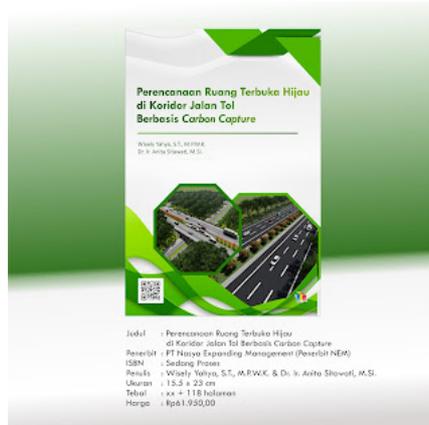


Perencanaan Ruang Terbuka Hijau di Koridor Jalan Tol Berbasis Carbon Capture

Agustus 07, 2025 Penerbit NEM



Perencanaan lanskap jalan tol di Indonesia pada umumnya masih menekankan aspek ekonomi dan estetika. Selain dua hal tersebut, aspek konservasi lingkungan dan ekosistem juga diperlukan pada pengembangan RTH, diantaranya dalam hal menyerap emisi CO₂ mengingat bahwa transportasi darat merupakan bagian dari sumber emisi kategori transportasi pada sektor energi dan diperkirakan emisi dari sektor transportasi terus meningkat di masa mendatang. Berbagai kajian telah membuktikan kontribusi RTH pada koridor jalan dalam meningkatkan kualitas udara, secara khusus dalam menyerap emisi CO₂. Penyerapan karbon di udara secara alamiah dapat dilakukan oleh vegetasi bergantung pada daya serap CO₂ masing-masing jenis vegetasi.

Buku ini ditujukan untuk pemerintah pusat hingga daerah, akademisi, mahasiswa dan masyarakat umum dalam rangka meningkatkan kesadaran dan pengetahuan berbagai pemangku kepentingan tersebut agar turut serta mengambil langkah nyata dalam menghadapi perubahan iklim, dalam hal ini adalah melalui upaya reduksi emisi CO₂.

Buku ini dapat dibaca oleh khalayak umum maupun pengguna yang memiliki ketertarikan khusus di bidang perencanaan wilayah dan kota, arsitektur lanskap, teknik lingkungan, kebijakan publik maupun bidang ilmu relevan lainnya. Buku ini dapat menjadi referensi untuk memperkaya pengajaran kepada mahasiswa FALTL. Selain itu, mahasiswa juga diharapkan dapat menjadikan buku ini sebagai referensi maupun inspirasi untuk berpartisipasi pada lomba di bidang pembangunan berkelanjutan.

PEMBELIAN BUKU:

[Buku Tercetak via Whatsapp](#)
[Buku Digital via Play Store](#)

[Posting Lebih Baru](#)

[Beranda](#)

[Posting Lama](#)

HUBUNGI KAMI

Jl. Raya Wangandowo, Kec. Bojong,
 Kab. Pekalongan, Jawa Tengah 51156
 Telp/WA : 0853-2521-7257
 Email : penerbitnem@gmail.com
 Website : penerbitnem.com

ALAMAT KANTOR



NOMOR REKENING

BRI: 5989-01-007719-53-0
 BSI: 5743762640
 BCA: 2380942472
 MANDIRI: 900-00-4462989-8
 BTN: 00032-01-50-031496-0
 SEABANK: 9014-0543-5433
 NEOBANK: 5859459238938954
 OVO: 0853-2521-7257

A.n MOH. NASRUDIN

[Kirim kami pesan](#)

Bukti pengecekan ISBN pada website <https://isbn.perpusnas.go.id/>

isbn.perpusnas.go.id/landing_page/search

PERPUSTAKAAN NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

HOME TOPIK INFO STATISTIK FAQS PANDUAN LAYANAN LACAK PENGAJUAN

Hapus Semua Filter

Pencarian Lanjut

Show 10 entries

Judul	Jenis Media	Kepengarangan	Penerbit	ISBN
Perencanaan ruang terbuka hijau di koridor jalan tol berbasis carbon capture	cetak	Wisely Yahya, S.T., M.P.W.K., Dr. Ir. Anita Sitawati, M.Si. ; editor, Moh. Nasrudin	PT. Nasya Expanding Management	978-623-115-962-5

Showing 1 to 1 of 1 entries

Previous 1 Next

Top 7 Penerbit

Top 7 Kota, Penerbit Terbanyak

isbn.perpusnas.go.id/landing_page/search

PERPUSTAKAAN NASIONAL REPUBLIK INDONESIA

HOME TOPIK INFO STATISTIK FAQS PANDUAN LAYANAN LACAK PENGAJUAN

Perencanaan ruang terbuka hijau di koridor jalan tol berbasis carbon capture	cetak	Wisely Yahya, S.T., M.P.W.K., Dr. Ir. Anita Sitawati, M.Si. ; editor, Moh. Nasrudin	PT. Nasya Expanding Management	978-623-115-962-5
--	-------	---	--------------------------------	-------------------

Tahun 2025

Tempat Terbit Kabupaten Pekalongan

Link Buku <http://www.penerbitnem.com/2025/08/perencanaan-ruang-terbuka-hijau-di.html>

Link KDT

Showing 1 to 1 of 1 entries

Previous 1 Next

Top 7 Penerbit

Top 7 Kota, Penerbit Terbanyak

Perencanaan Ruang Terbuka Hijau di Koridor Jalan Tol Berbasis *Carbon Capture*

Wisely Yahya, S.T., M.P.W.K.

Dr. Ir. Anita Sitawati, M.Si.



**Perencanaan Ruang Terbuka Hijau
di Koridor Jalan Tol
Berbasis *Carbon Capture***

Copyright © 2025
PENERBITAN

**KUTIPAN PASAL 72:
Ketentuan Pidana Undang-Undang Republik
Indonesia
Nomor 19 Tahun 2002 tentang HAK CIPTA**

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud dalam ayat 1, dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Wisely Yahya, S.T., M.P.W.K.
Dr. Ir. Anita Sitawati, M.Si.

**Perencanaan Ruang Terbuka Hijau
di Koridor Jalan Tol
Berbasis *Carbon Capture***



Pekalongan - Indonesia

Perencanaan Ruang Terbuka Hijau di Koridor Jalan Tol Berbasis *Carbon Capture*

Copyright © 2025

Penulis:

Wisely Yahya, S.T., M.P.W.K.
Dr. Ir. Anita Sitawati, M.Si.

Editor:

Moh. Nasrudin
(SK BNSP: No. Reg. KOM.1446.01749 2019)

Penata Letak:

Nurul Diyah Anggraeni

Desain Sampul:

Wisely Yahya, S.T., M.P.W.K.

Diterbitkan oleh:

PT Nasya Expanding Management
(Penerbit NEM - Anggota IKAPI)

Jl. Raya Wangandowo, Bojong
Pekalongan, Jawa Tengah, Indonesia, 51156
Telp. (0285) 435833, Mobile: 0853-2521-7257
www.penerbitnem.com/ penerbitnem@gmail.com

Hak Cipta dilindungi oleh Undang-Undang.
Dilarang memperbanyak sebagian
atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit

Cetakan ke-1, Agustus 2025

ISBN: 978-623-115-962-5

Prakata

Perencanaan lanskap jalan tol di Indonesia pada umumnya masih menekankan aspek ekonomi dan estetika. Selain dua hal tersebut, aspek konservasi lingkungan dan ekosistem juga diperlukan pada pengembangan RTH, diantaranya dalam hal menyerap emisi CO₂ mengingat bahwa transportasi darat merupakan bagian dari sumber emisi kategori transportasi pada sektor energi dan diperkirakan emisi dari sektor transportasi terus meningkat di masa mendatang. Berbagai penelitian telah membuktikan kontribusi RTH pada koridor jalan dalam meningkatkan kualitas udara, secara khusus dalam menyerap emisi CO₂. Penyerapan karbon di udara secara alamiah dapat dilakukan oleh vegetasi bergantung pada daya serap CO₂ masing-masing jenis vegetasi. Di sisi lain, masih terdapat keterbatasan penelitian mengenai penilaian kemampuan RTH dalam menyerap CO₂ serta perencanaan RTH jalur hijau pada koridor Jalan Tol Jagorawi yang mengedepankan fungsi ekologis dengan tetap mempertimbangkan fungsi estetika.

Buku ini menampilkan perbedaan kemampuan RTH jalur hijau koridor Jalan Tol Jagorawi pada kondisi eksisting serta pada saat RTH direncanakan. Penelitian ini menunjukkan pentingnya perencanaan RTH pada koridor jalan tol yang mengedepankan fungsi ekologis sebagai upaya mewujudkan penurunan Gas Rumah Kaca (GRK) dari transportasi darat yang selanjutnya dapat berkontribusi pada penurunan GRK nasional. Buku ini berisi perencanaan RTH jalur hijau Jalan Tol

Jagorawi yang dapat memenuhi fungsi ekologi terutama dalam hal penyerapan emisi CO₂ dan juga tetap mempertimbangkan fungsi estetika.

Buku ini merupakan salah satu luaran tambahan penelitian Hibah BIMA Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi dengan skema Penelitian Fundamental Reguler yang dilaksanakan pada tahun 2024 dengan judul “Perencanaan Ruang Terbuka Hijau di Koridor Jalan Tol Berbasis *Carbon Capture*”. Buku ini diharapkan dapat menjadi panduan dan pertimbangan untuk PT. Jasa Marga (Persero), Tbk. dalam mewujudkan pembangunan jalan tol berkelanjutan (*green toll road*) dalam hal perencanaan lanskap jalan tol sebagai bagian dari RTH perkotaan. Selain itu, buku ini ditujukan untuk pemerintah pusat hingga daerah, akademisi, mahasiswa dan masyarakat umum dalam rangka meningkatkan kesadaran dan pengetahuan berbagai pemangku kepentingan tersebut agar turut serta mengambil langkah nyata dalam menghadapi perubahan iklim, dalam hal ini adalah melalui upaya reduksi emisi CO₂.

Buku ini dapat dibaca oleh khalayak umum maupun pengguna yang memiliki ketertarikan khusus di bidang perencanaan wilayah dan kota, arsitektur lanskap, teknik lingkungan, kebijakan publik maupun bidang ilmu relevan lainnya. Buku ini dapat menjadi referensi untuk memperkaya pengajaran kepada mahasiswa FALTL. Selain itu, mahasiswa juga diharapkan dapat menjadikan buku ini sebagai referensi maupun inspirasi untuk berpartisipasi pada lomba di bidang pembangunan berkelanjutan.

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

Republik Indonesia yang telah mendanai penelitian melalui Hibah BIMA Tahun Anggaran 2024 sebagaimana tertuang dalam kontrak No.832/LL3/AL.04/2024 dan kontrak No.168/A/LPPM-P/USAKTI/VI/2024 tanggal 26 Juni 2024. Tim penulis juga mengucapkan terima kasih kepada PT. Jasa Marga Tollroad Maintenance yang telah memberikan dukungan pada proses penelitian.

Jakarta, 07 Agustus 2025

Penulis

Copyright © 2025
PENERBIT NEM

Kata Pengantar

oleh:

Suchandra P. Hutabarat, S.T., M.T.

Direktur Utama PT Jasamarga Tollroad Maintenance

Perubahan iklim akibat peningkatan suhu bumi merupakan tantangan global yang mendesak dan memerlukan aksi nyata dari berbagai sektor, termasuk sektor infrastruktur. Sebagai negara kepulauan yang rawan terhadap bencana iklim, Indonesia perlu mengambil peran aktif dalam menanggulangi krisis iklim. Salah satu penyebab utama perubahan iklim adalah meningkatnya konsentrasi Gas Rumah Kaca (GRK) di atmosfer, terutama karbon dioksida (CO₂) yang dihasilkan dari berbagai aktivitas manusia.

Infrastruktur jalan tol, selain berfungsi sebagai jalur transportasi vital, memiliki potensi besar untuk turut serta dalam upaya mitigasi perubahan iklim melalui integrasi prinsip-prinsip berkelanjutan dalam perencanaan dan pengelolaannya. Salah satu upaya strategis yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di sepanjang koridor jalan tol. Vegetasi pada RTH berperan penting dalam menyerap karbon dioksida (CO₂), mengurangi efek *urban heat island*, serta meningkatkan kualitas udara di sekitar kawasan jalan tol. Dengan demikian, keberadaan RTH tidak hanya berdampak positif bagi lingkungan, tetapi juga mendukung pencapaian target nasional penurunan emisi karbon.

Buku ini merupakan hasil penelitian dari tim Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Trisakti yang didanai oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia melalui program Hibah Bima Tahun Anggaran 2024, dengan judul “Perencanaan Ruang Terbuka Hijau di Koridor Jalan Tol Berbasis *Carbon Capture*”. Akhir kata, buku ini menyajikan gagasan dan pendekatan dalam perencanaan serta perancangan Ruang Terbuka Hijau di sepanjang jalan tol yang adaptif terhadap isu perubahan iklim dan selaras dengan tujuan pembangunan berkelanjutan.

Copyright © 2025
PENERBIT NEM

Daftar Isi

PRAKATA __ v

KATA PENGANTAR __ viii

DAFTAR ISI __ x

DAFTAR GAMBAR __ xii

DAFTAR TABEL __ xvi

DAFTAR ISTILAH __ xvii

RINGKASAN __ xviii

BAB 1 PENDAHULUAN __ 1

BAB 2 RUANG TERBUKA HIJAU (RTH) PERKOTAAN __ 11

2.1 Jenis dan Fungsi RTH Perkotaan __ 11

2.2 Praktik Baik Perencanaan RTH Perkotaan __ 21

BAB 3 PERANAN RTH DALAM PENYERAPAN EMISI GAS RUMAH KACA __ 23

3.1 Tinjauan Kebijakan/Peraturan Terkait Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca __ 23

3.2 Sumber Emisi Gas Rumah Kaca __ 26

3.3 Perhitungan Emisi CO₂ dari Kendaraan Bermotor __ 29

3.4 Peranan Vegetasi dalam Penyerapan Emisi CO₂ __ 32

BAB 4 RENCANA RUANG TERBUKA HIJAU (RTH) JALUR HIJAU KORIDOR JALAN TOL JAGORAWI __ 35

4.1 Kriteria Perencanaan RTH pada Koridor Jalan Tol secara Umum __ 36

- 4.2 Kriteria Perencanaan RTH Khusus pada Koridor Jalan Tol Jagorawi __ 54
- 4.3 Rencana RTH Jalur Hijau Koridor Jalan Tol Jagorawi __ 59

BAB 5 IMPLIKASI HASIL RENCANA RTH JALUR HIJAU KORIDOR JALAN TOL JAGORAWI TERHADAP KEMAMPUAN PENYERAPAN CO₂ __ 97

- 5.1 Perhitungan Emisi CO₂ dari Kendaraan yang Melintasi Koridor Jalan Tol Jagorawi __ 97
- 5.2 Penilaian Kemampuan RTH Jalur Hijau Koridor Jalan Tol Jagorawi dalam Penyerapan CO₂ Berdasarkan Kondisi Eksisting __ 100
- 5.3 Penilaian Kemampuan RTH Jalur Hijau Koridor Jalan Tol Jagorawi dalam Penyerapan CO₂ Berdasarkan Perencanaan __ 101

DAFTAR PUSTAKA __ 104
TENTANG PENULIS

Daftar Gambar

Nomor	Judul Gambar	Halaman
Gambar 2.1	Tebet Eco Park	13
Gambar 2.2	Taman Literasi Martha Christina Tiahahu	15
Gambar 2.3	Hutan Kota GBK	16
Gambar 2.4	Taman Suropati	17
Gambar 2.5	Taman Lapangan Banteng	18
Gambar 2.6	Taman Menteng	19
Gambar 2.7	Taman Piknik	20
Gambar 2.8	Taman Cattleya	21
Gambar 4.1	Contoh Penanaman yang Aman di Median Jalan dengan Garis Pandang Terbuka di Tikungan dan Persimpangan	38
Gambar 4.2	Contoh Penanaman Vegetasi yang Memenuhi Fungsi Ekologis dan Bebas Biaya	39
Gambar 4.3	Contoh Penataan Lanskap di Pintu Gerbang Tol	41
Gambar 4.4	Contoh Penataan Lanskap di Median Jalan Tol	43
Gambar 4.5	Contoh Penataan Lanskap - Tanaman sebagai Pengarah Jalan Tol	43
Gambar 4.6	Contoh Jembatan Penyeberangan Satwa Liar	46

Gambar 4.7	Contoh Penataan Tanaman pada Kawasan Gerbang Tol	48
Gambar 4.8	Penataan Tanaman pada Koridor Jalan	49
Gambar 4.9	Penataan Tanaman pada Median Jalan	50
Gambar 4.10	Pola Penanaman pada Daerah Sisi Jalan (Roadside) untuk Meredam Kecelakaan	51
Gambar 4.11	Tata Tanaman pada Daerah Simpang Susun (Interchange dan Junction) untuk Keberlangsungan Fungsi Ekologi	52
Gambar 4.12	Tata Tanaman pada Daerah Simpang Susun (Interchange dan Junction) untuk Berfungsi sebagai Water Retention	53
Gambar 4.13	Tata Tanaman pada Daerah Tempat Istirahat	54
Gambar 4.14	Peta Topografi dan Peta Jenis Tanah pada Jalan Tol Jagorawi Km 26,5-43,5 dan Wilayah Sekitar	56
Gambar 4.15	Peta Curah Hujan pada Jalan Tol Jagorawi Km 26,5-43,5 dan Wilayah Sekitar	57
Gambar 4.16	Peta Guna Lahan pada Jalan Tol Jagorawi Km 26,5-43,5 dan Wilayah Sekitar	58
Gambar 4.17	Rencana RTH pada Ruas Km 26,5-27,3	61
Gambar 4.18	Rencana RTH pada Ruas Km 27,3-28,1	62

Gambar 4.19	Jenis Vegetasi yang Direncanakan pada RTH Koridor Jalan Tol Jagorawi Km 26,5-28,1	63
Gambar 4.20	Rencana RTH pada Ruas Km 28,1-28,9	65
Gambar 4.21	Rencana RTH pada Ruas Km 28,9-29,7	66
Gambar 4.22	Rencana RTH pada Ruas Km 29,7-30,5	67
Gambar 4.23	Rencana RTH pada Ruas Km 30,5-31,3	69
Gambar 4.24	Rencana RTH pada Ruas Km 31,3-32,1	70
Gambar 4.25	Rencana RTH pada Ruas Km 32,1-32,9	71
Gambar 4.26	Rencana RTH pada Ruas Km 32,9-33,7	72
Gambar 4.27	Jenis Vegetasi yang Direncanakan pada RTH Koridor Jalan Tol Jagorawi Km 31,3-33,7	73
Gambar 4.28	Rencana RTH pada Ruas Km 33,7-34,5	74
Gambar 4.29	Rencana RTH pada Ruas Km 34,5-35,3	76
Gambar 4.30	Rencana RTH pada Ruas Km 35,3-36,1	77
Gambar 4.31	Rencana RTH pada Ruas Km 36,1-37,1	79
Gambar 4.32	Jenis Vegetasi yang Direncanakan pada RTH Koridor Jalan Tol Jagorawi Km 36,1-37,1	81

Gambar 4.33	Rencana RTH pada Ruas Km 37,1-37,9	83
Gambar 4.34	Rencana RTH pada Ruas Km 37,9-38,7	84
Gambar 4.35	Rencana RTH pada Ruas Km 38,7-39,5	85
Gambar 4.36	Jenis Vegetasi yang Direncanakan pada RTH Koridor Jalan Tol Jagorawi Km 37,9-39,5	86
Gambar 4.37	Rencana RTH pada Ruas Km 39,5-40,3	88
Gambar 4.38	Rencana RTH pada Ruas Km 40,3-41	89
Gambar 4.39	Rencana RTH pada Ruas Km 41-41,7	90
Gambar 4.40	Rencana RTH pada Ruas Km 41,7-42,5	92
Gambar 4.41	Rencana RTH pada Ruas Km 42,5-43,3	93
Gambar 4.42	Rencana RTH pada Ruas Km 43,3-43,5	94
Gambar 4.43	Ilustrasi Perencanaan RTH pada Koridor Jalan Tol Jagorawi Berbasis Carbon Capture	96

Daftar Tabel

Nomor	Judul Tabel	Halaman
Tabel 3.1	Faktor Emisi CO ₂	30
Tabel 3.2	Daya Serap CO ₂ Berdasarkan Jenis Vegetasi	33
Tabel 4.1	Penataan Tanaman (Planting Design) Sepanjang Koridor Jalan Tol	44
Tabel 4.2	Jenis Vegetasi Terpilih pada Perencanaan RTH di Koridor Jalan Tol Jagorawi	59
Tabel 4.3	Distribusi Usulan Jenis Vegetasi pada Perencanaan RTH di Koridor Jalan Tol Jagorawi	95
Tabel 5.1	Perhitungan Emisi Karbon (CO ₂) dari Kendaraan pada Tol Jagorawi	99
Tabel 5.2	Perhitungan Daya Serap CO ₂ Berdasarkan Jenis Vegetasi Eksisting pada RTH Jalur Hijau Koridor Jalan Tol Jagorawi	100
Tabel 5.3	Perhitungan Daya Serap CO ₂ pada RTH Jalur Hijau Koridor Jalan Tol Jagorawi Berdasarkan Perencanaan RTH	102

Daftar Istilah

CO	: Karbon monoksida
CO ₂	: Karbon dioksida
CO ₂ e	: Carbon Dioxide Equivalent/setara Karbon dioksida
CH ₄	: Metana
GRK	: Gas Rumah Kaca
HFCs	: Hidrofluorokarbon
LHR	: Lalu Lintas Harian
Mdpl	: Meter di atas permukaan laut
N ₂ O	: Dinitrogen oksida
NO _x	: Nitrogen oksida
O ₃	: Ozon
PFCs	: Perfluorokarbon
PM ₁₀ , PM _{2.5}	: Partikel partikulat
PUPR	: Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
RTH	: Ruang Terbuka Hijau
SF ₆	: Sulfur heksafluorida
SO ₂	: Sulfur dioksida
TOD	: Transit Oriented Development
VOC	: Volatile Organic Compounds/senyawa organik volatil

Ringkasan

Pada perencanaan RTH koridor Jalan Tol Jagorawi, aspek kemampuan vegetasi dalam menyerap CO₂ merupakan pertimbangan utama, diikuti oleh pertimbangan-pertimbangan lainnya seperti aspek estetika visual dan kinetika visual, aspek karakter lanskap setempat, serta aspek konservasi lingkungan dan ekosistem. Buku ini menyajikan perencanaan RTH pada koridor Jalan Tol Jagorawi Km 26,50 hingga Km 43,50 dengan merekomendasikan 10.197 pohon yang terdiri dari 15 jenis vegetasi yang termasuk pada kategori pohon besar, sedang, dan kecil untuk ditanam pada wilayah penelitian. Jumlah tersebut terdiri atas 1.241 pohon kategori besar (12,71%), 4.145 pohon kategori sedang (40,65%), dan 4.811 pohon kategori kecil (47,18%).

Total emisi CO₂ yang dihasilkan oleh 235.328 kendaraan yang melewati wilayah penelitian setiap harinya mencapai 416.435 Kg/hari. Total daya serap CO₂ dari vegetasi berdasarkan perencanaan RTH adalah sebesar 128.314,64 Kg/hari, sedangkan total daya serap CO₂ berdasarkan kondisi eksisting vegetasi saat ini hanya sebesar 56.393,397 Kg/hari. Dibandingkan dengan total emisi CO₂ kendaraan yang melintasi area penelitian tersebut, maka kemampuan RTH jalur hijau koridor Jalan Tol Jagorawi berdasarkan perencanaan memiliki nilai yang lebih besar dalam menyerap CO₂ harian yaitu sebesar 30,8%, berbeda dengan kondisi eksisting yang hanya memiliki daya serap CO₂ sebesar 13,54%.

Dengan demikian, RTH jalur hijau pada koridor Jalan Tol Jagorawi yang terencana dengan mempertimbangkan fungsi ekologis selain fungsi estetika diharapkan dapat berkontribusi terhadap program Pemerintah dalam pengurangan emisi GRK sebagaimana diatur dalam Undang-Undang No. 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Paris Agreement terhadap United Nations Framework Convention on Climate Change, dimana Pemerintah telah menetapkan komitmen untuk menurunkan emisi GRK sebesar 29% pada tahun 2030.

Copyright © 2025
PENERBIT NEM

Bab 1

PENDAHULUAN

Perencanaan RTH berbasis Carbon Capture berkaitan dengan upaya pengendalian perubahan iklim. Perubahan iklim akibat kenaikan suhu bumi merupakan ancaman yang semakin serius bagi umat manusia dan planet bumi, khususnya bagi Indonesia. Indonesia terletak di wilayah geografis yang sangat rentan terhadap dampak perubahan iklim. Salah satu dampak perubahan iklim yang terjadi pada bulan Maret 2025 ini adalah adanya curah hujan yang sangat ekstrim, yang menyebabkan banjir di beberapa wilayah di Indonesia.

Mitigasi dampak perubahan iklim saat ini menjadi urgensi global untuk kelangsungan hidup manusia dan ekosistem, mengurangi risiko bencana alam, serta menjaga keseimbangan lingkungan berkelanjutan. Dalam upaya mengendalikan berlanjutnya perubahan iklim, Pemerintah telah melakukan ratifikasi Paris Agreement melalui Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change (Persetujuan Paris atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai Perubahan Iklim), yang didalamnya memuat kewajiban Pemerintah dalam kontribusi pengurangan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) sebesar 29% dengan upaya sendiri dan menjadi 41% jika ada kerja sama internasional pada tahun 2030. Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 tersebut ditindak lanjuti dengan Peraturan

Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pembangunan Nasional.

Lebih dari 75% komposisi GRK di atmosfer adalah CO₂, sehingga apabila kontribusi CO₂ dari berbagai kegiatan dapat dikurangi secara signifikan, maka dampak pemanasan global terhadap perubahan iklim berpeluang akan berkurang (Sitawati et al., 2016). Secara paling alami, pengendalian atau pengurangan emisi GRK dapat dilakukan melalui penyerapan emisi CO₂ di udara dengan menggunakan vegetasi atau tumbuh-tumbuhan tertentu. Vegetasi merupakan salah satu komponen biotik yang menempati habitat tertentu seperti hutan, padang ilalang, semak belukar dan lain-lain (Sari et al., 2018). Referensi lain menyatakan bahwa vegetasi merupakan kumpulan tumbuh-tumbuhan, biasanya terdiri dari beberapa jenis yang hidup bersama-sama pada suatu tempat (Nuraida et al., 2025).

Proses penyerapan emisi CO₂ oleh vegetasi dilakukan melalui proses fotosintesis. Melalui proses fotosintesis ini, tumbuhan menyerap CO₂ dan mengubahnya menjadi oksigen serta energi dalam bentuk glukosa. Daya serap CO₂ per satuan waktu setiap vegetasi berbeda-beda, bergantung pada jenis vegetasinya. Pada vegetasi yang hidup di lingkungan dengan intensitas cahaya rendah, daun berukuran lebih besar, lebih tipis, ukuran stomata lebih besar, jumlah daun sedikit, dan ruang antar sel lebih besar. Pada lingkungan dengan intensitas cahaya tinggi, daun lebih kecil, tebal, stomata kecil dan banyak, jumlah daun yang lebih rindang. Beberapa referensi menyatakan bahwa proses fotosintesis tergantung dari hijau daun/klorofil. Semakin luas hijau daun yang terkena sinar matahari, maka semakin intensif proses fotosintesisnya.

Laju penyerapan CO₂ juga dipengaruhi oleh umur dan letak daun. Klorofil meningkat seiring bertambahnya umur dan luasan daun. Saat umur daun masih muda, kemampuan fotosintesisnya tergolong rendah dan akan terus meningkat sampai ukurannya maksimal. Setelah itu, daun semakin tua dan menguning karena klorofil rusak. Daun yang terletak di tajuk bagian dalam juga memiliki laju penyerapan rendah, hal ini dikarenakan daun tidak mendapatkan cahaya matahari yang cukup.

Berdasarkan Peraturan Menteri ATR Nomor 14 Tahun 2022 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau, definisi Ruang Terbuka Hijau (RTH) adalah area memanjang dan/atau mengelompok yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam, dengan mempertimbangkan aspek fungsi ekologis, resapan air, ekonomi, sosial budaya, dan estetika. Salah satu jenis RTH adalah RTH jalur hijau jalan. RTH ini merupakan satu kesatuan dengan infrastruktur jalan.

Dalam kaitan dengan pengendalian perubahan iklim, salah satu fungsi ekologis RTH yang perlu diprioritaskan adalah fungsinya sebagai penyerap CO₂ (Carbon Capture). Hal ini dapat dilakukan melalui penanaman jenis vegetasi penyerap polusi udara, dan/atau polusi suara. Penyediaan area bervegetasi atau ruang terbuka hijau merupakan salah satu cara mitigasi peningkatan kenaikan suhu bumi sehingga dianggap sebagai penanganan terhadap peningkatan gas rumah kaca (Wardhani et al., 2018). Oleh sebab itu, terkait dengan mitigasi perubahan iklim, konsep dan desain RTH jalur hijau jalan seharusnya dapat meredam emisi CO₂ yang dihasilkan oleh kendaraan yang melintasi jalan. Kendaraan yang melintasi jalan ini sangat berkontribusi signifikan terhadap emisi gas karbon

dioksida (CO_2), yang merupakan salah satu gas rumah kaca utama penyebab pemanasan global yang selanjutnya akan berdampak terhadap perubahan iklim (Kaparang et al., 2023).

Secara umum, perencanaan RTH belum banyak mempertimbangan aspek penyerapan emisi gas CO_2 dan lebih menitik beratkan pada aspek estetika (Farida, 2013). Hal ini juga banyak terjadi pada perencanaan RTH di sempadan jalan, terutama jalan tol (Farida, 2013; Fachrudin et al., 2023; Wang & Yi, 2016; Djalante et al., 2020). Padahal kendaraan yang melintasi jalan berkontribusi signifikan terhadap emisi gas karbon dioksida (CO_2), yang merupakan salah satu gas rumah kaca utama penyebab pemanasan global (Kaparang et al., 2023). Perencanaan RTH berbasis penyerapan karbon dapat menstabilkan gas CO_2 yang dihasilkan dari kendaraan bermotor secara alami. Secara alami, penyerapan karbon di udara (CO_2) yang berasal dari kendaraan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan vegetasi tertentu, dimana setiap jenis tanaman memiliki daya serap karbon yang berbeda-beda bergantung pada morfologi daunnya (Yoses & Murti, 2023).

