

Evaluasi Fungsi Ekologis Taman Kota pada Lanskap Riparian Sungai Cimanuk, Indramayu

Evaluation of the Ecological Function of City Parks in the Riparian Landscape of the Cimanuk River, Indramayu

Nidaa Aditya Aziizah^{1*}, Tati Budiarti¹

¹Departemen Arsitektur Lanskap, Fakultas Pertanian, IPB University

*Email: nidaaaditya@gmail.com

Artikel Info

Diajukan: 22 November 2022

Direvisi: 15 Mei 2024

Diterima: 23 Mei 2024

Dipublikasi: 01 Oktober 2024

Keywords

Ecological Function

Green Open Space

Riparian Landscape

ABSTRACT

The riparian landscape of the Cimanuk River has been declared a local protected area. Cimanuk Park is located on the northern coast of Java Island, Indramayu Regency is one of the tourist centers and icons of Indramayu City. City parks are closely related to ecological functions that affect user comfort. This study aims to identify the diversity of vegetation, evaluate ecological functions, determine the perception of the people of Indramayu towards Cimanuk Park, which is symbolized as an icon of Indramayu City, and provide recommendations for improving the green system of Cimanuk Park. The method of this research uses the study of aspects of ecological functions including microclimate measurement, and noise level measurement, which consists of preparation, inventory, analysis, assessment and evaluation, and preparation of recommendations. It has 17 species with a total of 333 individuals. This study conducted an assessment of vegetation diversity using the KPI method. Most of Cimanuk Parks have good categories in modifying temperature and controlling air humidity and have moderate categories in resisting wind, and reducing noise. Meanwhile, from the results of the study, the THI value was in the uncomfortable category.

PENDAHULUAN

Indramayu merupakan salah satu kota yang terletak di pantai Utara Jawa Barat dengan koordinat 107° 51'-108° 36 BT dan 06° 15'-06° 40 LS. Indramayu dilintasi sungai-sungai besar, salah satunya Sungai Cimanuk. Sungai ini membentang dari hulu di Garut, bagian tengah di Sumedang dan Majalengka, dan bagian hilir berada di Indramayu. Minat wisatawan yang sering berkunjung ke tempat ini yaitu wisata alam seperti pantai, hutan, situ dan danau. Selain itu, daerah yang memiliki potensi wisata alam yang ada di Kabupaten Indramayu masih cukup luas, tetapi sejauh ini belum dikelola dan dimanfaatkan dengan baik dalam upaya pengembangan wisata alam baru. Demi mewujudkannya DISBUDPAR harus mampu menangani PERDA Nomor 1 Tahun 2018 tentang Rencana Induk Pembangunan Pariwisata Kabupaten (Kalandy dan Mardzuki 2019).

Hasil wawancara dengan pengelola Taman Cimanuk PT. Polytama Propindo Bapak Suguntoro, menyatakan bahwa Taman Cimanuk terletak di pesisir pantai utara Pulau Jawa, Kabupaten Indramayu ini menjadi salah satu Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang strategis karena berada di pusat pemerintahan dan banyak dikunjungi wisatawan. Taman Cimanuk direkonstruksi pada tahun 2021 yang bertujuan untuk menjadikan Taman Cimanuk sebagai ikon kota. Taman ini sangat sering digunakan masyarakat Indramayu untuk piknik, bersosialisasi, dan rekreasi. Selain itu, terdapat aktivitas yang dapat dilakukan seperti wahana sepeda kayuh, *jogging*, *berkuliner*, dan acara seni lainnya.

Taman Cimanuk memiliki dibedakan menjadi empat segmen dengan karakter desain yang sama namun usia taman yang berbeda. Taman ini merupakan lahan terbangun yang berada di tepi Sungai Cimanuk. Berbagai bentuk

pembangunan fisik kota yang dilakukan pada tepi sungai seperti pujasera, permukiman warga serta sektor industri lainnya, menimbulkan berbagai dampak positif dan negatif, terutama terhadap lingkungan. Fungsi ekologis pada RTH yaitu sebagai penjaga kualitas dan kestabilan lanskap kota (Budiman *et al.* 2014; Faradilla *et al.* 2018; Pratiwi *et al.* 2020). Rindangnya taman dengan berbagai jenis vegetasi merupakan habitat yang baik bagi burung dan satwa lainnya. Selain itu taman dapat juga menjadi filter dari berbagai gas pencemar dan debu (Dwiramawati *et al.* 2018), pengikat karbon (Ramdhani dan Fatimah 2016; Filqisthi dan Kaswanto 2017; Aulia *et al.* 2023), dan pengatur iklim mikro (Femy *et al.* 2017; Qisthina *et al.* 2023). Oleh karena itu, dalam membuat RTH harus memperhatikan fungsi ekologis agar dapat menjadi pedoman dalam menciptakan suatu lanskap taman kota atau RTH yang fungsional dan estetika (Arkham *et al.* 2014; Agustin *et al.* 2021), terlebih pada ruang terbuka biru (RTB) (Prastiyo *et al.* 2020). Indramayu merupakan kota yang sering terkena bencana banjir, hal ini dikarenakan intensitas curah hujan yang tinggi. Intensitas curah hujan dapat mempengaruhi laju infiltrasi. Menurut laporan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Indramayu Februari 2021, Taman Cimanuk terdampak banjir salah satu penyebabnya hujan dengan intensitas tinggi dan kondisi tanah yang mengeras sulit dimanfaatkan untuk melakukan proses infiltrasi dengan baik sehingga aliran air permukaan terus meningkat. Pengerasan kondisi tanah dapat terjadi karena kurangnya tanaman penutup tanah (Saputro *et al.* 2010; Fitriyati *et al.* 2022).

