

PENERAPAN KONSEP GREEN INFRASTRUCTURE DALAM PERENCANAAN PEMBANGUNAN PERKOTAAN BERKELANJUTAN DI INDONESIA

*Yuni Damayanti

Universitas Bina Taruna Gorontalo, Indonesia

[*yuniarifin95@gmail.com](mailto:yuniarifin95@gmail.com)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi eksisting penerapan konsep *green infrastructure* pada kawasan perkotaan di Indonesia serta merumuskan model integrasinya ke dalam perencanaan teknis pembangunan perkotaan berkelanjutan. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif-analitis yang didukung analisis spasial, dengan data primer dari observasi dan wawancara, serta data sekunder berupa dokumen RTRW, regulasi, dan citra satelit, dianalisis melalui *content analysis* dan Sistem Informasi Geografis. Hasil penelitian menunjukkan capaian Ruang Terbuka Hijau masih jauh dari amanat Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007, berkisar 5,59 persen di Jakarta hingga 29,90 persen di Semarang, dengan keterbatasan lahan sebagai kendala struktural utama yang berdampak pada kinerja drainase dan risiko banjir. Sebagai solusi, dirumuskan model hibrida yang mengintegrasikan dimensi struktural-teknis berbasis pendekatan *sponge city*, regulatif-spasial melalui Koefisien Dasar Hijau, dan partisipatif-kelembagaan. Penelitian menyimpulkan bahwa *green infrastructure* perlu diposisikan sebagai komponen teknis rekayasa sipil yang terintegrasi. Direkomendasikan penguatan regulasi turunan, replikasi model *sponge city* pada kota padat, serta penelitian lanjutan berbasis simulasi hidrologi kuantitatif.

Kata kunci: **Green Infrastructure, Ruang Terbuka Hijau, Sponge City, Pembangunan Perkotaan Berkelanjutan, Teknik Sipil.**

ABSTRACT

This study aims to analyze the current status of the implementation of the green infrastructure concept in urban areas in Indonesia and to formulate a model for its integration into the technical planning of sustainable urban development. The study employs a descriptive-analytical qualitative approach supported by spatial analysis, using primary data from observations and interviews, as well as secondary data in the form of RTRW documents, regulations, and satellite imagery, analyzed through content analysis and Geographic Information Systems (GIS). The results show that the achievement of Green Open Spaces remains far from the mandate of Law No. 26 of 2007, ranging from 5.59 percent in Jakarta to 29.90 percent in Semarang, with land scarcity serving as the primary structural constraint affecting drainage performance and flood risk. As a solution, a hybrid model was formulated that integrates structural-technical dimensions based on the sponge city approach, regulatory-spatial dimensions through the Green Floor Area Ratio, and participatory-institutional dimensions. The study concludes that green infrastructure needs to be positioned as an integrated technical component of civil engineering. It recommends strengthening supporting regulations, replicating the sponge city model in densely populated cities, and conducting further research based on quantitative hydrological simulations.

Keywords: Green Infrastructure, Green Open Spaces, Sponge City, Sustainable Urban Development, Civil Engineering.

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk perkotaan di Indonesia terus mengalami akselerasi yang signifikan seiring dengan pesatnya migrasi desa-kota dan ekspansi kegiatan ekonomi di kawasan urban. Badan Pusat Statistik mencatat bahwa pada tahun 2025 sebanyak 60,7 persen penduduk Indonesia telah bermukim di wilayah perkotaan, meningkat hampir sepuluh persen dibandingkan satu dekade sebelumnya (Badan Pusat Statistik [BPS], 2025). Proyeksi jangka panjang bahkan memperkirakan bahwa pada tahun 2045, saat Indonesia genap berusia satu abad, sekitar 220 juta jiwa atau setara 70 persen populasi nasional akan tinggal di kota-kota besar (Tempo.co, 2023). Fenomena urbanisasi masif ini secara langsung meningkatkan tekanan terhadap ketersediaan lahan, infrastruktur dasar, dan daya dukung lingkungan perkotaan, sehingga pembangunan fisik kota kerap dilaksanakan tanpa mempertimbangkan aspek keberlanjutan ekologis secara memadai.

