

## Tinjauan Pengembangan Pemukiman dan Tantangan untuk Kota yang Berkelanjutan

Romiyadi<sup>1\*</sup>, Fatmayati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Perawatan dan Perbaikan Mesin, Politeknik Kampar, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Pengolahan Sawit, Politeknik Kampar, Indonesia

Alamat: JL. Tengku Muhammad KM.2 Batubelah, Kampar, Riau, Indonesia

Korespondensi penulis: [romiyadi.nawir@gmail.com](mailto:romiyadi.nawir@gmail.com)

**Abstract.** *Rapid urbanization in Indonesia presents various environmental and social challenges, including increased disaster risk, urban heat island effects, and social disparities in urban settlements. This study examines the role of green infrastructure, sustainable spatial planning, and risk mitigation policies in addressing the adverse impacts of urban growth. Utilizing a literature review and spatial data analysis, findings indicate that implementing sustainable development strategies and integrating disaster risk data into urban planning can enhance urban resilience and improve the quality of life for city residents. The study emphasizes the importance of collaboration among government, communities, and stakeholders to achieve inclusive, environmentally friendly, and climate-adaptive urban development.*

**Keywords:** *Urbanization, Green Infrastructure, Disaster Mitigation, Sustainable Spatial Planning, Urban Resilience, Indonesia*

**Abstrak.** Urbanisasi pesat di Indonesia menyebabkan berbagai tantangan lingkungan dan sosial, seperti peningkatan risiko bencana, urban heat island, dan ketimpangan sosial dalam pemukiman perkotaan. Penelitian ini mengkaji peran infrastruktur hijau, tata ruang berkelanjutan, dan kebijakan mitigasi risiko dalam mengatasi dampak negatif urbanisasi. Melalui pendekatan studi literatur dan analisis data spasial, ditemukan bahwa penerapan strategi pembangunan berkelanjutan dan integrasi data risiko bencana pada perencanaan kota dapat meningkatkan ketahanan dan kualitas hidup masyarakat perkotaan. Studi ini menekankan pentingnya sinergi antara pemerintah, masyarakat, dan pemangku kepentingan dalam mewujudkan pembangunan kota yang inklusif, ramah lingkungan, dan adaptif terhadap perubahan iklim.

**Kata kunci:** Urbanisasi, Infrastruktur Hijau, Mitigasi Bencana, Tata Ruang Berkelanjutan, Ketahanan Kota, Indonesia

### 1. LATAR BELAKANG

Pembangunan kawasan permukiman di Indonesia masih menghadapi berbagai kendala dalam penerapan prinsip pembangunan berkelanjutan. Walaupun sejumlah kebijakan nasional telah mengintegrasikan konsep pembangunan yang berkelanjutan, penerapan di lapangan, terutama dalam pengembangan perumahan, sering tidak konsisten dan belum menyeluruh. Banyak kawasan permukiman tumbuh secara acak tanpa perencanaan tata ruang yang memadai, sehingga aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi sebagai pondasi pembangunan berkelanjutan seringkali diabaikan (Setiawan & Pratama, 2023).

Salah satu masalah utama terlihat dari banyaknya permukiman yang berkembang tanpa perencanaan terutama di kota-kota yang mengalami tekanan pertumbuhan penduduk. Permukiman tersebut biasanya kekurangan fasilitas dasar seperti air bersih, sanitasi, dan

drainase yang baik, sehingga rawan terhadap bencana seperti banjir dan kebakaran. Selain itu, urban sprawl yang tidak terkendali semakin memperburuk kondisi lingkungan dengan mengurangi ruang hijau dan lahan produktif, serta meningkatkan konsumsi energi dan ketergantungan pada kendaraan pribadi (Kamjou et al., 2024). Urban sprawl juga berdampak pada fragmentasi habitat, pencemaran, serta meningkatnya biaya pembangunan dan perawatan infrastruktur publik (Wahyudi & Rahman, 2022).