Timbulnya masalah lingkungan seperti pencemaran udara dan peningkatan suhu udara menyebabkan kenyamanan kota menurun (Nurrohimah dan Fatimah 2022). Dampak polusi udara dapat diimbangi dengan peningkatan kualitas dan kuantitas RTH. Menurut Undang-undang No. 26

Tahun 2007, RTH merupakan area memanjang/jalur dan atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik tanaman yang tumbuh secara alamiah maupun sengaja ditanam. Keberadaan RTH diperlukan untuk menjaga keseimbangan lingkungan alam dan lingkungan binaan pada kawasan perkotaan. Fungsi RTH yang utama yaitu fungsi ekologis sebagai paru-paru kota, pengatur iklim mikro peneduh, penyedia oksigen, penyerap air hujan, habitat satwa, penyerap polutan dan penahan angin (Adjam dan Renoat 2017; Putra *et al.* 2022). Selain itu, RTH juga memiliki fungsi sosial budaya, fungsi ekonomi dan fungsi estetis. RTH memperindah lanskap kota dan menciptakan keseimbangan dan keserasian suasana antara area terbangun dan non terbangun. Kenyataan saat ini taman kota dianggap sebagai suatu pusat kegiatan rekreasi, padahal lebih dari itu taman kota termasuk salah satu bentuk RTH yang berfungsi untuk memperbaiki kualitas lanskap perkotaan. Untuk itu penelitian ini penting dilakukan dengan tujuan mengevaluasi implementasi RTH sesuai dengan fungsi sebenarnya.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada Taman Kota Cimanuk terletak di Kel. Penganjang, Kec. Sindang, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. Taman ini dibagi menjadi 4 segmen, total luas keempat segmen adalah 25.864 m². Harapannya keempat segmen ini dapat mewakili keadaan lanskap Kota Indramayu karena lokasinya yang berada di pusat pemerintahan. Kegiatan penelitian dilakukan selama sebelas bulan dari Oktober 2021 sampai Agustus 2022. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

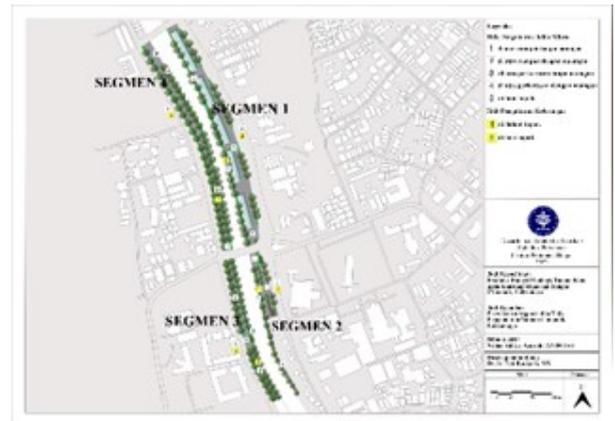
Batasan Penelitian

Penelitian ini merupakan studi untuk mengevaluasi efektivitas penerapan tata hijau pada taman kota. Penelitian ini dibatasi kajian aspek fungsi ekologis meliputi pengukuran iklim mikro, pengukuran tingkat kebisingan, penilaian persepsi pengunjung dan pemotretan foto lanskap Taman Cimanuk.

Metode

Penelitian ini menggunakan data kuantitatif dan kualitatif. Penelitian kuantitatif memiliki empat karakteristik utama yaitu memiliki logika sistematis/terkonstruksi dan memiliki jalur linier, data yang bersifat numerik atau angka, bergantung pada prinsip positif dan penekanan pada pengukuran variabel dan pengujian hipotesis, dan biasanya digunakan untuk

memverifikasi suatu pola atau hipotesis yang sudah ada sebelumnya (Hardani 2020). Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan langsung, wawancara dengan pihak terkait, penyebaran kuesioner, dan studi literatur. Pertanyaan yang diberikan dengan tujuan mengetahui karakteristik wisatawan yang berkunjung, persepsi, dan preferensi pengunjung. Keseluruhan jumlah responden adalah 80 responden dengan kriteria pernah mengunjungi seluruh segmen Taman Cimanuk. Dasar penilaian untuk aspek fungsi ekologis disesuaikan dengan kriteria fungsi tanaman lanskap berdasarkan literatur. Teknik penilaian fungsi ekologis menggunakan rumus *Key Performance Index* (KPI) untuk memberi nilai pada setiap kriteria (Hidayat 2008). Kriteria penilaian vegetasi setiap variabel disajikan pada Tabel 1.



Gambar 2. Persebaran segmen dan titik pengamatan

Tabel 1. Kriteria Karakteristik Tanaman

Variabel	Kriteria Penilaian
Modifikasi (peneduh)	1. Berkanopi besar dan lebar > 2m (Booth dan Hiss 2005) 2. Bentuk tajuk spreading, bulat, dome, irregular dan berdaun padat (DPU Dirjen Bina Marga 1996) 3. Daun tebal (Carpenter <i>et al.</i> 1975)
Kontrol Kelembapan udara	1. Kerapatan daun rendah (Carpenter <i>et al.</i> 1975) 2. Berdaun jarum atau kasar (Grey dan Deneke 1978) 3. Tekstur batang kasar (Grey dan Deneke 1978) 4. Jumlah daun banyak (Carpenter <i>et al.</i> 1975)
Peredam kebisingan	1. Tajuk rapat dan massa daun rapat (Dirjen Bina Marga 1996) 2. Berdaun tebal (Grey dan Deneke 1978) 3. Struktur cabang dan batang besar (Grey dan Deneke 1978) 4. Berdaun jarum (Grey dan Deneke 1978)
Penahan angin	1. Berdaun tebal (Dirjen Bina Marga 1996) 2. Vegetasi tinggi (Carpenter 1975) 3. Daunnya tidak mudah gugur (<i>evergreen</i>) (Dahlan 1992) 4. Bermassa daun rapat atau berdaun tebal (Dirjen Bina Marga 1996)

Sumber: Mahardi (2013) dengan modifikasi

Nilai THI dapat ditentukan dari nilai suhu udara dan kelembaban relatif dengan persamaan:

$$THI = (0.8 \times Ta) + \left(\frac{RH \times Ta}{500}\right)$$

Keterangan:

THI = *Thermal Humidity Index*

T = Suhu udara (°C)

RH = Kelembaban udara (%)

Tabel 2. Kriteria tingkat kenyamanan

No	Kategori Kenyamanan Thermal	Nilai THI
1	Sangat Nyaman	21-24
2	Nyaman	25-27
3	Tidak nyaman	>27

Sumber: Emanuel (2005)

