

**SKRIPSI**

**ANALISIS KETERSEDIAAN RTH PADA AREAL  
PERUMAHAN KOTA MAKASSAR**

**Disusun dan diajukan oleh:**

**ANDIKA SURYA RACHMAT  
D131 19 1040**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
GOWA  
2024**

# LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

## ANALISIS KETERSEDIAAN RTH PADA AREAL PERUMAHAN KOTA MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh

**Andika Surya Rachmat**  
**D131191040**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
Pada tanggal 14 Mei 2024  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Prof. Dr. Ir. Hj. Sumarni Hamid Aly, M.T., IPU.  
NIP 195812281986012001

Pembimbing Pendamping,



Zarah Arwieny Hanami, S.T., M.T.  
NIP 199710272022044001

Ketua Departemen Teknik Lingkungan,



Dr. Eng. Ir. Muralia Hustim, S.T., M.T., IPM., AER.  
NIP 197204242000122001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;  
Nama : Andika Surya Rachmat  
NIM : D131191040  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

{Analisis Ketersediaan RTH Pada Areal Perumahan Kota Makassar}

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 14 Mei 2024

Yang Menyatakan



Andika Surya Rachmat

## ABSTRAK

**ANDIKA SURYA RACHMAT.** *ANALISIS KETERSEDIAAN RTH PADA AREAL PERUMAHAN KOTA MAKASSAR* (dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. Hj. Sumarni Hamid Aly, M.T., IPU. dan Zarah Arwieny Hanami, S.T., M.T.)

Kota Makassar merupakan salah satu kota metropolitan terpadat di Indonesia dengan berpenduduk 1.432.189 jiwa. Pertambahan jumlah penduduk yang begitu pesat dapat memicu berkurangnya lahan untuk RTH, hal ini didukung dengan data dari DLH Kota Makassar dimana RTH eksisting di Kota Makassar hanya mencapai 10,99%, masih sangat jauh dari yang diharapkan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ketersediaan RTH dan daya serap CO<sub>2</sub> serta daya hasil O<sub>2</sub> pada areal perumahan Kota Makassar, kemudian membandingkannya dengan nilai ambang batas bawah yang dipersyaratkan. Hasil analisis menunjukkan ketersediaan RTH pada Perumahan Belmont Residence, Perumahan Villa Taman Madani, Perumahan Anging Mammiri Residence dan Perumahan Bumi Permata Hijau (BPH) berdasarkan jumlah penduduk secara berturut-turut yaitu sebesar 846,4 m<sup>2</sup>, 224,4 m<sup>2</sup>, 14734 m<sup>2</sup> dan 5881,1 m<sup>2</sup>, sedangkan berdasarkan RTH Privat yaitu sebesar 926,84 m<sup>2</sup>, 708,6 m<sup>2</sup>, 16663,87 m<sup>2</sup> dan 14291,74 m<sup>2</sup>. Selanjutnya jika ditinjau berdasarkan aspek jumlah penduduk dan kebutuhan Oksigen (O<sub>2</sub>) secara berturut-turut yaitu 1773,24 m<sup>2</sup>, 933 m<sup>2</sup>, 31406,87 m<sup>2</sup> dan 20172,84 m<sup>2</sup>. Selanjutnya jika ditinjau berdasarkan daya serap CO<sub>2</sub> serta daya hasil O<sub>2</sub> vegetasi pada tiap perumahan secara berturut-turut yaitu (353,64 kg CO<sub>2</sub>/hari, 943,05 kg O<sub>2</sub>/hari), (564,56 kg CO<sub>2</sub>/hari, 1505,5 kg O<sub>2</sub>/hari), (1889,2 kg CO<sub>2</sub>/hari, 5037,86 kg O<sub>2</sub>/hari) dan (1046,6 kg CO<sub>2</sub>/hari, 2790,92 kg O<sub>2</sub>/hari). Berdasarkan data diatas, hanya luas RTH berdasarkan aspek luas pada RTH Privat dan jumlah penduduk saja yang memenuhi jumlah RTH yang dipersyaratkan. Sedangkan berdasarkan daya serap CO<sub>2</sub> dan daya hasil O<sub>2</sub> vegetasi, hanya Perumahan Belmont Residence dan Perumahan Villa Taman Madani yang mampu menyerap keseluruhan CO<sub>2</sub> dan mencukupi kebutuhan O<sub>2</sub> yang ada, dimana masing-masing perumahan secara berturut-turut mampu menyerap 382,77% dan 420,02% CO<sub>2</sub> serta menghasilkan 109,75% dan 140,49% O<sub>2</sub>.

Kata Kunci: Ruang Terbuka Hijau, Daya Serap, Vegetasi

## ABSTRACT

**ANDIKA SURYA RACHMAT.** *ANALYSIS OF RTH AVAILABILITY IN MAKASSAR CITY RESIDENTIAL AREAS* (supervised by Prof. Dr. Ir. Hj. Sumarni Hamid Aly, M.T., IPU. and Zarah Arwieny Hanami, S.T., M.T.)

Makassar City is one of the most populous metropolises in Indonesia with 1,432,189 residents. Rapid population growth may lead to a reduction in the area available for green spaces. This is supported by data from DLH Makassar City, where the existing green areas in Makassar City only reached 10,99%, which is still very far from expectations. This research aims to analyze the availability of green open spaces and the CO<sub>2</sub> absorption capacity and O<sub>2</sub> yield in residential areas of Makassar City and then compare them with the required lower thresholds. The results of the analysis show that the availability of green space in Belmont Residence, Villa Taman Madani, Anging Mammiri Residence and Bumi Permata Hijau (BPH) based on population is 846,4 m<sup>2</sup>, 224,4 m<sup>2</sup>, 14734 m<sup>2</sup> and 5881,1 m<sup>2</sup>, while based on private RTH it is 926,84 m<sup>2</sup>, 708,6 m<sup>2</sup>, 16663,87 m<sup>2</sup> and 14291,74 m<sup>2</sup>. Furthermore, if we look at the population and oxygen (O<sub>2</sub>) demand aspects, they are 1773,24 m<sup>2</sup>, 933 m<sup>2</sup>, 31406,87 m<sup>2</sup> and 20172,84 m<sup>2</sup>. Furthermore, if we look at it in terms of the CO<sub>2</sub> absorption capacity and O<sub>2</sub> yield capacity of the vegetation in each enclosure, namely (353,64 kg CO<sub>2</sub>/day, 943,05 kg O<sub>2</sub>/day), (564,56 kg CO<sub>2</sub>/day, 1505,5 kg O<sub>2</sub>/day), (1889,2 kg CO<sub>2</sub>/day, 5037,86 kg O<sub>2</sub>/day) and (1046,6 kg CO<sub>2</sub>/day, 2790,92 kg O<sub>2</sub>/day). Based on the above data, only the area of the green open space based on the area aspect of the private green open space, and the population alone meets the requirements. Meanwhile based on the CO<sub>2</sub> absorption capacity and O<sub>2</sub> yield capacity of the vegetation, only Belmont Residence and Villa Taman Madani can absorb all the CO<sub>2</sub> and meet the existing O<sub>2</sub> demand, with each housing can absorb 382,77% and 420,02% CO<sub>2</sub> respectively, and produce 109,75% and 140,49% O<sub>2</sub>.

Keywords: Green Open Space, Absorption Capacity, Vegetation

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
ABSTRAK .....	iii
ABSTRACT .....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah .....	5
1.5 Sistematika Penulisan .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Ruang Terbuka Hijau .....	7
2.2 Fungsi Ruang Terbuka Hijau .....	8
2.3 Manfaat Ruang Terbuka Hijau.....	10
2.4 Tipologi Ruang Terbuka Hijau .....	12
2.5 Elemen Pengisi Ruang Terbuka Hijau .....	19
2.6 Vegetasi.....	23
2.7 Penyediaan RTH di Kawasan Perkotaan .....	35
2.8 Arahan Penyediaan Ruang Terbuka Hijau.....	37
2.9 Kebutuhan Oksigen (O <sub>2</sub> ) untuk Ruang Terbuka Hijau .....	42
2.10 Emisi Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ) .....	43
2.11 Ruang Terbuka Hijau sebagai Penyerap Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ) dan Penghasil Oksigen (O <sub>2</sub> ).....	46
BAB III METODE PENELITIAN.....	48
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	48
3.1.1 Perumahan Belmont Residence .....	49
3.1.2 Perumahan Villa Taman Madani .....	50
3.1.3 Perumahan Anging Mammiri Residence.....	51
3.1.4 Perumahan Bumi Permata Hijau (BPH).....	52
3.2 Bagan Alir Penelitian .....	54
3.3 Alat yang Digunakan .....	56
3.4 Metode Pengambilan Data .....	58
3.4.1 Tahap Persiapan.....	58
3.4.2 Tahap Pengambilan Data.....	58
3.5 Analisis Data .....	61
3.5.1 Analisis Perhitungan Oksigen (O <sub>2</sub> ) dan Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ) pada Manusia .....	64
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	70
4.1 Ketersediaan dan Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Areal Perumahan Kota Makassar .....	70

