

Analisis Tingkat Kerentanan Bencana Banjir di Kab.Bandung Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografi

Rina Panggabean¹, Alan Mustaqim Nst¹, Sri Sulastris Sitohang¹, Beta Ria Sihalo¹,
Romaulina Br.Sihotang¹, Riki Rahmad¹, Elsa Kardiana¹

¹Universitas Negeri Medan

*Email Koresponden: rinapanggabean93114@gmail.com

Diterima: 21-11-2025

Disetujui: 16-12-2025

Publish: 17-12-2025

Abstrak Bencana banjir merupakan salah satu ancaman hidrometeorologis yang sering terjadi di Kabupaten Bandung dan membulkan dampak signifikan terhadap lingkungan, sosial, dan ekonomi masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerentanan bencana banjir di Kabupaten Bandung dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG). Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif-kuantitatif dengan mengintegrasikan beberapa parameter kerentanan, seperti kepadatan penduduk, penggunaan lahan, jarak permukiman terhadap sungai, kemiringan lereng, curah hujan, serta kondisi infrastruktur drainase. Setiap parameter diberi bobot melalui teknik skoring dan overlay menggunakan perangkat lunak SIG untuk menghasilkan peta zonasi kerentanan banjir. Hasil analisis menunjukkan bahwa Kabupaten Bandung memiliki variasi tingkat kerentanan yang cukup signifikan, dengan kategori rendah, sedang, hingga tinggi. Wilayah dengan kerentanan tinggi umumnya berada pada dataran rendah, dekat aliran sungai utama, memiliki kepadatan penduduk tinggi, dan didominasi oleh penggunaan lahan permukiman serta aktivitas urban. Sementara wilayah dengan kerentanan rendah berada pada kawasan perbukitan dengan kemiringan besar dan tutupan vegetasi relatif baik. Peta kerentanan yang dihasilkan dapat digunakan sebagai dasar perencanaan tata ruang, mitigasi bencana, dan pengambilan keputusan oleh pemerintah daerah. Penelitian ini menegaskan pentingnya pemanfaatan SIG dalam analisis spasial kerentanan banjir karena mampu memberikan visualisasi dan informasi geografi yang akurat untuk mendukung upaya pengurangan risiko bencana secara efektif dan berkelanjutan.

Kata kunci: Kerentanan Banjir; SIG; Analisis Spasial; Kabupaten Bandung; Mitigasi Bencana

Abstract Flood disasters are one of the hydrometeorological hazards that frequently occur in Bandung Regency and have significant impacts on the environment, as well as the social and economic conditions of the community. This study aims to analyze the level of flood vulnerability in Bandung Regency by utilizing Geographic Information Systems (GIS). The research employs a descriptive-quantitative approach by integrating several vulnerability parameters, including population density, land use, distance of settlements to rivers, slope, rainfall, and drainage infrastructure conditions. Each parameter is weighted through a scoring technique and overlaid using GIS software to produce a flood vulnerability zoning map. The analysis shows that Bandung Regency exhibits considerable variations in vulnerability levels, ranging from low, medium, to high categories. Areas with high vulnerability are generally located in lowland zones, near major river channels, have high population density, and are dominated by residential land use and urban activities. Meanwhile, areas with low vulnerability are situated in hilly regions with steeper slopes and relatively good vegetation cover. The resulting vulnerability map can be used as a basis for spatial planning, disaster mitigation, and decision-making by local authorities. This study emphasizes the importance of utilizing GIS in spatial analysis of flood vulnerability, as it provides accurate geographic visualization and information to support effective and sustainable disaster risk reduction efforts.

Keyword : Flood Vulnerability; GIS, Spatial; Analysis; Bandung Regency; Disaster Mitigation

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki kondisi geografis, topografi, dan iklim tropis yang kompleks, sehingga sangat rentan terhadap berbagai jenis bencana alam. Salah satu bencana hidrometeorologi yang paling sering terjadi adalah banjir, yang disebabkan oleh curah hujan tinggi, kondisi drainase yang buruk, serta perubahan penggunaan lahan yang tidak terkendali. Menurut data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB, 2023), banjir merupakan bencana dengan frekuensi kejadian tertinggi di Indonesia, yakni mencapai lebih dari 30% dari total kejadian

bencana nasional setiap tahunnya.