Analisis Tingkat Kebisingan

Setiap tempat memiliki baku mutu tingkat kebisingan yang menjadi patokan kesesuaian tingkat kebisingan yang masih memberi kenyamanan untuk didengar di tempat tersebut. Baku mutu tingkat kebisingan disesuaikan dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. KEP-48/MENLH/11/1996 untuk peruntukan kawasan rekreasi dengan tingkat kebisingan 70 dBA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum

Taman Cimanuk dibangun sekitar tahun 2016 dan direstorasi bersama PT. Polytama Propindo di bawah naungan Dinas Lingkungan Hidup dan Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Pertanahan (DPKPP) Kabupaten Indramayu. Restorasi Taman Cimanuk menghadirkan konsep dasar untuk memulihkan kembali kondisi sempadan Sungai Cimanuk. Pemulihan menggunakan konsep ekoriparian yang berfungsi sebagai konservasi dan restorasi area sungai. Proses pembangunan taman ini bertahap pada tahun pertama yaitu pelaksanaan Taman Cimanuk Segmen 2 dan 3 untuk taman rekreasi, dan pusat jajanan. Pada tahun kedua yaitu area apung, area sahabat unggas, instalasi pengelolaan air limbah (IPAL), hidroponik, tumbulampot, area swafoto dan pusat jajanan pada taman Segmen 4. Tahun ketiga pada Taman Cimanuk Segmen 1 sebagai area pujasera dan amphitheater.



Gambar 3. Peta rencana pembangunan Taman Cimanuk

Keempat segmen dari Taman Cimanuk memiliki luas taman yang memanjang yang dibatasi oleh sungai dan dihubungkan oleh jembatan. Segmen 1 di Jl. Siliwangi dan Segmen 2 di Jl. Veteran dibatasi oleh jembatan. Sama dengan segmen selanjutnya yang dibatasi oleh jembatan untuk Segmen 3 di Jl. Murahnara dan Segmen 4 Jl. Mayor Dasuki. Keempat segmen ini memiliki beberapa ciri khas masing-masing. Pada Segmen 3 dan 4 merupakan kawasan pendidikan dimana banyak dari pengunjung taman merupakan anak SMP, sedangkan untuk Segmen 1 mayoritas merupakan area untuk pujasera dan Segmen 2 area untuk area rekreasi. Dalam segmen yang dibatasi oleh sungai belum ada jembatan yang diperuntukkan untuk pedestrian (Gambar 3). Fungsi jembatan bagi para pedestrian sangat diperlukan sebagai konektivitas antar ruang dalam koridor (Agustin *et al.* 2021)

Akses menuju tapak mudah dijangkau oleh kendaraan dan angkutan umum. Taman Segmen 1 berada di depan kawasan industri batik sehingga banyak masyarakat yang berkegiatan jual beli, sedangkan taman Segmen 2 berada di

depan pusat pemerintahan yaitu Alun-alun Indramayu dan Masjid Agung sehingga banyak masyarakat yang melakukan kegiatan rekreasi. Taman Segmen 3 dan 4 berada di depan kawasan pendidikan (Gambar 4).

Saluran drainase pada keempat segmen Taman Cimanuk terintegrasi dengan sungai yang berada tepat di depan taman. Saluran drainase pada taman Segmen 1 (area pujasera) terdapat pada sisi badan taman dimana drainase ini digunakan sebagai area pembuangan limbah bahan masakan, namun hal ini menjadi kendala bagi para penjual kaki lima karena kurangnya perawatan membuat area drainase tersumbat. Selain itu, pada area pinggir jalan adanya sumur resapan yang dilengkapi dengan *manhole* dan bak kontrol untuk pembersihan dan perawatan. Sejatinya drainase sebagai RTB yang dikelola dengan baik akan meningkatkan kualitas lanskap sebuah taman (Faradilla *et al.* 2018; Fitriyati *et al.* 2022; Syawie *et al.* 2023; Arifin dan Kaswanto 2023).



Gambar 4. Fasilitas Taman Cimanuk

Kondisi hidrologi di dalam tapak cukup buruk karena tidak dapat diimbangi dengan kemampuan tanah dalam menyimpan air sehingga seringkali muncul genangan air. Taman Cimanuk memiliki tata guna lahan yang berbeda-beda menurut perancangan pada Gambar 3 dibagi atas 5 zona. Zona B dan C terdapat pada Segmen 1 yaitu sebagai area pujasera, kanopi, dan amphitheater, untuk Segmen 3 yaitu zona F digunakan sebagai pusat jajanan dan Segmen 4 yaitu zona D dan E yaitu area kuliner apung, area sahabat unggas, IPAL, Hidroponik, tumbulampot, area swafoto dan zona E sebagai pusat jajanan. Tata guna lahan kawasan terdiri atas beberapa macam penggunaan lahan seperti perdagangan, layanan pendidikan, dan layanan publik.

Tabel 3. Jenis dan fungsi pohon di Taman Cimanuk

Nama ilmiah	Nama lokal	Jumlah dalam segmen			
		1	2	3	4
<i>Bauhinia purpurea</i>	Pohon Bunga Kupu Kupu	-	-	-	4
<i>Cerbera manghas</i>	Bintaro	10	-	-	32
<i>Ficus benjamina</i>	Beringin	-	1	-	-
<i>Ficus lyrate</i>	Biola Cantik	1	5	15	28
<i>Ficus macrocarpa</i>	Beringin Kimeng	-	3	8	-
<i>Filicium decipiens</i>	Kiara Payung	-	-	1	1
<i>Mangifera indica</i>	Manga	-	-	-	1
<i>Mimusops elengi</i>	Tanjung	-	-	1	-
<i>Muntingia calabura</i>	Kersen	5	-	5	3
<i>Mussaenda pubescens</i>	Nusa Indah	-	2	-	-
<i>Polyalthia longifolia</i>	Glodokan	1	-	-	3
<i>Pterocarpus indicus</i>	Angsana	-	6	7	-
<i>Samanea saman</i>	Trembesi	1	-	7	-
<i>Senna siamea</i>	Johar	1	-	2	-
<i>Syzygium oleana</i>	Pucuk Merah	-	78	25	15
<i>Tectona grandis</i>	Jati	-	-	4	-
<i>Terminalia catappa</i>	Ketapang Kencana	21	16	20	-

