



Website: <http://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/gdk>

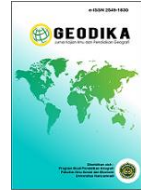


GEODIKA

Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi

Terakreditasi S5 – SK No. 177/E/KPT/2024

Penerbit: Universitas Hamzanwadi



PENGARUH ALIH FUNGSI LAHAN TERHADAP KEJADIAN BANJIR DI KELURAHAN LEATO SELATAN KECAMATAN KOTA TIMUR KOTA GORONTALO

Asrul^{*1}, Sunarty Eraku², Rahmat Rafly Agu³, Aan Apriyanto Maini⁴, Miranda Lasamu⁵, Silva Massi⁶

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi S1 Pendidikan Geografi, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

*Email Koresponden: asrulgeo@gmail.com

Diterima: 09-01-2025, Revisi: 22-01-2025, Disetujui: 31-01-2025

©2025 Universitas Hamzanwadi

Abstrak. Penelitian ini membahas dampak alih fungsi lahan terhadap frekuensi dan intensitas banjir di Kelurahan Leato Selatan, Kecamatan Kota Timur, Kota Gorontalo. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis bagaimana konversi lahan hijau dan pertanian menjadi permukiman serta industri berkontribusi terhadap peningkatan risiko banjir. Penelitian ini menggunakan metode observasi lapangan untuk mencatat kondisi fisik lahan, wawancara dengan masyarakat setempat guna memperoleh persepsi mereka, kuesioner untuk mengumpulkan data, serta dokumentasi berupa peta tata guna lahan dan data historis banjir. Hasil analisis menunjukkan bahwa perubahan tata guna lahan menyebabkan penurunan kapasitas tanah dalam menyerap air hujan, sehingga meningkatkan debit limpasan permukaan. Sekitar 45% lahan hijau telah berubah menjadi permukiman dan industri tanpa perencanaan tata ruang yang memadai. Hilangnya area resapan air dan meningkatnya permukaan kedap air mempercepat aliran air hujan ke sistem drainase yang tidak memadai, meningkatkan frekuensi dan intensitas banjir. Saat ini, banjir terjadi rata-rata dua kali per tahun dengan genangan lebih tinggi dan durasi lebih lama, yang mengganggu aktivitas masyarakat serta meningkatkan kerugian material. Kondisi ini diperburuk oleh drainase yang tersumbat oleh sedimen dan sampah. Temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam perumusan kebijakan mitigasi banjir yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Kata kunci: alih fungsi lahan, limpasan permukaan, tata guna lahan, drainase, banjir

Abstract. This study examines the impact of land-use conversion on the frequency and intensity of flooding in Leato Selatan Village, Kota Timur District, Gorontalo City. The objective of this research is to analyze how the transformation of green and agricultural land into residential and industrial areas contributes to the increasing flood risk. This study employs field observations to document land conditions, interviews with local communities to gather their perceptions, questionnaires to collect data, and documentation in the form of land-use maps and historical flood records. The analysis results indicate that land-use changes reduce the soil's capacity to absorb rainwater, leading to increased surface runoff. Approximately 45% of green areas have been converted into residential and industrial zones without proper spatial planning. The loss of infiltration areas and the expansion of impermeable surfaces accelerate rainwater flow into an inadequate drainage system, increasing the frequency and intensity of floods. Currently, flooding occurs an average of twice per year with higher water levels and longer durations, disrupting community activities and increasing material losses. This condition is further exacerbated by clogged drainage systems due to sediment and waste accumulation. The findings of this study are expected to serve as a foundation for formulating more effective and sustainable flood mitigation policies.

Keywords: land-use conversion, surface runoff, land use, drainage, flooding

PENDAHULUAN

Alih fungsi lahan adalah proses perubahan penggunaan lahan dari fungsi awalnya, seperti pertanian atau hutan, menjadi kawasan permukiman, industri, atau komersial. Fenomena ini menjadi

salah satu ciri utama dari perkembangan wilayah perkotaan yang didorong oleh urbanisasi, pertumbuhan populasi, dan peningkatan kebutuhan infrastruktur (Permana *et al.*, 2024). Dalam konteks urbanisasi, pertumbuhan jumlah penduduk di daerah perkotaan memunculkan permintaan yang tinggi terhadap berbagai fasilitas, seperti perumahan, sarana transportasi, pusat perbelanjaan, dan infrastruktur publik lainnya. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, kawasan agraris atau konservasi sering kali dikonversi menjadi wilayah yang lebih mendukung aktivitas manusia. Proses alih fungsi lahan sering kali memberikan manfaat ekonomi yang signifikan, terutama melalui peningkatan lapangan pekerjaan, pembangunan infrastruktur, dan pertumbuhan sektor industri. Wilayah yang mengalami perubahan ini umumnya menunjukkan peningkatan dalam aksesibilitas, peluang investasi, dan ketersediaan fasilitas publik. Namun, di balik manfaat tersebut, terdapat dampak negatif yang serius terhadap lingkungan, terutama pada siklus hidrologi yang menjadi salah satu elemen penting dalam keseimbangan ekosistem. Proses ini mengganggu pola alami resapan air dan aliran sungai, sehingga menciptakan berbagai permasalahan lingkungan.