Dari seluruh jalan tol di Indonesia, jalan tol Jagorawi termasuk salah satu jalan tol yang terpadat (Ruhlessin, 2023). Jalan tol Jagorawi memiliki volume Lalu Lintas Harian (LHR) yang sangat tinggi, yaitu sekitar 411.000 kendaraan pada triwulan III tahun 2023 (Ruhlessin, 2023). LHR jalan tol Jagorawi tersebut berada pada peringkat ketiga tertinggi di Indonesia. LHR tertinggi dimiliki oleh jalan tol dalam kota. Namun, jalan tol dalam kota tidak memiliki RTH yang luas, sedangkan jalan tol Jagorawi memiliki RTH yang cukup luas. Selain itu, lokasi jalan tol Jagorawi berada pada kawasan perkotaan Jabodetabek. Oleh karena itu, dalam kajian ini, RTH di sepanjang sempadan jalan tol Jagorawi dipilih sebagai lokasi kajian penulis.

Sebagaimana telah dibahas sebelumnya, dalam upaya mitigasi perubahan iklim, konsep dan desain Ruang Terbuka Hijau (RTH) pada jalur hijau jalan seharusnya berkontribusi dalam mengurangi emisi CO₂ dari kendaraan. Mengingat bahwa perancangan lanskap pada koridor jalan/jalan tol pada umumnya lebih ditekankan pada penataan tanaman, maka upaya pengurangan emisi CO₂ ini dapat dilakukan melalui penanaman vegetasi yang memiliki kapasitas tinggi dalam menyerap CO₂.

Namun, melihat jenis vegetasi yang ditanam pada jalur hijau jalan tol Jagorawi seperti pohon akasia (*Acacia mangium*), sengo (Paraserianthes falcataria), mindi (*Melia azedarach*), angsana (*Pterocarpus indicus*), bunga kupu-kupu (*Bauhinia purpurea*), dan palem raja (*Roystonea regia*), tidak seluruh vegetasi tersebut termasuk dalam kategori pepohonan yang memiliki daya serap CO₂ tinggi (Farida, 2013). Jenis vegetasi yang ditanam di RTH sempadan jalan tol Jagorawi menunjukkan bahwa desainnya lebih berfokus pada aspek estetika. Hal ini telah dikonfirmasi juga oleh PT Jasa Marga selaku pengelola jalan tol Jagorawi. Begitu pula halnya dengan RTH di sempadan jalan tol lainnya. Perencanaan jalur hijau jalan di Kota Medan menggunakan pendekatan untuk meningkatkan kualitas udara, memblokir angin dan mengurangi air hujan (Fachrudin et al., 2023). Meskipun dalam perencanaannya telah mempertimbangkan peningkatan kualitas udara, namun pendekatan yang dilakukan tersebut belum menekankan pada aspek penyerapan gas CO₂.

Oleh sebab itu, dalam rangka mendukung program pemerintah terhadap pengendalian emisi GRK dan mewujudkan konsep pembangunan infrastruktur hijau berkelanjutan, perencanaan RTH berbasis Carbon Capture dapat menjadi alternatif solusi dalam mitigasi dampak perubahan iklim.

Berdasarkan hal tersebut, kajian ini bertujuan untuk merencanakan RTH di koridor jalan tol berbasis Carbon Capture.

Negara-negara di dunia berkomitmen dalam pengurangan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) sebagaimana yang tercantum pada Protokol Kyoto 1997 dan yang telah diperharui melalui Paris Agreement. Indonesia turut berperan dalam Paris Agreement dan menunjukkan komitmen dalam pengurangan emisi GRK sebagaimana tercantum pada Undang-Undang No. 16 Tahun 2016 Tentang Pengesahan Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change, yang mewajibkan pengurangan emisi GRK sebesar 29% atau 834 juta ton CO₂e pada tahun 2030 dibandingkan dengan skenario Business as Usual (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2020). Pada tahun 2019, sektor energi menyumbangkan emisi sebesar 638.452 Gg setara CO₂ (CO₂e), dengan sektor transportasi menyumbang 24,64% dari total emisi, menjadikannya sumber emisi terbesar kedua setelah industri energi (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2020). Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral juga telah merilis Buku Inventarisasi Emisi GRK Bidang Energi yang menyatakan bahwa emisi dari sektor transportasi diperkirakan akan terus meningkat di masa mendatang. Hal ini disebabkan oleh terus berlangsungnya produksi kendaraan berbahan bakar fosil yang mendominasi pasar.

Beberapa kajian telah menunjukkan bahwa salah satu cara untuk menurunkan emisi gas rumah kaca adalah dengan meningkatkan penyediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di perkotaan (Ajrina & Kustiwan, 2019; Rachmayanti & Mangkoedihardjo, 2021; Kusuma et al., 2023). RTH adalah area memanjang/jalur dan/atau mengelompok yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang

sengaja ditanam, dengan mempertimbangkan fungsi ekologis, ekonomi, sosial budaya, dan estetika (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia, 2008). Berdasarkan fungsi ekologis, RTH perkotaan memiliki peran penting dalam mengurangi polusi suara, menyediakan habitat bagi keanekaragaman hayati, serta memitigasi dampak fenomena urban heat island. Selain itu, RTH juga membantu dalam mengatur iklim mikro di sekitarnya, menstabilkan tanah, memperbaiki cadangan air tanah, mencegah erosi, dan menyerap karbon dari atmosfer. Setiap jenis vegetasi memiliki kapasitas penyerapan karbon yang berbeda-beda. Vegetasi merupakan bagian dari komponen biotik yang hidup pada suatu habitat tertentu seperti hutan, padang rumput, semak belukar, dan tempat lainnya (Sari et al., 2018). Kemampuan penyerapan CO₂ ditentukan oleh tingkat adaptasi tumbuhan, luas daun, ketebalan relatif daun, karakter dan jumlah stomata, umur tanaman dan faktor lingkungan termasuk cahaya yang masuk berpengaruh terhadap daya serap karbon (Purnomo et al., 2023; Sukmawati et al., 2015). Vegetasi yang melakukan penyerapan karbon tinggi diantaranya Trembesi (*Samanea saman*) sebesar 28.448,39 kg/tahun (Dahlan, 2008).

Di sisi lain, jalan tol merupakan salah satu sumber polusi udara yang tergolong sumber bergerak. Istilah "sumber bergerak garis" merujuk pada emisi yang dihasilkan oleh kendaraan yang secara individu atau dalam kelompok membentuk "garis" emisi sepanjang jalur transportasi di area yang sedang diinventarisasi (Kementerian Lingkungan Hidup, 2013). Jagorawi merupakan jalan bebas hambatan sepanjang 59 km yang menghubungkan Jakarta-Bogor-Ciawi. Jalan Tol Jagorawi termasuk jalan tol yang memiliki volume kendaraan melintas tergolong tinggi. Pada tahun 2020, volume kendaraan

yang tercatat pada gerbang Tol Jagorawi dalam satu tahun mencapai 123.029.004 kendaraan, angka tersebut terbanyak ketiga setelah Tol Dalam Kota Jakarta yang mencapai 152.193.067 kendaraan dan Jalan Tol Jakarta-Cikampek yang mencapai 141.109.895 kendaraan (BPS Provinsi DKI Jakarta, 2021). Kendaraan berbahan bakar bensin dan diesel menghasilkan jumlah emisi GRK tertinggi sepanjang siklus hidupnya dibandingkan dengan kendaraan yang menggunakan sumber energi lain seperti kendaraan hibrida dan listrik (Burger et al., 2022).

Salah satu jenis RTH perkotaan adalah jalur hijau koridor jalan. Namun, RTH jalur hijau mulai dari jalan lokal hingga jalan tol seringkali tidak dianggap sebagai ruang hijau atau ruang terbuka karena merupakan arteri lalu lintas utama (Byrne & Sipe, 2010). Selain itu, perencanaan lanskap jalan tol di Indonesia pada umumnya masih menekankan aspek ekonomi yaitu terkait efisiensi biaya pembangunan dan pemeliharaan jalan tol (PT. Jasa Marga, 2018). Padahal, aspek konservasi lingkungan dan ekosistem juga diperlukan pada pengembangan RTH, diantaranya dalam hal menyerap emisi CO₂ (PT. Jasa Marga, 2018). Selain itu, masih terdapat keterbatasan kajian mengenai perhitungan maupun penilaian kemampuan RTH pada koridor Jalan Tol Jagorawi dalam menyerap CO₂.

Perencanaan RTH berbasis Carbon Capture merupakan konsep baru yang memadukan antara konsep estetika dan mitigasi terhadap dampak perubahan iklim. Hingga saat ini, masih langka ditemukan perencanaan RTH di koridor jalan tol yang memiliki perhitungan detail terhadap seberapa besar RTH di koridor jalan tol tersebut dapat menyerap emisi gas CO₂.

Umumnya perencanaan RTH di koridor jalan tol masih menitik beratkan pada aspek desain estetika. Sudut pandang peran RTH untuk mengurangi pemanasan global belum banyak dipertimbangkan. Sebagaimana telah dikonfirmasi oleh PT Jasa Marga sebagai pengelola jalan tol Jagorawi, perencanaan RTH di sepanjang koridor jalan tol Jagorawi juga masih menitik beratkan pada aspek estetika dan ekonomi. Padahal kendaraan yang melintas di jalan tol berkontribusi besar terhadap emisi CO₂, salah satu gas rumah kaca utama yang memicu pemanasan global, yang pada akhirnya berdampak pada perubahan iklim.

Secara umum, perencanaan RTH di sepanjang sempadan jalan tol saat ini belum dapat menjawab pertanyaan: “Apakah dapat berkontribusi terhadap pencapaian target nasional dalam pengurangan emisi GRK sebesar 29%?” Berbeda dengan hal tersebut, perencanaan RTH di koridor jalan tol Jagorawi pada kajian penulis ini mampu menunjukkan kontribusinya terhadap target nasional dalam pengurangan emisi GRK. Oleh karena itu, Novelty dalam kajian penulis ini terletak pada penyusunan perencanaan RTH yang secara konkret dapat mengukur sejauh mana kontribusinya terhadap target nasional dalam pengurangan emisi GRK. Selain itu, kajian penulis ini juga sejalan dengan himbauan pemerintah bahwa dalam mengimplementasi Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016, konsep “hijau” agar diterapkan di berbagai lini kegiatan.

Sebagaimana penjelasan di atas bahwa umumnya perencanaan RTH di sempadan jalan tol masih menitik beratkan pada aspek desain. Dari sisi desain, pemilihan jenis vegetasi pada perencanaan RTH di sempadan jalan tol harus memenuhi fungsi (1) estetika visual, (2) pengarah pembatas buffer, (3) penahan silau, peredam kecelakaan, dan pembatas jalur jalan, (4) peneduh,

dan (5) konservasi dan penghijauan lingkungan, dan lain-lain (PT. Jasa Marga, 2018; Sitawati et al., 2024). Pada kajian penulis ini, aspek desain tetap menjadi pertimbangan dalam perencanaan RTH. Namun, sebelum kriteria desain diterapkan, langkah awal yang dilakukan adalah memilih jenis vegetasi yang memiliki kemampuan tinggi dalam menyerap emisi CO₂ dan juga dapat memenuhi fungsinya dalam perencanaan RTH.

Berikut beberapa contoh daya serap vegetasi yang memiliki daya serap emisi gas CO₂ tinggi: Trembesi 22.488,39 (kg/tahun), Bunga kupu-kupu 11.662,89 kg/tahun, Glodogan 6.304,92 kg/tahun, Cassia 5.295,47 kg/tahun, Syzygium zeylanica 1.603,2 kg/tahun, Bintaro 848,84 kg/tahun, Kenanga 756,59 kg/tahun, Beringin 535,9 kg/tahun, Mangga 455,17 kg/tahun, dan Kerai Payung 404,83 kg/tahun (Marisha, 2018; Febriansyah et al., 2022; Dahlan, 2007; Rao & Chin, 1989; Khoiroh, 2014). Dari sekian banyak vegetasi penyerap karbon di atas, trembesi memiliki margin paling banyak diantara semuanya karena tajuk besar dan daun pohannya kecil, sehingga jumlah daunnya banyak dan dapat menyerap karbon secara maksimal. Kesamaan daripada sepuluh pohon di atas adalah memiliki daun yang kecil karena lebih efektif dalam menyerap karbon daripada yang berdaun besar (Yoses & Murti, 2023).



Bab 2

RUANG TERBUKA HIJAU (RTH) PERKOTAAN

2.1 Jenis dan Fungsi RTH Perkotaan

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia No. 6 Tahun 2023, Ruang Terbuka Hijau (RTH) didefinisikan sebagai area yang memanjang atau mengelompok dengan penggunaan terbuka yang berfungsi sebagai tumbuhnya berbagai jenis tanaman yang tumbuh secara alami maupun yang ditanam secara sengaja dengan mempertimbangkan aspek-aspek ekologis, resapan air, ekonomi, sosial, budaya, serta estetika. Selain itu, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 5 Tahun 2008 mengenai Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan menyatakan bahwa RTH memiliki fungsi utama yang bersifat intrinsik, yaitu fungsi ekologis, yang meliputi kemampuannya dalam menyerap polusi udara. Selain fungsi utama tersebut, RTH juga memiliki fungsi tambahan yang bersifat ekstrinsik, mencakup aspek estetika, ekonomi, serta sosial dan budaya. Terdapat berbagai jenis RTH, termasuk pekarangan, taman, hutan, jalur hijau di sepanjang jalan serta RTH dengan fungsi yang spesifik. Dalam perencanaan kota, diatur bahwa proporsi minimum RTH di kawasan perkotaan perlu mencapai 30%, dengan rincian 20% dari total tersebut wajib berupa RTH publik yang dapat diakses oleh masyarakat, sedangkan 10% lainnya merupakan RTH privat, sesuai dengan ketentuan dalam Undang-

Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang. Adapun contoh penyediaan berbagai jenis RTH perkotaan dengan fungsi intrinsik dan ekstrinsik adalah sebagai berikut:

1. Tebet Eco Park

Tebet Eco Park (TEP) merupakan taman kota yang berada di Jakarta Selatan dengan area seluas 7,3 hektare (tebetecopark.id, 2025). Dua kawasan taman yang awalnya terpisah dan berseberangan (Taman Tebet Utara dan Taman Tebet Selatan), pasca revitalisasi telah menjadi taman terpadu yang mengusung konsep harmonisasi antara fungsi ekologi, sosial, edukasi dan rekreasi (tebetecopark.id, 2025). Tebet Eco Park terdiri dari 8 zona yang meliputi *infinity link bridge* (Gambar 2.1 bagian 1), *community garden*, *children playground* (Gambar 2.1 bagian 2), *community lawn*, *forest buffer* (Gambar 2.1 bagian 3), *plaza* (Gambar 2.2 bagian 4), *thematic garden* dan *wetland boardwalk* (tebetecopark.id, 2025). Tebet Eco Park dilengkapi berbagai fasilitas yang mendukung aktivitas rekreasi, seperti jogging track, area bermain anak, serta jalur sepeda. RTH tersebut dirancang dengan konsep ramah lingkungan, memanfaatkan vegetasi lokal, dan menampilkan beragam tanaman untuk menciptakan ekosistem yang seimbang.

Tebet Eco Park menjadi tempat penyuluhan tentang lingkungan. Berbagai kegiatan seperti workshop dan event komunitas sering diadakan untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya pelestarian alam. Terdapat berbagai tanaman yang dapat ditemui pada Tebet Eco Park, diantaranya tanaman ikonik *Eucalyptus deglupta* (Pohon Leda) yang memiliki batang pohon berwarna-warni seperti pelangi, *Handroanthus chrysotrichus* (Pohon Tabebuia), *Bauhinia*

purpurea (Pohon Kupu-Kupu), *Spathodea campanulata* (Bunga Spathodea), *Mimusops elengi* (Bunga Tanjung), *Lagerstroemia* (Pohon Bungur Ungu), *Ficus religiosa* (Pohon Bodhi), *Melia azedarach* (Pohon Mindi), *Terminalia mantaly* H. Perrier (Pohon Ketapang Kencana), *Salix babylonica* (Pohon Yang Liu), *Ceiba pentandra* (Pohon Kapuk), *Swietenia mahagoni* (Pohon Mahoni), *Alstonia scholaris* (Pohon Pulai), *Khaya senegalensis* (Pohon Khaya), dan *Samanea saman* atau dikenal dengan Pohon Trembesi (tebetecopark.id, 2025).



(1)



(2)



(3)



(4)

Sumber: tebetecopark.id, 2025

Gambar 2.1 Tebet Eco Park

Selain memiliki fungsi utama (intrinsik) ekologis, juga memiliki fungsi tambahan (ekstrinsik) sebagai fungsi sosial budaya (media komunikasi warga kota, tempat rekreasi, wadah dan objek pendidikan, penelitian, dan pelatihan dalam mempelajari alam), dan fungsi estetika (menciptakan suasana serasi dan seimbang antara area terbangun dan tidak terbangun, meningkatkan kenyamanan, memperindah lingkungan kota, menciptakan suasana serasi dan seimbang antara area terbangun dan area tidak terbangun).

2. Taman Literasi Martha Christina Tiahahu

Taman Literasi Martha Christina Tiahahu terletak di sekitar kawasan pusat perbelanjaan dan terminal bus Blok M, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan (travel.kompas.com, 2022). Taman tersebut dikelola oleh PT Integrasi Transit Jakarta (tamanliterasi.id, 2025). Revitalisasi Taman Literasi Martha Christina Tiahahu yang dirancang oleh Pusat Studi Urban Desain (PSUD) Indonesia telah berhasil menerapkan konsep *urban transit park* yang mengintegrasikan pendekatan regenerasi kota dengan pendekatan *Transit Oriented Development* (TOD) dan mendapatkan apresiasi pada 8th SIP Awards 2023 (Singapore Institute of Planning) dengan memperoleh “bronze” pada kategori “Excellence in Urban Design, Placemaking and Public Space” (planning.org.sg, 2023). Beberapa bagian yang terdapat pada Taman Literasi Martha Christina Tiahahu meliputi taman atap abubu (Gambar 2.2 bagian 1), area plaza anak (Gambar 2.2 bagian 4) dan pavilliun literasi (Gambar 2.2 bagian 2) yang dilengkapi dengan ruang baca dan diskusi, toko buku, ruang literasi anak, amphitheater untuk penyelenggaraan festival/event (Gambar 2.2 bagian 3), serta fasilitas penunjang seperti musala dan toilet. Taman literasi Martha Christina Tiahahu memiliki banyak ruang untuk membaca. Taman ini menyediakan ratusan koleksi buku, ada lebih dari 300 koleksi buku yang bisa pengunjung akses melalui ponsel pintar yang terhubung langsung dengan Perpustakaan DKI Jakarta yang berbasis di Taman Ismail Marzuki. Dengan demikian, fungsi ekstrinsik pada taman literasi Martha Christina Tiahahu lebih diutamakan pada kegiatan literasi.



(1)



(2)



(3)



(4)

Sumber: tamanliterasi.jkt, 2025^(1,2,3) dan travel.kompas.com, 2022⁽⁴⁾

Gambar 2.2 Taman Literasi Martha Christina Tiahahu

3. Hutan Kota Gelora Bung Karno (GBK)

Hutan kota GBK merupakan salah satu taman kota yang merupakan bagian dari kawasan GBK. Hutan kota GBK terletak di Jalan Jendral Sudirman dengan luas hutan kota mencapai 4,5 hektar dengan pembagian 1,3 hektare dikelola oleh Pusat Pengelolaan Kompleks Gelora Bung Karno (PPKGBK), sedangkan luas 3,2 hektar dikelola oleh Plataran Indonesia (tempo.co, 2023). Hutan kota GBK juga memiliki berbagai fasilitas, seperti jogging track, bangku taman, toilet, ruang ganti, serta food court dan kios makanan. Selain itu, hutan kota GBK dirancang berfungsi sebagai paru-paru kota. Oleh sebab itu, jenis vegetasi yang ditanam di hutan kota GBK adalah jenis vegetasi yang memiliki kemampuan menyerap CO₂ cukup tinggi, antara lain Trembesi (*Samanea saman*), Matoa, Tabebuaya. Selain itu,

keanekaragaman hayati yang ditemukan di Hutan Kota GBK adalah berbagai jenis burung seperti burung Merpati, Gereja, Pipit, Tekukur, Perkutut, Walet, Kutilang, Srigunting dan Cekakak.



Sumber: *detiktravel.com*, 2024

Gambar 2.3 Hutan Kota GBK

4. Taman Suropati

Taman Suropati merupakan salah satu taman kota di Jakarta. Taman ini juga disebut sebagai paru-paru kota untuk daerah Menteng. Taman Suropati sudah berada sejak zaman Belanda. Awalnya Taman Suropati bernama taman Burgemeester Bisschopplein. Taman ini terletak pada pusat kawasan Menteng, berada tepat di antara pertemuan tiga jalan utama, yaitu Menteng Boulevard atau Jalan Teuku Umar, Orange Boulevard atau Jalan Diponegoro, dan Nassau Boulevard atau Jalan Imam Bonjol (*orami.co.id*, 2024). Luas lahan Taman Suropati sekitar 16.000 m². Taman

Suropati menjadi sebuah taman yang penting di Jakarta karena di dalamnya terdapat enam monumen Perhimpunan Bangsa-Bangsa Asia Tenggara. Monumen-monumen tersebut dibuat oleh masing-masing seniman dari enam negara pendiri ASEAN. Sebagai paru-paru kota di Kawasan Menteng, berbagai vegetasi penyerap polutan terdapat pada taman ini peninggalan masa kolonial, seperti pohon Mahoni, Sawo Kecil. Selain itu, Taman Suropati memiliki fungsi ekstrinsik untuk berolah raga, membaca buku-buku yang disediakan secara gratis.



Sumber: *travel.kompas.com*, 2023

Gambar 2.4 Taman Suropati

5. Taman Lapangan Banteng

Taman Lapangan Banteng terletak di Pasar Baru, Kecamatan Sawah Besar, Kota Jakarta Pusat, DKI Jakarta. Lokasinya sangat strategis karena berada di daerah Jakarta Pusat. Berdekatan dengan Hotel Borobudur, Gedung A. A. Maramis Kementerian Keuangan (Paleis van Daendels), Masjid Istiqlal, dan Gereja Katedral. Taman ini memiliki luas 58.883 m² dan menjadi tempat favorit warga Jakarta menghabiskan waktu sore berkumpul bersama keluarga. Selain memiliki fungsi utama (intrinsik), yaitu fungsi ekologis; Taman Lapangan Banteng memiliki fungsi tambahan (ekstrinsik) yang cukup menarik dan lengkap. Beberapa fungsi tambahan yang terdapat pada Taman

Lapangan Banteng, yaitu sebagai tempat olahraga, tempat berfoto-foto, tempat bermain anak, tempat membaca kutipan para pahlawan, tempat bersantai di depan *amphitheater* dan dapat menyaksikan air mancur menari.



Sumber: jakarta-tourism.go.id, 2022

Gambar 2.5 Taman Lapangan Banteng

6. Taman Menteng

Taman Menteng merupakan salah satu taman kota di Jakarta. Taman Menteng terletak di kawasan Menteng, Jakarta Pusat. Taman Menteng memiliki luas sekitar 2,9 Ha. Taman ini memiliki fungsi utama (intrinsik) yang sangat baik, yaitu mempunyai 44 buah sumur resapan untuk membantu penyerapan air hujan ke tanah dan juga memiliki kurang lebih 30 spesies tanaman. Selain itu, taman ini juga dilengkapi ragam fasilitas seperti Wi-Fi, lapangan futsal, basket, taman

bermain anak, trek jogging, kolam air mancur, rumah kaca, dan gedung parkir (jakartakita.com, 2015).



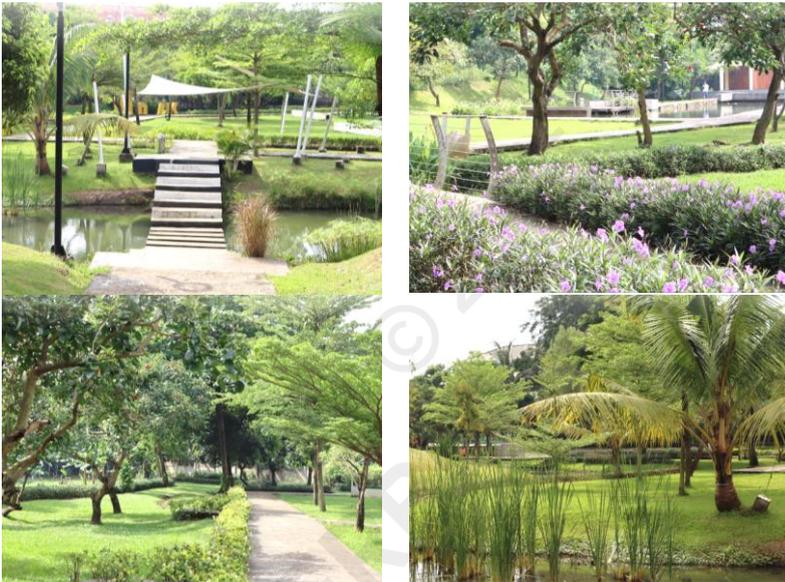
Sumber: jakarta-tourism.go.id, 2023

Gambar 2.6 Taman Menteng

7. Taman Piknik

Taman Piknik terletak di Jalan Manunggal II, Cipinang Melayu, Jakarta Timur. Taman tersebut memiliki luas sekitar 1 Hektar. Di area taman utama ditanam beberapa pohon Tabebuaya. Di sebelah kiri dari arah masuk, terdapat sebuah kolam yang dipenuhi eceng gondok. Kedua tanaman tersebut memiliki kemampuan menyerap CO₂ yang cukup baik. Taman Piknik dibangun oleh Pemda DKI pada tahun 2017 sebagai upaya untuk merevitalisasi lahan kosong yang awalnya sering dijadikan sebagai tempat pembuangan sampah liar. Berbagai fasilitas yang dimiliki oleh Taman Piknik, antara lain (1) Area luas yang asri, (2) Bangku-bangku taman untuk santai, (3) Jogging

Track untuk olah raga, (4) area bermain untuk anak, dan (5) kolam dengan jembatan batu. Area yang luas ditanami oleh berbagai macam pohon yang rimbun, sedangkan area bermain dilengkapi dengan beberapa sarana untuk bermain, antara lain ayunan, papan seluncur, alat panjat.



Sumber: Dinas Pertamanan dan Hutan Kota DKI Jakarta, 2023

Gambar 2.7 Taman Piknik

8. Taman Cattleya

Taman Cattleya merupakan salah satu taman kota yang terletak di Jakarta Barat. Taman Cattleya berlokasi di jalan S. Parman, Kemanggisan, Kecamatan Pal Merah, Jakarta Barat. Taman ini memiliki luas sekitar 3 Hektar. Taman Piknik dibangun oleh Pemda DKI Jakarta pada tahun 2006 sebagai upaya untuk merevitalisasi area permukiman kumuh. Taman Cattleya ditumbuhi beberapa jenis tanaman hias dan pohon besar seperti jenis trembesi, beringin, kecrutan, yang liu dan glodokan tiang. Pada taman tersebut

terdapat sekitar 948 pohon dan tanaman hias yang menghiasi taman kota ini. Oleh sebab itu, taman ini diberi gelar taman instagramable yang sering kali menjadi area *hunting* bagi penggemar *photography* dan para pembuat film atau iklan. Beberapa fasilitas yang dimiliki oleh Taman Cattleya, antara lain (1) kolam yang dikelilingi oleh rumput dan pepohonan rindang, (2) bangku taman yang tersebar di sekitar kolam, (3) fasilitas olah raga (alat *pull up bar* dan *chest fly*), (4) lemari buku gratis yang dapat dipinjam oleh setiap pengunjung, (5) air mancur, (6) *jogging track*.



Sumber: jakarta-tourism.go.id, 2022 dan travel.kompas.com, 2023

Gambar 2.8 Taman Cattleya

2.2 Praktik Baik Perencanaan RTH Perkotaan

Salah satu praktik baik perencanaan dan perancangan RTH perkotaan dapat terlihat pada taman kota terbesar di Eropa yaitu Silesia Park yang mempertahankan vegetasi asli seperti pohon hornbeam dan pohon beech yang terbukti paling efisien dalam mengurangi polusi udara perkotaan (Grzędzicka, 2019). Kepadatan pepohonan eksisting tetap perlu dipertahankan agar RTH dapat berfungsi sebagai pengatur

iklim mikro dalam menurunkan suhu udara dan mengurangi polusi udara perkotaan (Grzędzicka, 2019). Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian da Silva et al., (2010), yang merekomendasikan vegetasi asli seperti Pinus sp. dan Eucalyptus sp. pada kawasan hijau sepanjang koridor jalan di São Paulo, Brazil dan berpotensi dalam penyerapan karbon dan berkontribusi dalam mengurangi pemanasan global (da Silva et al., 2010). *Peltophorum ferrugineum* sebagai vegetasi yang sering ditemui di India juga direkomendasikan untuk dipertahankan pada jalur hijau sepanjang jalan raya nasional di Guwahati, India karena dianggap berpotensi dalam menyerap dan menyimpan karbon terbesar (Bhattacharya et al., 2020). Berdasarkan beberapa contoh praktik baik tersebut, vegetasi asli/endemik yang memiliki daya serap CO₂ yang tinggi telah menjadi elemen lanskap pada RTH perkotaan dan masih dipertahankan hingga saat ini karena terbukti efisien sebagai pengatur iklim mikro. Di sisi lain, penelitian Dahlan (2008) di Kota Bogor menunjukkan bahwa tanaman eksisting di Kebun Raya Bogor dan Hutan Penelitian Dramaga masih didominasi oleh vegetasi yang memiliki daya serap CO₂ yang tergolong sangat rendah, rendah dan sedang (29 jenis dari 43 jenis yang diinventarisasi). Hal yang dapat dipelajari dari beberapa praktik baik mengenai perencanaan dan perancangan RTH perkotaan adalah mempertimbangkan jenis vegetasi yang memiliki daya serap CO₂ yang tinggi agar RTH perkotaan dapat berfungsi ekologis dalam pengaturan iklim mikro, diantaranya dalam menyerap polusi udara perkotaan.

Bab 3

PERANAN RTH DALAM PENYERAPAN EMISI GAS RUMAH KACA

3.1 Tinjauan Kebijakan/Peraturan Terkait Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca

Negara-negara di dunia berkomitmen dalam pengurangan emisi GRK sebagaimana yang tercantum pada Protokol Kyoto 1997 dan Paris Agreement. Regulasi terkait keberlanjutan lingkungan, diantaranya dalam hal pembatasan emisi dari aktivitas industri telah ditetapkan sejak berlakunya Protokol Kyoto (Sitawati et al., 2022). Tujuan utama dari Protokol Kyoto adalah untuk menurunkan emisi dari enam jenis GRK mencakup CO₂, CH₄, N₂O, serta Hidrofluorokarbon (HFCs), Perfluorokarbon (PFCs), dan Sulfur heksafluorida (SF₆) (Kementerian Lingkungan Hidup, 2013). Perjanjian internasional dalam rangka pengurangan emisi karbon diperbaharui melalui ratifikasi Paris Agreement. Indonesia menunjukkan komitmennya dalam Paris Agreement, sebagaimana tercantum pada Undang-Undang No. 16/2016, yang mewajibkan pengurangan emisi GRK sebesar 29% atau 834 juta ton CO₂e pada tahun 2030 dibandingkan dengan skenario Business as Usual (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2020). Persetujuan Paris merupakan perjanjian internasional tentang perubahan iklim yang bertujuan untuk menahan kenaikan suhu rata-rata global di bawah 2°C di atas tingkat di masa pra-industrialisasi dan melanjutkan upaya

untuk menekan kenaikan suhu ke 1,5°C di atas tingkat pra-industrialisasi.

