

# TIPOLOGI APLIKASI INFRASTRUKTUR HIJAU SKALA KOMUNITAS PADA KAMPUNG KOTA DI INDONESIA

*The typology of community-scale green infrastructure application in urban kampung in Indonesia*

**Jimly Al Faraby**

Departemen Teknik Arsitektur dan Perencanaan, Univ. Gadjah Mada  
Email: [al.faraby@ugm.ac.id](mailto:al.faraby@ugm.ac.id)

**Rizky Asa Aulia Trisedya**

Departemen Teknik Arsitektur dan Perencanaan, Univ. Gadjah Mada  
Email: [rizky.asa.aulia@mail.ugm.ac.id](mailto:rizky.asa.aulia@mail.ugm.ac.id)

**Bernardinus Realino Justin**

**Novandri Priambudi**  
Departemen Teknik Arsitektur dan Perencanaan, Univ. Gadjah Mada  
Email: [justin@mail.ugm.ac.id](mailto:justin@mail.ugm.ac.id)

**Alifia Zahra Pramesti**

Departemen Teknik Arsitektur dan Perencanaan, Univ. Gadjah Mada  
Email: [alifiazp@mail.ugm.ac.id](mailto:alifiazp@mail.ugm.ac.id)

Diajukan: 7 April 2023

Diterima: 15 Maret 2024

## ABSTRACT

*This paper addresses one of the knowledge gaps that exists in green infrastructure (GI) discourses, that is the lack of understanding on the application of GI at community scale. GI was first introduced as an alternative to address problems caused by rapid urbanisation. Recently, GI has become a crucial part of strategies to achieve sustainable development and therefore has been widely advocated for its environmental, social, and economic benefits. Although the concepts and benefits of green infrastructure have been widely discussed and recognized in the literature, much of the discussions on GI tend to revolve around its applications at the city and regional scales, while the application of small scale GI at the community level has not been much explored, despite the importance of multiscale principle in the application of GI. To address that issue, this study focuses on the application of small-scale GI at the community level. It employed a systematic review to analyse publications, including articles published in scientific journals and news on reliable mass media on the internet, regarding the application of small-scale GI in 23 Indonesian urban kampung, a type of informal settlements in Indonesia. The study shows that in dense settlements like urban kampung, community scale GI emerges as an alternative solution to the lack of space for GI development. From the 23 cases analysed, GI is mostly intended to function as a mean for environmental conservation and to promote food security.*

**Keywords:** community-scale, green infrastructure, informal, kampung

## PENDAHULUAN

Tingginya angka urbanisasi merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan penurunan cadangan sumber daya alam dan daya dukung lingkungan secara global (Ncube dan Arthur, 2021). Penurunan tersebut telah membawa ancaman yang cukup signifikan pada lanskap perkotaan karena berpotensi mengganggu keseimbangan sistem di alam yang muncul dalam berbagai bentuk permasalahan lingkungan perkotaan, seperti perubahan iklim, ancaman terhadap ketahanan pangan, serta penurunan performa jasa ekosistem, yang berpotensi menyebabkan tekanan terhadap lingkungan perkotaan dan menurunnya kualitas hidup penduduk kota.

Tidak terkecuali di Indonesia, angka urbanisasi yang diperkirakan akan terus naik hingga mencapai 66,6% di tahun 2035 (BPS, 2020) akan memberikan tekanan yang semakin tinggi pada lanskap dan lingkungan perkotaan akibat perubahan pada lingkungan fisik dan gaya hidup. Pada sisi yang lain, para pengambil kebijakan perkotaan juga dihadapkan pada tantangan yang kompleks dan agenda global untuk mengelola perubahan yang ada demi mewujudkan kota yang berkelanjutan dan tangguh (*sustainable and resilient cities*) yang mencakup perwujudan keberlanjutan ekonomi, lingkungan, dan distribusi keadilan sosial (Ahern, 2007). Para perencana lanskap dan perkotaan dituntut untuk dapat memberikan alternatif solusi yang lebih berkelanjutan dalam praktik pengelolaan lanskap (Mell, 2016; Syawie *et al.*, 2023).

Dengan adanya agenda pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*), kehadiran infrastruktur hijau di

perkotaan dirasakan semakin vital dalam beberapa dekade terakhir (Ahern, 2007; Setowati *et al.*, 2020; Mell, 2016). Infrastruktur fisik, terutama dalam bentuk infrastruktur abu-abu (*grey infrastructure*) diharapkan dapat meningkatkan daya dukung ruang kota. Infrastruktur abu-abu sering dijadikan sebagai solusi utama untuk mengatasi permasalahan perkotaan yang sering muncul akibat urbanisasi, seperti kepadatan hunian, keterbatasan ruang terbuka, pengelolaan air, dan keterbatasan layanan dasar. Namun demikian, pembangunan dan pengelolaan infrastruktur yang tidak tepat dapat menyebabkan terganggunya keseimbangan sistem di alam. Pada skala regional, misalnya, pembangunan jaringan jalan yang tidak memperhatikan habitat hewan liar dapat mengakibatkan disrupti pada pola migrasi spesies. Pada skala perkotaan, penggunaan material keras yang identik dengan infrastruktur abu-abu, seperti beton, aspal, dan logam, dapat mengurangi area peresapan air dan meningkatkan risiko pencemaran air dan sedimentasi, yang memberikan tantangan tersendiri dalam pengelolaan air yang berkelanjutan (Arifin dan Kaswanto, 2023). Selain itu, dengan skala konstruksi yang relatif masif dan persyaratan konstruksi yang cukup ketat, infrastruktur abu-abu juga membutuhkan investasi publik dan biaya perawatan yang cukup besar.

Untuk merespon tantangan tersebut, infrastruktur hijau diperkenalkan sebagai salah satu bentuk solusi bagi permasalahan lingkungan di perkotaan. Konsep infrastruktur hijau sendiri dapat merujuk pada makna, aplikasi, dan skala penerapan yang berbeda (Cullen, 2013). Misalnya, infrastruktur hijau secara umum telah dimaknai sebagai jejaring ruang terbuka hijau (RTH), seperti taman

kota, jalur hijau, dan sempadan sungai, yang saling terkoneksi (Austin, 2014; Benedict dan McMahon, 2002; Firehock dan Walker, 2015; Faradilla *et al.*, 2018; Prastiyo, *et al.*, 2018; Pratiwi *et al.*, 2019; Fitriana *et al.*, 2023). Infrastruktur hijau juga dapat dimaknai sebagai aplikasi manajemen konservasi air berkelanjutan (US EPA, 2012), serta komponen hijau pada bangunan, seperti *green roof* dan *green wall* (Austin, 2014; Buelles, 2017). Meskipun diinterpretasikan berbeda, infrastruktur hijau memiliki fitur kunci yang membedakannya dengan infrastruktur abu-abu konvensional, yaitu keberadaannya yang tidak mengganggu keseimbangan siklus di alam, bahkan bekerja dengan cara menjaga fungsi ekosistem dengan mengembalikan proses-proses alami yang terjadi di alam melalui pendekatan yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Infrastruktur hijau diyakini memberikan manfaat yang luas kepada manusia dan alam, baik secara lingkungan, sosial, maupun ekonomi (Austin, 2014; Monteiro *et al.*, 2020; Ying *et al.*, 2022). Infrastruktur hijau berperan penting dalam menjalankan jasa ekosistem, baik dalam hal *provision, regulation, support*, maupun *cultural* (Monteiro *et al.*, 2020). Di perkotaan, keberadaan infrastruktur hijau menjadi kunci dalam menjaga ketahanan pangan, pengaturan iklim mikro, konservasi air, maupun penyediaan ruang interaksi sosial dan rekreasi yang inklusif. Studi dari Koc *et al.* (2018) menemukan bahwa infrastruktur hijau juga mampu memberikan manfaat termal dengan memoderasi temperatur ruang kawasan.

Agar perannya bisa optimal, infrastruktur hijau perlu diaplikasikan secara multiskala (*multiscale*) (Ahern, 2007; Arkham *et al.*, 2014; Mell, 2016; Monteiro *et al.*, 2020). Pendekatan multiskala berarti penerapan infrastruktur hijau dapat dilakukan dengan fleksibel mulai dari skala bangunan (seperti *green roof*) hingga pada skala yang lebih luas, kompleks, dan terintegrasi, seperti pada skala regional (Monteiro, *et al.*, 2020). Dengan pendekatan multiskala (*multiscale*), fleksibilitas dan peluang kolaborasi dalam hal penyediaan infrastruktur hijau dapat lebih terbuka, dan ekspektasi untuk menjadikannya sebagai sumberdaya lanskap yang multifungsi lebih mudah dicapai (Mell, 2016). Namun demikian, sebagaimana yang ditekankan oleh Ahern (2007) dan Monteiro *et al.* (2020), prinsip multiskala ini harus diiringi dengan perhatian pada konektivitas fisik dan fungsional dari elemen-elemen infrastruktur hijau dan proses yang terkait di berbagai skala tersebut.

Sayangnya, kajian-kajian maupun kebijakan-kebijakan terkait infrastruktur hijau belum memberikan perhatian dan prioritas yang cukup berimbang pada skala aplikasi yang berbeda. Di perkotaan, misalnya, infrastruktur hijau sebenarnya dapat diaplikasikan pada skala wilayah metropolitan, kota, kawasan kota, di sekitar lingkungan tempat tinggal, maupun di masing-masing persil lahan (Ahern, 2007). Di Indonesia, meski penerapan infrastruktur hijau terus didorong agar dapat berjalan pada berbagai skala, investasi publik yang dilakukan oleh pemerintah pusat maupun daerah, dengan kewenangan dan sumber daya yang dimilikinya, cenderung diarahkan pada penyediaan infrastruktur hijau melalui sejumlah proyek *top-down* berskala besar di level kota maupun wilayah, seperti penyediaan taman dan hutan kota, serta

revitalisasi sempadan sungai (Mosyafiani *et al.*, 2018) dan jalur hijau (Arisanti *et al.*, 2022) Demikian pula dengan diskursus-diskursus terkait infrastruktur hijau di sejumlah literatur (seperti Badiu *et al.*, 2019; Damayanti, 2019; Herath *et al.*, 2018; Lindley *et al.*, 2018; Marando *et al.*, 2019; Saaroni *et al.*, 2018; Sinatra *et al.*, 2022) yang lebih banyak difokuskan pada aplikasi pada konteks kota maupun regional. Meskipun bermanfaat, studi-studi tersebut cenderung mengabaikan heterogenitas spasial (konteks) dan berisiko mereduksi *multifunctionality* dari infrastruktur hijau (Koc *et al.*, 2018) yang krusial dalam menentukan model terbaik dalam implementasi infrastruktur hijau. Padahal, penentuan model implementasi menjadi salah satu isu utama dari perencanaan infrastruktur hijau belakangan ini (Jerome, 2017; Monteiro *et al.*, 2020).

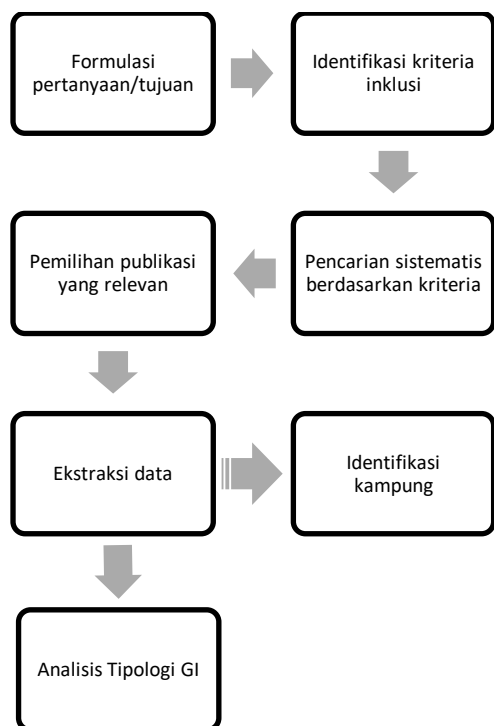
Terkait prinsip *multiscale*, salah satu *knowledge gap* yang belum banyak dieksplorasi ialah terkait penerapan infrastruktur hijau pada skala komunitas. Berdasarkan fokusnya, Jerome (2017) mengidentifikasi ada 2 kelompok utama kajian terkait infrastruktur hijau skala komunitas yang ada saat ini, yaitu: 1) kajian yang terkait dengan dampak sosial dari infrastruktur hijau terhadap komunitas. Studi-studi pada kelompok ini fokus mengeksplorasi infrastruktur hijau dari perspektif dinamika interaksi antara manusia dan ruang (*people and places*); 2) kajian yang menganalisis kontribusi ekologis dari infrastruktur hijau skala komunitas. Kelompok yang kedua melihat potensi infrastruktur hijau skala kecil untuk berperan sebagai mekanisme yang dapat meningkatkan *interconnectivity* di antara elemen-elemen infrastruktur hijau pada skala yang lebih luas (Ahern, 2007). Meskipun kedua kelompok kajian tersebut telah memberikan kontribusi empiris yang signifikan untuk menjelaskan dampak dan kontribusi infrastruktur hijau skala komunitas, bagaimana bentuk/tipe dan strategi penerapannya pada skala komunitas masih belum banyak dikaji dan dijelaskan dalam kajian-kajian tersebut.

Meskipun cakupannya seringkali terbatas, penerapan infrastruktur hijau skala komunitas tidak jarang ditemukan menjadi bagian dari upaya peningkatan kualitas lingkungan dan visual permukiman. Pada kawasan permukiman informal kampung kota, infrastruktur hijau bahkan sering menjadi elemen penting dalam upaya *upgrading* yang diinisiasi oleh masyarakat. Dengan adanya tantangan penerapan infrastruktur hijau, di antaranya terkait biaya dan ketersediaan lahan, infrastruktur hijau berskala komunitas menjadi suatu alternatif yang layak untuk dieksplorasi.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menyusun tipologi ragam aplikasi infrastruktur hijau pada lansekap permukiman informal kampung kota, baik dari sisi fungsi maupun pola spasialnya, serta strategi implementasinya. Aplikasi infrastruktur hijau pada lansekap permukiman informal kampung kota menjadi hal yang penting untuk dieksplorasi untuk melihat efektivitas dan kemungkinan replikasinya di kawasan permukiman padat lainnya. Meski sering tumbuh secara organik dan jarang diapresiasi kontribusinya, pengaplikasian infrastruktur hijau skala komunitas ini berpotensi mendukung percepatan dan perluasan penerapan infrastruktur hijau di perkotaan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan mengadopsi metode *systematic review* yang dikemukakan oleh Pickering dan Byrne (2014) dan Pullin dan Stewart (2006) sebagaimana yang diaplikasikan oleh Bowler *et al.*, (2010) dalam studinya. *Systematic review* adalah sebuah metode terstruktur untuk mengumpulkan dan menganalisis literatur untuk menjawab pertanyaan penelitian (Pickering dan Byrne, 2014). Sebagai sebuah metode, *systematic review* berangkat dari formulasi pertanyaan ataupun tujuan yang spesifik untuk membatasi fokus dari review yang akan dilakukan, yang dilanjutkan dengan penetapan kriteria untuk mengidentifikasi literatur/publikasi yang relevan dengan studi, serta pencarian data berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Setelah itu, ekstraksi data dilakukan pada publikasi terpilih yang akan dianalisis lebih lanjut sesuai dengan fokus studi (Gambar 1).



Gambar 1. Alur proses penelitian

Pemilihan metode ini didasari pada fokus dari penelitian ini yang ingin mengeksplorasi pola/tren/tipologi dari aplikasi infrastruktur hijau skala komunitas, dan tidak dimaksudkan untuk pembuktian/verifikasi melalui analisis statistik. Fokus penelitian dibatasi pada identifikasi tipologi aplikasi infrastruktur hijau menurut fungsi dan bentuk aplikasinya. Data yang digunakan bersumber dari berbagai publikasi tertulis, terutama di jurnal, dan juga artikel di media massa yang diperoleh di internet.

Sebagai bagian dari metode ilmiah penelitian, tipologi telah digunakan secara luas di berbagai disiplin, baik disiplin ilmu alam maupun ilmu sosial. Secara sederhana, tipologi dapat dimaknai serupa dengan klasifikasi maupun taksonomi, yaitu pengklasifian obyek studi ke dalam beberapa tipe berdasarkan kesamaan karakteristiknya (Croft, 2003). Tipologi dapat diterapkan pada berbagai fenomena yang menjadi objek kajian, mulai

dari obyek yang berwujud (*tangible*), seperti ruang, bangunan, dan organisme; maupun obyek yang abstrak (*intangible*) seperti teori, bahasa, dan kepribadian.

Tipologi merupakan alat analisis yang sangat berguna dalam mengorganisasikan pengetahuan agar lebih mudah dipahami dan dikembangkan (Vujicic', 2011). Tipologi menghasilkan produk akhir yang relatif lebih sederhana (yaitu tipe-tipe) dengan memperhitungkan kompleksitas variasi informasi dalam analisisnya (Lupton *et al.*, 2011). Untuk tujuan tersebut, tipologi setidaknya memiliki 3 fungsi utama, yaitu 1) mengoreksi miskonsepsi dan kesimpangsiuran melalui pengklasifikasian konsep-konsep yang berkaitan secara sistematis; 2) mengorganisasikan pengetahuan secara efektif dengan memberikan parameter yang jelas; dan 3) memudahkan teorisasi dengan memberikan batasan yang jelas pada fitur-fitur pembeda bagi penelitian selanjutnya (Tiryakian, 1968 dalam Yiftachel, 1989).

Beberapa ahli berpendapat bahwa penyusunan tipologi akan sangat membantu dalam merumuskan kebijakan pengelolaan yang tepat sasaran. Dalam hal penanganan perumahan kumuh misalnya, Suhaeni (2010) meyakini bahwa penyusunan tipologi perumahan kumuh akan membantu dalam merumuskan kebijakan perbaikan kondisi perumahan kumuh secara tepat sesuai dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Lupton *et al.* (2011) berpandangan bahwa tipologi sangat membantu dalam perumusan kebijakan khususnya dalam hal prioritas dan evaluasi performa. Dalam konteks infrastruktur hijau, review yang dilakukan oleh Young *et al.* (2019) terhadap sejumlah tipologi infrastruktur hijau yang ada menyimpulkan bahwa tipologi-tipologi yang ada lebih berfungsi sebagai alat deskripsi, namun terbatas untuk memberikan arahan terkait strategi intervensi bagi adopsi infrastruktur hijau.

Tantangan dalam membangun tipologi adalah kompleksitas karakteristik dari subyek yang ditipologikan. Oleh karena itu, sistematisasi informasi dan klasifikasi karakteristik yang konsisten diperlukan agar tipologi yang dibangun dapat digunakan sebagai basis untuk mengarahkan kebijakan dan intervensi perencanaan. Pada studi ini tipologi infrastruktur hijau merujuk pada apa yang dikemukakan oleh Jones *et al.* (2022) bahwa sebuah tipologi (infrastruktur hijau) idealnya dapat menyentuh aspek fungsi (ekologis) dan penggunaannya oleh manusia. Dalam studi ini, kedua aspek tersebut diterjemahkan sekaligus dispesifikasikan pada aspek fungsi dan pola spasialnya.

Pencarian publikasi didasarkan pada kata-kata kunci yang relevan, baik dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris, seperti "infrastruktur hijau", "kampung hijau", "kampung sayur", "green infrastructure", "green kampung", "urban farming", serta beberapa istilah yang merujuk pada bentuk-bentuk infrastruktur hijau lainnya. Dari kata-kata kunci tersebut, 102 publikasi dipilih untuk disaring lebih lanjut. Publikasi yang terpilih untuk dianalisis lebih lanjut memiliki kriteria inklusi sebagai berikut, yaitu:

- 1) Memuat nama lokasi tempat pengaplikasian infrastruktur hijau;

- 2) Lokasi merupakan kampung yang tumbuh secara organik, bukan perumahan formal yang terencana;
- 3) Memuat informasi tentang jenis dan bentuk infrastruktur hijau skala komunitas yang diterapkan;
- 4) Berasal dari sumber yang dapat dipercaya.

Berdasarkan kriteria di atas, 45 publikasi selanjutnya terpilih sebagai dasar untuk mengidentifikasi kampung yang akan dianalisis lebih lanjut dan tipologi aplikasi infrastruktur hijau. Dalam tahap ini, proses reduksi dilakukan dengan mengelompokkan publikasi-publikasi yang membahas lokasi kampung yang sama sehingga informasi yang diperoleh dapat saling melengkapi. Namun demikian, identifikasi kampung ini bukanlah fokus utama dalam analisis ini, melainkan penerapan infrastruktur hijau di kampung-kampung tersebut berdasarkan literatur yang diperoleh.

Selanjutnya, dengan mempertimbangkan akses informasi yang dimiliki, observasi dan wawancara dilakukan di 3 kampung di Yogyakarta (Petinggen, Patangpuluhan, dan Bausasaran) untuk memverifikasi tipologi yang terbangun dan melengkapi informasi yang diperoleh dari review literatur.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

*Deskripsi lokasi aplikasi infrastruktur hijau skala komunitas di kampung kota*

Berdasarkan pencarian yang dilakukan dan pengelompokan literatur, 23 kampung kota diidentifikasi sebagai kampung yang menerapkan infrastruktur hijau di wilayahnya. Meskipun demikian, jumlah ini tidaklah menunjukkan bahwa hanya 23 kampung tersebutlah yang menerapkan infrastruktur hijau di Indonesia, karena dalam metode *systematic review* terdapat potensi risiko *missing literature* (Pickering dan Byrne, 2014), yaitu literatur yang tidak tertangkap dalam pencarian. Dalam hal ini, *missing literature* bisa terjadi karena tidak ada/tidak lengkapnya informasi yang tersedia di internet, sehingga tidak tercakup dalam pencarian berdasarkan kriteria yang ditetapkan. Dua puluh tiga kampung kota yang telah diidentifikasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kampung dengan aplikasi infrastruktur hijau

No	Nama Lokasi	Kab/Kota	Sumber
1	Gampong Kotabaru	Banda Aceh	Ancely (2022)
2	Kampung Dalam	Aceh Tamiang	Mastuti <i>et al.</i> (2022)
3	Kampung Tanjung Gedong	Jakarta Barat	Solikhah <i>et al.</i> (2021)
4	Kampung Rawajati	Jakarta Selatan	Puspita dan Dewi (2013)
5	Kampung Adat Dukuh	Garut	Ramadhan (2014)
6	Kampung Naga	Tasikmalaya	Ramadhan (2014)
7	Kampung Edukasi Sampah Sekardangan	Sidoarjo	Jannah (2021)
8	Kampung Paralon	Bandung	Wijaya <i>et al.</i> (2020)
9	Kelurahan Gayamsari	Semarang	Puspita dan Yuliasuti (2013)
10	Kampung Hidroponik	Semarang	Tamara dan Rahdriawan (2018)

No	Nama Lokasi	Kab/Kota	Sumber
	Kelurahan Tanjung Mas		
11	Perumahan Banyumanik	Semarang	Utami <i>et al.</i> (2014)
12	Kampung Kepatihan	Yogyakarta	Leon (2021)
13	Petinggen	Yogyakarta	Sumbodo <i>et al.</i> (2022)
14	Umbulharjo	Yogyakarta	Sari <i>et al.</i> (2020)
15	Kampung Kricak	Yogyakarta	Firianti (2019)
16	Mantrijeron	Yogyakarta	Pawestri (2018)
17	Kampung Patangpuluhan	Yogyakarta	Hermawan (2021)
18	Kampung Sayur Bausasaran	Yogyakarta	Chairiah <i>et al.</i> (2020).
19	Dusun Krapyak Wetan	Bantul	Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bantul (2020)
20	Kampung Islami Arab	Malang	Senjana <i>et al.</i> (2021).
21	Kampung Margorukun	Surabaya	Prasetyo dan Suyanto. (2013)
22	Kampung Gelintung	Malang	Anam (2017)
23	Desa Wisata Pinge	Tabanan	Mahendra <i>et al.</i> (2021)

Sebanyak 23 kampung yang telah diidentifikasi, 20 di antaranya berlokasi di Pulau Jawa. Meskipun tidak dapat ditarik kesimpulan secara generic terhadap seluruh kampung kota di Indonesia, hasil ini dapat mengindikasikan adanya ketimpangan eksposur akan publikasi terkait infrastruktur hijau skala komunitas antara kota-kota di Pulau Jawa dan luar Pulau Jawa. Hal ini menguatkan anggapan bahwa diskursus pembangunan dan pengelolaan perkotaan di Indonesia, terutama yang terkait infrastruktur hijau di kampung, masih cenderung dibentuk dan didominasi oleh studi-studi yang dilakukan di lokasi-lokasi di Pulau Jawa.

Namun demikian, penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk mengklarifikasi apakah kurangnya keterwakilan (*underrepresentation*) dan bukti empiris dari kota-kota di luar Pulau Jawa ini disebabkan oleh minimnya kajian dan liputan tentang infrastruktur hijau skala komunitas di luar Jawa yang dapat diakses di internet, yang mengindikasikan adanya kesenjangan dalam budaya riset dan publikasi terkait infrastruktur hijau, ataukah karena memang masih minimnya aplikasi infrastruktur hijau skala komunitas di permukiman informal di luar Jawa, yang dapat mengindikasikan adanya kesenjangan dalam hal diseminasi dan penerimaan konsep infrastruktur hijau sebagai salah satu alternatif pengelolaan lingkungan perkotaan. Jika kemungkinan yang pertama berimplikasi pada perlunya peningkatan budaya riset dan publikasi terkait infrastruktur hijau, maka kemungkinan yang kedua berimplikasi pada perlunya kajian yang lebih mendalam tentang tantangan fisik, sosial, ekonomi, dan politis tentang penerapan infrastruktur hijau.

### *Tipologi aplikasi infrastruktur hijau*

Berdasarkan 23 kampung kota yang digunakan sebagai objek kajian, aplikasi tipologi infrastruktur hijau dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu berdasarkan fungsi dan pola spasial.

### 1) Tipologi infrastruktur hijau berdasarkan fungsi

Berdasarkan fungsinya, infrastruktur hijau memainkan peran penting dalam adaptasi dan mitigasi perubahan iklim di kawasan padat penduduk. Analisis terhadap 23 lokasi penerapan infrastruktur hijau skala komunitas menunjukkan bahwa di lingkungan padat penduduk seperti kampung kota, penerapan infrastruktur hijau oleh masyarakat tidak lagi terbatas sebagai instrumen untuk konservasi lingkungan, namun juga untuk fungsi-fungsi lain yang produktif untuk menunjang keberlangsungan komunitas. Menurut fungsinya, aplikasi infrastruktur hijau pada skala komunitas di 23 kampung tersebut dapat dibedakan ke dalam 5 tipe (Tabel 2), yaitu:

- 1) Infrastruktur hijau **penunjang ketahanan pangan**, yang ditujukan untuk menghasilkan produk pangan yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi internal kawasan;
- 2) Infrastruktur hijau **penunjang perekonomian masyarakat**, yang ditujukan untuk menghasilkan produk yang dapat dijual ke daerah lain sebagai sumber utama maupun tambahan penghasilan bagi warga;
- 3) Infrastruktur hijau untuk **konservasi lingkungan**, yang digunakan untuk meningkatkan kualitas lingkungan dan ketahanan kampung dalam mitigasi bencana;
- 4) Infrastruktur hijau sebagai **sarana sosial/rekreasi/edukasi** yang ditujukan untuk meningkatkan kualitas kehidupan di kampung kota dengan penyediaan sarana bersosialisasi dan media edukasi secara informal, serta
- 5) Infrastruktur hijau yang difungsikan sebagai **daya tarik/visual** untuk meningkatkan kualitas lingkungan permukiman secara estetika.

Tabel 2. Tipologi Infrastruktur Hijau pada Kampung Kota Berdasarkan Fungsi

Tipologi Fungsi	Jumlah	Bentuk Infrastruktur Hijau	Lokasi
<b>Ketahanan Pangan</b>	6	Kebun sayur Hidroponik Sayur	1. Kampung Dalam, Aceh Tamiang
			2. Kampung Aquaponik, Tanjung Mas, Semarang
			3. Mantrijeron, Yogyakarta
			4. Kampung Sekardangan, Sidoarjo
			5. Patangpuluhan, Yogyakarta
			6. Petinggen, Yogyakarta
<b>Ekonomi</b>	5	Hidroponik Vertikal Sistem Nutrient Film Technique (NFT) Hidroponik Eco-village Pertanian Biofarmaka Perkotaan	1. Gampong Kotabaru, Aceh
			2. Kampung Rawajati, Jakarta
			3. Bausasran, Yogyakarta
			4. Kampung Paralon, Bandung
			5. Kampung Kepatihan, Yogyakarta
<b>Konservasi Lingkungan</b>	8	Lahan hijau Biopori Bronjong Sungai	1. Tanjung Gedong, Jakarta
			2. Gayamsari, Semarang

Tipologi Fungsi	Jumlah	Bentuk Infrastruktur Hijau	Lokasi
<b>Sosial/Rekreasi/Edukasi</b>	4	RTH Publik	3. Banyumanik, Semarang
			4. Umbulharjo, Yogyakarta
			5. Margorukun, Surabaya
			6. Krapyak Wetan, Bantul
			7. Kampung Naga, Tasikmalaya
			8. Kampung Adat Dukuh, Garut
			1. Kampung Islami Arab, Malang
			2. Kricak, Yogyakarta
<b>Visual/Daya Tarik</b>	1	Penataan Tanaman Telanjakan	3. Gelintung, Malang
			4. Patangpuluhan, Yogyakarta
			Pinge, Tabanan

Berdasarkan Tabel 2, tipe infrastruktur hijau yang diterapkan di kampung kota masih didominasi oleh infrastruktur hijau yang ditujukan untuk konservasi lingkungan, terutama pengelolaan dan konservasi air hujan. Delapan dari 23 kampung yang dianalisis mengembangkan infrastruktur hijau untuk pengelolaan lingkungan, seperti dalam bentuk lahan hijau dan biopori untuk meningkatkan penyerapan air hujan. Namun demikian, fungsi-fungsi produktif lainnya seperti produksi pangan dan penunjang perekonomian warga juga cukup dominan di beberapa kampung. Infrastruktur hijau yang dikembangkan ditujukan secara spesifik untuk menghasilkan produk pangan yang dapat dikonsumsi sendiri maupun dijual. Infrastruktur hijau produktif ini banyak muncul dalam bentuk kebun sayur komunitas, yang sebagainya menggunakan teknik hidroponik dan aquaponic untuk menyalahi keterbatasan lahan untuk pertanian di kota.

Tipologi aplikasi infrastruktur hijau menurut fungsinya ini seringkali tidak dapat dipisahkan secara eksklusif antara satu tipe dengan tipe lainnya. Misalnya, meskipun tujuan utamanya adalah untuk konservasi lingkungan, pada kenyataannya tanaman yang digunakan seringkali adalah tanaman pangan yang hasilnya dapat dikonsumsi oleh masyarakat setempat, yang kemudian ketika kebutuhan pangan telah terpenuhi, hasil tersebut dapat dijual ke daerah lain sebagai sumber penghasilan tambahan bagi masyarakat (Gambar 2 dan 3).



Gambar 2. Contoh infrastruktur hijau penunjang ketahanan pangan di Kampung Patangpuluhan



Gambar 3. Contoh infrastruktur hijau sarana sosialisasi di Kampung Patangpuluhan

## 2) Tipologi infrastruktur hijau berdasarkan pola spasial

Berdasarkan pola spasial pengaplikasiannya, infrastruktur hijau di kampung kota dapat dibedakan menjadi 3 tipe, yaitu:

- 1) Tipe **terpusat**, yaitu ketika infrastruktur hijau dikembangkan secara terkonsentrasi di suatu area/lahan tertentu. Tipe ini membutuhkan lahan kosong yang cukup luas yang dapat digunakan untuk mengembangkan area hijau. Lahan yang digunakan biasanya adalah lahan milik pemerintah yang digunakan sebagai lokasi pilot pengembangan infrastruktur hijau, namun juga tidak menutup kemungkinan penggunaan lahan komunal masyarakat.
- 2) Tipe **menyebarkan**, yaitu ketika infrastruktur hijau dikembangkan di beberapa area/lahan yang terpisah di satu kampung. Berbeda dengan tipe terpusat yang dikembangkan di satu lahan yang diperuntukkan khusus untuk pengembangan infrastruktur hijau, pada tipe tersebar, infrastruktur hijau di berbagai lahan potensial yang ada di halaman warga, lahan milik pemerintah, dll.
- 3) Tipe **koridor** yang polanya memanjang mengikuti suatu jalur, seperti jalan dan sungai. Pada tipe koridor, infrastruktur hijau tipe koridor memanfaatkan lahan-lahan sisa di sepanjang koridor untuk ruang hijau.

Tabel 3. Tipologi Infrastruktur Hijau pada Kampung Kota Berdasarkan Pola Spasial

Tipologi Pola Spasial	Jumlah	Letak	Lokasi
Terpusat	8	Lahan Pemerintah, lahan komunitas	1. Gampong Kotabaru, Aceh
			2. Kampung Dalam, Aceh Tamiang
			3. Kampung Adat Dukuh, Garut
			4. Kampung Paralon, Bandung
			5. Sekardangan, Sidoarjo
			6. Mantrijeron, Yogyakarta
			7. Bausasran, Yogyakarta
			8. Petinggen, Yogyakarta
Menyebarkan	11	Pekarangan Rumah Warga Bangunan Sempadan Jalan Sempadan Sungai	1. Tanjung Gedong, Jakarta
			2. Kampung Rawajati, Jakarta
			3. Kampung Islami Arab, Malang
			4. Pinge, Tabanan
			5. Gayamsari, Semarang

Tipologi Pola Spasial	Jumlah	Letak	Lokasi
Koridor	5	Tembok pagar di sepanjang Jalan Dinding tanggul sepanjang sungai	6. Kampung Hidroponik, Tanjung Mas, Semarang
			7. Banyumanik, Semarang
			8. Kampung Kepatihan, Yogyakarta
			9. Umbulharjo, Yogyakarta
			10. Glintang, Malang
			11. Kampung Naga, Tasikmalaya
			1. Margorukun, Surabaya
			2. Kricak, Yogyakarta
			3. Krapyak Wetan, Bantul
			4. Patangpuluhan, Yogyakarta
			5. Bausasran, Yogyakarta

Berdasarkan Tabel 3, dominasi implementasi infrastruktur hijau di kampung kota memiliki pola spasial tersebar yang terletak di pekarangan dan bangunan milik warga, lahan khusus milik pemerintah, lahan desa, dan di sepanjang koridor jalan serta sempadan sungai. Pola spasial yang menyebar ini menandakan bahwa implementasi dari infrastruktur hijau di kampung kota sudah dilakukan oleh seluruh lapisan masyarakat setempat. Namun demikian, pengembangan infrastruktur hijau tipe koridor juga layak dipertimbangkan untuk dikembangkan di kampung yang padat dengan kondisi lahan terbuka yang terbatas. Meskipun dengan luasan yang terbatas, infrastruktur hijau tipe koridor juga berpotensi untuk diterapkan untuk beragam fungsi, mulai dari produksi pangan hingga penambah daya tarik visual permukiman (Gambar 4).



Gambar 4. Contoh infrastruktur hijau tipe koridor pada gang kampung di Kampung Bausasran

Gang dan jalan-jalan kecil, elemen potensial lanskap di perkampungan yang seringkali terabaikan, merupakan ruang yang potensial untuk pengembangan infrastruktur hijau tipe koridor. Studi dari Weber dan Sneider (2021) bahkan menunjukkan bahwa penambahan elemen hijau (vegetasi) pada gang-gang kecil pada area residensial dapat memberikan manfaat lingkungan dan psikologis yang positif bagi masyarakat. Penambahan vegetasi yang disesuaikan dengan preferensi estetika masyarakat dapat menimbulkan kebanggaan masyarakat pada lingkungan

tempat tinggalnya dan meningkatkan kualitas hubungan antara manusia dengan alam, yang berdampak pada peningkatan kualitas kesehatan mental masyarakat (Weber dan Schneider, 2021).

Lebih lanjut, tipologi infrastruktur hijau berdasarkan pola spasial ini memberikan kontribusi yang signifikan bagi pengembangan infrastruktur hijau, terutama di lingkungan permukiman informal kampung. Berbeda dengan tipologi infrastruktur hijau yang telah dikaji pada beberapa studi terdahulu yang cenderung mengidentifikasi infrastruktur hijau menurut jenis perwujudan fisik tutupan lahan dan fitur teknisnya, seperti yang disebutkan oleh Koc *et al.* (2016; 2019) dan Khodadad *et al.* (2023), maupun tipologi infrastruktur hijau menurut kontribusinya pada ekosistem secara luas, seperti tipologi oleh Burgess (2015) dan Jones *et al.* (2022), tipologi infrastruktur hijau berdasarkan pola spasial memberikan informasi tentang peluang penerapan dan taktik perencanaan secara spasial untuk mengembangkan infrastruktur hijau pada konteks permukiman informal dengan keterbatasan lahan dan kepadatan yang tinggi. Dalam hal ini, tipologi ini melengkapi tipologi yang dikemukakan oleh Jerome *et al.* (2017) yang fokus pada strategi non-spasial, yaitu mode organisasi pengelola proyek infrastruktur hijau pada skala komunitas.

#### Strategi penerapan

Permasalahan umum yang sering ada di kawasan permukiman pada penduduk di kota, seperti rendahnya kualitas lingkungan dan kekumuhan, minimnya ketersediaan lahan untuk ruang terbuka dan pertanian pangan, serta kemiskinan, mendorong masyarakat untuk mengaplikasikan infrastruktur hijau untuk beragam tujuan melalui berbagai macam cara. Infrastruktur hijau telah dimanfaatkan sebagai media untuk menghijaukan kampung kota melalui kebun sayur, kebun hidroponik, RTH publik (Faradilla *et al.*, 2018), resapan air (Arkham *et al.*, 2014) maupun sekadar penataan tanaman hias untuk memperindah tampilan visual kampong Strategi pemanfaatan ruangnya pun beragam, mulai dari pemanfaatan lahan/area kosong, ruang-ruang sisa, hingga pengaplikasian secara vertikal di dinding ataupun pagar rumah penduduk.

Hasil studi ini juga ditemukan bahwa keberhasilan penerapan infrastruktur hijau skala komunitas di kampung sangat dipengaruhi salah satunya oleh partisipasi masyarakat yang tinggi. Infrastruktur hijau seringkali diinisiasi oleh pemerintah daerah sebagai bagian dari program peningkatan kualitas permukiman dan pemberdayaan kampung. Namun karena sifatnya yang *top-down*, tidak sedikit dari program tersebut akhirnya berhenti dan tidak berlanjut karena kurangnya kesadaran dan kepedulian masyarakat untuk meneruskan setelah intervensi dari pemerintah berhenti. Akan tetapi, tidak sedikit pula program penghijauan kampung kota yang diinisiasi oleh masyarakat kampung menandai keberhasilan karena kesadaran akan pentingnya peran infrastruktur hijau bagi kualitas lingkungan, sosial, dan ekonomi mereka.

Salah satu contoh penerapan infrastruktur hijau yang berhasil, misalnya adalah program penghijauan kampung

kota yang digagas oleh Kelompok Tani Gemah Ripah, Kampung Bausasran di Kecamatan Danurejan, Kota Yogyakarta. Kelompok Tani Gemah Ripah menginisiasi infrastruktur hijau skala komunitas dalam bentuk kebun sayur komunal memanfaatkan sepetak lahan yang ditanami dengan berbagai macam sayur mayur untuk dirawat oleh semua anggota yang secara aktif terlibat bersama-sama. Hasil panen tersebut walaupun belum memiliki nilai ekonomis yang tinggi, tetapi sudah dapat memenuhi kebutuhan masyarakat setempat. Saat ini, Kampung Bausasran pun sudah memiliki *branding* yang cukup kuat sebagai Kampung Sayur.

Peran kelompok sukarelawan seperti Kelompok Tani Gemah Ripah dalam mengelola dan menjamin keberlangsungan penerapan infrastruktur hijau skala komunitas sangat krusial. Jerome *et al.*, (2017) berpandangan bahwa kelompok sukarelawan semacam ini dapat berperan sebagai agen sekaligus penerima manfaat (*beneficiary*) yang memiliki kapasitas untuk merespon celah yang ada dalam penyediaan infrastruktur hijau, baik untuk melengkapi atau bahkan menggantikan peran yang ditinggalkan pemerintah (Glover, 2004). Dengan demikian, selain dukungan fasilitasi dari pemerintah daerah, peran serta masyarakat sebagai aktor utama untuk mendukung penerapannya infrastruktur hijau skala komunitas di kampung kota sangat sangat signifikan dalam keberhasilan dan keberlanjutan program.

#### SIMPULAN

Analisis terhadap 23 kampung menunjukkan bahwa pada kawasan permukiman kampung kota yang cenderung padat, infrastruktur hijau sangat berperan dalam meningkatkan kualitas lingkungan permukiman. Berdasarkan fungsinya, peran infrastruktur hijau yang diaplikasikan di kampung dapat diklasifikasikan ke dalam 5 tipe, yaitu infrastruktur hijau yang memberikan dukungan untuk 1) ketahanan pangan, 2) peningkatan ekonomi Masyarakat, 3) pelestarian lingkungan, 4) rekreasi dan edukasi, dan 5) peningkatan kualitas visual permukiman. Pengembangan infrastruktur hijau skala komunitas menunjukkan tren yang meningkat, terutama dengan mulai adanya inisiasi pengembangan kampung-kampung tematik dari masyarakat dan pemerintah untuk mengembangkan fungsi-fungsi produktif di kampung. Secara spasial, pola aplikasi infrastruktur hijau yang ditemui pun beragam, mulai dari tipe terpusat, tipe tersebar, dan tipe koridor, yang dipengaruhi oleh kondisi fisik kawasan, terutama ketersediaan lahan untuk mengaplikasikan infrastruktur hijau.

Tipologi ini memperluas pemahaman yang ada mengenai aplikasi infrastruktur hijau. Tipologi ini tidak hanya berhenti pada penggambaran bentuk-bentuk infrastruktur hijau yang diterapkan, khususnya pada skala komunitas, namun juga membangun koneksi konseptual antara infrastruktur hijau dengan aktor pelaku. Tipologi ini mengisyaratkan kreatifitas dan kapasitas dari kelompok masyarakat yang tinggal di kampung kota dalam mengaplikasikan infrastruktur hijau untuk memperbaiki lingkungan permukiman mereka di tengah keterbatasan yang ada.

Partisipasi masyarakat, melalui inisiasi di akar rumput yang didukung oleh jejaring informal antar aktor, menjadi

strategi (non-spasial) yang efektif untuk menerapkan infrastruktur hijau. Pemahaman akan tipologi dan strategi aplikasi infrastruktur hijau ini akan menjadi informasi berharga untuk melihat peluang replikasi yang berkelanjutan pada konteks kawasan permukiman padat penduduk.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ahern, J. 2007. Green Infrastructure for Cities: The spatial Dimension. Dalam Novotny, V., Brown, P. *Cities of the Future: Towards Integrated Sustainable Water and Landscape* (pp. 267-283). London: IWA Publishing.
- Anam, C. 2017. *Inilah Kampung 3G. Kampung Hijau Berbasis Air*. <https://kabar24.bisnis.com/read/20170920/78/691525/inilah-kampung-3g-kampung-hijau-berbasis-air>
- Ancely, N. 2022. *Kelompok Wanita Tani di Banda Aceh Sukses Ubah Lahan Pekarangan Jadi Kebun Sayur Produktif*. <https://www.kompas.tv/video/330996/kelompok-wanita-tani-di-banda-aceh-sukses-ubah-lahan-pekarangan-jadi-kebun-sayur-produktif>
- Arkham, H.S., Arifin, H.S., Kaswanto, R.L. 2014. Strategi Pengelolaan Lanskap Ruang Terbuka Biru di Daerah Aliran Sungai Ciliwung. *Jurnal Lanskap Indonesia* 6(1): 1-5. <https://doi.org/10.29244/jli.v6i1.18125>
- Arifin, H.S., Kaswanto, R.L. 2023. *Manajemen Ruang Terbuka Biru untuk Pengendali Banjir*. IPB Press. Bogor.
- Arisanti, S., Sulistyantara, B., Nasrullah, N. 2022. Evaluasi Kerusakan Fisik Pohon dalam Upaya Menghadirkan Pohon Jalur Hijau yang Aman di Kota Padang. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 14(2), 69-77. <https://doi.org/10.29244/jli.v14i2.40196>
- Austin, G. 2014. *Green Infrastructure for Landscape Planning: Integrating Human and Natural Systems*. Oxford: Routledge.
- Badiu, D.L., Nita, A., Iojă, C.I., Niță, M.R. 2019. Disentangling the Connections: A Network Analysis of Approaches to Urban Green Infrastructure. *Urban Forestry and Urban Greening*, 41: 211-220. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.04.013>
- Koc, C.B., Osmond, P., Peters, A. 2017. Towards a Comprehensive Green Infrastructure Typology: A Systematic Review of Approaches, Methods and Typologies. *Urban Ecosystems*, 20: 15-35.
- Koc, C.B., Osmond, P., Peters, A. 2018. Evaluating the Cooling Effects of Green Infrastructure: A Systematic Review of Methods, Indicators and Data Sources. In *Solar Energy* 166: 486-508. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2018.03.008>
- Koc, C.B., Osmond, P., Peters, A. 2019. Mapping and Classifying Green Infrastructure Typologies for Climate-related Studies based on Remote Sensing Data. *Urban Forestry & Urban Greening*, 37: 154-167.
- Benedict, M.A., McMahon, E.T. 2002. Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century. *Renewable Resources Journal*, 20(3): 12-17.
- Bowler, D.E., Buyung-Ali, L., Knight, T.M., Pullin, A.S. 2010. Urban Greening to Cool Towns and Cities: A Systematic Review of the Empirical Evidence. *Landscape and Urban Planning*, 97(3): 147-155.
- Buelles, A.C. 2017. *A Green Infrastructure Guide for Small Cities, Towns and Rural Communities*. Greenbelt Foundation.
- Burgess, S. 2015. 12 Multifunctional Green Infrastructure: A Typology. *Handbook on Green Infrastructure: Planning, Design and Implementation*, 227.
- BPS. 2020. Persentase Penduduk Daerah Perkotaan menurut Provinsi, 2010-2035, <https://www.bps.go.id/statictable/2014/02/18/1276/persentase-penduduk-daerah-perkotaan-menurut-provinsi-2010-2035.html> (diakses 4 Januari 2023)
- Chairiah, A., Dharmawan, A.D., Rahail, J., Dewin, N.S., Perdana, D.A. 2020. Pengembangan Potensi Pertanian Perkotaan di Kampung Sayur Bausasaran Danurejan melalui Community-based Approach. *PESIRAH: Jurnal Administrasi Publik*, 1(2).
- Croft, W. 2002. *Typology and Universals, 2nd Edition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cullen, S. 2013. What is Green Infrastructure? *Arboricultural Consultant*, 46(1), 3-9
- Damayanti, V. 2019. Potensi Pengembangan Infrastruktur Hijau dalam Upaya Mewujudkan Cimahi sebagai Kota Hijau Berkelanjutan. *ETHOS* 7(2): 233-243. <https://doi.org/10.29313/ethos.v7i2.4560>
- Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bantul. 2020. *Pembuatan Lubang Biopori oleh Masyarakat Dusun Krapyak Wetan, Panjangrejo, Pundong*. <https://dlh-arsip.bantulkab.go.id/berita/551-pembuatan-lubang-biopori-oleh-masyarakat-dusun-krapyak-wetan-panjangrejo-pundong>
- Faradilla, E., Kaswanto, R.L., Arifin, H.S. 2018. Analisis Kesesuaian Lahan untuk Ruang Terbuka Hijau dan Ruang Terbuka Biru di Sentul City, Bogor. *Jurnal Lanskap Indonesia* 9(2) 101-109. doi: 10.29244/jli.v9i2.17398.
- Firehock, K., Walker, R.A. 2015. *Strategic Green Infrastructure Planning: A Multi-Scale Approach*. Washington DC: Island Press.
- Firianti, W.R. 2019. Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Sungai Winongo di Kricak Kota Yogyakarta. *Noken: Ilmu-Ilmu Sosial* 5(1): 67-80.
- Fitriana, A.F., Kaswanto, R.L., Nurhayati, H.S.A. 2023. Strategi Manajemen Lanskap yang Dikembangkan pada Taman Kota di Kota Purwokerto. *SPACE*, 10(2).
- Glover, T. D. 2004. The 'Community' center and the Social Construction of Citizenship. *Leisure Sciences*, 26(1): 63-83.



- Hasanuddin, U. 2021. Warga Mantrijerion Manfaatkan Lahan Kosong untuk Tanaman Hidroponik. *Harian Jogja*. <https://jogjapolitan.harianjogja.com/read/2021/06/06/510/1073670/warga-mantrijerion-manfaatkan-lahan-kosong-untuk-tanaman-hidroponik>
- Herath, H.M.P.I.K., Halwatura, R.U., Jayasinghe, G.Y. 2018. Evaluation of Green Infrastructure Effects on tropical Sri Lankan Urban Context as an Urban Heat Island Adaptation Strategy. *Urban Forestry and Urban Greening*, 29, 212-222. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.11.013>
- Hermawan, D. 2021. Lahan Kosong di Patangpuluhan Disulap Jadi Kampung Sayur. *Bernas*. <https://www.bernas.id/2021/09/8266/81951-lahan-kosong-di-patangpuluhan-disulap-jadi-kampung-sayur/>
- Jannah, S. 2021. *Membangun Ketahanan Pangan Keluarga pada Masa Pandemi COVID-19 Melalui Penerapan Urban Farming di Kampung Edukasi Sampah Kelurahan Sekardangan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo*. [Undergraduate thesis, UIN Sunan Ampel Surabaya]. <http://digilib.uinsa.ac.id/50479/>
- Jerome, G. 2017. Defining Community-scale Green Infrastructure. *Landscape Research*, 42(2), 223-229. <https://doi.org/10.1080/01426397.2016.1229463>
- Jerome, G., Mell, I., Shaw, D. 2017. Re-defining the Characteristics of Environmental Volunteering: Creating a Typology of Community-scale Green Infrastructure. *Environmental Research*, 158, 399-408.
- Jones, L., Anderson, S., Læssøe, J., Banzhaf, E., Jensen, A., Bird, D. N., Zandersen, M. 2022. A Typology for Urban Green Infrastructure to Guide Multifunctional Planning of Nature-based Solutions. *Nature-Based Solutions*, 2: 100041.
- Khodadad, M., Aguilar-Barajas, I., Khan, A.Z. 2023. Green Infrastructure for Urban Flood Resilience: A Review of Recent Literature on Bibliometrics, Methodologies, and Typologies. *Water*, 15(3): 523.
- Leon, Y. 2021. Purwokinanti Dikembangkan Jadi Kampung Hijau. *Harian Jogja*. <https://jogjapolitan.harianjogja.com/read/2021/05/21/510/1072266/purwokinanti-dikembangkan-jadi-kampung-hijau>
- Lindley, S., Pauleit, S., Yeshitela, K., Cilliers, S., Shackleton, C. 2018. Rethinking Urban Green Infrastructure and Ecosystem Services from the Perspective of sub-Saharan African Cities. *Landscape and Urban Planning* 180: 328-338. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.08.016>
- Lupton, R., Fenton, A., Tunstall, R., Harris, R. 2011. Place Typologies and Their Policy Applications: A Report Prepared for the Department of Communities and Local Government. <http://eprints.lse.ac.uk/43805/>
- Mahendra, I.W.E., Supartini, N.L., Suwintari, G.A.E., Sulasmini, N.M.A., Parwati, K.S.M. 2021. Optimalisasi Wisata Telajakan di Desa Wisata Pinge Guna Meningkatkan Perekonomian Masyarakat di Masa Pandemi Covid-19. *Community Empowerment*, 6(7): 1309-1317.
- Marando, F., Salvatori, E., Sebastiani, A., Fusaro, L., Manes, F. 2019. Regulating Ecosystem Services and Green Infrastructure: Assessment of Urban Heat Island Effect Mitigation in the Municipality of Rome, Italy. *Ecological Modelling*, 392, 92-102. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2018.11.011>
- Mastuti, R., Candrasari, R., Jannah, M., & Meutia, R. (2022, March). Strategy for Fulfilling Family Vegetable Needs with Urban Farming. In *4th International Conference on Innovation in Engineering and Vocational Education (ICIEVE 2021)* (pp. 299-302). Atlantis Press.
- Mell, I. 2016. *Global Green Infrastructure: Lessons for successful policy-making, investment and management*. New York: Routledge.
- Monteiro, R., Ferreira, J. C., Antunes, P. 2020. Green Infrastructure Planning Principles: An Integrated Literature Review. *Land*, 9(12): 1-19. <https://doi.org/10.3390/land9120525>
- Mosyaftiani, A., Kaswanto, R.L., Arifin, H.S. 2018. Potensi Tumbuhan Liar di Sempadan Terbangun Sungai Ciliwung di Kota Bogor sebagai Upaya Restorasi Ekosistem Sungai. *Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan Rumusan Kajian Strategis Bidang Pertanian dan Lingkungan* 5(1): 1-13. <https://doi.org/10.29244/jkebijakan.v5i1.29781>
- Ncube, S., Arthur, S. 2021. Influence of Blue-Green and Grey Infrastructure Combinations on Natural and Human-Derived Capital in Urban Drainage Planning. *Sustainability*, 13(5): 2571.
- Pawestri, N. 2018. Program 'Gandeng Gendong' Integrasikan Kampung Sayur dengan Kampung Hijau di Kota Yogyakarta. *Tribun Jogja*. <https://jogja.tribunnews.com/2018/02/20/program-gandeng-gendong-integrasikan-kampung-sayur-dengan-kampung-hijau-di-kota-yogyakarta>.
- Pickering, C., Byrne, J. 2014. The Benefits of Publishing Systematic Quantitative Literature Reviews for PhD Candidates and Other Early-career researchers. *Higher Education Research & Development*, 33(3): 534-548.
- Prasetyo, W.H., Suyanto, T. 2013. Strategi pendidikan karakter peduli lingkungan melalui program kampung hijau di Kampung Margorukun Surabaya. *Kajian Moral dan Kewarganegaraan*, 1(1): 302-316.
- Pratiwi, R.D., Fatimah, I.S., Munandar, A. 2019. Persepsi dan Preferensi Masyarakat terhadap Infrastruktur Hijau Kota Yogyakarta. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 11(1), 33-42. <https://doi.org/10.29244/jli.v11i1.20563>
- Pullin, A.S., Stewart, G.B. 2006. Guidelines for Systematic Review in Conservation and Environmental Management. *Conservation Biology* 20(6): 1647-1656.
- Puspita, A.A., Yulastuti, N. 2013. Analisis Upaya Masyarakat dalam Mewujudkan Kampung Hijau (Studi Kasus: Kelurahan Gayamsari, Kota

- Semarang). *Teknik PWWK (Perencanaan Wilayah Kota)*, 2(3): 628-637.
- Puspita, K.M., Dewi, S.P. 2013. Analisis Peran Gerakan Kampung Hijau sebagai Upaya Pengelolaan di Kelurahan Rawajati Kecamatan Pancoran Jakarta Selatan. *Ruang*, 1(1): 71-80.
- Prastiyo, Y.B., Kaswanto, R.L., Arifin, H.S. 2018. Analisis Ekologi Lanskap Agroforestri pada Riparian Sungai Ciliwung di Kota Bogor. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 9(2), 81-90. <https://doi.org/10.29244/jli.v9i2.16964>
- Ramadhan, F. 2014. *Pengukuran Indeks Arsitektur Hijau (Green Architecture) Pada Aspek Sumber dan Siklus Material (Studi Kasus: Kampung Adat Dukuh di Kabupaten Garut dan Kampung Naga di Kabupaten Tasikmalaya)* [Undergraduate thesis, Universitas Pendidikan Indonesia]. UPI Repository. [http://repository.upi.edu/15642/10/S\\_TB\\_1000813\\_Title.pdf](http://repository.upi.edu/15642/10/S_TB_1000813_Title.pdf)
- Saaroni, H., Amorim, J.H., Hiemstra, J.A., Pearlmutter, D. 2018. Urban Green Infrastructure as A Tool for Urban Heat Mitigation: Survey of Research Methodologies and Findings Across Different Climatic Regions. *Urban Climate*, 24, 94-110. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2018.02.001>
- Sari, S.C.W., Samsuri, S., Wahidin, D. 2020. Penguatan Kewarganegaraan Ekologis Untuk Mewujudkan Ketahanan Lingkungan (Studi di Kampung Gambiran, Kelurahan Pandeyan, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta). *Jurnal Ketahanan Nasional*, 26(1), 40.
- Senjana, S., Junara, N., Mutiara, E. 2021. Pemanfaatan *Pocket Park* sebagai Infrastruktur Hijau di Permukiman Islami (Studi Kasus: Kampung Arab, Kota Malang). *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*, 17(2).
- Setiowati, R., Hasibuan, H. S., Koestoer, R.H.T. 2020. Studi Komparasi Perencanaan Ruang Terbuka Hijau Perkotaan Antara Jakarta dan Singapura. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 12(2): 54-62. <https://doi.org/10.29244/jli.v12i2.32409>
- Sinatra, F., Azhari, D., Asbi, A.M., Affandi, M.I. 2022. Prinsip Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Kota Sebagai Infrastruktur Hijau di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Planologi* 19(1): 19-36.
- Solikhah, N., Fatimah, T., Kusumawati, M., Lufthansa, A. 2021. Green Kampong Management Using a Participatory Community Approach. *MITRA: Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 5(1), 48-60.
- Suhaeni, H. (2010). Tipologi Kawasan Perumahan dengan Kepadatan Penduduk Tinggi dan Penanganannya. *Jurnal Permukiman*, 5(3), 116-123.
- Sumbodo, B.T., Ika, S.R., Wahyudi, D. 2022. Pelibatan Warga pada Program Pertanian Perkotaan di RW 13 Karangwaru Tegalrejo, Yogyakarta. In *PROSIDING Seminar Nasional Hasil Pengabdian (SNHP)*.
- Syawie, M.H., Arifin, H. S., SuharnotoY. 2023. Strategi Pengelolaan Lanskap Berkelanjutan di Danau Lido Cigombong, Bogor. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 15(2), 95 - 107. <https://doi.org/10.29244/jli.v15i2.42782>
- Tamara, A.P., Rahdriawan, M. 2018. Kajian Pelaksanaan Konsep Kampung Tematik di Kampung Hidroponik Kelurahan Tanjung Mas Kota Semarang. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 6(1): 40-57. [doi:10.14710/jwl.6.1.40-57](https://doi.org/10.14710/jwl.6.1.40-57).
- U.S. EPA. 2012. What is Green Infrastructure? <https://www.epa.gov/green-infrastructure/what-green-infrastructure> (diakses 16 Maret 2023)
- Utami, S.U.S., Rahadian, R.R.R., Perwati, L.P.L. 2014. IBM Kelompok Ibu-Ibu PKK: Penerapan Teknologi Biopori yang Diperkaya Inokulan Mikroba di Perumahan Banyumanik Semarang. *INFO*, 16(3), 99-106.
- Vujicic, T. 2011. Urban and Architectural Typology of Industrial Structures Versus their Photographic Typology—A Comparative Analysis. [www.academia.edu/3859022/Vujicic\\_Tijana\\_urban\\_and\\_architectural\\_typology\\_of\\_industrial\\_structures\\_versus\\_their\\_photographic\\_typology\\_a\\_comparative\\_analysis\\_en](http://www.academia.edu/3859022/Vujicic_Tijana_urban_and_architectural_typology_of_industrial_structures_versus_their_photographic_typology_a_comparative_analysis_en)
- Weber, E., Schneider, I.E. 2021. Blooming Alleys for Better Health: Exploring Impacts of Small-Scale Greenspaces on Neighborhood Wellbeing. *Urban forestry & urban Greening*, 57: 126950.
- Wijaya, K., Permana, A.Y., Hidayat, S., Wibowo, H. 2020. Pemanfaatan *Urban Farming* Melalui Konsep Eco-village di Kampung Paralon Bojongsoang Kabupaten Bandung. *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 4(1): 16-22.
- Wulandari, R., Witjaksono, R., Inekewati, R. 2021. Community Participation in the Development of Urban Farming in Yogyakarta City. In *E3S Web of Conferences* 232: 01024. EDP Sciences.
- Yiftachel, O. 1989. Towards a New Typology of Urban Planning Theories. *Environment and Planning B: Planning and Design* 16(1): 23-39.
- Ying, J., Zhang, X., Zhang, Y., Bilan, S. 2022. Green Infrastructure: Systematic Literature Review. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 35(1):343-366.
- Young, R., Zanders, J., Lieberknecht, K., Fassman-Beck, E. 2014. A Comprehensive Typology for Mainstreaming Urban Green Infrastructure. *Journal of Hydrology*, 519: 2571-2583.