Dampak banjir tidak hanya berupa kerusakan infrastruktur dan gangguan aktivitas ekonomi, tetapi juga menimbulkan kerugian sosial, kesehatan, dan lingkungan yang signifikan. Kabupaten Bandung merupakan salah satu wilayah di Provinsi Jawa Barat yang memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap bencana banjir. Secara geografis, Kabupaten Bandung berada pada koordinat $6^{\circ}41' - 7^{\circ}19'$ Lintang Selatan dan $107^{\circ}22' - 107^{\circ}54'$ Bujur Timur, dengan morfologi wilayah yang terdiri atas dataran tinggi di bagian selatan dan perbukitan hingga dataran rendah di bagian utara. Kondisi geomorfologi ini diperparah oleh keberadaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum, yang menjadi sungai utama sekaligus sumber utama banjir di wilayah ini.

Wilayah yang dilewati aliran Sungai Citarum dan anak-anak sungainya, seperti Kecamatan Baleendah, Bojongsoang, Dayeuhkolot, dan Rancasari, kerap mengalami genangan berkepanjangan pada musim hujan akibat meluapnya debit sungai dan buruknya sistem drainase perkotaan. Selain faktor alam, perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Bandung juga menjadi penyebab meningkatnya kerentanan banjir. Pertumbuhan penduduk yang pesat dan ekspansi pembangunan permukiman di wilayah resapan air menyebabkan penurunan kemampuan tanah dalam menyerap air hujan. Berdasarkan laporan Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung (2024), luas lahan terbangun meningkat sebesar 18% dalam sepuluh tahun terakhir, sementara luas ruang terbuka hijau menurun secara signifikan. Kondisi ini mengakibatkan meningkatnya volume limpasan permukaan (runoff) yang berujung pada meningkatnya risiko banjir, terutama di kawasan dataran rendah dan padat penduduk. Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa Tingkat kerentanan banjir di Kabupaten Bandung cenderung meningkat setiap tahun.