Dalam rangka memperkuat komitmen Indonesia dalam mitigasi perubahan iklim termasuk di dalamnya mengenai pengurangan emisi GRK, maka Pemerintah Indonesia mengesahkan beberapa peraturan perundangan berikut:

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 1994 Tentang Pengesahan United Nations Framework Convention on Climate Change (Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim).
2. Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2004 tentang Pengesahan Kyoto Protocol to The United Nations Framework Convention on Climate Change (Protokol Kyoto atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim) (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 72, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4).
3. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
4. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2016 Tentang Pengesahan Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change (Persetujuan Paris Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim).
5. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 46 Tahun 2017 tentang Instrumen Ekonomi Lingkungan Hidup.
6. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional.
7. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan

Secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pembangunan Nasional.

8. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Republik Indonesia. Nomor 21 Tahun 2022 tentang Tata Laksana Penerapan Nilai Ekonomi Karbon.
9. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2024 tentang Penyelenggaraan Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional dalam Penanganan Perubahan Iklim. Pada peraturan ini ditetapkan penyelenggaraan mitigasi perubahan iklim yang dilaksanakan pada sektor dan sub sektor. Terdapat enam poin yang tercantum pada peraturan tersebut yang terdiri dari sektor energi, limbah, proses industri dan penggunaan produk, pertanian, kehutanan dan penggunaan lahan lainnya, serta sektor lain sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek). Adapun sub sektor yang dimaksud adalah pembangkit, transportasi, bangunan, limbah padat, limbah cair, sampah, industri, persawahan, peternakan, perkebunan, kehutanan, pengelolaan gambut dan mangrove, serta sub sektor lain sesuai dengan perkembangan iptek. Pada bagian lampiran juga tercantum mengenai sumber emisi pada masing-masing sektor serta kelembagaan inventarisasi emisi GRK.

Dengan demikian, terdapat beberapa peraturan lainnya yang berkaitan dengan komitmen pengurangan emisi GRK dari masing-masing sektor, diantaranya:

1. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 112 Tahun 2022 Tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik. Pada peraturan tersebut berisi mengenai komitmen untuk melakukan pengurangan

emisi GRK minimal 35% dalam jangka waktu 10 tahun sejak PLTU beroperasi dibandingkan dengan rata-rata emisi PLTU di Indonesia pada tahun 2021.

2. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2022 Tentang Tata Cara Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon Subsektor Pembangkit Tenaga Listrik.
3. Keputusan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2023 Tentang Penetapan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim Sektor Transportasi untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional. Pada peraturan tersebut terdapat daftar kegiatan aksi mitigasi perubahan iklim sektor transportasi darat dan perkeretaapian, sektor transportasi laut, serta sektor transportasi udara.

3.2 Sumber Emisi Gas Rumah Kaca

Gas Rumah Kaca (GRK) adalah sekumpulan gas yang memiliki kemampuan menyerap radiasi infra merah dari permukaan bumi dan memantulkannya kembali ke troposfer, yaitu bagian bawah atmosfer (Kementerian Lingkungan Hidup, 2013). Mekanisme ini mencegah pelepasan panas ke lapisan atmosfer yang lebih tinggi, sehingga menyebabkan panas tetap berada di dekat permukaan bumi dan proses tersebut dinamakan efek rumah kaca (Kementerian Lingkungan Hidup, 2013). Secara historis, revolusi industri mendorong peningkatan konsumsi bahan bakar fosil yang menghasilkan CO₂ secara signifikan dan mengganggu siklus karbon global sehingga menyebabkan pemanasan global yang memiliki serangkaian potensi dampak ekologi, fisik dan kesehatan, termasuk kejadian cuaca ekstrem seperti banjir, kekeringan, badai, dan gelombang panas serta kenaikan permukaan laut (Ritchie & Roser, 2017). Karbon dioksida

bukan satu-satunya gas rumah kaca yang berkontribusi terhadap pemanasan global dan perubahan iklim. Selain CO₂, terdapat Metana (CH₄) dan Dinitrogen oksida (N₂O) yang merupakan GRK utama karena jumlah emisinya yang tinggi, sehingga ketiga gas tersebut biasanya menjadi fokus utama dalam inventarisasi emisi GRK (Ritchie & Roser, 2017). Tidak semua polutan di atmosfer dipantau secara jelas. Beberapa polutan yang dipantau karena bersumber dari aktivitas manusia seperti polutan yang dilepaskan oleh kegiatan industri atau mobilitas dari kendaraan bermotor dan diketahui atau diduga dapat menyebabkan dampak buruk terhadap lingkungan dan kesehatan meliputi Sulfur dioksida (SO₂), Nitrogen oksida (NO_x), Partikulat (PM₁₀, PM_{2.5}), Ozon (O₃), Karbon monoksida (CO), Senyawa organik volatil (VOC), serta beberapa logam beracun seperti timbal, arsenik, kadmium, nikel, atau merkuri (Morand & Maesano, 2004). Polutan-polutan tersebut dianggap sebagai indikator polusi udara (Morand & Maesano, 2004).

Konsentrasi Metana (CH₄) di atmosfer meningkat akibat aktivitas pertanian (budidaya padi dan peternakan), penambangan batu bara, termasuk aktivitas manusia seperti produksi dan distribusi minyak serta gas, sistem pembakaran tetap maupun bergerak, merupakan sumber emisi metana terbesar ke atmosfer (Yoro & Daramola, 2020). Selain itu, Dinitrogen oksida (N₂O) dapat dilepaskan dari air limbah yang mengandung bahan nitrogen berbasis organik, seperti limbah manusia atau hewan. Sektor pertanian seperti penggunaan pupuk nitrogen, pengolahan tanah, kotoran ternak, pembakaran biomassa, serta proses industri pupuk merupakan penyumbang emisi N₂O terbesar dari aktivitas manusia (Yoro & Daramola, 2020). Selanjutnya, pembakaran

bahan bakar fosil untuk energi dan transportasi merupakan sumber emisi CO₂ dari aktivitas manusia (Yoro & Daramola, 2020). Perubahan penggunaan lahan terutama deforestasi juga dapat menyebabkan pelepasan CO₂ ke atmosfer (Amaral et al., 2019). Karbon dioksida secara alami dapat diserap dari atmosfer (sekuestrasi) ketika tumbuhan menyerapnya sebagai bagian dari siklus karbon. Alternatif lainnya, emisi CO₂ dari sumber titik tetap (seperti pembangkit listrik dan pabrik semen) dapat diminimalkan melalui penangkapan, penyimpanan, dan pemanfaatan CO₂ (Yoro & Daramola, 2020). Selain itu, SO₂ dilepaskan selama pembakaran bahan bakar yang mengandung karbon (seperti batu bara, minyak bumi, dan diesel) atau bahan lain yang mengandung sulfur, dimana sumber emisi terbesar berasal dari pembakaran bahan bakar fosil di pembangkit listrik dan industri (Yoro & Daramola, 2020).

Berdasarkan sumbernya, polusi udara dapat dikelompokkan menjadi dua kategori utama, yaitu sumber bergerak dan tidak bergerak. Sumber bergerak mencakup objek yang dapat berpindah dari satu lokasi ke lokasi lain, sedangkan sumber tidak bergerak tetap berada di satu tempat dengan sumber berupa titik dan area. Kendaraan yang beroperasi di jalan raya maupun di luar jalan raya termasuk sumber bergerak. Sumber bergerak di jalan raya meliputi kendaraan seperti mobil, truk, bus dan sepeda motor, sementara sumber bergerak di luar jalan raya mencakup moda transportasi seperti kereta api, pesawat terbang dan kapal laut (Kementerian Lingkungan Hidup, 2013). Istilah "sumber bergerak garis" merujuk pada emisi yang dihasilkan oleh kendaraan yang secara individu atau dalam kelompok membentuk "garis" emisi sepanjang jalur transportasi di area

yang sedang diinventarisasi (Kementerian Lingkungan Hidup, 2013). Untuk mengukur emisi dari sumber bergerak berupa garis, maka diperlukan data aktivitas transportasi seperti jumlah kendaraan yang melintas per hari. Jika data aktivitas kendaraan tidak tersedia, emisi dihitung secara keseluruhan di wilayah tertentu karena sumber bergerak dikategorikan sebagai sumber area (Kementerian Lingkungan Hidup, 2013).

3.3 Perhitungan Emisi CO₂ dari Kendaraan Bermotor

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.12 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah, terdapat beberapa ketentuan penting terkait inventarisasi sumber pencemar dari kendaraan bermotor, yang dibagi menjadi ketentuan umum dan ketentuan khusus. Beberapa hal yang harus diperhatikan meliputi:

1. Faktor emisi: merujuk pada jumlah emisi yang dilepaskan ke udara ambien dari aktivitas tertentu, dihitung per satuan bahan bakar yang digunakan atau intensitas kegiatan yang dilakukan. Lebih lanjut, faktor emisi karbon dioksida (CO₂) dapat menggunakan referensi IPCC (2006) mengenai nilai faktor emisi karbon dioksida (CO₂) berdasarkan jenis bahan bakar diantaranya adalah bensin dengan faktor emisi CO₂ sebesar 69.300 Kg/TJ yang merupakan angka default IPCC (2006).
2. Ekonomi bahan bakar (fuel economy): menunjukkan kuantitas bahan bakar yang digunakan oleh kendaraan bermotor dalam melakukan perjalanan pada jarak tertentu, sehingga memengaruhi jumlah emisi yang dihasilkan.
3. Panjang perjalanan per satuan waktu: mengacu pada jarak yang ditempuh kendaraan bermotor pada jangka waktu

tertentu dan berpengaruh terhadap total emisi selama periode tersebut.

4. Volume lalu lintas: mengukur jumlah kendaraan yang melintas pada suatu ruas jalan dalam jangka waktu tertentu, umumnya dalam rentang waktu 24 jam, sebagai indikator aktivitas lalu lintas yang memengaruhi tingkat pencemaran udara.

Faktor emisi karbon dioksida menggunakan Default IPCC (2006), yang didasarkan pada jenis bahan bakar dan kandungan karbon dan memperhitungkan fraksi karbon teroksidasi (100 persen). Adapun tabel faktor emisi saat menggunakan pendekatan perhitungan emisi Tingkat 1, ditunjukkan pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1
Faktor Emisi CO₂

No.	Bahan Bakar	Default (Kg/TJ)	Batas Bawah (Kg/TJ)	Batas Atas (Kg/TJ)
1.	Gasoline (Bensin)	69.300	67.500	73.000
2.	Minyak Tanah Lainnya	71.900	70.800	73.600
3.	Diesel (Solar)	74.100	72.600	74.800
4.	Minyak Bakar Residu	77.400	75.500	78.800
5.	Gas Petroleum Cair	63.100	61.600	65.600
6.	Minyak Lainnya:			
	Gas Kilang	57.600	48.200	69.000
	Lilin Parafin	73.300	72.200	74.400
	White Spirit & SBP	73.300	72.200	74.400
	Produk Minyak Bumi Lainnya	73.300	72.200	74.400
7.	Gas Alam	56.100	54.300	58.300

Sumber: IPCC, 2006

IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (2006) mengelompokkan perhitungan jumlah emisi CO₂ yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor pada

beberapa tingkatan. Pada penelitian ini menggunakan pendekatan tingkat 1 (tier 1) yang merupakan metode perhitungan yang memerlukan beberapa data. Selain itu, IPCC (2006) juga mempublikasikan metode perhitungan tingkat 2 mengenai perhitungan emisi Dimana pada tingkat tersebut memerlukan data dan sumber daya yang lebih rinci (waktu, keahlian dan data spesifik). Pendekatan tingkat 2 sama dengan tingkat 1, kecuali bahwa kandungan karbon spesifik berdasarkan kondisi masing-masing negara dari bahan bakar yang dijual untuk transportasi jalan digunakan.

Adapun rumus emisi CO₂ pada tingkat 1 yang digunakan pada buku ini menurut IPCC (2006) adalah sebagai berikut:

$$Emission = \sum_a [Fuel_a \cdot EF_a] \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

Emission = emisi CO₂ (Kg)

Fuel_a = bahan bakar yang digunakan oleh kendaraan (TJ)

EF_a = faktor emisi (Kg/TJ)

a = jenis bahan bakar (seperti bensin, solar, gas alam, dll.)

Pada tingkat 2, persamaan sebelumnya (Persamaan 1) tetap berlaku, namun faktor emisinya didasarkan pada kandungan karbon aktual dari bahan bakar yang dikonsumsi (yang direpresentasikan oleh bahan bakar yang dijual) di negara tersebut selama tahun inventarisasi (IPCC, 2006). Pada Tier 2, faktor emisi CO₂ dapat disesuaikan untuk mempertimbangkan karbon yang tidak teroksidasi atau karbon yang dilepaskan dalam bentuk gas selain CO₂ (IPCC, 2006).

3.4 Peranan Vegetasi dalam Penyerapan Emisi CO₂

Vegetasi yang paling sering ditemui di wilayah tropis seperti Indonesia dan memiliki daya serap CO₂ tinggi diantaranya adalah pohon trembesi (*Samanea saman*) karena bertajuk besar dan memiliki daun pohon kecil, sehingga jumlah daunnya banyak dan dapat menyerap karbon secara maksimal. Selanjutnya, Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dan Bunga Kupu-Kupu (*Bauhinia purpurea*) juga memiliki daya serap CO₂ yang tergolong tinggi. Daya serap CO₂ berdasarkan berbagai tinjauan literatur diseragamkan dengan satuan kg/pohon/tahun. Pada kajian ini, daya serap CO₂ dikonversi dengan satuan kg/pohon/hari, dimana daya serap RTH dalam kg/pohon/tahun dibagi dengan 360 hari. Konversi tersebut ditujukan untuk memudahkan pengambilan simpulan, mengingat total emisi CO₂ menggunakan satuan kg/hari. Adapun daya serap CO₂ pada setiap jenis pohon yang diperoleh berdasarkan tinjauan literatur ditunjukkan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2
 Daya Serap CO₂ Berdasarkan Jenis Vegetasi

No.	Species	Daya Serap CO ₂ (kg/pohon/tahun)	Daya Serap CO ₂ (kg/pohon/hari)	No.	Species	Daya Serap CO ₂ (kg/pohon/tahun)	Daya Serap CO ₂ (kg/pohon/hari)
1.	<i>Acacia mangium</i>	15,19	[a] 0,042	19.	<i>Bauhinia purpurea</i>	1.280,68	[e] 3,557
2.	<i>Pterocarpus indicus</i>	11,12	[a] 0,031	20.	<i>Leucaena leucocephala</i>	1.425,60	[g] 3,960
3.	<i>Dracaena</i>	0,39	[b] 0,001	21.	<i>Swietenia mahagoni</i>	295,73	[a] 0,821
4.	<i>Cerbera odollam</i>	27,91	[c] 2,326	22.	<i>Pometia pinnata</i>	329,76	[a] 0,916
5.	<i>Casuarina equisetifolia</i>	45,00	[b] 0,125	23.	<i>Syzygium oleana</i>	123,87	[b] 0,344
6.	<i>Erythrina cristagalli</i>	0,013	[a] 0,013	24.	<i>Maniltoa grandiflora</i>	8,26	[a] 0,023
7.	<i>Tectona grandis</i>	135,27	[a] 0,376	25.	<i>Duranta erecta</i>	0,25	[b] 0,001
8.	<i>Leucosyke capitellata</i>	1,03	[d] 0,003	26.	<i>Spathodea campanulat</i>	211,64	[f] 0,588
9.	<i>Plumeria</i>	44,00	[b] 0,122	27.	<i>Tabebuia chrysantha</i>	209,09	[g] 0,581
10.	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	30,95	[a] 0,086	28.	<i>Tabebuia rosea</i>	209,09	[g] 0,581
11.	<i>Tiliparititiaceum</i>	580,09	[e] 1,611	29.	<i>Cordyline fruticosa</i>	-	0,000

No.	Species	Daya Serap CO ₂ (kg/pohon/tahun)	Daya Serap CO ₂ (kg/pohon/hari)	No.	Species	Daya Serap CO ₂ (kg/pohon/tahun)	Daya Serap CO ₂ (kg/pohon/hari)	
12.	<i>Terminalia mantaly</i>	23,48	[b]	0,065	30.	<i>Samanea saman</i>	28.448,39 [a]	79,023
13.	<i>Schima wallichii</i>	63,31	[a]	0,17	31.	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	0,25 [b]	0,001
14.	<i>Cerbera manghas</i>	27,91	[c]	2,32	32.	<i>Cassia fistula</i>	5.295,47 [a]	14,71
15.	<i>Polyalthia longifolia</i>	6.304,92	[f]	17,51	33.	<i>Canarium Sp.</i>	8.280 [g]	23,0
16.	<i>Filicium decipiens</i>	404,83	[a]	1,12	34.	<i>Mimusops elengi</i>	34,29 [a]	0,09
17.	<i>Adenanthera pavoniana</i>	221,18	[a]	0,61	35.	<i>Michelia champaca</i>	8.280 [g]	23,0
18.	<i>Manilkara kauki</i>	36,19	[a]	0,10				

Sumber: Dahlan, 2008 [a], Febriansyah et al., 2022 [b], Aindo et al., 2023 [c], Wikansari & Nurjani, 2018 [d], Nursyahbandi et al., 2020 [e], Marisha, 2018 [f], Roshintha & Mangkoedihardjo, 2016 [g]



Bab 4

RENCANA RUANG TERBUKA HIJAU (RTH) JALUR HIJAU KORIDOR JALAN TOL JAGORAWI

Sebagaimana telah dibahas sebelumnya, RTH atau Ruang Terbuka Hijau merupakan area memanjang dan/atau mengelompok yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Berdasarkan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia (2008), RTH terdiri atas empat kategori meliputi RTH Pekarangan, RTH Taman dan Hutan Kota, RTH Jalur Hijau Jalan, dan RTH Fungsi Tertentu. Kajian ini berfokus pada RTH Jalur Hijau Jalan. Di Indonesia, berdasarkan kepemilikannya, RTH Jalur Hijau Jalan termasuk kedalam jenis RTH Publik. RTH publik, adalah RTH yang dimiliki dan dikelola oleh pemerintah daerah kota/kabupaten yang digunakan untuk kepentingan masyarakat secara umum (Kementerian PUPR, 2008).

Untuk selanjutnya, pembahasan pada bagian ini berfokus pada RTH jalur hijau jalan. Pembahasan terdiri atas tiga bagian. Ketiga bagian yang dimaksudkan meliputi pembahasan terhadap (1) kriteria perencanaan RTH pada koridor jalan tol secara umum, (2) kriteria perencanaan RTH khusus pada koridor jalan tol Jagorawi, dan (3) rencana RTH jalur hijau koridor jalan tol Jagorawi.

4.1 Kriteria Perencanaan RTH pada Koridor Jalan Tol secara Umum

Untuk memperluas wawasan, pembahasan mengenai kriteria perencanaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) pada koridor jalan tol akan dilakukan secara umum dan menyeluruh, mencakup praktik di luar negeri maupun dalam negeri. Secara khusus, pembahasan ini akan dibagi menjadi dua bagian, yaitu kriteria perencanaan RTH pada koridor jalan tol di Australia dan di Indonesia.

A. Kriteria Perencanaan RTH pada Koridor Jalan Tol di Australia

Menurut *Landscape Design Guidelines* yang dipublikasikan oleh pemerintahan negara bagian New South Wales (NSW) di Australia, menurut NSW Government (2023), desain jalur hijau jalan harus memenuhi prinsip berikut:

1. Lanskap Harus Aman

Lanskap harus aman untuk dibangun dan dirawat serta aman bagi masyarakat. Lanskap harus dirancang untuk membantu meningkatkan keselamatan jalan dan pejalan kaki serta jika memungkinkan mendorong perilaku pengemudi yang lebih aman.

Perencanaan lanskap minimal memenuhi ketentuan:

- Jarak pandang aman harus diterapkan sesuai dengan desain kecepatan.
- Kendaraan berkecepatan tinggi harus dilindungi agar tidak menabrak pohon baik melalui pemisah atau penghalang.
- Lanskap tidak boleh menciptakan ruang publik tersembunyi.

- Lanskap tidak boleh mengaburkan rambu-rambu.
- Lanskap tidak boleh dirancang sedemikian rupa sehingga berbahaya untuk dibangun dan dirawat.

Lanskap itu sendiri juga dapat berkontribusi untuk menyediakan jalan yang lebih aman dengan cara:

- Penanaman vegetasi di median jalan dapat digunakan untuk menyaring silau lampu depan.
- Tanaman penutup tanah yang tumbuh rendah dapat membantu meredam gulma dalam jarak pandang.
- Penanaman vegetasi rendah antara jalur pejalan kaki atau jalur sepeda dan jalan dapat membantu menjaga pejalan kaki dan pengendara sepeda dari lalu lintas kendaraan yang lebih cepat.
- Penanaman fitur sesekali dapat membantu menyediakan tonggak sejarah dan mengurangi kebosanan bagi orang yang melakukan perjalanan jauh.
- Penanaman vegetasi dapat membantu memberikan isyarat visual kepada pengemudi mengenai kesejajaran jalan dan batas kecepatan yang sesuai.
- Vegetasi yang mudah pecah (lunak) dapat membantu memperlambat atau menghentikan kendaraan yang tidak terkendali, sebelum menabrak benda yang tidak mudah pecah (keras).
- Bukti anekdotal telah menunjukkan bahwa pengalaman visual yang menarik—tidak mengganggu—dapat membantu meningkatkan perilaku dan kewaspadaan pengemudi.



Sumber: NSW Government, 2023

Gambar 4.1 Contoh Penanaman yang Aman di Median Jalan dengan Garis Pandang Terbuka di Tikungan dan Persimpangan

2. Lanskap Harus Terintegrasi ke dalam Proyek dan Bangunan serta Struktur Alam

Jalan atau jalan raya memiliki pengaruh luas terhadap lingkungan alami dan binaan yang dilewatinya. Perencanaan lanskap harus dapat menyatukan antara koridor jalan dengan lingkungan alami dan binaan yang sudah ada.

3. Lanskap Haruslah Ramah Lingkungan

Perencanaan lanskap harus melindungi keanekaragaman hayati setempat, habitat lokal, meminimalkan limpasan air, dan meminimalkan limbah dan polusi dalam konstruksi dan pemeliharannya.

4. Lanskap Harus Menambah Karakter dan Nilai pada Lingkungan yang Dibangun

Perencanaan lanskap harus meningkatkan kualitas lingkungan dan meningkatkan daya tarik bagi orang yang melakukan perjalanan.

5. Lanskap Harus Direncanakan Agar Berkembang Seiring Waktu

Perencanaan vegetasi bersifat jangka panjang, dimana vegetasi akan terus tumbuh seiring dengan waktu. Oleh sebab itu, pembuat desain tata tanaman harus mempertimbangkan dengan matang faktor-faktor seperti pemandangan, area bebas di tepi jalan untuk mengurangi resiko tabrakan, kemungkinan adanya perbaikan jalan, dan lain-lain.

6. Lanskap Harus Hemat Biaya

Perencanaan lanskap harus mempertimbangkan aspek biaya termasuk biaya pemeliharaan.



Sumber: NSW Government, 2023

Gambar 4.2 Contoh Penanaman Vegetasi yang Memenuhi Fungsi Ekologis dan Bebas Biaya

B. Kriteria Perencanaan RTH pada Koridor Jalan Tol di Indonesia

Pembahasan terhadap kriteria perencanaan RTH di koridor jalan tol mengacu pada buku pedoman Perancangan Lanskap, Drainase, dan Sistem Irigasi Jalan Tol yang dipublikasikan oleh PT

Jasa Marga (2018). Bahasan terhadap kriteria yang dimaksudkan terdiri atas tiga bagian, yaitu (1) Perancangan lanskap jalan tol berdasarkan pendekatan visual lanskap jalan tol, (2) Perancangan lanskap jalan tol berdasarkan pendekatan aspek konservasi lingkungan dan ekosistem, dan (3) Perancangan lanskap jalan tol berdasarkan pendekatan aspek tata tanaman.

1. Perancangan Lanskap Jalan Tol Berdasarkan Pendekatan Visual Lanskap Jalan Tol

Pada perancangan lanskap jalan tol berdasarkan pendekatan visual terdapat dua aspek yang menjadi pertimbangan utama dalam penataan lanskap dan lingkungan sepanjang koridor jalan. Kedua aspek yang dimaksud meliputi (1) aspek estetika visual dan (2) aspek kinetika visual (PT. Jasa Marga, 2018). Pada perancangan lanskap, kedua aspek tersebut saling berkaitan satu sama lain.

Aspek estetika visual berkaitan dengan keindahan ruang pada waktu pengendara melakukan perjalanan. Sebagaimana diketahui, pengendara atau pengguna jalan tol pada waktu memasuki jalan tol akan mengalami perjalanan urutan ruang atau *sequence*, yaitu perjalanan dari jalan penghubung (*access road*) kemudian memasuki gerbang tol (*toll gate*), dimana pengendara akan memperlambat kendaraannya. Kecepatan kendaraan akan berkurang kemudian berhenti untuk mengambil tiket atau membayar tol.

Penataan lanskap pada gerbang tol dilakukan untuk dapat meningkatkan estetika visual atau keindahan area gerbang. Penataan lanskap gerbang tol dan lingkungan sekitarnya dapat dilakukan dengan menata taman

dengan kondisi khusus. Penataan taman di area gerbang tol, karena keterbatasan lahan, dapat dilakukan dengan teknik pembuatan bak-bak tanaman maupun dengan pot-pot tanaman.



Sumber: Grand Wisata, 2024

Gambar 4.3 Contoh Penataan Lanskap di Pintu Gerbang Tol

Sequence berikutnya adalah pengendara meninggalkan gerbang tol. Apabila pengguna jalan tol sudah meninggalkan gerbang tol dan kemudian memasuki jalan utama (*main road*), maka kecepatan akan bertambah sesuai dengan standard kecepatan kendaraan yang diperkenankan, yaitu 60-100 Km/jam. Penataan lanskap akan mengikuti kaidah-kaidah kecepatan kendaraan, yaitu dengan menata elemen lanskap seperti tanaman yang bersifat massa, dan mempertimbangkan adanya bukaan maupun penutupan visual (*buffer*). Demikian juga apabila pengendara melalui interchange atau junctions, penataan

lanskapnya harus mengikuti kaidah perancangan seperti adanya pengarah visual pada tikungan, area bebas pandang (*line of sight*) pada pertemuan jalan akses dan jalan utama (*main road*).

Aspek kinetika visual berkaitan dengan pandangan/penglihatan yang dirasakan oleh pengendara atau pemakai jalan tol sewaktu melalui jalan dengan kecepatan tertentu (PT. Jasa Marga, 2018). Kesan penglihatan pengendara selalu berubah, seiring dengan berubahnya kecepatan kendaraan dan kondisi geometrik jalan (vertikal/horizontal) yang dilalui. Kesan pandangan/penglihatan pengendara sangat dipengaruhi oleh adanya elemen-elemen lanskap di sepanjang jalan tol, baik yang horizontal maupun vertikal sebagai pembentuk koridor jalan tol. Makin cepat pengendara melalui jalan tersebut, makin menyempit sudut pandang penglihatan dan makin jauh titik fokus penglihatannya. Obyek-obyek lanskap dengan posisi vertikal dan kolumnar akan lebih tampak dominan dibanding obyek-obyek lanskap yang horizontal. Pohon besar dengan bentuk vertikal atau kolumnar seperti Cemara, Araucaria dan Damar dapat menjadi *point of interest* lanskap jalan tol. Selain itu bentuk dan besaran massa serta warna obyek juga dapat mempengaruhi tingkat penglihatan dan perhatian pengendara.



Sumber: PT. Jasa Marga, 2018

Gambar 4.4 Contoh Penataan Lanskap di Median Jalan Tol



Sumber: PT. Jasa Marga, 2018

Gambar 4.5 Contoh Penataan Lanskap –
Tanaman sebagai Pengarah Jalan Tol

Hubungan antara kecepatan kendaraan, pola tata tanaman, fungsi tanaman dan karakter lanskap di koridor jalan tol dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1
 Penataan Tanaman (*Planting Design*) Sepanjang Koridor Jalan Tol

Lokasi	Kecepatan Kendaraan	Pola Tata Tanaman	Fungsi	Karakter Lanskap	Keterangan
Toll Gate	Lambat (0-15 km/jam)	Detail komposisi tanaman	Estetika visual	Penataan intensif pada area khusus	Penanaman dalam bak tanaman dan pot tanaman
Toll Way (Link)	Cepat (>60 km/jam)	Linier, berbaris dan kelompok/ massa	Pengarah, pembatas, buffer	Kombinasi berbagai jenis pohon/ vegetasi	Jarak tanam pohon: pohon besar (10 m), pohon sedang (7 m), pohon kecil (5 m)
Median	Cepat (>60 km/jam)	Linier, berbaris dan berkelompok dalam bentuk massa	Penahan silau, peredam kecelakaan, pembatas jalur jalan	Kombinasi berbagai semak hias, berbunga atau berdaun indah	Jarak tanaman rapat agar dapat berfungsi sebagai pembatas, penahan silau kendaraan
Rest Area	Lambat (0-15 km/jam), Berhenti/ istirahat	Detail komposisi berbagai jenis dan dimensi tanaman	Peneduh, estetika visual	Menciptakan ruang luar dan keindahan lingkungan	Penanaman tanaman, pohon, semak dan <i>groundcover</i>
Interchange	Sedang (40-60 km/jam)	Berkelompok membentuk massa, pengarah jalur	Konservasi dan penghijauan lingkungan, <i>line of sight</i>	Membentuk dan menciptakan identitas kawasan	Penghijauan lingkungan dan pemanfaatan fungsi ekologis dan estetika visual

Sumber: PT. Jasa Marga, 2018

2. Perancangan Lanskap Jalan Tol Berdasarkan Pendekatan Aspek Konservasi Lingkungan dan Ekosistem

Kondisi berbagai ruas jalan tol di Indonesia berbeda-beda, sangat tergantung pada letak geografi dimana jalan tol tersebut dibangun. Sebagai contoh ada jalan tol yang dibangun di kawasan pantai dan dataran rendah, ada jalan tol yang melewati dataran tinggi dan perbukitan, dan ada jalan tol yang dibangun diatas laut. Penataan lansekap jalan tol sangat tergantung pada karakter lansekap dimana jalan tol tersebut berada.