Perubahan fungsi lahan dari area hijau atau agraris menjadi kawasan terbangun berdampak langsung pada siklus hidrologi, yang mencakup pengurangan area resapan air, peningkatan limpasan permukaan, dan gangguan pada aliran sungai. Penelitian menunjukkan bahwa hilangnya area resapan air akibat alih fungsi lahan menjadi salah satu penyebab utama meningkatnya risiko banjir di daerah perkotaan (Nuhun *et al.*, 2024). Hilangnya kemampuan tanah untuk menyerap air menyebabkan volume air hujan yang tidak dapat diserap oleh tanah meningkat, sehingga air langsung mengalir ke permukaan. Selain itu, penggantian lahan dengan permukaan kedap air, seperti beton dan aspal, semakin memperburuk situasi. Permukaan keras ini menghalangi infiltrasi air ke dalam tanah, yang tidak hanya meningkatkan jumlah limpasan permukaan tetapi juga mempercepat aliran air menuju sistem drainase dan sungai. Penelitian oleh (Suprayogi *et al.*, 2024) menyebutkan bahwa permukaan kedap air dapat meningkatkan debit limpasan hingga dua kali lipat dibandingkan dengan tanah alami. Konsekuensinya, sungai yang sebelumnya mampu menampung aliran air dengan baik kini sering meluap, terutama saat musim hujan dengan intensitas curah hujan tinggi. Hilangnya vegetasi juga memiliki dampak signifikan terhadap fungsi ekosistem. Vegetasi berperan penting dalam menahan dan menyerap air hujan, sehingga membantu mengurangi risiko limpasan permukaan. Namun, alih fungsi lahan sering kali melibatkan penggundulan hutan atau penebangan pohon, yang mengurangi kemampuan tanah untuk menyerap air. Vegetasi yang hilang tidak hanya memengaruhi kemampuan tanah dalam mengelola air tetapi juga mempercepat erosi tanah dan mengganggu stabilitas tanah di daerah aliran sungai (DAS).

Urbanisasi yang tidak terencana menjadi salah satu pendorong utama alih fungsi lahan yang merusak keseimbangan lingkungan. Proses urbanisasi yang pesat sering kali diiringi dengan peningkatan pembangunan tanpa mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan. Kawasan yang sebelumnya berfungsi sebagai daerah resapan air kini berubah menjadi kawasan terbangun yang kedap air. Hal ini mempercepat pengurangan kawasan hijau, yang seharusnya menjadi penyeimbang dalam siklus hidrologi. Penelitian (Ridwan & Sarjito, 2024) menunjukkan bahwa hilangnya vegetasi alami di DAS meningkatkan risiko banjir sedang hingga tinggi. Vegetasi memiliki peran penting sebagai penahan limpasan air, penyerap air tanah, dan pengurang kecepatan aliran permukaan. Ketika vegetasi hilang, kemampuan DAS untuk menahan air hujan berkurang drastis, sehingga meningkatkan risiko banjir. Dalam jangka panjang, hilangnya vegetasi tidak hanya memengaruhi pola aliran air tetapi juga menyebabkan degradasi produktivitas tanah. Tanah yang kehilangan perlindungan vegetasi menjadi lebih rentan terhadap erosi, yang mengarah pada sedimentasi di sungai dan saluran drainase.

Degradasi lingkungan yang disebabkan oleh alih fungsi lahan juga berdampak pada keanekaragaman hayati. Hutan dan lahan pertanian yang sebelumnya menjadi habitat bagi berbagai spesies flora dan fauna kini digantikan oleh bangunan dan jalan raya. Hilangnya habitat alami ini mengancam keberlangsungan ekosistem lokal. Penurunan keanekaragaman hayati tidak hanya berdampak pada keseimbangan ekosistem tetapi juga mengurangi manfaat ekosistem yang dapat dirasakan oleh manusia, seperti penyediaan oksigen, pengaturan suhu, dan penyerapan karbon.

Daerah aliran sungai (DAS) memiliki peran penting dalam pengelolaan siklus hidrologi. DAS berfungsi sebagai area resapan utama yang mengatur aliran air hujan ke sungai. Ketika DAS kehilangan

fungsi ekologisnya akibat alih fungsi lahan, risiko banjir meningkat secara signifikan. Oleh karena itu, perlindungan DAS harus menjadi prioritas dalam kebijakan tata kelola lahan. Hal ini dapat dilakukan melalui pelestarian vegetasi, pengendalian pembangunan di kawasan rawan banjir, dan rehabilitasi area yang telah terdegradasi. Menurut penelitian (Ridwan & Sarjito, 2024), pengelolaan DAS yang berbasis ekosistem dapat mengurangi risiko banjir. Strategi ini mencakup reforestasi atau penanaman kembali pohon di kawasan yang telah mengalami penggundulan, pengendalian erosi, dan penerapan teknologi konservasi tanah. Selain itu, kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, dan sektor swasta sangat penting untuk memastikan keberhasilan program perlindungan DAS.

Dampak alih fungsi lahan tidak hanya terbatas pada lingkungan tetapi juga memiliki implikasi sosial dan ekonomi yang signifikan. Di daerah perkotaan, banjir yang semakin sering terjadi akibat alih fungsi lahan menyebabkan kerugian material yang besar. Rumah-rumah yang rusak, infrastruktur jalan yang terganggu, dan fasilitas umum yang tidak berfungsi menjadi masalah yang sering dihadapi masyarakat. Di sektor ekonomi, banjir menyebabkan gangguan pada aktivitas perdagangan, transportasi, dan produksi. Masyarakat yang menggantungkan hidupnya pada sektor pertanian, seperti petani di DAS, menghadapi penurunan produktivitas akibat erosi tanah dan kerusakan lahan. Penelitian (Nabila *et al.*, 2024) menunjukkan bahwa banjir dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang mencapai miliaran rupiah setiap tahunnya, terutama di daerah yang tidak memiliki infrastruktur mitigasi banjir yang memadai. Selain itu, dampak kesehatan juga menjadi perhatian. Banjir sering kali memicu penyebaran penyakit berbasis air, seperti diare, leptospirosis, dan infeksi kulit. Masyarakat yang tinggal di daerah rawan banjir menghadapi risiko kesehatan yang lebih tinggi, terutama anak-anak dan lansia yang lebih rentan terhadap penyakit.