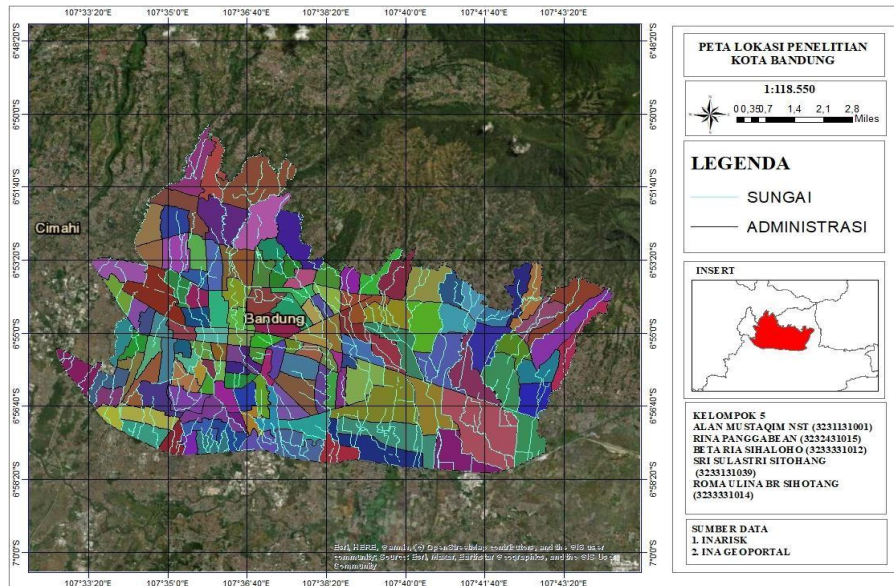
Wahyu Dewangga dkk. (2024) menemukan bahwa sekitar 64.277 hektar wilayah Kabupaten Bandung tergolong dalam kategori kurang rawan, namun beberapa kecamatan seperti Katapang, Margahayu, Dayeuh kolot, dan Bojongsoang termasuk dalam kategori sangat rawan banjir. Hasil serupa juga diungkapkan oleh Cut Ayu Lizar, Halus Satriawan, dan Cut Azizah (2024) yang menyatakan bahwa faktor-faktor seperti curah hujan, ketinggian, kemiringan lereng, jenis tanah, dan tutupan lahan merupakan variabel dominan dalam menentukan tingkat kerentanan banjir suatu wilayah. Dalam konteks mitigasi bencana, penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG) telah menjadi pendekatan ilmiah yang efektif untuk mengidentifikasi dan memetakan wilayah rawan banjir secara spasial. Melalui analisis berbasis SIG, data spasial seperti curah hujan, topografi, jenis tanah, dan penggunaan lahan dapat diolah untuk menghasilkan peta zonasi kerentanan banjir yang akurat. Peta tersebut tidak hanya menggambarkan kondisi eksisting, tetapi juga dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan bagi pemerintah daerah dalam perencanaan tata ruang dan pengurangan risiko bencana. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini berfokus pada “Analisis Tingkat Kerentanan Bencana Banjir di Kabupaten Bandung”. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi tingkat kerentanan setiap wilayah, menentukan faktor-faktor yang berpengaruh, serta menghasilkan peta zonasi kerentanan banjir berbasis SIG. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata bagi pemerintah daerah dan masyarakat dalam upaya mitigasi dan pengelolaan risiko bencana banjir secara berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menganalisis tingkat kerentanan bencana banjir di Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat, yang secara geografis terletak pada koordinat $6^{\circ}41' - 7^{\circ}19'$ Lintang Selatan dan $107^{\circ}22' - 107^{\circ}54'$ Bujur Timur. Penelitian dilaksanakan pada bulan September–Oktober 2025 dengan memanfaatkan data sekunder yang diperoleh dari InaRISK BNPB, Ina-Geoportal Badan Informasi Geospasial, dan Badan Pusat Statistik. Parameter yang digunakan dalam analisis meliputi ketinggian tempat, kemiringan lereng, penggunaan lahan, kepadatan penduduk, jarak terhadap sungai, dan curah hujan. Seluruh data spasial diolah menggunakan perangkat lunak ArcGIS melalui tahapan georeferencing, penyeragaman sistem koordinat, dan clipping wilayah studi. Setiap parameter diklasifikasikan dan diberi skor berdasarkan tingkat pengaruhnya terhadap kerentanan banjir dengan sistem skoring rendah (0,3), sedang (0,6), dan tinggi (1,0), kemudian dianalisis menggunakan metode weighted overlay untuk menghasilkan peta tingkat kerentanan banjir yang diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu rendah, sedang, dan tinggi.

