



Pemetaan Transformasi Penggunaan Lahan di Gedebage Tahun 2015-2025: Analisis Penginderaan Jauh

Jajang Ramadhan^{1*}, Nazwa Claudia Bilqis², Raya Bintang Azarya³, Efendi Mahulac⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

*Email Koresponden: jajangramadhan@student.upi.edu

Diterima: 25-05-2026, Revisi: 26-08-2026, Disetujui: 30-09-2026

©2026 Universitas Hamzanwadi

Abstrak. Kecamatan Gedebage mengalami tekanan urbanisasi dan pembangunan proyek strategis regional yang masif dalam satu dekade terakhir. Fenomena ini memicu transformasi tata ruang dan alih fungsi lahan hijau secara signifikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dinamika perubahan tutupan lahan di Kecamatan Gedebage, Kota Bandung, selama periode sepuluh tahun (2015–2025). Dalam penelitian ini digunakan metode penginderaan jauh terintegrasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan memanfaatkan citra satelit Landsat 8 OLI/TIRS melalui metode klasifikasi terbimbing (*supervised classification*). Hasil analisis spasial menunjukkan terjadinya transformasi tata ruang yang masif akibat tekanan urbanisasi dan realisasi proyek strategis berskala regional. Selama dekade tersebut, luasan lahan hijau mengalami penyusutan sebesar 37,65% (179,66 hektare) dan badan air menurun drastis hingga 69,13% (76,67 hektare). Sebaliknya, kelas permukiman mengalami lonjakan pesat sebesar 56,06% (99,81 hektare), diiringi dengan pembukaan lahan terbuka yang meningkat tajam hingga 80,19% (175,61 hektare) dari kondisi awal. Konversi lahan yang masif ini mengubah fungsi historis kawasan Gedebage dari zona resapan air menjadi area terbangun yang padat sehingga berpotensi memicu peningkatan kerentanan ekologis. Oleh karena itu, temuan ini menegaskan urgensi Pemerintah Kota Bandung untuk mengevaluasi implementasi RDTR guna menyelaraskan pembangunan infrastruktur dengan daya dukung lingkungan berkelanjutan.

Kata kunci: lahan terbangun, landsat 8, penginderaan jauh, perubahan tutupan lahan, urbanisasi

Abstract. Gedebage District has experienced intense urbanization pressures and massive regional strategic project developments over the past decade. This phenomenon has triggered significant spatial transformation and land-use conversion of green spaces. This study aims to analyze the dynamics of land cover change in Gedebage District, Bandung City, over a ten-year period (2015–2025). Through supervised classification methods, this research uses Landsat 8 OLI/TIRS satellite imagery with an integrated approach of remote sensing and Geographic Information Systems (GIS). The spatial analysis results reveal a massive spatial transformation resulting from urbanization pressures and the realization of regional strategic projects. During this decade, green spaces shrank by 37.65% (179.66 hectares) and water bodies decreased drastically by 69.13% (76.67 hectares). Conversely, settlement areas surged rapidly by 56.06% (99.81 hectares), accompanied by a sharp expansion of open land by 80.19% (175.61 hectares) from the baseline condition. This massive land conversion has altered the historical function of the Gedebage area from a water catchment zone into a densely built-up area, potentially increasing ecological vulnerability. Therefore, these findings underscore the urgency for the Bandung City Government to evaluate the implementation of the Detailed Spatial Plan (RDTR) to harmonize infrastructure development with sustainable environmental carrying capacity.

Keywords: Built-up land, landsat 8, remote sensing, land cover change, urbanization

PENDAHULUAN

Lahan merupakan sumber daya spasial yang bersifat dinamis dan memiliki peranan penting dalam menunjang berbagai aktivitas manusia, baik dalam aspek sosial, ekonomi, maupun lingkungan (Mulyani, 2024). Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk dan urbanisasi di kawasan perkotaan, kebutuhan terhadap ruang terbangun terus mengalami peningkatan. Kondisi tersebut mendorong terjadinya perubahan penggunaan lahan secara signifikan, terutama konversi lahan pertanian dan ruang terbuka hijau menjadi kawasan permukiman, perdagangan, jasa, serta infrastruktur perkotaan (Pratama &

Wibowo, 2020). Transformasi penggunaan lahan yang berlangsung cepat ini dapat menimbulkan berbagai dampak lingkungan. Dampak tersebut meliputi penurunan daya resap air, peningkatan risiko banjir, dan terganggunya keseimbangan ekologis kawasan perkotaan (Buraerah et al., 2020). Dalam kajian geografi modern, perkembangan teknologi penginderaan jauh (*remote sensing*) dan Sistem Informasi Geografis (SIG) telah menjadi pendekatan utama dalam memantau dinamika tata ruang. Analisis citra satelit multitemporal memungkinkan identifikasi perubahan tutupan lahan secara lebih cepat, objektif, dan akurat dibandingkan metode survei konvensional (Zulfikar et al., 2022). Integrasi teknologi SIG dengan penginderaan jauh juga memungkinkan analisis pola perubahan ruang secara detail guna mengevaluasi dampak pembangunan terhadap lingkungan (Isnain et al., 2018). Melalui pendekatan tersebut, perubahan penggunaan lahan dapat dianalisis secara kuantitatif untuk mengetahui arah, pola, serta tingkat konversi lahan pada suatu wilayah.

