



STRATEGI ADAPTASI PERMUKIMAN DI KAWASAN RAWAN BANJIR Studi Kasus: Perumahan Lampu Satu Indah Merauke, Papua Selatan

Yosi Valentina Simorangkir^{1*}, Muchlis Alahudin¹, Atiza Nurhuzna¹, Saliki¹

Departemen Arsitektur, Universitas Musamus, Merauke

E-mail: simorangkiri@unmus.ac.id*

Informasi Naskah:

Diterima:
3 September 2024

Direvisi:
19 Oktober 2024

Disetujui terbit:
4 November 2024

Diterbitkan:
Cetak:
29 Desember 2024

Online
29 Desember 2024

Abstract: Flooding is a recurring issue in the Lampu Satu Indah Housing complex, located in Merauke. The area's low elevation and inadequate drainage system exacerbate the flooding problem, leading to significant damage to both infrastructure and the health of residents. This study aims to evaluate the current flood adaptation strategies implemented by the community and propose solutions to increase flood resilience. The methodology used in this research includes both primary and secondary data collection. Field observations, interviews with residents and local authorities, and documentation were conducted to gather primary data. Secondary data were obtained from government reports and relevant academic studies. The research employs qualitative analysis to identify key themes related to flood adaptation, including building modifications and drainage improvements. The results show that the primary adaptation measures include raising the house floors and terraces by 20-60 cm and improving the drainage system. However, the existing drainage channels remain insufficient, leading to persistent water pooling. As a solution, this study proposes further elevating building floors and expanding drainage channels from 20 cm to 40 cm to handle excess water during heavy rainfall. In conclusion, the implementation of these recommendations is crucial to reducing the impact of floods and improving the resilience of the Lampu Satu Indah housing complex.

Keywords : Adaptation, Flood, Drainage, Housing, Building.

Abstrak: Banjir merupakan masalah yang berulang di kompleks perumahan Lampu Satu Indah, yang terletak di Merauke. Ketinggian lahan yang rendah dan sistem drainase yang tidak memadai memperburuk masalah banjir, yang menyebabkan kerusakan signifikan pada infrastruktur serta berdampak buruk pada kesehatan penduduk. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi strategi adaptasi banjir yang telah diterapkan oleh masyarakat dan mengusulkan solusi untuk meningkatkan ketahanan terhadap banjir. Metode yang digunakan dalam penelitian ini mencakup pengumpulan data primer dan sekunder. Observasi lapangan, wawancara dengan penduduk dan otoritas setempat, serta dokumentasi dilakukan untuk mengumpulkan data primer. Data sekunder diperoleh dari laporan pemerintah dan studi akademik terkait. Penelitian ini menggunakan analisis kualitatif untuk mengidentifikasi tema-tema utama terkait adaptasi banjir, termasuk modifikasi bangunan dan perbaikan drainase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa langkah utama adaptasi yang dilakukan meliputi peninggian lantai rumah dan teras sebesar 20-60 cm serta perbaikan sistem drainase. Namun, saluran drainase yang ada masih belum memadai, sehingga menyebabkan genangan air yang berkelanjutan. Sebagai solusi, penelitian ini mengusulkan peningkatan elevasi lantai bangunan lebih lanjut dan perluasan saluran drainase dari 20 cm menjadi 40 cm untuk menangani kelebihan air saat hujan deras. Kesimpulannya, implementasi rekomendasi ini sangat penting untuk mengurangi dampak banjir dan meningkatkan ketahanan kompleks perumahan Lampu Satu Indah.

Kata Kunci: Adaptasi, Banjir, Drainase, Perumahan, Bangunan

PENDAHULUAN

Banjir merupakan masalah yang sering terjadi dan terus berlanjut di banyak wilayah Indonesia, terutama di daerah rawan banjir seperti Merauke. Masalah ini telah memengaruhi kualitas hidup warga di kompleks perumahan lampu satu indah. Tantangan topografi dan drainase di area ini membuatnya sangat rentan terhadap banjir, yang tidak hanya mengancam infrastruktur tetapi juga kesehatan dan keselamatan penduduk setempat. Strategi adaptasi menjadi penting bagi warga untuk menghadapi banjir yang berulang ini dan

meningkatkan ketahanan rumah serta komunitas mereka.