Untuk mengatasi dampak negatif alih fungsi lahan, diperlukan kebijakan mitigasi yang komprehensif dan terintegrasi. Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan adalah pengembangan infrastruktur hijau. Infrastruktur hijau, seperti taman kota, hutan kota, dan green roof, dapat membantu mengurangi limpasan permukaan dengan meningkatkan kapasitas resapan tanah. (Cahyadi, 2025) menyebutkan bahwa infrastruktur hijau juga memiliki manfaat tambahan, seperti meningkatkan kualitas udara, mengurangi suhu perkotaan, dan memberikan ruang hijau bagi masyarakat. Perencanaan tata ruang yang berbasis ekosistem juga sangat penting. Kebijakan tata ruang harus memastikan bahwa kawasan rawan banjir dilindungi dari pembangunan yang tidak terkontrol. Selain itu, edukasi masyarakat mengenai pentingnya pelestarian lingkungan dan bahaya membuang sampah sembarangan ke saluran drainase dapat meningkatkan kesadaran masyarakat dalam menjaga lingkungan.

Di Kelurahan Leato Selatan, Kecamatan Kota Timur, Kota Gorontalo, alih fungsi lahan dari area hijau atau pertanian menjadi kawasan permukiman atau industri menjadi salah satu faktor utama peningkatan kejadian banjir. Perubahan karakteristik tanah dan hilangnya vegetasi memperburuk kondisi hidrologi kawasan, sehingga masyarakat lokal mulai merasakan dampak negatif berupa banjir yang lebih sering terjadi. Situasi ini menegaskan perlunya kajian mendalam mengenai hubungan antara alih fungsi lahan dan risiko banjir untuk mendukung upaya mitigasi yang lebih efektif. Selain meningkatkan risiko banjir, alih fungsi lahan juga mempercepat proses erosi dan sedimentasi. Penggundulan vegetasi dan aktivitas pembangunan menyebabkan erosi tanah yang mengarah pada peningkatan sedimentasi di sungai, sehingga kapasitas aliran sungai menurun (Permana *et al.*, 2024). Sedimentasi tidak hanya mengurangi kapasitas sungai tetapi juga mempersulit pengelolaan air selama musim hujan. Kombinasi limpasan permukaan yang meningkat dan sedimentasi menciptakan tekanan besar pada infrastruktur drainase.

Lemahnya regulasi tata ruang dan pengawasan terhadap pembangunan di kawasan rawan banjir memperburuk situasi ini. Untuk mengatasi dampak tersebut, diperlukan kebijakan komprehensif yang mencakup pelestarian area resapan air, pengembangan infrastruktur hijau, dan perencanaan tata ruang berbasis ekosistem. Infrastruktur hijau, seperti taman kota dan hutan kota, berperan penting dalam menyerap air hujan dan mengurangi limpasan permukaan (Sinaga *et al.*, 2025). Penambahan vegetasi memungkinkan tanah menyerap air hujan lebih baik, sehingga mengurangi risiko genangan. Selain itu, perencanaan tata ruang yang terintegrasi dengan perlindungan lingkungan memastikan pembangunan berlangsung tanpa mengorbankan fungsi ekologis.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan utama yaitu bagaimana fungsi lahan di Kelurahan Leato Selatan mempengaruhi frekuensi dan intensitas banjir di daerah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak alih fungsi lahan terhadap kejadian banjir di Kelurahan Leato Selatan. Fokus utama mencakup identifikasi perubahan penggunaan lahan dan infrastruktur dengan peningkatan aliran permukaan, penilaian perubahan karakteristik tanah seperti permeabilitas dan erosi setelah alih fungsi lahan, serta pemahaman mengenai persepsi masyarakat terkait dampak alih fungsi lahan terhadap risiko banjir di wilayah mereka. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif tentang hubungan antara fungsi lahan dan intensitas banjir, serta menjadi dasar bagi pemerintah dan masyarakat dalam upaya mitigasi banjir yang lebih efektif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan beberapa metode pengumpulan data untuk mengidentifikasi dampak alih fungsi lahan terhadap kejadian banjir di Kelurahan Leato Selatan, Kecamatan Kota Timur, Kota Gorontalo. Metode yang digunakan dalam penelitian ini mencakup: 1) Observasi Lapangan, dilakukan untuk mencatat perubahan fisik pada tata guna lahan, kondisi area resapan, serta karakteristik limpasan air di wilayah studi. Pengamatan ini membantu memahami hubungan langsung antara perubahan penggunaan lahan dan dampaknya terhadap aliran air hujan; 2) Wawancara Semi Struktur, dilakukan dengan masyarakat setempat dan pemangku kepentingan untuk menggali pandangan mereka mengenai dampak alih fungsi lahan terhadap banjir. Informasi ini memberikan gambaran mendalam tentang persepsi dan pengalaman masyarakat terkait kejadian banjir serta faktor-faktor penyebabnya; 3) Kuesioner, disebarluaskan kepada masyarakat untuk memperoleh data mengenai pengalaman mereka terkait banjir, termasuk frekuensi, intensitas, dan dampaknya terhadap kehidupan sehari-hari. Kuesioner dirancang untuk melengkapi data observasi dan wawancara; 4) Dokumentasi, meliputi pengumpulan data sekunder, seperti peta perubahan tata guna lahan, data historis kejadian banjir, dan curah hujan di wilayah tersebut. Data ini digunakan untuk menganalisis pola perubahan lahan dan hubungannya dengan risiko banjir; 5) Analisis Data, data yang diperoleh dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi pola-pola utama yang muncul terkait alih fungsi lahan dan dampaknya terhadap banjir. Hasil analisis digunakan untuk menjelaskan hubungan antara perubahan penggunaan lahan, kapasitas resapan tanah, dan intensitas limpasan permukaan.

