

**MONITORING PENATAAN PERMUKIMAN TEPIAN SUNGAI MAHAKAM DI KOTA SAMARINDA: STUDI KASUS DAERAH SEMPADAN SUNGAI KECAMATAN LOA JANAN ILIR, PALARAN DAN SAMARINDA SEBERANG**

***MONITORING THE ARRANGEMENT OF RIVERBANK SETTLEMENTS IN SAMARINDA: A CASE STUDY OF THE RIVER BUFFER ZONE IN THE SUB-DISTRICTS OF LOA JANAN ILIR, PALARAN, AND SAMARINDA SEBERANG***

**Arum Sekar Kedhaton, Andika Krismondo**

Universitas Negeri Yogyakarta  
Jl. Colombo Yogyakarta No.1, Karang Malang, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman,  
Daerah Istimewa Yogyakarta 55281  
Email: [arumsekar.2022@student.uny.ac.id](mailto:arumsekar.2022@student.uny.ac.id)

Universitas Negeri Yogyakarta  
Jl. Colombo Yogyakarta No.1, Karang Malang, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman,  
Daerah Istimewa Yogyakarta 55281  
Email: [andikakrismondo.2017@student.uny.ac.id](mailto:andikakrismondo.2017@student.uny.ac.id)

*Diterima: 25 Juli 2023; Direvisi: 10 Desember 2023; Disetujui: 13 Desember 2023*

***ABSTRACT***

*The purpose of this research is to monitor the arrangement of settlements in the Mahakam River area in accordance with the Regulation of the Minister of Public Works and Public Housing Number 28 of 2015, in order to provide recommendations for regional development in Samarinda City and sustainable residential areas. The primary data processing in this study was followed by descriptive analysis. Land cover maps obtained from the National Geospatial Information Agency were analyzed using buffering analysis techniques with a width of 100 meters on the left and right sides of the river to determine the river buffer area and identify settlements that violate the regulations. The 100-meter boundary was chosen based on the provisions of the Regulation of the Minister of Public Works and Public Housing Number 28 of 2015, which defines the transitional urban-rural study area. It was found that settlements encroaching upon the river buffer area covered an area of 2 km<sup>2</sup> along three sub-districts, namely Loa Janan Ilir, Samarinda Seberang, and Palaran. The management of the Mahakam River buffer zone is closely related to biogeophysics, socio-economic, and institutional aspects. Managing the river buffer zone is critical for environmental sustainability and protecting communities from flood risks. Proper zoning, urban greening, community participation, law enforcement, and the use of technology are essential to maintain the river's ecosystem and the well-being of the community.*

**Keywords:** *Riverbank; Settlement; Mahakam River; Samarinda*

## ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah memantau penataan permukiman di kawasan tepian sungai Mahakam sesuai dengan PERMEN PUPR Nomor 28 Tahun 2015 untuk selanjutnya dapat diberikan rekomendasi pengembangan wilayah di Kota Samarinda dan kawasan permukiman berkelanjutan. Pengolahan data utama pada penelitian dilanjutkan dengan analisis deskriptif. Peta penutup lahan yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial menyajikan data penutup lahan permukiman dianalisis dengan menggunakan teknik analisis buffering dengan lebar 100 meter di kiri dan kanan sungai untuk mengetahui area sempadan sungai dan permukiman yang melanggar. Batas 100 meter dipilih berkaitan dengan ketentuan lebar, kedalaman, dan lokasi sungai menurut PERMEN PUPR Nomor 28 Tahun 2015 yang merupakan wilayah kajian peralihan perkotaan-perdesaan. Kawasan permukiman yang melanggar aturan sempadan sungai seluas 2 km<sup>2</sup> pada sepanjang 3 kecamatan yaitu Kecamatan Loa Janan Ilir, Samarinda Seberang, dan Palaran. Arahan pengelolaan sempadan Sungai Mahakam tidak lepas dari biogeofisik, sosial-ekonomi, dan kelembagaan. Pengelolaan sempadan sungai kritis untuk keberlanjutan lingkungan dan melindungi masyarakat dari risiko banjir. Diperlukan penetapan zona tepat, penghijauan kota, partisipasi masyarakat, penegakan hukum, dan pemanfaatan teknologi untuk menjaga ekosistem sungai dan kesejahteraan masyarakat.

**Kata kunci:** Sempadan Sungai; Permukiman; Sungai Mahakam; Samarinda

## PENDAHULUAN

Permukiman, sebagai wilayah yang sangat penting bagi manusia dalam rangka mempertahankan hidup dan melanjutkan kehidupan juga memiliki dampak signifikan terhadap tampilan suatu kota melalui bentuk fisiknya (Garib & Noorhamidah, 2017; Yang et al., 2015). Keberadaan permukiman tidak terlepas dari pengaruh geografis, seperti topografi dan keberadaan sumber daya alam (Afdholi et al., 2019; Robinson et al., 2012; Tan et al., 2022). Selain itu terdapat faktor lain seperti, fasilitas pelayanan umum, transportasi dan komunikasi, ekonomi, dan kapasitas produksi pangan juga berimplikasi pada sebaran permukiman yang tidak merata (Bar, 2004; Onalapo et al., 2020; Seto & Fragkias, 2005). Peningkatan jumlah penduduk, jangkauan aksesibilitas, dan pergerakan ekonomi merupakan faktor yang juga mempengaruhi arah perkembangan permukiman (Gunawan et al., 2022).

Wilayah perkotaan merupakan pusat kegiatan yang akan terus mengalami peningkatan jumlah penduduk. Permintaan ruang untuk tempat tinggal akan semakin meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk (Priscilia, 2020). Migrasi penduduk yang masuk juga merupakan faktor yang mempengaruhi jumlah penduduk di suatu wilayah (Hosseini et al., 2023). Wilayah perkotaan cenderung lebih maju dibandingkan wilayah perdesaan sehingga menjadi daya tarik untuk memperoleh penghidupan yang lebih baik (Irnayani, 2019). Perkembangan pertumbuhan penduduk memiliki dampak terhadap perubahan penggunaan lahan untuk keperluan pembangunan permukiman. Terbatasnya lahan di wilayah perkotaan dan tingginya kebutuhan akan tempat tinggal memberikan peluang bagi masyarakat untuk membangun permukiman pada wilayah yang tidak semestinya. Kecenderungan untuk memenuhi kebutuhan akan tempat tinggal berdampak pada aspek lingkungan (Rakuasa & Somae, 2022; Salhi et al., 2020; Zhang et al., 2023).