2.1. Lokasi Penelitian

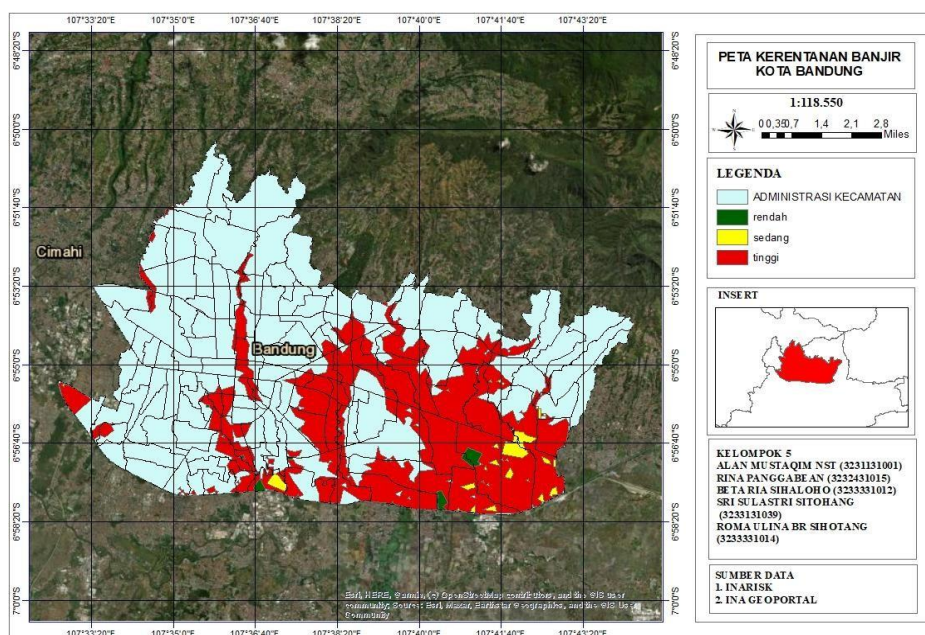
Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat, yang secara geografis terletak pada koordinat $6^{\circ}41' - 7^{\circ}19'$ Lintang Selatan dan $107^{\circ}22' - 107^{\circ}54'$ Bujur Timur. Wilayah Kabupaten Bandung memiliki karakteristik fisik yang beragam, mulai dari dataran rendah hingga perbukitan dan pegunungan, serta dialiri oleh Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum yang berperan besar terhadap dinamika banjir di wilayah ini. Lokasi penelitian ditampilkan dalam bentuk peta administrasi Kabupaten Bandung (Gambar 1). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September–Oktober 2025, dengan fokus pada pengolahan dan analisis data spasial menggunakan perangkat lunak ArcGIS.



Gambar 1. Peta lokasi sampel

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis spasial menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan data sekunder dari InaRISK dan Ina-Geoportal, diperoleh hasil bahwa tingkat kerentanan bencana banjir di Kota Bandung terbagi menjadi tiga kategori utama, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Peta hasil overlay menunjukkan bahwa wilayah dengan tingkat kerentanan tinggi didominasi oleh daerah yang memiliki topografi datar, kepadatan penduduk tinggi.



Gambar 2 Hasil Peta Kerentanan Banjir di Kab. Bandung

Adapun wilayah dengan kerentanan tinggi meliputi bagian selatan Kota Bandung, terutama di

Kecamatan Rancasari, Gedebage, Bandung Kidul, Batununggal, Bojongloa Kidul, dan Kiaracondong. Beberapa kelurahan di wilayah ini antara lain Derwati, Kujangsari, Cipamokolan, Rancanumpang, Sekejati, dan Margasari. Ciri utama daerah tersebut adalah elevasi rendah (sekitar 650–700 mdpl), kemiringan lereng landai, serta dominasi penggunaan lahan untuk permukiman dan kegiatan ekonomi. Kondisi ini menyebabkan daerah tersebut rawan genangan saat curah hujan tinggi dan aliran sungai meluap. Wilayah dengan kerentanan sedang berada di daerah peralihan antara dataran tinggi dan rendah, seperti Kecamatan Babakan Ciparay, Bojongloa Kaler, Kopo, dan Situsaeur. Area ini menunjukkan intensitas banjir yang lebih rendah dibanding wilayah selatan, namun masih berpotensi tergenang akibat buruknya sistem drainase dan meningkatnya limpasan permukaan (runoff). Sedangkan wilayah dengan kerentanan rendah umumnya terletak di bagian utara Kota Bandung seperti Sukajadi, Coblong, Cidadap, dan sebagian Andir, yang memiliki topografi lebih tinggi dan sistem aliran air yang relatif baik.

