

KAJIAN KERAWANAN BANJIR DAN STRATEGI MITIGASI DI KECAMATAN PALAS, KABUPATEN LAMPUNG SELATAN

**Gloria Panggabean^{*}, Lily Muslimah, Putri Cintyasari Sidauruk, Karyanto, Nandi
Haerudin, Rahmat Catur Wibowo, Rahmi Mulyasari**

Jurusan Teknik Geofisika, Universitas Lampung Jalan Prof. Soemantri Brodjonegoro, No. 1,
Gedong Meneng, Bandar Lampung, Indonesia

^{*}E-mail: gloriapanggabean22@gmail.com

Abstrak

Kecamatan Palas, Kabupaten Lampung Selatan, merupakan daerah yang rentan terhadap banjir akibat faktor topografi, kondisi hidrologi, serta aktivitas manusia yang mempengaruhi tata guna lahan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerawanan banjir serta merumuskan strategi mitigasi bencana yang efektif dalam mengurangi risiko bencana. Metode yang digunakan mencakup analisis spasial menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG), kajian hidrologi, serta wawancara dengan masyarakat setempat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa wilayah dengan kemiringan lahan rendah, dekat dengan aliran sungai, serta memiliki *drainase* yang buruk cenderung lebih rawan terhadap banjir. Selain itu, perubahan penggunaan lahan yang tidak terkendali, seperti alih fungsi lahan hijau menjadi permukiman dan lahan pertanian intensif, turut meningkatkan risiko banjir. Strategi mitigasi yang direkomendasikan meliputi perbaikan sistem drainase, rehabilitasi daerah resapan air, peningkatan kesadaran masyarakat melalui edukasi kebencanaan, serta penerapan kebijakan tata ruang yang lebih berkelanjutan.

Kata kunci: Banjir, Kecamatan Palas, Mitigasi Bencana, Tata Guna Lahan, Sistem Informasi Geografis (SIG)

1. Pendahuluan

Bencana adalah sebuah kejadian yang berasal dari alam maupun ulah manusia, yang terjadi secara tiba-tiba dan bertahap, sehingga berdampak pada hilangnya harta benda, korban jiwa, rusaknya lingkungan, sehingga bencana dapat diartikan sebagai peristiwa diluar kemampuan manusia yang mengancam dan berbahaya bagi manusia yang terdampak (Urbanus dkk., 2021). Banjir merupakan peristiwa terbenamnya daratan oleh air. Banjir adalah fenomena alam yang sering terjadi di berbagai negara termasuk di Indonesia. Banjir dapat disebabkan oleh air sungai yang meluap ke lingkungan sekitarnya dan aliran permukaan yang berlebihan dengan intensitas curah hujan yang tinggi dengan durasi yang cukup lama (Awaliyah dkk., 2014).

Kecamatan Palas di Kabupaten Lampung Selatan merupakan wilayah dengan

karakteristik topografi datar dan didominasi oleh lahan pertanian, terutama sawah irigasi dan non-irigasi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS, 2023), total luas lahan sawah di Kabupaten Lampung Selatan mencapai 38.688 hektare, di mana Kecamatan Palas memiliki sekitar 5.589 hektare. Kondisi ini menjadikan sektor pertanian sangat rentan terhadap gangguan akibat banjir (Hidayat & Purbani, 2022). Pada tahun 2024, dilaporkan bahwa lebih dari 422 hektare sawah di Kecamatan Palas mengalami kerusakan akibat banjir besar. Selain kerugian ekonomi, banjir juga berdampak pada kesehatan masyarakat melalui penyebaran penyakit berbasis air, degradasi lingkungan, dan menurunnya kualitas sumber daya air (Fitriani et al., 2017; Utami et al., 2020). Oleh karena itu, diperlukan strategi mitigasi yang komprehensif berbasis data spasial dan

partisipasi masyarakat (Wibowo & Haryanto, 2016).

Teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) telah terbukti efektif dalam memetakan daerah rawan banjir melalui pendekatan tumpang susun (overlay) berbagai parameter seperti kemiringan lereng, curah hujan, dan penggunaan lahan (Prahasta, 2008; Sari dkk., 2021). Dengan analisis spasial, pemerintah daerah dapat melakukan identifikasi dini terhadap wilayah berisiko tinggi dan merencanakan mitigasi berbasis wilayah (Fauzi dkk., 2022). Pendekatan ini sangat relevan untuk diterapkan di Kecamatan Palas, mengingat tingginya frekuensi kejadian banjir dan dampak sosial-ekonomi yang ditimbulkannya.

2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk menganalisis kerawanan banjir dan merumuskan strategi mitigasi di Kecamatan Palas, Lampung Selatan. Pendekatan kuantitatif memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan dan menganalisis data numerik yang berkaitan dengan curah hujan dan frekuensi kejadian banjir, sedangkan pendekatan kualitatif memberikan wawasan mendalam mengenai pengalaman masyarakat dan pemangku kepentingan terkait dampak banjir. Dengan menggabungkan kedua pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kerawanan banjir di daerah tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pengumpulan data sekunder, pemetaan wilayah rawan banjir, wawancara, dan analisis data. Data curah hujan diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) selama periode 2019-2021. Data ini sangat penting untuk menganalisis pola curah hujan yang terjadi di Kecamatan Palas, serta untuk mengidentifikasi

hubungan antara curah hujan yang tinggi dan frekuensi kejadian banjir. Dengan memahami pola curah hujan, peneliti dapat menentukan waktu dan intensitas kejadian banjir yang mungkin terjadi, sehingga dapat merumuskan langkah-langkah mitigasi yang lebih efektif.

Tabel 1. Data Banjir Desa Palas 2019-2021

No	Tahun	Data
1	2019	14
2	2020	13
3	2021	12

Selanjutnya, pemetaan wilayah rawan banjir dilakukan menggunakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG). Pemetaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi area yang paling rentan terhadap banjir berdasarkan data topografi dan data curah hujan yang telah dikumpulkan. Dengan memvisualisasikan data dalam bentuk peta, peneliti dapat lebih mudah mengidentifikasi lokasi-lokasi kritis yang memerlukan perhatian khusus dalam upaya mitigasi. Pemetaan ini juga akan menjadi alat yang berguna bagi pemerintah daerah dan masyarakat dalam merencanakan tindakan pencegahan dan respons terhadap bencana banjir di masa depan.

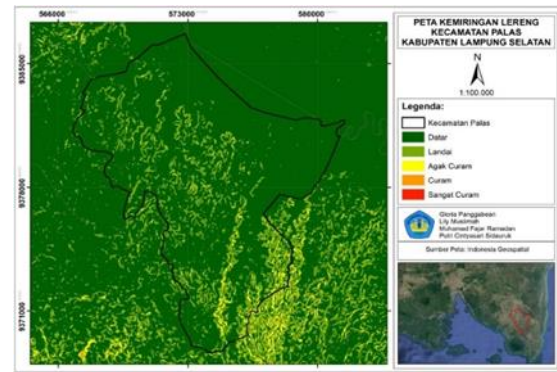
3. Hasil dan pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kecamatan Palas, Lampung Selatan, memiliki tingkat kerawanan banjir yang tinggi, yang dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan dan sosial. Data curah hujan yang diperoleh dari BMKG menunjukkan adanya tren peningkatan curah hujan tahunan, terutama pada bulan-bulan puncak seperti November hingga Januari. Peningkatan curah hujan ini berkontribusi pada frekuensi kejadian banjir yang lebih tinggi, yang sering kali menyebabkan genangan air di daerah dataran rendah. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan iklim dan pola cuaca

yang tidak menentu dapat memperburuk situasi kerawanan banjir di daerah tersebut.