Daerah dataran rendah dan dataran landai seringkali berubah menjadi permukiman (Sawitri & Subiyanto, 2016). Daerah bantaran sungai yang menjadi area resapan telah banyak dialih fungsikan menjadi kawasan permukiman sehingga menimbulkan berbagai dampak negatif seperti bencana banjir (Carrasco & Dangol, 2019; Zehra et al., 2019). Keterbatasan lahan di kota memunculkan keinginan masyarakat untuk menggunakan ruang di area pinggiran kota untuk dijadikan permukiman termasuk kawasan bantaran sungai. Area

pinggiran kota yang merupakan jalur komuter justru menjadi kawasan permukiman kumuh yang tidak sesuai dengan rencana tata ruang kota (Dalu et al., 2018). Kota Samarinda merupakan Ibu kota Provinsi Kalimantan Timur yang menjadi kawasan perputaran ekonomi sehingga memiliki perkembangan aktivitas penduduk dan daya tarik tinggi untuk bermukim. Kota Samarinda memiliki jumlah penduduk terbanyak kedua di Provinsi Kalimantan Timur yaitu sebanyak 828 ribu jiwa (BPS-Statistic of Kalimantan Timur Province, 2021). Berdasarkan jumlah penduduk tersebut, dapat diketahui permintaan lahan permukiman di Kota Samarinda relatif tinggi untuk menyediakan rumah dan hunian yang layak.

Pemerintah daerah memiliki wewenang untuk melaksanakan pengaturan tata ruang (Firdaus et al., 2021; Rahmad et al., 2023) dan melakukan perbaikan mutu (Biesse Putri, 2022) serta harmonisasi perencanaan pembangunan daerah yang sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah yang telah ditetapkan sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang (Ulenaung, 2019) untuk mewujudkan kehidupan yang lebih ideal dan responsif terhadap kebutuhan yang lebih baik, serta menciptakan wilayah nasional yang aman, nyaman, produktif, dan berkelanjutan (Simamora & Sarjono, 2022; Ulenaung, 2019). Hal itu dimaksudkan untuk menekan permasalahan atas kebutuhan ruang sebagai akibat dari faktor ekonomi (Hakim et al., 2021) dan pertumbuhan penduduk kota yang semakin meningkat (Dewita & Aldhy, 2020; Prayojana et al., 2020). Tujuan penelitian ini adalah memantau penataan permukiman di kawasan tepian sungai Mahakam sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PERMEN PUPR) Nomor 28 Tahun 2015 untuk selanjutnya dapat diberikan rekomendasi pengembangan wilayah di Kota Samarinda dan kawasan permukiman berkelanjutan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### A. Permukiman

Undang-undang Nomor 1 Tahun 2011 tentang perumahan permukiman menguraikan bahwa permukiman adalah kawasan tempat tinggal yang terdiri dari unit-unit perumahan dengan fasilitas, sarana-prasarana, dan utilitas. Kawasan permukiman berfungsi sebagai tempat tinggal dan mendukung aktivitas dan kehidupan penduduk. Pertumbuhan permukiman dipengaruhi oleh pertumbuhan kota dan juga dipengaruhi oleh aktivitas, penambahan jumlah penduduk, dan kondisi ekonomi penduduk (Haidir & Rudiarto, 2019; Wang et al., 2022). Peningkatan kebutuhan lahan untuk permukiman yang tidak dapat disediakan oleh wilayah perkotaan mengakibatkan ekspansi wilayah ke bagian pinggiran kota (*urban fringe*) (Putri et al., 2016). Setiap wilayah perkotaan menghadapi tantangan ini karena kota adalah wilayah yang sangat dinamis dalam pertumbuhan penduduk, yang mengakibatkan risiko tinggi terhadap kepadatan penduduk dan bangunan, serta rentan terhadap penurunan mutu area permukiman (Firdianti, 2010; Hosseini et al., 2023).

### B. Daerah Aliran Sungai

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu rangkaian ekosistem yang mencakup berbagai sumber daya alam, termasuk tanah, air, tumbuhan, dan unsur manusia. Keterkaitan DAS erat dengan tingkat kepadatan penduduk. Apabila jumlah penduduk di wilayah DAS tinggi dan pemanfaatan sumber daya alamnya intensif, maka dapat menyebabkan penurunan fungsi DAS yang berpotensi mengakibatkan risiko bencana seperti banjir. Sebaliknya, permintaan terhadap fungsi DAS sebagai penopang kehidupan, baik di wilayah hulu maupun hilir, terus mengalami peningkatan (Kurniasari et al., 2019; Upadani, 2017). Sebagai jalur pengaliran utama dari Daerah Aliran Sungai (DAS), sungai

memerlukan ruang yang memadai agar dapat berfungsi optimal. Kerusakan DAS menjadi penyebab wilayah menjadi lebih rentan terhadap risiko banjir (Ayu & Rachmi, 2013; Endarwati et al., 2021). Namun, pertumbuhan wilayah dan perubahan batas antara sungai sebagai jalur aliran dan zona permukiman (Sakdiah & Rahmawati, 2021) menyebabkan terganggunya fungsi sungai sebagai pembawa aliran (Masridah, 2023) serta menurunkan nilai pemanfaatan lahan karena sering terendam ketika banjir terjadi (Endarwati et al., 2021).

### C. Sempadan Sungai

Sempadan sungai atau riparian *zone*, yang merupakan zona *buffer* di antara ekosistem air dan daratan, memiliki peran vital dalam menjaga kualitas air sungai. Zona ini ditanami vegetasi seperti rerumputan, semak belukar, dan pohon-pohon. Zona ini efektif sebagai penyaring polutan seperti pupuk, pestisida, patogen, dan logam berat. Selain itu, garis batas riparian ditetapkan sebagai pembatas untuk pembangunan di sepanjang tepi sungai yang berperan sebagai zona perlindungan sungai (PERMEN PUPR Nomor 28 Tahun 2015; Mukhlis et al., 2021). *Floodplain* atau sempadan sungai berada di antara ekosistem sungai dan ekosistem daratan. Fungsi garis ini adalah untuk menjamin keberlanjutan dan kinerja sungai, sekaligus melindungi masyarakat dari potensi bencana di sekitar sungai, termasuk banjir dan longsor.