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Leato Selatan, Kecamatan Kota Timur, Kota Gorontalo, untuk menganalisis dampak alih fungsi lahan terhadap frekuensi dan intensitas banjir. Dengan menggunakan metode observasi, wawancara, kuesioner, dan dokumentasi, penelitian ini berhasil mengidentifikasi hubungan antara perubahan tata guna lahan dengan peningkatan risiko banjir di wilayah tersebut. Beberapa temuan utama dari penelitian ini mencakup perubahan tata guna lahan, peningkatan limpasan permukaan, perubahan frekuensi dan intensitas banjir, dampak sosial dan ekonomi, serta kelemahan dalam sistem drainase.

1. Perubahan Tata Guna Lahan

Berdasarkan observasi dan data dari dokumen desa Leato Selatan dari tahun 2019-2024 diketahui bahwa area hijau dan area pertanian di Kelurahan Leato Selatan telah mengalami pengurangan yang signifikan. Sekitar 45% area resapan air yang sebelumnya berupa lahan hijau telah diubah menjadi kawasan permukiman, pergantian fungsi ini terutama terjadi di daerah yang berdekatan dengan jalan utama dan kawasan pusat ekonomi. Konversi lahan ini sering kali dilakukan tanpa perencanaan tata ruang yang memadai, sehingga mengabaikan kebutuhan ekologis, terutama peran area hijau dalam menyerap air hujan.

Lahan hijau yang sebelumnya mampu menyerap sebagian besar air hujan kini digantikan oleh permukaan kedap air seperti beton, aspal, dan bangunan. Permukaan keras ini tidak hanya mengurangi infiltrasi air ke dalam tanah tetapi juga mempercepat aliran permukaan. Hal ini sejalan

dengan penelitian (Gumelar *et al.*, 2024) yang menunjukkan bahwa perubahan tata guna lahan secara signifikan mengurangi daya resap tanah hingga 40%. Kondisi ini memicu ketidakseimbangan siklus hidrologi, yang kemudian berdampak pada peningkatan risiko banjir.

2. Peningkatan Limpasan Permukaan

Salah satu dampak utama dari alih fungsi lahan di Kelurahan Leato Selatan adalah peningkatan limpasan permukaan. Data kuesioner yang dikumpulkan dari masyarakat setempat menunjukkan bahwa lebih dari 74% responden mengalami banjir lebih sering dibandingkan lima tahun sebelumnya. Hal ini disebabkan oleh hilangnya area resapan yang berfungsi sebagai penyerap air hujan. Ketika lahan hijau diubah menjadi kawasan terbangun seperti jalan setapak, dan bangunan sehingga air hujan yang tidak terserap tanah langsung mengalir ke saluran drainase.

Peningkatan debit limpasan permukaan tidak hanya meningkatkan risiko genangan di area permukiman tetapi juga menambah tekanan pada sistem drainase yang ada. Kondisi ini diperparah oleh intensitas curah hujan yang tinggi di wilayah tersebut, terutama selama musim penghujan. Penelitian (Asid *et al.*, 2024) menyebutkan bahwa permukaan kedap air dapat meningkatkan debit limpasan hingga dua kali lipat dibandingkan dengan lahan alami. Temuan ini relevan dengan situasi di Kelurahan Leato Selatan, di mana saluran drainase sering kali tidak mampu menampung volume air yang meningkat, sehingga menyebabkan meluapnya air ke jalan-jalan dan permukiman.

3. Frekuensi dan Intensitas Banjir

Wawancara dengan masyarakat setempat mengungkapkan perubahan yang signifikan dalam frekuensi dan intensitas banjir di Kelurahan Leato Selatan. Dibandingkan dengan lima tahun 2019 banjir kini terjadi rata-rata 2 kali per tahun, sementara sebelumnya hanya satu kali pertahun bahkan tidak mengalami banjir. Selain itu, intensitas banjir juga meningkat, dengan genangan air yang lebih tinggi dan durasi genangan yang lebih lama.

Masyarakat melaporkan bahwa di beberapa titik, ketinggian air mencapai lebih dari 50 cm, yang cukup untuk mengganggu aktivitas sehari-hari dan menyebabkan kerusakan terutama adalah jalan raya maupun jalan setapak. Peningkatan intensitas ini tidak hanya mengganggu aksesibilitas tetapi juga meningkatkan kerugian material yang harus ditanggung oleh warga. Beberapa warga bahkan harus meninggalkan rumah mereka sementara waktu selama banjir besar terjadi. Fenomena ini menunjukkan perlunya perhatian serius dalam pengelolaan tata guna lahan dan pengembangan sistem mitigasi banjir yang lebih baik.

4. Kelemahan Sistem Drainase

Salah satu temuan penting dari penelitian ini adalah kelemahan sistem drainase di Kelurahan Leato Selatan. Observasi menunjukkan bahwa saluran drainase yang ada tidak memadai untuk mengelola peningkatan debit limpasan permukaan. Banyak saluran drainase yang tersumbat oleh sedimen dan sampah, sehingga aliran air tidak dapat mengalir dengan lancar. Kondisi ini diperburuk oleh kurangnya perawatan rutin terhadap infrastruktur drainase, yang menyebabkan penurunan kapasitas aliran. Saluran drainase yang tidak terawat sering kali menjadi penyebab utama genangan air selama musim hujan. Penelitian Wibowo *et al.* (2022) mendukung temuan ini, dengan menyatakan bahwa infrastruktur drainase yang buruk sering kali menjadi salah satu penyebab utama kegagalan mitigasi banjir di kawasan perkotaan. Oleh karena itu, perbaikan sistem drainase menjadi salah satu prioritas utama untuk mengurangi dampak banjir di Kelurahan Leato Selatan.

