhadap kerawanan banjir. Jenis tanah ini diklasifikasikan berdasarkan USDA *Soil Taxonomy* (197-1990) dan untuk beberapa kasus termasuk penelitian ini menggunakan klasifikasi FAO/UNESCO (1974) sehingga perlu adanya proses penelusuran lanjutan untuk masuk ke dalam klasifikasi jenis tanah USDA. Untuk masing-masing kategori skor dalam parameter jenis tanah dapat disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Skor Parameter Jenis Tanah (USDA)

No	Kategori Parameter	Skor
1	Spodosol, Andisol	1
2	Entisol, Histosol	3
3	Inceptisol	5
4	Alfisol, Ultisol, Molisol	7
5	Vertisol, Oxisol	9

Keempat, parameter penggunaan lahan dalam menghitung kerawanan banjir memiliki bobot sebesar 25% dari pengaruhnya terhadap kerawanan banjir. Penggunaan lahan memiliki

bobot yang besar dari semua parameter karena merupakan wilayah yang menjadi probabilitas terjadinya bencana dan pusat aktivitas kegiatan manusia. Untuk masing-masing kategori skor dalam parameter penggunaan lahan dapat disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Skor Parameter Penggunaan Lahan

No	Kategori Parameter	Skor
1	Hutan	1
2	Kebun Campuran – Semak Belukar	3
3	Perkebunan – Tegalan	5
4	Permukiman – Sawah	7
5	Lahan Terbuka – Badan Air - Tambak	9

Kelima, parameter elevasi dalam menghitung kerawanan banjir memiliki bobot sebesar 15% dari pengaruhnya terhadap kerawanan banjir. Semakin tinggi suatu wilayah akan memiliki potensi tidak terjadinya bencana banjir sedangkan semakin rendah suatu wilayah akan memiliki potensi terjadinya bencana banjir. Untuk masing-masing kategori skor dalam parameter elevasi dapat disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Skor Parameter Elevasi

No	Kategori Parameter	Skor
1	> 300 meter	1
2	101- 300 meter	3
3	51 – 100 meter	5
4	21 – 50 meter	7
5	0 – 20 meter	9

Keenam, parameter *buffer* sungai dalam menghitung kerawanan banjir memiliki bobot sebesar 20% dari pengaruhnya terhadap kerawanan banjir. *Buffer* Sungai ini merupakan jangkauan/jarak suatu wilayah dengan sungai. Semakin dekat dengan sungai maka akan semakin besar peluang terjadinya banjir pada wilayah tersebut. Untuk masing-masing kategori skor dalam parameter *buffer* sungai dapat disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Skor Parameter *Buffer* Sungai

No	Kategori Parameter	Skor
1	> 100 meter	1
2	75.01 – 100 meter	3
3	50.01 – 75 meter	5
4	25.01 – 50 meter	7
5	0 – 25 meter	9

Adapun rumus untuk menghitung kerawanan banjir dapat disajikan sebagai berikut.

$$Rawan\ Banjir = 2(CH) + 1(KL) + 1(JT) + 2.5(PL) + 1.5(E) + 2(BS)$$

Keterangan:

CH : Curah Hujan

KL : Kemiringan Lereng

- JT : Jenis Tanah
PL : Penggunaan Lahan
E : Elevasi
BS : *Buffer* Sungai

Dalam penelitian ini akan dibagi 3 kelas tingkat kerawanan yaitu rendah, sedang dan tinggi, maka dari itu dilakukan perhitungan interval dari hasil skoring kumulatif kerawanan banjir yang dapat disajikan sebagai berikut.