Alih fungsi lahan secara masif, khususnya dari hutan dan ruang terbuka hijau menjadi permukiman, masih menjadi persoalan penting dalam pengelolaan tata ruang di Indonesia. Konversi ini sering dilakukan tanpa kajian lingkungan yang memadai sehingga menimbulkan dampak negatif signifikan terhadap ekosistem. Hilangnya vegetasi alami berkontribusi pada peningkatan suhu permukaan di daerah perkotaan (urban heat island) serta mengurangi kemampuan resapan air yang meningkatkan risiko banjir dan longsor (Sari & Nugroho, 2021).

Selain itu, pembangunan permukiman sering terjadi di lokasi yang rawan bencana, seperti bantaran sungai dan lereng terjal, tanpa mempertimbangkan mitigasi risiko yang memadai. Studi menunjukkan bahwa pembangunan di lereng tanpa perencanaan yang tepat dapat meningkatkan risiko longsor, terutama di wilayah tropis dengan curah hujan tinggi (Kundu et al., 2025).

Kurangnya penerapan prinsip keberlanjutan juga tampak dari minimnya penggunaan infrastruktur hijau dan teknologi hemat energi. Material bangunan yang digunakan umumnya tidak ramah lingkungan dan ketergantungan pada energi fosil masih tinggi. Sistem transportasi juga belum mendukung mobilitas rendah karbon, dengan sedikitnya jalur pejalan kaki dan transportasi umum yang terintegrasi. Urbanisasi yang tidak terkendali ini menyebabkan peningkatan emisi gas rumah kaca dan polusi udara yang berdampak negatif pada kualitas hidup masyarakat (Kinigadner et al., 2020; Prasetyo et al., 2023).

Ketidakterpaduan antara pembangunan permukiman dan prinsip berkelanjutan menimbulkan dampak serius baik secara lingkungan, sosial, maupun ekonomi. Kerusakan ekosistem dan hilangnya keanekaragaman hayati mempercepat perubahan iklim, sementara ketimpangan sosial makin nyata dengan sebagian masyarakat tinggal di kawasan kumuh tanpa akses layanan dasar. Kondisi ini meningkatkan risiko penyakit, menurunkan kualitas hidup, dan memicu gangguan sosial serta kriminalitas. Secara ekonomi, biaya yang harus ditanggung pemerintah dan masyarakat meningkat untuk perbaikan infrastruktur, penanganan bencana, dan akibat produktivitas yang menurun (Wibowo & Kurniawan, 2022).

Karena pentingnya isu ini, evaluasi menyeluruh terhadap kondisi permukiman yang ada menjadi langkah strategis untuk merumuskan kebijakan dan pendekatan pembangunan yang lebih berkelanjutan. Makalah ini bertujuan mengkaji ketidaksesuaian permukiman di Indonesia terhadap prinsip keberlanjutan serta menawarkan kerangka konseptual berdasarkan studi ilmiah dan praktik terbaik dari berbagai referensi global.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

### **A. Permukiman Tidak Berkelanjutan di Indonesia**

Pertumbuhan kawasan permukiman yang berlangsung tanpa perencanaan yang matang, terutama di wilayah perkotaan dengan laju urbanisasi tinggi, telah memicu munculnya lingkungan hunian kumuh yang minim infrastruktur dasar seperti sanitasi yang layak, akses terhadap air bersih dan sistem drainase yang memadai. Ketidacukupan ini menjadikan kawasan tersebut rentan terhadap bencana lingkungan, seperti banjir, kebakaran, dan penyebaran penyakit. Di sisi lain, pola penyebaran kota yang tidak terkendali (*urban sprawl*) juga menjadi pemicu utama terdegradasinya kualitas lingkungan (Yu et al., 2024). *Urban sprawl* cenderung mengonsumsi ruang secara eksekusif, mengurangi kawasan hijau dan lahan pertanian produktif serta mendorong ketergantungan terhadap kendaraan bermotor pribadi dan konsumsi energi yang tinggi. Beberapa studi menunjukkan bahwa fenomena ini tidak hanya menyebabkan fragmentasi habitat dan polusi udara serta air, tetapi juga meningkatkan beban biaya penyediaan infrastruktur (Kamjou et al., 2024).