Tekanan pembangunan tersebut berdampak nyata pada menyusutnya ruang terbuka hijau (RTH) di berbagai kota besar Indonesia, padahal Pasal 29 Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang secara tegas mewajibkan setiap kota mengalokasikan paling sedikit 30 persen dari luas wilayahnya sebagai RTH, dengan rincian 20 persen RTH publik dan 10 persen RTH privat. Namun demikian, implementasi ketentuan tersebut jauh dari harapan; hingga saat ini baru sekitar 13 dari 174 kota peserta Program Kota Hijau yang mampu memenuhi standar 30 persen RTH (Kementerian PUPR, dikutip dalam Bisnis.com, 2019). Kondisi ini terlihat ekstrem di Ibu Kota Jakarta, yang pada April 2026 baru memiliki cakupan RTH sebesar 5,59 persen dari total luas wilayah, meskipun angka tersebut meningkat dibandingkan 5,3 persen pada tahun 2024 (Leks&Co, 2026). Minimnya RTH ini turut disinyalir menjadi salah satu penyebab utama banjir perkotaan, karena berkurangnya daerah resapan air dan kapasitas penyerapan limpasan hujan (Tempo.co, 2021). Kajian-kajian terdahulu mengenai RTH di Indonesia sejauh ini masih didominasi oleh pendekatan deskriptif-normatif yang berfokus pada pemetaan luasan dan tingkat kepatuhan regulasi (Prihandono, 2010), sementara kajian yang mengintegrasikan konsep *green infrastructure* sebagai pendekatan teknis keteknik-sipil yang menyatukan aspek struktur, drainase, dan tata ruang secara sistemik dalam perencanaan pembangunan perkotaan berkelanjutan masih sangat terbatas. Inilah *research gap* yang hendak dijawab oleh penelitian ini.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini menawarkan *novelty* berupa perumusan model penerapan *green infrastructure* yang tidak semata dipandang sebagai elemen lanskap atau kewajiban administratif tata ruang, melainkan sebagai komponen teknis rekayasa sipil yang terintegrasi dengan sistem drainase, mitigasi banjir, dan efisiensi infrastruktur perkotaan secara berkelanjutan. Urgensi penelitian ini semakin nyata mengingat percepatan urbanisasi yang tidak diimbangi kapasitas infrastruktur ramah

lingkungan berpotensi memperparah krisis ekologis perkotaan, mulai dari banjir, penurunan kualitas udara, hingga hilangnya fungsi ekosistem kota (WHO, dikutip dalam Tempo.co, 2024). Tanpa adanya kerangka perencanaan teknis yang jelas dalam mengintegrasikan *green infrastructure* ke dalam pembangunan perkotaan, target keberlanjutan kota-kota di Indonesia akan sulit tercapai. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan guna memberikan kontribusi konseptual dan praktis bagi perencanaan pembangunan perkotaan yang lebih berkelanjutan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif-analitis yang didukung analisis spasial untuk mengkaji penerapan konsep *green infrastructure* dalam perencanaan pembangunan perkotaan berkelanjutan. Objek penelitian difokuskan pada kawasan perkotaan yang dipilih secara *purposive sampling* berdasarkan kriteria tingkat kepadatan penduduk, capaian Ruang Terbuka Hijau (RTH), dan riwayat kerentanan terhadap banjir. Data yang digunakan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan terhadap kondisi eksisting infrastruktur hijau (drainase, RTH, area resapan) serta wawancara semi-terstruktur dengan pemangku kepentingan terkait, meliputi dinas tata ruang, dinas pekerjaan umum, dan akademisi bidang teknik sipil. Data sekunder dihimpun dari dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW), regulasi terkait (Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang dan peraturan turunannya), citra satelit/data spasial untuk analisis tutupan lahan, serta laporan resmi instansi pemerintah dan literatur ilmiah terdahulu. Teknik analisis data menggunakan analisis isi (*content analysis*) terhadap dokumen kebijakan dan hasil wawancara, dipadukan dengan analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk memetakan distribusi dan capaian RTH eksisting dibandingkan dengan standar regulasi. Hasil analisis kemudian disintesis menggunakan pendekatan triangulasi guna merumuskan model konseptual penerapan *green infrastructure* yang aplikatif bagi perencanaan teknis kawasan perkotaan. Pendekatan ini dipilih karena mampu mengintegrasikan dimensi normatif-regulatif, teknis-ketekniksipilan, dan spasial-lingkungan secara komprehensif, sehingga menghasilkan rekomendasi yang relevan bagi perencanaan pembangunan perkotaan berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Eksisting Penerapan *Green Infrastructure* pada Kawasan Perkotaan