Selain itu, tutupan vegetasi yang masih cukup luas serta pengaturan tata ruang yang lebih terencana turut menurunkan risiko banjir di kawasan tersebut. Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan pola spasial kerentanan banjir yang membentuk gradasi dari utara ke selatan, di mana risiko meningkat seiring menurunnya ketinggian lahan dan meningkatnya kepadatan bangunan. Hasil ini menggambarkan hubungan yang kuat antara kondisi geomorfologi dan aktivitas antropogenik terhadap potensi bencana banjir di wilayah perkotaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kerentanan banjir di Kota Bandung memiliki variasi spasial yang signifikan dan dipengaruhi oleh kombinasi antara faktor fisik dan aktivitas manusia. Daerah dengan kerentanan tinggi seperti Derwati, Kujangsari, Rancanumpang, dan Cipamokolan merupakan kawasan yang memiliki topografi datar serta berada di sekitar aliran Sungai Citarum. Kondisi ini sesuai dengan teori Kodoatie dan Sjarief (2010) yang menyatakan bahwa daerah dengan elevasi rendah dan sistem drainase tertutup sangat rentan terhadap genangan saat intensitas curah hujan tinggi. Selain faktor fisik, faktor antropogenik juga berperan besar. Pertumbuhan penduduk dan ekspansi permukiman di wilayah selatan Bandung telah mengurangi area resapan air, sehingga memperbesar volume limpasan permukaan.

Fenomena ini diperkuat oleh penelitian Haryono (2016) yang menjelaskan bahwa perubahan tata guna lahan dari area hijau menjadi area terbangun merupakan penyebab utama meningkatnya frekuensi banjir di kawasan urban. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan temuan Yuliani dan Hidayat (2022) yang mengidentifikasi bahwa peningkatan kepadatan penduduk di sekitar DAS Citarum berkorelasi positif terhadap meningkatnya tingkat kerentanan banjir. Hasil ini juga memiliki kesamaan dengan penelitian Wahyu Dewangga dkk. (2024) yang mengkaji peta kerawanan banjir di Kabupaten Bandung. Dalam penelitiannya, Dewangga menemukan bahwa wilayah Katapang, Dayeuhkolot, Bojongsoang, dan Margahayu termasuk dalam kategori sangat rawan banjir karena faktor curah hujan tinggi, ketinggian lahan rendah, dan kemiringan lereng datar. Meskipun penelitian tersebut dilakukan pada skala kabupaten, pola kerentanan yang sama juga terlihat di Kota Bandung, khususnya di daerah-daerah yang berbatasan langsung dengan Kabupaten Bandung bagian utara.

Penelitian Cut Ayu Lizar, Halus Satriawan, dan Cut Azizah (2024) di Kota Lhokseumawe juga memperkuat hasil ini. Mereka menjelaskan bahwa parameter utama yang berpengaruh terhadap kerentanan banjir adalah curah hujan, jenis tanah, dan penggunaan lahan. Lizar dkk. menekankan bahwa peningkatan permukiman tanpa pengelolaan drainase yang baik menyebabkan peningkatan risiko banjir hingga 35% pada wilayah dataran rendah. Hal serupa ditemukan dalam penelitian ini, di mana wilayah dengan intensitas pembangunan tinggi menunjukkan peningkatan risiko banjir secara signifikan. Dari hasil komparasi tersebut, dapat disimpulkan bahwa kerentanan banjir di Kota Bandung merupakan hasil interaksi kompleks antara faktor alam dan aktivitas manusia. Secara fisik, topografi yang landai dan kedekatan dengan DAS Citarum menjadi faktor dominan, sedangkan secara sosial, pertumbuhan penduduk dan perubahan tata guna lahan memperburuk daya tampung lingkungan. Oleh karena itu, mitigasi banjir di Kota Bandung perlu diarahkan pada dua aspek utama: (1) penguatan sistem fisik lingkungan, seperti normalisasi sungai, peningkatan kapasitas drainase, dan pengembangan ruang terbuka hijau; serta (2) pengendalian pembangunan melalui kebijakan tata ruang yang berbasis risiko bencana.