Dalam beberapa tahun terakhir, perencanaan kota dan arsitek semakin berfokus pada pengembangan strategi perumahan yang tahan banjir. Strategi-strategi ini meliputi peninggian rumah, peningkatan sistem drainase, dan perancangan bangunan tahan banjir. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan langkah-langkah tersebut dapat secara signifikan mengurangi dampak banjir di kawasan perumahan (Khan et al., 2020). Namun, penerapan solusi ini memerlukan pemahaman mendalam terhadap

tantangan dan kebutuhan spesifik di setiap wilayah, serta partisipasi aktif dari pemangku kepentingan setempat.

Area perumahan Lampu Satu Indah, yang terletak di Kecamatan Samkai, adalah salah satu contoh di mana strategi mitigasi banjir sangat diperlukan. Dengan pertumbuhan populasi dan urbanisasi yang meningkat, kerentanan daerah ini terhadap banjir semakin intensif. Beberapa faktor berkontribusi terhadap hal ini, termasuk infrastruktur drainase yang buruk, lokasi perumahan yang lebih rendah daripada area sekitarnya, dan kurangnya perencanaan pengelolaan banjir (Hidayat & Hasanah, 2021). Mengatasi masalah ini melalui strategi adaptasi sangat penting untuk menjamin keberlanjutan jangka panjang dan keselamatan bagi penduduk.

Adaptasi terhadap banjir di kawasan perumahan melibatkan pendekatan multidisiplin yang mencakup elemen arsitektur, perencanaan kota, manajemen lingkungan, dan partisipasi sosial. Strategi seperti meninggikan fondasi bangunan, meningkatkan kapasitas sistem drainase, dan mendidik masyarakat tentang risiko banjir sangat penting untuk mengurangi dampak negatif dari banjir (Rahman et al., 2019). Penelitian juga menyoroti pentingnya sistem peringatan dini dan kesiapsiagaan komunitas dalam mengurangi kerusakan yang terkait dengan banjir (Sari et al., 2022).

Di Indonesia, kebijakan pemerintah telah berperan penting dalam mendorong tindakan adaptasi di daerah rawan banjir. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) telah melaksanakan program-program yang bertujuan untuk meningkatkan ketahanan komunitas terhadap bencana alam, termasuk banjir (Putri & Wijaya, 2021). Program-program ini mendorong pengembangan infrastruktur tahan banjir dan menekankan pentingnya mengintegrasikan pengetahuan dan praktik lokal dalam merancang solusi. Namun, meskipun ada upaya-upaya ini, masih terdapat kesenjangan yang signifikan dalam penerapan strategi adaptasi banjir di daerah seperti Lampu Satu Indah. Banyak penduduk tidak memiliki sumber daya keuangan untuk melakukan modifikasi yang diperlukan pada rumah mereka, dan otoritas setempat sering menghadapi tantangan dalam menyediakan peningkatan infrastruktur yang memadai (Handayani et al., 2020). Hal ini menunjukkan perlunya dukungan yang lebih terarah dari pemerintah maupun organisasi non-pemerintah dalam mengatasi tantangan ini.

Selain modifikasi fisik, adaptasi banjir juga mencakup perubahan sosial dan perilaku. Keterlibatan masyarakat dalam kesiapsiagaan dan respons terhadap banjir dapat meningkatkan ketahanan dan mengurangi dampak keseluruhan dari banjir (Nasution et al., 2021). Studi menunjukkan bahwa komunitas dengan jaringan sosial yang kuat dan rencana tindakan kolektif lebih mampu menghadapi bencana dan pulih lebih cepat (Yulianti et al., 2023).

Kasus Lampu Satu Indah menjadi contoh yang berharga dari tantangan yang dihadapi oleh komunitas rawan banjir di Indonesia. Dengan menganalisis kondisi yang ada dan mengevaluasi efektivitas berbagai strategi adaptasi, studi ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi untuk meningkatkan ketahanan komunitas ini dan komunitas serupa terhadap kejadian banjir di masa depan.