Berdasarkan hasil survei lapang dan wawancara kepada pihak pengelola Taman Cimanuk, pemeliharaan vegetasi dibawah tanggung jawab Dinas Lingkungan Hidup dan Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Pertanahan (DPKPP) Kabupaten Indramayu. Pada masing-masing segmen memiliki komoditas vegetasi masing-masing yang menjadi dominasi dalam taman yaitu vegetasi pengarah dan estetika yaitu *Syzygium oleana*. Jenis pohon yang sedikit ditemukan adalah beringin (*Ficus benjamina*), dan tanjung (*Mimusops elengi*). Berdasarkan hasil pengamatan di lapang jenis pohon paling beragam pada Segmen 3 yaitu terdapat 12 jenis pohon disusul Segmen 4 terdapat 8 jenis vegetasi dan Segmen 1 dan 2 memiliki jenis vegetasi pohon yang sama berjumlah 7 jenis (Tabel 3).

Menurut laporan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Indramayu pada Februari 2021, 22 kecamatan terdampak banjir, salah satu faktornya adalah hujan dengan intensitas tinggi yang menyebabkan air Sungai Cimanuk meluap. Hal ini dapat terjadi karena kurangnya daerah resapan air dan sirkulasi drainase yang buruk (Fitriyati *et al.* 2022). Menurut Meidiana (2002), kondisi air Sungai Cimanuk dengan metode STORET dengan mengacu pada baku mutu Kelas I (air baku air minum) bahwa kualitas air sungai selama periode 1998-2002 tergolong buruk (tercemar) pada Stasiun Kertasemaya. Secara umum kualitas air dari hulu ke hilir semakin memburuk, hal ini ditunjukkan dengan nilai indeks STORET.

Evaluasi Fungsi Ekologis

Sebanyak 44% responden menilai bahwa suhu udara keseluruhan Taman Cimanuk dirasakan sedang disusul oleh kategori tertinggi kedua yaitu panas 20% (Tabel 4). Suhu terpanas yang dirasakan pengunjung pada Segmen 1 dan suhu terendah yang dirasakan pengunjung ada pada Segmen 2. Hal ini tidak seimbang dengan hasil pengukuran KPI yang memiliki hasil tertinggi pada taman Segmen 4 yang dikategorikan baik dan paling rendah Segmen 2, karena

Tabel 4. Persentase penilaian tanaman fungsi modifikasi suhu

Lokasi Penelitian	Skor	Kategori
Segmen 1	342,5	Baik
Segmen 2	269,0	Sedang
Segmen 3	290,0	Sedang
Segmen 4	357,0	Baik

beberapa faktor eksternal seperti pengunjung lebih sering mengunjungi taman Segmen 2 karena dalam segi estetika dan rekreasi lebih baik.

Hasil KPI membuktikan bahwa adanya Taman Cimanuk dapat mempengaruhi tingkat kelembapan udara. Hasil penilaian keseluruhan menyebutkan bahwa Taman Cimanuk memiliki vegetasi yang dapat mengontrol kelembapan udara dengan kategori baik dengan nilai terendah pada Segmen 2 sebesar 227,5 dan tertinggi pada Segmen 4 dengan skor 248,0 (Tabel 5). Secara keseluruhan persepsi tingkat kelembapan udara pada Taman Cimanuk memiliki kategori sedang dan lembab. RTH yang paling lembab adalah Taman Cimanuk Segmen 2 dan yang paling kering adalah Taman Cimanuk Segmen 1. Hal ini dapat terjadi karena responden cenderung lebih senang berkunjung ke area rekreasi dibandingkan area pujasera (Taman Cimanuk Segmen 1). Persentase persepsi responden terhadap kelembapan udara di seluruh segmen Taman Cimanuk tidak sesuai dengan hasil penilaian dan analisis yang dilakukan. Persepsi responden menunjukkan bahwa 46% responden menyatakan bahwa Taman Cimanuk kelembapannya sedang dan disusul dengan kering.

Tabel 5. Penilaian tanaman fungsi kelembapan udara

Lokasi Penelitian	Skor	Kategori
Segmen 1	237,5	Baik
Segmen 2	227,5	Baik
Segmen 3	231,0	Baik
Segmen 4	248,0	Baik

Data yang diperoleh dari survei lapang memperlihatkan bahwa intensitas kebisingan di luar taman mencapai 73,1 dB. Sedangkan, rata-rata dalam taman yaitu 63,7 dB. Kawasan yang memiliki tingkat kebisingan terendah adalah Taman Cimanuk Segmen 3 dan tertinggi pada Taman Cimanuk Segmen 1. Hal tersebut dikarenakan jarak dari dalam taman ke luar sangat dekat dan mayoritas pada Segmen 1 merupakan pengguna yang memiliki kendaraan pribadi. Dengan adanya kendaraan yang selalu melintas di lokasi ini, tidak dapat dipungkiri kendaraan tersebut memberikan dampak pada kebisingan. Berdasarkan hasil pengamatan lapang rata-rata tingkat kebisingan pada seluruh segmen Taman Cimanuk 63,7 dB dimana kategori ini termasuk lebih rendah dibandingkan dengan kategori tingkat kebisingan untuk kawasan rekreasi. Tingkat kebisingan tertinggi pada Segmen 1 yaitu mencapai 65,6 dB dan tingkat kebisingan terendah pada Segmen 3 yaitu 61,5 dB. Hal ini membuktikan bahwa tingkat keberagaman dan spesies vegetasi sangat berpengaruh dalam meredam tingkat kebisingan dalam tapak.