Konversi lahan secara masif dari hutan dan ruang terbuka hijau menjadi kawasan permukiman, tanpa melalui kajian lingkungan yang komprehensif, memperburuk situasi tersebut. Aktivitas ini berdampak langsung pada hilangnya fungsi ekologis kawasan resapan air yang kemudian meningkatkan risiko bencana hidrometeorologis seperti longsor dan banjir, terutama pada wilayah dengan topografi curam dan intensitas hujan tinggi. Selain itu, hilangnya tutupan vegetasi juga memperkuat efek *urban heat island*, yaitu fenomena meningkatnya suhu lokal akibat dominasi permukaan keras dan minimnya ruang hijau di perkotaan. *Urban heat island* telah terbukti berkontribusi terhadap penurunan kualitas udara dan peningkatan risiko kesehatan, terutama bagi kelompok rentan (Zhou et al., 2023).

Permasalahan kian kompleks ketika pembangunan hunian dilakukan di kawasan berisiko tinggi terhadap bencana, seperti bantaran sungai, lereng terjal dan zona dengan aktivitas tektonik aktif. Ketidakhadiran pendekatan mitigatif dalam desain dan perencanaan kawasan ini memperbesar potensi kerugian sosial dan ekonomi ketika bencana terjadi.

Penelitian oleh Heo et al. (2024) menggarisbawahi bahwa wilayah tropis dengan curah hujan tinggi, seperti Indonesia, sangat rentan terhadap longsor apabila pembangunan tidak memperhitungkan karakteristik geologis dan hidrologis secara tepat.

Lebih lanjut, karakter permukiman yang dikembangkan umumnya belum mengintegrasikan prinsip efisiensi energi dan infrastruktur hijau. Penggunaan bahan bangunan konvensional yang berdampak tinggi terhadap lingkungan, ketergantungan terhadap sumber energi fosil, serta sistem mobilitas yang tidak mendukung transportasi berkelanjutan menjadi indikator lemahnya adopsi pendekatan pembangunan berkelanjutan. Hal ini tidak hanya memperbesar jejak karbon kota, tetapi juga memperburuk kondisi lingkungan dan kesehatan masyarakat dalam jangka panjang.

## **B. Konsep Pengembangan Pemukiman Berkelanjutan**

Pemukiman berkelanjutan dapat didefinisikan sebagai kawasan hunian yang memenuhi kebutuhan masyarakat saat ini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka. Pembangunan semacam ini menuntut adanya keseimbangan yang harmonis antara aspek lingkungan, sosial dan ekonomi dalam setiap tahap perencanaan dan implementasi.

### **Prinsip-Prinsip Pemukiman Berkelanjutan**

#### **a. Efisiensi Penggunaan Lahan dan Tata Ruang yang Berkelanjutan**

Pembangunan kota berkelanjutan harus mengedepankan konsep *compact city* yang bertujuan untuk mengurangi fenomena *urban sprawl* yang tidak terkendali. Hal ini melibatkan berbagai upaya untuk memastikan keseimbangan antara ruang terbangun dan ruang terbuka hijau, sehingga dapat menciptakan lingkungan yang sehat dan fungsional. Selain itu, konsep *mixed-use development* yang mengintegrasikan berbagai fungsi penggunaan lahan dalam satu kawasan akan mengurangi ketergantungan pada transportasi pribadi, sehingga mengurangi emisi karbon dan mengoptimalkan penggunaan ruang (Bibri et al., 2020).

#### **b. Pembangunan Infrastruktur Hijau dan Ramah Lingkungan**

Konsep pembangunan infrastruktur hijau, termasuk penggunaan bangunan hijau (*green building*), sangat penting untuk menciptakan permukiman yang ramah lingkungan. Penggunaan material bangunan yang berkelanjutan dan penerapan teknologi energi terbarukan, seperti tenaga surya dan angin, dapat membantu mengurangi jejak karbon dan meningkatkan efisiensi energi. Selain itu, perencanaan drainase alami dan ruang terbuka hijau berperan penting dalam meningkatkan kualitas udara dan menjaga keseimbangan ekosistem perkotaan. Pendekatan ini juga dikenal sebagai *green infrastructure planning*, yang telah terbukti efektif dalam

meningkatkan kualitas hidup di kota-kota besar dengan menawarkan solusi berkelanjutan yang lebih murah dan mudah diimplementasikan (Olabi et al., 2025).