4.1.1 Ketersediaan dan Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH) berdasarkan Luas .....	70
4.1.2 Ketersediaan dan Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH) berdasarkan Jumlah Penduduk .....	120
4.1.3 Ketersediaan dan Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH) berdasarkan Kebutuhan Oksigen .....	122
4.2 Kemampuan Vegetasi dalam Menyerap Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ) dan Menghasilkan Oksigen (O <sub>2</sub> ).....	124
4.3 Jumlah Oksigen (O <sub>2</sub> ) yang Dibutuhkan serta Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ) yang Dihasilkan Oleh Manusia dan Kendaraan Bermotor .....	125
4.3.1 Manusia .....	125
4.3.2 Kendaraan Bermotor.....	126
4.4 Rekapitulasi Daya Serap Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ) dan Daya Hasil Oksigen (O <sub>2</sub> ) Vegetasi terhadap Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ) yang dihasilkan serta Oksigen (O <sub>2</sub> ) yang dibutuhkan oleh manusia dan kendaraan bermotor.....	128
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	132
5.1 Kesimpulan .....	132
5.2 Saran .....	133
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Elemen lunak ( <i>softscape</i> ) pada lansekap taman .....	20
Gambar 2	Elemen keras ( <i>hardscape</i> ) pada lansekap perumahan.....	21
Gambar 3	Jenis vegetasi pada RTH .....	24
Gambar 4	Bentuk kontrol radiasi pada berbagai tipe kanopi.....	25
Gambar 5	Faktor pendinginan ( <i>cooling factor</i> ) beberapa jenis pohon .....	26
Gambar 6	Struktur pohon dan efek pembayangan yang dihasilkan.....	27
Gambar 7	Ilustrasi nilai albedo dari berbagai jenis tutupan lahan .....	27
Gambar 8	Peran komponen non-RTH dalam menurunkan suhu kawasan .....	28
Gambar 9	Dampak vegetasi terhadap kontrol angin .....	29
Gambar 10	Mekanisme pendinginan evaporatif pada vegetasi.....	29
Gambar 11	Mekanisme tanaman dalam mengurangi polutan di udara.....	30
Gambar 12	Mekanisme peredaman suara oleh vegetasi .....	31
Gambar 13	Mekanisme <i>noise barrier</i> menggunakan tanaman dan panel.....	32
Gambar 14	Tanaman sebagai kontrol visual .....	33
Gambar 15	Penggunaan RTH pada unit tapak hunian .....	38
Gambar 16	Contoh Struktur Lapisan pada Taman Atap ( <i>Roof Garden</i> ) .....	40
Gambar 17	Lokasi Penelitian .....	48
Gambar 18	Perumahan Belmont Residence tampak depan (a), dan citra satelit melalui aplikasi <i>Google Earth</i> (b).....	50
Gambar 19	Perumahan Villa Taman Madani tampak depan (a), dan citra satelit melalui aplikasi <i>Google Earth</i> (b).....	51
Gambar 20	Perumahan Anging Mammiri Residence tampak depan (a), dan citra satelit melalui aplikasi <i>Google Earth</i> (b) .....	52
Gambar 21	Perumahan Bumi Permata Hijau (BPH) tampak depan (a), dan citra satelit melalui aplikasi <i>Google Earth</i> (b) .....	53
Gambar 22	Alat yang digunakan dalam proses pengambilan data; <i>Form data</i> (a), <i>Handphone</i> (b), Aplikasi <i>PlantNet</i> (c), Aplikasi <i>SW Maps</i> (d), dan Aplikasi <i>Google Earth Pro</i> (e).....	56
Gambar 23	Kebutuhan dan Ketersediaan RTH berdasarkan Luas (RTH Publik).....	71
Gambar 24	Kebutuhan dan Ketersediaan RTH berdasarkan Luas (RTH Privat).....	72
Gambar 25	Persentase RTH Publik Perumahan Belmont Residence .....	118
Gambar 26	Persentase RTH Publik Perumahan Villa Taman Madani .....	118
Gambar 27	Persentase RTH Publik Perumahan Anging Mammiri Residence ...	119
Gambar 28	Persentase RTH Publik Perumahan Bumi Permata Hijau (BPH) ....	119
Gambar 29	Kebutuhan dan Ketersediaan RTH berdasarkan Jumlah Penduduk .....	122
Gambar 30	Ketersediaan dan Kebutuhan RTH berdasarkan Kebutuhan Oksigen ( $O_2$ ).....	123
Gambar 31	Daya serap $CO_2$ tumbuhan terhadap $CO_2$ yang dihasilkan oleh manusia dan kendaraan bermotor.....	130
Gambar 32	Daya hasil $O_2$ tumbuhan terhadap $O_2$ yang dibutuhkan oleh manusia dan kendaraan bermotor.....	131

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tipologi RTH berdasarkan kepemilikan dan pengelolaan .....	17
Tabel 2. Jenis tanaman berdasarkan perannya.....	33
Tabel 3. Jenis tanaman pada RTH taman lingkungan dan taman kota.....	34
Tabel 4. Penyediaan RTH berdasarkan Jumlah Penduduk .....	36
Tabel 5. Kebutuhan Oksigen (O <sub>2</sub> ) pada manusia dan kendaraan bermotor .....	42
Tabel 6. Faktor emisi tiap jenis kendaraan .....	44
Tabel 7. Ekonomi bahan bakar tiap jenis kendaraan .....	44
Tabel 8. Standar mutu bahan bakar minyak jenis bensin ( <i>gasoline</i> ) .....	45
Tabel 9. Besar kalori, jumlah O <sub>2</sub> yang dibutuhkan dan jumlah CO <sub>2</sub> yang dihasilkan dalam proses perombakan tiap jenis nutrisi .....	64
Tabel 10. Ketersediaan RTH berdasarkan luas.....	70
Tabel 11. Jenis RTH dan vegetasi penyusun RTH Publik dan RTH Privat pada Perumahan Belmont Residence .....	73
Tabel 12. Jenis RTH dan vegetasi penyusun RTH Publik dan RTH Privat pada Perumahan Villa Taman Madani .....	79
Tabel 13. Jenis RTH dan vegetasi penyusun RTH Publik dan RTH Privat pada Perumahan Anging Mammiri Residence.....	87
Tabel 14. Jenis RTH dan vegetasi penyusun RTH Publik dan RTH Privat pada Perumahan Bumi Permata Hijau (BPH).....	106
Tabel 15. Ketersediaan RTH berdasarkan jumlah penduduk .....	121
Tabel 16. Ketersediaan RTH berdasarkan kebutuhan Oksigen (O <sub>2</sub> ) .....	123
Tabel 17. Kemampuan vegetasi dalam menyerap Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ) dan menghasilkan Oksigen (O <sub>2</sub> ).....	124
Tabel 18. Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ) yang dihasilkan dan Oksigen (O <sub>2</sub> ) yang dibutuhkan oleh manusia .....	126
Tabel 19. Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ) yang dihasilkan dan Oksigen (O <sub>2</sub> ) yang dibutuhkan oleh kendaraan bermotor .....	127
Tabel 20. Rekapitulasi daya serap Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ) dan daya hasil Oksigen (O <sub>2</sub> ) terhadap Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> ) yang dihasilkan serta Oksigen (O <sub>2</sub> ) yang dibutuhkan oleh manusia dan kendaraan bermotor .....	129

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Tabel Daya Serap Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) Tiap Jenis Vegetasi
- Lampiran 2. Surat Permohonan Izin Pengambilan Data
- Lampiran 3. Dokumentasi Pengambilan Data

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan Puji dan Syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“ANALISIS KETERSEDIAAN RTH PADA AREAL PERUMAHAN KOTA MAKASSAR”**, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan mungkin terselesaikan tanpa adanya doa, dukungan, bimbingan dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan kali ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc. selaku Rektor Universitas Hasanuddin
2. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
3. Bapak Dr. Amil Ahmad Ilham, S.T., M.IT., selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Hj. Sumarni Hamid Aly, M.T., IPU. selaku pembimbing 1, yang telah membimbing dan memberikan dukungan penuh kepada penulis hingga dapat terselesaikannya skripsi ini dengan baik.
5. Kak Zarah Arwieny Hanami, S.T., M.T. selaku pembimbing 2, yang telah membimbing dan memberikan dukungan penuh kepada penulis, serta memberikan banyak nasihat kepada penulis selama pengerjaan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Eng. Muralia Hustim, ST., MT., selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan studi di Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
7. Seluruh staff pengajar Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan serta pengalaman yang tak terhingga nilainya kepada penulis selama menempuh pendidikan di Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
8. Kedua orang tua penulis, Kasifah dan Nurson Petta Pudji, yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasehat dan dukungan yang luar biasa, serta kesabaran yang tak terhingga, yang selalu menemani penulis dalam setiap langkahnya dalam menempuh pendidikan hingga terselesaikannya skripsi ini, yang dimana merupakan anugerah yang tak terhingga dalam hidup penulis, dan penulis berharap dapat selalu membanggakan mereka berdua, dan mengajak mereka jalan-jalan ke Jepang suatu hari nanti.
9. Kakak dan adik penulis yang tercinta, Aditya Chandra Meinaldy dan Andi Muhammad Ma'mun Nizham, yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis hingga akhir.
10. Para sahabat AKSEL angkatan 08 SMP Negeri 1 Sungguminasa yang selalu menemani dan mendukung penulis dalam menyelesaikan studinya, terutama

Fadhilah Nurkhalishah dan Nuriskandar Zulkarnain, teman sedari SD penulis yang selalu setia kebersamaian penulis selama 15 tahun hingga saat ini.