Tabel 6. Tingkat kebisingan pada Taman Cimanuk

Waktu pengamatan	Segmen Taman			
	1 (dB)	2 (dB)	3 (dB)	4 (dB)
Pagi	65,5	59,7	61,1	59,8
Siang	65,1	65,2	61,9	65
Sore	66,2	66,9	61,7	66
Rata-rata	65,6	63,9	61,5	63,6

Hasil penilaian KPI menunjukkan bahwa keempat segmen Taman Cimanuk memiliki vegetasi yang dapat mereduksi tingkat kebisingan kategori sedang (Tabel 7). Skor tertinggi pada Taman Cimanuk Segmen 4. Secara keseluruhan persepsi tingkat kebisingan pada Taman Cimanuk memiliki kategori sedang dan disusul kategori bising. Sementara yang dikatakan responden paling bising adalah Taman Cimanuk Segmen 1 dan yang paling tenang adalah Taman Cimanuk Segmen 3. Hal ini terjadi karena tingkat lalu lintas pada Segmen 1 sangat ramai kendaraan sedangkan Segmen 3 sangat sedikit arus lalu lintas kendaraan karena penggunaan sistem satu jalur sehingga cenderung lebih sepi dibandingkan dengan Taman Cimanuk segmen lainnya.

Tabel 7. Penilaian tanaman fungsi peredam kebisingan

Lokasi Penelitian	Skor	Kategori
Segmen 1	257,5	Sedang
Segmen 2	232,0	Sedang
Segmen 3	253,0	Sedang
Segmen 4	272,0	Sedang

Taman Cimanuk memiliki persentase total individu mayoritas berkategori baik sebagai fungsi penahan angin. Hal tersebut menunjukkan karakteristik pohon-pohon yang berada di lokasi sudah sesuai dengan kriteria sebagai fungsi penahan angin. Hasil penilaian KPI menunjukkan bahwa tanaman di Segmen 1, 2, dan 3 memiliki persentase total individu rata-rata berkategori sangat baik sebagai fungsi penahan angin dengan skor terbesar 87,5% pada biola cantik, dan ketapang kencana. Pada taman Segmen 4 memiliki persentase tertinggi pada skor 93,75% yaitu glodokan (*Polyalthia longifolia*) namun pada pohon pucuk merah (*Syzygium oleana*) memiliki kategori buruk sebesar 31,25%.

Tabel 8. Persentase penilaian tanaman fungsi penahan angin

Lokasi Penelitian	Skor	Kategori
Segmen 1	370	Baik
Segmen 2	186	Buruk
Segmen 3	294	Sedang
Segmen 4	333	Baik

Pohon yang memiliki kategori baik di Taman Cimanuk memiliki karakteristik pohon sedang-besar, pohon yang cukup tinggi, daunnya tidak mudah gugur (*evergreen*), bermassa daun rapat, dan berdaun tebal. Fungsi ekologis pohon sebagai penahan angin pada lokasi ini dapat dikatakan baik pada segmen 1 dan 4. Sementara pada Segmen 3 memiliki kategori sedang. Hasil wawancara mengenai kecepatan angin menyatakan bahwa 59% responden menyatakan kecepatan angin sedang, 16% responden menyatakan kecepatan angin pelan, dan 5% responden menyatakan kecepatan anginnya kencang. Mayoritas responden menyatakan kecepatan angin di Taman Cimanuk sedang. Hal ini sejalan dengan hasil penilaian KPI yang menunjukkan bahwa skor tanaman di Taman Cimanuk berkategori sedang. Namun pada Taman Cimanuk Segmen 2 memiliki kategori buruk karena mayoritas vegetasi merupakan pucuk merah (*Syzygium oleana*) yang memiliki tinggi kurang dari 2 m.

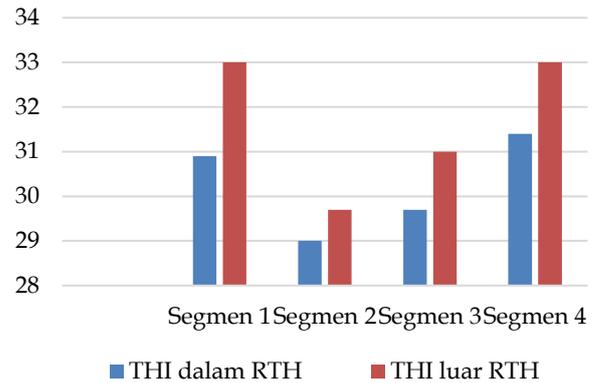
Penilaian THI (*Temperature Humidity Index*)

Berdasarkan hasil perhitungan, tidak ada yang memenuhi nilai THI ideal (nyaman) hanya pada Taman Cimanuk Segmen 2 yang mendekati ideal yaitu 29. Taman Cimanuk Segmen 2 dapat menurunkan nilai THI sebesar 0,7. Pohon di Taman Kecamatan Jombang memiliki kategori baik dalam mengontrol kelembaban udara dan memiliki kategori

sedang dalam memodifikasi suhu, menahan angin, dan meredam bising. Segmen 1 dapat menurunkan THI sebesar 2,1, Segmen 2 dapat menurunkan THI sebesar 0,7, Segmen 3 dapat menurunkan THI sebesar 1,3 dan Segmen 4 dapat menurunkan THI sebesar 1,6.

Tabel 9. Hasil penilaian vegetasi, dan pengukuran THI

Segmen	THI dalam RTH	THI luar RTH	Selisih
Segmen 1	30,9	33,0	2,1
Segmen 2	29,0	29,7	0,7
Segmen 3	29,7	31,0	1,3
Segmen 4	31,4	33,0	1,6



Gambar 5. Nilai THI dalam Taman Cimanuk

Rekomendasi Perbaikan Taman Cimanuk

Area pedestrian pada Taman Cimanuk Segmen 1 tidak memiliki fasilitas keamanan dan kenyamanan untuk pejalan kaki seperti pagar pembatas, ketinggian tanah yang tidak datar untuk pengguna tapak, dan masih banyak sisa pembangunan yang menghalangi akses pejalan kaki. Perbaikan area pedestrian perlu dilakukan demi kenyamanan dan keamanan pengguna tapak. Adanya penyulaman tanaman penutup tanah dapat menambah nilai pemanfaatan pada taman seperti untuk tempat berkumpul, dan bermain. Sebagian besar tanaman penutup tanah di Taman Cimanuk Segmen 1 masih belum tertanam dan terawat dengan baik. Hal tersebut dapat mengurangi nilai pemanfaatan dan ekologis taman (Arisanti *et al.* 2022). Penanaman pohon sesuai dengan Tabel 10 dan semak seperti pada Gambar 6b seperti penambahan area fungsi dan estetika menggunakan lili paris (*Chlorophytum comosum*)