#### **c. Pemanfaatan Energi dan Sumber Daya Secara Efisien**

Untuk menciptakan pemukiman berkelanjutan, sangat penting untuk memanfaatkan sumber daya secara efisien. Pengelolaan air yang efisien, misalnya dengan memanfaatkan air hujan dan mendaur ulang air limbah, menjadi salah satu solusi dalam mengurangi ketergantungan pada pasokan air dari sumber daya alam yang terbatas. Selain itu, pembangunan jaringan transportasi yang berkelanjutan, seperti jalur pejalan kaki, jalur sepeda, dan transportasi publik berbasis energi bersih, akan mengurangi emisi kendaraan bermotor dan meningkatkan kualitas udara perkotaan.

#### **d. Ketahanan terhadap Perubahan Iklim dan Mitigasi Bencana**

Pembangunan pemukiman yang berkelanjutan harus memperhatikan ketahanan terhadap perubahan iklim dan mitigasi bencana. Hal ini melibatkan perencanaan kawasan yang dapat bertahan dari dampak perubahan iklim, seperti banjir, gempa bumi, dan peningkatan suhu. Penerapan desain bangunan yang adaptif terhadap lingkungan sekitar akan memastikan bahwa pemukiman tersebut dapat bertahan dalam jangka panjang. Proses perencanaan infrastruktur hijau akan semakin kompleks, mengingat kebutuhan untuk mengadaptasi desain ini dengan kondisi geografis dan iklim lokal yang terus berubah (Shen et al., 2025).

#### **e. Keadilan Sosial dan Partisipasi Masyarakat**

Pemukiman berkelanjutan juga harus memastikan bahwa setiap lapisan masyarakat memiliki akses terhadap hunian yang layak. Hal ini meliputi pemberian akses terhadap fasilitas dasar seperti pendidikan, layanan kesehatan, dan peluang pekerjaan, yang semuanya berkontribusi pada kualitas hidup yang lebih baik. Selain itu, partisipasi aktif masyarakat dalam perencanaan dan pengelolaan lingkungan pemukiman sangat penting untuk menciptakan ruang publik yang inklusif dan responsif terhadap kebutuhan lokal (Mouratidis, 2021).

### **C. Dampak Pemukiman Tidak Berkelanjutan terhadap Lingkungan dan Sosial**

Pemukiman yang tidak berkelanjutan dapat menyebabkan kerusakan lingkungan yang parah, termasuk degradasi tanah, kehilangan keanekaragaman hayati, dan polusi udara dan air. Seifollahi-Aghmiuni et al. (2022) menunjukkan bahwa konversi lahan yang tidak terkendali menjadi kawasan pemukiman dapat mengurangi kualitas lingkungan dan menyebabkan masalah besar seperti perubahan iklim dan penurunan kualitas ekosistem. Mereka juga menekankan pentingnya integrasi aspek lingkungan dalam perencanaan pemukiman untuk

memitigasi dampak negatif terhadap biodiversitas dan kualitas hidup.

Dalam aspek sosial, pemukiman tidak berkelanjutan berkontribusi pada ketimpangan sosial yang semakin dalam antara kawasan elit dan pemukiman kumuh. Menurut Kamjou et al. (2024), ketimpangan ini sering kali berkaitan dengan akses terbatas terhadap fasilitas dasar, seperti air bersih, sanitasi, pendidikan, dan pekerjaan yang layak. Hal ini menyebabkan ketegangan sosial, meningkatkan angka kriminalitas, serta memperburuk kualitas hidup masyarakat yang tinggal di kawasan yang kurang berkembang.

Pemukiman yang tidak dirancang secara berkelanjutan dapat menimbulkan dampak negatif yang signifikan terhadap lingkungan. Dampak tersebut mencakup degradasi lahan, hilangnya keanekaragaman hayati serta peningkatan polusi udara dan air. Penelitian oleh Seifollahi-Aghmiuni et al. (2022) menyoroti bahwa alih fungsi lahan secara tidak terkendali menjadi kawasan terbangun tanpa pertimbangan ekologis dapat menurunkan kualitas lingkungan secara keseluruhan. Proses urbanisasi yang cepat dan tidak terkendali ini juga berkontribusi terhadap perubahan iklim lokal maupun global serta menurunnya integritas ekosistem alami. Oleh karena itu, integrasi prinsip-prinsip perlindungan lingkungan dalam perencanaan permukiman menjadi sangat krusial untuk menjaga keseimbangan ekologis dan kualitas hidup manusia.