11. Seluruh teman-teman angkatan 2019 dan adik-adik di Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, yang namanya tidak bisa disebut satu persatu, terima kasih untuk doa, ilmu dan pengalaman indah yang tak ternilai, yang tidak akan pernah dilupakan oleh penulis hingga akhir.
12. Para staff administrasi yang bertugas di Departemen Teknik Lingkungan, yang selalu membantu keperluan administrasi penulis hingga akhir.
13. Ketua RT dan RW pada Perumahan Belmont Residence, Perumahan Villa Taman Madani, Perumahan Anging Mammiri Residence serta Perumahan Bumi Permata Hijau (BPH), yang membantu penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu, yang telah mendukung, mendoakan dan memotivasi penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan, sehingga penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun, yang dapat membuat penulisan skripsi ini menjadi semakin baik kedepannya, dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca sekalian.

Gowa, 14 Mei 2024  
Penulis

Andika Surya Rachmat

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Berdasarkan data yang dihimpun oleh *United Nations Department of Economic and Social Affairs* (UN DESA) pada tahun 2018, saat ini terdapat 58% atau 4,7 miliar populasi dunia yang tinggal di wilayah perkotaan. Pada tahun 2050, angka tersebut akan naik menjadi 68% atau sekitar 6,7 miliar orang, sekitar dua per tiga dari jumlah keseluruhan populasi dunia. Peningkatan serupa juga akan terjadi di Indonesia, dimana jumlah populasi yang tinggal di perkotaan pada tahun 2050 akan mencapai 234 juta, sekitar 74% dari total populasi yang ada, yang dimana angka tersebut akan mengalami peningkatan sebesar 15% dari jumlah populasi saat ini. Hal tersebut disebabkan oleh tingginya laju pertumbuhan penduduk akibat urbanisasi, yaitu terkonsentrasinya penduduk dan aktivitasnya di suatu wilayah/daerah dan membuat wilayah tersebut menjadi lebih padat dibandingkan dengan wilayah lainnya (Mardiansjah et al., 2018).

Kota Makassar sebagai salah satu kota metropolitan terpadat di Indonesia, juga mengalami pertumbuhan yang sangat pesat akibat urbanisasi. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) Tahun 2023, jumlah penduduk Kota Makassar saat ini mencapai 1.432.189 jiwa, menempatkannya sebagai kota dengan penduduk terbanyak di Provinsi Sulawesi Selatan. Pertambahan jumlah penduduk yang begitu pesat tentu saja akan memicu pembangunan yang semakin masif pula, hal ini juga berbanding lurus dengan kebutuhan masyarakat akan tempat tinggal, yang menyebabkan arah pembangunan bergerak semakin jauh ke tepian kota, sehingga lahan kosong yang ada menjadi semakin berkurang akibat alih fungsi lahan menjadi tempat tinggal bagi masyarakat. Hal ini juga mengakibatkan semakin berkurangnya lahan untuk Ruang Terbuka Hijau (RTH) sehingga RTH yang ada menjadi semakin terdesak dan berkurang, baik dari segi jumlah maupun fungsionalitasnya. (Armijon, 2019).

Ruang terbuka hijau (RTH) sebagai bagian dari Ruang Terbuka Hijau Areal Perkotaan (RTHKP), diartikan sebagai ruang yang terdiri atas lingkungan terbuka,

baik berupa taman, jalur hijau, maupun sarana rekreasi (Muliasari et al., 2021), RTH juga dapat didefinisikan sebagai bagian dari ruang terbuka (*open spaces*) suatu wilayah urban yang dihuni oleh tumbuhan, baik berupa vegetasi endemik maupun introduksi (Dwiyanto dalam Dollah, 2018). Menurut Adinata dalam Geminastiti (2020), terdapat 4 manfaat RTH bagi kota, yaitu: 1) Menjaga ekosistem lingkungan dan meningkatkan kualitas lingkungan perkotaan agar tetap nyaman, indah, bersih dan sehat, 2) Sebagai pengaman (*safety*) terhadap keberadaan areal lindung di perkotaan, 3) Mengendalikan kerusakan dan pencemaran lingkungan misalnya rusaknya lapisan tanah, pencemaran badan air, polusi udara dan lain sebagainya, 4) Menambah keindahan dan estetika dari suatu kota. RTH juga dapat memberikan dampak positif terhadap psikologi, seperti relaksasi, ketenangan, terciptanya perasaan yang seimbang, pengurangan kecemasan, ketegangan, kelelahan, serta menambah semangat (Laforteza et al. dalam Ayala- Azcárraga et al., 2019). Sreetheran dan van den Bosch (2014) juga menyimpulkan bahwa RTH dengan jumlah vegetasi yang cukup rapat, mampu memberikan rasa aman bagi masyarakat (Palliwooda et al., 2020). Berdasarkan hal tersebut, tidak serta merta membuat masyarakat sadar dan peduli akan keberadaan RTH di lingkungan. Hal lain seperti kurangnya sosialisasi dan pengetahuan masyarakat terkait pentingnya ketersediaan RTH, serta tingginya tingkat pertumbuhan populasi dan pembangunan yang semakin masif, membuat lahan untuk RTH menjadi semakin sedikit dan seringkali tidak memenuhi besaran yang dipersyaratkan pada Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional (PERMEN ATRKBP) Nomor 14 Tahun 2022, yaitu sebesar 30% (yang dimana 20% RTH Publik, dan 10% RTH Privat) dari total luas wilayah perkotaan. Hal ini bisa terlihat dari luas RTH eksisting di Kota Makassar yang baru mencapai 10,99% atau 19,4197 km<sup>2</sup> dari total luas wilayah Kota Makassar yaitu 176,7033 km<sup>2</sup>, masih sangat jauh dari luasan yang diharapkan (DLH Kota Makassar, 2023)

RTH berdasarkan kepemilikannya terbagi atas 2, yaitu RTH Publik dan RTH Privat. RTH Publik yaitu ruang terbuka hijau yang dimiliki dan dikelola oleh Pemerintah Daerah kabupaten/kota maupun Pemerintah Daerah Khusus Ibu Kota

melalui kerja sama antara pemerintah dan masyarakat, serta digunakan untuk kepentingan umum, contohnya yaitu; taman kota, taman RW, hutan kota, sabuk hijau, sempadan sungai/pantai dan pemakaman. Sedangkan RTH Privat yaitu RTH milik institusi tertentu atau perseorangan, yang pemanfaatannya untuk kalangan terbatas. Contohnya yaitu; pekarangan rumah tinggal, halaman perkantoran/pertokoan/tempat usaha dan taman vertikal/atap bangunan.

Berkurangnya lahan RTH akibat alih fungsi lahan menjadi lahan terbangun seperti perumahan dan permukiman, dapat berdampak pada terganggunya ekosistem perkotaan dan memicu terjadinya banjir, kekeringan dan kelangkaan air, pencemaran udara serta peningkatan aktivitas iklim mikro (Armijon, 2019). Permasalahan lain yang disebabkan akibat kurangnya RTH yaitu munculnya fenomena naiknya temperatur permukaan lahan (*Land Surface Temperature/LST*) dan naiknya suhu udara rata-rata, baik saat musim hujan maupun kemarau, sehingga dapat memicu penurunan kualitas lingkungan hidup yang berdampak keberbagai sisi kehidupan perkotaan (Purwandani et al., 2018). Hal ini juga didukung oleh penelitian Mustika (2001), yang dimana pada area yang kurang bervegetasi serta didominasi oleh tembok dan jalan aspal, memiliki suhu rata-rata hingga 2,2 °C lebih tinggi jika dibandingkan dengan area yang memiliki banyak vegetasi (Noer, 2022).