Secara garis besar aspek konservasi dan ekosistem yang menjadi pertimbangan dalam perancangan lanskap menurut PT. Jasa Marga (2018) adalah:

- Karakter lansekap setempat (basic landscape unit) termasuk kondisi geologi, hidrologi, klimatologi dan ekosistemnya yang akan digunakan sebagai dasar perancangan lansekap jalan tol.
- Habitat satwa liar yang perlu dilindungi atau dikonservasi pada kawasan sepanjang koridor jalan tol. Khususnya apabila ada jalur jalan satwa pada waktu mencari makanan atau jalur migrasi yang terpotong/terputus akibat pembangunan jalan tol.
- Kondisi tanah (soil investigation) sehubungan dengan tingkat kesuburan tanah disepanjang koridor jalan, hal ini berpengaruh terhadap pemilihan jenis vegetasi yang akan ditanam.
- Kondisi air (kualitas air) sehubungan dengan ketersediaan air dan dapat tidaknya air yang ada untuk digunakan sebagai penyiraman tanaman.

- Kondisi vegetasi eksisting untuk melihat potensi tanaman yang dapat digunakan sebagai elemen lansekap jalan tol (softscape), terutama vegetasi asli (native plant) atau vegetasi endemik yang tumbuh baik di sepanjang koridor jalan.
- Kondisi pemanfaatan lahan (land use) disepanjang kiri dan kanan koridor jalan tol untuk pertimbangan penempatan tanaman sebagai penutup (buffer) maupun bukaan pandangan (moving vista)



Sumber: PT. Jasa Marga, 2018

Gambar 4.6 Contoh Jembatan Penyeberangan Satwa Liar

3. Perancangan Lanskap Jalan Tol Berdasarkan Pendekatan Tata Tanaman

Perancangan lanskap pada koridor jalan tol pada umumnya lebih ditekankan pada penataan tanaman (PT. Jasa Marga, 2018). Tata tanaman atau sering disebut sebagai “planting design” dapat menciptakan koridor jalan tol yang indah sekaligus untuk memberikan rasa aman dan nyaman bagi pengguna jalan tol.

Kriteria tata tanaman pada koridor jalan tol, sebagai berikut:

- Penataan Tanaman pada Jalan Penghubung (*Access Toll Road*)

Koridor ini merupakan kawasan yang meliputi segmen awal jalan tol sampai pada tol plaza (gerbang tol) dan dapat dikatakan sebagai kawasan transisi dari jalan kolektor dalam kota sebelum masuk ke gerbang jalan tol. Perencanaan lansekap pada kawasan ini lebih dikembangkan untuk memberikan suasana 'welcome' dengan penekanan pada nilai estetika dan memberikan arahan pada pengendara menuju gerbang tol (PT. Jasa Marga, 2018). Jenis tanaman berbunga indah menjadi prioritas dari koridor ini, termasuk di dalamnya pohon berbunga indah dan semak/perdu berbunga indah. Pohon yang memiliki nilai eksotika tinggi ditempatkan sebagai pengarah dan sebagai pemberi karakter lansekap pada koridor jalan penghubung dan dapat dijadikan sebagai penciri koridor jalan tol dan aksesibilitas jalan tol. Pada kawasan ini untuk memberikan ciri kekhasan daerah setempat dapat digunakan jenis tanaman lokal.

- Penataan Tanaman pada Lingkungan Gerbang Tol (*Toll Gate*)

Konsep penataan lansekap diarahkan pada hal-hal yang bersifat detail, khususnya untuk menampilkan komposisi tanaman yang menarik (PT. Jasa Marga, 2018). Di pintu gerbang tol, pengendara atau pengguna jalan tol cenderung memperlambat

kendaraan dan sesaat berhenti sejenak untuk mengambil tiket atau membayar tol. Pada daerah lingkungan gerbang tol, tata tanaman perlu didisain khusus agar dapat menjadi daya tarik visual dan dapat merupakan identitas masing-masing gerbang tol.

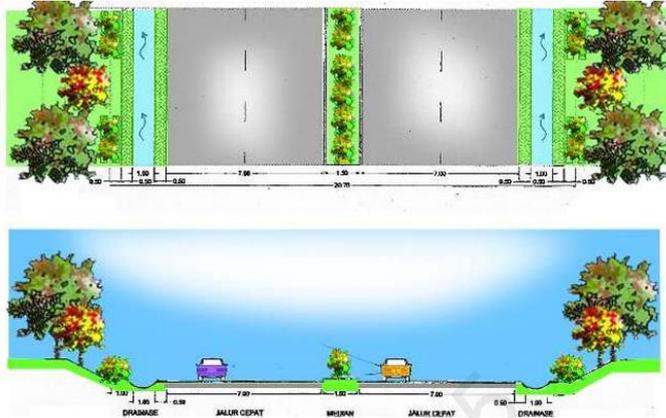


Sumber: PT. Jasa Marga, 2018

Gambar 4.7 Contoh Penataan Tanaman pada Kawasan Gerbang Tol

- Penataan Tanaman pada Lingkungan Daerah Jalur Jalan

Pada daerah jalur jalan yang dilalui dengan kecepatan tinggi (toll way/link/main road) yaitu sekitar 60-100 km/jam, konsep penataan tanaman diarahkan pada pengelompokan tanaman yang bersifat massa/mass planting (PT. Jasa Marga, 2018). Mass planting adalah teknik dalam penataan taman atau lanskap di mana tanaman sejenis ditanam dalam jumlah banyak dan dikelompokkan dalam satu area (Bowen, 2022). Pengelompokan massa tanaman akan terlihat dan mempunyai kesan yang kuat bagi para pengendara/pengguna jalan tol.



Sumber: PT. Jasa Marga, 2018

Gambar 4.8 Penataan Tanaman pada Koridor Jalan

- Penataan Tanaman pada Median

Penataan tanaman pada media lebih diarahkan sebagai pembatas jalur jalan tol, penahan silau lampu kendaraan yang berlawanan arah pada malam hari, dan peredam kendaraan yang mengalami kecelakaan (out of control) masuk kejalur tengah (median). Disamping itu penataan tanaman pada median jalan juga dimaksudkan untuk memperindah jalan tol. Deretan tanaman pada median, ditata dengan panjang minimal 1 (satu) kilometer agar terlihat dan terasa oleh pengguna jalan tol.



Sumber: PT. Jasa Marga, 2018

Gambar 4.9 Penataan Tanaman pada Median Jalan

- Penataan Tanaman pada Ruang Sisi Jalan (*Roadside*)

Ruang sisi jalan tol mencakup mulai dari tepi badan jalan tol sampai dengan pagar pembatas jalan tol. Area ini dikembangkan sebagai area yang dapat mendukung operasional jalan tol, terutama bagi pengendara yang memerlukan tingkat keselamatan dan kenyamanan dalam berkendara (PT. Jasa Marga, 2018).

Penanaman tanaman pada daerah sisi jalan (*roadside*) dapat dilakukan dengan konsep berstrata. Apabila lebar *roadside* cukup luas, maka tanaman pohon besar dan tinggi ditempatkan pada sisi luar yang berbatasan dengan pagar. Kemudian berturut-turut ditanam pohon sedang, pohon kecil, perdu/semak, *groundcover* dan rumput. Pola penanaman dengan berstrata dapat untuk menciptakan ruang koridor jalan

dan berfungsi untuk buffer visual (PT. Jasa Marga, 2018). Disamping itu strata tanaman pada jalur hijau jalan dapat untuk meredam kebisingan.



Sumber: PT. Jasa Marga, 2018

Gambar 4.10 Pola Penanaman pada Daerah Sisi Jalan (Roadside) untuk Meredam Kecelakaan

Gambar di atas memperlihatkan bahwa pola penanaman vegetasi pada daerah sisi jalan dilakukan secara berstrata. Jenis tanaman pohon berkayu atau pohon besar (big tree), ditempatkan pada jarak yang cukup jauh dari tepi jalan tol, dengan tujuan menghindari kemungkinan kendaraan yang melaju tidak terkendali menuju arah sisi jalan tol ini (PT. Jasa Marga, 2018). Pohon kecil dan jenis tanaman semak/perdu dapat ditempatkan mengarah lebih dekat ke sisi jalan tol dengan tujuan antara lain untuk menghambat (speed bump) laju kendaraan yang menyimpang dan meningkatkan estetika visual dari tepi jalan tol itu sendiri (PT. Jasa Marga, 2018).

- Penataan Tanaman pada Simpang Susun (*Interchange* dan *Junction*)

Kawasan simpang susun merupakan salah satu “Ruang/Pulau Hijau (Green Island)” pada segmen jalan tol. Penataan tanaman pada simpang susun mempunyai potensi yang sangat besar terhadap keberlangsungan fungsi ekologi. Penataan tanaman diarahkan untuk penghutanan atau penghijauan secara maksimal dengan menggunakan berbagai jenis tanaman pohon besar berkayu (*big trees*) yang tidak mengganggu keselamatan pengendara. Selain itu, untuk mengurangi limpasan aliran permukaan pada jalan tol, ruang hijau tersebut dapat dikembangkan sebagai penampung sementara air hujan (*water retention*). Pemilihan jenis tanaman terutama pohon diarahkan menggunakan tanaman lokal yang menjadi penciri daerah setempat.



Sumber: PT. Jasa Marga, 2018

Gambar 4.11 Tata Tanaman pada Daerah Simpang Susun (*Interchange* dan *Junction*) untuk Keberlangsungan Fungsi Ekologi



Sumber: PT. Jasa Marga, 2018

Gambar 4.12 Tata Tanaman pada Daerah Simpang Susun (*Interchange dan Junction*) untuk Berfungsi sebagai *Water Retention*

- Penataan Tanaman pada Tempat Istirahat (*Rest Area*)

Pengembangan rancangan lanskap pada segmen ini difokuskan pada pendekatan yang mengedepankan nilai-nilai ekologi dan keindahan kawasan [3], guna menciptakan kenyamanan bagi para pengemudi yang beristirahat di area tersebut. Penataan lanskap di dalam area tempat istirahat diarahkan untuk memperkuat keindahan visual sekaligus menyediakan ruang terbuka publik yang fungsional bagi pengemudi dan pengguna jalan tol. Sebaiknya, rancangan lanskap tempat istirahat mampu mengintegrasikan potensi alam di sekitarnya, terutama jika terdapat elemen visual alami seperti danau, sawah, gunung, atau bentuk keindahan alam lainnya.



Sumber: PT. Jasa Marga, 2018

Gambar 4.13 Tata Tanaman pada Daerah Tempat Istirahat

4.2 Kriteria Perencanaan RTH Khusus pada Koridor Jalan Tol Jagorawi

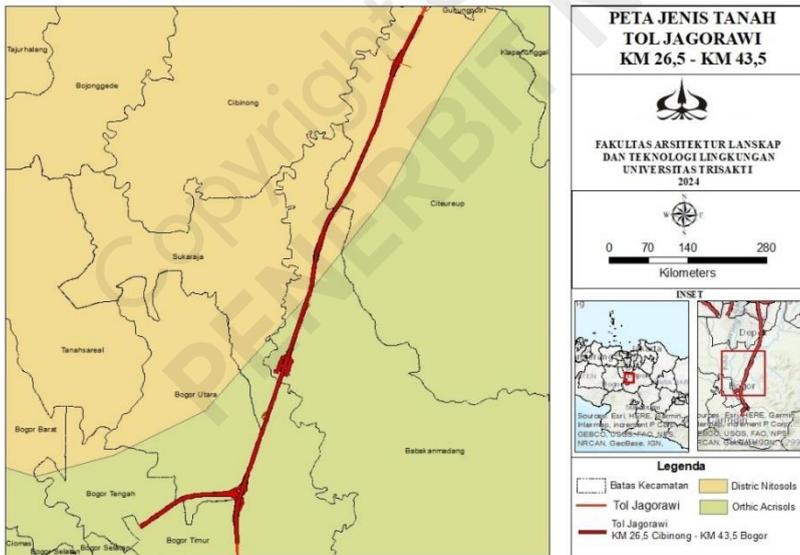
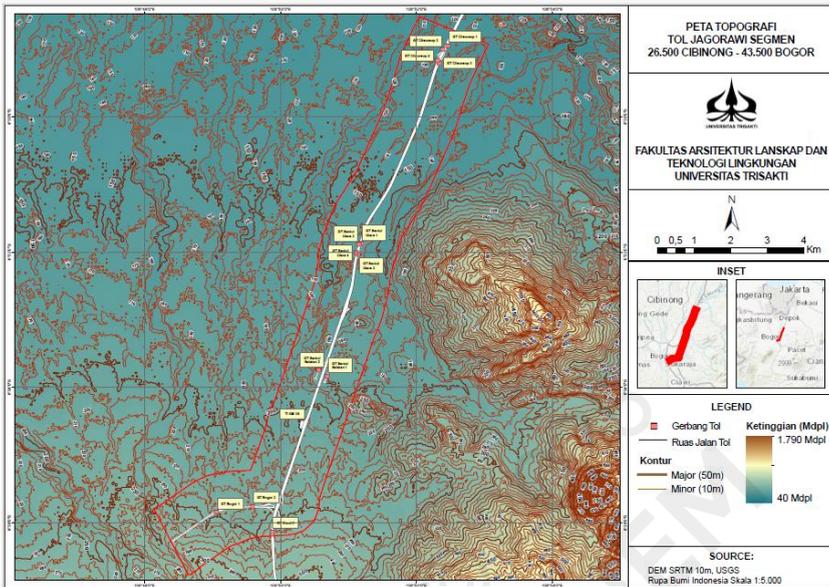
Wilayah kajian sepanjang 17 Km, terletak dari ruas Km 26,50 sampai dengan Km 43,50. Secara umum, desain RTH pada koridor jalan tol Jagorawi mengadopsi prinsip-prinsip jalan tol yang berlaku secara umum, antara lain prinsip dari Landscape Design Guidelines yang dikeluarkan oleh pemerintahan negara bagian New South Wales (NSW) di Australia, Buku Pedoman Perancangan Lanskap, Drainase, dan Sistem Irigasi Jalan Tol yang dikeluarkan oleh PT Jasa Marga. Beberapa prinsip jalan tol di atas yang diaplikasikan pada perencanaan RTH koridor jalan tol Jagorawi adalah:

1. Perencanaan lanskap aman untuk dibangun dan dirawat.
2. Perencanaan lanskap terintegrasi dengan struktur alam.
3. Perencanaan lanskap ramah lingkungan.
4. Perencanaan lanskap menambah karakter dan nilai pada lingkungan yang dibangun.

5. Perencanaan lanskap untuk jangka panjang.
6. Perencanaan lanskap hemat biaya.

Desain RTH sepenuhnya juga mengadopsi buku pedoman Perancangan Lanskap, Drainase, dan Sistem Irigasi Jalan Tol yang diterbitkan oleh PT Jasa Marga. Namun, dalam perencanaan RTH pada koridor jalan tol Jagorawi, aspek kemampuan vegetasi menyerap CO₂ merupakan pertimbangan utama, diikuti oleh pertimbangan-pertimbangan lainnya, seperti aspek estetika visual dan kinetika visual, aspek karakteristik lanskap setempat (kondisi topografi, curah hujan, jenis tanah, dan guna lahan), aspek konservasi lingkungan dan ekosistem.

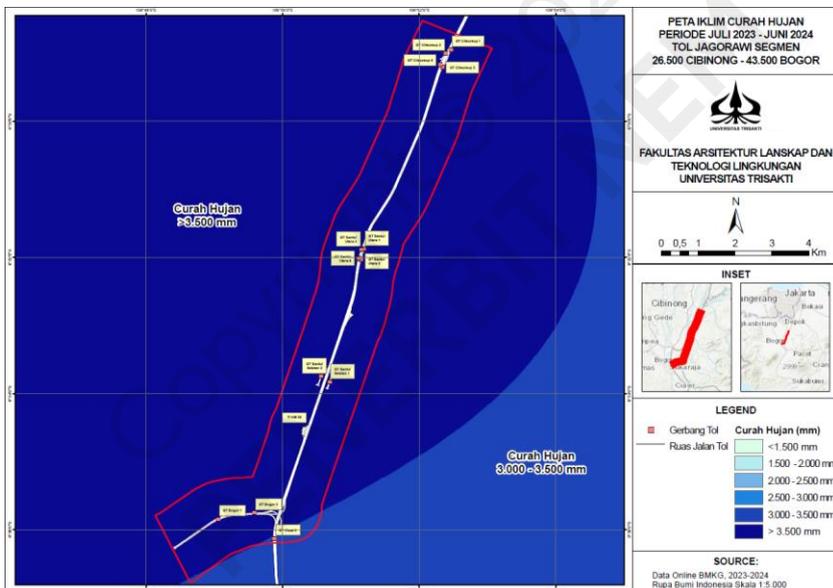
Ruas Jalan Tol Jagorawi yang menjadi fokus wilayah studi, yaitu antara Km 26,5 (Cibinong) hingga Km 43,5, berada pada elevasi antara 110 hingga 250 meter di atas permukaan laut, dengan jenis tanah didominasi oleh jenis Acrisol dan Nitosol. Kedua jenis tanah ini umumnya terbentuk di wilayah tropis dan subtropis yang memiliki suhu tinggi serta kelembaban yang tinggi. Nitosol tergolong tanah yang relatif subur dan mendukung pertumbuhan berbagai jenis vegetasi (Gunawan et al., 2020) sedangkan Acrisol memiliki tingkat keasaman tinggi dan tergolong kurang subur tetapi masih memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai RTH dengan pengelolaan yang tepat. Adapun peta topografi dan jenis tanah ditunjukkan pada Gambar 4.14.



Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.14 Peta Topografi dan Peta Jenis Tanah pada Jalan Tol Jagorawi Km 26,5-43,5 dan Wilayah Sekitar

Pada wilayah tersebut, rata-rata curah hujan tahunan mencapai sekitar 3.500 mm, yang dikategorikan sebagai curah hujan sangat tinggi (Hasrin & Rasul, 2024; Farida, 2013). Kondisi ini mengindikasikan bahwa vegetasi yang dapat ditanam pada kawasan ini adalah tanaman yang tahan terhadap kelembaban tinggi serta tidak rentan terhadap penyakit atau hama yang berkembang akibat kelembaban berlebih. Adapun peta iklim curah hujan pada Jalan Tol Jagorawi Km 26,5-43,5 dan area sekitarnya dapat ditunjukkan pada Gambar 4.15.

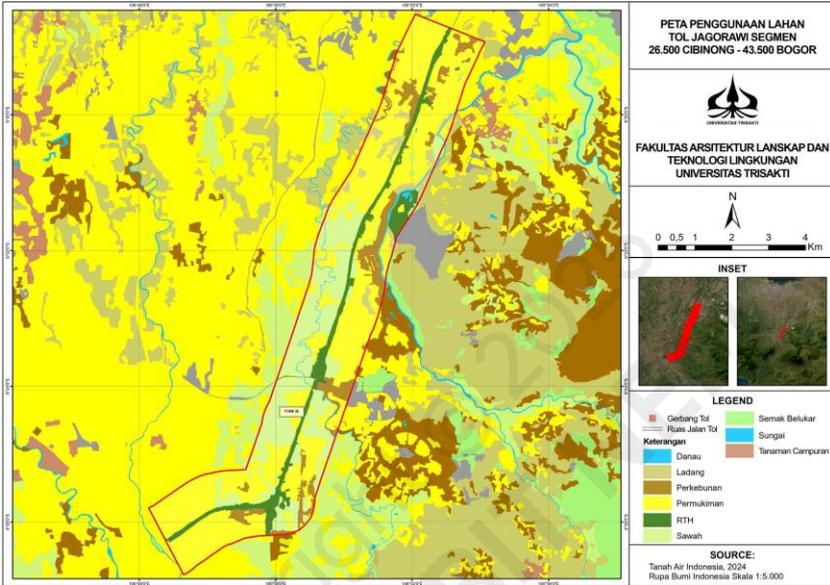


Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.15 Peta Curah Hujan pada Jalan Tol Jagorawi Km 26,5-43,5 dan Wilayah Sekitar

Selain itu, ditinjau berdasarkan guna lahan pada wilayah kajian dan sekitarnya menunjukkan bahwa pemanfaatan lahan eksisting di area sempadan tol didominasi oleh semak belukar dan RTH. Hal tersebut dianggap area dengan gangguan visual yang rendah di sepanjang koridor jalan tol dan dapat

menciptakan kenyamanan visual bagi pengguna jalan tol (PT. Jasa Marga, 2018). Peta penggunaan lahan pada area sekitar Jalan Tol Jagorawi Km 26,5-43,5 dapat dilihat pada Gambar 4.16.



Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.16 Peta Guna Lahan pada Jalan Tol Jagorawi Km 26,5-43,5 dan Wilayah Sekitar

Berdasarkan kriteria yang telah dijabarkan sebelumnya beserta pertimbangan dalam pemilihan jenis vegetasi yang sesuai untuk ditanam pada koridor Jalan Tol Jagorawi Km 26,5-43,5 dan memiliki kemampuan menyerap CO₂ tinggi dan sedang, maka terpilih 15 (lima belas) jenis vegetasi yang diusulkan untuk ditanam pada wilayah kajian. Adapun jenis vegetasi beserta fungsinya dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2
Jenis Vegetasi Terpilih pada Perencanaan RTH
di Koridor Jalan Tol Jagorawi

No.	Species	Nama	Fungsi Tanaman
1	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Kembang Merak	Tanaman berbunga untuk meningkatkan estetika visual jalan
2	<i>Syzygium oleana</i>	Pucuk Merah	Tanaman berdaun indah untuk meningkatkan estetika visual jalan
3	<i>Schima wallichii</i>	Puspa	Tanaman berdaun indah untuk meningkatkan estetika visual jalan
4	<i>Bougainvillea sp.</i>	Bugenvil	Tanaman berbunga untuk meningkatkan estetika median jalan
5	<i>Erythrina cristagalli</i>	Dadap Merah	Pohon berbunga sebagai komposisi strata pohon roadside
6	<i>Cerbera manghas</i>	Bintaro	Sebagai komposisi strata pohon pembentuk koridor jalan
7	<i>Pometia pinnata</i>	Matoa	Pohon besar sebagai pembentuk koridor ruang jalan
8	<i>Cassia fistula</i>	Hujan Mas	Pohon besar sebagai pembentuk koridor ruang jalan
9	<i>Bauhinia purpurea</i>	Bunga Kupu-kupu	Pohon berbunga sebagai komposisi strata roadside
10	<i>Terminalia mantaly</i>	Ketapang Kencana	Pohon berbentuk piramida sebagai pengarah jalan
11	<i>Polyalthia longifolia</i>	Glodogan Tiang	Pohon dengan bentuk kolumnar sebagai pembentuk ruang koridor
12	<i>Canarium sp.</i>	Kenari	Pohon besar sebagai penanda dan ciri khas kota Bogor
13	<i>Filicium decipiens</i>	Kiara Payung	Sebagai pembentuk ruang koridor jalan
14	<i>Mimusops elengi</i>	Tanjung	Sebagai pembentuk ruang koridor jalan
15	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	Pohon besar sebagai peneduh untuk menciptakan mikroklimat

Sumber: Penulis, 2024

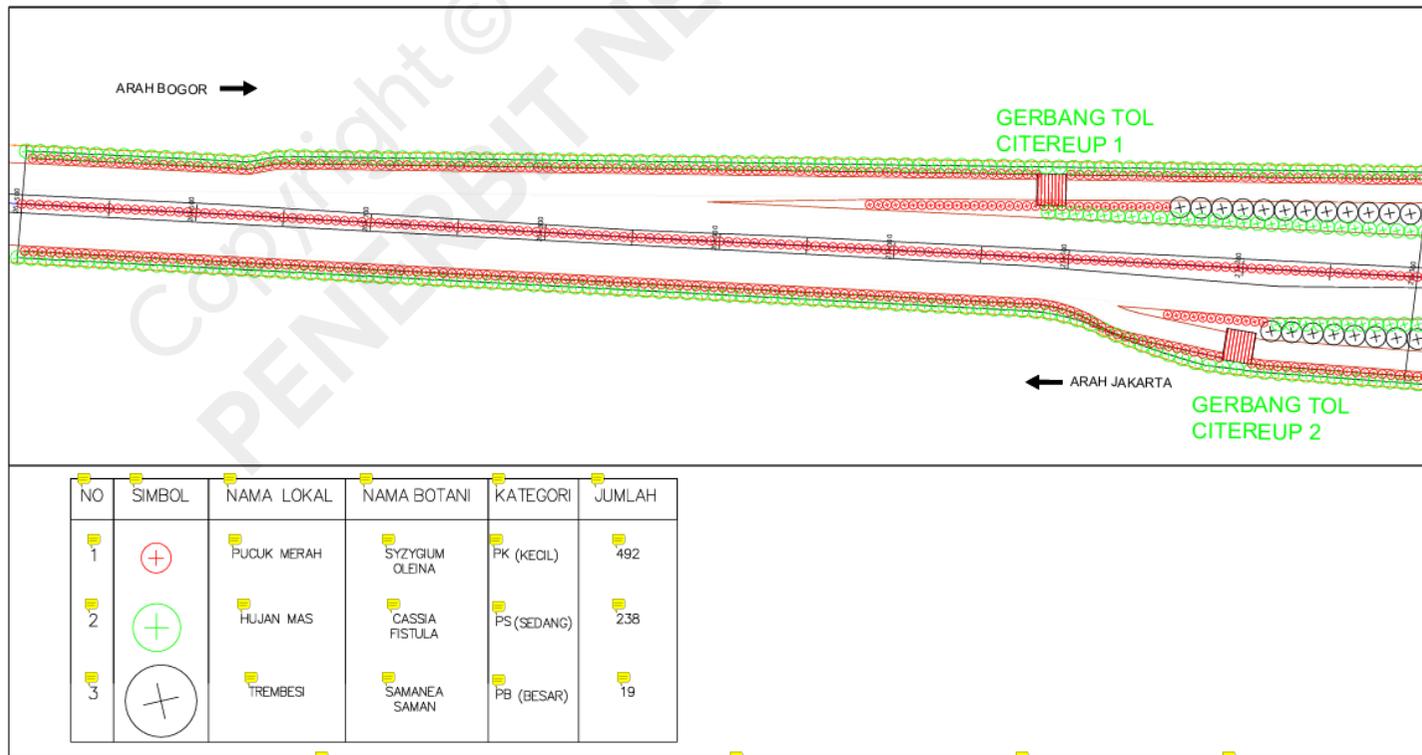
4.3 Rencana RTH Jalur Hijau Koridor Jalan Tol Jagorawi

Berdasarkan kriteria yang telah dijabarkan pada sub-bab 4.1 dan 4.2, maka pada kajian ini terpilih 15 jenis vegetasi yang diusulkan untuk ditanam pada wilayah kajian (Tabel 4.2). Letak 15 jenis vegetasi tersebut terdistribusi secara merata di

sepanjang RTH koridor jalan tol. Mengingat wilayah kajian membentang sepanjang 17 km dan perancangan tata tanaman dilakukan langsung pada peta berskala 1:2000, maka rencana RTH koridor jalan tol Jagorawi dibagi menjadi 22 ruas jalan. Adapun layout rencana RTH serta gambaran berbagai jenis vegetasi pada jalur hijau koridor Jalan Tol Jagorawi Km 26,5-43,5 dapat dilihat pada Gambar 4.17 hingga 4.42.

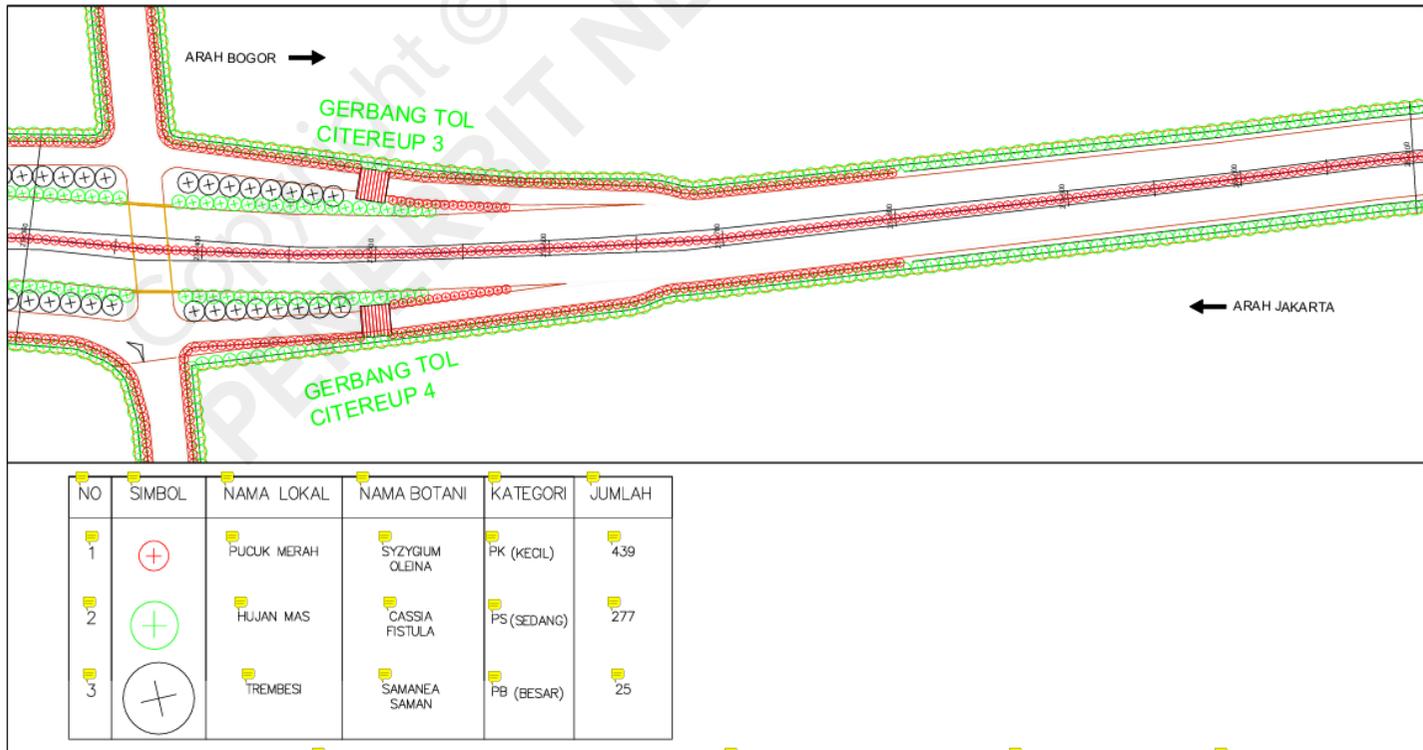
Pada ruas Km 26,5-27,3 terdapat gerbang tol Citereup 1 dan 2. Rencana RTH pada ruas tersebut meliputi pohon kategori besar, sedang dan kecil. Tanaman yang direncanakan meliputi *Samanea saman* atau dikenal dengan pohon trembesi yang termasuk kategori pohon besar sejumlah 19 pohon, *Cassia fistula* atau dikenal dengan pohon hujan mas sebagai kategori pohon sedang sejumlah 238 pohon serta *Syzygium oleana* atau dikenal dengan pohon pucuk merah sebagai kategori pohon kecil sejumlah 492 pohon. Adapun rencana RTH pada Km 26,5-27,3 ditunjukkan pada Gambar 4.17.