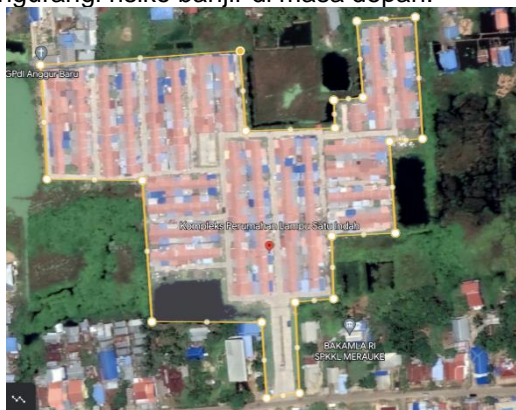
Urbanisasi juga memperburuk risiko banjir di banyak kota di Indonesia. Seiring berkembangnya area seperti Lampu Satu Indah, perubahan penggunaan lahan dan peningkatan permukaan tidak tembus air membuat lokasi ini lebih rentan terhadap banjir (Wibisono et al., 2020). Perubahan ini mengganggu pola drainase alami dan meningkatkan limpasan permukaan, sehingga perencanaan kota yang mengintegrasikan strategi pengelolaan banjir menjadi sangat penting.

Menggabungkan infrastruktur hijau, seperti penggunaan trotoar permeabel dan atap hijau, telah muncul sebagai metode yang efektif untuk mengurangi risiko banjir (Astuti & Hidayat, 2020). Solusi-solusi ini membantu menyerap kelebihan air hujan, mengurangi limpasan permukaan, dan memitigasi dampak banjir pada area perumahan. Integrasi sistem alami ke dalam perencanaan kota dapat secara signifikan meningkatkan ketahanan komunitas seperti Perumahan Lampu Satu Indah.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Perumahan Lampu Satu Indah yang terletak di kampung Samkai, Merauke, Papua Selatan. Daerah tersebut dikenal sangat rentan terhadap banjir karena ketinggiannya yang rendah dan sistem drainase yang tidak memadai. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada sejarah banjir yang berulang dan perlunya strategi adaptasi yang efektif untuk mengurangi risiko banjir di masa depan.

Area ini dikenal sangat rentan terhadap banjir karena elevasi yang rendah dan sistem drainase yang tidak memadai. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada sejarah banjir berulang serta kebutuhan akan strategi adaptasi yang efektif untuk mengurangi risiko banjir di masa depan.



Gambar 1. Kompleks Perumahan Lampu Satu Indah Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data primer dan sekunder:

Data Primer: Data primer dikumpulkan melalui observasi langsung ke lapangan, wawancara dengan warga dan pihak berwenang setempat, serta dokumentasi. Pengamatan difokuskan pada kondisi fisik unit rumah, sistem drainase. Kompleks ini memberikan contoh tantangan yang dihadapi masyarakat rawan banjir di Indonesia. Melalui kombinasi adaptasi arsitektur, Peningkatan infrastruktur, dan keterlibatan masyarakat, hal ini dapat di kurangi. Wawancara dilakukan dengan informan kunci, termasuk warga Lampu Satu Indah, yang memberikan wawasan tentang pengalaman mereka menghadapi banjir dan langkah adaptasi yang telah mereka terapkan. Dokumentasinya meliputi foto, video, dan sketsa bangunan perumahan serta kawasan rawan banjir.

Data Sekunder: Data sekunder diperoleh dari laporan pemerintah, jurnal akademis, buku, dan penelitian terkait lainnya yang memberikan konteks dan dukungan terhadap penelitian. Sumber-sumber ini membantu dalam memahami strategi dan kebijakan adaptasi banjir yang lebih luas yang diterapkan di Indonesia dan wilayah lain yang dihadapi tantangan serupa

Data yang terkumpul dianalisis dengan menggunakan teknik Z sebagai berikut:

Analisis Kualitatif: Data kualitatif dari wawancara dan observasi ditranskrip dan diberi kode untuk mengidentifikasi tema dan pola utama terkait adaptasi banjir di kompleks perumahan. Tema-tema ini mencakup modifikasi bangunan, keterlibatan masyarakat, dan peran pemerintah daerah dalam pengelolaan banjir.