Surat Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung menyebutkan sempadan sungai diartikan sebagai kawasan yang terletak sepanjang tepi kiri dan kanan sungai, mencakup sungai buatan, kanal, atau saluran irigasi utama. Garis sempadan adalah batas luar yang ditetapkan sebagai langkah pengamanan untuk pembangunan bangunan dan/atau pagar. Garis ini ditarik pada jarak tertentu sejajar dengan as jalan, tepi luar kepala jembatan, tepi sungai, tepi saluran, kaki tanggul, tepi situ/rawa, tepi waduk, tepi mata air, as rel kereta api, jaringan tenaga listrik, dan pipa gas, bergantung pada jenis garis sempadan yang diatur, di luar garis ini, pemilik tanah tidak diizinkan untuk mendirikan bangunan (Londa et al., 2021; Mukhlis et al., 2021).

Informasi penggunaan lahan yang disajikan mengikuti klarifikasi penggunaan lahan yang telah ditetapkan dalam PERMEN PUPR Nomor 28 Tahun 2015 tentang Penentuan Garis Sempadan Sungai menyatakan bahwa garis sempadan sungai besar tidak bertanggung di luar kawasan perkotaan ditentukan paling sedikit 100 (seratus) meter dari tepi kiri dan kanan palung sungai sepanjang alur sungai. Aturan ini memberikan panduan yang jelas terkait pembatasan dan prosedur penggunaan lahan di sekitar sungai, dengan maksud untuk menjaga ekosistem sungai agar tetap berkelanjutan dan menghindari potensi risiko banjir serta dampak lingkungan negatif lainnya. Kehadiran regulasi ini diharapkan dapat mengarahkan pengelolaan lahan di sepanjang sungai dengan bijaksana, mempertimbangkan aspek keberlanjutan dan perlindungan lingkungan.

## METODE

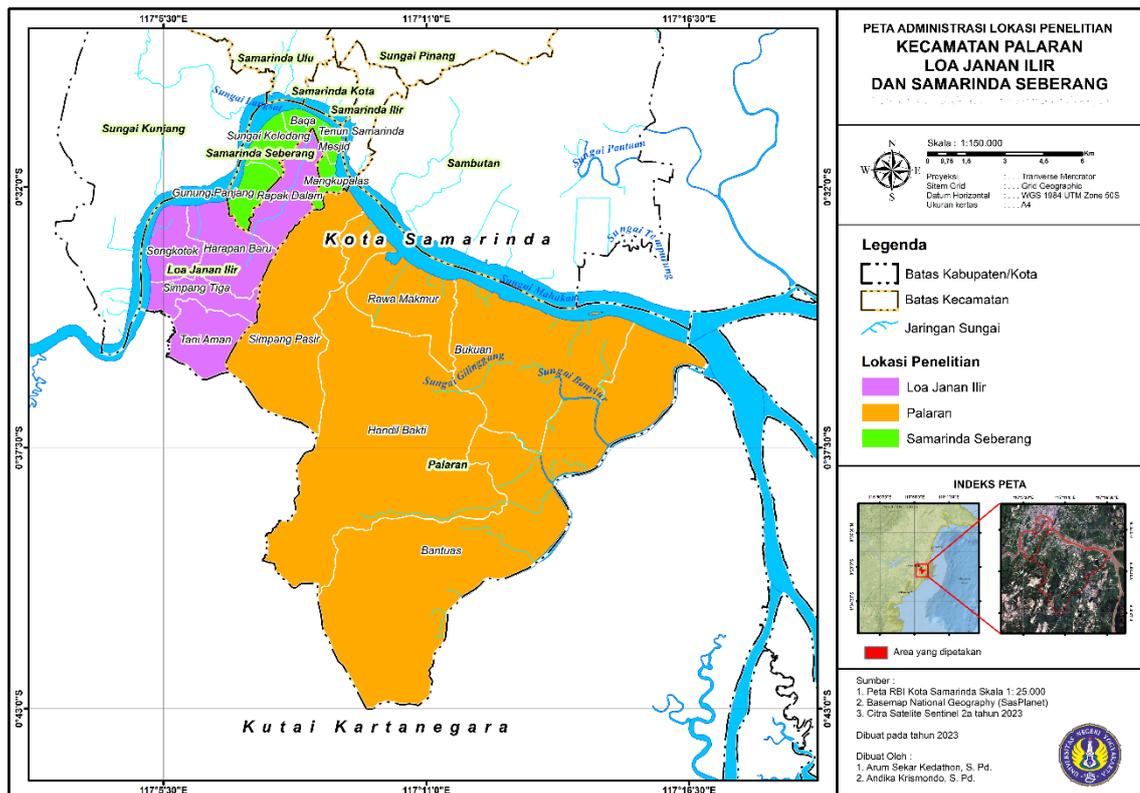
Lokasi penelitian adalah sempadan Sungai Kota Samarinda di 3 Kecamatan yaitu Loa Janan Ilir, Palaran, dan Samarinda Seberang. Pengolahan data utama pada penelitian dilanjutkan dengan analisis deskriptif. Peta penutup lahan yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial menyajikan data penutup lahan permukiman dianalisis dengan menggunakan teknik analisis buffering dengan lebar 100 meter di kiri dan kanan sungai untuk mengetahui area sempadan sungai dan permukiman yang melanggar. Batas 100 meter dipilih berkaitan dengan ketentuan lebar, kedalaman, dan lokasi sungai menurut PERMEN PUPR Nomor 28 Tahun 2015 yang merupakan wilayah kajian peralihan perkotaan-perdesaan. Peta

penutup lahan dengan teknik analisis buffering digunakan untuk mengetahui batas sempadan sungai yang sesuai. Analisis buffering menghasilkan daerah batasan melingkupi objek (wilayah baru). Analisis ini sangat baik untuk melakukan perencanaan, perlindungan lingkungan, dan pemetaan zonasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Batas Sempadan Sungai dan Permukiman Terlarang

Pertumbuhan perkotaan yang semakin pesat di Kota Samarinda mengakibatkan areal di tepi Sungai Mahakam mengalami alih fungsi lahan berupa pembangunan permukiman penduduk. Peningkatan penduduk berimplikasi kepada peningkatan permintaan tempat tinggal sebagai kebutuhan dasar manusia. Hal ini mengakibatkan semakin banyak warga yang mencari tempat tinggal di daerah pinggiran kota, termasuk di sepanjang tepi Sungai Mahakam pada wilayah administratif Kecamatan Loa Janan Ilir, Palaran, dan Samarinda Seberang.