Perkotaan yang baik adalah perkotaan yang dalam perencanaan pembangunannya menerapkan konsep keberlanjutan (*sustainability*), hal ini dilakukan untuk mengurangi dampak buruk yang diakibatkan oleh beberapa faktor seperti pertumbuhan penduduk yang begitu besar, yang berujung pada kebutuhan lahan yang terus meningkat dari waktu ke waktu. Hal ini menyebabkan banyak lahan yang seharusnya ditujukan untuk RTH, beralih fungsi menjadi lahan untuk membangun infrastruktur dan fasilitas kota (Ratnasari et al., dalam Geminastiti, 2020).

Data yang dimiliki oleh *Asean Development Bank* (ADB) menunjukkan bahwa dalam 30 tahun terakhir, ruang terbuka hijau di kota-kota besar di Indonesia salah satunya di Kota Makassar, telah menurun dari 35% menjadi rata-rata 10% dari luas lahan yang ada. Hal ini diperkuat juga oleh data dari Dinas

Lingkungan Hidup (DLH) Kota Makassar tahun 2023, yang menyatakan bahwa luas RTH di Kota Makassar baru mencapai 10,99% dari total luas wilayah yang ada. Hal ini tentu saja masih sangat jauh dari yang dipersyaratkan oleh Peraturan Daerah Kota Makassar No. 3 Tahun 2014 tentang Penataan dan Pengelolaan Ruang Terbuka Hijau, yaitu sebesar 30% dari total luas wilayah yang ada.

Kota Makassar sebagai kota yang telah menerapkan konsep pembangunan kota hijau (*green city*) seharusnya mampu lebih serius dalam menangani pembangunan RTH yang tidak mencapai 30% seperti yang diamanatkan oleh Perda Kota Makassar No. 3 Tahun 2014. Hal ini juga didukung oleh penelitian Triana et al. (2019) yang menyatakan bahwa terdapat total 35,20% luas lahan RTH potensial yang ada di Kota Makassar, dengan rincian luas lahan kosong ditambah RTH eksisting sebesar 20,06%, dan lahan sawah yang merupakan bagian dari RTH dengan luas sebesar 15,14% dari total luas wilayah yang ada. Namun pada kenyataannya di lapangan dan data-data yang telah dipaparkan di atas, masih belum sesuai dengan luasan yang diharapkan. Beberapa hal yang menjadi penyebabnya adalah kurangnya pengawasan dan proses pendataan (asesmen) yang kurang teliti terkait luas RTH di Kota Makassar, yang menyebabkan banyak areal yang seharusnya masuk dalam lingkup RTH, tidak masuk dalam cakupan data Dinas Lingkungan Hidup Kota Makassar. Alasan lain juga dapat diakibatkan karena kurangnya sosialisasi dan perhatian masyarakat, yang menjadikan lahan RTH potensial hanya berfungsi selama masyarakat belum melakukan pembangunan di areal tersebut.

Berdasarkan data yang telah dipaparkan diatas, peneliti menganggap pentingnya untuk menganalisis dan mengidentifikasi ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH), terutama di lingkungan perumahan sebagai bagian dari Ruang Terbuka Hijau Areal Perkotaan (RTHKP), dan diharapkan hasil dari penelitian ini mampu menggambarkan kondisi terkini terkait keadaan RTH di areal perumahan Kota Makassar, membandingkannya dengan peraturan yang ada, serta mampu memberikan sumbangsih pemikiran dalam rangka pembangunan RTH kedepannya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan isi latar belakang, maka beberapa permasalahan yang memerlukan penelitian dalam kaitannya dengan RTH pada areal perumahan di Kota Makassar dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana ketersediaan dan kebutuhan Ruang Terbuka Hijau (RTH), serta daya serap CO<sub>2</sub> dan daya hasil O<sub>2</sub> vegetasi pada areal perumahan Kota Makassar
2. Apakah ketersediaan RTH dan kemampuan daya serap CO<sub>2</sub> serta daya hasil O<sub>2</sub> vegetasi pada perumahan yang di teliti, telah memenuhi nilai ambang batas bawah yang dipersyaratkan

## 1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Menganalisis tingkat ketersediaan dan kebutuhan RTH, serta daya serap CO<sub>2</sub> dan daya hasil O<sub>2</sub> vegetasi pada areal perumahan Kota Makassar
2. Membandingkan ketersediaan RTH dan kemampuan daya serap CO<sub>2</sub> serta daya hasil O<sub>2</sub> vegetasi pada perumahan yang diteliti, dengan nilai ambang batas bawah yang dipersyaratkan

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Ketersediaan dan kebutuhan RTH berdasarkan aspek luas, jumlah penduduk dan kebutuhan Oksigen (O<sub>2</sub>)
2. Kemampuan vegetasi pada RTH dalam menghasilkan Oksigen (O<sub>2</sub>) dan menyerap Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) oleh manusia dan kendaraan bermotor di areal Perumahan Belmont Residence, Perumahan Villa Taman Madani, Perumahan Anging Mammiri Residence, dan Perumahan Bumi Permata Hijau (BPH)
3. Beberapa jenis vegetasi yang tidak memiliki daya serap CO<sub>2</sub> dan daya hasil O<sub>2</sub> seperti tanaman hias semisal Paku sarang burung (*Asplenium Nidus*), Kalatea (*Calathea ornata*), Hortensia (*Hydrangea macrophylla*) dan sebagainya, tidak dimasukkan dalam penelitian ini

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, berkaitan dengan Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pada Areal Perumahan Kota Makassar ini terdiri atas lima bagian utama meliputi:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, pembatasan masalah, maksud dan tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisi tinjauan pustaka tentang Ruang Terbuka Hijau bagi teori-teori yang mendasari, relevan dan terkait dengan subyek dan permasalahan yang dihadapi dalam penyusunan Laporan Skripsi.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini berisi gambaran umum Kota Makassar dan sejarah tempat penelitian, metode yang digunakan, data yang diperlukan, sumber data, teknik pengumpulan data, teknik analisa data dan hipotesisnya.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang Hasil data dari metode penelitian pada Ruang Terbuka Hijau dan pembahasannya, yaitu berupa aliran data dan informasi.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi kesimpulan yang berisi hasil akhir dari penelitian Ruang Terbuka Hijau ini dan saran dari penulis.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ruang Terbuka Hijau

Ruang terbuka (*open spaces*) merupakan wadah dalam suatu lingkungan yang tidak memiliki penutup dalam bentuk fisik, yang dapat menampung aktivitas manusia (Budiharjo dalam Fathiyah & Hikmawati, 2021). Ruang terbuka juga dapat didefinisikan sebagai bagian dari perkotaan yang memiliki berbagai fungsi untuk kebutuhan sosial masyarakat, kebutuhan alami kota, penghijauan kota, memberikan kenyamanan serta keindahan suatu ruang kota (Budyanti & Ardila, 2021).

Secara teoritis, yang dimaksud dengan ruang terbuka (*open spaces*) yaitu:

1. Ruang terbuka didefinisikan sebagai ruang-ruang dalam kota atau wilayah yang lebih luas, baik dalam bentuk area/kawasan, maupun dalam bentuk area memanjang/jalur, dimana penggunaannya lebih bersifat terbuka dan tanpa bangunan, terdiri atas ruang terbuka hijau dan ruang terbuka non hijau (Peraturan Menteri PU No. 5 Tahun 2008)
2. Ruang yang memenuhi kriteria sebagai berikut: Terbuka untuk semua orang, tersedia untuk penggunaan sehari-hari, mampu diakses secara fisik dan visual, dan apakah ruang tersebut mendukung kontak dan interaksi manusia. (Maruani & Amit-Cohen dalam Wang & Stevens, 2018)
3. Ruang yang bisa diakses oleh masyarakat, baik secara langsung dalam kurun waktu terbatas maupun tidak langsung dalam kurun waktu yang tidak terbatas. Ruang terbuka itu bisa berbentuk jalan, trotoar, maupun ruang terbuka hijau seperti taman kota, hutan dan sejenisnya (Hakim & Utomo dalam Ardian, 2019)

Sehingga secara definisi, ruang terbuka hijau (atau ruang hijau/*green space*) adalah tanah yang sebagian dan/atau seluruhnya ditumbuhi dengan pepohonan, semak, rerumputan maupun tumbuhan lainnya. Ini termasuk taman kota, jalan setapak, dan pertanian komunitas/kebun, termasuk juga taman atap. Hal ini tidak termasuk halaman sekolah, taman bermain, area tempat duduk umum, plaza publik atau tanah kosong. (*US Green Building Council*, 2018). Ruang terbuka hijau merupakan ruang yang terdapat didalam kota atau wilayah lebih luas, baik dalam

bentuk area maupun kawasan, area memanjang ataupun jalur, yang dimana penggunaannya lebih bersifat terbuka, dan berfungsi sebagai tempat tumbuhnya tanaman (baik secara alamiah maupun buatan), seperti lahan pertanian, perkebunan dan lain sebagainya (Undang-Undang RI No. 26 Tahun 2007)

Berdasarkan Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang RI No. 14 Tahun 2022, luas area Ruang Terbuka Hijau (RTH) dalam sebuah wilayah/kawasan perkotaan harus setidaknya memiliki 30% dari keseluruhan luas lahan, yang terbagi menjadi RTH publik dengan luas paling sedikit sebesar 20%, dan RTH privat sebesar 10%. Hal ini karena fungsi RTH yang begitu krusial pada ekosistem perkotaan, misalnya sebagai pembentuk estetika perkotaan, membantu retensi air tanah, penyerap polutan dan penghasil Oksigen (O<sub>2</sub>), serta memberikan dampak psikologis dalam mengurangi tingkat stress dan depresi pada masyarakat yang berada di area perkotaan.