Analisis Komparatif: Analisis komparatif dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas strategi adaptasi yang diterapkan di Lampu Satu Indah dibandingkan dengan daerah rawan banjir lainnya. Analisis ini mencakup membandingkan upaya lokal dengan praktik terbaik dari daerah lain, baik di Indonesia maupun internasional.

Representasi visual ini membantu memahami distribusi spasial risiko banjir dan wilayah yang paling rentan terhadap banjir. Selain itu, alat arsitektur seperti AutoCAD dan SketchUp digunakan untuk membuat representasi visual dari struktur perumahan dan mengusulkan modifikasi untuk ketahanan terhadap banjir.

Penelitian ini mengkaji faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi adaptasi perumahan di daerah rawan banjir.

Faktor Internal: Faktor ini meliputi desain arsitektur rumah, elevasi lantai, bahan konstruksi yang digunakan, dan modifikasi yang dilakukan warga untuk memitigasi kerusakan akibat banjir, seperti meninggikan pondasi atau memasang sistem drainase.

Faktor Eksternal: Faktor eksternal mencakup kondisi lingkungan dan sosial ekonomi, termasuk topografi wilayah, infrastruktur drainase, kesadaran masyarakat, dan kebijakan pemerintah daerah

mengenai pengelolaan banjir. Faktor-faktor ini sangat penting dalam membentuk ketahanan keseluruhan kompleks perumahan terhadap banjir. Penelitian ini menggunakan purposive sampling untuk memilih sampel representatif dari rumah-rumah yang sering mengalami banjir dan telah menerapkan beberapa bentuk adaptasi. Metode pengambilan sampel ini memastikan bahwa penelitian berfokus pada kasus-kasus yang paling relevan untuk menganalisis efektivitas strategi adaptasi banjir. Sebanyak 20 rumah dipilih untuk analisis rinci berdasarkan lokasinya wilayah banjir, tingkat kerusakan yang dialami, dan adaptasi yang dilakukan warga.

Alat yang digunakan untuk pengumpulan dan analisis data antara lain:

Checklist observasi untuk mencatat secara sistematis kondisi unit rumah dan sekitarnya.

Panduan wawancara untuk memastikan konsistensi pertanyaan yang diajukan saat wawancara dengan warga dan pejabat setempat

Kamera Digital dan ponsel pintar untuk menangkap bukti foto dampak dan adaptasi banjir

Perangkat lunak arsitektur (Autocad, Sketchap) untuk merancang dan memvisualisasikan adaptasi struktural yang diusulkan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Komplek perumahan Lampu Satu Indah terletak pada ketinggian yang lebih rendah dibandingkan jalan utama, dengan perbedaan ketinggian 30 hingga 40 cm. Hal ini membuat kompleks perumahan sangat rentan terhadap banjir. Saat sungai meluap, air mulai masuk ke pemukiman warga, terutama di titik terendah. Di titik-titik tersebut, masyarakat sering menggunakan tanda-tanda visual sebagai peringatan akan datangnya banjir, seperti memindahkan barang-barang berharga dan bersiap untuk evakuasi.



Gambar 2. Kondisi Permukiman saat banjir

Dalam penelitian ini, ditemukan bahwa banjir di kompleks Lampu Satu Indah tidak hanya disebabkan oleh meluapnya sungai, tetapi juga sistem drainase yang tidak berfungsi dengan baik. Sistem drainase yang tersumbat sampah membuat air tidak mengalir langsung ke drainase kota sehingga menyebabkan air menggenang di kawasan pemukiman. Dampaknya tidak hanya merusak fisik bangunan tetapi juga mencemari air bersih sehingga menimbulkan risiko kesehatan bagi masyarakat.