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa alih fungsi lahan di Kelurahan Leato Selatan memiliki dampak signifikan terhadap peningkatan frekuensi dan intensitas banjir. Berikut adalah pembahasan terkait temuan-temuan utama:

1. Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan

Alih fungsi lahan dari kawasan hijau dan pertanian menjadi kawasan permukiman dan industri telah menyebabkan degradasi fungsi ekologis tanah. Studi oleh Gumelar *et al.* (2024) mendukung temuan ini, yang menyatakan bahwa perubahan tata guna lahan dapat mengurangi kapasitas resapan tanah. Hilangnya vegetasi alami di Kelurahan Leato Selatan tidak hanya mengurangi daya serap tanah

tetapi juga mempercepat aliran permukaan air hujan, yang secara langsung meningkatkan risiko banjir. Transformasi tata guna lahan ini sering kali dilakukan tanpa memperhatikan perencanaan tata ruang yang berbasis ekologi. Sebagai akibatnya, kebutuhan ekologis, seperti area resapan untuk mengurangi aliran air permukaan, cenderung terabaikan.

Area hijau yang sebelumnya berperan penting dalam menyerap air hujan kini digantikan oleh permukaan kedap air, seperti beton, aspal, dan infrastruktur bangunan lainnya. Permukaan kedap air ini tidak hanya mengurangi kemampuan tanah untuk menyerap air melalui infiltrasi, tetapi juga menyebabkan peningkatan signifikan dalam debit limpasan permukaan selama musim hujan. dan perubahan tata guna lahan dapat menurunkan kapasitas daya resap tanah. Penurunan ini memicu ketidakseimbangan siklus hidrologi, yang kemudian berdampak langsung pada peningkatan risiko bencana banjir. Dengan hilangnya vegetasi alami, proses retensi air dalam tanah berkurang drastis, yang mempercepat laju aliran air ke saluran drainase atau sungai terdekat (Suprayogi *et al.*, 2024).

Selanjutnya, penggantian fungsi lahan hijau dengan kawasan terbangun berpotensi meningkatkan laju erosi tanah dan sedimentasi di sungai. Vegetasi yang sebelumnya berfungsi sebagai pengikat tanah juga berperan penting dalam mengurangi risiko erosi. Ketika vegetasi ini hilang, lapisan tanah atas menjadi rentan terhadap aliran air yang deras, yang dapat menyebabkan sedimentasi berlebih di sungai. Kondisi ini tidak hanya menurunkan kapasitas sungai dalam menampung air hujan tetapi juga memperburuk risiko banjir (Daud & Agustini, 2024). Konversi lahan yang masif juga menyebabkan perubahan karakteristik fisik lingkungan, seperti peningkatan suhu lokal akibat hilangnya vegetasi yang berfungsi sebagai pendingin alami. Penelitian (Ridwan & Sarjito, 2024) menekankan pentingnya mempertahankan infrastruktur hijau untuk mengurangi risiko lingkungan, termasuk bencana banjir. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan perencanaan tata ruang yang holistik dan berbasis ekosistem untuk mengurangi dampak negatif alih fungsi lahan dan memastikan keberlanjutan lingkungan di Kelurahan Leato Selatan.

2. Peningkatan Limpasan Permukaan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan limpasan permukaan merupakan salah satu faktor utama yang memperburuk kondisi banjir di wilayah tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat dari Sedyowati (2021) yang menjelaskan bahwa permukaan keras seperti beton dan aspal meningkatkan debit limpasan hingga dua kali lipat dibandingkan dengan tanah alami. Limpasan permukaan yang tinggi menyebabkan saluran drainase cepat meluap, terutama selama musim hujan dengan curah hujan tinggi. Alih fungsi lahan di Kelurahan Leato Selatan telah menyebabkan peningkatan signifikan dalam limpasan permukaan, yang berkontribusi pada frekuensi banjir yang lebih tinggi dibandingkan lima tahun sebelumnya. Data kuesioner menunjukkan bahwa lebih dari 70% responden mengalami banjir lebih sering, yang disebabkan oleh hilangnya area resapan air akibat konversi lahan hijau menjadi kawasan terbangun seperti jalan setapak dan bangunan. Perubahan ini mengakibatkan air hujan yang tidak terserap tanah langsung mengalir ke saluran drainase, meningkatkan volume limpasan permukaan.

Peningkatan debit limpasan permukaan tidak hanya meningkatkan risiko genangan di area permukiman tetapi juga menambah tekanan pada sistem drainase yang ada. Kondisi ini diperparah oleh intensitas curah hujan yang tinggi di wilayah tersebut, terutama selama musim penghujan. Penelitian (Asid *et al.*, 2024) menyebutkan bahwa permukaan kedap air dapat meningkatkan debit limpasan hingga dua kali lipat dibandingkan dengan lahan alami. Temuan ini relevan dengan situasi di Kelurahan Leato Selatan, di mana saluran drainase sering kali tidak mampu menampung volume air yang meningkat, sehingga menyebabkan meluapnya air ke jalan-jalan dan permukiman.