Tujuan penyelenggaraan RTH di wilayah perkotaan diatur dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 5 Tahun 2008, yaitu: (1) Memelihara ketersediaan lahan sebagai kawasan resapan air; (2) Menciptakan aspek planologis wilayah perkotaan, dengan menciptakan keseimbangan antara lingkungan alam dan binaan, yang berfungsi untuk kepentingan masyarakat, (3) Meningkatkan keselarasan lingkungan perkotaan, terhadap fungsinya sebagai sarana pengaman lingkungan perkotaan yang aman, nyaman, sejuk, indah dan bersih. Sedangkan tujuan penataan RTH sebagai bagian dari Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan (RTHKP) berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 1 Tahun 2007, yaitu: (1) Menjaga keserasian dan keseimbangan ekosistem lingkungan perkotaan; (2) Mewujudkan keseimbangan antara lingkungan alam dan buatan di perkotaan; dan (3) Meningkatkan kualitas lingkungan perkotaan yang sehat, indah, bersih dan nyaman.

## **2.2 Fungsi Ruang Terbuka Hijau**

Dalam Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang RI No. 14 Tahun 2022, RTH memiliki enam fungsi, yaitu fungsi ekologis, fungsi resapan air, fungsi ekonomi, fungsi sosial budaya, fungsi estetika, dan fungsi penanggulangan bencana.

### 1. Fungsi ekologis

Fungsi RTH secara ekologis berhubungan dengan dampaknya terhadap lingkungan dan makhluk hidup, misalnya dengan adanya kanopi pada pohon, sehingga dapat memberikan teduhan karena bentuk tajuknya yang lebar dan memiliki porositas yang rendah. Fungsi lainnya juga yaitu sebagai sumber Oksigen ( $O_2$ ), perlindungan tanah dari terpaan air hujan secara langsung, serta menjaga kelembaban sekitar agar tetap rendah. (Saroh dan Krisdianto, 2020). Tanaman pada RTH juga dapat berfungsi sebagai pengendali iklim dengan menyerap panas dari Cahaya matahari lalu memantulkannya kembali. Tanaman pada RTH juga mampu mengurangi kecepatan angin (hingga 40% - 50%), tergantung dari tinggi pohon, bentuk tajuk, jenis tanaman, tingkat kerapatan serta lebar tajuk (Mirsa dalam Ahsan, 2021)

### 2. Fungsi resapan air

Fungsi RTH sebagai resapan air berhubungan dengan kemampuan tanaman dalam menyerap dan menyimpan air hujan sebagai air tanah (*ground water*). Tanaman dalam bentuk komunitas (vegetasi) dengan luasan tertentu juga mampu menahan aliran air permukaan akibat hujan dan meresapkan air ke dalam tanah, sehingga terjadi penurunan suhu udara dan potensi genangan air yang memicu banjir dan erosi pada tanah (Angelia, 2017)

### 3. Fungsi ekonomi

Fungsi RTH dalam ekonomi erat kaitannya dengan nilai jual yang terkandung pada tanaman dengan jenis tertentu (Putri, 2023). Nilai (valuasi) ekonomi RTH ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu letak RTH (terkait akses dan jarak ke/dari pusat kota) dan fasilitas yang terdapat didalam lokasi RTH itu sendiri. Nilai ekonomi total RTH terbagi atas dua jenis, yaitu nilai ekonomi warisan, dan nilai ekonomi keberadaan (Magalhaes et al., 2023)

### 4. Fungsi sosial budaya

Fungsi RTH dalam sosial budaya berkaitan dengan kemampuan RTH dalam mengekspresikan budaya lokal (misalnya sebagai *landmark* sebuah kota), sebagai tempat berkomunikasi warga kota melalui interaksi antar sesama, sebagai tempat

rekreasi, olahraga, pendidikan (misalnya nilai historis yang terkandung pada jenis vegetasi tertentu) serta tempat untuk melakukan penelitian (Hastita et al., 2020)

#### 5. Fungsi estetika

Fungsi estetika pada RTH erat kaitannya dengan nilai keindahan yang terkandung pada tanaman. Wungkar (2005) membagi aspek penentu estetika pada tanaman ke dalam lima bagian, yaitu pola penanaman, aksen warna, kemampuannya dalam membingkai pemandangan (*vista*), kesatuan tema (warna), dan nilai keseimbangan antar tanaman yang satu dan yang lain (Desyana dalam Hamdani et al., 2020)

#### 6. Fungsi penanggulangan bencana

Fungsi RTH dalam penanggulangan bencana berhubungan dengan fungsinya dalam mengurangi potensi terjadinya bencana (misalnya banjir), menyediakan ruang evakuasi bencana dan ruang pemulihan pascabencana. Salah satu cara yang dapat digunakan dalam kaitan RTH untuk mengurangi potensi bencana seperti banjir yaitu dengan membangun taman retensi yang dilengkapi dengan saluran drainase dan sumur biopori untuk meningkatkan efisiensi RTH dalam mengatasi banjir (Desnandy, 2022)

### 2.3 Manfaat Ruang Terbuka Hijau

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5 Tahun 2008, manfaat RTH terbagi atas 2, yaitu:

1. Manfaat langsung (yaitu dampaknya terasa secara cepat dan bersifat nyata (*tangible*), yaitu membentuk keindahan dan kenyamanan berupa rasa teduh, segar serta sejuk, dan mampu memberikan bahan-bahan yang dapat dijual seperti kayu, daun, bunga dan buah (bernilai ekonomi)
2. Manfaat tidak langsung (yaitu dampaknya dapat dirasakan dalam jangka panjang dan bersifat tidak nyata (*intangibile*), yaitu sebagai pembersih udara, pemeliharaan akan kelangsungan persediaan air pada tanah, pelestarian fungsi lingkungan dengan segala yang terkandung didalamnya (konservasi keanekaragaman hayati)

Manfaat RTH juga dikemukakan oleh beberapa lembaga lingkungan dan para ahli melalui hasil penelitiannya, beberapa diantaranya yaitu:

1. Menurut Semeraro et al. (2021), beberapa manfaat RTH terutama di daerah perkotaan yaitu mampu mengurangi ruang penyerap panas, meningkatkan proteksi terhadap sinar matahari, meningkatkan pendinginan melalui naungan dan evapotranspirasi (yang membantu dalam mitigasi iklim mikro di area perkotaan), sebagai penyerap polusi, menutup kebisingan (*masking noise*), menyaring polutan lingkungan dengan meningkatkan kualitas udara dan meningkatkan retensi air alami. Manfaat lain RTH juga dalam kaitannya sebagai penyedia jasa lingkungan (*ecosystem services*) yaitu sebagai pengatur iklim mikro, drainase air hujan, pengolahan limbah, peningkatan keanekaragaman serta komposisi spesies, dan juga memberikan nilai-nilai budaya serta pendidikan bagi masyarakat. Kehadiran RTH juga terbukti mampu mengurangi tingkat stress melalui interaksi masyarakat dengan RTH yang memicu kesehatan psikologis, memperbaiki perasaan (*mood*) dan atensi pada lingkungan sekitar, juga mampu meningkatkan nilai properti dan membuat area perkotaan menjadi lebih menarik.
2. Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan Ruang Terbuka Biru (RTB) yang berkualitas baik serta mudah diakses seperti taman, hutan kota, jalur hijau jalan, pinggir sungai, serta garis pantai, memberikan manfaat kesehatan yang signifikan terhadap komunitas lokal (EEA, 2020)
3. Pepohonan pada RTH dengan tajuk tebal dan daun yang rindang, terbukti mampu meredam kebisingan hingga 95% dengan cara mengabsorpsi gelombang bunyi pada bagian daun, cabang dan rantingnya (Putra et al., 2019)
4. Pada anak-anak dan remaja, lingkungan yang lebih hijau berhubungan dengan kesehatan fisik dan mental yang lebih baik, termasuk peningkatan pada memori, perhatian dan kemampuan belajar, serta pengurangan stress (Andrusaityte et al., 2020). RTH juga mampu mendorong partisipasi aktivitas sosial, sehingga berkontribusi pada kesejahteraan sosial dan kohesi sosial (Nordbø et al., 2019)

5. Pada orang tua dan manula, RTH mampu memberikan manfaat berupa peningkatan kesehatan fisik dan psikis melalui penggunaan ruang hijau (Enssle & Kabisch, 2020) Manfaat tersebut diantaranya peningkatan aktivitas fisik (Machón et al., 2020), yang juga berhubungan dengan kesehatan kardiovaskular yang lebih baik (Kabisch et al., 2021), dan resiko yang lebih rendah terhadap kematian terkait peningkatan suhu (*heat-related mortality*) (Burkart et al., 2016). Manfaat RTH yang dapat diakses dengan mudah juga mampu menyediakan tempat terjadinya interaksi sosial yang mampu mengatasi resiko isolasi sosial pada para manula (Artmann et al., 2017).