Fenomena perubahan penggunaan lahan terlihat secara nyata di Kota Bandung, khususnya pada wilayah Bandung Timur yang berkembang sebagai pusat pertumbuhan baru. Kecamatan Gedebage merupakan salah satu kawasan strategis yang ditetapkan sebagai Pusat Pelayanan Kota (PPK) sekunder dan mengalami perkembangan infrastruktur pesat dalam satu dekade terakhir. Berbagai proyek pembangunan berskala besar telah mendorong terjadinya konversi lahan secara masif di wilayah tersebut (Rama et al., 2025). Proyek ini mencakup kawasan *Transit Oriented Development (TOD)* kereta cepat Jakarta–Bandung, Stadion Gelora Bandung Lautan Api, pusat perdagangan, serta pengembangan permukiman baru. Kondisi ini menunjukkan bahwa Kecamatan Gedebage mengalami transformasi spasial yang sangat cepat dari kawasan agraris menjadi kawasan perkotaan terbangun (Rahmawati & Kameswara, 2021). Secara historis dan geomorfologis, Gedebage merupakan bagian dari sistem Cekungan Bandung yang memiliki topografi datar pada elevasi rendah. Karakteristik fisik ini menjadikan wilayah tersebut secara alamiah berfungsi sebagai zona resapan air utama dan daerah tangkapan air (*catchment area*) bagi wilayah Bandung Timur. Selama beberapa dekade, kawasan ini didominasi oleh lahan pertanian produktif berupa sawah irigasi teknis dan lahan basah (rawa) penampung limpasan air. Akan tetapi, seiring dengan pergeseran orientasi kota dan ekspansi wilayah pinggiran, fungsi ekologis vital ini mulai terdesak oleh kebutuhan kawasan terbangun (Tarigan et al., 2016).

Percepatan alih fungsi lahan di Kecamatan Gedebage tidak terlepas dari intervensi kebijakan tata ruang pemerintah yang ekspansif. Pemerintah Kota Bandung secara khusus mengusung visi "Bandung Teknopolis" untuk kawasan ini, yakni konsep pengembangan kota metropolitan yang memadukan pusat bisnis, teknologi, dan permukiman modern. Rencana strategis ini secara langsung memicu masuknya investasi besar-besaran yang ditandai dengan dimulainya berbagai megaprojek. Kehadiran infrastruktur berskala regional hingga nasional secara kolektif telah menciptakan kutub magnet pertumbuhan baru. Fasilitas, seperti Stasiun Kereta Cepat Jakarta-Bandung (*Whoosh*), Gerbang Tol KM 149, Masjid Raya Al-Jabbar, hingga kawasan kota mandiri memicu laju konversi lahan di sekitarnya. Agresivitas pembangunan fisik dalam mewujudkan Bandung Teknopolis ini memunculkan dilema tata ruang dan lingkungan hidup yang sangat kompleks. Di satu sisi, desentralisasi pembangunan ini diharapkan dapat memecah kepadatan di pusat Kota Bandung. Namun, masifnya laju konversi lahan yang tidak diimbangi infrastruktur mitigasi ekologis telah mempercepat degradasi lingkungan. Penimbunan area bekas lahan basah dan persawahan untuk digantikan dengan permukaan kedap air secara drastis menghilangkan kapasitas infiltrasi tanah (Rahmat & Sejati, 2024). Akibatnya, Gedebage kini menghadapi kerentanan hidrologis yang terwujud dalam peningkatan frekuensi dan luasan genangan banjir setiap musim penghujan tiba (Noviar, 2020).

Menghadapi ancaman krisis hidrologis, arah pembangunan kota modern sudah sepatutnya tidak hanya bertumpu pada ekspansi infrastruktur fisik dan pertumbuhan ekonomi semata. Transformasi kawasan agraris bercekungan rendah, seperti Gedebage mutlak memerlukan solusi pembangunan berbasis alam (*nature-based solutions*), misalnya melalui konsep Kota Spons (*Sponge City*). Konsep ini menekankan pada penguatan kapasitas wilayah urban dalam menyerap, menyimpan, merembeskan, dan memurnikan air hujan secara alami melalui pemanfaatan lansekap kota (Hamida et al., 2024). Penyediaan ruang terbuka hijau yang saling terkoneksi, kolam retensi, serta sistem drainase ekologis harus diposisikan sebagai komponen struktural yang setara dengan pembangunan megastruktur perkotaan, bukan sekadar elemen estetika pelengkap. Kegagalan dalam mengintegrasikan sistem resapan buatan ini ke dalam cetak biru kawasan akan mengubah fungsi esensial ruang terbuka menjadi pemicu kerentanan baru bagi

lingkungan sekitar (Agus et al., 2026). Oleh karena itu, penerapan infrastruktur ramah lingkungan menjadi instrumen krusial untuk menjamin bahwa digitalisasi dan modernitas perkotaan tidak mengorbankan stabilitas ekologis jangka panjang.