Selain itu, alih fungsi lahan hijau menjadi area terbangun berkontribusi pada peningkatan suhu permukaan lokal, fenomena yang dikenal sebagai *Urban Heat Island* (UHI). Studi oleh (Sekarsih *et al.*, 2024) menunjukkan bahwa perubahan tutupan lahan yang signifikan dapat meningkatkan suhu permukaan, yang pada gilirannya mempengaruhi siklus hidrologi lokal dan meningkatkan evaporasi. Peningkatan evaporasi ini dapat menyebabkan atmosfer yang lebih lembap, yang berpotensi meningkatkan intensitas curah hujan lokal dan, secara tidak langsung, meningkatkan risiko banjir.

Penurunan area resapan air juga berdampak pada penurunan kapasitas infiltrasi tanah. (Wulandari, 2024) menemukan bahwa perubahan penggunaan lahan mempengaruhi sifat biofisik tanah dan kapasitas infiltrasi, yang berarti bahwa tanah menjadi kurang mampu menyerap air hujan, meningkatkan volume limpasan permukaan. Hal ini sejalan dengan temuan di Kelurahan Leato Selatan, di mana konversi lahan hijau menjadi area terbangun telah mengurangi kemampuan tanah untuk menyerap air, meningkatkan risiko banjir.

Kemudian, alih fungsi lahan pertanian menjadi perumahan atau infrastruktur lainnya dapat mengganggu keseimbangan ekosistem lokal. (Desmawan *et al.*, 2024) menyoroti bahwa urbanisasi dan alih fungsi lahan di wilayah Bekasi meningkatkan risiko banjir akibat perubahan penggunaan lahan yang tidak terkontrol. Meskipun studi ini berfokus pada wilayah yang berbeda, prinsip yang sama dapat diterapkan pada Kelurahan Leato Selatan, di mana alih fungsi lahan tanpa perencanaan yang memadai telah meningkatkan risiko banjir. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan pendekatan terpadu yang melibatkan perencanaan tata ruang yang berkelanjutan dan partisipasi masyarakat. Implementasi infrastruktur hijau, seperti taman kota dan area resapan air, dapat membantu mengurangi limpasan permukaan dan risiko banjir. Selain itu, edukasi masyarakat tentang pentingnya menjaga area resapan air dan partisipasi dalam perencanaan tata ruang dapat meningkatkan kesadaran dan keterlibatan dalam upaya mitigasi banjir. Secara keseluruhan, alih fungsi lahan di Kelurahan Leato Selatan telah memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan limpasan permukaan dan risiko banjir. Pendekatan yang komprehensif dan partisipatif diperlukan untuk mengatasi tantangan ini dan memastikan keberlanjutan lingkungan serta kesejahteraan masyarakat setempat.

3. Frekuensi dan Intensitas Banjir

Perubahan frekuensi dan intensitas banjir di Kelurahan Leato Selatan dalam lima tahun terakhir menunjukkan tren peningkatan yang signifikan. Wawancara dengan masyarakat setempat mengungkapkan bahwa frekuensi banjir meningkat dari rata-rata satu hingga dua kali per tahun menjadi tiga hingga empat kali per tahun. Selain itu, intensitas banjir juga mengalami peningkatan, ditandai dengan ketinggian air yang mencapai lebih dari 50 cm di beberapa lokasi, yang mengakibatkan gangguan aktivitas harian dan kerusakan infrastruktur seperti jalan raya dan jalan setapak.

Fenomena ini sejalan dengan temuan dalam penelitian yang menunjukkan bahwa alih fungsi lahan dari hutan dan vegetasi alami ke lahan pertanian, perkebunan, dan urbanisasi meningkatkan aliran permukaan dan mengurangi kapasitas retensi air tanah, sehingga memperbesar risiko banjir (Ridwan & Sarjito, 2024). Alih fungsi lahan yang tidak terkontrol mengakibatkan hilangnya area resapan air, sehingga air hujan yang sebelumnya diserap oleh tanah kini langsung mengalir ke sistem drainase. Hal ini menyebabkan sistem drainase menjadi overkapasitas dan tidak mampu menampung volume air yang meningkat, yang pada akhirnya menyebabkan banjir. Selain itu, (Ridwan & Sarjito, 2024) menambahkan bahwa penggunaan material impermeabel seperti beton dan aspal dalam pembangunan infrastruktur menghambat infiltrasi air ke dalam tanah, yang semakin memperburuk kondisi ini.

Peningkatan frekuensi dan intensitas banjir tidak hanya berdampak pada kerusakan fisik, tetapi juga menimbulkan kerugian ekonomi bagi masyarakat. Kerusakan infrastruktur seperti jalan raya dan jalan setapak mengganggu mobilitas dan aksesibilitas, yang pada gilirannya mempengaruhi aktivitas ekonomi dan sosial. Beberapa warga bahkan terpaksa mengungsi sementara waktu selama banjir besar terjadi, yang menambah beban psikologis dan finansial. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan pendekatan terpadu dalam pengelolaan tata guna lahan dan pengembangan sistem mitigasi banjir. Salah satu langkah yang dapat diambil adalah rehabilitasi hutan dan penanaman kembali vegetasi di area yang telah mengalami alih fungsi lahan. Langkah ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas resapan air dan mengurangi aliran permukaan. Selain itu, penerapan kebijakan tata ruang yang ketat dan berkelanjutan diperlukan untuk mengendalikan alih fungsi lahan yang tidak terkontrol. Partisipasi aktif masyarakat juga menjadi kunci dalam upaya mitigasi banjir. Edukasi

mengenai pentingnya menjaga lingkungan dan peran vegetasi dalam pengendalian banjir perlu ditingkatkan. Masyarakat dapat dilibatkan dalam program penghijauan dan pemeliharaan infrastruktur drainase untuk memastikan fungsionalitasnya. Selanjutnya secara keseluruhan, peningkatan frekuensi dan intensitas banjir di Kelurahan Leato Selatan merupakan hasil dari kombinasi faktor alih fungsi lahan yang tidak terkontrol dan kurangnya sistem mitigasi yang efektif. Pendekatan holistik yang melibatkan rehabilitasi lingkungan, penegakan kebijakan tata ruang, dan partisipasi masyarakat diperlukan untuk mengatasi permasalahan ini dan mencegah dampak yang lebih parah di masa depan.