Hasil analisis spasial dan studi dokumen terhadap sejumlah kota di Indonesia menunjukkan bahwa penerapan konsep *green infrastructure*, khususnya dalam bentuk Ruang Terbuka Hijau (RTH), masih jauh dari amanat Pasal 29 Undang-Undang Nomor

26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang yang mewajibkan minimal 30 persen luas wilayah kota dialokasikan sebagai RTH. Data pemantauan pada lima kota besar menunjukkan variasi capaian yang cukup lebar, sebagaimana disajikan pada tabel berikut:

No	Kota	Capaian RTH (%)	Status terhadap Target 30%
1	DKI Jakarta	5,59	Sangat jauh di bawah target
2	Bandung	12,88	Jauh di bawah target
3	Surabaya	21,99	Mendekati target
4	Pangkal Pinang	21,22	Mendekati target
5	Semarang	29,90	Hampir memenuhi target

Sumber: diolah dari Leks&Co (2026); Ayo Bandung (2025); Tempo.co (2021, 2024)

Data tersebut mengonfirmasi temuan bahwa secara umum kota-kota metropolitan di Indonesia masih berada jauh di bawah target penyediaan RTH sebesar 30 persen dari luas wilayah kota, sementara sejumlah kota berskala menengah justru menunjukkan capaian yang relatif lebih baik (Leks&Co, 2026). Pola ini mengindikasikan bahwa tekanan urbanisasi dan keterbatasan lahan di kota besar menjadi faktor penghambat utama, bukan semata ketiadaan regulasi.

Kasus DKI Jakarta menjadi representasi paling nyata dari kesenjangan implementasi tersebut. Pada April 2026, Wakil Gubernur DKI Jakarta melaporkan bahwa luas RTH ibu kota baru mencapai 3.703,56 hektare atau 5,59 persen dari total luas wilayah, meski angka ini meningkat dibandingkan 5,3 persen pada tahun 2024 (Leks&Co, 2026). Selisih 24,41 persen dari target regulasi tersebut setara dengan kebutuhan tambahan RTH seluas lebih dari 16.000 hektare, sebuah angka yang secara teknis sangat sulit dipenuhi mengingat keterbatasan lahan kosong di kawasan padat seperti Jakarta Pusat. Kajian pemetaan berbasis citra satelit *Sentinel-2* dengan indeks vegetasi NDVI dan EVI turut mengonfirmasi bahwa tutupan hijau di jantung Ibu Kota menurun drastis dari 45 persen menjadi hanya 20 persen dalam kurun 25 tahun terakhir, sementara porsi ruang hijau di kawasan padat penduduk tersebut hanya bergerak dari 4,65 persen pada 2013 menjadi 7,02 persen pada 2024 (Tempo.co, 2024). Temuan ini memperlihatkan bahwa persoalan RTH di kota besar bukan hanya soal regulasi yang tidak dipatuhi, tetapi juga persoalan struktural keterbatasan lahan yang menuntut pendekatan teknis alternatif dalam perencanaan infrastruktur hijau.

Berbeda dengan kondisi di kota metropolitan, sejumlah kota berskala menengah menunjukkan tren capaian yang lebih positif. Kota Semarang misalnya, melalui program penghijauan dan rehabilitasi mangrove pada periode 2019–2022, berhasil memperluas ruang hijau publik hingga 1.747 hektare sehingga porsi RTH publik naik dari 44,51 persen pada 2019–2020 menjadi mendekati capaian optimal pada 2025, yakni 29,90 persen (Tempo.co, 2024; Leks&Co, 2026). Demikian pula Kota Pangkal Pinang

yang secara konsisten mempertahankan capaian RTH publik di atas 20 persen sejak 2018 hingga 2022 (Leks&Co, 2026). Namun demikian, tren positif ini tidak bersifat permanen; beberapa kota yang semula memiliki tutupan vegetasi baik justru mengalami penurunan akibat ekspansi industri dan perumahan, dengan kehilangan area hijau mencapai 1.190 hektare dalam satu tahun terakhir observasi (Tempo.co, 2024). Kondisi ini menunjukkan bahwa keberhasilan penyediaan RTH sangat bergantung pada konsistensi kebijakan dan pengawasan implementasi, bukan sekadar penetapan target dalam dokumen perencanaan.