Gerbang tol Citereup 3 dan 4 termasuk pada area Km 27,3-28,1. Vegetasi yang direncanakan meliputi *Samanea saman* atau dikenal dengan pohon trembesi yang termasuk kategori pohon besar sejumlah 25 pohon, *Cassia fistula* atau dikenal dengan pohon hujan mas sebagai kategori pohon sedang sejumlah 277 pohon serta *Syzygium oleana* pohon pucuk merah sebagai kategori pohon kecil sejumlah 439 pohon. Adapun rencana RTH pada Km 27,3-28,1 ditunjukkan pada Gambar 4.18.



Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.17 Rencana RTH pada Ruas Km 26,5-27,3



Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.18 Rencana RTH pada Ruas Km 27,3-28,1

RTH koridor Jalan Tol Jagorawi Km 26,5-28,1 direncanakan untuk ditanam pohon kategori besar, sedang, serta kecil dengan jenis vegetasi tercantum pada Gambar 4.19. Pohon besar berupa *Samanea saman* (Trembesi) direncanakan ditanam pada ruas tersebut. Pohon tersebut dapat bertahan hidup dan tumbuh dengan baik di daerah tropis maupun daerah subtropis dengan rata-rata curah hujan 600-3.000 mm/tahun dan pada ketinggian 0-300 meter di atas permukaan laut (Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Timur, 2025). *Cassia fistula* (Hujan Mas) yang merupakan pohon berukuran sedang juga tumbuh baik pada daerah tropis dan subtropis yang lembap dengan curah hujan rata-rata berkisar 500-2.700 mm/tahun dengan ketinggian pohon dapat mencapai hingga 15 meter serta sering dijumpai pada area seperti pinggir jalan, pinggir sungai, hutan, pesisir, padang rumput, serta sering ditanam untuk pemulihan lahan terdegradasi dan pemulihan hutan (Socfindo Conservation, 2025). *Syzygium oleana* (Pucuk Merah) sebagai pohon kecil dapat tumbuh di daerah tropis dan dapat bertahan hidup pada suhu yang agak panas dengan suhu ideal untuk pertumbuhannya adalah 24–36°C dan sering dijumpai di pinggir jalan (Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Timur, 2025).



Samanea saman
(Trembesi)



Cassia fistula
(Hujan Mas)

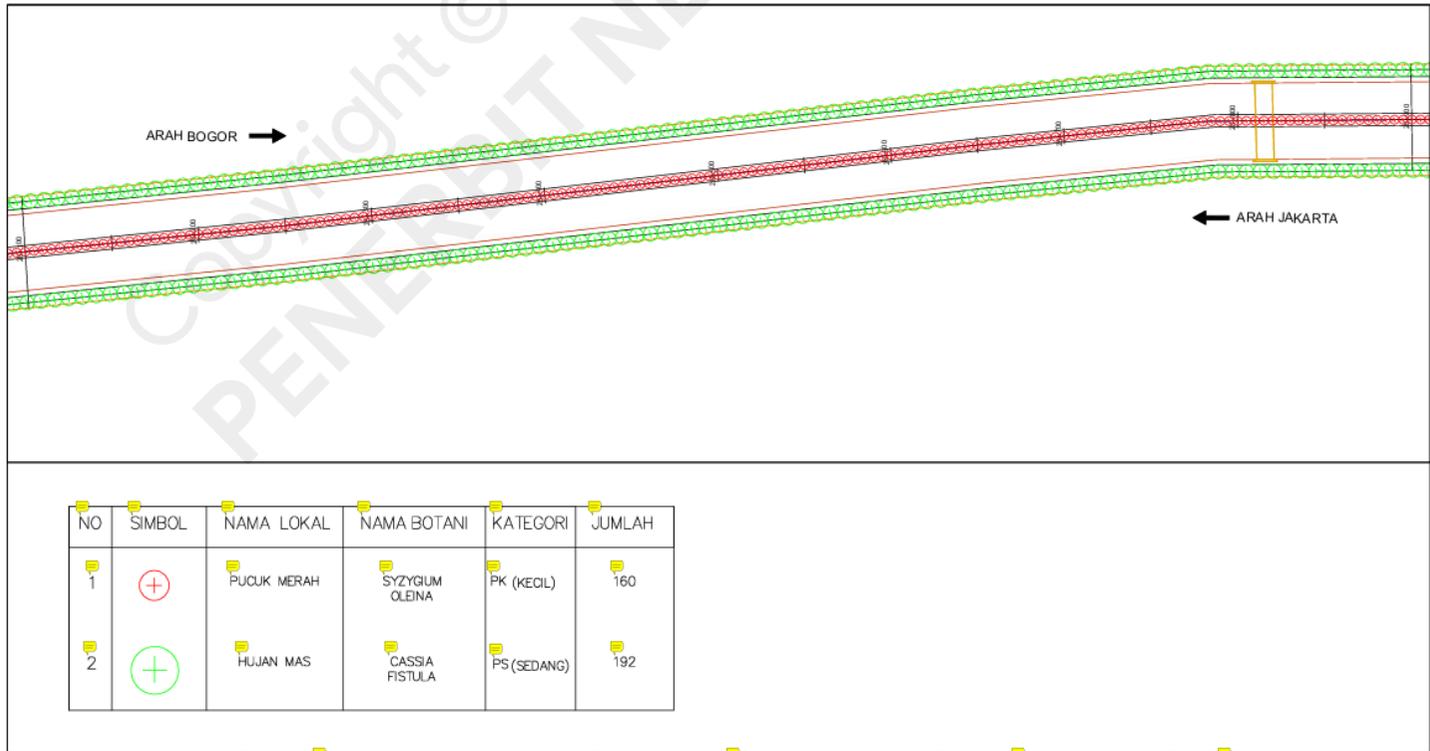


Syzygium oleana
(Pucuk Merah)

Sumber: Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Timur, 2025 dan Socfindo Conservation, 2025

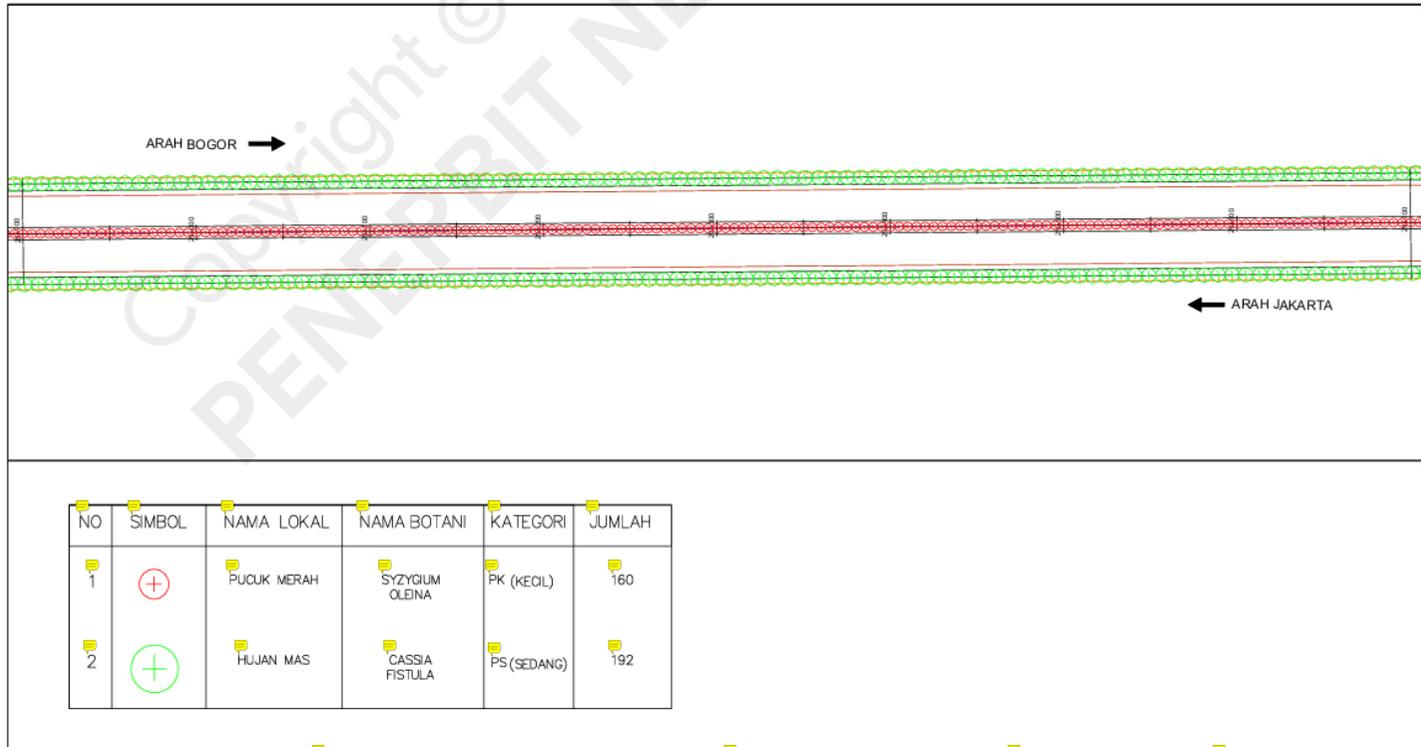
Gambar 4.19 Jenis Vegetasi yang Direncanakan pada RTH Koridor Jalan Tol Jagorawi Km 26,5-28,1

Area sepanjang Km 28,1-28,9 sesuai untuk ditanam pohon kategori sedang dan kecil meliputi *Cassia fistula* (pohon hujan mas) sejumlah 192 pohon serta *Syzygium oleana* (pohon pucuk merah) sejumlah 160 pohon. Adapun rencana RTH pada Km 28,1-28,9 ditunjukkan pada Gambar 4.20. Pada ruas Km 28,9-29,7 juga direncanakan untuk ditanami *Cassia fistula* (pohon hujan mas) sejumlah 192 pohon serta *Syzygium oleana* (pohon pucuk merah) sejumlah 160 pohon. Adapun rencana RTH pada Km 28,9-29,7 ditunjukkan pada Gambar 4.21. Selanjutnya, ruas Km 29,7-30,5 juga dianggap sesuai untuk ditanam pohon kategori sedang meliputi *Cassia fistula* (pohon hujan mas) sejumlah 192 pohon serta pohon kecil yaitu *Syzygium oleana* (pohon pucuk merah) sejumlah 160 pohon. Adapun rencana RTH pada Km 29,7-30,5 ditunjukkan pada Gambar 4.22.



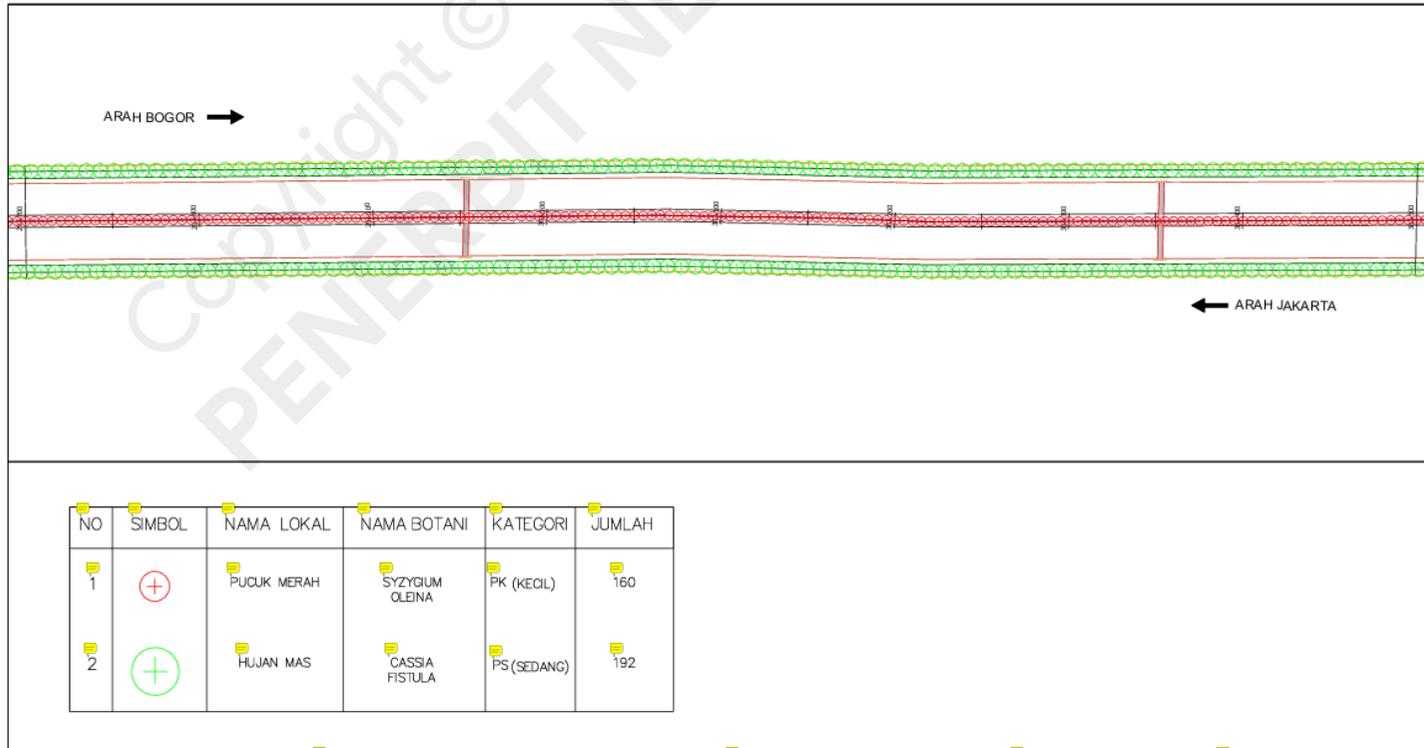
Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.20 Rencana RTH pada Ruas Km 28,1-28,9



Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.21 Rencana RTH pada Ruas Km 28,9-29,7

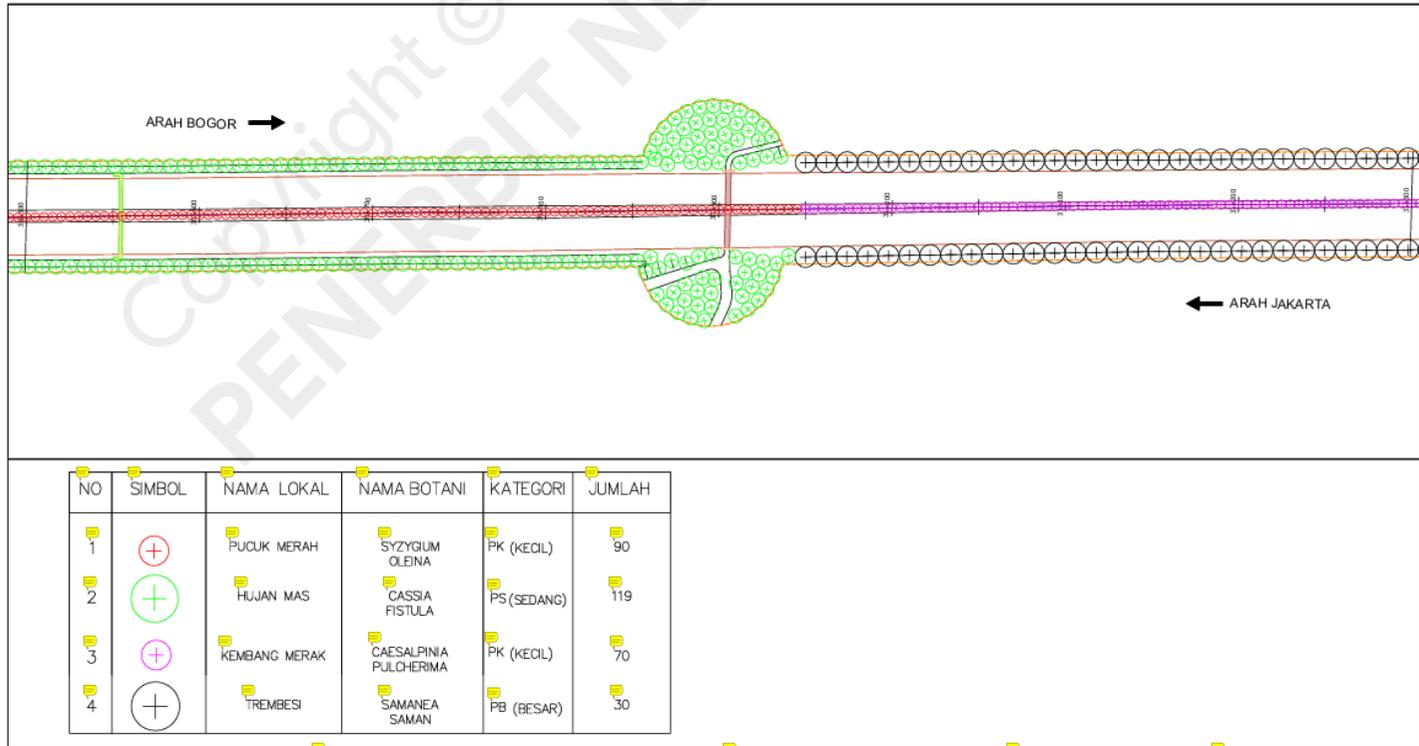


Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.22 Rencana RTH pada Ruas Km 29,7-30,5

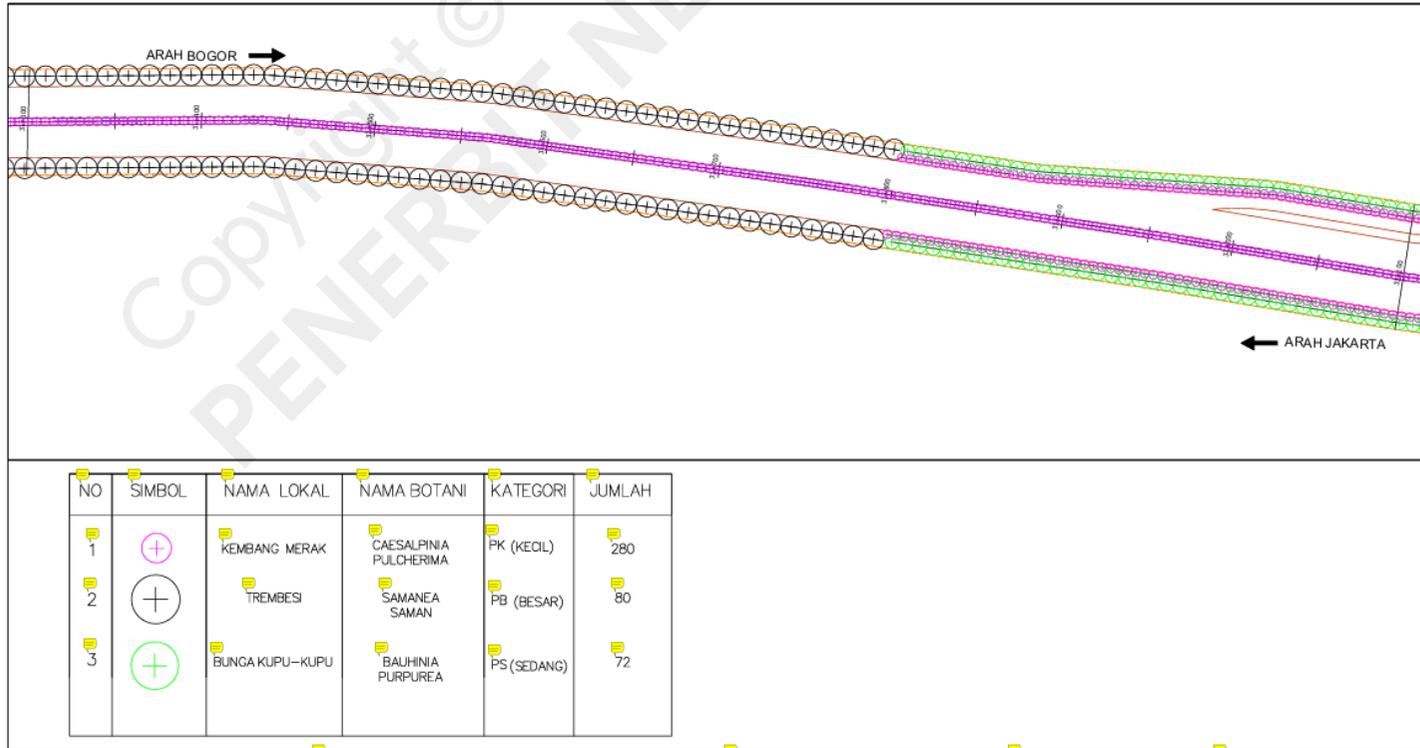
Ruas Km 30,5-31,3 memiliki area cukup luas dan sesuai untuk direncanakan penanaman pohon kategori besar, sedang dan kecil. Tanaman yang direncanakan meliputi *Samanea saman* (pohon trembesi) sejumlah 30 pohon, *Cassia fistula* (pohon hujan mas) sejumlah 119 pohon, *Szygium oleana* (pohon pucuk merah) sejumlah 90 pohon dan *Caesalpinia pulcherrima* (pohon kembang merak) sejumlah 70 pohon. Adapun rencana RTH pada Km 30,5-31,3 ditunjukkan pada Gambar 4.23. Ruas Km 31,3-32,1 direncanakan untuk pohon kategori besar, sedang dan kecil. Tanaman yang direncanakan meliputi *Samanea saman* (pohon trembesi) sejumlah 80 pohon, *Bauhinia purpurea* (bunga kupu-kupu) sejumlah 72 pohon dan *Caesalpinia pulcherrima* (pohon kembang merak) sejumlah 280 pohon. Gambar 4.24 merupakan rencana RTH pada Km 31,3-32,1.

Selanjutnya, area Km 32,1-32,9 merupakan area dengan gerbang tol Sentul Utara 1. Rencana RTH pada ruas tersebut meliputi kategori pohon sedang yaitu *Bauhinia purpurea* (bunga kupu-kupu) sejumlah 198 pohon dan kategori pohon kecil yaitu *Caesalpinia pulcherrima* (kembang merak) sejumlah 480 pohon. Gambar 4.25 merupakan rencana RTH pada Km 32,1-32,9. Pada ruas Km 32,9-33,7 terdapat gerbang tol Sentul Utara 2, Sentul Utara 3 dan Sentul Utara 4. Rencana RTH pada ruas tersebut meliputi kategori pohon sedang yaitu *Bauhinia purpurea* (bunga kupu-kupu) sejumlah 72 pohon dan kategori pohon kecil yaitu *Caesalpinia pulcherrima* (kembang merak) sejumlah 498 pohon. Gambar 4.26 merupakan rencana RTH pada Km 32,9-33,7.



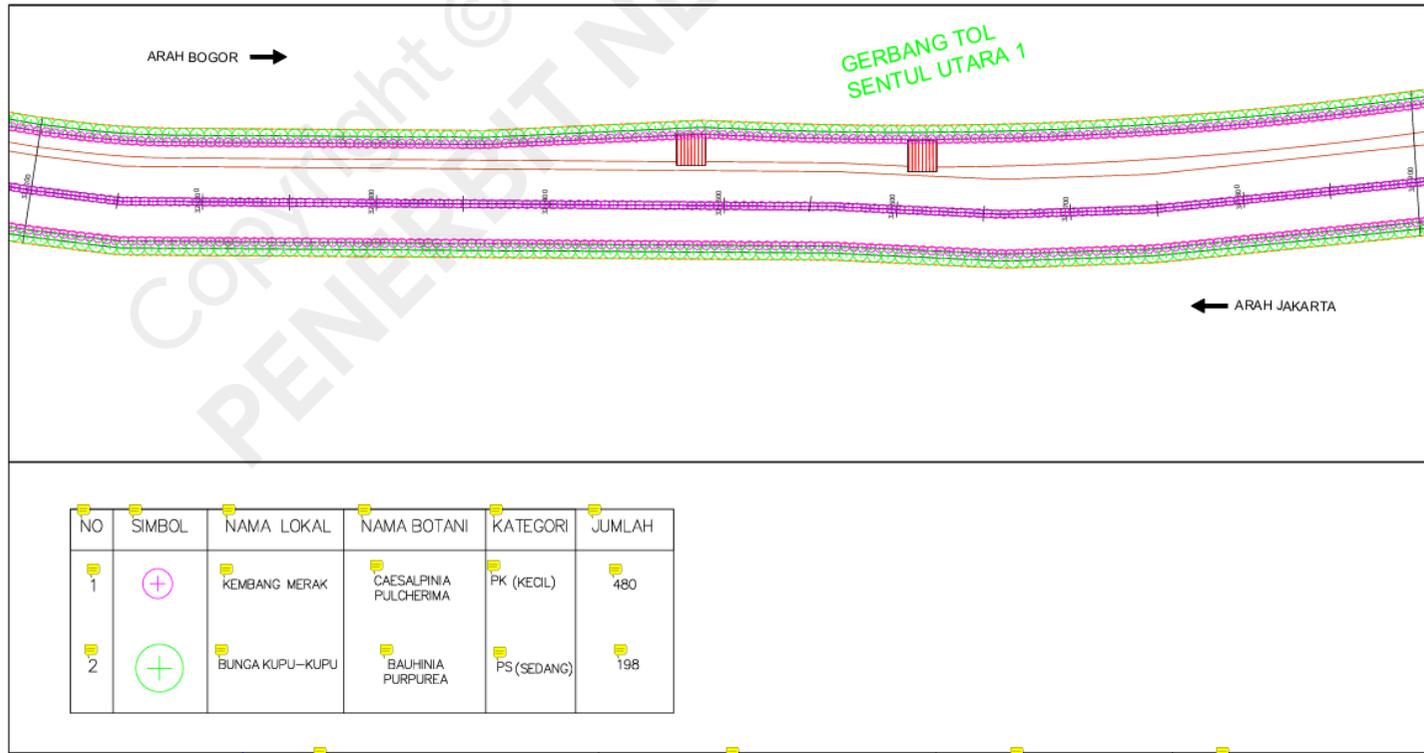
Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.23 Rencana RTH pada Ruas Km 30,5-31,3



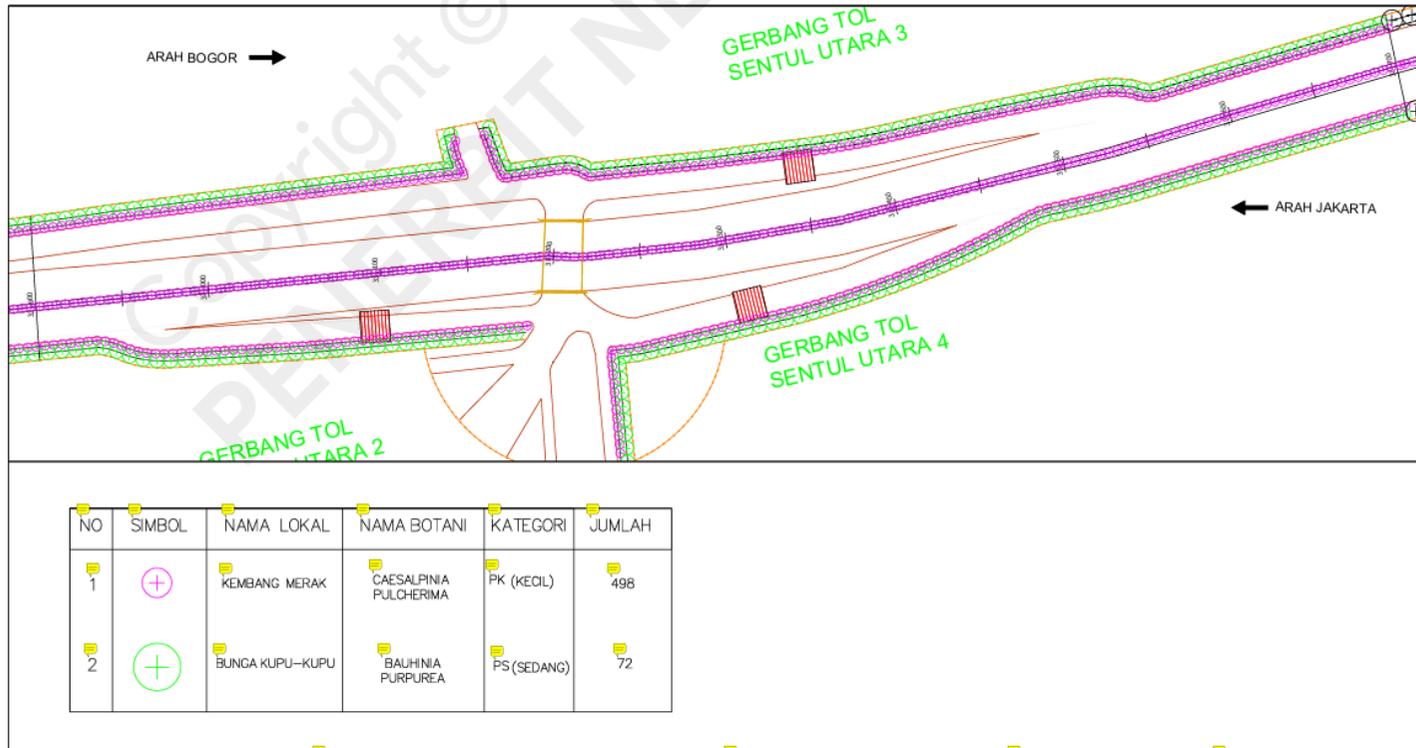
Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.24 Rencana RTH pada Ruas Km 31,3-32,1



Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.25 Rencana RTH pada Ruas Km 32,1-32,9



Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.26 Rencana RTH pada Ruas Km 32,9-33,7

Pada RTH koridor Jalan Tol Jagorawi Km 31,3-33,7 direncanakan untuk ditanam pohon kategori sedang dan kecil. *Bauhinia purpurea* (bunga kupu-kupu) tergolong berukuran sedang dengan tinggi mencapai 5 meter. Vegetasi tersebut tumbuh baik pada iklim tropis dan subtropis dengan ketinggian 500-2.000 mdpl dan sesuai untuk penghijauan di tepi jalan (Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Timur, 2025). *Caesalpinia pulcherrima* (kembang merak) dapat tumbuh hingga mencapai 4 meter, mudah tumbuh di ketinggian 0-2.000 mdpl di tanah dengan kelembaban sedang, serta sering dijumpai pada kawasan hutan dan semak (Socfindo Conservation, 2025). Adapun jenis vegetasi yang direncanakan untuk ditanam pada RTH koridor Jalan Tol Jagorawi Km 31,3-33,7 tercantum pada Gambar 4.27.