Hasil analisis SIG menunjukkan bahwa Kecamatan Palas memiliki tiga kategori utama tingkat kerawanan banjir, yakni rendah (35%), sedang (45%), dan tinggi (20%). Wilayah dengan tingkat kerawanan tinggi meliputi Desa Palas, Sukarama, dan Sinar Jaya, yang memiliki elevasi rendah dan berdekatan dengan Daerah Aliran Sungai (DAS) Palas. Curah hujan rata-rata tahunan mencapai 2.450 mm, dengan intensitas tertinggi terjadi antara bulan November hingga Februari (BMKG, 2023). Peningkatan curah hujan dalam periode ini berdampak pada kapasitas drainase yang terbatas serta meningkatnya genangan air di lahan pertanian (Utami dkk., 2020). Dari hasil wawancara, 70% responden menyatakan bahwa banjir mengakibatkan kerusakan sawah, sementara 25% mengalami kerusakan infrastruktur rumah tangga. Hal ini menunjukkan bahwa banjir tidak hanya berdampak pada aspek ekonomi, tetapi juga sosial dan kesehatan masyarakat (Fitriani dkk., 2017).

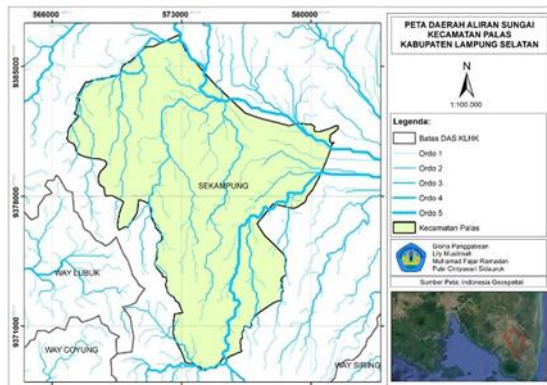
Analisis spasial menunjukkan korelasi kuat antara alih fungsi lahan hijau menjadi permukiman dengan peningkatan risiko banjir (Zulfikar, 2021). Strategi mitigasi yang diusulkan mencakup peningkatan kapasitas drainase, penataan ulang tata ruang berbasis risiko, serta rehabilitasi daerah resapan air (Fauzi dkk., 2022; Marfai dkk., 2015). Selain itu, edukasi kebencanaan melalui pelatihan masyarakat dan integrasi mitigasi dalam kebijakan pembangunan daerah menjadi langkah penting untuk meningkatkan ketahanan terhadap bencana (Yuliana & Handoko, 2019). Penerapan sistem peringatan dini berbasis sensor curah hujan dan tinggi muka air juga direkomendasikan untuk mempercepat respons masyarakat (BNPB, 2023).



Gambar 1. Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Lampung Selatan

Peta kemiringan lereng Kecamatan Palas, Kabupaten Lampung Selatan, menunjukkan variasi topografi yang cukup jelas dan memberikan gambaran terkait potensi penggunaan lahan serta kerawanan bencana di wilayah tersebut. Sebagian besar area Kecamatan Palas berada pada kelas kemiringan datar hingga landai yang ditunjukkan dengan warna hijau muda hingga kuning, yang menandakan bahwa wilayah ini didominasi oleh lahan rendah dan relatif stabil. Kondisi tersebut sangat mendukung aktivitas pertanian, perkebunan, serta pemanfaatan lahan untuk permukiman karena risiko gerakan tanah tergolong rendah.

Pada bagian tertentu terlihat zona dengan kemiringan agak curam hingga curam (warna oranye dan merah muda), dengan jumlah yang tidak dominan. Area ini umumnya berada di tepi batas administratif dan kawasan dengan perbedaan elevasi yang lebih tinggi. Wilayah tersebut memiliki potensi kerentanan terhadap erosi dan memerlukan pengelolaan lahan yang lebih berhati-hati, misalnya dengan penerapan vegetasi penutup tanah, terasering, atau pembatasan pembangunan. Sementara itu, area dengan kemiringan sangat curam (warna merah) terlihat sangat terbatas namun tetap penting untuk diperhatikan karena menjadi titik rawan longsor, terutama saat musim hujan.