Penanaman pohon yang sesuai dengan kriteria hasil penilaian dan evaluasi Taman Cimanuk Segmen 2 dapat mengoptimalkan fungsi penahan angin meliputi pohon yang berdaun tebal, vegetasi tinggi, daun tidak mudah gugur, dan bermassa daun rapat (Gambar 7b). Pohon yang memiliki kriteria tersebut adalah cemara norfolk (*Araucaria heterophylla*), bambu jepang (*Arundinaria pumila*), cemara angin (*Casuarina junghuhniana*), flamboyan (*Delonix regia*), sawit (*Elaeis guineensis*), beringin karet (*Ficus elastica*), waru merah (*Hibiscus tiliaceus*), jati (*Tectona grandis*), ketapang kencana (*Terminalia mantaly*), dan palem ekor tupai (*Wodyetia bifurcata*). Taman Cimanuk Segmen 2 yang dikhususkan untuk pusat rekreasi memiliki banyak potensi untuk dikembangkan seperti area bermain anak yang rentan licin saat hujan dan akan panas saat terik karena belum adanya penanaman peneduh dan juga tanaman penutup tanah. Penanaman peneduh dapat dilakukan dengan kerapatan dan keragaman yang tinggi (Regita *et al.* 2021; Desta dan Kaswanto 2021; Fitriana *et al.* 2023). Tanaman penutup tanah yang sesuai juga dapat mengoptimalkan serapan air (Mosyafitiani *et al.* 2018; Putra *et al.* 2022).



Gambar 6. (a) Eksisting Taman Cimanuk Segmen 1 (b) Ilustrasi rekomendasi penanaman vegetasi Segmen 1



Gambar 7. (a) Eksisting Taman Cimanuk Segmen 2 (b) Ilustrasi rekomendasi penanaman vegetasi Segmen 2



Gambar 8. (a) Eksisting Taman Cimanuk Segmen 3 (b) Ilustrasi rekomendasi penanaman vegetasi Segmen 3



Gambar 9. (a) Eksisting Taman Cimanuk Segmen 4 (b) Ilustrasi rekomendasi penanaman vegetasi Segmen 4

Pada Taman Cimanuk Segmen 3 yang dominan pengguna tapaknya adalah anak SMP yang ramai pengunjung di hari sekolah memerlukan penambahan kebutuhan akan tempat duduk untuk pengunjung, diperlukan adanya penambahan bangku (tempat duduk) di beberapa titik area pedestrian serta tempat sampah yang masih sangat minim jumlahnya, sehingga banyak pengunjung yang membuang sampah sembarangan dan membuat taman menjadi kotor oleh sampah anorganik. Adanya tanaman penutup tanah juga dapat membuat taman terkesan lebih luas. Tanaman penutup tanah yang cocok ditanam di Taman Cimanuk yaitu rumput paetan (*Axonopus compressus*).

Tanaman di Taman Cimanuk Segmen 4 masih belum beragam variasinya. Penambahan variasi tanaman hias dapat menambah nilai estetika pada taman. Selain itu, penambahan tanaman di area penanaman yang masih kosong juga dapat membantu menurunkan suhu taman. Jenis tanaman hias yang dapat ditambahkan yaitu hanjuang (*Cordyline fruticosa*), sikas (*Cycas* sp.) dan tambahan tanaman penutup tanah. Sebagian

besar tanaman penutup tanah di Taman Cimanuk Segmen 4 masih belum tertanam dan tumbuh dengan baik. Hal tersebut dapat mengurangi nilai pemanfaatan dan ekologis taman.

Berdasarkan indikator fungsi ekologis terdapat kriteria pengamatan vegetasi penyerap air yaitu komposisi vegetasi beragam dengan strata rapat, kerapatan tajuk tinggi, bentuk daun besar (Madjowa 2017). Kriteria vegetasi pencegahan erosi sungai yaitu vegetasi rumput-rumputan meminimalisir terjadi aliran permukaan dan erosi, vegetasi hutan berperan dalam menghalangi pukulan air hujan terhadap permukaan tanah (Naharuddin, 2018). Penanaman vegetasi riparian juga penting dalam mempertahankan kualitas air Sungai Cimanuk. Menurut Siahaan dan Ai (2014), vegetasi riparian alami termasuk anggota dari berbagai suku antara lain suku Poaceae, Cyperaceae, Asteraceae, Lamiaceae, Campanulaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Acanthaceae, Amaranthaceae, Commelinaceae, Mimosaceae, Fabaceae, Dryopteridaceae, dan Urticaceae. Jenis vegetasi riparian alami umumnya tumbuhan bawah yang umum ada di lahan-lahan pertanian misalnya *Wedelia trilobata*, *Asystasia gangetica*, *Eupatorium odoratum*, *Ageratum conyzoides*, *Medinilla sp.*, *M. micrantha*, dan *P. aduncum*. Berikut adalah tabel rekomendasi vegetasi sesuai dengan variabel fungsi ekologis untuk mengoptimalkan fungsi Taman Cimanuk.

Tabel 10. Rekomendasi vegetasi Taman Cimanuk

Vegetasi (Pohon)	Rekomendasi Penempatan (Segmen)				Fungsi (Variabel)
	1	2	3	4	
Akasia (<i>Acacia mangium</i>)	✓		✓	✓	Peredam kebisingan
Bambu jepang (<i>Arundinaria pumila</i>)		✓	✓		Kontrol kelembapan udara, penahan angin
Beringin karet (<i>Ficus elastica</i>)	✓	✓			Modifikasi suhu, peredam kebisingan
Cemara angin (<i>Casuarina junghuhniana</i>)		✓			Peredam kebisingan, penahan angin, kontrol kelembapan udara
Cemara norflok (<i>Araucaria heterophylla</i>)	✓	✓			Modifikasi suhu, penahan angin, kontrol kelembapan udara
Dadap merah (<i>Erythrina cristagalli</i>)	✓	✓	✓		Modifikasi suhu
Flamboyan (<i>Delonix regia</i>)	✓	✓			Modifikasi suhu, penahan angin
Jati (<i>Tectona grandis</i>)	✓				Penahan angin
Johar (<i>Casia siamea</i>)	✓			✓	Peredam kebisingan
Mangga (<i>Mangifera indica</i>)	✓	✓	✓	✓	Modifikasi suhu, peredam kebisingan
Palem ekor tupai (<i>Wodyetia bifurcata</i>)		✓			Kontrol kelembapan udara, penahan angin
Palem kipas (<i>Pritchardia pacifica</i>)	✓				Kontrol kelembapan udara
Saputangan (<i>Maniltoa grandiflora</i>)	✓				Penahan angin