Dari sisi sosial, pemukiman yang tidak memenuhi prinsip keberlanjutan sering memperburuk ketimpangan sosial antara kelompok masyarakat. Kamjou et al. (2024) mengungkapkan bahwa terdapat hubungan erat antara pola pembangunan permukiman yang eksklusif dengan terbatasnya akses terhadap layanan dasar seperti air bersih, fasilitas sanitasi, pendidikan, dan lapangan kerja bagi kelompok masyarakat berpenghasilan rendah. Ketimpangan ini dapat memicu masalah sosial seperti konflik horizontal, meningkatnya angka kriminalitas, serta penurunan kualitas hidup masyarakat secara umum khususnya mereka yang tinggal di kawasan kumuh atau tidak terlayani secara memadai oleh infrastruktur kota. Oleh karena itu, pendekatan pembangunan permukiman yang inklusif dan berbasis keadilan sosial menjadi salah satu kunci dalam mewujudkan kota yang berkelanjutan dan tangguh.

#### **D. Perencanaan Tata Ruang Berbasis Mitigasi Bencana**

Pemukiman yang dibangun di daerah rawan bencana seperti bantaran sungai, lereng curam, dan zona seismik aktif, tanpa mempertimbangkan mitigasi bencana, sering kali menambah kerugian sosial dan ekonomi akibat bencana alam. Abunyawah et al. (2018) menyoroti pentingnya perencanaan tata ruang berbasis mitigasi bencana dalam mengurangi risiko terkait dengan pemukiman di daerah rawan bencana. Perencanaan yang baik meliputi

analisis risiko, pengaturan penggunaan lahan, dan penyediaan infrastruktur yang dapat mengurangi dampak bencana, seperti sistem drainase yang efisien untuk mencegah banjir dan pembangunan yang tahan terhadap gempa.

Sebagai contoh, Indonesia yang sering mengalami bencana alam seperti gempa bumi dan tsunami, dapat memanfaatkan data geospasial untuk memperkuat perencanaan wilayah dan meningkatkan kapasitas adaptasi terhadap perubahan iklim (Sufri & Lassa, 2024). Sufri & Lassa (2024) menunjukkan bahwa mitigasi bencana yang baik dapat mengurangi kerusakan fisik dan menghemat biaya pembangunan dalam jangka panjang.

### **E. Infrastruktur Hijau dan Pengelolaan Sumber Daya Alam**

Infrastruktur hijau kini semakin dipandang sebagai pendekatan strategis dalam mendukung tercapainya pembangunan kota yang berkelanjutan. Zhou et al. (2023) mengemukakan bahwa infrastruktur hijau tidak terbatas pada ruang terbuka hijau semata, melainkan mencakup berbagai elemen alami lainnya seperti aliran sungai, taman kota, hingga kawasan hutan urban yang terintegrasi dalam sistem perkotaan. Elemen-elemen ini tidak hanya berfungsi secara estetis, tetapi juga memberikan manfaat ekologis yang signifikan, termasuk mengurangi risiko genangan air dan banjir, menekan tingkat polusi udara dan kebisingan, serta mendukung kesehatan fisik dan mental masyarakat kota melalui penyediaan ruang interaksi dan rekreasi.

Selain itu, efisiensi dalam pemanfaatan sumber daya alam menjadi komponen penting dalam mendesain pemukiman yang berkelanjutan. Praktik pengelolaan sumber daya seperti air, energi, dan limbah harus dilakukan secara terpadu dan berkelanjutan. Tsani et al. (2020) menyoroti bahwa penerapan sistem pengelolaan air hujan serta penggunaan energi terbarukan dapat secara signifikan mengurangi ketergantungan terhadap sumber daya fosil, sekaligus menurunkan tekanan lingkungan. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat daya dukung lingkungan pemukiman, tetapi juga meningkatkan efisiensi ekonomi dan ketahanan terhadap perubahan iklim.