Dari sisi keteknik-sipilan, minimnya RTH tersebut memiliki keterkaitan langsung dengan kinerja sistem drainase dan mitigasi banjir perkotaan. Kurangnya RTH disinyalir menjadi salah satu penyebab banjir yang terjadi di kota-kota besar Indonesia, mengingat berkurangnya daerah resapan air turut menurunkan kapasitas tanah dalam menyerap limpasan hujan sehingga beban aliran permukaan (*surface runoff*) yang harus ditampung sistem drainase eksisting menjadi jauh lebih besar dari kapasitas rancangannya (Tempo.co, 2021). Dengan demikian, hasil penelitian ini menjawab rumusan masalah pertama bahwa kondisi eksisting penerapan *green infrastructure* di kawasan perkotaan Indonesia secara umum belum memenuhi ketentuan regulasi, bervariasi antar-tipologi kota, dan memiliki keterkaitan fungsional yang signifikan terhadap kinerja infrastruktur drainase serta ketahanan kota terhadap risiko banjir yang merupakan suatu kondisi yang menegaskan perlunya pendekatan perencanaan teknis terintegrasi sebagaimana akan dibahas pada rumusan masalah kedua.

Model Penerapan *Green Infrastructure* dalam Perencanaan Teknis Pembangunan Perkotaan Berkelanjutan

Merujuk pada temuan rumusan masalah pertama bahwa keterbatasan lahan menjadi kendala struktural utama dalam pemenuhan RTH di kota-kota metropolitan, penelitian ini mengarahkan perumusan model pada pendekatan yang tidak lagi bertumpu semata pada perluasan lahan hijau konvensional, melainkan pada integrasi infrastruktur hijau-abu (*green-grey infrastructure*) ke dalam sistem teknis kota. Pendekatan yang relevan untuk konteks ini adalah konsep *sponge city* atau kota spons, yakni model pengelolaan air perkotaan yang mengubah orientasi drainase dari sekadar membuang air secepat mungkin menjadi menahan, meresapkan, dan memanfaatkan air hujan secara alami di dalam kota (Progres Kaltim, 2024). Konsep ini pertama kali diperkenalkan oleh arsitek Tiongkok Kongjian Yu pada tahun 2000 dan telah diterapkan pada lebih dari 30 kota di Tiongkok, termasuk Shanghai, Wuhan, dan Xiamen, melalui kombinasi atap hijau, lahan basah buatan, jalan berpori (*permeable pavement*), dan sistem bioretensi (Medium HMTWPK UGM, 2021). Pemilihan pendekatan ini didasarkan pada pertimbangan bahwa infrastruktur hijau dalam kerangka teknik sipil tidak harus berbentuk taman berskala luas, melainkan dapat diintegrasikan langsung ke

dalam elemen struktural kota seperti trotoar, atap bangunan, dan jaringan drainase eksisting.

Di tingkat nasional, penerapan model ini telah menjadi rujukan resmi dalam pembangunan Ibu Kota Nusantara (IKN), di mana Lampiran II Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2022 tentang Ibu Kota Negara menetapkan konsep dan elemen kota spons diterapkan secara luas untuk mengembalikan siklus alami air yang berubah akibat pembangunan (ANTARA News, 2026). Rencana induk IKN merumuskan tiga tujuan utama penerapan *sponge city*, yaitu integrasi koridor hijau dan biru untuk pelestarian keanekaragaman hayati, pembentukan kawasan sebagai "kota penyerap" (*absorbent city*) melalui elemen mikro seperti atap hijau bangunan, serta penerapan elemen makro berupa jalan dan trotoar berpori, biosengkedan (*bioswale*), dan sistem bioretensi pada skala kawasan (Progres Kaltim, 2024). Model bertingkat mikro-makro ini relevan untuk direplikasi pada kota-kota eksisting yang telah padat bangunan, karena tidak menuntut pembebasan lahan baru secara masif, melainkan retrofitting elemen hijau pada infrastruktur yang sudah ada.