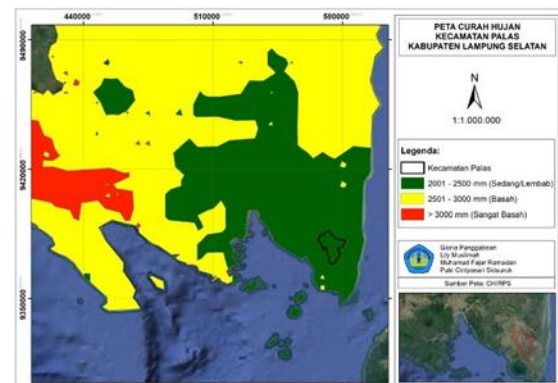


Gambar 2. Peta Daerah Aliran Sungai Kabupaten Lampung Selatan

Peta Daerah Aliran Sungai (DAS) Kecamatan Palas, Kabupaten Lampung Selatan, menggambarkan pola jaringan sungai yang membentuk sistem hidrologi utama di wilayah tersebut dengan pusat aliran yang didominasi oleh Sungai Sekampung. Berdasarkan klasifikasi ordo sungai, terlihat bahwa sungai ber-ordo tinggi (ordo 3 dan 4) mengalir sebagai saluran utama yang menampung limpasan dari anak-anak sungai ber-ordo lebih rendah (ordo 1 dan 2). Pola ini menunjukkan struktur yang umum dijumpai pada daerah dengan litologi relatif homogen dan topografi yang tidak terlalu terfragmentasi. Penyebaran anak sungai yang merata di seluruh DAS mengindikasikan bahwa wilayah ini memiliki kemampuan alami untuk mengalirkan air menuju sungai utama.

Daerah aliran sungai ini mencakup sebagian besar area Kecamatan Palas, sehingga sangat berpengaruh terhadap keberlanjutan pertanian, permukiman, dan potensi banjir lokal. Pada bagian selatan dan barat terlihat beberapa percabangan sungai kecil yang menjadi jalur limpasan dari dataran rendah, sedangkan bagian tengah hingga utara memiliki jaringan aliran yang lebih rapat, menandakan area dengan potensi konsentrasi aliran lebih tinggi. Peta ini menunjukkan bahwa DAS Sekampung di Kecamatan Palas memiliki sistem *drainase* yang kompleks namun teratur, dengan fungsi penting dalam

pengendalian banjir, penyediaan air permukaan, dan menjaga keseimbangan lingkungan.

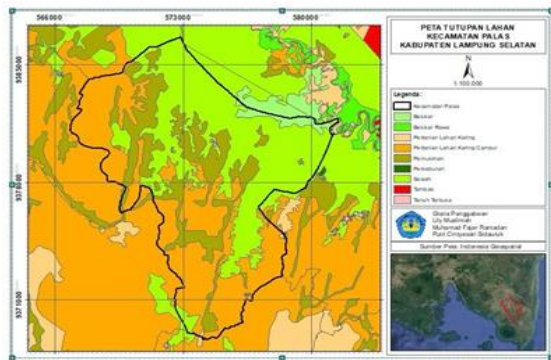


Gambar 3. Peta Curah Hujan Kabupaten Lampung Selatan

Peta curah hujan Kecamatan Palas, Kabupaten Lampung Selatan, menunjukkan variasi intensitas hujan tahunan yang berpengaruh langsung terhadap kondisi hidrologi, potensi pertanian, dan risiko bencana di wilayah tersebut. Sebagian besar area Kecamatan Palas berada pada kategori curah hujan 2501–3000 mm per tahun (warna hijau), yang mengindikasikan kondisi “basah”. Zona ini mendominasi wilayah tengah hingga timur kecamatan, sehingga sangat mendukung aktivitas pertanian, terutama padi, palawija, dan hortikultura yang membutuhkan ketersediaan air cukup tinggi.