$$Interval = \frac{NTKB - NRKB}{JKRB}$$

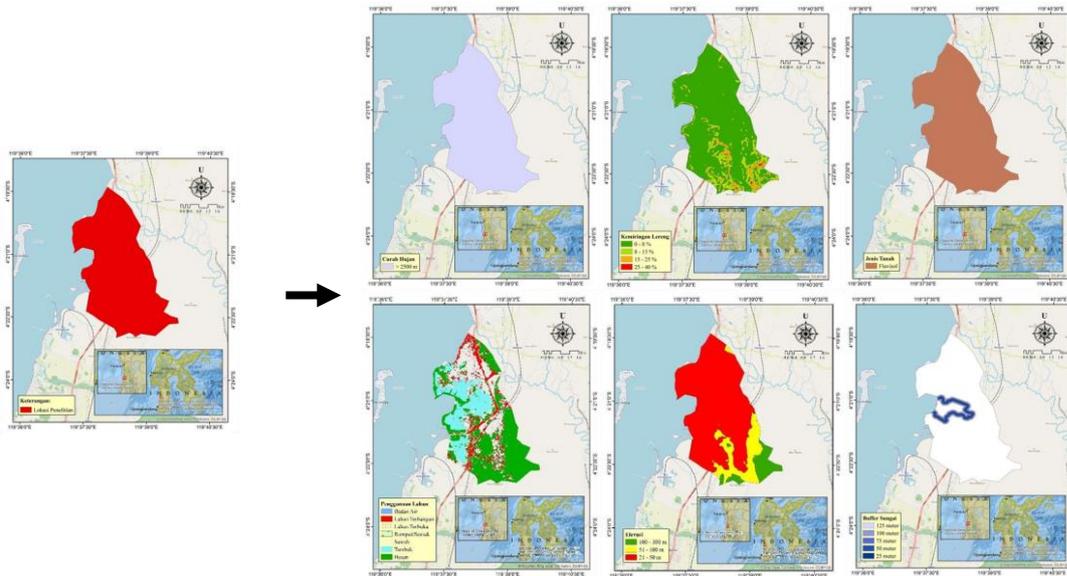
Keterangan:

- NTKB : Nilai Tertinggi Kumulatif Kerawanan Bencana
NRKB : Nilai Terendah Kumulatif Kerawanan Bencana
JKRB : Jumlah Kategori Kelas Kerawanan Bencana

Nilai-nilai di atas didasarkan dari hasil skoring kumulatif kerawanan banjir yang telah dilakukan analisis sehingga antara satu wilayah dengan wilayah lainnya akan berbeda.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN (*Results and Discussion*)

Hasil penelitian analisis rawan banjir pada DAS Padange didasari dari parameter-parameter rawan banjir yaitu curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, penggunaan lahan, elevasi dan *buffer* sungai. Proses skoring dilakukan dengan memanfaatkan GIS (*Geographic Information System*) melalui aplikasi ArcGIS (Nessa dkk., 2021). Interpretasi dari hasil analisis masing-masing parameter rawan banjir dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Proses Analisis Masing-Masing Parameter Kerawanan Banjir (Curah Hujan, Kemiringan Lereng, Jenis Tanah, Penggunaan Lahan, Elevasi dan Buffer Sungai)

Pada gambar 1, terlihat kategori dari masing-masing parameter yang selanjutnya dilakukan skoring dan pembobotan. Untuk penilaian akhir skoring dilakukan dengan cara:

$$\text{Nilai Akhir Skoring} = \text{Skoring} \times \text{Bobot}$$

Nilai akhir skoring dilakukan pada masing-masing parameter dengan memperhatikan acuan pengskoran yang telah dijabarkan dalam metode pelaksanaan. Untuk menilai kategori tingkat kerawanan, didapat dari hasil analisis untuk nilai akhir skoring tertinggi adalah 82.5 dan nilai akhir skoring terendah adalah 2. Maka dapat dirumuskan sebagai berikut:

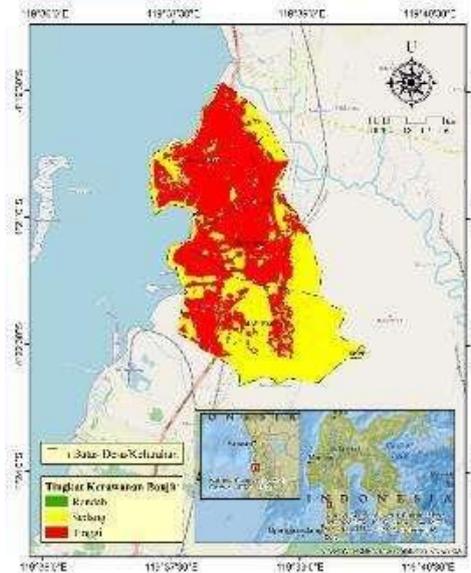
$$\text{Nilai Interval} = \frac{82.5-2}{3} = 26.83$$

Berdasarkan hasil nilai interval didapat 26.83 yang nantinya akan menjadi interval dalam pengkategorisasian tingkat kerawanan banjir. Adapun skoring akhir tingkat kerawanan banjir dapat disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Kategorisasi Tingkat Kerawanan Banjir DAS Padange