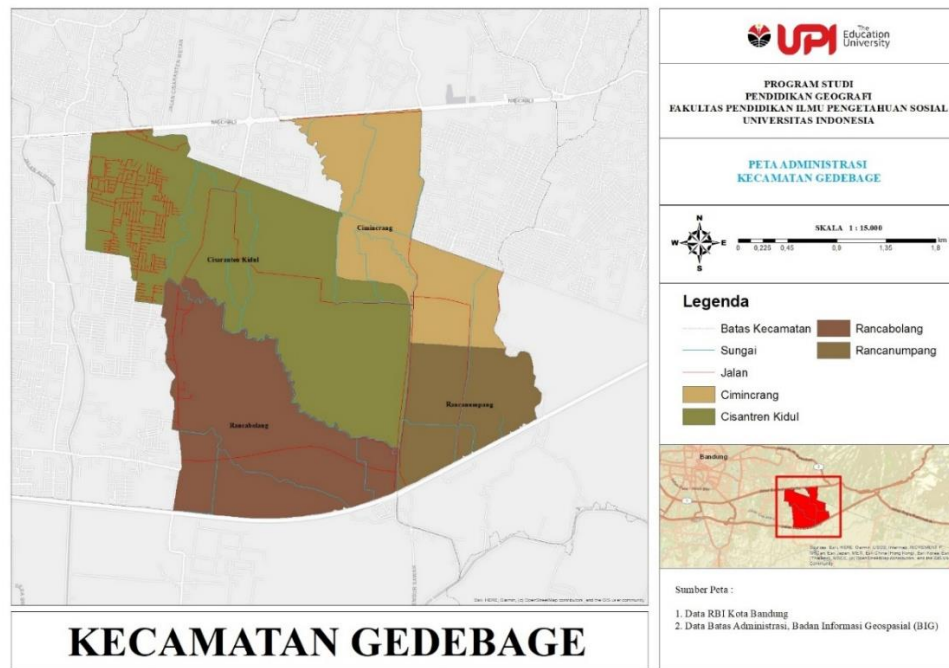
Realitas di lapangan memperlihatkan adanya kesenjangan yang lebar antara regulasi tata ruang normatif dengan implementasi pembangunan komersial di kawasan Gedebage. Kebijakan Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) yang berjalan saat ini dinilai cenderung kompromistis terhadap ekspansi investasi fisik tanpa mengintegrasikan instrumen pengendalian lingkungan secara ketat (Kaffah & Winarso, 2023). regulasi perkotaan dalam merespons laju konversi lahan basah secara cepat mengindikasikan perlunya peninjauan ulang kebijakan berbasis bukti empiris (*evidence-based policy*) melalui pemanfaatan data spasial mutakhir (Pratama & Wibowo, 2020). Evaluasi kebijakan tata ruang secara periodik mutlak diperlukan agar dokumen perencanaan kota tidak sekadar menjadi formalitas administratif, melainkan berfungsi sebagai instrumen aktif dalam proteksi ekologis. Oleh karena itu, integrasi pemantauan spasial multitemporal menjadi landasan krusial bagi pemerintah daerah untuk mereformulasi zonasi pemanfaatan ruang yang adaptif terhadap risiko kebencanaan hidrologis. Tanpa adanya evaluasi berbasis data presisi, distorsi tata ruang di pusat pertumbuhan baru ini akan terus berlanjut dan memperparah degradasi lingkungan perkotaan secara permanen.