Pada bagian barat dan beberapa area utara terlihat wilayah dengan curah hujan sedang hingga lembab (2001–2500 mm, warna kuning). Daerah ini memiliki tingkat hujan lebih rendah dibanding bagian tengah, sehingga potensi kekeringan musiman lebih mungkin terjadi jika tidak didukung oleh sistem irigasi yang baik. Sementara itu, area dengan curah hujan >3000 mm per tahun (warna merah) hanya muncul di bagian kecil wilayah barat daya. Zona ini tergolong sangat basah dan rentan terhadap kejadian banjir lokal, terutama pada musim penghujan dengan intensitas tinggi. Peta ini

menggambarkan bahwa Kecamatan Palas memiliki dominasi curah hujan tinggi yang memberikan keuntungan bagi sektor pertanian namun tetap memerlukan pengelolaan air yang baik untuk mengurangi risiko genangan, erosi, dan degradasi lahan, sehingga keberlanjutan lingkungan dan produktivitas wilayah dapat terjaga.



Gambar 4. Peta Tutupan Lahan Kabupaten Lampung Selatan

Peta tutupan lahan Kecamatan Palas, Kabupaten Lampung Selatan, menunjukkan keragaman penggunaan dan pemanfaatan ruang yang mencerminkan aktivitas sosial ekonomi masyarakat serta kondisi ekologis wilayah. Area Kecamatan Palas secara dominan ditutupi oleh perkebunan campuran dan pertanian lahan kering campuran (warna oranye dan hijau muda). Hal ini menunjukkan bahwa wilayah ini memiliki karakter agraris dengan fokus utama pada budidaya tanaman perkebunan, seperti kelapa, karet, atau kopi, serta pertanian palawija yang tersebar di berbagai titik.

Selain itu, terdapat area sawah (warna hijau tua) yang umumnya berada di dataran lebih rendah dan dekat jaringan sungai, menunjukkan adanya sistem irigasi yang cukup baik. Kawasan sawah ini menjadi penopang produksi pangan lokal dan sangat bergantung pada ketersediaan air dari DAS setempat. Pada beberapa bagian juga terlihat semak belukar dan hutan lahan kering sekunder, yang menandakan adanya kawasan yang belum dimanfaatkan secara

intensif atau merupakan hasil regenerasi alami.

Kehadiran permukiman (warna merah muda) tersebar terutama di area dengan aksesibilitas tinggi, memperlihatkan distribusi permukiman desa yang mengikuti jalur jalan dan dekat lahan produktif. Secara keseluruhan, peta ini menggambarkan struktur tutupan lahan yang didominasi aktivitas pertanian dan perkebunan, serta menunjukkan pentingnya pengelolaan ruang yang berkelanjutan agar keseimbangan antara kebutuhan ekonomi dan konservasi lingkungan tetap terjaga.

Pemetaan wilayah rawan banjir menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) mengidentifikasi beberapa desa yang paling rentan, seperti Desa Palas, Desa Sinar Jaya, dan Desa Sukarame. Wilayah wilayah ini memiliki topografi yang datar dan berdekatan dengan aliran sungai yang sering meluap. Pemetaan ini sangat penting untuk memahami distribusi geografis kerawanan banjir dan untuk merencanakan intervensi yang tepat. Dengan informasi ini, pemerintah daerah dapat mengalokasikan sumber daya secara lebih efisien dan merancang infrastruktur yang diperlukan untuk mengurangi risiko banjir di area yang paling terdampak.

Dari wawancara dengan masyarakat, terungkap bahwa dampak banjir tidak hanya bersifat ekonomi, tetapi juga sosial. Kerusakan pada lahan pertanian, rumah, dan infrastruktur menyebabkan kerugian yang signifikan bagi penduduk setempat. Selain itu, gangguan kesehatan akibat banjir, seperti penyakit yang ditularkan melalui air, menjadi masalah serius yang perlu diatasi. Masyarakat juga mengungkapkan kekhawatiran tentang kurangnya informasi dan edukasi mengenai tindakan yang harus diambil saat terjadi banjir. Oleh karena itu, strategi mitigasi yang diusulkan dalam penelitian ini mencakup peningkatan infrastruktur drainase, rehabilitasi lahan, dan

penyuluhan kepada masyarakat mengenai pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan. Dengan melibatkan masyarakat dalam proses mitigasi, diharapkan kesadaran dan kesiapsiagaan terhadap bencana dapat meningkat, sehingga dampak banjir dapat diminimalkan di masa depan.