4. Kelemahan Sistem Drainase

Temuan mengenai kelemahan sistem drainase di Kelurahan Leato Selatan menegaskan bahwa infrastruktur drainase yang tidak memadai merupakan faktor utama yang berkontribusi terhadap permasalahan banjir di daerah tersebut. Saluran drainase yang tersumbat oleh sedimen dan sampah menyebabkan aliran air tidak dapat mengalir dengan lancar, yang pada akhirnya meningkatkan risiko genangan selama musim hujan. Kondisi ini diperparah oleh minimnya perawatan dan kurangnya perencanaan yang memperhitungkan peningkatan debit limpasan permukaan akibat perkembangan wilayah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Khairina *et al.*, 2024) yang menyatakan bahwa infrastruktur drainase yang buruk merupakan salah satu faktor utama penyebab kegagalan mitigasi banjir di kawasan perkotaan. Selain itu, studi oleh (Nuhun *et al.*, 2024) menunjukkan bahwa sedimentasi dan akumulasi sampah di saluran drainase mengurangi kapasitas aliran air hingga dapat menyebabkan luapan air ke permukiman.

Kondisi drainase di Kelurahan Leato Selatan juga mencerminkan kurangnya pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan. Permasalahan ini tidak hanya disebabkan oleh faktor teknis, tetapi juga oleh perilaku masyarakat yang kurang sadar akan pentingnya menjaga kebersihan saluran drainase. Selanjutnya (Nuhun *et al.*, 2024) menegaskan bahwa rendahnya partisipasi masyarakat dalam menjaga kebersihan drainase dapat memperburuk kondisi infrastruktur yang sudah tidak memadai. Sampah rumah tangga yang dibuang ke saluran air menyebabkan penyumbatan yang semakin parah, sehingga mempercepat terjadinya genangan air. Selain itu, kurangnya sistem pengelolaan limbah yang efektif di daerah perkotaan, sebagaimana diungkapkan oleh (Syamsir *et al.*, 2024), juga menjadi faktor yang memperburuk kondisi drainase.

Dari perspektif perencanaan tata kota, lemahnya sistem drainase di Kelurahan Leato Selatan menunjukkan adanya kesenjangan antara pembangunan infrastruktur dan kebutuhan aktual di lapangan. Studi yang dilakukan oleh (Moerwanto & Zulfan, 2020) menyoroti bahwa sistem drainase yang efektif harus dirancang dengan mempertimbangkan kapasitas aliran maksimum, pola hujan, serta dinamika penggunaan lahan di suatu wilayah. Sayangnya, di banyak daerah, termasuk Kelurahan Leato Selatan, pembangunan drainase sering kali tidak mengikuti standar teknis yang memadai dan tidak mempertimbangkan faktor perubahan lingkungan jangka panjang. Dampaknya adalah kapasitas drainase yang cepat menurun seiring bertambahnya volume air akibat perubahan iklim dan urbanisasi.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan ini adalah rehabilitasi dan perbaikan sistem drainase yang ada, termasuk pengerukan sedimen dan pembersihan saluran air secara berkala. Menurut penelitian oleh (Gusfira, 2024), penerapan sistem pemeliharaan drainase berbasis partisipasi masyarakat dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan infrastruktur drainase. Selain itu, perlu dilakukan desain ulang sistem drainase dengan mempertimbangkan pendekatan ekohidrologi, seperti pembuatan sumur resapan dan ruang terbuka hijau untuk mengurangi beban limpasan permukaan.

Lebih lanjut, peran pemerintah daerah dalam mengatasi permasalahan drainase sangatlah krusial. Kebijakan yang mengatur pengelolaan sampah, perencanaan drainase berbasis data hidrologi, serta pengawasan terhadap pembangunan infrastruktur menjadi faktor penting dalam meningkatkan ketahanan daerah terhadap banjir. Studi oleh (Mukarromah & Pranoto, 2024) menekankan bahwa sinergi antara kebijakan pemerintah, keterlibatan masyarakat, dan penerapan teknologi modern dapat