Perubahan penggunaan lahan yang ekstrem ini memunculkan urgensi penelitian akibat memburuknya persoalan ekologis. Persoalan tersebut mencakup penurunan fungsi resapan air, peningkatan suhu permukaan, serta menyusutnya ruang terbuka hijau publik yang berpotensi menurunkan kualitas lingkungan (Rahmawati & Hernawan, 2022). Penelitian tutupan lahan di Kota Bandung telah banyak dilakukan. Namun, sebagian besar studi terdahulu masih berfokus pada analisis spasial skala makro (Isnain et al., 2018; Pratama & Wibowo, 2020). Pendekatan makro ini umumnya mengevaluasi ruang terbuka hijau atau pemodelan dampak lingkungan se-kota (Rahmawati & Hernawan, 2022). Akibatnya, penelitian tersebut belum mampu menggambarkan dinamika spasial rinci pada kawasan pertumbuhan baru seperti Gedebage (Kusuma & Suroso, 2021). Secara spesifik, pemantauan dinamika Gedebage pada periode 2015 hingga 2025 masih sangat terbatas, padahal rentang waktu tersebut merupakan puncak konversi lahan akibat megaprojek. Keterbatasan informasi spasial mutakhir ini menyebabkan pemahaman mengenai pola tata ruang menjadi tidak komprehensif. Berdasarkan celah penelitian tersebut, studi ini bertujuan untuk menganalisis dan memetakan dinamika penggunaan lahan di Kecamatan Gedebage periode 2015–2025 secara detail menggunakan pendekatan penginderaan jauh dan SIG. Hasil pemantauan spasial ini diharapkan menjadi instrumen vital untuk mengevaluasi keselarasan kebijakan tata ruang dengan prinsip pembangunan perkotaan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Gedebage yang secara astronomis terletak pada koordinat 6°56' LS – 6°58' LS dan 107°41' BT – 107°43' BT. Kondisi tersebut menjadikannya sebagai wilayah strategis di bagian timur Kota Bandung yang berbatasan dengan Kecamatan Arcamanik, Kabupaten Bandung, Panyileukan, serta Rancasari. Kawasan resapan air dan agraris berketinggian 665–675 mdpl ini bertransisi menjadi pusat komersial modern akibat pembangunan kota mandiri Summarecon Gedebage. Tingginya permintaan perumahan dan infrastruktur memicu lonjakan arus urbanisasi di wilayah tersebut (representasi visual delineasi area kajian dapat diamati pada **Gambar 1**).



Gambar 1. Peta Administrasi Kecamatan Gedebage
(Sumber: Hasil analisis data, 2026)

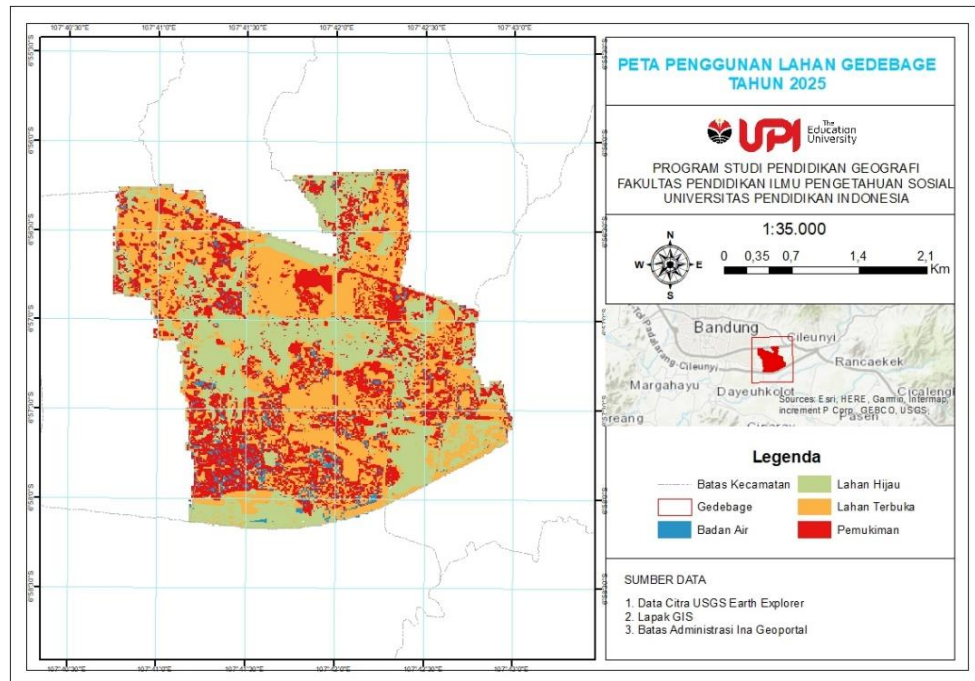
Untuk mengkaji fenomena ini, digunakan pendekatan kuantitatif spasial dengan metode deskriptif-komparatif multitemporal (Creswell, 2012). Pendekatan ini efektif untuk mengidentifikasi dinamika perubahan tutupan lahan karena mampu merekam kondisi permukaan bumi secara sistematis dan kuantitatif pada waktu yang berbeda (Isnain et al., 2018). Fokus penelitian dibatasi pada perbandingan luasan penggunaan lahan tahun 2015 dan 2025 dengan empat kelas utama: lahan hijau, badan air, lahan terbuka, dan permukiman.