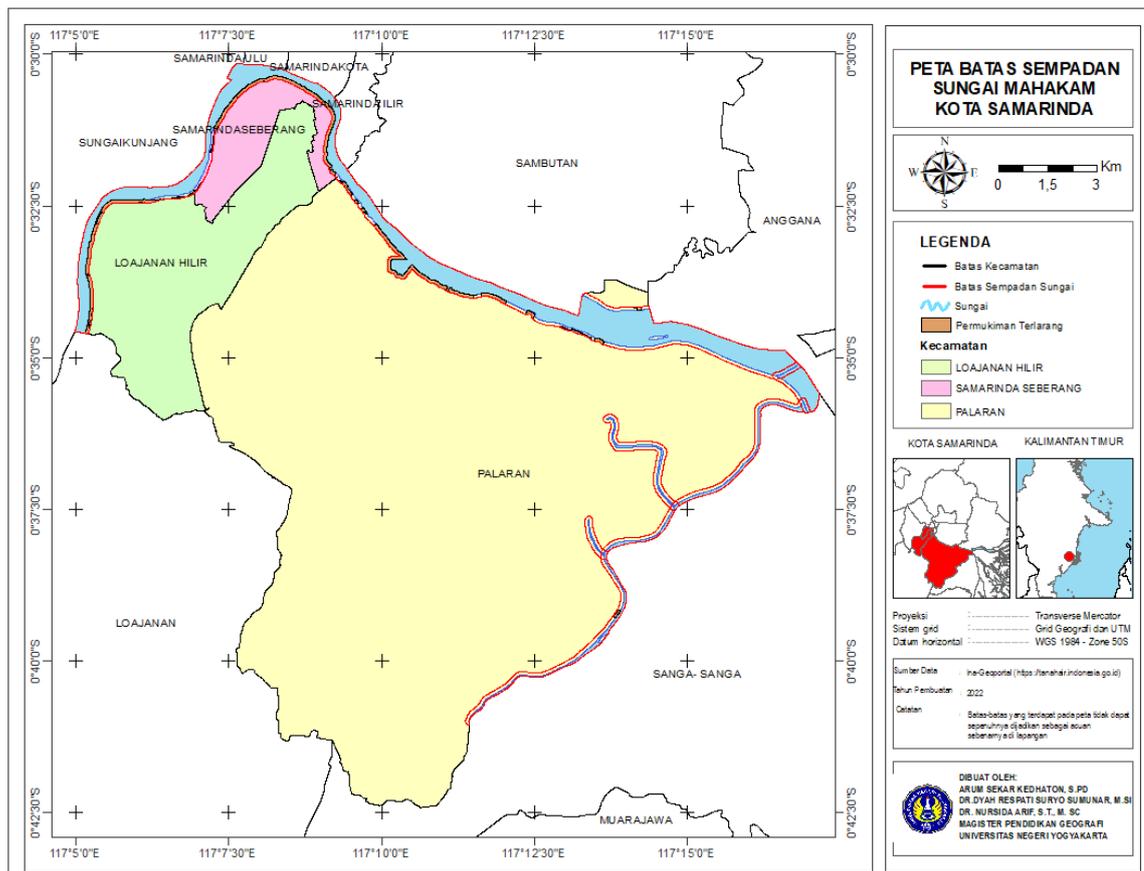


**Gambar 1.** Peta Administrasi Kecamatan Loa Janan Ilir, Palaran, dan Samarinda Seberang, Kota Samarinda

Batas sempadan sungai dan permukiman terlarang adalah dua aspek penting dalam pengelolaan perkotaan yang berkaitan dengan keberlangsungan lingkungan dan keamanan warga. Batas sempadan sungai adalah area atau zona penyangga antara sungai dan daratan yang memiliki fungsi konservasi alam dan ekologi. Area ini berperan penting dalam menjaga ekosistem sungai, menyediakan habitat bagi flora dan fauna, dan menahan banjir. Batas sempadan sungai sering kali ditetapkan oleh peraturan daerah atau perundang-undangan sebagai upaya melindungi dan menjaga kualitas lingkungan sungai. Pasal 22 dari PERMEN PUPR Nomor 28 Tahun 2015 tentang pemanfaatan sempadan sungai dibatasi pada beberapa kegiatan tertentu diantaranya pembangunan prasarana

sumberdaya air, fasilitas jembatan dan dermaga, penempatan jalur pipa gas dan air minum, penyebaran kabel listrik dan telekomunikasi, aktivitas lain yang tidak mengganggu fungsi sungai, dan pembangunan bangunan ketenagalistrikan (Jayanti & Suteki, 2020)

Pemanfaatan ruang di kawasan bantaran sungai cenderung tidak terkontrol yang berdampak pada penyebaran bangunan (Mokodongan et al., 2014), erosi, sedimentasi, dan menurunkan kualitas sungai (Kedhaton & Hastuti, 2023). Pembangunan permukiman di lahan sempadan sungai membawa risiko penggenangan air periodik pada musim hujan, sementara lahan sempadan yang tidak stabil dan mudah longsor membahayakan keselamatan penghuni di sekitar sungai (Harvianto & Utami, 2022). Pertumbuhan permukiman di sepanjang tepian sungai menciptakan suatu jenis permukiman linier di sempadan sungai. Pesatnya pertumbuhan permukiman yang tidak diatur dengan baik dapat mengancam keberlanjutan wilayah konservasi air (Anggraini, 2018).