Pemerintah khususnya pemerintah daerah Lampung Selatan, terus mengupayakan penanganan masalah bencana banjir yang terjadi di Kabupaten Lampung Selatan karena sangat berdampak terhadap keselamatan warga dan ketahanan pangan. Adapun upaya yang sedang diusahakan oleh pemerintah ialah memasang alat kontrol ketinggian air di pintu air (hulu) sebagai langkah mitigasi terhadap potensi banjir. Hal tersebut menjadi respons pemerintah terhadap peningkatan intensitas curah hujan yang kerap menyebabkan luapan air sungai yang mengancam pemukiman warga serta lahan pertanian.



Gambar 5. Daerah terdampak banjir akibat kurangnya infrastruktur *drainase*

Secara keseluruhan, penelitian ini menekankan pentingnya pendekatan terpadu dalam menangani kerawanan banjir di Kecamatan Palas. Dengan menggabungkan data ilmiah, pemetaan, dan partisipasi masyarakat, diharapkan strategi mitigasi yang diusulkan dapat diterapkan secara efektif. Penelitian ini juga memberikan rekomendasi bagi pemerintah daerah untuk meningkatkan kolaborasi dengan berbagai pihak, termasuk lembaga non-pemerintah dan

komunitas lokal, dalam upaya mengurangi risiko banjir dan meningkatkan ketahanan masyarakat terhadap bencana.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi dan menganalisis kerawanan banjir di Kecamatan Palas, Lampung Selatan, serta merumuskan strategi mitigasi yang dapat diterapkan untuk mengurangi dampak bencana tersebut. Hasil analisis menunjukkan bahwa peningkatan curah hujan, kondisi topografi yang datar, dan penggunaan lahan yang tidak terencana merupakan faktor utama yang berkontribusi terhadap tingginya risiko banjir di daerah ini. Pemetaan wilayah rawan banjir menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) memberikan gambaran yang jelas mengenai area yang paling rentan, sehingga dapat menjadi dasar bagi perencanaan dan pengambilan keputusan yang lebih baik.

Dampak banjir yang signifikan terhadap ekonomi dan kesehatan masyarakat menegaskan perlunya tindakan mitigasi yang komprehensif. Strategi yang diusulkan, termasuk peningkatan infrastruktur drainase, rehabilitasi lahan, dan penyuluhan kepada masyarakat, diharapkan dapat meningkatkan ketahanan masyarakat terhadap bencana. Selain itu, keterlibatan masyarakat dalam proses mitigasi sangat penting untuk meningkatkan kesadaran dan kesiapsiagaan terhadap risiko banjir.

Penelitian ini menekankan pentingnya pendekatan yang melibatkan data ilmiah, pemetaan, dan partisipasi masyarakat dalam upaya mengurangi kerawanan banjir. Rekomendasi dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pemerintah daerah dan pemangku kepentingan lainnya dalam merancang kebijakan dan program yang lebih efektif untuk menghadapi ancaman banjir di Kecamatan Palas. Dengan langkah-langkah yang tepat, diharapkan dampak

negatif dari banjir dapat diminimalkan, sehingga masyarakat dapat hidup lebih aman dan sejahtera.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak Universitas Lampung khususnya Jurusan Teknik Geofisika yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) atas penyediaan data curah hujan, serta kepada masyarakat Kecamatan Palas yang telah bersedia memberikan informasi melalui wawancara dan diskusi. Kontribusi semua pihak telah memberikan nilai tambah yang signifikan bagi kelengkapan dan kedalaman kajian dalam penelitian ini.