Data sekunder yang digunakan berbentuk citra satelit resolusi menengah Landsat 8 OLI/TIRS (perekaman 2015 dan 2025) yang diperoleh secara terbuka dari portal *United States Geological Survey* (USGS), didukung peta Rupa Bumi Indonesia (RBI), data administrasi, dan literatur ilmiah. Citra Landsat dipilih karena memiliki cakupan luas dan resolusi spasial yang memadai untuk analisis tata ruang (Manakane et al., 2023). Melalui perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG), tahapan pengolahan data diawali dengan pra-pemrosesan citra (*clipping* sesuai batas administrasi, koreksi radiometrik, dan geometrik) yang dilanjutkan dengan klasifikasi terbimbing (*supervised classification*). Metode ini mampu menghasilkan akurasi tinggi dalam membedakan kelas lahan melalui penentuan area contoh (*training sample*) berdasarkan karakteristik spektral citra (Lubis, 2023). Hasil klasifikasi pada keempat kelas lahan tersebut (lahan hijau, badan air, lahan terbuka, dan permukiman) menjadi basis data utama untuk menghitung luasan (Mulyani, 2024). Analisis kuantitatif deskriptif kemudian dilakukan dengan membandingkan selisih luasan setiap kelas dalam satuan hektare dan persentase untuk mengidentifikasi kecenderungan penyusutan lahan vegetasi serta peningkatan kawasan permukiman, yang nantinya disajikan dalam bentuk tabel perbandingan luasan.

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Kuantifikasi Spasial Dinamika Perubahan Tutupan Lahan Gedebage (2015–2025)

Kecamatan Gedebage secara administratif merupakan salah satu wilayah di bagian timur Kota Bandung yang memiliki peran strategis dalam konstelasi keruangan daerah. Berdasarkan Peraturan Daerah Nomor 18 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Bandung Tahun 2011–2031, kawasan ini ditetapkan sebagai salah satu Pusat Pelayanan Kota (PPK) yang diarahkan untuk pengembangan kegiatan berskala regional (Bandung, 2011). Letak geografisnya yang menjadi titik temu jalur transportasi utama menjadikan Gedebage sebagai pintu gerbang pertumbuhan ekonomi baru di Bandung Timur. Namun, di sisi lain, kondisi ini memicu tekanan urbanisasi yang tinggi terhadap ketersediaan lahan (Zulfikar et al., 2022). Karakteristik fisik wilayah yang didominasi oleh dataran rendah



Gambar 3. Peta Penggunaan Lahan Gedebage 2025
(Sumber: Hasil analisis data, 2026)

Visualisasi pada **Gambar 3** memperlihatkan secara jelas terjadinya transformasi spasial yang masif di Kecamatan Gedebage dalam satu dekade terakhir (2025). Terjadi lonjakan pesat pada luasan pemukiman (lahan terbangun) yang mengekspansi wilayah hingga 277,87 hektare, beriringan dengan meningkatnya pembukaan lahan terbuka yang menembus angka 394,63 hektare. Ekspansi kawasan terbangun ini secara langsung mengorbankan elemen ekologis sehingga luasan lahan hijau menyusut menjadi 297,57 hektare dan badan air menyusut drastis hingga tersisa 34,23 hektare. Fenomena eskalasi ini sejalan dengan konsep bahwa lahan akan terus mengalami alih fungsi atau modifikasi secara dinamis demi memenuhi kebutuhan aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat, terutama akibat dorongan infrastruktur perkotaan (Ismazhenar, 2026). Masifnya konversi ruang hijau dan badan air menjadi permukaan kedap air ini patut dievaluasi, mengingat transformasi lahan berskala besar sering kali menghasilkan efek negatif yang merugikan, seperti menurunnya kualitas lingkungan dan meningkatkan kerentanan ekologis serta risiko hidrologis suatu wilayah.

Rekapitulasi kuantitatif mengenai perbandingan luasan masing-masing kelas penggunaan lahan di Kecamatan Gedebage antara tahun 2015 dan 2025 disajikan secara terperinci pada **Tabel 1**, **Gambar 2**, dan **Gambar 3**. Berdasarkan data tersebut, struktur penggunaan lahan pada tahun 2015 didominasi oleh ruang terbuka ekologis. Rincian data menunjukkan kelas lahan hijau menempati area terluas mencapai 477,23 hektare (48,44% dari total wilayah). Di sisi lain, luasan permukiman baru mencapai 178,06 hektare (18,07%), sedangkan sisa wilayahnya terdistribusi menjadi tutupan lahan terbuka seluas 219,01 hektare (22,23%) dan badan air seluas 110,91 hektare (11,26%). Proporsi lahan hijau yang sangat masif pada tahun 2015 ini mengonfirmasi fungsi historis Gedebage sebagai zona resapan air utama bagi kawasan Cekungan Bandung Timur (Pratama & Wibowo, 2020). Dominasi tersebut berkaitan erat dengan karakteristik fisik wilayah yang secara geomorfologis merupakan daerah rendah dan area tangkapan air. Sejalan dengan hal tersebut, Pratama dan Wibowo (2020) mengemukakan bahwa fungsi ekologis sebagai area resapan merupakan alasan utama mengapa konversi lahan cenderung lebih lambat sebelum dekade 2010-an. Namun, mulai tahun 2015, orientasi penggunaan lahan bergeser seiring penetapan kawasan ini sebagai pusat pertumbuhan ekonomi baru. Tekanan megaprojek infrastruktur menjadi faktor pendorong (*driving force*) utama yang mulai mengikis dominasi ruang ekologis tersebut (Zulfikar et al., 2022).