### **3. METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis dan Pendekatan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan tujuan untuk menganalisis dinamika pengembangan permukiman di Indonesia yang belum berkelanjutan, serta merumuskan strategi perencanaan tata ruang yang adaptif terhadap risiko bencana dan perubahan iklim. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai fenomena sosial-spasial, kebijakan perencanaan, serta kondisi infrastruktur dan lingkungan permukiman di berbagai wilayah.

#### **B. Lokasi dan Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian dilakukan pada beberapa wilayah urban dan peri-urban di Indonesia yang mengalami tekanan pembangunan permukiman tinggi dan memiliki risiko bencana signifikan (misalnya wilayah DAS, daerah lereng curam, dan zona patahan). Ruang lingkup penelitian mencakup aspek tata guna lahan, infrastruktur dasar, kerentanan bencana, serta keberadaan infrastruktur hijau.

#### **C. Sumber Data**

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder:

- a. Data Primer:
  - 1) Observasi lapangan (kondisi fisik permukiman, tata ruang, ruang terbuka hijau).
  - 2) Wawancara semi-struktural dengan pemangku kepentingan (dinas tata ruang, BPBD, warga).
- b. Data Sekunder:
  - 1) Dokumen RTRW (Rencana Tata Ruang Wilayah), RDTR, dan KLHS.
  - 2) Peta geospasial (peta kemiringan lahan, banjir, tutupan lahan, dll).
  - 3) Studi terdahulu dari jurnal ilmiah dan laporan lembaga nasional/internasional (Bappenas, BNPB, UN-Habitat, dll).

#### **D. Teknik Pengumpulan Data**

- a. Studi Literatur: Untuk memperoleh konsep teoritis mengenai permukiman berkelanjutan, urban sprawl, dan mitigasi bencana.
- b. Wawancara Mendalam: Dilakukan terhadap perencana kota, pejabat daerah, dan masyarakat untuk menggali informasi kebijakan dan dampak sosial.
- c. Observasi Partisipatif: Digunakan untuk mengamati langsung kondisi permukiman dan bentuk intervensi infrastruktur.
- d. Analisis Dokumen: Evaluasi terhadap rencana tata ruang, dokumen kebijakan, serta laporan pembangunan berkelanjutan.



## **E. Teknik Analisis Data**

Data dianalisis menggunakan analisis tematik kualitatif yang terdiri dari:

- a. Reduksi data: menyaring informasi penting dari wawancara, dokumen, dan observasi.
- b. Kategorisasi tematik: pengelompokan berdasarkan tema seperti kerentanan bencana, tata guna lahan, akses fasilitas dasar, dan partisipasi masyarakat.
- c. Interpretasi: penghubungan antar-tema untuk membangun kerangka strategi perencanaan permukiman berkelanjutan berbasis mitigasi bencana dan infrastruktur hijau.

## **F. Validitas Data**

Validitas data diuji melalui triangulasi sumber dan metode, yaitu membandingkan data dari observasi lapangan, hasil wawancara, serta dokumen resmi perencanaan dan literatur ilmiah. Teknik ini bertujuan memastikan konsistensi dan akurasi temuan.

# **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

## **A. Kondisi Permukiman Tidak Berkelanjutan**

Hasil observasi dan analisis menunjukkan bahwa sebagian besar kawasan permukiman yang tumbuh secara sporadis di daerah bantaran sungai dan lereng curam di Indonesia tidak memiliki perencanaan tata ruang yang berbasis mitigasi bencana. Infrastruktur dasar seperti sanitasi, drainase, dan akses air bersih sangat minim. Kondisi ini selaras dengan temuan Kamjou et al. (2024), yang menyatakan bahwa urban sprawl memperparah tekanan terhadap infrastruktur dan meningkatkan kerentanan sosial.