Warga Lampu Satu Indah telah menerapkan berbagai langkah adaptasi untuk mengurangi dampak banjir. Salah satu langkah utama yang dilakukan adalah meninggikan lantai rumah 20-60

cm di atas permukaan tanah. Langkah ini bertujuan untuk melindungi bangunan dari lonjakan air yang bisa mencapai ketinggian hingga 30 cm saat musim hujan. Selain itu, beberapa rumah di kawasan tersebut telah direnovasi dari satu lantai menjadi dua lantai, dengan lantai atas digunakan sebagai ruang penyimpanan barang-barang berharga saat banjir. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa meninggikan lantai dan beranda rumah membantu mengurangi risiko kerusakan akibat banjir. Misalnya, meninggikan teras dari 20 cm menjadi 60 cm terbukti efektif mencegah masuknya air ke dalam rumah. Namun, beberapa rumah yang lantainya tidak ditinggikan masih mengalami kerusakan saat banjir terjadi.

Kondisi sistem drainase di kompleks Lampu Satu Indah juga menjadi fokus penelitian ini. Saluran air di kawasan pemukiman cenderung tersumbat sampah, terutama saat hujan deras. Di beberapa daerah tertentu, saluran drainase hanya memiliki kedalaman 20 cm sehingga tidak mampu menampung air hujan dalam jumlah besar. Akibatnya terjadi genangan air di sekitar rumah warga.

Upaya perbaikan sistem drainase dilakukan dengan memperbesar saluran drainase dari 20 cm menjadi 40 cm di daerah tertentu yang sering dilanda banjir. Perbaikan ini diharapkan dapat meningkatkan kapasitas sistem drainase dalam menampung aliran air, terutama saat hujan deras. Dengan perbaikan tersebut, genangan air diharapkan dapat berkurang dan durasi banjir di kompleks Lampu Satu Indah dapat diminimalisir.



Gambar 3. Sanitasi Perumahan yang Tersumbat

Salah satu luaran penelitian ini adalah pengembangan desain bangunan tahan banjir yang disesuaikan dengan kondisi di Lampu Satu Indah. Desain ini melibatkan peningkatan ketinggian bangunan dan perbaikan sistem drainase di sekitar rumah. Meninggikan lantai rumah menjadi salah satu anjuran utama, dengan standar ketinggian minimal 60 cm dari permukaan tanah. Selain itu, perbaikan sistem drainase dengan memperbesar

dan memperdalam saluran merupakan prioritas dalam desain.

Perancangan ini tidak hanya bertujuan untuk melindungi bangunan dari kerusakan fisik akibat banjir tetapi juga untuk mengurangi dampak lingkungan seperti erosi tanah dan pencemaran air bersih. Penerapan desain ini diharapkan dapat meningkatkan ketahanan kompleks perumahan terhadap kejadian banjir di masa depan.

Dari hasil analisis, penulis menawarkan rekomendasi mitigasi banjir di perumahan Lampu Satu Indah sebagai berikut:

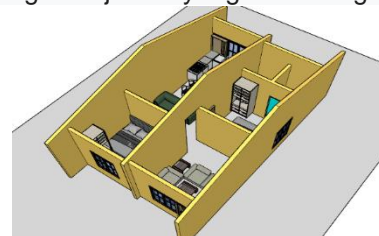
- Menaikkan tinggi teras kurang lebih 60 cm
- Menambah elevasi lantai bangunan menjadi 20 cm
- Perbaiki saluran drainase (talang) di depan gedung



Gambar 4. Tebal teras rumah eksisting 20 cm



Gambar 5. Solusi menambah teras rumah setinggi 60 cm. Peningkatan elevasi juga diterapkan pada bangunan, dan peningkatan ini dilakukan sebagai upaya mengatasi penguapan air yang berlebihan dan mencegah kejadian yang tidak diinginkan.



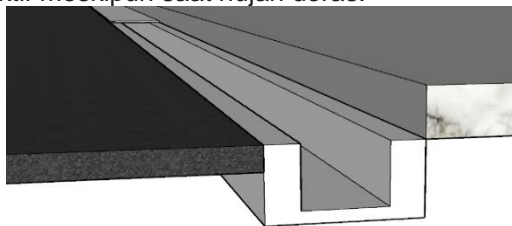
Gambar 6. Tampilan Interior eksisting tidak menunjukkan perbedaan ketinggian antar ruang.