Tabel 1. Perbandingan Luas Penggunaan Lahan Kecamatan Gedebage Tahun 2015 dan 2025

Tutupan Lahan	2015 (ha)	2025 (ha)	Keterangan
Badan Air	110,906909	34,234027	Berkurang 76,672882 ha (69,13%)
Lahan Hijau	477,233078	297,569516	Berkurang 179,663562 ha (37,65%)
Lahan Terbuka	219,011954	394,62819	Bertambah 175,616236 ha (80,19%)
Pemukiman	178,063061	277,873126	Bertambah 99,810065 ha (56,06%)

Sumber: Hasil analisis data, 2026

Memasuki tahun 2025, sebagaimana tertera pada **Tabel 1**, terjadi transformasi struktural yang drastis. Kondisi ini terlihat dari luasan permukiman melonjak pesat menjadi 277,87 hektare. Kelas tutupan ini mengalami peningkatan sebesar 56,06% dari kondisi awalnya. Ekspansi ruang tersebut juga ditandai dengan masifnya pembukaan lahan terbuka yang bertambah hingga 80,19% menjadi 394,63 hektare. Sebaliknya, lonjakan ruang terbangun ini harus dibayar mahal dengan menyusutnya lahan hijau sebesar 179,66 hektare (37,65%) dan hilangnya sebagian besar badan air hingga 69,13%. Lonjakan konversi lahan ini merupakan konsekuensi langsung dari realisasi berbagai megaprojek strategis, seperti operasionalisasi Stasiun Kereta Cepat (*Whoosh*), pembangunan kawasan Summarecon, hingga kehadiran Masjid Raya Al-Jabbar. Konversi ruang hijau dan badan air menjadi permukaan kedap air ini memunculkan ancaman serius. Sebagaimana ditegaskan oleh (Kusuma & Suroso, 2021), laju urbanisasi yang melampaui kesiapan infrastruktur drainase berpotensi memperparah risiko banjir tahunan. Oleh karena itu, temuan ini menunjukkan urgensi evaluasi implementasi Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) agar pembangunan fisik tetap selaras dengan prinsip daya dukung lingkungan (Isnain et al., 2018).

Megaprojek Infrastruktur sebagai *Driving Factor* Alih Fungsi Lahan

Lonjakan lahan terbangun pada subbab sebelumnya tidak terjadi secara acak. Distribusinya bersifat konsentris pada simpul pertumbuhan baru akibat stimulus megaprojek infrastruktur. Kehadiran Stasiun *Whoosh*, Stadion GBLA, dan Masjid Raya Al-Jabbar menjadi kutub pertumbuhan (*growth poles*) yang sangat dominan. Proyek-proyek berskala regional dan nasional ini memicu efek pengganda (*multiplier effect*) secara spasial. Lahan pertanian dan ruang terbuka biru di sekitarnya dengan cepat dikonversi menjadi area komersial. Area tersebut mencakup fasilitas pendukung transit dan perumahan terpadu seperti Summarecon Bandung. Akselerasi konversi ini mengindikasikan tingginya magnet investasi swasta terhadap infrastruktur strategis pemerintah. Fenomena ini sekaligus merefleksikan pergeseran orientasi ruang dari fungsi ekologis menjadi komoditas ekonomi bernilai tinggi. Pola konsentris tersebut memperlihatkan bahwa keberadaan transportasi publik modern mendikte arah perkembangan kota. Fenomena ini sejalan dengan teori pola tata ruang perkotaan. Pembangunan infrastruktur berskala besar selalu diikuti aglomerasi permukiman dan komersial di sekitarnya (Rahmat & Sejati, 2024).

Jika ditinjau berdasarkan batas administrasi, transformasi spasial menunjukkan eskalasi paling agresif di Kelurahan Cimincrang dan Rancanumpang. Kedua kelurahan ini secara geografis merupakan episentrum dari pembangunan infrastruktur utama di Gedebage. Hilangnya lahan pertanian secara perlahan mengubah struktur sosial-ekonomi masyarakat setempat. Kehidupan yang sebelumnya bertumpu pada sektor agraris kini bergeser menjadi didominasi jasa dan perdagangan perkotaan. Perubahan struktur ruang ini menegaskan keberhasilan kebijakan penetapan Gedebage sebagai Pusat Pelayanan Kota (PPK) sekunder. Namun, masifnya eskalasi di kedua kelurahan ini juga dapat diinterpretasikan sebagai wujud kapitalisasi ruang. Dinamika tersebut sekaligus mencerminkan fenomena pembukaan lahan prematur (*premature land clearing*). Indikasi ini memperlihatkan laju spekulasi tanah oleh pengembang berjalan jauh lebih cepat daripada konstruksi fisik. Akibatnya, motif ekonomi dan pasar properti cenderung ditempatkan di atas pertimbangan daya dukung lahan eksisting. Dominasi kepentingan pasar ini berpotensi memarginalkan hak-hak ruang publik dan mengancam kelestarian lingkungan jangka panjang. Ketimpangan ini mengarah pada kesimpulan bahwa pertumbuhan fisik belum diimbangi kontrol spasial yang berwawasan lingkungan.