No	Nilai Interval	Kategori Tingkat Kerawanan Banjir	Keterangan
1	2 – 28.83	Rendah	Kemungkinan kecil adanya bahaya bencana banjir
2	28.84 – 55.66	Sedang	Kemungkinan peluang terjadinya bencana banjir 1 kali dalam 5 tahun
3	>55.66	Tinggi	Peluang terjadinya bencana banjir 1 kali dalam 1 tahun

Kategorisasi tingkat kerawanan banjir pada tabel 7 inilah yang menjadi penilaian zonasi wilayah yang memiliki tingkat kerawanan rendah, sedang ataupun tinggi. Setelah melakukan analisis, maka didapat zonasi wilayah yang berpotensi banjir berdasarkan tingkat kerawanannya yang dapat disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Tingkat Kerawanan Banjir DAS Padange Berdasarkan Desa/Kelurahan

Pada gambar 2, hasil interpretasi menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah pada DAS Padange masuk dalam kategori tingkat kerawanan banjir sedang hingga tinggi. Artinya beberapa wilayah pada DAS Padange peluang terjadinya bencana banjir berkisar antara 1 tahun sekali ataupun 1 kali dalam 5 tahun. Dari gambar 2, wilayah pesisir memiliki potensi yang lebih besar diantara wilayah bukan pesisir. Untuk lebih jelasnya, peneliti membagi kategorisasi tingkat kerawanan banjir berdasarkan desa/kelurahan yang terdapat pada DAS Padange yang dapat disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Tingkat Kerawanan Banjir Berdasarkan Desa/Kelurahan
Pada Wilayah DAS Padange

No	Desa/Kelurahan	Tingkat Kerawanan Banjir (m ²)		
		Rendah	Sedang	Tinggi
1	Binuang	8.57	5028.46	3518.93
2	Madello	8.68	4054.46	3084.62
3	Sepee	3.69	712.35	0.00
4	Siawung	15.63	5198.95	3501.98
Total		36.57	14994.22	10105.52

Tabel 8 menunjukkan tingkat kerawanan banjir berdasarkan desa/kelurahan yang terdapat pada wilayah DAS Padange. Berdasarkan tabel 8, terdapat 4 desa/kelurahan yang termasuk dalam wilayah DAS Padange diantaranya Binuang, Madello, Sepee, dan Siawung. Terdapat 3 wilayah kelurahan/desa besar (>50%) dan 1 desa/kelurahan yang kecil (<10%). Tingkat kerawanan

tertinggi dialami pada desa/kelurahan Binuang dengan luas potensi wilayah sebesar 3518.93 m². Pada tingkat kerawanan sedang, desa/kelurahan Siawung memiliki potensi dengan luas wilayah sebesar 5198.95 m². Pada tingkat kerawanan rendah, desa/kelurahan Sepee memiliki potensi dengan luas wilayah sebesar 3.69 m² dan dapat dilihat pada gambar 2 bahwa desa/kelurahan Sepee hanya sebagian kecil wilayahnya saja yang termasuk dalam DAS Padange. Secara keseluruhan, luas wilayah yang berpotensi terjadinya banjir secara berturut-turut adalah: (1) Kategori Rendah dengan luas wilayah sebesar 36.57 m²; (2) Kategori Sedang dengan luas wilayah sebesar 14994.22 m²; dan (3) 10105.52 m².

5. KESIMPULAN (*Conclusions*)

Banjir merupakan bencana tahunan yang kemungkinan akan terjadi pada beberapa wilayah khususnya di Indonesia. Salah satu hasil kajian yang kami lakukan pada DAS Padange menunjukkan bahwa tingkat kerawanan banjir berdasarkan analisis yang telah diperoleh pada DAS Padange adalah tingkat kerawanan banjir sedang hingga tinggi. Khususnya pada wilayah pesisir di beberapa wilayah desa/kelurahan yang tercakup dalam DAS Padange memiliki potensi bencana banjir yang lebih tinggi sehingga perlunya adanya upaya preventif dan responsif untuk menghadapi ancaman bencana banjir yang sewaktu-waktu akan terjadi. Pada DAS Padange luas wilayah yang berpotensi banjir secara berturut-turut adalah 36.57 m² (Rendah); 14994.22 m² (Sedang); dan 10105.52 m² (Tinggi).

Kami menyarankan untuk masyarakat agar memiliki upaya preventif dan responsive guna meminimalisir risiko dari bencana banjir. Penguatan kapasitas (resiliensi) dan kesadaran masyarakat dalam menghadapi bencana menjadi kunci penting dalam upaya mitigasi bencana banjir berkelanjutan. Tidak luput pula peran serta akademisi, pemerintah daerah dan para *stakeholders* dalam menjalin sinergi bersama masyarakat untuk merealisasikan masyarakat tangguh bencana baik dalam bentuk kegiatan sosialisasi, gerakan aksi ataupun bantuan material.