Untuk mencegah banjir masuk ke dalam gedung, ruangan didesain dengan perbedaan ketinggian kurang lebih 15 cm, hal ini dimaksudkan untuk menghalangi luapan air yang tidak diinginkan.

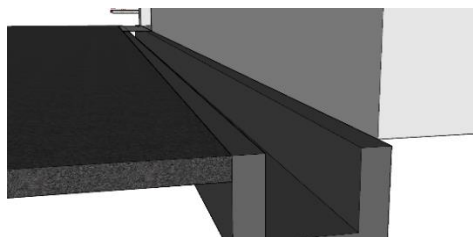


Gambar 7. Menaikkan elevasi lantai bangunan

Dalam perancangan ini juga harus diperhatikan pencegahan banjir dengan cara memperbesar dan memperdalam saluran air limbah atau drainase di sekitar rumah, dari kedalaman awal 20 cm menjadi 40 cm, sehingga dapat menyalurkan air secara efektif meskipun saat hujan deras.



Gambar 8. Saluran Drainase eksisting dengan lebar dan kedalaman 20 cm.



Gambar 9. Saluran Drainase diperbesar dan di perdalam hingga 40 cm.

KESIMPULAN

Kawasan perumahan Lampu Satu Indah memiliki perbedaan ketinggian dibandingkan dengan jalan utama sepanjang jalan tersebut, dimana perumahan Lampu Satu Indah lebih rendah. Titik terendah kawasan tersebut merupakan tempat luapan sungai mulai masuk ke pemukiman.

Pemukiman warga Lampu Satu Indah sudah beberapa kali mengalami banjir, dan sebagai antisipasi terhadap banjir yang terjadi setiap awal tahun, mereka melakukan perubahan pada rumahnya. Perubahan tersebut antara lain meninggikan lantai dan menambah ruang di dalam rumah untuk digunakan sebagai tempat penyimpanan barang berharga.

Banjir yang menyebabkan genangan permanen di permukiman juga disebabkan oleh permasalahan sanitasi yang tidak berfungsi dengan baik. Saluran sanitasi yang tersumbat oleh sampah yang menumpuk membuat air tidak lancar mengalir ke drainase kota dan menyebabkan genangan di permukiman. Banjir juga berdampak pada kualitas air bersih sehingga menyebabkan kontaminasi.