#### 2.4 Tipologi Ruang Terbuka Hijau

Berdasarkan Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional No. 14 Tahun 2022 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau, tipologi RTH terbagi atas tiga, yaitu:

1. Kawasan/zona RTH, yang meliputi:
  - a. **Rimba Kota**, yaitu hamparan lahan berbentuk memanjang/jalur dan/atau mengelompok sebagai tempat tumbuh vegetasi dengan stratifikasi lengkap, rapat, dan beragam didalam wilayah kota atau kawasan perkotaan
  - b. **Taman Kota**, yaitu lahan terbuka dengan fungsi sosial budaya dan estetika, sebagai sarana kegiatan rekreasi, edukasi, atau kegiatan lain seperti melayani penduduk dalam satu kota atau kawasan perkotaan.
  - c. **Taman Kecamatan**, yaitu taman yang berfungsi untuk melayani penduduk dalam satu kecamatan
  - d. **Taman Kelurahan**, yaitu taman yang berfungsi untuk melayani penduduk dalam satu kelurahan
  - e. **Taman RW**, yaitu taman yang berfungsi untuk melayani penduduk dalam satu RW
  - f. **Taman RT**, yaitu taman yang berfungsi untuk melayani penduduk dalam satu RT

- g. Pemakaman**, yaitu lahan yang difungsikan sebagai tempat penguburan jenazah
  - h. Jalur Hijau**, yaitu jalur penempatan tanaman serta elemen lansekap lainnya yang terletak pada ruang milik jalan maupun pada ruang pengawasan jalan
2. Kawasan/zona lainnya yang berfungsi sebagai RTH, terbagi atas beberapa jenis yaitu:
- a. Perlindungan Terhadap Kawasan Bawahannya**, yaitu kawasan/zona yang berfungsi sebagai perlindungan dan keseimbangan tata air. Kawasan ini memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi, serta di huni oleh spesies yang dilindungi
  - b. Perlindungan Setempat**, yaitu kawasan/zona yang berfungsi sebagai perlindungan badan air dan ekosistem perairan. Kawasan ini memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi, dan didominasi oleh ekosistem perairan, ekosistem riparian, dan/atau ekosistem pesisir,
  - c. Konservasi**, yaitu kawasan/zona dengan daya tarik sumber daya alam hayati, formasi geologi, dan/atau gejala alam yang dapat dikembangkan untuk kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan, penelitian, pendidikan, dan konservasi sumber daya alam hayati
  - d. Hutan Adat**, yaitu kawasan/zona hutan dengan fungsi konservasi, lindung dan produksi. Termasuk dalam kawasan hutan negara atau di luar kawasan hutan negara, dan dikelola oleh masyarakat adat dengan batas yang jelas secara turun-temurun
  - e. Lindung Geologi**, yaitu kawasan/zona yang memiliki ciri geologi yang unik, khas atau langka, dan berfungsi sebagai lokasi pengembangan ilmu pengetahuan, penelitian, pendidikan, dan konservasi sumber daya alam hayati
  - f. Cagar Budaya**, yaitu kawasan/zona yang memiliki situs cagar budaya. Bentuknya berupa lansekap budaya hasil bentukan manusia dengan kriteria sesuai peraturan perundang-undangan

- g. Ekosistem Mangrove**, yaitu kawasan/zona koridor menerus/kontinu di sepanjang pantai, dan didominasi oleh pepohonan hutan mangrove dengan stratifikasi beragam
  - h. Hutan Produksi**, yaitu kawasan/zona hutan yang memproduksi hasil hutan dengan konsep agroforestri
  - i. Perkebunan Rakyat**, yaitu kawasan/zona tutupan hijau yang didominasi tanaman berkayu atau jenis lainnya, dan bertujuan sebagai usaha perkebunan rakyat melalui konsep agroforestri
  - j. Pertanian**, yaitu kawasan/zona yang memiliki kesesuaian lahan yang dapat dikembangkan sebagai kawasan pertanian
3. Objek ruang berfungsi sebagai RTH, yang meliputi:
- a. Objek Ruang Berfungsi RTH pada Bangunan**, yaitu permukaan bangunan yang ditanami oleh vegetasi. Objek ruang berfungsi RTH pada bangunan terbagi atas beberapa jenis yaitu:
    - 1) Taman Atap (*Roof Garden*), yaitu area penanaman vegetasi dengan wadah tanam atau ruang pada atap bangunan maupun struktur buatan lainnya
    - 2) Taman Podium (*Podium Garden*), yaitu area penanaman vegetasi dengan elevasi tanah menengah (lantai 2-5), misalnya pada bangunan bertingkat tinggi
    - 3) Taman Balkon (*Balcony Garden*), yaitu area penanaman vegetasi yang dibuat pada balkon lantai atas bangunan
    - 4) Taman Koridor (*Corridor Garden*), yaitu area penanaman vegetasi pada jalur sirkulasi beratap yang menghadap pada bagian luar bangunan
    - 5) Taman Vertikal (*Green Wall/Vertical Garden*), merupakan area penanaman vegetasi pada bagian vertikal bangunan berupa dinding, kolam, dan/atau pagar pembatas bangunan
    - 6) Taman Dalam Pot (*Planter Box Garden*), merupakan area penanaman vegetasi dalam wadah dengan ukuran kecil ( $< 1 \text{ m}^2$ ) pada permukaan atap dan/atau lantai bangunan

- 7) Taman Dalam Kontainer (*Container Garden*), merupakan area penanaman vegetasi dalam wadah dengan ukuran kecil ( $< 1 \text{ m}^2$ ) pada permukaan atap dan/atau lantai bangunan
- b. Objek Ruang Berfungsi RTH pada Kaveling**, yaitu ruang dengan penutup lahan maupun perkerasan berpori yang dapat menangkap dan/atau meresapkan air. Objek ruang berfungsi RTH pada kaveling terbagi atas beberapa jenis yaitu:
- 1) Persil pada Kawasan/Zona Perumahan, yaitu lahan terbuka (*open space*) yang digunakan untuk penanaman vegetasi terintegrasi dengan fasilitas umum dan sosial dengan peruntukan ruang yang berfungsi sebagai kawasan hunian
  - 2) Persil pada Kawasan/Zona Perdagangan dan Jasa, yaitu lahan terbuka untuk penanaman vegetasi dengan peruntukan ruang yang berfungsi sebagai lokasi pengembangan aktivitas perdagangan dan/atau jasa, tempat bekerja, tempat hiburan maupun rekreasi
  - 3) Persil pada Kawasan/Zona Perkantoran, yaitu lahan terbuka untuk penanaman vegetasi dengan peruntukan ruang yang berfungsi sebagai tempat pengembangan kegiatan pemerintahan maupun tempat bekerja, yang dilengkapi dengan fasilitas umum dan fasilitas sosial yang mumpuni
  - 4) Persil pada Kawasan/Zona Industri, yaitu lahan terbuka untuk penanaman vegetasi dengan peruntukan sebagai tempat pengembangan kegiatan industri meliputi produksi, pengemasan (*packing*), penyimpanan, dan distribusi
  - 5) Pekarangan Rumah, yaitu lahan terbuka sebagai tempat penanaman vegetasi dengan peruntukan hunian dan/atau tempat tinggal
- c. Ruang Terbuka Biru (RTB)**, yaitu badan air atau ruang perairan dengan fungsi retensi dan detensi air hujan pada suatu wilayah, sebagai penyedia ruang tampungan air (*reservoir*) dan pengendali banjir. RTB terbagi atas beberapa jenis yaitu:

- 1) Danau, yaitu area perairan yang terbentuk secara alamiah yang terletak ditengah daratan, dengan ciri-ciri adanya batas yang jelas antara badan air dan daratan serta memiliki genangan yang relatif dalam
- 2) Waduk, yaitu wadah air yang dibangun secara sengaja dalam bentuk bangunan bendungan, yang merupakan pelebaran dari alur/badan/palung sungai
- 3) Sungai, yaitu wadah air yang terbentuk secara alami/buatan dalam bentuk jaringan pengaliran air mulai dari hulu hingga muara serta dibatasi oleh sempadan sungai
- 4) Embung, yaitu kolam penampung yang berfungsi untuk menampung kelebihan air hujan dan digunakan pada saat musim kemarau
- 5) Situ, yaitu daerah yang merupakan wadah genangan air yang terletak diatas permukaan tanah, yang terbentuk secara alami sebagai sumber air baku yang berasal dari tanah, air hujan maupun sumber air lainnya
- 6) Mata Air, yaitu tempat keluarnya air secara alami dari dalam lapisan tanah
- 7) Rawa (*Wetland*), yaitu wadah air yang tergenang secara terus menerus dan terbentuk secara alami dilahan dengan kemiringan yang relatif landai atau cekung, yang memiliki banyak endapan mineral (gambut) dan ditumbuhi oleh berbagai macam vegetasi rawa yang memiliki tingkat toleransi tinggi terhadap genangan air
- 8) Biopori, yaitu lubang yang dibuat tegak lurus didalam tanah yang berfungsi untuk meningkatkan resapan air hujan
- 9) Sumur Resapan, yaitu lubang yang dibuat sebagai tempat peresapan air hujan ke dalam tanah atau lapisan batuan
- 10) *Bioswale*, yaitu saluran drainase alami berbentuk memanjang dengan kemiringan lahan yang relatif landai sehingga memiliki kemampuan yang baik dalam menyaring dan meresap air hujan kedalam tanah
- 11) Kebun Hujan (*Rain Garden*), yaitu area cekungan pada tanah sebagai penangkap air hujan
- 12) Kolam Retensi/Detensi, yaitu area cekungan pada tanah yang membentuk genangan air, dan memiliki fungsi retensi atau detensi

13) Rawa Buatan (*Constructed Wetland*), yaitu rawa yang dibuat secara sengaja untuk mengadaptasi fungsi hidrologi dan ekologi dari rawa alami

Tipologi RTH juga bisa dibagi berdasarkan kepemilikan dan pengelolaannya. Pembagian RTH berdasarkan kepemilikan dan pengelolaannya terdapat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Tipologi RTH berdasarkan kepemilikan dan pengelolaan

No.	Tipologi RTH	Kepemilikan RTH		Pengelolaan RTH	
		Publik	Privat	Publik	Privat
<b>A</b>	<b>Kawasan/Zona RTH</b>				
A.1	Rimba Kota	√	√	√	√
A.2	Taman Kota	√		√	√
A.3	Taman Kecamatan	√		√	√
A.4	Taman Kelurahan	√		√	√
A.5	Taman RW	√		√	√
A.6	Taman RT	√		√	√
A.7	Pemukaman	√	√	√	√
A.8	Jalur Hijau	√	√	√	√
<b>B</b>	<b>Kawasan/Zona Lainnya</b>				
B.1	Kawasan/Zona yang Memberikan Perlindungan terhadap Kawasan Bawahannya	√	√	√	√
B.2	Kawasan/Zona Perlindungan Setempat	√	√	√	√
B.3	Kawasan/Zona Konservasi	√		√	√
B.4	Kawasan/Zona Hutan Adat	√	√	√	√
B.5	Kawasan/Zona Lindung Geologi	√		√	√
B.6	Kawasan/Zona Cagar Budaya	√	√	√	√
B.7	Kawasan/Zona Ekosistem Mangrove	√	√	√	√
B.8	Kawasan/Zona Hutan Produksi	√	√	√	√

No.	Tipologi RTH	Kepemilikan RTH		Pengelolaan RTH	
		Publik	Privat	Publik	Privat
B.9	Kawasan/Zona Perkebunan Rakyat	√	√	√	√
B.10	Kawasan/Zona Pertanian	√	√	√	√
<b>C</b>	<b>Objek Berfungsi RTH</b>				
C.1	Objek Berfungsi RTH pada Bangunan				
C.1.a	Taman Atap ( <i>roof garden</i> )	√	√	√	√
C.1.b	Taman Podium ( <i>podium garden</i> )	√	√	√	√
C.1.c	Taman Balkon ( <i>balcony garden</i> )	√	√	√	√
C.1.d	Taman Koridor ( <i>corridor garden</i> )	√	√	√	√
C.1.e	Taman Vertikal ( <i>vertical garden</i> )	√	√	√	√
C.1.f	Taman dalam Pot ( <i>planter box garden</i> )	√	√	√	√
C.1.g	Taman dalam Kontainer ( <i>container garden</i> )	√	√	√	√
<b>C.2</b>	<b>Objek Berfungsi RTH pada Kaveling</b>				
C.2.a	Persil pada Kawasan/Zona Perumahan	√	√	√	√
C.2.b	Persil pada Kawasan/Zona Perdagangan dan Jasa	√	√	√	√
C.2.c	Persil pada Kawasan/Zona Perkantoran	√	√	√	√
C.2.d	Persil pada Kawasan/Zona Industri	√	√	√	√
C.2.e	Pekarangan Rumah		√		√

No.	Tipologi RTH	Kepemilikan RTH		Pengelolaan RTH	
		Publik	Privat	Publik	Privat
<b>C.3</b>	<b>RTB</b>				
C.3.a	Danau	√		√	√
C.3.b	Waduk	√		√	√
C.3.c	Sungai	√		√	√
C.3.d	Embung	√		√	√
C.3.e	Situ	√		√	√
C.3.f	Mata Air	√	√	√	√
C.3.g	Rawa	√	√	√	√
C.3.h	Biopori	√	√	√	√
C.3.i	Sumur Resapan	√	√	√	√
C.3.j	<i>Bioswale</i>	√	√	√	√
C.3.k	Kebun Hujan ( <i>rain garden</i> )	√	√	√	√
C.3.l	Kolam Retensi dan Detensi	√	√	√	√
C.3.m	Rawa Buatan ( <i>constructed wetland</i> )	√	√	√	√

Sumber: PERMEN ATRKBPN No. 14 Tahun 2022

## 2.5 Elemen Pengisi Ruang Terbuka Hijau

Menurut Handayani (2009) dalam Ratnasari et al., (2019), dalam melakukan perancangan sebuah ruang publik (salah satunya ruang terbuka hijau), elemen fisik atau elemen lansekap yang terdapat didalamnya memiliki peranan yang sangat penting sehingga perlu diperhatikan keberadaannya. Elemen lansekap, adalah segala sesuatu yang berwujud benda, suara, warna, dan suasana yang merupakan pembentuk lansekap, baik yang bersifat alamiah maupun buatan manusia. Elemen lansekap dibagi atas dua macam, yaitu:

### 1. Elemen lunak (*softscape*)

Elemen lunak (*softscape*) merupakan elemen pendukung berbentuk tanaman seperti pepohonan, perdu maupun rerumputan. Penggunaan tanaman ini sangat memengaruhi hasil penataan suatu lansekap. Elemen tanaman memiliki beberapa sifat yang khusus yang membedakannya dengan berbagai

elemen lainnya. Karakteristik yang paling penting dan terlihat adalah bahwa tanaman merupakan elemen hidup dan bertumbuh. Dengan sifat khas tersebut, maka ada beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu:

- a. Tanaman merupakan elemen yang dinamis, setiap saat dapat berubah baik itu dari segi ukuran, bentuk, kerapatan daun maupun hal lain sesuai dengan sifat pertumbuhannya.
- b. Kualitas dinamis tadi mempunyai hubungan terhadap penggunaan tanaman dalam penataan lansekap.

Karakteristik tanaman menampilkan ciri dan bentuk pada tanaman yang terdiri atas ukuran, bentuk, warna serta tekstur tanaman. Setiap ciri-ciri tersebut berhubungan langsung terhadap hasil penataan lansekap. Setiap peletakan unsur tanaman dalam lansekap harus memiliki tujuan serta fungsi yang jelas. Tanaman dalam penataan lansekap memiliki tiga fungsi utama, yaitu fungsi arsitektural, fungsi lingkungan dan fungsi estetika. Berdasarkan tiga fungsi tersebut, vegetasi yang berada dalam sebuah ruang terbuka hijau publik dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis, yaitu:

- a. Semak, yaitu tumbuhan berbatang hijau dan tidak berkayu (*herbaceous*)
- b. Pohon, yaitu tumbuhan berbatang pokok tunggal berkayu keras.