Bauhinia purpurea
(bunga kupu-kupu)

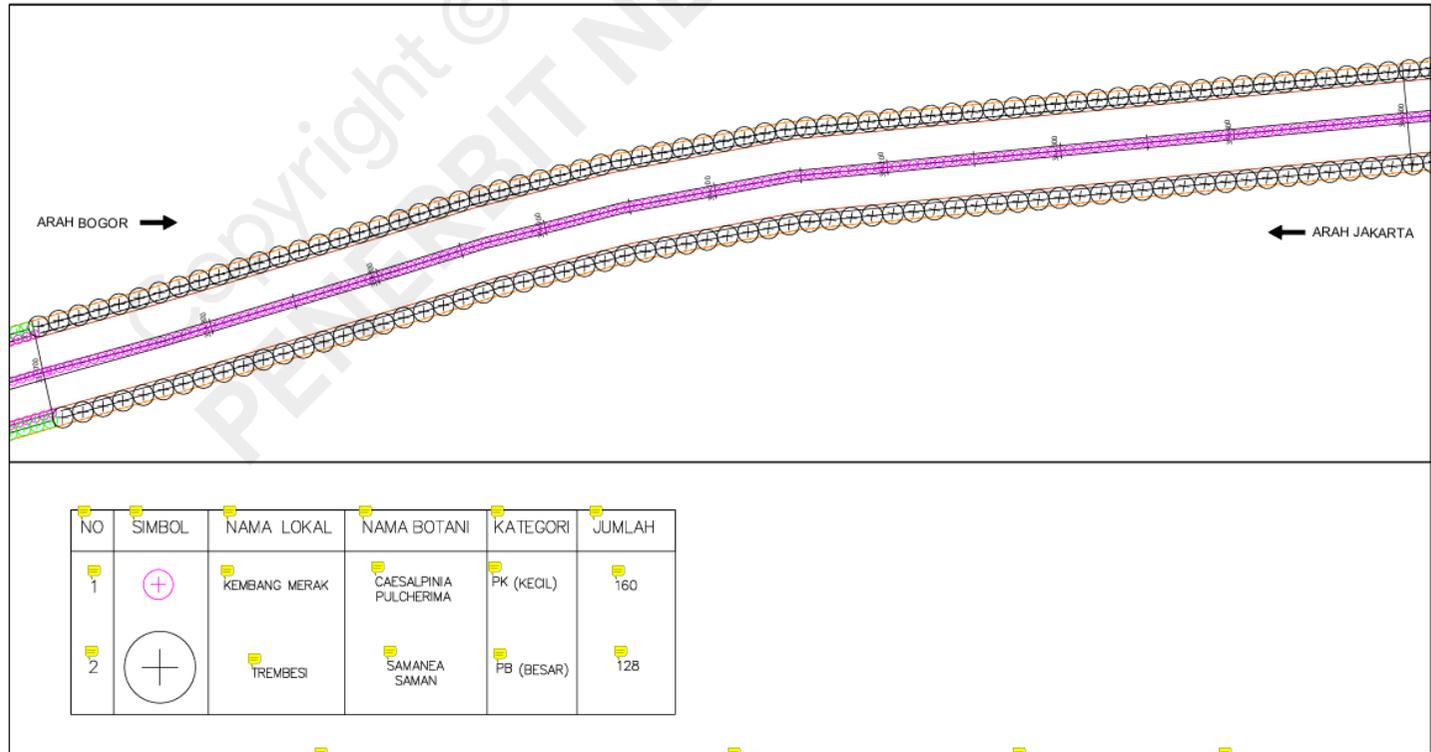


Caesalpinia pulcherrima
(kembang merak)

Sumber: Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Timur, 2025 dan Socfindo Conservation, 2025

Gambar 4.27 Jenis Vegetasi yang Direncanakan pada RTH Koridor Jalan Tol Jagorawi Km 31,3-33,7

Selanjutnya, tanaman yang direncanakan pada Km 33,7-34,5 yaitu *Samanea saman* (pohon trembesi) dengan jumlah 128 yang merupakan pohon besar serta *Caesalpinia pulcherrima* (kembang merak) kategori pohon kecil sejumlah 160 pohon yang akan ditanam sepanjang median jalan. Adapun rencana RTH pada Km 33,7-34,5 ditunjukkan pada Gambar 4.28.

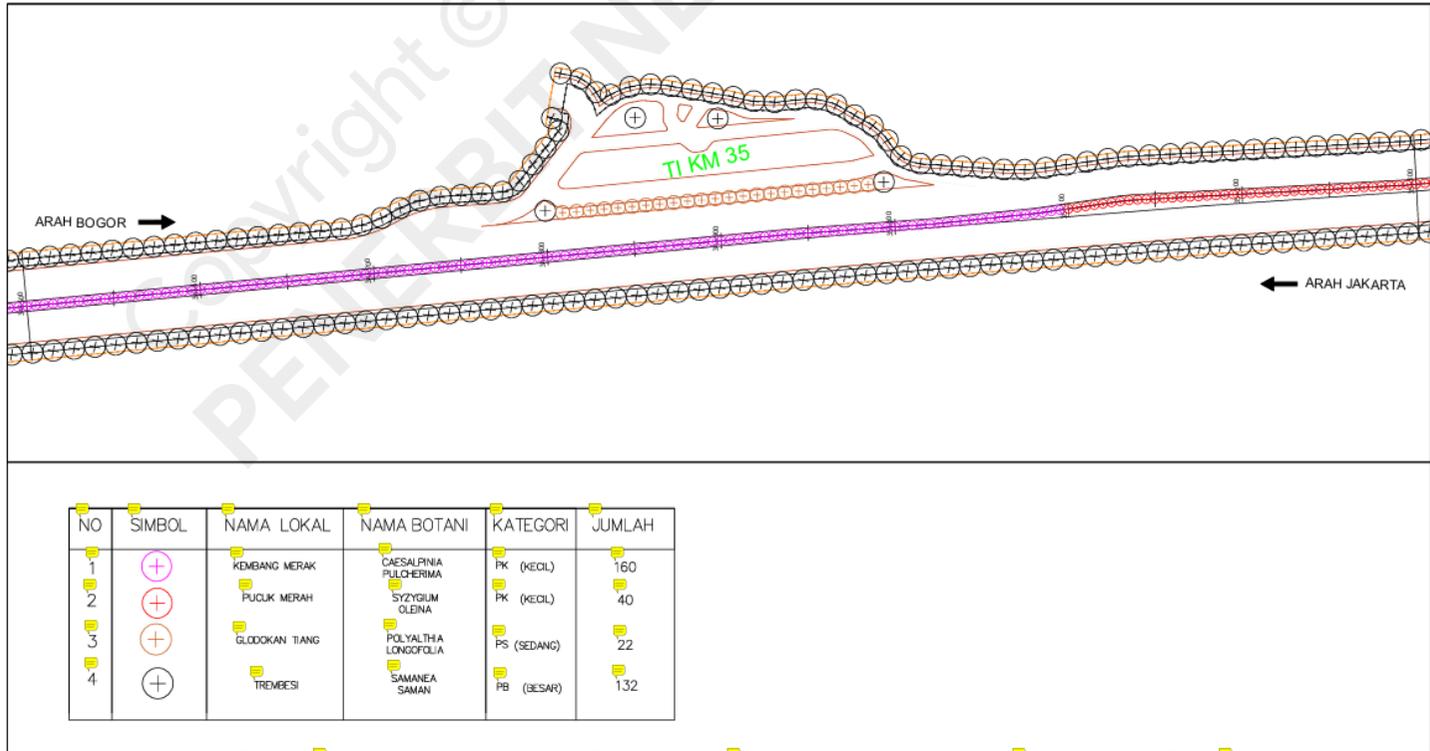


Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.28 Rencana RTH pada Ruas Km 33,7-34,5

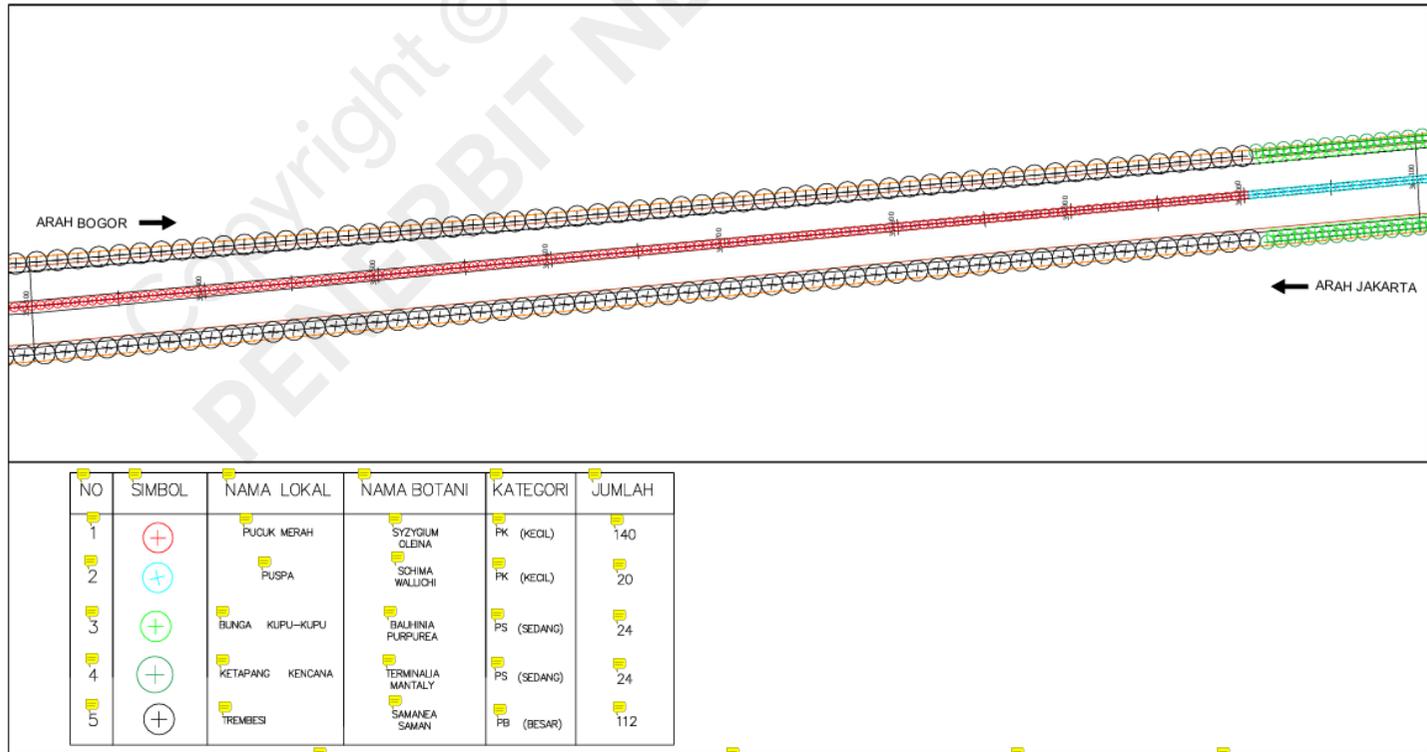
Pada ruas Km 34,5-35,3 terdapat area yang cukup luas disertai dengan rest area Km 35 sehingga tanaman yang direncanakan pada ruas tersebut bervariasi dan sesuai untuk ditanami pohon kategori kecil, sedang, dan besar. Pohon kategori besar berupa *Samanea saman* (trembesi) sejumlah 132 pohon, pohon kategori sedang berupa *Polyalthia longifolia* (glodokan tiang) sejumlah 22 pohon, pohon kategori kecil berupa *Szygium oleana* (pucuk merah) sejumlah 40 pohon dan *Caesalpinia pulcherrima* (kembang merak) sejumlah 160 pohon direncanakan pada ruas tersebut. Gambar 4.29 merupakan rencana RTH pada Km 34,5-35,3.

Sepanjang ruas Km 35,3-36,1 direncanakan untuk ditanam pohon kategori besar berupa *Samanea saman* (trembesi) sejumlah 112 pohon, pohon kategori sedang berupa *Bauhinia purpurea* (bunga kupu-kupu) sejumlah 24 pohon dan *Terminalia mantaly* (ketapang kencana) sejumlah 24 pohon serta pohon kategori kecil seperti *Szygium oleana* (pucuk merah) sejumlah 140 pohon dan *Schima wallichii* (puspa) sejumlah 20 pohon. Adapun rencana RTH sepanjang Km 35,3-36,1 dapat dilihat pada Gambar 4.30.



Sumber: Penulis, 2024

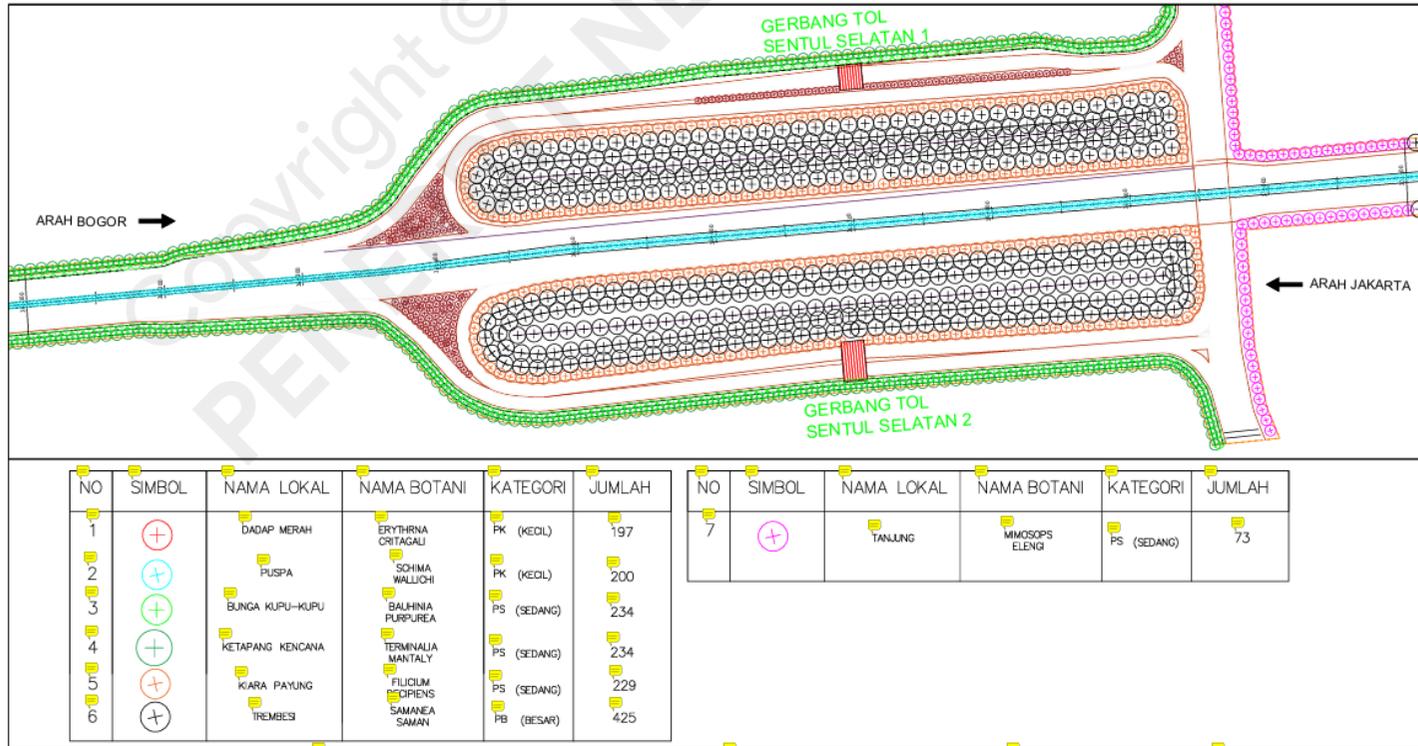
Gambar 4.29 Rencana RTH pada Ruas Km 34,5-35,3



Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.30 Rencana RTH pada Ruas Km 35,3-36,1

Ruas Km 36,1-37,1 merupakan area luas yang terdiri dari gerbang tol Sentul Selatan 1 dan gerbang tol Sentul Selatan 2 sehingga dapat direncanakan untuk ditanam beragam jenis vegetasi yang terdiri dari pohon kategori kecil, sedang, dan besar. Pohon kategori besar yaitu *Samanea saman* (trembesi) direncanakan untuk ditanam sejumlah 425 pohon. Pada pohon kategori sedang terdapat *Bauhinia purpurea* (bunga kupu-kupu) sejumlah 234 pohon, *Terminalia mantaly* (ketapang kencana) sejumlah 234 pohon, *Filicium decipiens* (kiara payung) sejumlah 229 pohon, dan *Mimusops elengi* (tanjung) sejumlah 73 pohon. Pohon kategori kecil seperti *Schima wallichii* (puspa) sejumlah 200 pohon dan *Erythrina cristagalli* (dadap merah) sejumlah 197 pohon. Gambar 4.31 merupakan rencana RTH pada Km 36,1-37,1.



Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.31 Rencana RTH pada Ruas Km 36,1-37,1

Adapun keanekaragaman vegetasi yang direncanakan dapat ditanam pada ruas Km 36,1-37,1 tercantum pada Gambar 4.32. *Terminalia mantaly* (ketapang kencana) merupakan pohon berukuran sedang dengan tinggi maksimum mencapai 20 meter, termasuk pohon yang sesuai pada daerah subtropis dan sesuai untuk ditanam sepanjang jalan maupun taman secara berkelompok untuk meningkatkan estetika lanskap (National Parks Board-Singapore, 2025). *Filicium decipiens* (kiara payung) dapat tumbuh tinggi mencapai 30 meter dan sesuai untuk ditanam sepanjang koridor jalan (National Parks Board-Singapore, 2025). *Mimusops elengi* (tanjung) merupakan pohon berukuran sedang yang dapat tumbuh hingga 15 meter dan bertajuk rindang sehingga sering dimanfaatkan untuk peneduh tepi jalan (Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Timur, 2025). Pohon kategori kecil seperti *Schima wallichii* (puspa) dan *Erythrina cristagalli* (dadap merah). *Schima wallichii* (puspa) dapat tumbuh dengan tinggi mencapai 20 meter, secara alami tersebar di Pulau Jawa khususnya di Provinsi Jawa Barat pada ketinggian 1.000-1.500 mdpl dan termasuk tumbuhan dataran tinggi yang dapat tumbuh di lahan kritis sehingga mampu merestorasi hutan yang rusak (Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Timur, 2025). *Erythrina cristagalli* (dadap merah) dapat tumbuh mencapai 8 meter, tumbuh dengan baik di dataran rendah pegunungan 1.500 mdpl dan sesuai ditanam pada lahan basah, pinggir sungai maupun padang rumput (Socfindo Conservation, 2025).



Terminalia mantaly
(ketapang kencana)^a



Filicium decipiens
(kiara payung)^a



Mimusops elengi
(tanjung)^b



Schima wallichii
(puspa)^a

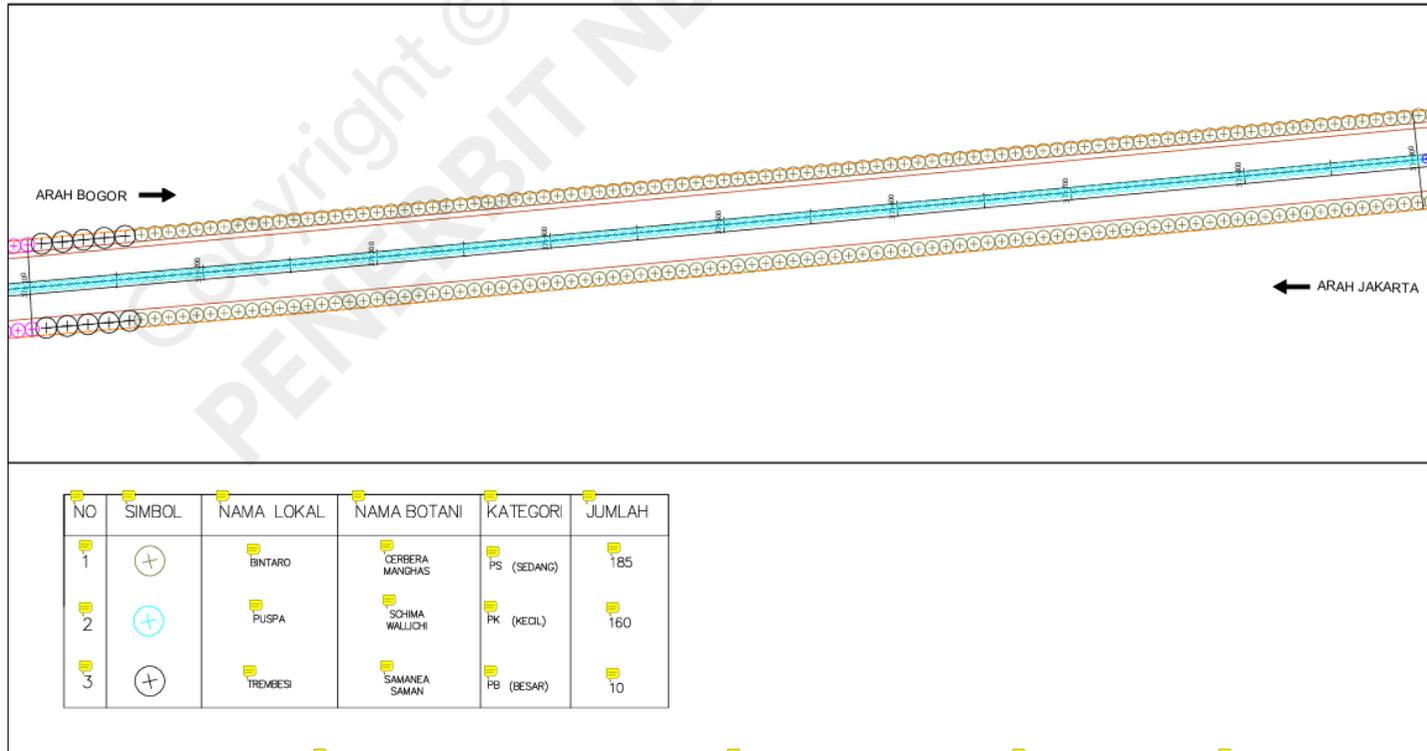


Erythrina cristagalli
(dadap merah)^c

Sumber: National Parks Board-Singapore, 2025^a; Acacia LLC, 2025^b; Socfindo Conservation, 2025^c

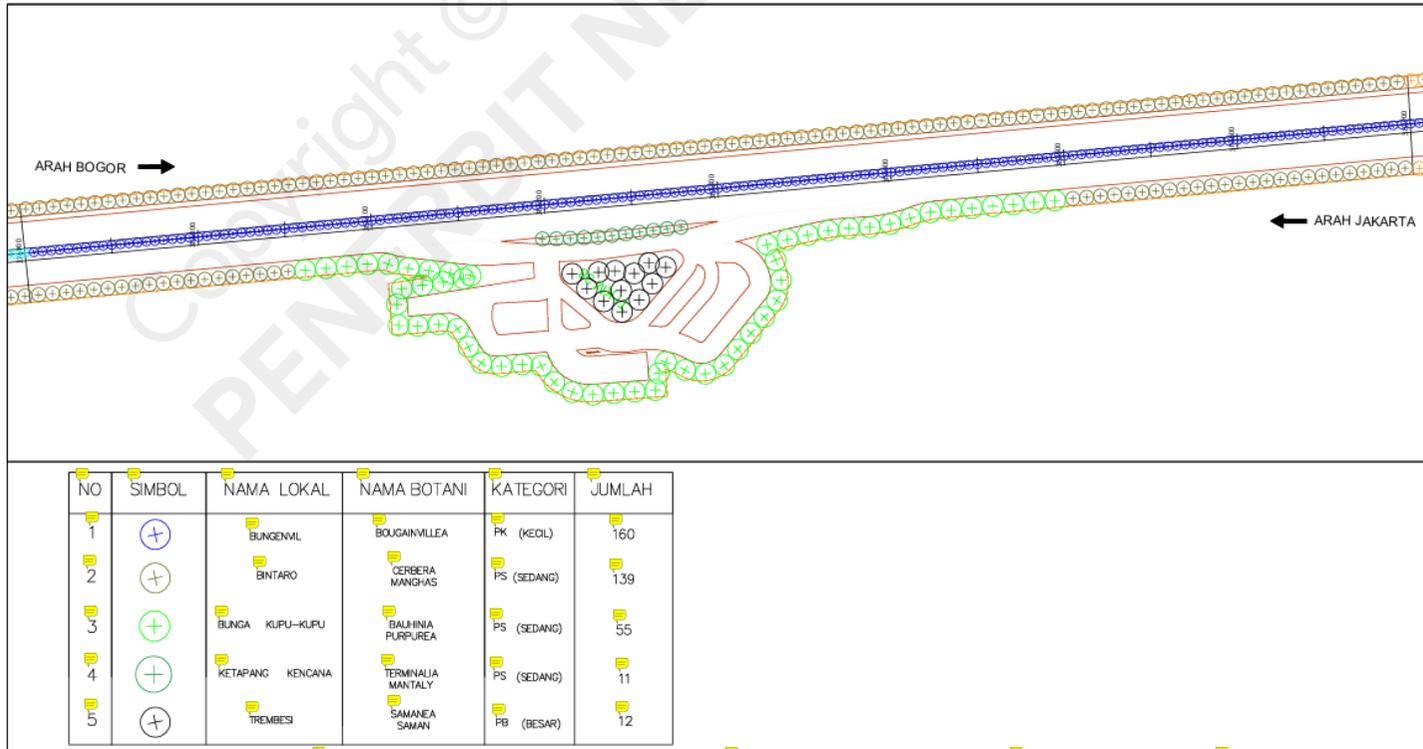
Gambar 4.32 Jenis Vegetasi yang Direncanakan pada RTH Koridor Jalan Tol Jagorawi Km 36,1-37,1

Tanaman yang direncanakan pada Km 37,1-37,9 yaitu *Samanea saman* (pohon trembesi) dengan jumlah 10, *Cerbera manghas* (pohon bintaro) sejumlah 185 pohon yang merupakan kategori pohon sedang, serta *Schima wallichii* (puspa) sejumlah 160 pohon yang merupakan kategori pohon kecil. Rencana RTH pada Km 37,1-37,9 tercantum pada Gambar 4.33. Selanjutnya, pada ruas Km 37,9-38,7 sesuai untuk ditanam pohon besar berupa *Samanea saman* (pohon trembesi) sebanyak 12 pohon, pohon sedang berupa *Terminalia mantaly* (pohon ketapang kencana) sejumlah 11 pohon, *Bauhinia purpurea* (bunga kupu-kupu) sejumlah 55 pohon, dan *Cerbera manghas* (pohon bintaro) sejumlah 139 pohon. Selain itu, pohon kecil yaitu *Bougainvillea* (bougenvil) sejumlah 160 pohon. Gambar 4.34 merupakan rencana RTH pada Km 37,9-38,7. Sepanjang ruas Km 38,7-39,5 hanya sesuai untuk ditanam pohon kategori sedang dan kecil. *Pometia pinnata* (pohon matoa) direncanakan ditanam 201 pohon dan *Bougainvillea* (bougenvil) sejumlah 160 pohon. Rencana RTH ruas Km 38,7-39,5 dapat dilihat pada Gambar 4.35.



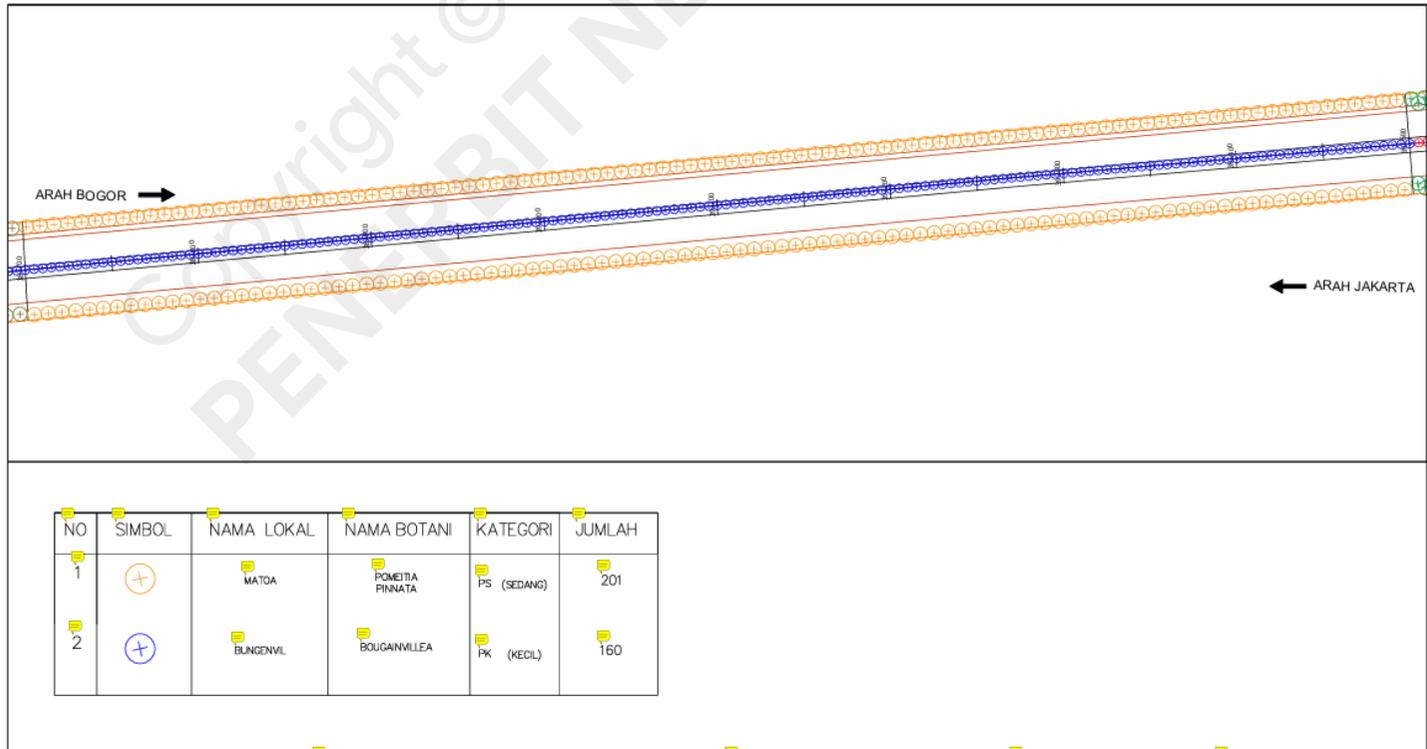
Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.33 Rencana RTH pada Ruas Km 37,1-37,9



Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.34 Rencana RTH pada Ruas Km 37,9-38,7



Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.35 Rencana RTH pada Ruas Km 38,7-39,5

Vegetasi yang direncanakan pada RTH koridor Jalan Tol Jagorawi Km 37,9-39,5 meliputi *Cerbera manghas* (pohon bintaro), *Pometia pinnata* (pohon matoa), dan *Bougainvillea* (bougenvil). *Cerbera manghas* (pohon bintaro) dapat tumbuh setinggi 20 meter dan sesuai ditanam di sepanjang jalan maupun taman karena memiliki bentuk struktural yang rapi serta Pohon Bintaro juga kuat dan toleran terhadap lingkungan yang panas dan berangin kencang (National Parks Board-Singapore, 2025). *Pometia pinnata* (pohon matoa) berasal dari Papua dan juga terdapat di seluruh wilayah dataran rendah hingga ketinggian ± 1200 mdpl dan memerlukan curah hujan yang tinggi (>1200 mm/tahun) untuk pertumbuhan yang baik dengan ketinggian maksimum mencapai 20 meter (Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Timur, 2025). *Bougainvillea* berbentuk kompak, tidak menyebar dan tidak merambat dengan ketinggian maksimum hanya 2 meter dan memiliki bunga yang indah (National Parks Board-Singapore, 2025). Keanekaragaman vegetasi yang direncanakan dapat ditanam pada ruas Km 37,9-39,5 tercantum pada Gambar 4.36.