Daftar pustaka

- Astuti, D., Nugroho, S., & Rahman, F. (2021) Analisis Faktor Penyebab Banjir di Wilayah Perkotaan, *Jurnal Geografi Lingkungan*, 9(2), 101–110.
- Awaliyah, N. (2014) Pengetahuan Masyarakat dalam Mitigasi Bencana Banjir di Desa Penolih Kecamatan Kaligondang Kabupaten Purbalingga. *UMP*, Vol. 39, Issue 1.
- Awaliyah, N. (2014) Pengetahuan Masyarakat dalam Mitigasi Bencana Banjir di Desa Penolih Kecamatan Kaligondang Kabupaten Purbalingga. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- BNPB. (2023) Data dan Informasi Bencana Indonesia. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BPS. (2023) Kabupaten Lampung Selatan dalam Angka. Badan Pusat Statistik.
- Fauzi, A., Sari, D. M., & Nuraini, T. (2022) Pemanfaatan SIG untuk Pemetaan Kerentanan Banjir, *Jurnal Geomatika*, 18(3), 221–233.
- Fitriani, N., Siaduron, S., & Nurhayati, Y. (2017) Dampak Kesehatan Akibat Banjir, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(1), 55–63.
- Fussalam, Y. E., & Elimati. (2018) Implementasi Kurikulum 2013 (K13) SMP Negeri 2 Sarolangun, *Jurnal Mantra Pendidikan*, 3(1).
- Herlambang, D., & Sugroprasetyo, A. (2020) Dinamika Curah Hujan dan Dampaknya terhadap Banjir, *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 21(2), 65–76.
- Hidayat, P. W. (2018) Pengaruh Pendekatan CI dengan Soal Open Ended terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa, *Jurnal Mantra Pendidikan*, 3(1).
- Hidayat, P. W., & Purbani, R. C. (2022) Analisis Kerusakan Lahan Akibat Banjir di Lampung Selatan, *Jurnal Tanah dan Air*, 19(4), 221–230.
- Kemdikbud. (2018) Petunjuk Teknis Olimpiade Sains Nasional Sekolah Dasar Tahun 2018. Jakarta: Kemendikbud.
- Marfai, M. A., King, L., Singh, L., & Sartohadi, J. (2015) Coastal Flooding and Adaptation Strategies in Indonesia, *Natural Hazards*, 75(1), 389–408.
- Nugroho, A. (2020) Kajian Banjir dan Dampaknya terhadap Lingkungan

- di Indonesia, *Jurnal Lingkungan Tropis*, 4(1), 11–20.
- Prahasta, E. (2008) *Sistem Informasi Geografis: Konsep-konsep Dasar*. Informatika, Bandung.
- Prasetyo, M., Santoso, B., & Widodo, D. (2018) Analisis Penyebab Banjir Akibat Alih Fungsi Lahan, *Jurnal Tata Ruang*, 14(1), 55–64.
- Sari, D., Walandari, E., & Putra, B. (2021) Penggunaan SIG untuk Analisis Rawan Banjir, *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 22(3), 143–152.
- Sutopo, P. (2019) Statistik Kejadian Bencana di Indonesia. *BNPB*.
- Urbanus, A., Sela, R. L. E., & Tunga, A. E. (2021) Mitigasi Bencana Banjir Struktural dan Non Struktural di Kabupaten Bolang Mongondow Selatan, *Jurnal Spasial*, 8(3).
- Utami, L., Rahayu, D., & Siregar, M. (2020) Dampak Sosial Ekonomi Akibat Banjir, *Jurnal Sosio Humaniora*, 21(2), 101–109.
- Wibowo, P., & Haryanto, D. (2016) Peran Masyarakat dalam Mitigasi Banjir, *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 50–60.
- Yuliana, F., & Handoko, S. (2019) Pemetaan Risiko Banjir Menggunakan SIG, *Jurnal Geografi Terapan*, 7(1), 77–90.
- Zulfikar, M. (2021) Alih Fungsi Lahan dan Risiko Banjir, *Jurnal Tata Ruang*, 9(1), 45–54.