**Gambar 2.** Peta Batas Sempadan Sungai Mahakam Kecamatan Loa Janan Ilir, Palaran, dan Samarinda Seberang, Kota Samarinda

Wilayah tepi Sungai Mahakam yang termasuk dalam wilayah administratif Kecamatan Loa Janan Ilir, Palaran, dan Samarinda Seberang sebagian besar dimanfaatkan sebagai lahan bermukim oleh masyarakat. Permukiman tersebut dibangun sangat dekat dengan sungai, bahkan ditemui bangunan yang berdiri pada jarak kurang dari 3 meter dari batas tepi sungai. PERMEN PUPR Nomor 28 Tahun 2015 pasal 6 ayat 2 menyatakan bahwa batas daerah penguasaan sungai yang berupa daerah retensi ditetapkan 100 meter dari elevasi banjir rencana di sekeliling daerah genangan. Fungsi

dari penetapan batas 100 meter ini adalah untuk menetapkan zona khusus yang bertujuan untuk retensi air di sekitar daerah genangan sungai. Penetapan batas tersebut, bertujuan untuk menciptakan suatu area yang dapat menjaga dan menyimpan air pada saat terjadinya banjir, sehingga dapat mengurangi dampak banjir dan meminimalkan risiko kerusakan yang dapat ditimbulkan oleh air yang melimpah. Penetapan garis sempadan sungai bertujuan untuk mengatur perlindungan, pemanfaatan, dan pengendalian sumber daya sungai agar sesuai dengan tujuannya. Pasal-pasal dalam regulasi menteri tersebut dijadikan pedoman dalam penelitian ini dengan mempertimbangkan kondisi fisik Sungai Mahakam. Oleh karena itu, penetapan batas sempadan sungai menjadi dasar untuk melaksanakan kegiatan yang dapat efektif dalam menjaga dan mengelola sumber daya sungai (Jayanti & Suteki, 2020).

Terdapat pembangunan permukiman di wilayah sempadan sungai sepanjang 3 kecamatan Loa Janan Ilir, Samarinda Seberang, dan Palaran seluas 2 km<sup>2</sup>. Batas sempadan sungai sepanjang 100 meter yang telah ditentukan memberikan batas yang jelas terkait larangan lahan terbangun di wilayah tersebut. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa masih banyak masyarakat yang melanggar aturan batas sempadan sungai untuk keperluan tempat tinggal. Masyarakat tepian Sungai Mahakam membangun rumah non permanen dengan tipe rumah panggung di sepanjang sempadan sungai.

Perubahan fungsi bantaran sungai menjadi permukiman padat menyebabkan dampak yang merugikan bagi penduduk yang tinggal di wilayah tersebut. Permukiman yang berada di bantaran sungai sering kali berisiko tinggi terkena banjir, terutama selama musim hujan atau ketika sungai meluap. Penduduk yang tinggal di permukiman ini harus menghadapi ancaman banjir yang dapat menyebabkan kerugian besar, seperti kerusakan rumah dan harta benda, bahkan hilangnya nyawa. Wilayah yang berpotensi mengalami risiko banjir di Kota Samarinda mencakup luas sekitar 11.732 hektar, atau sekitar 16,36% dari keseluruhan luas kota. Daerah-daerah yang terkena potensi risiko banjir ini meliputi Kecamatan Samarinda Utara, Samarinda Ulu, Samarinda Ilir, Samarinda Kota, Sungai Pinang, Sungai Kunjang, Loa Janan Ilir, Palaran, dan Sambutan (BNPB, 2019). Akibatnya, penduduk menghadapi kesulitan akses ke layanan publik, seperti air bersih, sanitasi, dan sarana kesehatan, ketika daerah tempat tinggal mereka tergenang air selama banjir.

Perubahan fungsi bantaran sungai menjadi permukiman padat bukan hanya berdampak pada lingkungan dan ekosistem, tetapi juga pada aspek sosial dan ekonomi masyarakat yang tinggal di wilayah tersebut. Pendekatan yang komprehensif diperlukan dalam mengelola permukiman di bantaran sungai, menyeimbangkan lingkungan dan kualitas hidup sosial-ekonomi masyarakat. Perlindungan dan pelestarian lingkungan sungai harus diutamakan, serta solusi adaptasi bencana dan mitigasi risiko banjir harus diimplementasikan. Kerja sama antara pemerintah dan masyarakat sangat penting dalam mencapai tujuan ini, menciptakan perkotaan yang berkelanjutan dan memberikan perlindungan serta kesejahteraan bagi masyarakat di permukiman padat di tepi sungai.

## **B. Arah Pengelolaan Sempadan Sungai**

Pengelolaan sempadan sungai adalah langkah kritis dalam menjaga keberlanjutan lingkungan sungai dan melindungi masyarakat dari risiko bencana alam, terutama banjir. Salah satu arah penting dalam pengelolaan sempadan sungai adalah penerapan konsep tata ruang yang bijaksana. Penetapan zona sempadan sungai yang tepat dalam rencana tata ruang kota atau wilayah merupakan langkah awal yang penting. Zona ini harus dijaga sebagai kawasan konservasi alam yang tidak boleh digunakan untuk pemukiman atau

pembangunan infrastruktur yang dapat mengganggu aliran sungai. Penetapan zona sempadan sungai juga harus mempertimbangkan topografi, ketersediaan lahan, dan kondisi lingkungan sekitar sungai.

Pengelolaan sempadan sungai harus diintegrasikan dengan program penghijauan kota dan kawasan. Membangun hutan kota atau taman kota di zona sempadan sungai akan membantu menjaga keberlanjutan lingkungan dan memberikan ruang terbuka hijau bagi masyarakat. Tumbuhan dan vegetasi di sekitar sungai berperan sebagai filter alami yang membantu mengurangi pencemaran dan mengatur aliran air. Pembagian sempadan sungai menjadi zona penyangga, konservasi, dan estetika. Konsep ini dikembangkan sebagai respons terhadap kebutuhan yang kompleks terkait perlindungan ekosistem sungai dan kehidupan sekitarnya. Zona penyangga berfungsi sebagai benteng alami melawan dampak manusia dan alam, sementara zona konservasi menjaga keanekaragaman hayati sungai. Zona estetika difokuskan pada penciptaan keindahan visual. Dengan pendekatan ini, pengelolaan sungai menjadi lebih terstruktur dan terfokus, mempertimbangkan fungsi dan tujuan khusus dari masing-masing zona sesuai dengan kebutuhan perlindungan ekosistem dan kesejahteraan masyarakat (Wardiningsih & Salam, 2019).

Daerah Aliran Sungai (DAS) memiliki tiga komponen utama, yaitu biogeofisik, sosial-ekonomi, dan kelembagaan. Pengelolaan sempadan Sungai Mahakam sangat tergantung pada ketiga komponen DAS tersebut. Pengelolaan biogeofisik harus sesuai dengan perencanaan dan tata guna lahan yang telah ditentukan. Pendekatan berbasis struktural diterapkan dalam pembangunan sempadan sungai yang optimal. Penguatan pembangunan tanggul sungai akan membantu melindungi masyarakat dari risiko bencana alam yang berhubungan dengan sungai (Hardjowigeno & Widiatmaka, 2015; Listyaningrum et al., 2017).