Cerbera manghas
(bintaro)^a



Pometia pinnata
(pohon matoa)^b



Bougainvillea
(bougenvil)^a

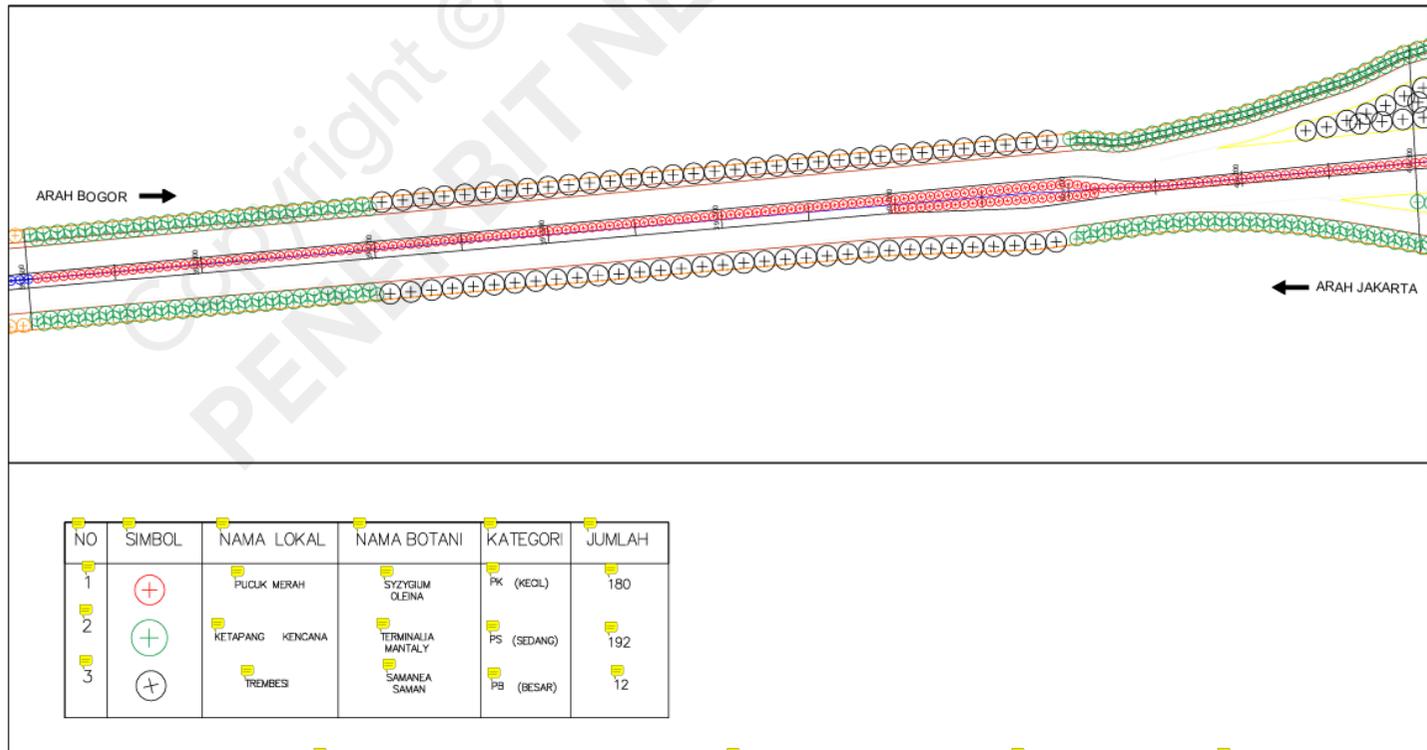
Sumber: National Parks Board-Singapore, 2025^a dan Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Timur, 2025^b

Gambar 4.36 Jenis Vegetasi yang Direncanakan pada RTH Koridor Jalan Tol Jagorawi Km 37,9-39,5

Tanaman yang direncanakan pada Km 39,5-40,3 yaitu *Samanea saman* (pohon trembesi) dengan jumlah 12 pohon, *Terminalia mantaly* (pohon ketapang kencana) sejumlah 192 pohon yang merupakan kategori pohon sedang, serta *Syzygium oleana* (pohon pucuk merah) sejumlah 180 pohon. Adapun rencana RTH pada Km 39,5-40,3 tercantum pada Gambar 4.37.

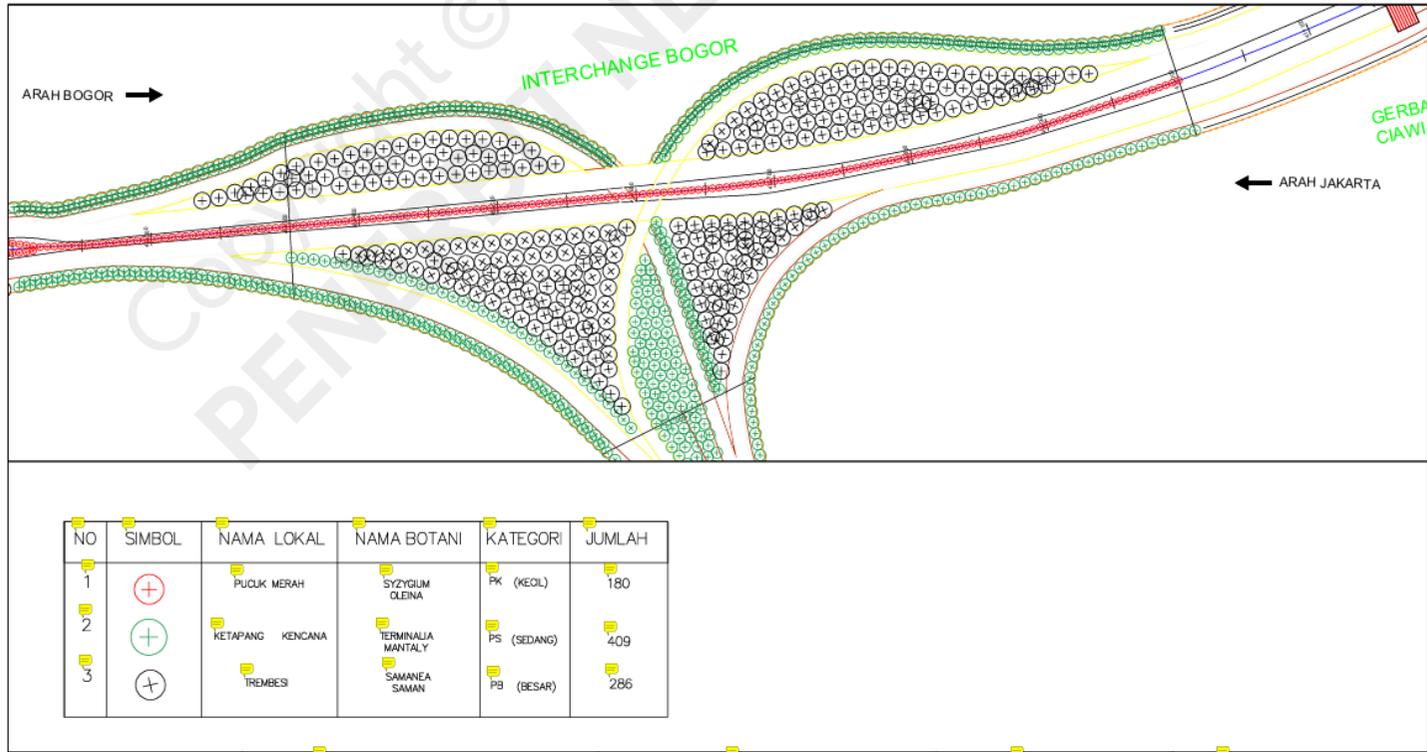
Ruas Km 40,3-41 yang merupakan area *interchange* Bogor direncanakan untuk ditanami pohon kategori kecil, sedang, dan besar. Pohon kategori besar berupa *Samanea saman* (trembesi) sejumlah 286 pohon, *Terminalia mantaly* (pohon ketapang kencana) sejumlah 409 pohon yang merupakan kategori pohon sedang, serta *Syzygium oleana* (pohon pucuk merah) sejumlah 180 pohon. Gambar 4.38 merupakan rencana RTH pada Km 40,3-41.

Sepanjang ruas Km 41-41,7 hanya sesuai untuk ditanam pohon kategori sedang. *Cassia* direncanakan untuk ditanam 52 pohon, *Terminalia mantaly* (pohon ketapang kencana) sejumlah 163 pohon, dan *Bauhinia purpurea* (bunga kupu-kupu) sejumlah 72 pohon. Adapun rencana RTH ruas Km 41-41,7 dapat dilihat pada Gambar 4.39.



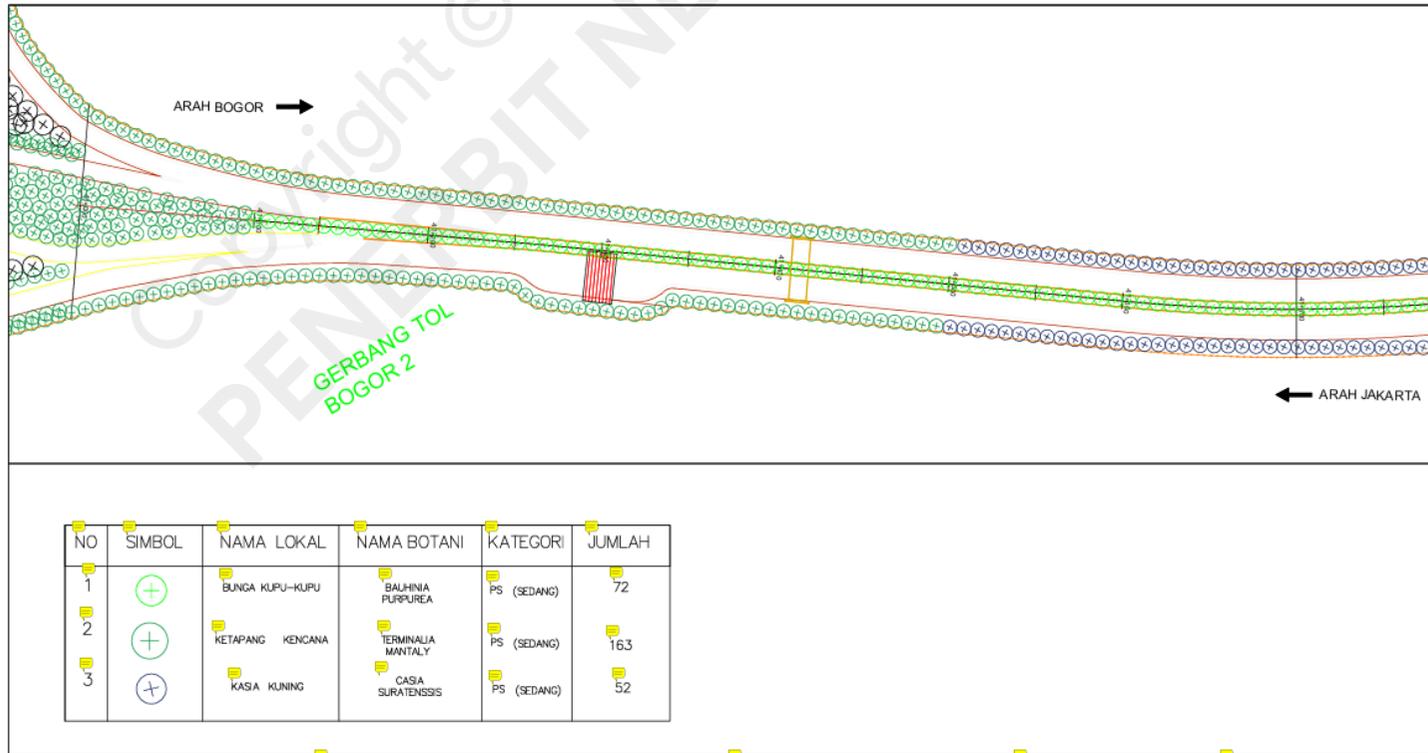
Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.37 Rencana RTH pada Ruas Km 39,5-40,3



Sumber: Penulis, 2024

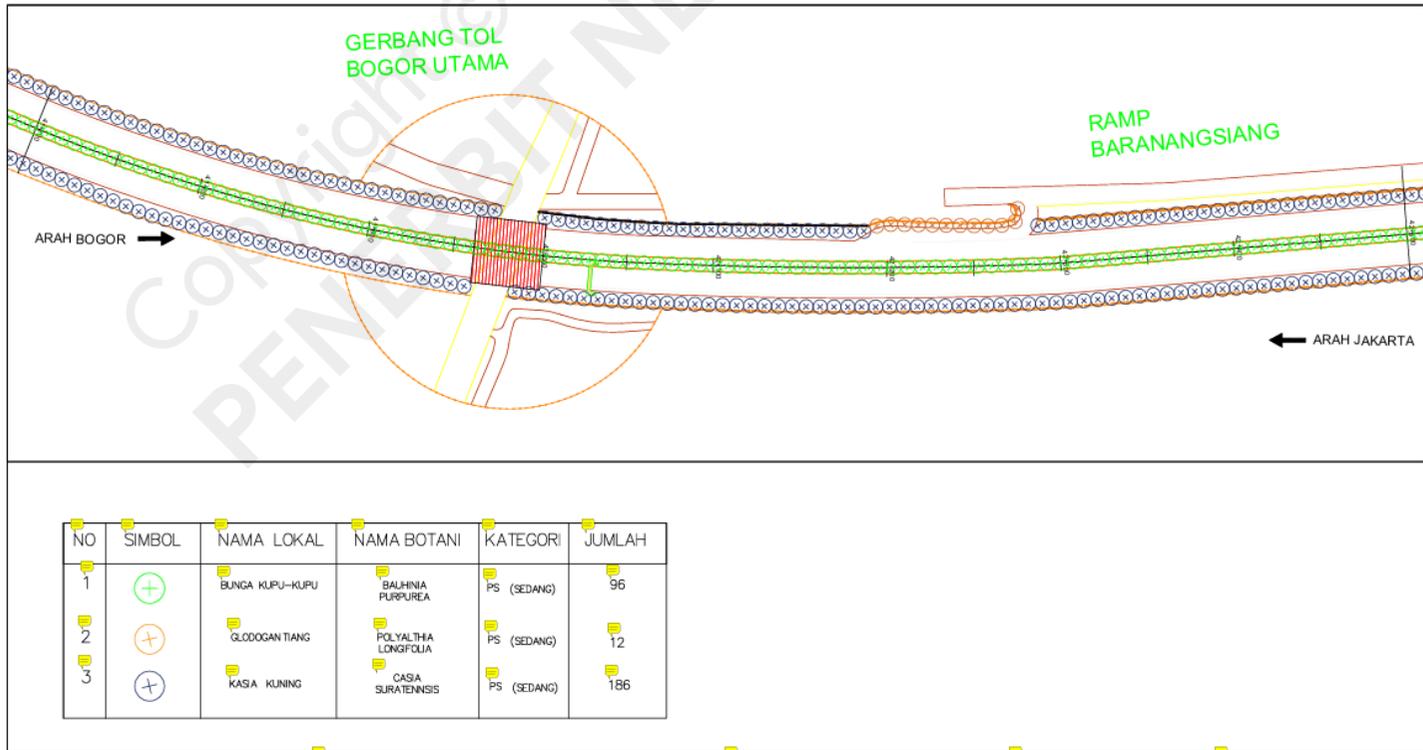
Gambar 4.38 Rencana RTH pada Ruas Km 40,3-41



Sumber: Penulis, 2024

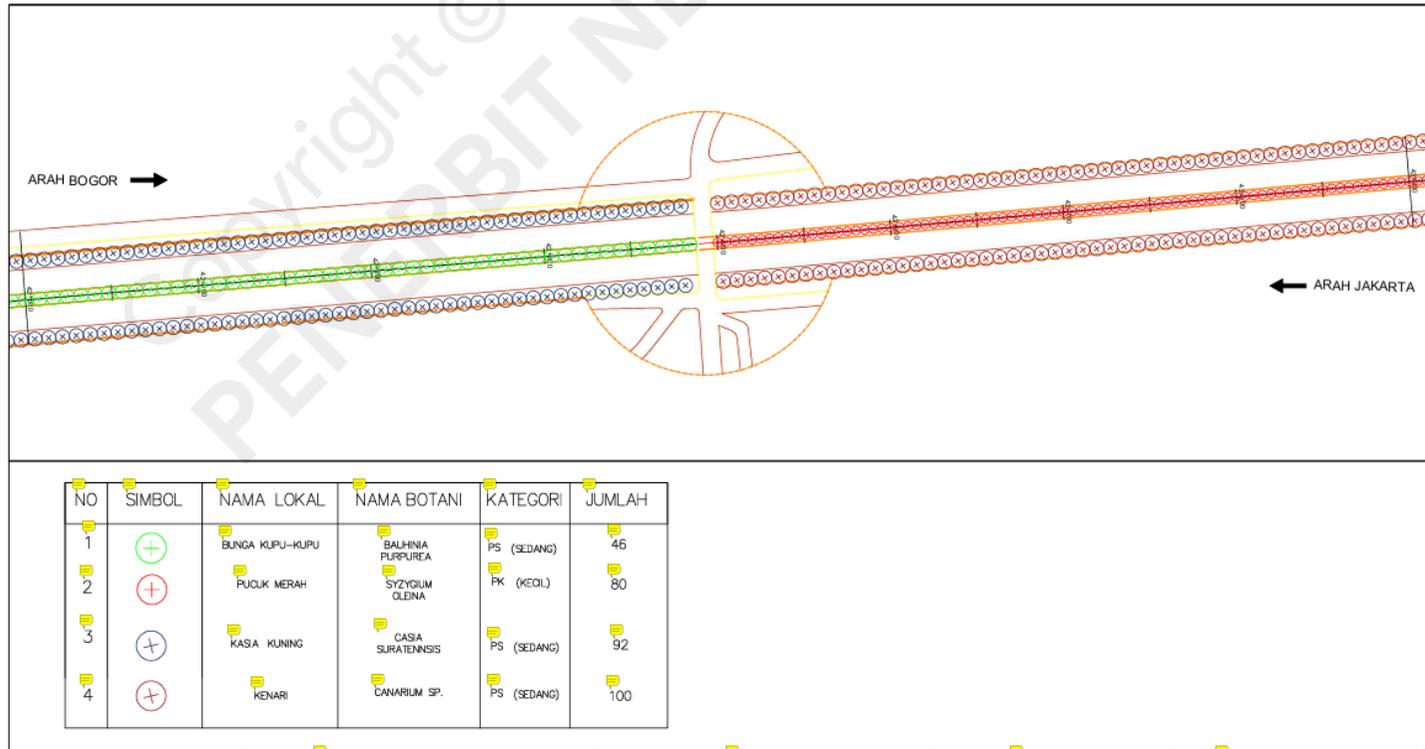
Gambar 4.39 Rencana RTH pada Ruas Km 41-41,7

Pada ruas Km 41,7-42,5 juga hanya sesuai untuk ditanam pohon sedang berupa *Cassia* sebanyak 186 pohon, *Polyalthia longifolia* (glodokan tiang) sejumlah 12 pohon, serta *Bauhinia purpurea* (bunga kupu-kupu) sejumlah 96 pohon. Rencana RTH ruas Km 41,7-42,5 ditunjukkan pada Gambar 4.40. Sepanjang ruas Km 42,5-43,3 direncanakan untuk ditanam pohon sedang berupa *Canarium Sp.* sejumlah 100 pohon, *Cassia* sebanyak 92 pohon, dan *Bauhinia purpurea* (bunga kupu-kupu) sejumlah 46 pohon. Pohon kecil berupa *Syzygium oleana* (pohon pucuk merah) direncanakan untuk ditanam sebanyak 80 pohon. Gambar 4.41 berikut merupakan rencana RTH pada ruas Km 42,5-43,3. Tanaman yang direncanakan pada Km 43,3-43,5 meliputi pohon kategori sedang berupa *Canarium Sp.* sejumlah 72 pohon dan pohon kecil berupa *Syzygium oleana* (pohon pucuk merah) sebanyak 145 pohon. Adapun rencana RTH pada Km 43,3-43,5 ditunjukkan pada Gambar 4.42.



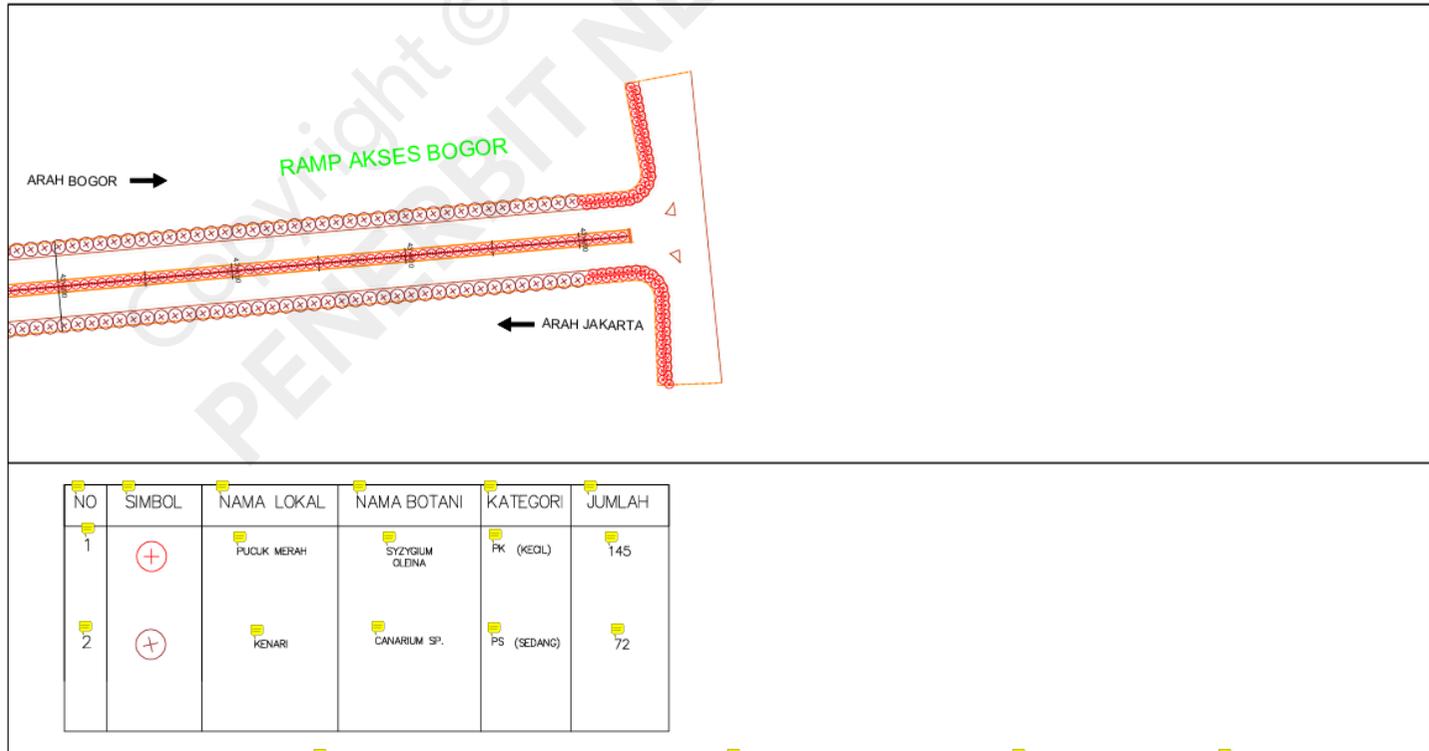
Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.40 Rencana RTH pada Ruas Km 41,7-42,5



Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.41 Rencana RTH pada Ruas Km 42,5-43,3



Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.42 Rencana RTH pada Ruas Km 43,3-43,5

Berdasarkan rencana RTH yang telah dijabarkan, teridentifikasi bahwa total vegetasi yang diusulkan untuk ditanam pada RTH koridor jalan tol Jagorawi berjumlah 10.197 pohon. Jumlah tersebut terdiri atas 1.241 pohon kategori besar (12,71%), 4.145 pohon kategori sedang (40,65%), dan 4.811 pohon kategori kecil (47,18%). Rincian jumlah setiap jenis vegetasi yang diusulkan dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3
Distribusi Usulan Jenis Vegetasi pada Perencanaan RTH
di Koridor Jalan Tol Jagorawi

No.	Species	Jumlah	%	Keterangan
1	<i>Syzygium oleana</i>	2.266	22,22%	Kategori pohon kecil
2	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	1.648	16,16%	Kategori pohon kecil
3	<i>Samanea saman</i>	1.241	12,17%	Kategori pohon besar
4	<i>Cassia fistula</i>	1.210	11,87%	Kategori pohon sedang
5	<i>Terminalia mantaly</i>	1.033	10,13%	Kategori pohon sedang
6	<i>Bauhinia purpurea</i>	869	8,52%	Kategori pohon sedang
7	<i>Schima wallichii</i>	380	3,73%	Kategori pohon kecil
8	<i>Cerbera manghas</i>	324	3,18%	Kategori pohon sedang
9	<i>Bougainvillea</i>	320	3,14%	Kategori pohon kecil
10	<i>Filicium decipiens</i>	229	2,25%	Kategori pohon sedang
11	<i>Pometia pinnata</i>	201	1,97%	Kategori pohon sedang
12	<i>Erythrina cristagalli</i>	197	1,93%	Kategori pohon kecil
13	<i>Canarium Sp.</i>	172	1,69%	Kategori pohon sedang
14	<i>Mimusops elengi</i>	73	0,72%	Kategori pohon sedang
15	<i>Polyalthia longifolia</i>	34	0,33%	Kategori pohon sedang
Total		10.197	100,00%	

Sumber: Penulis, 2024

Berdasarkan hasil perencanaan pada RTH jalur hijau koridor Jalan Tol Jagorawi, maka ilustrasi 3D mengenai perencanaan RTH pada koridor Jalan Tol Jagorawi berbasis *carbon capture* ditunjukkan pada Gambar 4.43.



Sumber: Penulis, 2024

Gambar 4.43 Ilustrasi Perencanaan RTH pada Koridor Jalan Tol Jagorawi Berbasis Carbon Capture



Bab 5

IMPLIKASI HASIL RENCANA RTH JALUR HIJAU KORIDOR JALAN TOL JAGORAWI TERHADAP KEMAMPUAN PENYERAPAN CO₂

Bagian ini menunjukkan hasil perhitungan emisi CO₂ dari kendaraan yang melintasi koridor Jalan Tol Jagorawi berdasarkan perhitungan emisi tingkat 1 berdasarkan pedoman IPCC (2006). Penilaian kemampuan Ruang Terbuka Hijau (RTH) jalur hijau koridor Jalan Tol Jagorawi dalam menyerap CO₂ berdasarkan kondisi saat ini dihitung melalui data eksisting jenis vegetasi dan jumlah pohon. Selanjutnya, penilaian kemampuan RTH jalur hijau koridor Jalan Tol Jagorawi akan dihitung berdasarkan perencanaan RTH yang telah disajikan pada bab sebelumnya.

5.1 Perhitungan Emisi CO₂ dari Kendaraan yang Melintasi Koridor Jalan Tol Jagorawi

Wilayah studi mencakup Jalan Tol Jagorawi Km 26,5 Cibinong - Km 43,5 Bogor. Dalam rangka menghitung emisi CO₂, maka pembagian segmen berdasarkan exit gerbang tol yang ditetapkan oleh PT. Jasa Marga, dimulai dari Segmen Tiga yaitu G.Putri-Citeureup (Km. 23+800 s.d Km. 27+100), Segmen Empat yaitu Citeureup-Sentul (Km. 27+100 s.d 32+800), Segmen Lima yaitu Sentul-Sentul Selatan (Km. 32+800 s.d Km. 36+700) serta Segmen Enam yaitu Sentul Selatan-Ciawi Gadog/Bogor (Km.

36+700 s.d Km. 44+500). Berdasarkan perhitungan, besarnya emisi CO₂ yang dikeluarkan oleh kendaraan yang melintasi wilayah kajian sebagaimana ditampilkan pada Tabel 5.1. Total emisi CO₂ yang dihasilkan oleh 235.328 kendaraan yang melewati wilayah kajian setiap harinya mencapai 416.435 Kg/hari (Yahya et al., 2025). Jumlah kendaraan yang melintas pada Jalan Tol Jagorawi teridentifikasi paling banyak melewati Segmen 6 (Sentul Selatan-Ciawi Gadog/Bogor). Pada perhitungan emisi karbon dioksida (CO₂) dari kendaraan menggunakan beberapa asumsi/pendekatan. Adapun asumsi/pendekatan yang digunakan dalam perhitungan emisi CO₂ kendaraan yang melewati wilayah kajian adalah sebagai berikut:

- Rata-rata kendaraan yang melewati lokasi kajian adalah kendaraan golongan I yaitu kendaraan bermotor berupa sedan, jeep, minicab, minibus dan sejenisnya (berdasarkan hasil observasi).
- Rata-rata kendaraan yang melintas pada wilayah kajian merupakan jenis sedan, jeep, minibus dan sejenisnya yang menggunakan bensin sebagai bahan bakarnya. Hal tersebut juga selaras dengan kategori kendaraan bermotor berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.12 Tahun 2010 dan Pedoman Teknis Penyusunan Inventarisasi Emisi Pencemar Udara di Perkotaan (Kementerian Lingkungan Hidup, 2013).
- Konsumsi bahan bakar untuk kategori minibus adalah 8 Km/Liter sesuai dengan tabel ekonomi bahan bakar kendaraan bermotor di kota metropolitan dan kota besar di Indonesia pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.12 Tahun 2010 dan Pedoman Teknis Penyusunan Inventarisasi Emisi Pencemar Udara di Perkotaan (Kementerian Lingkungan Hidup, 2013).

Tabel 5.1
Perhitungan Emisi Karbon (CO₂) dari Kendaraan
pada Tol Jagorawi

Segmen	Jumlah Kendaraan (Unit)	Panjang Jalan (Km)	Konsumsi Bahan Bakar (L)	Konversi Energi (TJ)	Faktor Emisi CO ₂ untuk Bensin (Kg/TJ)	Total Emisi CO ₂ (Kg/hari)
Segmen 3: G.Putri-Citeureup (Km. 23,8-27,1)	22.456	3,30	9.263,25	0,30	69.300	21.184
Segmen 4: Citeureup-Sentul (Km. 27,1-32,8)	27.119	5,70	19.322,55	0,64	69.300	44.189
Segmen 5: Sentul-Sentul Selatan (Km. 32,8-36,7)	56.614	3,90	27.599,15	0,91	69.300	63.116
Segmen 6: Sentul Selatan-Ciawi Gadog/Bogor (Km. 36,7-44,5)	129.139	7,80	125.910,88	4,15	69.300	287.946
Total	235.328	20,70	182.095,83	6,00		416.435

5.2 Penilaian Kemampuan RTH Jalur Hijau Koridor Jalan Tol Jagorawi dalam Penyerapan CO₂ Berdasarkan Kondisi Eksisting

Perhitungan daya serap diperoleh dari data jumlah vegetasi eksisting dan daya serap CO₂ berdasarkan jenis vegetasi yang diperoleh dari berbagai tinjauan kajian terdahulu. Berdasarkan hasil perhitungan, total daya serap CO₂ pohon eksisting adalah sebesar 56.393,397 Kg/hari. Tabel 5.2 berikut menunjukkan total daya serap CO₂ setiap jenis vegetasi dengan satuan kg/hari (Yahya et al., 2025).