Tabel 10. Rekomendasi vegetasi Taman Cimanuk

Vegetasi (Pohon)	Rekomendasi Penempatan (Segmen)				Fungsi (Variabel)
	1	2	3	4	
Sawit (<i>Elaeis guineensis</i>)	✓	✓			Kontrol kelembapan udara, penahan angin
Tanjung (<i>Mimusoph elengi</i>)	✓				Penahan angin
Waru merah (<i>Hibiscus tiliaceus</i>)	✓	✓			Modifikasi suhu

SIMPULAN

Berdasarkan tujuan dan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kenyamanan termal dapat dilakukan dengan penambahan tanaman yang sesuai dan komposisi tanaman yang benar. Pohon yang berada di Taman Cimanuk beranekaragam, ditanam secara berkelompok maupun menyebar. Vegetasi keseluruhan Taman Cimanuk terdiri dari 17 spesies dengan total 333 individu yang teridentifikasi.

Pohon di Taman Cimanuk mayoritas memiliki kategori baik dalam memodifikasi suhu dan mengontrol kelembapan udara dan memiliki kategori sedang dalam menahan angin, dan meredam bising. Penilaian THI yang memiliki kategori buruk pada penilaian tanaman fungsi penahan angin Segmen 2 hal ini dikarenakan mayoritas tanaman yang digunakan yaitu pucuk merah (*Syzygium oleana*) yang memiliki tinggi kurang dari 2 m.

Persepsi responden menunjukkan bahwa mayoritas tertinggi menyatakan bahwa Taman Cimanuk memiliki suhu, kelembapannya, kebisingan, dan kecepatan hembusan angin yang sedang. Suhu terpanas yang dirasakan pengunjung pada Segmen 1 dan suhu terendah yang dirasakan pengunjung ada pada Taman Cimanuk Segmen 2. Sementara, kelembapan paling tinggi pada Taman Cimanuk Segmen 2 dan kelembapan terendah pada Taman Cimanuk Segmen 1. Kebisingan terendah pada Taman Cimanuk Segmen 3 dan tertinggi pada Taman Cimanuk Segmen 1. Kecepatan angin terkencang pada Taman Cimanuk Segmen 2 dan terlambat pada Taman Cimanuk Segmen 1. Beberapa faktor eksternal yang mempengaruhi perbedaan persepsi responden dengan hasil lapang seperti intensitas pengunjung, aspek estetika taman dan tata guna lahan yang lebih diminati masyarakat.

Maka didapatkan kesimpulan taman ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu direkomendasikan berupa penambahan vegetasi sesuai dengan empat variabel fungsi ekologis, dan sebagai penahan limpasan air hujan. Adanya penelitian mengenai taman kota di Indramayu diharapkan kedepannya akan dikembangkan penilaian mengenai pemilihan vegetasi, penataan, desain lanskap dan pengelolaan taman yang lebih baik sesuai dengan lanskap riparian sehingga akan menghasilkan fungsi RTH yang optimal. Pengelola dapat mengoptimalkan fungsi dari area-area yang berpotensi, seperti area wisata kuliner, area IPAL dan area rekreasi. Pengelola dan dinas terkait juga dapat bersama-sama membangun taman menjadi ikon Kota Indramayu dan meningkatkan peran aktif masyarakat untuk memelihara dan menjaga Taman Cimanuk.

DAFTAR PUSTAKA

Adjam RMO, Renoat E. 2017. Vegetasi Lanskap Jalan sebagai Pereduksi Aliran Angin di Kota Kupang. *Jurnal Lanskap Indonesia* 9(1):63-72. <https://doi.org/10.29244/jli.v9i1.15372>

- Agustin OD, Simangunsong NI, Hakim R. 2021. Penilaian Kualitas Estetika Visual Lanskap pada Koridor Jalan Raya Bandara Internasional Soekarno-Hatta. *Jurnal Lanskap Indonesia* 13(2):33-37. <https://doi.org/10.29244/jli.v13i2.33324>
- Arifin HS, Kaswanto RL. 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>
- Arkham HS, Arifin HS, Kaswanto RL. 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>
- Aulia R, Kaswanto RL, Arifin HS, Mosyafitiani A, Syasita N, Wahyu A, Wiyoga H. 2023. Assessing the Benefits and Management of Urban Forest in Supporting Low Carbon City in Jakarta, Indonesia. *Biodiversitas* 24: 6151-6159. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d241136>
- Booth NK. 1983. *Basic Elements of Landscape Architecture Design*. Illinois (US): Waveland Press inc.
- Budiman A, Sulistyantara B, Zain AF. 2014. Deteksi Perubahan Ruang Terbuka Hijau pada 5 Kota Besar di Pulau Jawa (Studi Kasus: DKI Jakarta, Kota Bandung, Kota Semarang, Kota Jogjakarta, dan Kota Surabaya). *Jurnal Lanskap Indonesia* 6(1): 7-15. <https://doi.org/10.29244/jli.2014.6.1.7-15>
- Carpenter PL, Walker TD, and Lanphear FO. 1975. *Plants in The Landscape*. San Fransisco (US): W. H. Freeman and Co.
- Dahlan EN. 1992. *Membangun Kota Kebun (Garden City) Bernuansa Hutan Kota*. Bogor (ID): IPB Press.
- Departemen Kesehatan. 1999. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 829/Menkes/SK/VII/1999. Jakarta (ID): Departemen Kesehatan RI.
- Desta A, Kaswanto RL. 2021. Analysis of Vegetation Biodiversity and Urban Park Connectivity as Landscape Services Provider in Bogor City. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 694(1): 012020. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/694/1/012020>
- Dwirahmawati F, Nasrullah N, Sulistyantara B. 2018. Analisis Perubahan Konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO₂) pada Area Bervegetasi dan Tidak Bervegetasi di Jalan Simpang Susun. *Jurnal Lanskap Indonesia* 10(1): 13-18. <https://doi.org/10.29244/jli.v10i1.18356>
- Faradilla E, Kaswanto RL, Arifin HS. 2018. Analisis Kesesuaian Lahan untuk Ruang Terbuka Hijau dan Ruang Terbuka Biru di Sentul City, Bogor. *Jurnal Lanskap Indonesia* 9(2): 101-109. <https://doi.org/10.29244/jli.v9i2.17398>
- Femy, Budiarti T, Nasrullah N. 2017. Pengaruh Tata Hijau terhadap Suhu dan Kelembaban Relatif Udara pada Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Serpong. *Jurnal Lanskap Indonesia* 6(2): 21-28.
- Filqisthi TA, Kaswanto RL. 2017. Carbon Stock and Plants Biodiversity of Pekarangan in Cisadane Watershed West Java. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 54(1): 012024. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/54/1/012024>
- Fitriana AF, Kaswanto RL, Nurhayati HSA. 2023. Strategi Manajemen Lanskap yang Dikembangkan pada Taman Kota di Kota Purwokerto. *SPACE* 10(2). <https://doi.org/10.24843/JRS.2023.v10i2.p09>
- Fitriyati N, Arifin HS, Kaswanto RL, Marimin. 2022. Flood Resiliency Approach for Urban Planning: Critical Review and Future Research Agenda. *IOP Conference*