Untuk mengatasi permasalahan banjir maka kompleks perumahan Lampu Satu memerlukan perencanaan bangunan tahan banjir. Beberapa upaya yang dapat direkomendasikan oleh penulis antara lain meninggikan teras, menambah elevasi lantai bangunan, dan memperbaiki saluran drainase di sekitar bangunan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih berisi ucapan kepada pihak yang memberikan dukungan dalam terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Khan, M. A., Rehman, A., & Zaheer, M. M. (2020). Flood-resilient urban design: Case studies and strategies. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 42, 101353.
- Hidayat, R., & Hasanah, N. (2021). Assessing the impacts of urbanization on flood risks in Indonesia. *Environment and Urbanization*, 33(1), 89-108.
- Rahman, T., Arif, M., & Wahid, M. (2019). Adaptation of residential areas to flood hazards: Learning from global best practices. *Journal of Urban Management*, 8(2), 153-165.
- Sari, F., Supriadi, M., & Kusuma, D. (2022). Strengthening early warning systems in flood-prone areas of Indonesia. *Journal of Disaster Research*, 17(3), 245-252.
- Putri, E. P., & Wijaya, A. (2021). Peran kebijakan pemerintah dalam meningkatkan ketahanan terhadap banjir: Studi pada komunitas di Indonesia. *Sustainable Cities and Society*, 69, 102781.
- Handayani, W., Suryadi, F., & Prasetyo, B. (2020). Tantangan dalam menerapkan strategi adaptasi banjir di perkotaan Indonesia. *Sustainability*, 12(17), 6837.
- Nasution, S. R., Lubis, S., & Hasibuan, H. (2021). Strategi mitigasi banjir berbasis sosial dan komunitas di Asia Tenggara. *Natural Hazards*, 109(2), 981-1001.
- Yulianti, R., Hermana, J., & Lestari, N. (2023). The role of social networks in disaster resilience: A case study of flood-affected communities in Indonesia. *International Journal of Disaster Risk Science*, 14(2), 253-264.
- Wibisono, Y. E., Setiawan, D., & Suryana, E. (2020). Urbanisasi dan dampaknya terhadap banjir di Asia Tenggara: Bukti dari Indonesia. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 32, 100731.
- Astuti, F., & Hidayat, A. (2020). The role of green infrastructure in flood mitigation: A review of strategies and case studies. *Journal of Environmental Management*, 275, 111230.
- Mustafa, M., Hasan, Z., & Ridwan, M. (2021). Ketimpangan sosial-ekonomi dalam adaptasi banjir: Studi kasus Indonesia. *Environmental Sociology*, 7(1), 45-58.
- Azizah, F., Kurniawan, F., & Firmansyah, R. (2022). Manajemen banjir berbasis komunitas: Pendekatan partisipatif di wilayah pesisir Indonesia. *Ocean & Coastal Management*, 216, 105965.
- Hastuti, P., Widiastuti, T., & Purnamasari, D. (2021). Dampak kesehatan masyarakat dari banjir di Indonesia: Tinjauan komprehensif. *Journal of Public Health Research*, 10(4), 112-119.
- Santoso, S., & Nugroho, D. (2020). Perubahan iklim dan risiko banjir di Indonesia: Analisis kebijakan. *Environmental Policy and Governance*, 30(5), 256-266.
- Davis, D., & McLeod, S. (2021). Technological advancements in flood forecasting and response

in Southeast Asia. *Journal of Hydrology*, 594, 125874.

- Ginting, T., & Setiadi, R. (2022). Integrasi pengetahuan lokal dalam manajemen risiko banjir di pedesaan Indonesia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 71, 102950.
- Arifin, Z., & Sari, I. (2022). Perencanaan perkotaan dan pengurangan risiko banjir: Tinjauan kebijakan dan praktik di Indonesia. *Land Use Policy*, 109, 105612.
- Dewi, I., & Siregar, H. (2020). Dampak ekonomi banjir pada rumah tangga berpendapatan rendah di perkotaan Indonesia. *Journal of Economic Studies*, 47(8), 1463-1480.
- Suhartini, E., & Surya, A. (2021). Manajemen banjir berkelanjutan melalui tata kelola lokal dan ketahanan komunitas. *Journal of Environmental Management*, 278, 111550.
- Nugroho, H., & Wijayanto, A. (2022). Analisis infrastruktur mitigasi banjir di kota-kota pesisir Indonesia. *Journal of Infrastructure Systems*, 28(1), 5012104.
- Fitriana, L., & Pratama, A. (2023). Mengurangi banjir perkotaan melalui pelestarian ruang hijau: Studi kasus di Indonesia. *Landscape and Urban Planning*, 232, 104187.
- Mulyana, R., & Wijayanti, D. (2022). Sistem sosio-teknis dalam ketahanan terhadap banjir: Pembelajaran dari komunitas pesisir Indonesia. *Sustainability*, 14(8), 4622.
- Rachman, F., & Kusuma, E. (2021). Eksplorasi teknologi adaptasi banjir untuk kawasan perumahan di Indonesia. *Procedia Engineering*, 182, 550-556.
- Rizki, P., & Hendrawan, Y. (2021). Penilaian risiko banjir dan strategi mitigasi di kota-kota Indonesia. *International Journal of Disaster Risk Science*, 12(2), 124-135.
- Wahyudi, R., & Anggraeni, S. (2023). Evaluasi strategi adaptasi banjir berbasis komunitas di Indonesia: Keberhasilan dan tantangan. *Journal of Flood Risk Management*, 16(1), e12957.