4. KESIMPULAN

Hasil analisis spasial menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) menunjukkan bahwa tingkat kerentanan bencana banjir di Kota Bandung memiliki variasi yang signifikan, dengan pola peningkatan risiko dari utara ke selatan. Tingkat kerentanan tinggi didominasi oleh wilayah di bagian selatan kota yang mencakup kecamatan seperti Rancasari, Gedebage, Bandung Kidul, Batununggal, Bojongloa Kidul, dan Kiaracundang. Beberapa kelurahan yang teridentifikasi memiliki kerentanan tinggi meliputi Derwati, Kujangsari, Cipamokolan, Rancanumpang, Sekejati, dan Margasari. Kerentanan tinggi ini disebabkan oleh kombinasi faktor fisik dan antropogenik. Secara fisik, faktor dominan adalah elevasi lahan yang rendah (sekitar 650–700 mdpl), topografi yang landai, dan lokasinya yang berada di sekitar aliran Sungai Citarum. Secara antropogenik, faktor utama adalah pertumbuhan penduduk dan ekspansi permukiman di wilayah dataran rendah yang mengurangi area resapan air, serta buruknya sistem drainase. Interaksi kompleks antara topografi landai, kedekatan dengan DAS, dan peningkatan aktivitas manusia ini memperburuk limpasan permukaan (runoff) dan meningkatkan risiko banjir secara signifikan.

5. REFERENSI

- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2023). Laporan Katalog Bencana Indonesia Tahun 2023. Jakarta: BNPB.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung. (2024). Kabupaten Bandung dalam Angka 2024. Bandung: BPS.
- Cut Ayu Lizar, C. A., Satriawan, H., & Azizah, C. (2024). Analisis Wilayah Kerentanan Bencana Banjir Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kota Lhokseumawe. *Teras Jurnal: Jurnal Teknik Sipil*, 14(1), 53–64.
- Dewangga, W., Linda, V., Ningtyas, M. L. R., & Safitri, D. A. (2024). Peta Kerawanan Banjir di Kabupaten Bandung. *Jurnal Multimedia Dehasen*, 3(2), 91–100.
- Fatih, M. (2019). Kajian Dampak Perubahan Iklim terhadap Bencana Hidrometeorologi di Indonesia. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika Indonesia*, 6(1), 22–35.
- Hamdani, A., Sari, L., & Yuliani, E. (2016). Analisis Daerah Rentan Banjir dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG). *Jurnal Geografi dan Lingkungan*, 8(2), 45–56.
- Haryono, S. (2016). Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan terhadap Frekuensi Banjir di Kawasan Perkotaan. *Jurnal Geografi dan Lingkungan Tropis*, 3(1), 12–24.
- Irnawati, E., Wicaksono, D., & Ramdani, R. (2023). Analisis Dampak Sosial dan Ekonomi Akibat Banjir di Indonesia. *Jurnal Ilmu Sosial dan Kebencanaan*, 5(2), 88–100.
- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. (2010). Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu. Yogyakarta: Andi Offset.
- Laurensz, E., Hartono, F., & Sudirman, D. (2019). Penerapan Sistem Informasi Geografis untuk Analisis Risiko Bencana Alam. *Jurnal Teknik Geomatika*, 11(2), 67–76.
- Paimin, A., Suryanto, S., & Haryono, M. (2010). Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Pengendalian Banjir. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi.
- Ramdani, R. (2021). Analisis Kerentanan Wilayah terhadap Bencana Banjir di Jawa Barat. *Jurnal Geografi Lingkungan*, 9(1), 32–45.
- Subagio, S. (2013). Bencana Alam dan Upaya Mitigasinya. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sutanto, H. (2018). Dampak Aktivitas Manusia terhadap Risiko Banjir di Kawasan Perkotaan. *Jurnal Geografi Indonesia*, 10(2), 101–112.
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2004). *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters* (2nd ed.). London: Routledge.
- Yuliani, N., & Hidayat, R. (2022). Pengaruh Kepadatan Penduduk terhadap Kerentanan Banjir di Wilayah DAS Citarum. *Jurnal Geografi dan Mitigasi Bencana*, 5(2), 75–86.