Lebih lanjut rekomendasi arahan pengelolaan telah dilakukan dalam penelitian Listyaningrum et al., (2017) dalam upaya mengelola sempadan sungai, perhatian utama difokuskan pada aspek sosial ekonomi dengan mengimplementasikan mitigasi nonstruktural. Upaya tersebut mencakup pendidikan/pelatihan, penyuluhan, serta penataan ruang dan relokasi. Program pendidikan dan penyuluhan ditujukan untuk anak-anak dan peserta didik di berbagai jenis sekolah, baik formal maupun informal. Sementara itu, penyuluhan juga disasar kepada seluruh lapisan masyarakat, terutama orang dewasa. Untuk melaksanakan penataan ruang dan relokasi, pemetaan rencana tata ruang wilayah (RTRW) dijadikan sebagai pedoman. Melalui program sosialisasi dan edukasi, diharapkan masyarakat semakin memahami manfaat dan konsekuensi dari pengelolaan sempadan sungai yang optimal. Pendekatan yang komprehensif dan berkelanjutan dalam pengelolaan sempadan sungai bertujuan untuk menjaga keberlanjutan lingkungan sungai, melindungi masyarakat dari risiko banjir dan bencana alam, serta menciptakan kawasan perkotaan yang lebih berkelanjutan dan nyaman bagi seluruh warganya.

Peran penting aspek kelembagaan dalam mengelola sempadan sungai terlihat dalam memberikan insentif kepada pemilik bangunan yang bersedia mengikuti ketentuan rencana tata ruang, serta melakukan sosialisasi kepada masyarakat tentang pentingnya melestarikan lingkungan dan memanfaatkan lahan sesuai dengan kapasitas dan kesesuaiannya (Listyaningrum et al., 2017). Pengelolaan sempadan sungai membutuhkan partisipasi aktif dari masyarakat dan pemangku kepentingan terkait. Masyarakat yang tinggal di sekitar sungai harus terlibat dalam proses pengambilan keputusan terkait penggunaan lahan dan upaya perlindungan lingkungan. Dengan pemahaman yang baik

tentang pentingnya keberlanjutan sungai dan manfaat dari zona sempadan, masyarakat akan lebih termotivasi untuk berkontribusi dalam upaya pengelolaan sungai yang berkelanjutan.

Selain itu, diperlukan penegakan hukum yang tegas untuk mencegah pembangunan ilegal di zona sempadan sungai. Seringkali, pemukiman atau bangunan ilegal dibangun tanpa izin di dekat sungai, yang dapat mengganggu aliran sungai, menyebabkan erosi, dan meningkatkan risiko banjir. Menurut Pasal 11 dalam Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2007 tentang Tata Ruang, disebutkan bahwa pemerintah kabupaten/kota memiliki hak dan tanggung jawab untuk mengatur, membina, dan mengawasi pelaksanaan penataan ruang di wilayah kabupaten/kota serta kawasan strategis kabupaten/kota (Prastiandiani, 2016). Penerapan hukum yang tegas akan menegaskan bahwa pelestarian zona sempadan sungai menjadi prioritas bagi pemerintah dalam melindungi lingkungan dan masyarakat.

Pemanfaatan teknologi modern juga dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pelestarian zona sempadan sungai. Informasi yang didapatkan dari Sistem Informasi Geografis (SIG) dan pemantauan satelit dapat diakses secara transparan oleh masyarakat sehingga mereka dapat lebih memahami peran penting zona sempadan dalam menjaga keseimbangan ekosistem sungai dan mengurangi risiko bencana alam. Dengan adanya partisipasi aktif masyarakat yang didukung oleh data akurat, upaya pengelolaan sempadan sungai akan semakin berhasil dalam menjaga keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan masyarakat.

## KESIMPULAN

Berdasarkan studi kajian yang telah dilakukan, hasil analisis peta menunjukkan batas sempadan sungai sesuai dengan PERMEN PUPR Nomor 28 Tahun 2015 adalah 100 meter karena wilayah penelitian merupakan kawasan peralihan. Kawasan permukiman yang melanggar aturan sempadan sungai seluas 2 km<sup>2</sup> pada sepanjang 3 kecamatan yaitu Kecamatan Loa Janan Ilir, Samarinda Seberang, dan Palaran. Arah pengelolaan sempadan Sungai Mahakam tidak lepas dari ketiga komponen DAS yaitu biogeofisik, sosial-ekonomi, dan kelembagaan. Pengelolaan sempadan sungai kritis untuk keberlanjutan lingkungan dan melindungi masyarakat dari risiko banjir. Diperlukan penetapan zona tepat, penghijauan kota, partisipasi masyarakat, penegakan hukum, dan pemanfaatan teknologi untuk menjaga ekosistem sungai dan kesejahteraan masyarakat.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat, Dr. Dyah Respati Suryo Sumunar, M.Si. dan Dr. Nursida Arif, S.T., M.Sc. yang telah memberikan dorongan, pengetahuan, dukungan, nasihat, bimbingan, dan koreksi komprehensif untuk meningkatkan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afdholy, A. R., Dwi Wulandari, L., & Utami, S. (2019). Tipologi Fungsi Rumah Tepian Sungai di Pinggiran Kota Banjarmasin (Typology of Riverside House Function in Banjarmasin Periphery). *Jamang*, 1(1), 6–16. <https://journal.umbjm.ac.id/index.php/jamang/>
- Anggraini, Y. (2018). Penataan Kawasan Permukiman Warga Bantaran Sungai Brantas Yang Menjadi Objek Wisata Kota Malang. *Penataan Kawasan Permukiman Warga Bantaran*