Implikasi Hidrologis Kawasan dan Urgensi Penerapan Konsep *Sponge City*

Lonjakan luasan lahan terbangun sebesar 56,06% membawa konsekuensi logis terhadap degradasi lingkungan fisik. Dinamika ini beriringan dengan penyusutan drastis badan air hingga mencapai angka 69,13%. Hilangnya fungsi retensi alami dari rawa dan persawahan mengganggu siklus hidrologi lokal. Presipitasi atau air hujan tidak lagi dapat berinfiltrasi ke dalam tanah secara maksimal. Aliran air tersebut langsung berubah menjadi limpasan permukaan (*surface runoff*) yang masif. Akibatnya, kapasitas sistem drainase eksisting tidak lagi mampu menampung volume air limpasan. Kondisi tersebut memicu genangan banjir yang persisten di jalan arteri dan permukiman (Noviar, 2020). Kerusakan hidrologis ini merepresentasikan bentuk pengabaian fungsi ekologis akibat akselerasi fisik kawasan. Dominasi material kedap air seperti aspal dan beton turut memicu anomali iklim mikro. Fenomena ini meningkatkan risiko pembentukan pulau bahang perkotaan (*Urban Heat Island*). Suhu permukaan di kawasan terbangun baru berpotensi menjadi lebih tinggi daripada daerah sekitarnya. Indikasi ini memperlihatkan kerentanan ekologis akut akibat ketidakseimbangan antara pembangunan dan pelestarian alam.

Formulasi Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Gedebage tidak dapat bertumpu pada pendekatan konvensional. Langkah ini menjadi respons atas kerusakan fungsi hidrologis akibat konversi ruang spasial. Kehilangan masif 69,13% badan air menuntut tindakan restrukturisasi zonasi secara struktural. Regulasi daerah harus mengintegrasikan konsep *Sponge City* secara tegas. Kebijakan ini merefleksikan urgensi pemulihan daya dukung lingkungan di tengah modernisasi. Kewajiban penyediaan infrastruktur hijau buatan secara mandiri perlu mengikat pembangunan kawasan baru. Regulasi hukum tersebut khususnya menasar klaster pertumbuhan Kelurahan Cimincrang dan Rancanumpang. Penyediaan fasilitas mencakup pembuatan kolam retensi dan saluran ramah lingkungan (*bioswales*). Penggunaan perkerasan berpori (*permeable pavement*) juga menjadi instrumen teknis yang esensial. Pengawasan terhadap Koefisien Dasar Bangunan (KDB) harus diperketat oleh otoritas terkait. Langkah ini menjamin sisa ruang tak terbangun tetap berfungsi sebagai zona resapan. Hal tersebut mengindikasikan transisi penting dari manajemen krisis menuju perencanaan preventif. Kontrol spasial yang rigid mampu menyeimbangkan akselerasi ekonomi dan kelestarian hidrologis. Sintesis ini menegaskan bahwa keberlanjutan kota bergantung pada integrasi infrastruktur ekologis.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis citra Landsat 8 periode 2015-2025, Kecamatan Gedebage mengalami transformasi spasial ekstrem akibat ekspansi kawasan perkotaan Bandung Timur: lahan hijau menyusut 37,65% dan badan air turun 69,13%, sementara permukiman meningkat 56,06% dan lahan terbuka bertambah 80,19%, sehingga wilayah yang semula didominasi area ekologis dan pertanian berubah menjadi kawasan terbangun yang padat. Hilangnya vegetasi dan badan air melemahkan kemampuan lingkungan menyerap limpasan hujan, sehingga memperbesar potensi genangan dan banjir di cekungan Gedebage, sekaligus mengancam kualitas lingkungan melalui kenaikan suhu permukaan, terganggunya keseimbangan ekologis, dan meningkatnya tekanan terhadap daya dukung lingkungan. Tanpa pengendalian tata ruang yang terintegrasi, degradasi akan semakin parah; karena itu pemerintah daerah perlu membatasi konversi lahan hijau produktif, memperkuat perlindungan kawasan resapan air secara regulatif, serta memprioritaskan ruang terbuka hijau, revitalisasi badan air, dan drainase yang memadai dalam kerangka pembangunan berkelanjutan. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar informasi spasial bagi evaluasi RTRW dan kebijakan tata ruang yang adaptif, dan riset lanjutan disarankan menggunakan citra beresolusi lebih tinggi dengan algoritma machine learning untuk mengurangi ambiguitas spektral, pemodelan spasial prediktif lahan terbangun hingga 2035 atau 2050, korelasi dengan pemodelan hidrologi spasial, survei sosial-ekonomi untuk menakar kerentanan mata pencaharian, serta participatory GIS guna memvalidasi data dan menyerap aspirasi masyarakat terdampak.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, K., Kardiyasa, P., Santika, P. A., & Paturusi, S. A. (2026). Desain Infrastruktur Hijau untuk Pengelolaan Air di Kawasan Perkotaan (Studi Kasus: Kota Denpasar). *Jurnal Abdimas Indonesia*, 6(1), 218-227.
- Buraerah, A., Rasyidi, E. S., & Sandi, M. (2020). Dampak perubahan penggunaan lahan terhadap