6. DAFTAR PUSTAKA (*References*)

- Ayuningtyas, R. N., & Rahayu, S. 2014. Kajian Pemahaman Masyarakat Terhadap Banjir Di Kelurahan Ulujami, Jakarta. *Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Kota)*, 3(2), 351–358.
- de Guzman, E. M. 2002. Toward Total Disaster Risk Management Approach. Dalam ADRC - UNOCHA - RDRA.
- Diehl, J. A., Asahiro, K., Hwang, Y. H., Hirashima, T., Kong, L., Wang, Z., ... Tan, P. Y. 2022. A CHANS Approach to Investigating Post-Disaster Recovery Potential in Rural Japan. *Journal of Disaster Research*, 17(3), 453–463. <https://doi.org/10.20965/jdr.2022.p0453>
- Esmail, A., Abdrabo, K. I., Saber, M., Sliuzas, R. V, Atun, F., Kantoush, S. A., & Sumi, T. 2022. Integration of flood risk assessment and spatial planning for disaster management in Egypt. *Progress in Disaster Science*, 15, 100245. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2022.100245>

- Findayani, A. 2018. Kesiapsiagaan Masyarakat Dalam Penanggulangan Banjir di Kota Semarang. *Jurnal Geografi: Media Informasi Pengembangan Dan Profesi Kegeografian*, 12(1), 102–114.
- Hermon, D. 2021. *Geografi Bencana Alam-Rajawali Pers*. PT. RajaGrafindo Persada.
- Khoirunisa, N. 2016. Disaster knowledge of student for disaster preparedness. Dalam *The First International Conference on Child-Friendly Education* (hlm. 11–12). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kitagawa, K. 2021. Disaster risk reduction activities as learning. *Natural Hazards*, 105(3), 3099–3118. <https://doi.org/10.1007/s11069-020-04443-5>
- Naryanto, H. S. 2011. Analisis risiko bencana tanah longsor di Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*, 2(1), 21–32.
- Nessa, S. M., Tewal, S. T. R., & Nugroho, C. 2021. Kesesuaian Lahan Permukiman Terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah Berbasis SIG di Kabupaten Kepulauan Sangihe. *GEOGRAPHIA: Jurnal Pendidikan dan Penelitian Geografi*, 2(2), 124–130. <https://doi.org/10.53682/gjppg.v2i2.1401>
- Nugroho, C., Agustang, A., & Pertiwi, N. 2022. Dinamika Pertumbuhan Kawasan Permukiman Kota Jambi. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 8(1). <https://doi.org/10.36312/jime.v8i1.2664>
- Qurrotaini, L., Putri, A. A., Susanto, A., & Sholehuddin, S. 2022. Edukasi Tanggap Bencana Melalui Sosialisasi Kebencanaan Sebagai Pengetahuan Anak Terhadap Mitigasi Bencana Banjir. *AN-NAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 35–42.
- Ramli, S. 2010. *Pedoman Praktis Manajemen Bencana (Disaster Management)*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Surminski, S. 2014. The role of insurance in reducing direct risk: the case of flood insurance. *International Review of Environmental and Resource Economics*, 7(3–4), 241–278.
- Susetyaningsih, A., Permana, S., Johari, G. J., & Chandrahadinata, D. 2019. Model of ecological approaches to build community response to flood disasters. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402(2), 022012. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/2/022012>
- Torani, S., Majd, P. M., Maroufi, S. S., Dowlati, M., & Sheikhi, R. A. 2019. The importance of education on disasters and emergencies: A review article. *Journal of Education and Health Promotion*, 8(85).
- Ula, N. M., Sriartha, I. P., & Citra, I. P. A. 2020. Kesiapsiagaan Masyarakat Terhadap Bencana Banjir di Desa Pancasari Kecamatan Sukasada Kabupaten Buleleng. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 7(3), 103–112.
- Weichselgartner, J. 2001. Disaster mitigation: the concept of vulnerability revisited. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 10(2), 85–95. <https://doi.org/10.1108/09653560110388609>

Wijayanto, K. 2012. *Recognize: Pencegahan dan Manajemen Bencana*.

Wulansari, D., Darumurti, A., & Eldo, D. H. A. P. 2017. Pengembangan Sumber Daya Manusia Dalam Manajemen Bencana. *Journal of Governance And Public Policy*, 4(3), 407–421