*Sungai Brantas Yang Menjadi Objek Wisata Kota Malang, 1(3), 1–48.*

- Ayu, I. G., & Rachmi, K. (2013). Urgensi Peraturan Daerah Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Bengawan Solo dalam Rangka Penguatan Fungsi Lingkungan Hidup dan Good Governance. *Jurnal Hukum IUS QUIA IUSTUM*, 2(37), 255–277.
- Bar, D. (2004). Geographical implications of population and settlement growth in Late Antique Palestine. *Journal of Historical Geography*, 30(1), 1–10. [https://doi.org/10.1016/S0305-7488\(03\)00030-6](https://doi.org/10.1016/S0305-7488(03)00030-6)
- Biesse Putri, N. R. (2022). Kewenangan Pemerintah Daerah Dalam Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009. *DiH: Jurnal Ilmu Hukum*, 18, 201–211. <https://doi.org/10.30996/dih.v0i0.6587>
- BNPB. (2019). Dokumen Kajian Risiko Bencana. In *BNPB*. <https://bnpb.go.id/berita/bnpb-verifikasi-5-402-kejadian-bencana-sepanjang-tahun-2021>
- BPS-Statistic of Kalimantan Timur Province. (2021). *Provinsi Kalimantan Timur dalam Angka 2021*. BPS-Statistic of Kalimantan Timur Province.
- Carrasco, S., & Dangol, N. (2019). Citizen-government negotiation: Cases of in riverside informal settlements at flood risk. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 38(October 2018), 101195. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101195>
- Dalu, M. T. B., Shackleton, C. M., & Dalu, T. (2018). Influence of land cover, proximity to streams and household topographical location on flooding impact in informal settlements in the Eastern Cape, South Africa. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 28, 481–490. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.12.009>
- Dewita, M., & Aldhy, R. F. (2020). Dampak Pertumbuhan Penduduk Terhadap Infrastruktur di Kota Padang. *Jurnal Kependudukan Dan Pembangunan Lingkungan*, 1(3), 67–75.
- Endarwati, christina maria, Widodo, widiyanto hari subagyo, & Imaduddina, annisa hamidah. (2021). Arahana Penataan Ruang Sempadan Sungai di Wilayah Perkotaan Kabupaten Bojonegoro. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*.
- Firdaus, M. A., Ristiawati, R., & Saphira, S. (2021). *Banjarmasin the Formulation of Policy for the Implementation of the Protection of River Border Areas*. 6, 407–424.
- Firdianti, S. (2010). *Perkembangan Permukiman Penduduk di Kecamatan Ngemplak Kabupaten Boyolali*. 7–110.
- Garib, T. W., & Noorhamidah. (2017). Pola Sirkulasi Kawasan Tepi Sungai Kahayan Kota Palangkaraya. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 1(1), 9–17.
- Gunawan, I., Soemardiono, B., & Septanti, D. (2022). Typology of Settlement Development in Riverbanks in Pontianak. *International Journal of Environment, Architecture, and Societies*, 2(02), 73–84. <https://doi.org/10.26418/ijeas.2022.2.02.73-84>
- Haidir, H., & Rudiarto, I. (2019). Lahan Potensial Permukiman Di Kota Semarang. *Tataloka*, 21(4), 575. <https://doi.org/10.14710/tataloka.21.4.575-588>

- Hakim, L., Rochima, E., & Wyantuti, S. (2021). Implementasi Kebijakan dan Realisasi Rencana Tata Ruang Kec. Garut Kota di Kab. Garut: Studi Analisis Kebijakan. *Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan Publik*, 12(2), 163–175. <https://doi.org/10.22212/jekp.v12i2.1938>
- Haidir, H., & Rudiarto, I. (2019). Lahan Potensial Permukiman Di Kota Semarang. *Tataloka*, 21(4), 575. <https://doi.org/10.14710/tataloka.21.4.575-588>
- Harvianto, M. T., & Utami, T. (2022). Perilaku Sosial Masyarakat dalam Upaya Menciptakan Kebersihan Lingkungan Bantaran Sungai Kali Pepe Kota Surakarta. *Journal of Development and Social Change*, 5(2), 33–46.
- Hosseini, A., Finn, B. M., & Momeni, A. (2023). The complexities of urban informality: A multi-dimensional analysis of residents' perceptions of life, inequality, and access in an Iranian informal settlement. *Cities*, 132(November 2022), 104099. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.104099>
- Irnayani, M. (2019). Perubahan Permukiman Penduduk Kecamatan Somba Opu Kabupaten Gowa Tahun 1993 sampai dengan Tahun 2018. *Jurnal Environmental Science*, 1(April), 72–80.
- Jayanti, O., & Suteki, S. (2020). Bekerjanya Hukum Pendirian Bangunan di Garis Sempadan Sungai Babon. *Kanun Jurnal Ilmu Hukum*, 22(2), 379–393. <https://doi.org/10.24815/kanun.v22i2.17025>
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2015). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28/PRT/M/2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau*. Jakarta: Sekretariat PUPR.
- Kedhaton, A. S., & Hastuti. (2023). *Eksistensi Permukiman dan Geografis Muara Mahakam*. 25(2), 109–121. <https://doi.org/10.55981/jmb.2023.2066>
- Kurniasari, E., Rustiadi, E., & Tonny, F. (2019). Strategi Pengembangan Ekowisata Melalui Peningkatan Partisipasi Masyarakat, Studi Kasus Komunitas Kelurahan Kalimulya Kota Depok. *Jurnal Manajemen Pembangunan Daerah*, 5(2). [https://doi.org/10.29244/jurnal\\_mpd.v5i2.24637](https://doi.org/10.29244/jurnal_mpd.v5i2.24637)
- Listyaningrum, N., Lestari, S. F., & Riyanto, I. A. (2017). *Pengelolaan Pesisir dan Daerah Aliran Sungai*. September, 1–12. <https://doi.org/10.31227/osf.io/gj8at>
- Londa, K., Sela, R. L. E., & Warouw, F. (2021). Urban Stream Buffer Kawasan Sempadan Sungai Bailang Di Kota Manado. *Spasial*, 10 No. 2,(2), 40–49.
- Masridah, L. (2023). *Estimasi Kerugian Ekonomi Akibat Banjir pada Kawasan Pemukiman Penduduk Bantaran Sungai Ciloseh Menggunakan Metode Economic Comission For Latin America and The Caribbean (ECLAC)* [Universitas Siliwangi]. <https://doi.org/10.2307/j.ctv6zdcvw.43>
- Mokodongan, B. K., Sela, R. L. ., & Karongkong, H. H. (2014). Identifikasi Pemanfaatan Kawasan Bantaran Sungai Dayanan Di Kotamobagu. *Sabua*, 6(3), 273–283.