Penerapan parsial dari model ini juga telah mulai terlihat di Kota Surabaya, di mana strategi *sponge city* diwujudkan melalui pembangunan danau buatan dan kanal (*bozem*) untuk menampung air hujan sebelum dialirkan ke laut setelah kondisi pasang surut, dengan saluran air dari bangunan-bangunan diarahkan terlebih dahulu ke kanal penampungan alih-alih langsung dibuang ke sungai (Timoticin, dikutip dalam Beritajatim.com, 2025). Praktik ini sejalan dengan capaian RTH Surabaya sebesar 21,99 persen sebagaimana diuraikan pada pembahasan rumusan masalah pertama, yang menunjukkan bahwa integrasi infrastruktur hijau-biru turut berkontribusi pada peningkatan kinerja pengelolaan air kota. Sebagai perbandingan, kota-kota seperti Semarang dan Yogyakarta yang masih mengandalkan sistem drainase konvensional tanpa elemen penyerapan tambahan tetap mengalami banjir signifikan; tercatat 43 titik area terdampak banjir di Semarang pada awal 2021 akibat drainase yang kurang baik dan berkurangnya daerah resapan air akibat alih fungsi lahan menjadi kawasan komersial (Medium HMTWK UGM, 2021). Perbandingan ini memperkuat argumen bahwa keberhasilan pengendalian banjir perkotaan tidak semata ditentukan oleh kapasitas hidraulis saluran drainase, tetapi sangat dipengaruhi oleh sejauh mana elemen infrastruktur hijau terintegrasi ke dalam desain teknis kota.

Berdasarkan sintesis temuan tersebut, penelitian ini merumuskan model konseptual integrasi *green infrastructure* ke dalam perencanaan teknis pembangunan perkotaan yang terdiri atas tiga dimensi yang saling terkait, sebagaimana disajikan pada tabel berikut:

Dimensi	Komponen Teknis	Fungsi Utama
Struktural-Teknis	Jalan/trotoar berpori, bioretensi, atap hijau, kolam retensi (<i>bozem</i>)	Menahan dan meresapkan limpasan air hujan pada skala mikro-makro
Regulatif-Spasial	Koefisien Dasar Hijau (KDH) wajib pada izin bangunan, integrasi RTH dalam RTRW dan RDTR	Menjamin kepatuhan proporsi hijau meski lahan publik terbatas
Partisipatif-Kelembagaan	Kewajiban RTH privat oleh pengembang, pengawasan lintas dinas, pemeliharaan berbasis komunitas	Menjaga keberlanjutan fungsi infrastruktur hijau pasca-konstruksi

Ketiga dimensi ini bersifat komplementer: dimensi struktural-teknis menyediakan solusi rekayasa pada keterbatasan lahan sebagaimana ditemukan pada kasus Jakarta dan Bandung, dimensi regulatif-spasial memastikan kewajiban penyediaan RTH tetap terpenuhi melalui instrumen perizinan seperti KDH yang telah diterapkan di Kota Bandung, dan dimensi partisipatif-kelembagaan menjamin keberlanjutan operasional infrastruktur yang dibangun. Dengan demikian, hasil penelitian ini menjawab rumusan masalah kedua bahwa model penerapan *green infrastructure* yang tepat bagi kota-kota di Indonesia bukanlah replikasi tunggal terhadap satu pendekatan, melainkan model hibrida yang mengombinasikan rekayasa teknis berbasis *sponge city*, penguatan instrumen regulasi spasial, dan keterlibatan kelembagaan lintas sektor—suatu kerangka yang menjadi kontribusi *novelty* penelitian ini bagi perencanaan pembangunan perkotaan berkelanjutan di Indonesia.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan konsep *green infrastructure* pada kawasan perkotaan di Indonesia secara umum masih belum memenuhi amanat Pasal 29 Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, dengan capaian yang sangat bervariasi antar-tipologi kota mulai dari 5,59 persen di DKI Jakarta hingga 29,90 persen di Kota Semarang dan keterbatasan lahan di kota metropolitan menjadi faktor struktural utama yang berdampak langsung pada menurunnya kapasitas resapan air serta meningkatnya risiko banjir perkotaan. Untuk menjawab persoalan tersebut, penelitian ini merumuskan model integrasi *green infrastructure* yang bersifat hibrida dan tidak lagi bertumpu pada perluasan lahan hijau konvensional, melainkan menggabungkan tiga dimensi yang saling melengkapi, yaitu dimensi struktural-teknis berbasis pendekatan *sponge city* (jalan berpori, bioretensi, atap hijau, kolam retensi), dimensi regulatif-spasial melalui penguatan Koefisien Dasar Hijau dan integrasi RTH dalam dokumen tata ruang, serta dimensi partisipatif-kelembagaan yang menjamin keberlanjutan pemeliharaan pascakonstruksi. Model ini menegaskan bahwa *green infrastructure* perlu dipandang sebagai komponen teknis rekayasa sipil yang terintegrasi, bukan sekadar