degradasi lingkungan perkotaan. *Jurnal Geografi*, 17(2), 112–121.

- Creswell, J. W. (2012). *Research Design: Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hamida, I., Rina, S., Kipuw, D. M., & Silaen, C. Y. (2024). Penerapan *Water Sensitive Urban Desain (WSUD)* Sebagai Perwujudan Konsep *Sponge City* di Kawasan Perkotaan Ibukota Negara. 4(1), 1-10.
- Ismazhenar. (2026). Analisis Perubahan Tutupan Lahan Menggunakan Citra Landsat 8 Oli/Tirs di Kecamatan Sukadana Kabupaten Ciamis Tahun 2015-2025. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*, 10(1), 35-42.
- Isnain, A., Hidayati, I. N., & Nugroho, P. (2018). Analisis citra satelit multitemporal untuk pemodelan perubahan penggunaan lahan menggunakan Cellular Automata-Markov. *Jurnal INKOM*, 12(1), 42–56.
- Kaffah, M. S., & Winarso, H. (2023). Pengembangan Lahan Skala Besar dan Transformasi Sosial-Ekonomi Masyarakat di Sekitarnya: Bukti dari Pengembangan Summarecon Bandung dan Rencana Pengembangan TOD Tegalluar. *Tata Loka*, 25, 181–203.
- Kusuma, A., & Suroso, D. (2021). Dinamika perkembangan spasial Kota Bandung berbasis analisis penggunaan lahan. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 32(1), 45–58.
- Lubis. (2023). Analisis Perubahan Penggunaan Lahan di Kecamatan Besitang Kabupaten Langkat Tahun 2015-2021. *Media Komunikasi Geografi*, 24.
- Manakane, S. E., Latue, P. C., & Rakuasa, H. (2023). Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dan sistem informasi geografis untuk identifikasi perubahan tutupan lahan di DAS Marikurubu Kota Ternate. *TABELA: Jurnal Analisis Wilayah dan Tata Ruang*, 3(1), 21–32.
- Mulyani, S. (2024). Pengelolaan sumber daya lahan dalam mendukung pembangunan perkotaan berkelanjutan. *Jurnal Geografi Terapan*, 8(1), 1–15.
- Noviar, R. A. (2020). Identifikasi Debit Limpasan Air Permukaan Kawasan Gedebage Sesudah Perubahan Iklim dan Tata Guna Lahan. *Faktor Exacta*, 13(2), 118–125. https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Faktor_Exacta/article/view/2243
- Pratama, R., & Wibowo, H. (2020). Urbanisasi dan konversi lahan di wilayah Bandung Timur. *Jurnal Tata Kota dan Daerah*, 12(2), 89–101.
- Rahmat, A., & Sejati, A. W. (2024). Pengembangan Lahan Skala Besar dan Transformasi Sosial-Ekonomi Masyarakat di Sekitarnya: Bukti dari Pengembangan Summarecon Bandung. *Tataloka*, 26(3), 195–207. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/tataloka/article/view/16485>
- Rahmawati, D., & Hernawan, E. (2022). Kerentanan ekologis kawasan perkotaan akibat alih fungsi lahan di Bandung Timur. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 10(3), 201–214.
- Rahmawati, T., & Kameswara, B. (2021). Tekanan permukiman perkotaan terhadap pertanian dalam dinamika penggunaan lahan dengan pendekatan pemodelan spasial (studi kasus: SWK Gedebage). *Creative Journal BP2D Jabar*, 07, 51–63.
- Rama, R., Kurniawan, A., & Putra, D. (2025). Land use transformation in Gedebage District as an impact of urban infrastructure development. *Proceedings of the International Student Conference on Earth and Environmental Research (ISCEER 2025)*, 39–53.
- Tarigan, A. K., Sagala, S., Samsura, D. A. A., Fiiisabiilillah, D. F., Simarmata, H. A., & Nababan, M. (2016). Bandung City, Indonesia. *Cities*, 50, 100–110. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.09.005>
- Zulfikar, M., Hidayat, T., & Santoso, R. (2022). Pemanfaatan citra satelit multitemporal dalam analisis perubahan tutupan lahan perkotaan. *Jurnal Geodesi Indonesia*, 11(1), 55–67.