- Mukhlis, M., Kustiani, I., & Widyawati, R. (2021). Penentuan Garis Sempadan Sungai dan Irigasi di Wilayah Ibukota Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Profesi Insinyur Universitas Lampung*, 2(1), 34–39. <https://doi.org/10.23960/jpi.v2n1.57>
- Onaolapo, T. F., Okello, T. W., & Adelabu, S. A. (2020). Assessing spatiotemporal settlement patterns in Eastern Free State, South Africa, pre and post transition from apartheid to majority rule. *Transactions of the Royal Society of South Africa*, 75(2), 140–158. <https://doi.org/10.1080/0035919X.2020.1755743>
- Pemerintah Indonesia. (1990). *Keputusan Presiden Nomor 32 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Prastiandiani, D. (2016). Penegakan Hukum atas Pelanggaran Pemanfaatan Sempadan Sungai di Wilayah Kabupaten Sidoarjo. *JKMP (Jurnal Kebijakan Dan Manajemen Publik)*, 4(2), 195–206. <https://doi.org/10.21070/jkmp.v4i2.695>
- Prayojana, T. W., Fazri, A. N., & Saputra, B. (2020). Dampak Urbanisasi Terhadap Pemukiman Kumuh (Slum Area). *Jurnal Kependudukan Dan Pembangunan Lingkungan*, 2(1), 13–22. <http://jkpl.ppj.unp.ac.id/index.php/JKPL/article/view/12/7>
- Priscilia, B. (2020). *Penggunaan Sempadan Sungai Code Di Wilayah Sleman Untuk Permukiman Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Sleman Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Sleman Tahun 2011-2031*. 1–8.
- Putri, M. A., Rahayu, M. J., & Putri, R. A. (2016). Bentuk Morfologi Kawasan Permukiman Urban Fringe Selatan Kota Surakarta. *Jurnal Pengembangan Kota*, 4(2), 120. <https://doi.org/10.14710/jpk.4.2.120-128>
- Rahmad, V., Warman, K., & Elvardi, J. (2023). *Penyerahan Prasarana , Sarana , dan Utilitas Perumahan dan Permukiman dari Pengembang kepada Pemerintah Daerah ( Studi pada Kabupaten Tanah Datar )*. 6(1), 1710–1723.
- Rakuasa, H., & Somae, G. (2022). Analisis Spasial Kesesuaian dan Evaluasi Lahan Permukiman di Kota Ambon. *Jurnal Sains Informasi Geografi (JSIG)*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/10.31314/j>
- Robinson, D. T., Murray-Rust, D., Rieser, V., Milicic, V., & Rounsevell, M. (2012). Modelling the impacts of land system dynamics on human well-being: Using an agent-based approach to cope with data limitations in Koper, Slovenia. *Computers, Environment and Urban Systems*, 36(2), 164–176. <https://doi.org/10.1016/j.compenurbsys.2011.10.002>
- Sakdiah, C., & Rahmawati, D. (2021). Strategi Penanganan Permukiman Kumuh Kawasan DAS Metro Kota Malang Berdasarkan Prinsip Sustainable Development Goals (SDGs). *Jurnal Teknik ITS*, 9(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v9i2.56280>
- Salhi, A., Benabdelouahab, S., Bouayad, E. O., Larifi, I., Mousaoui, M. El, Himi, M., & Ponsati, A. C. (2020). Journal Pre-proof. In *Science of the Total Environment*. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142853>
- Sawitri, D. A. S., & Subiyanto, A. P. W. (2016). Analisis Perubahan Luas Dan Pola

- Persebaran Permukiman (Studi Kasus : Kecamatan Tembalang, Kecamatan Banyumanik, Kecamatan Gunungpati, Kecamatan Mijen Kota Semarang Jawa Tengah). *Jurnal Geodesi Undip*, 5(1), 155–163.
- Seto, K. C., & Fragkias, M. (2005). Quantifying spatiotemporal patterns of urban land-use change in four cities of China with time series landscape metrics. *Landscape Ecology*, 20(7), 871–888. <https://doi.org/10.1007/s10980-005-5238-8>
- Simamora, J., & Sarjono, A. G. A. (2022). Urgensi Regulasi Penataan Ruang Dalam Rangka Perwujudan Pembangunan Berkelanjutan. *Nommensen Journal of Legal Opinion*, 03, 59–73. <https://doi.org/10.51622/njlo.v3i1.611>
- Tan, B., Wang, H., Wang, X., Yi, S., Zhou, J., Ma, C., & Dai, X. (2022). The study of early human settlement preference and settlement prediction in Xinjiang, China. *Scientific Reports*, 12(1), 1–18. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-09033-y>
- Ulenaung, V. Y. (2019). Implementasi Penataan Ruang dalam Peraturan Daerah Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Menurut Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007. *Lex Administratum*, VII(2), 1–13.
- Upadani, I. G. A. W. (2017). Model Pemanfaatan Modal Sosial Dalam Pemberdayaan Masyarakat Pedesaan Mengelola Daerah Aliran Sungai (DAS) Di Bali. *Jurnal Lingkungan & Pembangunan*, 1(No. 1: 2017), 11–22.
- Wang, T., Lu, Y., Liu, T., Zhang, Y., Yan, X., & Liu, Y. (2022). The determinants affecting the intention of urban residents to prepare for flood risk in China. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 22(6), 2185–2199. <https://doi.org/10.5194/nhess-22-2185-2022>
- Wardiningsih, S., & Salam, B. F. (2019). Perencanaan Rth Sempadan Sungai Ciliwung D I Kawasan Kampung Pulo Dan Bukit Duri Jakarta. *NALARs*, 18(1), 65. <https://doi.org/10.24853/nalars.18.1.65-74>
- Yang, R., Liu, Y., Long, H., & Qiao, L. (2015). Spatio-temporal characteristics of rural settlements and land use in the Bohai Rim of China. *Journal of Geographical Sciences*, 25(5), 559–572. <https://doi.org/10.1007/s11442-015-1187-6>
- Zehra, D., Mbatha, S., Campos, L. C., Queface, A., Bezeza, A., Cavoli, C., Achuthan, K., & Parikh, P. (2019). Rapid flood risk assessment of informal urban settlements in Maputo, Mozambique: The case of Maxaquene A. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 40(January), 101270. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101270>
- Zhang, H., Chen, W., Liu, W., Liu, Z., & Liu, H. (2023). The evolution of settlement system and the paths of rural revitalization in alpine pastoral areas of the Qinghai-Tibet Plateau: A case study of Nagqu County. *Ecological Indicators*, 150(March), 110274. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110274>