elemen lanskap atau kewajiban administratif semata, sehingga dapat menjadi kerangka acuan yang aplikatif bagi perencanaan pembangunan kota-kota di Indonesia menuju keberlanjutan lingkungan yang lebih terukur.

DAFTAR PUSTAKA

- ANTARA News Makassar. (2026, Juni 5). *Kota spons diimplementasikan di Kawasan IKN agar bisa menyerap air hujan*. <https://makassar.antaranews.com/berita/357857/kota-spons-diimplementasikan-di-kawasan-ikn-agar-bisa-menyerap-air-hujan>
- Ayo Bandung. (2025, Oktober 8). *Luas RTH di Kota Bandung capai 12,88 persen, kenaikan pertahun relatif kecil*. <https://www.ayobandung.com/bandung-raya/7916049061/luas-rth-di-kota-bandung-capai-1288-persen-kenaikan-pertahun-relatif-kecil>
- Badan Pusat Statistik. (2025). *Data kependudukan perkotaan Indonesia 2025*. BPS.
- Beritajatim.com. (2025, Maret 17). *Pakar PCU sebut konsep sponge city jadi solusi atasi banjir di kota-kota besar Indonesia*. <https://beritajatim.com/pakar-pcu-sebut-konsep-sponge-city-jadi-solusi-atasi-banjir-di-kota-kota-besar-indonesia>
- Bisnis.com. (2019, Mei 7). *Ruang terbuka hijau yang masih terpinggirkan di Indonesia*. <https://kabar24.bisnis.com/read/20190507/79/919413/>
- HMTWPWK FT UGM. (2021, Mei 7). *Analisis urgensi penerapan sponge city di Kota Jakarta, Semarang, Surabaya, dan Yogyakarta*. Medium. <https://hmtwpwk-ugm.medium.com/sponge-city-aafd6e2b8c8e>
- Leks&Co. (2026, April). *Panduan penting untuk perencanaan tata ruang dan ruang terbuka hijau di Indonesia (Bagian Kedua)*. <https://blog.lekslawyer.com/perencanaan-tata-ruang-dan-ruang-terbuka-hijau-indonesia/>
- Prihandono, A. (2010). Penyediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) menurut UU No. 26/2007 tentang Penataan Ruang dan fenomena kebijakan penyediaan RTH di daerah. *Jurnal Permukiman*, 5(1), 13–23. <https://doi.org/10.31815/jp.2010.5.13-23>
- Progres Kaltim. (2024, Oktober 15). *Mengenal konsep sponge city: Kota yang mampu memanen air hujan*. <https://www.progreskaltim.id/mengenal-konsep-sponge-city-kota-yang-mampu-memanen-air-hujan/>
- Tempo.co. (2021, Maret 2). *UU wajibkan ruang terbuka hijau 30 persen dari luas kota, sudahkah terpenuhi?* <https://tekno.tempo.co/read/1437953/uu-wajibkan-ruang-terbuka-hijau-30-persen-dari-luas-kota-sudahkah-terpenuhi>
- Tempo.co. (2023, Agustus 17). *Urbanisasi dalam gambar*. <https://interaktif.tempo.co/proyek/urbanisasi-dalam-gambar/>

Tempo.co. (2024). *Ruang terbuka hijau kian menyempit.*
<https://www.tempo.co/lingkungan/potret-ruang-terbuka-hijau-lima-kota--1443917>
Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2022 tentang Ibu Kota Negara.
Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang.