

Peningkatan kualitas RTH taman perumahan Puri Way Halim berbasis indeks hijau biru Indonesia

Improving the green open space quality of park in Puri Way Halim settlement based on the Indonesian green and blue index

Muhammad Saddam Ali^{1,2*}, Ina Winiastuti Hutriani^{1,2}, Zulvita Amanda^{1,2}, Annisa Tri Andina^{1,2}, Bagas Arianto¹, Cindy Romauly Elysabeth Manurung¹, Muhammad Arya Wibowo¹

¹Program Studi Arsitektur Lanskap, Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan, Indonesia

²Kelompok Keilmuan Perencanaan, Perancangan, dan Pengelolaan Lanskap, Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan, Indonesia

Abstrak.

Paradigma Ruang Terbuka Hijau (RTH) telah berkembang mencakup integrasi ruang hijau, non-hijau, dan biru, namun kawasan permukiman di Kota Bandar Lampung yang memiliki porsi RTH terbesar justru menghadapi kualitas rendah dan kerawanan banjir. Penelitian ini bertujuan memberikan rekomendasi desain pengembangan RTH di Lapangan Perumahan Way Halim Permai berdasarkan Indeks Hijau Biru Indonesia (IHBI) untuk meningkatkan kualitas lingkungan sekaligus mitigasi banjir, serta menentukan elemen desain yang diperlukan untuk mencapai skor IHBI tinggi. Metode penelitian menggunakan simulasi perhitungan IHBI mengacu Peraturan Menteri ATR/BPN Nomor 14 Tahun 2022, dengan membandingkan kondisi eksisting dan desain usulan terintegrasi. Penerapan IHBI sebagai kerangka perancangan terbukti efektif dengan luas RTH efektif meningkat 4,19 kali lipat dari 2.468,89 m² (setara IHBI 1) menjadi 10.364,64 m² (setara IHBI 4,19). Elemen desain utama yang diperlukan meliputi: (1) vegetasi unggulan pohon besar; (2) infrastruktur biru (*bioswale*, *rain garden*, dan kolam retensi); (3) material berpori (*paving* berpori dan *grass block*). Desain RTH publik di kawasan rawan banjir wajib mengintegrasikan ketiga kategori elemen tersebut, sebagai kontributor terbesar terhadap skor IHBI dan fungsi ekologis ganda.

Kata kunci: indeks hijau biru Indonesia, infrastruktur biru-hijau, kualitas RTH, paradigma, simulasi perhitungan

Abstract.

The paradigm of Green Open Space (GOS) has evolved to integrate green, non-green, and blue spaces. However, residential areas in Bandar Lampung City, which possess the largest GOS portion, face low quality and are flood vulnerable. This study aims to provide design recommendations for GOS development in the Way Halim Permai Residential Field based on the Indonesian Green-Blue Index (IHBI) to improve environmental quality and flood mitigation, as well as to determine the design elements necessary to achieve a high IHBI score. The research method employed an IHBI calculation simulation referring to the Minister of ATR/BPN Regulation No. 14 of 2022, comparing the existing conditions with an integrated proposed design. The results show that applying the IHBI as a design framework is highly effective. The effective GOS area increased 4.19-fold, from 2,468.89 m² (equivalent to IHBI 1) to 10,364.64 m² (equivalent to IHBI 4.19). The main design elements required are: (1) superior large-tree vegetation; (2) blue infrastructure (bioswales, rain gardens, and retention ponds); and (3) porous materials (porous paving and grass blocks). Public GOS design in flood-prone residential areas must integrate these three elements, as they contribute most to the IHBI score while supporting green and blue ecological functions.

Keywords: Indonesian green-blue index, blue-green infrastructure, green open space quality, paradigm, calculation simulation

1. PENDAHULUAN

Paradigma ruang terbuka hijau (RTH) diadaptasi oleh Peraturan Menteri ATR/Kepala BPN (PerMenATR/KBPN) Nomor 14 Tahun 2022 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau yang menyatakan bahwa RTH tidak hanya terdiri dari ruang hijau, tetapi juga ruang terbuka non hijau (RTNH) dan ruang terbuka biru (RTB). Integrasi RTH, RTNH, dan RTB tidak hanya tentang kuantitas (jumlah dan

* Korespondensi Penulis
Email : muhammad.ali@arl.itera.ac.id

luasnya), tetapi yang juga penting adalah kualitasnya yang dapat dihitung melalui Indeks Hijau Biru Indonesia (IHBI) (Agussaini *et al.* 2024; Ali *et al.* 2025). Kualitas RTH yang baik akan memberikan lingkungan yang sehat, nyaman, dan berdampak positif bagi kesejahteraan masyarakat (Dahlan *et al.* 2021; Dahlan *et al.* 2022a; Dahlan *et al.* 2022b).

Berdasarkan penelitian Ali *et al.* (2025) tentang evaluasi peningkatan kualitas ruang terbuka hijau kota dengan Indeks Hijau Biru Indonesia di Kota Bandar Lampung tahun 2024, diketahui bahwa kualitas RTH eksisting saat ini setara dengan RTH seluas 8.642,79 ha atau 46% dari luas Kota Bandar Lampung. Adapun persentase RTH terbesar, yaitu ada pada Tipologi C (Objek ruang berfungsi RTH - RTH pada Kavling) kawasan Perumahan memiliki potensi luas RTH berkualitas terbesar dibanding dengan tipologi RTH berkualitas lainnya, yaitu seluas 5.133,00 ha (Ali *et al.* 2025).

Penelitian tahun 2024 (Ali *et al.* 2025) berfokus pada pengembangan RTH Tipologi C - Objek Ruang Berfungsi RTH di Kawasan Permukiman, karena memiliki nilai IHBI paling besar di antara bentuk RTH lainnya. Salah satu area yang sering terkena banjir adalah kawasan Perumahan Way Halim Permai, Kecamatan Way Halim, Kota Bandar Lampung, di mana air meluap hingga ke jalan raya Sultan Agung Kota Bandar Lampung (BPBD Kota Bandar Lampung 2025). Perumahan ini mengalami banjir berulang sepanjang 2024-2025 akibat rendahnya kualitas RTH dan alih fungsi lapangan menjadi lahan parkir kendaraan.

Tanpa desain berbasis IHBI, fungsi ekologis dan sosial RTH publik akan hilang, sehingga target peningkatan kualitas RTH Kota Bandar Lampung sulit tercapai. Luapan air terjadi karena minimnya kuantitas dan kualitas RTH di kawasan permukiman, serta tersumbatnya saluran-saluran drainase akibat sampah. Terdapat RTH publik di kawasan Perumahan Way Halim Permai berupa lapangan dengan luas 4.624,5 m² yang digunakan untuk kegiatan olahraga voli bagi masyarakat, namun saat ini kondisinya tidak terawat dan hanya dijadikan tempat parkir kendaraan bagi praktik dokter.

Penelitian Ali *et al.* (2025) hanya mengevaluasi kualitas RTH Kota Bandar Lampung berbasis IHBI pada skala makro, tanpa merancang desain teknis operasional pada tapak spesifik. Belum ada studi yang mengaplikasikan IHBI sebagai alat desain untuk mengintegrasikan RTH, RTNH, dan RTB pada lahan publik yang terdegradasi di kawasan permukiman rawan banjir. Kebaruan penelitian ini adalah menjadikan

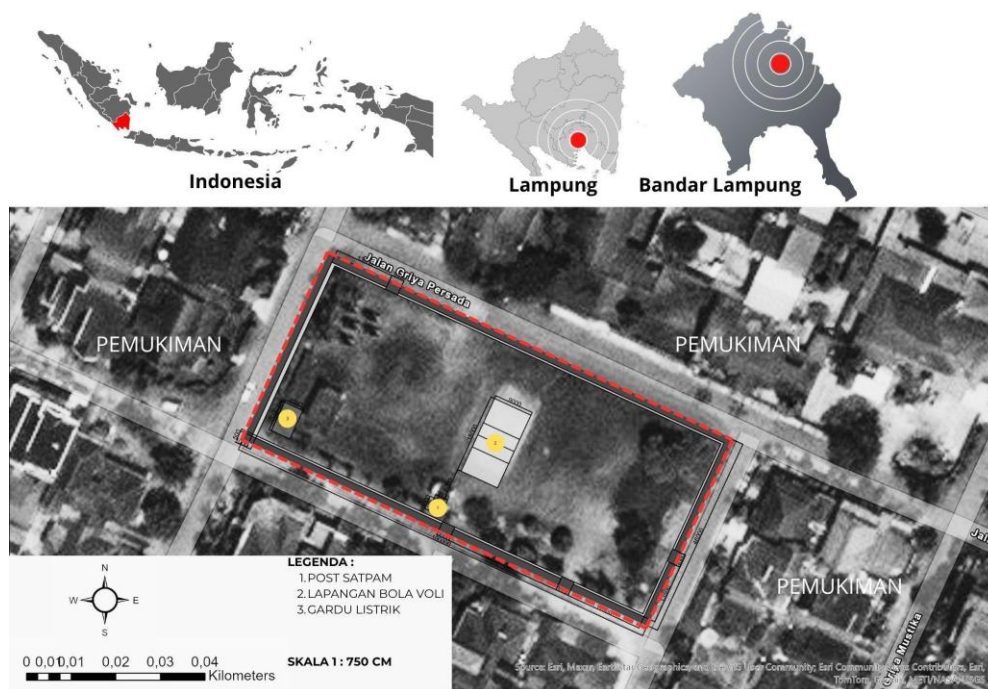
Indeks Hijau Biru Indonesia (IHBI) sebagai kerangka perancangan (*design framework*) untuk mengubah lapangan publik yang tidak terawat menjadi lanskap tanggap banjir.

Penelitian ini juga mengintegrasikan secara simultan RTH, RTNH, dan RTB dalam satu tapak. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menjawab: (1) bagaimana pengembangan desain RTH pada Lapangan Perumahan Way Halim Permai berdasarkan IHBI dapat meningkatkan kualitas lingkungan sekaligus mendukung mitigasi banjir; dan (2) elemen desain apa saja yang diperlukan untuk menghasilkan rancangan dengan nilai IHBI yang tinggi?

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi dan waktu penelitian

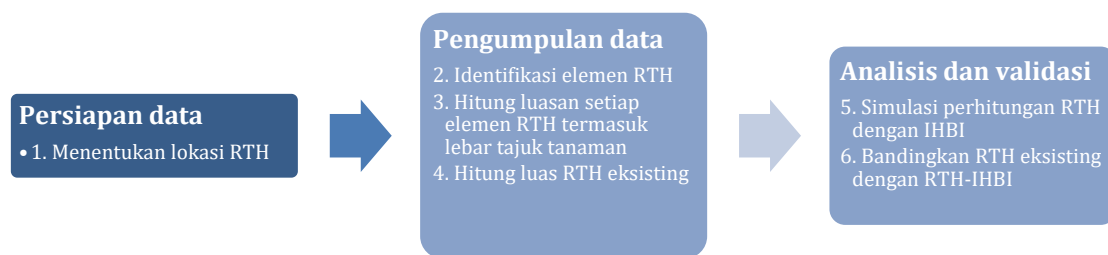
Lokasi kajian terletak di Perumahan Way Halim Permai, Kecamatan Way Halim, Kota Bandar Lampung dengan luas tapak sebesar 4.624,5 m² (**Gambar 1**). Penelitian dilakukan dari bulan Mei sampai dengan Agustus 2025. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *software* desain (Auto CAD, *Photoshop*), *software* pengolah data kuantitatif (Microsoft Excel), dan *software* pengolah citra (GIS). Selain fokus pada pengembangan RTH Tipologi C - Objek Ruang Berfungsi RTH di Kawasan Permukiman sesuai hasil penelitian Ali et al. (2025) pada tahun 2024, pemilihan lokasi juga didasari atas kejadian bencana banjir pada kawasan tersebut.



Gambar 1. Lokasi tapak taman Perumahan Way Halim Permai.

2.2. Prosedur simulasi perhitungan kualitas RTH dengan IHBI

Prosedur analisis data terdiri dari 6 (enam) tahapan (**Gambar 2**), meliputi: (1) menentukan RTH yang akan menjadi lokasi penelitian; (2) mengidentifikasi elemen RTH pada lokasi penelitian, mencakup perkerasan (*hardscape*), perkerasan-vegetasi (*mixed elements*), vegetasi (*softscape*), dan elemen lainnya (bangunan dan lain sebagainya); (3) menghitung luas setiap elemen RTH, termasuk luas tajuk vegetasi (**Persamaan 3**); (4) menghitung luasan RTH tanpa metode penghijauan kota; (5) menghitung luasan RTH menggunakan simulasi metode perhitungan Indeks Hijau Biru Indonesia (IHBI) melalui Faktor Hijau Biru Indonesia (FHBI), khususnya pada kriteria bonus elemen (PerMenATR/KBPN No 14 Tahun 2022) (**Persamaan 1**, **Persamaan 2** dan **Tabel 1**); serta (6) membandingkan hasil perhitungan RTH dan menyimpulkan hasil simulasi perhitungan RTH sebagai bentuk validasi.



Gambar 2. Prosedur penelitian.

$$\text{IHBI} = (\text{Luas RTH} \times \text{Bobot} \times \text{FHBI}) + \text{Bonus Elemen} \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{Bonus Elemen} = \sum_{i=1}^n \text{Elemen pada RTH} \times \text{Faktor Elemen pada RTH} \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{Drata-rata tajuk pohon } i = \frac{d1+d2}{2} \dots\dots\dots(3)$$

IHBI dihitung dengan mengalikan luas masing-masing RTH (dalam satuan Ha) sesuai tipologi dengan bobot dan FHBI. Hasil perhitungan selanjutnya ditambahkan dengan bonus elemen (**Tabel 1**) yang merupakan total jumlah perhitungan. Adapun menghitung diameter tajuk pohon dilakukan dengan mengukur proyeksi tajuk terlebar (d1) dan arah tegak lurusnya (d2) lalu merata-ratakannya (**Persamaan 3**). Adapun pengukuran dengan menggunakan meteran di permukaan tanah.

Tabel 1. Nilai faktor elemen dalam perhitungan bonus elemen pembentuk RTH.

No.	Elemen Lanskap	Faktor Elemen
1	Perkerasan tidak berpori seperti beton dan aspal (per 1 m ²)	0,00
2	Aspal berpori (per 1 m ²)	0,10
3	Paving block (per 1 m ²)	0,15

No.	Elemen Lanskap	Faktor Elemen
4	Beton berpori (per 1 m ²)	0,20
5	Paving berpori (per 1 m ²)	0,25
6	Taman dalam pot atau <i>planter box garden</i> (per 1 m ²)	0,40
7	Taman dalam <i>container</i> atau <i>container garden</i> (per 1 m ²)	0,45
8	Taman vertikal atau <i>vertical garden</i> (per 1 m ²)	0,50
9	Tanah atau batuan terbuka (per 1 m ²)	0,50
10	<i>Grass block</i> (per 1 m ²)	0,60
11	Rumput (per 1 m ²)	1,00
12	Semak (per 1 m ²)	1,10
13	Tanaman rambat (per 1 m ²)	1,20
14	Pohon kecil (per pohon per luas tajuk)	1,30
15	Pohon sedang (per pohon per luas tajuk)	1,50
16	Pohon besar (per pohon per luas tajuk)	2,00

Sumber: Permen ATR/KBPN No 14 Tahun 2022

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kondisi eksisting taman Perumahan Way Halim Permai

Kondisi eksisting RTH publik di Perumahan Way Halim Permai didominasi oleh lapangan terbuka dengan vegetasi yang minimal, fungsi ekologis terbatas, dan kurangnya fasilitas pendukung rekreasi, sehingga berpotensi besar untuk ditingkatkan kualitas dan kuantitasnya. Analisis dengan kerangka kerja utama IHBI mengungkapkan bahwa kualitas RTH eksisting di lokasi studi masih dapat ditingkatkan. Simulasi perhitungan IHBI sebelum intervensi (pra-desain) mencatat skor komposit RTH seluas 2.468,89 m² (53,38%) dari 4.624,5 m² luas total area taman (**Tabel 2**). Proporsi tutupan vegetasi (*green*) dan elemen penyerapan air (*blue*) taman Perumahan Way Halim Permai masih rendah (**Gambar 3**).

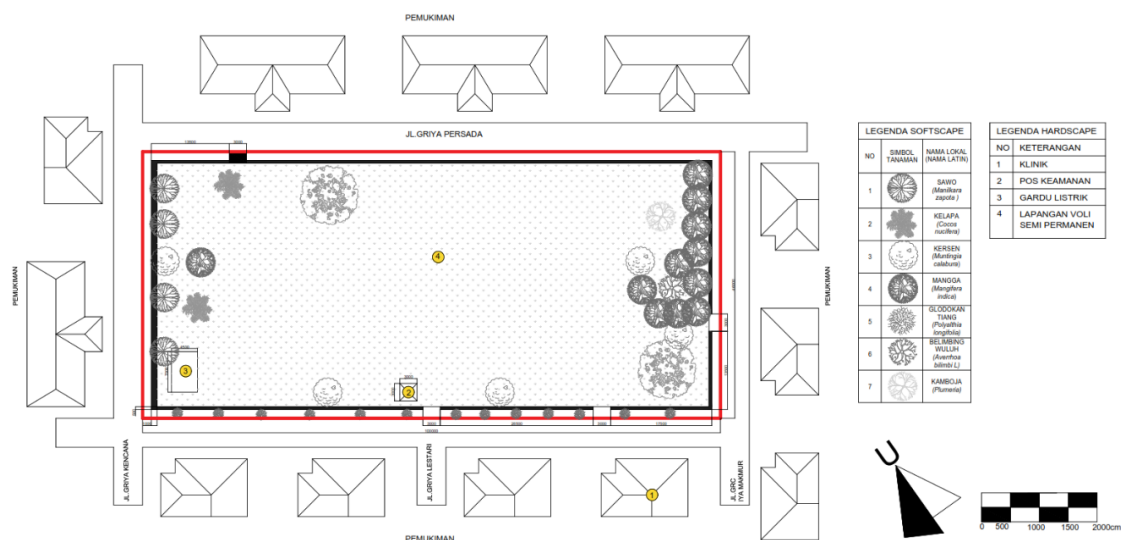
Tabel 2. Simulasi Perhitungan Kualitas RTH Taman Perumahan Way Halim Permai dengan IHBI.

No	Elemen RTH	Luas (m ²)	Luas RTH Tanpa IHBI (m ²)	FHBI	Luas RTH dengan IHBI (m ²)
A Zona Service					
Perkerasan (Hardscape)					
1	<i>Paving Berpori</i>	367,88	0,00	0,25	91,97
2	Beton (Kanstein)	0,87	0,00	0,00	0,00
3	Beton (Pos satpam)	9,00	0,00	0,00	0,00
4	<i>Guiding Block</i>	4,78	0,00	0,00	0,00
Vegetasi (Softscape)					
5	Rumput	77,46	77,46	1,00	77,46
6	Semak	24,97	24,97	1,10	27,46

No	Elemen RTH	Luas (m ²)	Luas RTH Tanpa IHBI (m ²)	FHBI	Luas RTH dengan IHBI (m ²)
7	Pohon Kecil (4-8 m)	21,98	0,00	1,30	28,57
8	Pohon Sedang (8 - 15 m)	50,26	0,00	1,50	75,39
9	Pohon Besar (15-25 m)	314,10	0,00	2,00	628,20
Ruang Terbuka Biru (RTB)					
10	Bioswale (per 1 m ²)	17,65	0,00	1,20	21,18
B Zona Komunal					
Perkerasan (Hardscape)					
11	Paving Berpori (Pedestrian)	154,76	0,00	0,60	92,85
12	Guiding Block	33,15	0,00	0,00	0,00
13	Sumur Resapan	9,00	0,00	0,50	4,50
14	Paving Berpori (Plaza)	172,76	0,00	0,25	43,19
15	Beton (Kanstin)	1,71	0,00	0,00	0,00
16	Beton (Gardu Listrik)	31,50	0,00	0,00	0,00
Vegetasi (Softscape)					
17	Rumput	669,21	669,21	1,00	669,21
18	Semak	90,40	90,40	1,10	99,44
19	Pohon Kecil (4-8 m)	59,66	0,00	1,30	77,56
20	Pohon Sedang (8 - 15 m)	487,20	0,00	1,50	730,80
21	Pohon Besar (15-25 m)	314,10	0,00	2,00	628,20
22	Tanaman dalam Pot atau Planter Box Garden/1 m ²	26,10	0,00	0,40	10,44
23	Tanaman Rambat per 1 m ²	4,90	4,90	1,20	5,88
Ruang Terbuka Biru					
24	Kolam Retensi	25,00	0,00	1,30	32,50
25	Bioswale (per 1 m ²)	53,04	53,04	1,20	63,64
C Zona Refleksologi					
Perkerasan (Hardscape)					
26	Sumur Resapan	18,00	0,00	0,50	9,00
27	Paving Berpori (Pedestrian)	402,76	0,00	0,25	100,69
28	Paving Berpori (Monding)	213,60	0,00	0,25	0,00
29	Batu Sikat	24,15	0,00	0,00	0,00
Vegetasi (Softscape)					
30	Rumput	991,82	991,82	1,00	991,82
31	Semak	129,73	129,73	1,10	142,70
32	Pohon Kecil (4-8 m)	62,80	0,00	1,30	81,64
33	Pohon Sedang (8 - 15 m)	235,50	0,00	1,50	353,25
34	Pohon Besar (15-25 m)	1884,60	0,00	2,00	3769,20
35	Tanaman Rambat per 1 m ²	4,90	4,90	1,20	5,88
Ruang Terbuka Biru					
36	Bioswale (per 1 m ²)	57,33	57,33	1,20	68,79
D Zona Rekreasi					
Perkerasan (Hardscape)					

No	Elemen RTH	Luas (m ²)	Luas RTH Tanpa IHBI (m ²)	FHBI	Luas RTH dengan IHBI (m ²)
37	Paving Berpori	317,19	0,00	0,25	79,29
38	Beton (Kanstin)	3,48	0,00	0,00	0,00
Vegetasi (Softscape)					
39	Rumput	27,52	27,52	1,00	27,52
40	Semak	69,56	69,56	1,10	76,52
41	Pohon Kecil (4-8 m)	34,54	0,00	1,30	44,90
42	Pohon Sedang (8 - 15 m)	593,69	0,00	1,50	890,53
43	Tanaman Dalam Pot per 1 m ²	9,04	9,04	0,40	3,62
Ruang Terbuka Biru					
44	Kebun Hujan (Rain Garden) per 1 m ²	231,55	231,55	1,20	277,86
45	Bioswale (per 1 m ²)	27,46	27,46	1,20	32,95
Luas Area			4.624,50		
Total Area Hijau (m ²)			2.468,89		
IHBI (%)			1,00		
			4,19		

Keterangan : FHBI (Faktor Hijau Biru Indonesia) dari Permen ATR/KBPN Nomor 14 Tahun 2022.



Gambar 3. Kondisi eksisting RTH Taman Perumahan Way Halim Permai.

Pada kerangka IHBI, pohon besar memberikan kontribusi dominan terhadap skor kualitas RTH karena memiliki *canopy cover* yang luas, akar yang dalam untuk infiltrasi air, serta kemampuan serapan karbon dan produksi oksigen yang jauh lebih tinggi dibandingkan semak atau rumput (Agussaini *et al.* 2024). Sementara itu, *bioswale* dinilai efektif karena berfungsi sebagai saluran drainase bervegetasi yang mampu memperlambat aliran permukaan (*runoff*), meningkatkan infiltrasi, dan menyaring polutan sebelum air mencapai sistem drainase konvensional (Zain *et al.* 2022). Kedua elemen ini menjadi prioritas dalam desain berbasis IHBI karena secara langsung meningkatkan komponen hijau dan biru sekaligus.

Oleh karena itu, diperlukan intervensi berupa redesain taman dengan meningkatkan kualitas RTH melalui penambahan ragam vegetasi (terutama pohon peneduh) dan integrasi beberapa bentuk *green infrastructure* seperti *bioswale*, *rain garden*, atau *bioretention cell* sebagai implementasi aspek ekologis, serta fasilitas rekreasi sebagai wujud implementasi aspek sosial. Hal ini sejalan dengan penelitian Faisal et al. (2022) dan Zain et al. (2022) bahwa penerapan infrastruktur hijau mampu meningkatkan kualitas RTH pada wilayah perkotaan.

Perlu dicatat bahwa dalam sistem IHBI, nilai kualitas RTH dapat mencapai >100% karena indeks ini tidak hanya mengukur luas fisik RTH, tetapi juga mengakumulasi multifungsi dari setiap elemen (ekologis, hidrologis, dan sosial) yang saling tumpang tindih. Sebagai contoh, satu pohon besar dapat berkontribusi pada komponen hijau (serapan karbon), komponen biru (infiltrasi air), dan komponen sosial (nilai estetika dan kenyamanan) secara simultan, sehingga bobot totalnya dapat melebihi 100% dari target *baseline* (Ali et al. 2025). Oleh karena itu, skor >100% bukan berarti kesalahan pengukuran, melainkan indikator bahwa RTH tersebut memiliki kinerja lintas fungsi yang sangat baik.

Adapun implikasi temuan ini bagi kebijakan tata ruang kota adalah: pertama, pemerintah kota perlu merevisi standar minimal RTH tidak hanya berbasis luas (30% dari luas wilayah), tetapi juga berbasis kualitas IHBI agar pengembangan RTH lebih terarah. Kedua, kawasan permukiman dengan Tipologi C yang memiliki potensi luas besar (5.133 ha di Bandar Lampung) harus menjadi prioritas intervensi karena efisiensi biaya dan dampak ekologisnya yang signifikan terhadap mitigasi banjir perkotaan. Ketiga, regulasi tentang RTH publik di tingkat perumahan perlu mewajibkan integrasi elemen *green-blue infrastructure*, bukan sekadar menyediakan lahan terbuka tanpa standar kualitas (Ali et al. 2025; BPBD Kota Bandar Lampung 2025). Adanya perbaikan ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas taman Perumahan Way Halim Permai, sekaligus menjadi model bagi pengembangan RTH permukiman berbasis IHBI di Kota Bandar Lampung.

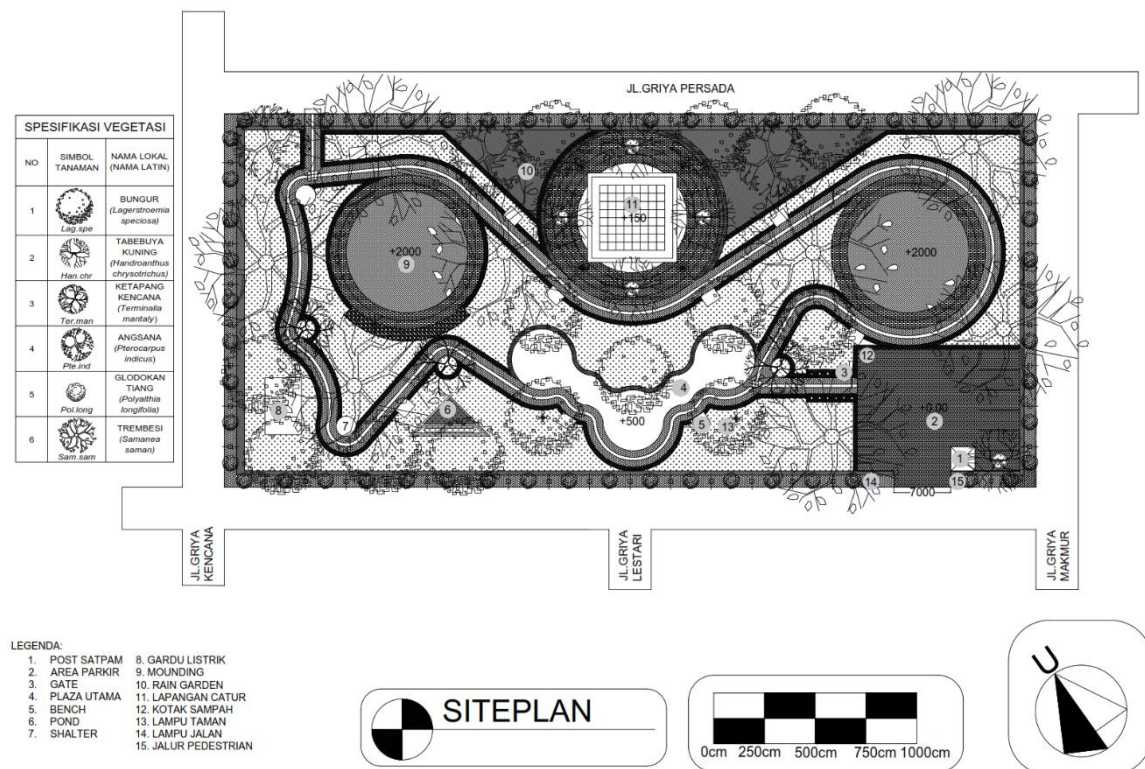
3.2. Usulan pengembangan (desain) RTH taman Perumahan Way Halim Permai untuk peningkatan kualitas

Simulasi IHBI pasca-pengembangan (pasca-desain) menunjukkan peningkatan signifikan pada semua parameter, yang memproyeksikan kenaikan kualitas RTH, sekaligus berkontribusi pada peningkatan kuantitas RTH efektif. Peningkatan yang terjadi setelah taman Perumahan Way Halim Permai ini diredesain adalah 4,19 kali lebih baik dibandingkan sebelumnya (kondisi eksisting) (**Tabel 2**). Hal ini menunjukkan bahwa integrasi *green* dan *blue infrastructure* dalam meningkatkan kualitas taman ini sangat efektif. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Alanbari *et al.* (2022); Kanade and Batule (2024) bahwa integrasi *green-blue infrastructure* dapat meningkatkan kualitas lingkungan perkotaan.

Berdasarkan sintesis dari analisis tapak, dirumuskan konsep desain yang berfokus pada peningkatan ketiga aspek IHBI, yaitu dengan menambah kerapatan dan keragaman vegetasi (*green*), mengintegrasikan sistem resapan biopori dan *rain garden* (*blue*) (Liu *et al.* 2019), serta menyediakan area rekreasi seperti plaza, area bermain, dan jalur pedestrian yang inklusif (aksesibilitas dan fasilitas) (Kabisch *et al.* 2016). Hal ini dilakukan untuk memenuhi kesesuaian pemenuhan aspek ekologis dan sosial sebuah RTH (PerMenATR/KBPN No 14 Tahun 2022).

Tahap konseptual desain dan rekomendasi pengembangan telah menghasilkan sebuah desain komprehensif RTH Taman Perumahan Way Halim Permai (**Gambar 4**). Rekomendasi desain mencakup penanaman 88 individu pohon dari 6 spesies unggulan, seperti tanaman trembesi/*Samanea saman* Merr., angkana/*Pterocarpus indicus* Wild., dan bungur/*Lagerstroemia speciosa* Pers. untuk meningkatkan tutupan kanopi dan kualitas udara (Nowak *et al.* 2014). *S. saman* Merr. dikenal sebagai *rain tree*/pohon hujan memiliki tajuk/kanopi berbentuk kubah (*dome-shaped*) yang sangat cocok untuk menjadi tanaman peneduh (Staples and Elevitch 2006) di taman atau RTH lainnya. Kemudian, pembuatan *rain garden* dan penggunaan *grass block* pada area parkir untuk meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah (Yasa *et al.* 2022) dan mitigasi banjir (Ahiablame and Shakya 2016). Penerapan *grass block paving* yang dilaporkan oleh Yasa *et al.* (2022) menunjukkan bahwa lahan yang menerapkan pavement tersebut dapat menurunkan volume aliran permukaan dan dapat meningkatkan kapasitas volume infiltrasi. Selain itu, penerapan *rain garden* juga dapat menjadi solusi

dalam pencegahan banjir. Hal ini dilaporkan oleh Zhang *et al.* (2020) melalui penelitiannya tentang fungsi *rain garden* dalam mitigasi banjir melalui pengelolaan air limpasan perkotaan di Jepang dengan menggunakan model *tank* menunjukkan efektivitas pengendalian limpasan rata-rata sebesar 63,94%. Hal ini sesuai dengan fungsi RTH untuk penanggulangan bencana seperti pengurangan risiko bencana banjir di kawasan Perumahan Way Halim Permai.



Gambar 4. Usulan pengembangan (desain) RTH Taman Perumahan Way Halim Permai.

Penyediaan fasilitas seperti *shelter*, *bench*, lapangan catur, dan jalur pedestrian dengan *guiding block* untuk disabilitas dimaksudkan untuk meningkatkan nilai sosial dan rekreasi (Jennings and Bamkole 2019). Hal ini sejalan dengan fungsi RTH menurut PerMenATR/KBP No 14 Tahun 2022 Pasal 2 Ayat 5, yaitu sebagai penyedia ruang interaksi masyarakat, ruang kegiatan rekreasi dan olahraga, serta ruang kreativitas dan produktivitas. Hal ini sejalan dengan penelitian Suherlan dan Pramesti (2017), bahwa taman di perkotaan digunakan untuk menyediakan ruang sarana rekreasi masyarakat dalam mengekspresikan kebutuhan dan keinginan mereka.

3.3. Simulasi perhitungan kualitas RTH dengan IHBI

Simulasi IHBI dilakukan dengan membandingkan kondisi RTH eksisting dengan kondisi usulan setelah pengembangan. Identifikasi elemen lanskap dilakukan pada kedua kondisi tersebut, meliputi elemen perkerasan (*hardscape*), vegetasi (*softscape*), dan ruang terbuka biru (RTB). Kondisi eksisting digunakan untuk menggambarkan kualitas RTH sebelum dilakukan intervensi desain, sedangkan kondisi usulan digunakan untuk mengetahui perubahan kualitas RTH setelah elemen-elemen yang dirancang berdasarkan prinsip IHBI diterapkan.

Luas setiap elemen lanskap diperoleh melalui pemetaan teknis menggunakan *AutoCAD*. Pengukuran dilakukan pada peta kondisi eksisting dan peta usulan pasca pengembangan sehingga setiap elemen dapat dihitung dalam satuan meter persegi. Data luasan tersebut kemudian digunakan sebagai dasar dalam perhitungan kualitas RTH pada kedua kondisi.

Pada kondisi eksisting, perhitungan RTH tanpa IHBI hanya memperhitungkan elemen vegetasi (*softscape*) yang berada di atas tanah, yaitu rumput, semak, tanaman rambat, dan tanaman dalam pot. Berdasarkan hasil pengukuran, total luasan vegetasi yang diperhitungkan sebagai RTH adalah 2.468,89 m². Hasil tersebut menunjukkan bahwa penilaian berdasarkan luasan fisik vegetasi menghasilkan nilai RTH yang relatif terbatas dibandingkan dengan luas keseluruhan tapak. Hasil perhitungan kondisi eksisting disajikan pada **Tabel 2**.

Pada kondisi usulan, perhitungan dilakukan menggunakan Faktor Hijau Biru Indonesia (FHBI) pada setiap elemen lanskap. Berbeda dengan perhitungan konvensional yang hanya mempertimbangkan luasan vegetasi, pendekatan FHBI memungkinkan elemen *hardscape*, *softscape*, dan RTB diperhitungkan berdasarkan kontribusi fungsionalnya. Dengan demikian, elemen-elemen seperti pohon, vegetasi penutup tanah, area resapan, bioswale, dan elemen ruang lainnya dapat memberikan kontribusi terhadap nilai kualitas RTH sesuai dengan karakteristik dan fungsi masing-masing. Dari hasil perhitungan IHBI didapatkan luas RTH sebesar 10.364,64 m² atau setara luas RTH 4,19 kali dari luas keseluruhan lahan. Hasil simulasi perhitungan RTH dengan menggunakan IHBI dapat dilihat pada **Tabel 2**.

3.4. Hasil peningkatan kualitas RTH Taman Perumahan Way Halim Permai dengan IHBI

Berdasarkan simulasi perhitungan IHBI, peningkatan kualitas RTH Taman Perumahan Way Halim Permai menunjukkan hasil yang signifikan. Sebelum ada intervensi, luas RTH yang efektif hanya sebesar 2.468,89 m², yang hanya mencapai 53,38% dari total area. RTH tersebut hanya mengandalkan vegetasi biasa seperti rumput dan semak. Namun, setelah pengembangan atau desain yang menerapkan peningkatan kualitas IHBI dilakukan, luas RTH efektif menjadi 10.364,64 m², atau naik 4,19 kali lipat dari sebelumnya. Peningkatan ini tidak hanya didorong oleh penambahan vegetasi seperti penanaman 88 individu pohon dari berbagai spesies unggulan (misalnya *Samanea saman* Merr., *angsan*/*Pterocarpus indicus* Wild., dan bungur/*Lagerstroemia speciosa* Pers), tetapi juga melalui integrasi elemen biru seperti *bioswale*, kolam retensi, dan *rain garden*, serta penggunaan material berpori seperti *grass block* dan *paving* berpori. Hal ini menunjukkan bahwa dengan pengembangan/desain dan perhitungan dengan IHBI mampu mengonversi elemen non-hijau dan non-biru menjadi kontributor peningkatan kualitas RTH yang signifikan, sekaligus memperkuat fungsi ekologis RTH.

Peningkatan kualitas RTH ini juga mencerminkan efektivitas penggunaan infrastruktur hijau dan biru untuk menangani masalah lingkungan sekitar (Faisal et al. 2022; Zain et al. 2022), terutama pada area rawan banjir dan memiliki infiltrasi air yang rendah. Elemen biru seperti kolam retensi, *rain garden* dan *bioswale* tidak hanya mampu mengelola air hujan yang mengalir, tetapi juga meningkatkan nilai IHBI melalui faktor tambahan dari elemen tersebut. Selain itu, desain ini juga mengakomodasi fasilitas rekreasi dan aksesibilitas untuk kebutuhan masyarakat, seperti *guiding block*, area bermain, serta plaza, yang meningkatkan nilai sosial dan inklusivitas taman. Dengan demikian, pengembangan RTH dengan IHBI tidak hanya meningkatkan kuantitas dan kualitas RTH secara teknis, tetapi juga menciptakan ruang publik yang berfungsi banyak, berkelanjutan, serta mampu memenuhi kebutuhan masyarakat dan menghadapi tantangan lingkungan kota.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan tujuan penelitian pertama, yaitu memberikan rekomendasi desain pengembangan RTH di Lapangan Perumahan Way Halim Permai berdasarkan Indeks Hijau Biru Indonesia (IHBI) untuk meningkatkan kualitas lingkungan sekaligus mitigasi banjir, disimpulkan bahwa penerapan IHBI sebagai kerangka perancangan terbukti efektif. Hasilnya menunjukkan bahwa menggunakan IHBI sebagai kerangka perancangan efektif. Luas RTH yang efektif meningkat 4,19 kali lipat dari 2.468,89 m² (setara IHBI 1) menjadi 10.364,64 m² (setara IHBI 4,19) dengan desain yang diusulkan. Melalui penyerapan karbon, produksi oksigen, dan manajemen air limpasan permukaan, peningkatan ini meningkatkan kualitas lingkungan secara langsung. Oleh karena itu, lahan publik yang rusak dapat diubah menjadi lanskap tanggap banjir yang berkelanjutan melalui rekomendasi desain IHBI.

Berdasarkan tujuan penelitian kedua, yaitu untuk menentukan elemen desain yang diperlukan untuk mencapai skor IHBI yang tinggi, ditemukan bahwa elemen-elemen utama yang harus diintegrasikan adalah sebagai berikut: (1) vegetasi unggulan dengan pohon besar (*Samanea saman* Merr., *Pterocarpus indicus* Wild., *Lagerstroemia speciosa* Pers.) yang memiliki faktor elemen tertinggi (2,00 per m² luas tajuk); (2) infrastruktur biru seperti *bioswale* (faktor 1,20), *rain garden* (faktor 1,20), dan kolam retensi (faktor 1,30); serta (3) material berpori seperti *paving* berpori (faktor 0,25) dan *grass block* (faktor 0,60).

Disarankan bahwa desain RTH publik di kawasan permukiman rawan banjir harus mengintegrasikan ketiga kategori elemen tersebut secara bersamaan. Pohon besar dan *bioswale* memberikan kontribusi terbesar terhadap skor IHBI dan fungsi ekologis ganda (hijau dan biru). Pemerintah kota juga disarankan untuk merevisi standar minimal RTH tidak hanya berbasis luas (30% wilayah) tetapi juga berbasis skor IHBI, dan menjadikan Tipologi C permukiman sebagai standar minimum RTH.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Institut Teknologi Sumatera atas Dana Penelitian dengan Skema Penelitian Berbasis Kepakaran bernomor Kontrak 1998n/IT9.2.1/PT.01.03/2025.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Agussaini H, Sabila F, Al-Amin U. 2024. Evaluation of public green open space availability in Banda Aceh to support urban sustainability based on the Indonesian Green-Blue Index. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 1510(2025):012071.
- Ahiablame L and Shakya R. 2016. Modeling flood reduction effects of low impact development at a watershed scale. *Journal of Environmental Management* 171(2016):81-91.
- Alanbari HAD, Alkindi SK, Al_Ahbab SH. 2022. Green infrastructure to enhance urban sustainability. *International Journal of Health Sciences* 6(S2):9256–9269.
- Ali MS, Hutriani IW, Idris AW, Amanda Z, Hetharia BJ, Wistoro LA. 2025. Evaluasi peningkatan kualitas ruang terbuka hijau kota dengan indeks hijau biru Indonesia di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Lanskap Indonesia* 17(2):212-219.
- [BPBD] Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Bandar Lampung. 2025. Evakuasi Banjir dan Drainase Tersumbat (Berita OPD). Diakses pada Senin, 03 November 2025. <https://bpbd.bandarlampungkota.go.id/berita-13743-EVAKUASI-BANJIR-DAN-DRAINASE-TERSUMBAT-.html>.
- Dahlan MZ, Faisal B, Chaeriyah S, Hutriani IW, Amelia M. 2021. Review of urban greening policy in Indonesia: A case study in Jakarta Province. *LivaS: International Journal on Livable Space* 6(1):21-28.
- Dahlan MZ, Faisal B, Chaeriyah S, Hutriani IW, Amelia M. 2022a. The challenges of implementing green factors in urban greening schemes in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1065(2022): 012015.
- Dahlan MZ, Faisal B, Chaeriyah S, Hutriani IW, Amelia M. 2022b. A new urban greening scheme approach: Increasing quantity and quality of urban green space. *IOP Conferences Series: Earth and Environmental Science* 1092(2022):012010.
- Faisal B, Dahlan MZ, Chaeriyah S, Hutriani IW, Amelia M. 2022. Analysis of green infrastructure development policy in Indonesia: An adaptive strategy for sustainable landscape development. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 1092(2022):012013.

- Jennings V and Bamkole O. 2019. The relationship between social cohesion and urban green space: An avenue for health promotion. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16(3):452.
- Kabisch N, Strohbach M, Haase D, Kronenberg J. 2016. Urban green space availability in European cities. *Ecological Indicators* 70:586-596.
- Kanade T and Batule RB. 2024. Exploring blue and green infrastructure options for urban integration. Di dalam buku *Integrating Blue-Green Infrastructure into Urban Development*:195-222.
- Liu W, Chen W, Peng C. 2019. Assessing the effectiveness of green infrastructures on urban flooding management: A comprehensive review. *Journal of Environmental Management* 246:916-925.
- Nowak DJ, Hirabayashi S, Bodine A, Greenfield E. 2014. Tree and forest effects on air quality and human health in the United States. *Environmental Pollution*. 193(2014):119-129.
- PerMenATR/KBPN (Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional) Nomor 14 Tahun 2022 tentang penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau.
- Staples GW and Elevitch CR. 2006. *Samanea saman* (rain tree). USA: Permanent Agriculture Resources (PAR).
- Suherlan H dan Pramesti B. 2017. Taman kota sebagai sarana rekreasi dan peningkatan kebahagiaan hidup (studi kasus pada taman-taman tematik di Kota Bandung). *Jurnal Ilmiah Pariwisata* 22(2):65-76.
- Yasa IW, Setiawan A, Sulistiyono H, negara IDGJ, Pracoyo A, saidah H, Gusari L. 2022. The effect of grass block paving on run-off coefficient. *Civil Engineering and Architecture* 11(4):1688-1694.
- Zain AF, Pribadi DO, Indraprahasta GS. 2022. Revisiting the green city concept in the tropical and global Ssuth cities context: The case of Indonesia. *Frontiers in Environmental Science* 10:787204.
- Zhang L, Oyake Y, Morimoto Y, Niwa H, Shibata S. 2020. Flood mitigation function of rain gardens for management of urban storm runoff in Japan. *Landscape and Ecological Engineering* 16:223–232.