Tabel 5.2

Perhitungan Daya Serap CO₂ Berdasarkan Jenis Vegetasi Eksisting pada RTH Jalur Hijau Koridor Jalan Tol Jagorawi

No.	Species	Jumlah	Daya Serap CO ₂ (kg/pohon/hari)	Total Daya Serap CO ₂ (kg/hari)
1	<i>Acacia mangium</i>	150	0,042	6,300
2	<i>Pterocarpus indicus</i>	28	0,031	0,868
3	<i>Dracaena</i>	446	0,001	0,446
4	<i>Cerberaodollam</i>	646	2,326	1.502,596
5	<i>Casuarina equisetifolia</i>	33	0,125	4,125
6	<i>Erythrina cristagalli</i>	263	0,013	3,419
7	<i>Tectona grandis</i>	67	0,376	25,192
8	<i>Leucosyke capitellata</i>	17	0,003	0,051
9	<i>Plumeria</i>	75	0,122	9,150
10	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	129	0,086	11,094
11	<i>Tiliparititiliaceum</i>	33	1,611	53,175
12	<i>Terminalia mantaly</i>	3.130	0,065	203,450
13	<i>Bauhinia purpurea</i>	558	3,557	1.984,806
14	<i>Leucaena leucocephala</i>	37	3,960	146,520
15	<i>Swietenia mahagoni</i>	374	0,821	307,054
16	<i>Pometia pinnata</i>	50	0,916	45,800
17	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	400	0,086	34,400
18	<i>Maniltoa grandiflora</i>	58	0,023	1,334
19	<i>Duranta erecta</i>	17	0,000	0,000

No.	Species	Jumlah	Daya Serap CO ₂ (kg/pohon/hari)	Total Daya Serap CO ₂ (kg/hari)
20	<i>Spathodea campanulata</i>	116	0,588	68,208
21	<i>Tabebuia chrysantha</i>	643	0,581	373,583
22	<i>Tabebuia rosea</i>	1.377	0,581	800,037
23	<i>Cordyline fruticosa</i>	300	0,000	0,000
24	<i>Samanea saman</i>	643	79,023	50.811,789
Total		9.590		56.393,397

Jika dibandingkan dengan total emisi CO₂ kendaraan yang melintasi area kajian, maka kondisi eksisting RTH pada koridor Jalan Tol Jagorawi hanya dapat menyerap 13,54% dari total emisi CO₂. Hal tersebut terjadi karena vegetasi yang ditanam pada RTH koridor jalan tol Jagorawi pada saat ini masih didominasi dengan jenis vegetasi dengan daya serap tergolong rendah dalam menyerap emisi CO₂, diantaranya adalah pohon akasia (*Acacia Mangium*), sengon (*Paraserianthes Falcataria*), mindi (*Melia Azedarach*), angkana (*Pterocarpus Indicus*), bunga kupu-kupu (*Bauhinia Purpurea*) dan palem raja (*Roystonea Regia*). Meskipun beragam vegetasi telah ditanam pada RTH koridor Jalan Tol Jagorawi, vegetasi tersebut tidak termasuk yang memiliki daya serap karbon tinggi. Dapat dikatakan bahwa pengembangan RTH di sepanjang Jalan Tol Jagorawi masih belum mempertimbangkan fungsi ekologis, diantaranya dalam hal penyerapan emisi karbon CO₂.

5.3 Penilaian Kemampuan RTH Jalur Hijau Koridor Jalan Tol Jagorawi dalam Penyerapan CO₂ Berdasarkan Perencanaan

Pada bagian 4.3 telah disajikan mengenai hasil perencanaan RTH jalur hijau koridor Jalan Tol Jagorawi. Adapun berdasarkan hasil perencanaan RTH, terdapat 15 jenis vegetasi yang dianggap

sesuai untuk direncanakan pada RTH jalur hijau koridor Jalan Tol Jagorawi tersebut sehingga fungsi ekologis RTH sebagai sekuestrasi/penyerapan emisi CO₂ dapat berjalan optimal dalam rangka mengurangi Emisi Gas Rumah Kaca sumber bergerak pada sektor transportasi. Berdasarkan hasil perhitungan, total daya serap CO₂ dari vegetasi yang direncanakan pada rencana RTH adalah sebesar 128.314,64 Kg/hari. Tabel 5.3 berikut adalah perhitungan daya serap CO₂ berdasarkan hasil perencanaan RTH.

Tabel 5.3
Perhitungan Daya Serap CO₂ pada RTH Jalur Hijau Koridor Jalan Tol Jagorawi Berdasarkan Perencanaan RTH

No.	Species	Jumlah	Daya Serap CO ₂ (kg/pohon/hari)	Total Daya Serap CO ₂ (kg/hari)
1	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	1.648	0,086	141,7
2	<i>Syzygium oleana</i>	2.266	0,344	779,5
3	<i>Schima wallichii</i>	380	0,17	64,6
4	<i>Bougainvillea</i>	320	0,001	0,32
5	<i>Erythrina cristagalli</i>	197	0,013	2.561
6	<i>Cerbera manghas</i>	324	2,32	751,68
7	<i>Pometia pinnata</i>	201	0,91	182,91
8	<i>Cassia fistula</i>	1.210	14,71	17.799,1
9	<i>Bauhinia purpurea</i>	869	3,56	3.093,64
10	<i>Terminalia mantaly</i>	1.033	0,06	61,98
11	<i>Polyalthia longifolia</i>	34	17,51	595,34
12	<i>Canarium Sp.</i>	172	23,00	3.956
13	<i>Filicium decipiens</i>	229	1,12	256,48
14	<i>Mimusops elengi</i>	73	0,09	6,57
15	<i>Samanea saman</i>	1.241	79,02	98.063,82
Total		10.197		128.314,64

Jika dibandingkan dengan total emisi CO₂ kendaraan yang melintasi area kajian, maka kemampuan RTH pada koridor Jalan Tol Jagorawi berdasarkan perencanaan RTH dapat menyerap 30,8% dari total emisi CO₂ dari kendaraan

yang melintas koridor Jalan Tol Jagorawi. Hasil penilaian kemampuan RTH jalur hijau koridor Jalan Tol Jagorawi berdasarkan perencanaan menunjukkan bahwa daya serap CO₂ harian (dengan satuan kg/hari) memiliki nilai yang lebih besar (30,8%) dibandingkan RTH pada kondisi eksisting (13,54%).

Dengan demikian, RTH jalur hijau pada koridor Jalan Tol Jagorawi yang terencana dengan mempertimbangkan fungsi ekologis selain fungsi estetika diharapkan dapat berkontribusi terhadap program Pemerintah dalam pengurangan emisi GRK sebagaimana diatur dalam Undang-Undang No. 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Paris Agreement terhadap United Nations Framework Convention on Climate Change, dimana Pemerintah telah menetapkan komitmen untuk menurunkan emisi GRK sebesar 29% pada tahun 2030.

~oOo~

DAFTAR PUSTAKA

- Acacia LLC. (2025). Ornamental Trees. Diakses melalui <https://acacia-ae.com/product/mimusops-elengi/> pada 07 Juni 2025.
- Aindo, N. R., Indriyani, L., Manan, A., Gandri, L., & Sahindomi Bana. (2023). Analysis of The Need for Green Open Spaces in Reducing CO₂ Carbon Dioxide Emissions in the Bahteramas Hospital Area of Southeast Sulawesi Province. *Journal of Soilscape and Agriculture*, 2(1), 24-32. <https://doi.org/10.19184/jsa.v2i1.429>
- Ajrina, H., & Kustiwan, I. (2019). From green open space to green infrastructure: The potential of green open space optimization towards sustainable cities in Bekasi City & Regency, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 399(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/399/1/012130>
- Amaral, S. S., Costa, M. A. M., Soares Neto, T. G., Costa, M. P., Dias, F. F., Anselmo, E., Santos, J. C. dos, & Carvalho, J. A. de. (2019). CO₂, CO, hydrocarbon gases and PM_{2.5} emissions on dry season by deforestation fires in the Brazilian Amazonia. *Environmental Pollution*, 249, 311-320. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.03.023>
- Arifin, H. S., & Nakagoshi, N. (2011). Landscape ecology and urban biodiversity in tropical Indonesian cities. *Landscape and Ecological Engineering*, 7(1), 33-43. <https://doi.org/10.1007/s11355-010-0145-9>

- Asy' Ary, M. Y., & Utomo, C. (2020). Factors for Implementing Green Highway Concept in Toll Road Development Investment in Indonesia. 474(Isstec 2019), 159-164. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201010.023>
- Azmi, H.W. (2020). Perencanaan Vegetasi Uuntuk Serapan Emisi CO₂ Kendaraan Bermotor pada Jalan Tol Satelit - Gunungsari. [Tugas Akhir]. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Bhattacharya, A., Saikia, K., Takhelmayum, M., & Sarkar, P. (2020). Carbon sequestration in the bio-edaphic ecosystem of National Highway-27 in Guwahati, Assam, India. *Heliyon*, 6(9), e04969. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04969>
- BPS Provinsi DKI Jakarta. (2021). Volume Kendaraan Lewat Jalan Tol Menurut Gerbang Transaksi dan Golongan Tarif Kendaraan, 2019-2020. Diakses melalui <https://jakarta.bps.go.id/id/statistics-table/2/Mjk5IzI=/volume-kendaraan-lewat-jalan-tol-menurut-gerbang-transaksi-dan-golongan-tarif-kendaraan.html>
- Bowen, B. (2022). Mass Planting-The Design Element You Didn't Know You Needed. Diakses melalui <https://www.rossnwwatergardens.com/portland-landscaping-blog/mass-planting-in-landscape-design.2022>
- Buberger, J., Kersten, A., Kuder, M., Eckerle, R., Weyh, T., & Thiringer, T. (2022). Total CO₂-equivalent life-cycle emissions from commercially available passenger cars. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 159(October 2021). <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112158>
- Byrne, J., & Sipe, N. (2010). Green and open space planning for urban consolidation--A review of the literature and best practice. In *Issues Paper* (Vol. 11, Issue March).

- Dahlan, E. N. (2008). Jumlah emisi gas CO₂ dan pemilihan jenis tanaman berdaya rosot sangat tinggi: studi kasus di Kota Bogor. *Media Konservasi Agustus*, 13(2), 85–89. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/konservasi/article/view/3052/2018>
- da Silva, A. M., Braga Alves, C., & Alves, S. H. (2010). Roadside vegetation: Estimation and potential for carbon sequestration. *IForest*, 3(SEPTEMBER), 124–129. <https://doi.org/10.3832/ifor0550-003>
- Dahlan, E. N. (2007). Analisis kebutuhan luasan hutan kota sebagai sink gas CO₂ antropogenik dari bahan bakar minyak dan gas di kota Bogor dengan pendekatan sistem dinamik.
- detiktravel.com. (23 Oktober 2024). Cara ke Hutan Kota GBK: Jam Buka dan Fasilitasnya. Diakses melalui <https://travel.detik.com/domestic-destination/d-7601877/cara-ke-hutan-kota-gbk-jam-buka-dan-fasilitasnya> pada 31 Mei 2025.
- Dewi, I. K., Febriani, Y., & Wicaksono, A. (2024). Carbon Dioxide (CO₂) sequestration by trees and green open space (GOS) at the campus of Pakuan University. *Indonesian Journal of Applied Environmental Studies*, 5(1), 29–34. <https://doi.org/10.33751/injast.v5i1.9653>
- Dinas Pertamanan dan Hutan Kota DKI Jakarta. (2023). Ada Hidden Gem di Cipinang Melayu, Taman Piknik!. Diakses melalui <https://www.instagram.com/p/CuBzpLRJt91/?hl=en>
- Djalante, Susanti, Hiroyuki Oneyama, and La Ode Muhamad Nurrahmad Arsyad. 2020. "Toward Sustainability: Green Road Construction in Indonesia." 193(Istsdc 2019): 182–87.
- Fachrudin, H. T., Karolina, R., Fachrudin, K. A., & Faris, D. M. (2023). Green Street Design Approach to Realize Green

- City. Case Study: Medan City. *Future Cities and Environment*, 9(1), 1-13. <https://doi.org/10.5334/fce.176>
- Farida, N. (2013). *Perencanaan Jalur Hijau Jalan Tol Jagorawi Ruas Gerbang Tol Bogor sampai Terminal Baranangsiang*. [Undergraduate Theses]. Bogor: Bogor Agricultural University (IPB). <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/64224>
- Febriansyah, A. R., Ergantara, R. I., & Nasoetion, P. (2022). Daya Serap Co2 Tanaman Pengisi Ruang Terbuka Hijau (Rth) Privat Rumah Besar Perumahan Springhill Dan Citra Mas Di Kelurahan Kemiling Permai. *Jurnal Rekayasa, Teknologi, Dan Sains*, 6(1), 20-31. <http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/teknologi/article/view/5862>
- Grand Wisata. (2024). Grand Wisata Easy Access. Diakses melalui https://www.instagram.com/p/C9RkGa6STie/?img_index=3 pada 17 Juli 2025.
- Grzędzicka, E. (2019). Is the existing urban greenery enough to cope with current concentrations of PM2.5, PM10 and CO2? *Atmospheric Pollution Research*, 10(1), 219-233. <https://doi.org/10.1016/j.apr.2018.08.002>
- Gunawan, J., Hazriani, R., & Mahardika, R. Y. (2020). *Buku Ajar Morfologi dan Klasifikasi Tanah*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Hardiansyah, G., Indrianingrum, D. R., Sofwan Anwari, M., Haryono, Z., Diba, F., Ekamawanti, H. A., & Yani, A. (2024). Carbon Sequestration in the Green Open Spaces along Primary Road of Pontianak City, West Kalimantan, Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 14(1), 190-200. <https://doi.org/10.29244/jpsl.14.1.190>

- Hasrin, S. W., & Rasul, M. (2024). Analisis Pemetaan Daerah Rawan Banjir dan Strategi Mitigasi untuk Masyarakat Kabupaten Luwu. *Jurnal Social Science*, 12(1), 73-81.
- IPCC. (2006). Chapter 3: Mobile Combustion. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_3_Ch3_Mobile_Combustion.pdf
- IPCC. (2006). Chapter 2: Stationary Combustion. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_2_Ch2_Stationary_Combustion.pdf
- Jakarta-tourism.go.id. (05 Oktober 2022). Lapangan Banteng. Diakses melalui <https://jakarta-tourism.go.id/article/collaboration/lapangan-banteng-1> pada 31 Mei 2025 pada 03 Juni 2025
- Jakarta-tourism.go.id. (24 Maret 2022). Taman Cattleya Slipi. Diakses melalui <https://jakarta-tourism.go.id/article/detail/taman-cattleya-slipi> pada 03 Juni 2025
- Jakarta-tourism.go.id. (30 Maret 2023). Taman Menteng. Diakses melalui <https://jakarta-tourism.go.id/article/enjoy-wisata-alam/menteng-park> pada 03 Juni 2025
- Kaparang, A. C., Mangangka, I. R., & Riogilang, H. (2023). Penanganan Emisi CO₂ dari berbagai Jenis Kendaraan Bermotor di Desa Tumpaan. *Tekno*, 21(85), 1136-1154. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/tekno>
- Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia. (2022). Peraturan Menteri

- ATR Nomor 14 Tahun 2022 Tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2020). Inventarisasi emisi GRK bidang energi. Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Energi Tahun 2020, 41. <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-inventarisasi-emisi-gas-rumah-kaca-sektor-energi-tahun-2020.pdf>
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2022). Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2022 Tentang Tata Cara Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon Subsektor Pembangkit Tenaga Listrik.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2010). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010 Tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2013). Pedoman Teknis Penyusunan Inventarisasi Emisi Pencemar Udara di Perkotaan. Pedoman Teknis Penyusunan Inventarisasi Emisi Pencemar Udara di Perkotaan.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2024). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2024 tentang Penyelenggaraan Kontribusi yang Ditetapkan secara Nasional dalam Penanganan Perubahan Iklim.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2008). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 5 Tahun 2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan.

- Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2023). Keputusan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2023 Tentang Penetapan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim Sektor Transportasi untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2023). Keputusan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2023 Tentang Penetapan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim Sektor Transportasi untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional.
- Khoiroh, M. (2014). Perencanaan Vegetasi Pada Jalur Hijau Jalan Sebagai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Publik Untuk Menyerap Emisi Karbon Monoksida (CO) Dari Kendaraan Bermotor Di Kecamatan Sukolilo Surabaya. Undergraduate thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. <https://repository.its.ac.id/82048/>
- Kompas.com. (25 September 2022). 6 Aktivitas di Taman Literasi Martha Christina Tiahahu Jakarta. Diakses melalui <https://travel.kompas.com/read/2022/09/25/112039527/6-aktivitas-di-taman-literasi-martha-christina-tiahahu-jakarta?page=all> pada 31 Mei 2025.
- Kusuma, A. S. W., Rudiarto, I., & Mussadun, M. (2023). Analysis of The Need for Green Open Space (RTH) as an Absorptor of Carbondioxide Gas Emissions in The Semarang-Yogyakarta National Road Corridor, Bergas District, Semarang Regency. *Eduvest - Journal of Universal Studies*, 3(10), 1776–1788. <https://doi.org/10.59188/eduvest.v3i10.930>
- Marisha, S. 2018. Analisis kemampuan pohon dalam menyerap CO₂ dan menyimpan karbon pada jalur hijau jalan di subwilayah Kota Tegalega, Kota Bandung (Analysis on tree capacity in absorbing CO₂ and capturing carbon

- within green belts in Tegalega Sub-region, Bandung). [Undergraduate Study]. Forest Engineering Study Program, School of Life Sciences and Technology, Bandung Institute of Technology.
- Morand, C.P. & Maesano, I.A. (2004). Air pollution: from sources of emissions to health effects. <https://publications.ersnet.org/content/breathe/1/2/108.abstract>
- National Parks Board-Singapore. (2025). Flora & Fauna Web. Diakses melalui <https://www.nparks.gov.sg/florafauweb> pada 07 Juni 2025.
- NSW Government. (2023). Landscape Design Guideline. Diakses melalui <https://www.transport.nsw.gov.au/system/files/media/documents/2023/landscape-guideline.pdf>
- Nuraida, D., Arbiyanti Rosyida, S. Z., Ayu Widyawati, N., Winda Sari, K., & Iwan Fanani, M. R. (2022). Analisis Vegetasi Tumbuhan Herba Di Kawasan Hutan Krawak. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya (JB&P)*, 9(2), 96–104. <https://doi.org/10.29407/jbp.v9i2.18417>
- Nursyahbandi, U. H., Subchan, W., & Suratno. (2020). The estimation of CO₂ absorption and O₂ production from trees on main street in the City of Jember. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 485(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/485/1/012047>
- Orami.co.id. (30 Agustus 2024). Taman Suropati: Lokasi, Sejarah, dan Daya Tariknya. Diakses melalui <https://www.arami.co.id/magazine/taman-suropati> pada 31 Mei 2025
- Pemerintah Republik Indonesia. (1994). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 1994 Tentang

Pengesahan United Nations Framework Convention on Climate Change (Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim)

- Pemerintah Republik Indonesia. (2004). Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2004 tentang Pengesahan Kyoto Protocol to The United Nations Framework Convention on Climate Change (Protokol Kyoto atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim) (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 72, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4)
- Pemerintah Republik Indonesia. (2007). Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2009). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Pemerintah Republik Indonesia. (2016). Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Paris Agreement to the United Nations Framework Convention On Climate Change (Persetujuan Paris Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai Perubahan Iklim). Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia, 71. <https://jdih.setneg.go.id/Produk>
- Pemerintah Republik Indonesia. (2017). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 46 Tahun 2017 tentang Instrumen Ekonomi Lingkungan Hidup
- Pemerintah Republik Indonesia. (2023). Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 Tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 Tentang Cipta Kerja.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Nilai

Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target Kontribusi yang Ditetapkan Secara Nasional dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca dalam Pembangunan Nasional.

- Pemerintah Republik Indonesia. (2022). Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 112 Tahun 2022 Tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik.
- PT. Jasa Marga (Persero), Tbk. (2018). Buku Pedoman Perancangan Lansekap, Drainase, dan Sistem Irigasi Jalan Tol. Jakarta: PT. Jasa Marga (Persero), Tbk.
- Purnomo, D.W., Prasetyo, L.B., Widyatmoko, D., Rushayati, S.B., Usmani, D, Wati, R.K. & Solihah, S.M. (2023). Kemampuan Penyerapan Karbon Dioksida Dan Karakter Stomata Pada Pohon-Pohon Asli Dataran Rendah Tropis. *Buletin Kebun Raya*, 26(2), 84-96. <https://doi.org/10.55981/bkr.2023.1372>
- Rachmayanti, L., & Mangkoedihardjo, S. (2021). Evaluasi dan Perencanaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Berbasis Serapan Emisi Karbon Dioksida (CO₂) di Zona Tenggara Kota Surabaya (Studi Literatur dan Kasus). *Jurnal Teknik ITS*, 9(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v9i2.54854>
- Rao, A.N. & Chin, W.Y. (1989). Singapore trees. Botany Department of National University of Singapore. Singapore
- Ritchie, H., & Roser, M. (2017). CO₂ and other greenhouse gas emissions. Our world in data.
- Roshintha, R.R., & Mangkoedihardjo, S. (2016). Analisis Kecukupan Ruang Terbuka Hijau sebagai Penyerap Emisi Gas Karbon Dioksida (CO₂) pada Kawasan Kampus ITS Sukulilo, Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2), 132-137. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i2.17510>

- Ruhulesin, M.F. (2023, Oktober 24). Tol Japek, Tol dalam Kota dan Tol Jagorawi Terpadat di Indonesia. Kompas.com. Diakses melalui <https://www.kompas.com/properti/read/2023/10/24/140000021/tol-japek-tol-dalam-kota-dan-tol-jagorawi-terpadat-di-indonesia>. 24 Oktober 2023
- Sari, D. N., Wijaya, F., Mardana, M. A., & Hidayat, M. (2018). Analisis Vegetasi Tumbuhan Bawah dengan Metode Transek (Line Transect) di Kawasan Hutan Deudap Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 6(1), 165-173.
- Singapore Institute of Planners. (2023). 8th SIP Planning Awards 2023. Diakses melalui https://www.planning.org.sg/web/sp_awd-2023c.html pada 31 Mei 2025.
- Sitawati, A., Suharto, B. B., Situmorang, R. (2016). Optimalitas Model Pemanfaatan Lahan Berwawasan Lingkungan (Studi Kasus Jabodetabek). Laporan Tahunan/Akhir Penelitian Hibah Bersaing.
- Sitawati, A., Taki, H. M., & Andajani, R. D. (2022). The Influence of Environmental Policies on Selecting Investment Locations. *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*, 5(3), 266-280. <https://doi.org/10.25105/urbanenvirotech.v5i3.14448>
- Sitawati, A., Yahya, W., Fitri, R., Andajani, R. D., & Ikhsan, S. M. (2024). Carbon Emission Reduction with Green Open Space Development in Jagorawi Toll Road, Indonesia. *Journal of Lifestyle and SDGs Review*, 5(2), e03099. <https://doi.org/10.47172/2965-730X.SDGsReview.v5.n02.pe03099>
- Socfindo Conservation. (2025). Indeks Tanaman. Diakses melalui <https://www.socfindoconservation.co.id/index> pada 07 Juni 2025.

- Sukmawati, T., Fitrihidajati, H., & Indah, N. K. (2015). Penyerapan Karbon Dioksida pada Tanaman Hutan Kota di Surabaya (The Carbon Dioxide Absorption of Plants of the Urban Forest in Surabaya). *Lentera Bio*, 4(1), 110. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio>
- Tamanliterasi.jkt. (18 Maret 2025). Progres Revitalisasi Taman Literasi Martha C. Tiahahu Januari-Maret 2025. Diakses melalui https://www.instagram.com/p/DHVHD7uysGy/?hl=en&img_index=1 pada 31 Mei 2025
- Tempo.co. (5 Juli 2023). 7 Hutan Kota di Jakarta sebagai Alternatif Wisata, Sejuk dan Asri. Diakses melalui <https://www.tempo.co/gaya-hidup/7-hutan-kota-di-jakarta-sebagai-alternatif-wisata-sejuk-dan-asri-169839> pada 31 Mei 2025
- Travel.kompas.com. (31 Maret 2023). Taman Suropati di Jakarta: Jam Buka dan Syarat Berkunjung. Diakses melalui <https://travel.kompas.com/read/2023/03/31/081743327/taman-suropati-di-jakarta-jam-buka-dan-syarat-berkunjung?page=all> pada 31 Mei 2025
- Travel.kompas.com. (27 Juni 2023). 5 Aktivitas di Taman Cattleya Jakarta, Main di Air Mancur dan Piknik. Diakses melalui <https://travel.kompas.com/read/2023/06/27/201100727/5-aktivitas-di-taman-cattleya-jakarta-main-di-air-mancur-dan-piknik?page=all> pada 04 Juni 2025
- UPT Perbenihan Tanaman Hutan Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Timur. (2025). Arboretum Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Timur. Diakses melalui <https://uptpth.dishut.jatimprov.go.id/arboretum-dinas-kehutanan-provinsi-jawa-timur/> pada 07 Juni 2025.

- Wang, W., & Yi, H. (2016). Research on the Green Streets Planning of Sponge City. *Icsnce*, 412-415. <https://doi.org/10.2991/icsnce-16.2016.79>
- Wardhani, A. K., Budianto, B., & Sugiarto, Y. (2018). Peran Vegetasi dalam Mengurangi Konsentrasi CO2 Antropogenik di Kota Bogor. *Agromet*, 32(1), 42. <https://doi.org/10.29244/j.agromet.32.1.42-50>
- Wikansari, N.H., Nurjani, E. (2018). Estimasi kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH) sebagai penyerap emisi karbon dioksida pada sektor domestik di Kecamatan Tegalrejo, Kota Yogyakarta (Estimation study of Green Open Spaces (GOS) needs as CO2 emission absorbers in domestic sectors in subdistrict, Yogyakarta). *Indonesian Earth Journal*, 7(3).
- Yahya, W., Sitawati, A., Fitri, R., Andajani, R. D., & Siswanto, A. N. (2025). Kajian Daya Serap Ruang Terbuka Hijau Koridor Jalan Tol Jagorawi dalam Menurunkan Emisi CO2 dari Kendaraan. *Desa-Kota: Jurnal Perencanaan Wilayah, Kota, dan Permukiman*, 7(1), 1-13.
- Yoro, K. O., & Daramola, M. O. (2020). CO2 emission sources, greenhouse gases, and the global warming effect. In *Advances in Carbon Capture: Methods, Technologies and Applications*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819657-1.00001-3>
- Yoses, Y. F. F., & Murti, F. (2023). Pemilihan dan Penataan Vegetasi dalam Mengurangi Emisi Karbon Kendaraan di Terminal Purabaya. *Selasar*, 20(1), 01-10. <https://doi.org/10.30996/selasar.v20i1.8713>

Tentang Penulis



Wisely Yahya, S.T., M.P.W.K. lahir di Bekasi pada tanggal 09 Juni 1996. Menempuh pendidikan Sarjana pada Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota (PWK), Sekolah Arsitektur, Perencanaan dan Pengembangan Kebijakan (SAPPK), Institut Teknologi Bandung pada tahun 2013 dan melanjutkan pendidikan Magister pada Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota (PWK), Institut Teknologi Bandung dengan konsentrasi pada tata kelola perkotaan (*urban governance*). Sejak tahun 2022, penulis telah menjadi dosen tetap pada Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota (PWK), Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan (FALTL), Universitas Trisakti. Jalin kerja sama dengan penulis melalui surel wisely.yahya@trisakti.ac.id.



Dr. Ir. Anita Sitawati, M.Si. lahir di Jakarta pada tanggal 29 Juni 1958. Menempuh pendidikan Sarjana pada Jurusan Teknik Planologi, Institut Teknologi Bandung pada tahun 1978 dan melanjutkan pendidikan Magister pada Ilmu Geografi, Universitas Indonesia serta pendidikan Doktor pada Ilmu Administrasi, Universitas Brawijaya. Penulis telah menjadi dosen tetap pada Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota (PWK), Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan (FALTL), Universitas Trisakti sejak tahun 1996. Penulis merupakan Ketua Tim Penelitian skema Penelitian Fundamental Reguler (PFR) berjudul "*Perencanaan Ruang Terbuka Hijau di Koridor Jalan Tol Berbasis Carbon Capture*" yang memperoleh pendanaan hibah BIMA dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi pada tahun 2024 dan 2025. Jalin kerja sama dengan penulis melalui surel asitawati@trisakti.ac.id.

Perencanaan Ruang Terbuka Hijau di Koridor Jalan Tol Berbasis *Carbon Capture*



Perencanaan lanskap jalan tol di Indonesia pada umumnya masih menekankan aspek ekonomi dan estetika. Selain dua hal tersebut, aspek konservasi lingkungan dan ekosistem juga diperlukan pada pengembangan RTH, diantaranya dalam hal menyerap emisi CO₂ mengingat bahwa transportasi darat merupakan bagian dari sumber emisi kategori transportasi pada sektor energi dan diperkirakan emisi dari sektor transportasi terus meningkat di masa mendatang. Berbagai kajian telah membuktikan kontribusi RTH pada koridor jalan dalam meningkatkan kualitas udara, secara khusus dalam menyerap emisi CO₂. Penyerapan karbon di udara secara alamiah dapat dilakukan oleh vegetasi bergantung pada daya serap CO₂ masing-masing jenis vegetasi.

Buku ini ditujukan untuk pemerintah pusat hingga daerah, akademisi, mahasiswa, dan masyarakat umum dalam rangka meningkatkan kesadaran dan pengetahuan berbagai pemangku kepentingan tersebut agar turut serta mengambil langkah nyata dalam menghadapi perubahan iklim, dalam hal ini adalah melalui upaya reduksi emisi CO₂.

Buku ini dapat dibaca oleh khalayak umum maupun pengguna yang memiliki ketertarikan khusus di bidang perencanaan wilayah dan kota, arsitektur lanskap, teknik lingkungan, kebijakan publik maupun bidang ilmu relevan lainnya. Buku ini dapat menjadi referensi untuk memperkaya pengajaran kepada mahasiswa FALTL. Selain itu, mahasiswa juga diharapkan dapat menjadikan buku ini sebagai referensi maupun inspirasi untuk berpartisipasi pada lomba di bidang pembangunan berkelanjutan.