secara signifikan mengurangi risiko genangan air di daerah perkotaan. Oleh karena itu, integrasi antara perbaikan teknis, peningkatan kesadaran masyarakat, serta penguatan kebijakan perlu menjadi fokus utama dalam upaya perbaikan sistem drainase di Kelurahan Leato Selatan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa alih fungsi lahan di Kelurahan Leato Selatan secara signifikan meningkatkan frekuensi dan intensitas banjir. Pengurangan area hijau sebesar 45% dalam lima tahun terakhir telah mengurangi kapasitas resapan air dan meningkatkan limpasan permukaan, yang pada akhirnya memperburuk risiko banjir. Peningkatan debit limpasan menyebabkan sistem drainase yang ada tidak mampu menampung volume air yang semakin besar, terutama selama musim hujan. Akibatnya, frekuensi banjir meningkat dari satu kali per tahun menjadi dua kali atau lebih, dengan ketinggian genangan mencapai lebih dari 50 cm di beberapa wilayah, mengganggu aktivitas masyarakat dan menyebabkan kerugian ekonomi. Kelemahan sistem drainase, seperti penyumbatan akibat sedimen dan sampah serta kurangnya perawatan rutin, memperburuk kondisi genangan. Faktor sosial dan perilaku masyarakat dalam pengelolaan lingkungan juga turut memengaruhi efektivitas sistem drainase. Oleh karena itu, upaya mitigasi yang komprehensif diperlukan, termasuk perencanaan tata guna lahan yang lebih berkelanjutan, peningkatan kapasitas drainase, serta edukasi dan partisipasi masyarakat dalam menjaga infrastruktur lingkungan. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan risiko banjir di Kelurahan Leato Selatan dapat diminimalkan di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asid, N. J., Kucaravita, S. A., Apriliani, R. A., & Ridwan, Y. (2024). Evaluasi Sistem Drainase untuk Antisipasi Limpasan Debit dengan Prinsip Zero Delta Q Studi Kasus: Perumahan The Savanna Batu. *Narotama Jurnal Teknik Sipil*, 8(1), 35-44.
- Cahyadi, S. (2025). Peran Pemerintahan dalam Memaksimalkan Ruang Terbuka Hijau sebagai Upaya dalam Menurunkan Tingkat Polusi Udara di Kota Jambi. *Skripsi*, Universitas Jambi.
- Daud, F., & Agustini, A. (2024). *Buku Ajar Perubahan Lingkungan*. Praya: Penerbit P4I.
- Desmawan, D., Nuraisah, A., Mumtaz, A., Fadhilah, M. F., Aufa, F. S., & Malihati, L. (2024). Dampak Pengalihan Fungsi Lahan Pertanian Menjadi Lahan Permukiman dan Industri di Kawasan Kabupaten Bekasi. *Bursa: Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 3(3), 115-121.
- Gumelar, B. A., Sa'ud, I., & Alam, R. R. R. (2024). Analisis Lahan dengan Metode Skoring Berbasis GIS Sebagai Upaya Penanganan Banjir Pada Sub DAS Gunting. *Jurnal Teknik ITS*, 13(1), C57-C62.
- Gusfira, M. (2024). Perancangan Sistem Drainase Berbasis Green Infrastructure untuk Mengatasi Banjir Kota. *WriteBox*, 1(2), 1-10.
- Khairina, S. H., Hans, A., & Arif, I. A. (2024). Efektivitas Kebijakan Penanggulangan Bencana Dalam Konteks Pembangunan Daerah: Studi Kasus Kota Makassar. *Development Policy and Management Review (DPMR)*, 4(2), 107-128.
- Moerwanto, A. S., & Zulfan, J. (2020). Mitigasi Bencana Alam pada Infrastruktur Jalan dan Jembatan. *Jurnal HPJI (Himpunan Pengembangan Jalan Indonesia)*, 6(1), 1-14.
- Mukarromah, L., & Pranoto, Z. L. (2024). Evaluasi Implementasi Desa Tangguh Bencana: Studi Kasus di Jawa Tengah dan Peran Teknologi. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(11), 370-382.
- Nabila, M. P., Tanjung, M. R., & Nasution, N. A. (2024). Waspada! Curah hujan yang cukup tinggi: Sumatera Utara Banjir. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 2(12), 1-11.
- Nuhun, R. S., Welenodo, L., MZ, L. M. A. T., Fajri, A., Faharuddin, F., & Sakti, S. (2024). Analisis Penyebab Banjir dan Penanganan Infrastruktur Beserta Estimasi Biaya: Studi Kasus: Jalan Dr.

- Sam Ratulangi Menuju Rumah Sakit Jantung Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 24(3), 563–583.
- Permana, S., Lubis, N. A., Dalimunte, S. M., Maulia, T., Pratama, A., & Sirait, F. N. A. (2024). Analisis Penerapan Agroforestri dengan Kota Berbasis *Smart Environment* Sebagai Mitigasi Banjir di Kota Medan. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(6), 11956–11964.
- Ridwan, M., & Sarjito, J. (2024). Studi Kajian Dampak Perubahan Tutupan Lahan terhadap Kejadian Banjir di Daerah Aliran Sungai. *ENVIRO: Journal of Tropical Environmental Research*, 26(1), 38-45.
- Sedyowati, L. (2021). Kota Bebas Banjir: Antara Harapan dan Kenyataan. Malang: Selaras Media Kreasindo.
- Sekarsih, F. N., Khasanah, U., Gangga, P. S., & Saputra, R. A. (2024). Kajian pengaruh perubahan penutup lahan terhadap kenaikan suhu permukaan di Kota Yogyakarta. *Jurnal Media Informatika*, 5(2), 76–82.
- Sinaga, A. S., Sinurat, A., & Saragih, H. (2025). Zonasi Ruang Terbuka Hijau dalam Mendukung Pengelolaan Lingkungan Perkotaan yang Berkelanjutan. *PESHUM: Jurnal Pendidikan, Sosial Dan Humaniora*, 4(2), 2257–2264.
- Suprayogi, S., Purnama, L. S., & Darmanto, D. (2024). *Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: UGM Press.
- Syamsir, S., Salsabilla, D., Siska, S., Aftaviani, Y., & Erita, Z. (2024). Optimalisasi Pengelolaan Lingkungan Hidup di Kota Padang Panjang: Tantangan dan Strategi Pengelolaan Sampah, Air Bersih, dan Ruang Terbuka Hijau. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 4(6), 5973–5987.
- Wibowo, T., Istiana, A., & Zakiyah, E. Z. E. (2022). Pembuatan biopori untuk resapan air hujan dan pemanfaatan sampah organik. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(3), 387-392.
- Wulandari, E. S. (2024). Kajian Tingkat Kerentanan Banjir Berdasarkan Aspek Biofisik Lahan di Sub DAS Krueng Jreue Aceh Besar. *Jurnal Penelitian Progresif*, 3(1), 49–63.