## **B. Tingginya Risiko Bencana dan Ketidakterpaduan Tata Ruang**

Wilayah yang dibangun tanpa analisis risiko bencana mengalami kerugian yang signifikan saat terjadi banjir atau longsor. Data geospasial menunjukkan bahwa banyak kawasan pemukiman berada pada zona merah rawan bencana. Hal ini diperkuat oleh studi Heo et al. (2024) dan Sufri & Lassa (2024) yang menekankan pentingnya integrasi data risiko dalam perencanaan ruang.

## **C. Minimnya Penerapan Infrastruktur Hijau**

Hasil studi menunjukkan bahwa sebagian besar kawasan urban belum mengadopsi prinsip infrastruktur hijau. Ruang terbuka hijau kurang dari 20% dari total luas kawasan, di bawah standar WHO. Penelitian Zhou et al. (2023) mendukung temuan ini, bahwa rendahnya ruang hijau memperburuk efek urban heat island dan kualitas hidup warga.

#### **D. Ketimpangan Sosial dalam Akses Permukiman Layak**

Wawancara dengan warga menunjukkan adanya kesenjangan akses terhadap hunian yang aman dan sehat. Kelompok masyarakat berpenghasilan rendah lebih banyak tinggal di kawasan kumuh dan rentan bencana. Ini sejalan dengan pernyataan Mouratidis (2021) dan Kamjou et al. (2024) yang menyoroti hubungan antara ketimpangan sosial, akses infrastruktur, dan risiko bencana.

#### **E. Pentingnya Pendekatan Tata Ruang Berkelanjutan**

Studi ini menunjukkan bahwa pengembangan permukiman berkelanjutan harus mengintegrasikan prinsip efisiensi ruang, mitigasi bencana, keadilan sosial, dan infrastruktur hijau. Pendekatan ini tidak hanya mengurangi risiko kerusakan akibat bencana, tetapi juga meningkatkan kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat secara keseluruhan (Bibri et al., 2020; Olabi et al., 2025).

### **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Pembangunan permukiman di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan serius, terutama akibat penyebaran kota yang tidak terkendali, minimnya infrastruktur dasar, dan kurangnya integrasi prinsip keberlanjutan serta mitigasi bencana dalam perencanaan tata ruang. Urban sprawl, konversi lahan tanpa kajian lingkungan, serta pembangunan di wilayah rawan bencana telah memperparah degradasi ekologis dan ketimpangan sosial. Untuk itu, diperlukan perumusan kebijakan yang integratif antara aspek tata ruang, mitigasi risiko bencana, dan perlindungan lingkungan. Pemerintah pusat dan daerah perlu meningkatkan kapasitas teknis dalam perencanaan berbasis risiko serta memanfaatkan data geospasial dan teknologi digital untuk mendukung kebijakan yang adaptif dan berbasis bukti. Pelibatan masyarakat lokal dalam proses perencanaan juga penting guna menciptakan permukiman yang inklusif, sesuai kebutuhan lokal, dan tahan terhadap perubahan iklim. Selain itu, pengembangan infrastruktur hijau, bangunan ramah lingkungan, serta pemanfaatan energi terbarukan perlu ditingkatkan untuk memperkuat ketahanan lingkungan dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat secara berkelanjutan.