- Series: *Earth and Environmental* 1109(1). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1109/1/012009>
- Grey GW, Deneke FJ. 1978. *Urban Forestry*. New York (US): John Wiley and Sons Inc.
- Hardani. 2020. *Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*. Yogyakarta (ID): Pustaka Ilmu.
- Hidayat I. 2008. Evaluasi Jalur Hijau Jalan sebagai Penyangga Lingkungan Sekitarnya dan Keselamatan Pengguna Jalan Bebas [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Kalandy D, Mardzuki TH. 2019. Pengembangan Wisata Alam Baru Menggunakan Metode Electre dengan Pendekatan Sistem Informasi Geografis di Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Indramayu [skripsi]. Bandung (ID): Universitas Komputer Indonesia.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 1996. *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan*. Jakarta (ID): KemenLH
- Madjowa NF. 2017. Fungsi Ekologi sebagai Penyerap Limpasan Air Hujan pada Taman Kota. *Fraktal* 2(2):41-50.
- Mahardi F. 2013. Evaluasi Fungsi Ekologis dan Estetika pada Beberapa Taman Kota di Jakarta [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Meidiana D. 2002. Kondisi Kualitas Air Sungai Cimanuk Jawa Barat, selama Periode Tahun 1998-2002 [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Mosyaftiani A, Kaswanto RL, Arifin HS. 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>
- Naharuddin. 2018. Komposisi dan Struktur Vegetasi Dalam Potensinya Sebagai Parameter Hidrologi Dan Erosi. *Jurnal Hutan Tropis*. 5 (2): 134-142. <https://doi.org/10.20527/jht.v5i2.4367>
- Nurrohimah I, Fatimah IS. 2022. Persepsi dan Preferensi Masyarakat terhadap Tingkat Kenyamanan Taman Merdeka Metro sebagai Ruang Interaksi Sosial di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Lanskap Indonesia* 14(1): 8-15. <https://doi.org/10.29244/jli.v14i1.37680>
- Prastiyo YB, Kaswanto RL, Arifin HS. 2020. Plants Diversity of Agroforestry System in Ciliwung Riparian Landscape, Bogor Municipality. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 477(1): 012024. IOP Publishing.
- Pratiwi LY, Tohjiwa AD, Mildawani I. 2020. Produksi Ruang Terbuka Hijau Publik Taman Terpadu dan Respon Warga di Taman Kelurahan Pondok Jaya, Kota Depok. *Jurnal Lanskap Indonesia* 12(2): 63-72. <https://doi.org/10.29244/jli.v12i2.32521>
- Putra BU, Krisnandika AAK, Dharmadiatmika IMA. 2022. Pengaruh Kombinasi Kerapatan Kanopi Pohon terhadap Kenyamanan Termal di Lapangan Puputan Margarana, Denpasar. *Jurnal Lanskap Indonesia* 14(1): 16-21. <https://doi.org/10.29244/jli.v14i1.38646>
- Qisthina N, Kaswanto RL, Arifin HS. 2023. Analysis of Land Cover Change Impacts on Landscape Services Quality in Cisadane Watershed, Tangerang City. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1133(1). IOP Publishing.
- Ramdhani AY, Fatimah IS. 2016. Studi Potensi Kanopi Pohon di Kebun Raya Bogor dalam Menyerap Emisi Karbondioksida dari Kendaraan Bermotor. *Jurnal Lanskap Indonesia* 5(1). <https://doi.org/10.29244/jli.2013.5.1.%p>
- Regita RS, Simangunsong NI, Chalim A. 2021. Kajian Peletakan Fungsi Vegetasi Terhadap Kondisi Ruang Terbuka Kampus (Studi Kasus: Indonesia Port Corporation University, Ciawi, Bogor). *Jurnal Lanskap Indonesia* 13(2): 38-44. <https://doi.org/10.29244/jli.v13i2.33327>
- Saputro TH, Fatimah IS, Sulistyantara B. 2010. Studi Pengaruh Area Perkerasan terhadap Perubahan Suhu Udara (Studi Kasus Area Parkir Plaza Senayan, Sarinah Thamrin, dan Stasiun Gambir). *Jurnal Lanskap Indonesia* 2(2): 21-28.
- Sari GD, Makalew AD, Nasrullah N. 2019. Perencanaan Lanskap Kawasan Wisata Danau Bandar Khayangan di Rumbai Pesisir, Pekanbaru Riau. *Jurnal Lanskap Indonesia* 10(2): 91-100. <https://doi.org/10.29244/jli.v10i2.23285>
- Siahaan R, Ai RNS. 2014. Jenis-Jenis Vegetasi Riparian Sungai Ranoyapo, Minahasa Selatan. 2014. *Jurnal LPPM*. 1(1): 7-12.
- Syawie MH, Arifin HS, Suharnoto Y. 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>