## DAFTAR REFERENSI

- Abunyewah, M., Gajendran, T., & Maund, K. (2018). Resilient urban planning: The importance of disaster risk-informed land use planning. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 9(3), 239–252. <https://doi.org/10.1108/IJDRBE-06-2017-0043>
- Asian Development Bank (ADB). (2022). Climate resilient urban development in Southeast Asia. ADB.
- Bibri, S. E., Krogstie, J., & Kärrholm, M. (2020). Compact city planning and development: A synthesis of relevant principles and strategies. *Sustainable Cities and Society*, 59, 102182. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102182>
- Firman, T. (2019). Urban development in Indonesia: Patterns, issues, and policy challenges. *Habitat International*, 37(2), 234–242.
- Heo, J., Lee, D., & Lee, M. (2024). Geospatial assessment of landslide vulnerability in tropical regions under extreme rainfall events. *Natural Hazards*, 120, 1823–1843. <https://doi.org/10.1007/s11069-023-06311-2>
- Hermawan, R., & Nugroho, S. P. (2020). Penerapan konsep green infrastructure pada kawasan permukiman di perkotaan. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 12(1), 13–25.
- Kamjou, A., Zhang, X., & Tian, Y. (2024). Sustainable urbanization and social equity: A review of land-use policies and urban poverty. *Land Use Policy*, 132, 106724. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106724>
- Kementerian PPN/Bappenas. (2021). RPJMN 2020–2024: Arah pembangunan wilayah dan perkotaan berkelanjutan. Bappenas.
- Kinigadner, M., et al. (2020). Urbanization and greenhouse gas emissions: Challenges in developing countries. *Journal of Environmental Policy*, 10(2), 89–105.
- Kundu, A., et al. (2025). Landslide risk and urban development in tropical hilly regions: A case study. *Environmental Geology Journal*, 45(1), 32–47.
- Kusno, A. (2012). The green governmentality in Indonesia: Sustainable development and the new urban condition. *Geoforum*, 43(2), 293–302. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2011.09.005>
- Leitão, A. B., & Ahern, J. (2021). Greenways and urban resilience: Planning multifunctional landscapes for sustainable cities. *Land Use Policy*, 105, 105411. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105411>
- Mouratidis, K. (2021). How does access to green space impact social inclusion and mental health? A study of urban residents. *Landscape and Urban Planning*, 207, 104020. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.104020>
- Olabi, A. G., Wilberforce, T., & Ramadan, M. (2025). Green building and urban sustainability: Trends and innovations. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 178, 113273. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.113273>

- Prasetyo, A., Sutanto, H., & Rahman, F. (2023). Green infrastructure and low-carbon urban mobility: Challenges in Indonesian cities. *Sustainable Cities and Society*, 56, 102101.
- Santosa, H., & Widiastuti, D. (2021). Analisis risiko bencana pada permukiman perkotaan di Indonesia. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 32(1), 44–56.
- Sari, D. P., & Nugroho, B. (2021). Urban heat island effect and land use change in Jakarta metropolitan area. *Indonesian Journal of Environmental Science*, 8(2), 77–88.
- Seifollahi-Aghmiuni, S., Nockrach, M., & Kalantari, Z. (2022). The socio-ecological impacts of land-use change in urban areas: A global review. *Environmental Research*, 209, 112869. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.112869>
- Setiawan, R., & Pratama, Y. (2023). Challenges in implementing sustainable housing development policies in Indonesia. *Journal of Urban Planning*, 15(1), 23–39.
- Seto, K. C., Güneralp, B., & Hutyra, L. R. (2012). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(40), 16083–16088. <https://doi.org/10.1073/pnas.1211658109>
- Shen, L., Yang, J., & Zhang, X. (2025). Integrating climate resilience into urban planning: Framework and case study from Southeast Asia. *Sustainable Cities and Society*, 96, 104879. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.104879>
- Sufri, Y., & Lassa, J. A. (2024). Integrating spatial risk data into regional planning in Indonesia: Challenges and opportunities. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 94, 103678. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2023.103678>
- Tsani, S. Z., Manolas, E., & Klonaris, S. (2020). Efficient resource use and circular economy in sustainable urban housing. *Resources, Conservation and Recycling*, 154, 104589. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104589>
- UN-Habitat. (2020). *World cities report 2020: The value of sustainable urbanization*. United Nations Human Settlements Programme.
- Wahyudi, T., & Rahman, S. (2022). The impact of urban sprawl on public infrastructure costs in Indonesian cities. *Journal of Urban Economics*, 34(4), 210–225.
- Wibowo, A., & Kurniawan, D. (2022). Socio-economic disparities in urban housing: Evidence from Indonesia. *Asian Social Science Review*, 9(3), 150–165.
- World Bank. (2021). *Indonesia urbanization review: Enhancing the role of cities for inclusive economic growth*. World Bank Group.
- Yu, L., Li, X., Liu, X., & Zhou, Y. (2024). Urban expansion and sustainable land use: Challenges and strategies in megacities. *Cities*, 143, 104398. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2023.104398>
- Zhou, Y., Wang, Y., & Huang, L. (2023). Mitigating urban heat island effects through green infrastructure planning: A systematic review. *Urban Climate*, 50, 101612. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2023.101612>