Gambar 1. Elemen lunak (*softscape*) pada lansekap taman

## 2. Elemen keras (*hardscape*)

Elemen keras (*hardscape*) merupakan unsur tidak hidup pada lansekap dan berfungsi sebagai unsur pendukung untuk meningkatkan kualitas lansekap tersebut secara keseluruhan. Elemen keras dapat berupa lampu-lampu taman, bangku dan meja taman, gazebo, kolam, bebatuan, kerikil dan lain sebagainya. Namun, beberapa elemen tersebut juga harus dirancang dengan menerapkan prinsip desain universal. Adapun beberapa prinsip-prinsip utama dalam desain universal yaitu:

- a. Dapat digunakan oleh semua orang (*equitable use*)
- b. Fleksibilitas dalam penggunaan (*flexibility in use*)
- c. Desain yang sederhana dan mudah dalam penggunaan (*simple and intuitive use*)
- d. Informasi yang memadai (*perceptible information*)



Gambar 2. Elemen keras (*hardscape*) pada lansekap perumahan

Hal yang serupa juga dikemukakan oleh Rubenstein (1992) dalam Hidayat (2020) mengenai elemen-elemen desain pendukung yang harus terdapat pada sebuah ruang publik, yaitu:

- a. Lampu pejalan kaki: tinggi 4 - 6 m dengan jarak penempatan 10 - 15 m, dan mengakomodasi tempat menggantung

- b. Lampu penerangan jalan: penerangan yang merata, dan pemilihan jenis lampu berdasarkan efektifitas.
- c. Kios, peneduh (*shelter*) dan kanopi, keberadaan kios dapat memberi petunjuk jalan dan menarik perhatian pejalan kaki sehingga mereka mau menggunakan jalur pedestrian dan menjadikan jalur tersebut hidup, tidak monoton. *Shelter* dapat dibangun berbentuk linier sebagai koridor atau *sitting group* yang fungsinya dapat berupa tempat untuk istirahat, berteduh dari panas terik atau hujan.
- d. Tanda petunjuk: tanda petunjuk disatukan dengan lampu penerangan, terletak di tempat terbuka, memuat informasi tentang lokasi dan fasilitas, tidak tertutupi oleh vegetasi, penggunaan penandaan harus merefleksikan karakter kawasan, jarak dan ukuran harus memenuhi dan diatur agar menjamin jarak penglihatan, penggunaan dan keberadaannya harus harmonis terhadap arsitektur sekitar, pembatasan penggunaan lampu hias kecuali penggunaan khusus untuk *theatre* dan tempat pertunjukan, dan pembatasan penandaan yang berukuran besar yang mendominasi pemandangan kota.
- e. Telepon umum: memberikan ciri sebagai fasilitas komunikasi, memberikan kenyamanan bagi pengguna, mudah terlihat dan terlindung dari cuaca, di tempatkan pada tepi atau tengah jalur pedestrian, dan tiap telepon umum memiliki lebar kurang lebih 1 m.
- f. Tempat sampah: tempat sampah diletakkan dalam jarak tertentu misalnya tiap 15 – 20 m, mudah dalam sistem pengangkutan, dan jenis tempat sampah dibedakan untuk sampah kering dan basah.
- g. Vegetasi: berfungsi sebagai peneduh, ditempatkan pada jalur tanaman (minimal 1,5 m), percabangan 2 m di atas tanah, bentuk percabangan tidak merunduk, ditanam secara berbaris, tidak hanya mengandung nilai estetika, tetapi juga pengendali iklim, tanaman tidak beracun, tidak berduri, dahan tidak mudah patah, ketinggian tanaman bervariasi, warna hijau dengan variasi warna lain seimbang, jenis tanaman tahunan atau musiman, kecepatan tumbuh sedang, mampu menyerap cemaran udara,

dan jarak tanaman setengah rapat sehingga menghasilkan keteduhan optimal.

- h. Parkir: terdapatnya lahan parkir dari lokasi dan mampu dijangkau dengan mudah. Lokasi parkir tidak terlalu jauh dari tempat yang akan dituju.

## 2.6 Vegetasi

### 1. Pemilihan Jenis dan Bentuk Tanaman Berdasarkan Karakteristiknya

Pemilihan vegetasi dalam perencanaan dan perancangan RTH didasari atas pertimbangan perwujudan keselarasan antara infrastruktur bangunan dengan lingkungan sekitarnya, sehingga infrastruktur yang terlihat ‘kaku’ dapat dilunakkan dengan unsur hijau, dan juga hadirnya RTH mampu mengantisipasi pertumbuhan dan perkembangan kota agar tercipta keselarasan antara ruang terbangun dan RTH sebagai ruang hijau. Salah satu aspek yang harus diperhatikan pada perancangan RTH yaitu jenis vegetasi yang akan digunakan dalam perancangan RTH, sehingga perlu direncanakan kesesuaian antara vegetasi yang akan digunakan dengan lokasi dan peruntukannya (Panduan Penataan Ruang Terbuka Hijau KEMENPUPR, 2022).

Berdasarkan hal ini, maka pemilihan vegetasi yang akan digunakan pada perancangan RTH perkotaan setidaknya harus memenuhi enam persyaratan umum, yaitu:

- a. Mampu tumbuh di wilayah yang marginal,
- b. Memiliki perakaran yang dalam, sehingga tidak mudah tumbang,
- c. Tahan terhadap gangguan fisik,
- d. Daun tidak mudah gugur, cepat tumbuh, dan memiliki nilai estetika tinggi,
- e. Merupakan tanaman endemik, dan
- f. Bibit/benih mudah didapatkan dengan harga murah/terjangkau oleh masyarakat

Pusat Standardisasi Instrumen Ketahanan Bencana dan Perubahan Iklim (PUSTANDPI) juga mengemukakan bahwa pemilihan jenis vegetasi harus tetap memerhatikan karakteristik vegetasi yang sesuai dengan masing-masing RTH yang

dikembangkan. Beberapa kriteria vegetasi yang digunakan, khususnya dalam perencanaan taman dan taman kota, yaitu:

- a. Tidak beracun, tidak berduri, dahan tidak mudah patah, perakaran baik
- b. Tajuk cukup rindang dan kompak, tetapi tidak terlalu gelap
- c. Ketinggian tanaman bervariasi, warna hijau dengan variasi warna lainnya
- d. Perawakan dan bentuk tajuk cukup indah
- e. Kecepatan tumbuh sedang
- f. Merupakan habitat tanaman lokal dan tanaman budidaya
- g. Jenis tanaman tahunan atau musiman
- h. Jarak tanam setengah rapat sehingga menghasilkan keteduhan yang optimal
- i. Tahan terhadap hama penyakit tanaman
- j. Mampu menjerap dan menyerap pencemar udara
- k. Sedapat mungkin merupakan tanaman yang dapat mengundang burung
- l. Termasuk jenis pohon tahunan, perdu, semak yang berfungsi sebagai pencipta iklim mikro dan pembatas antar kegiatan

Dalam perencanaan dan pembangunan sebuah RTH, setiap vegetasi memiliki nilai tersendiri dalam mendukung fungsi ekologis sebuah RTH. Sehingga vegetasi berdasarkan jenisnya dibedakan menjadi lima kelompok, yaitu pohon, perdu, semak, terna dan liana (Panduan Penataan Ruang Terbuka Hijau KEMENPUPR).



Gambar 3. Jenis vegetasi pada RTH

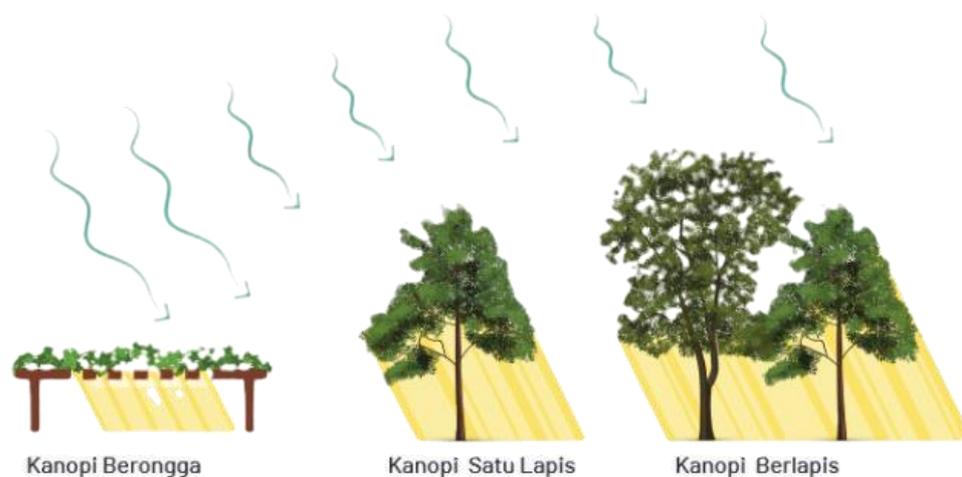
Sumber: Panduan Penataan Ruang Terbuka Hijau KEMENPUPR

## 2. Pembagian Jenis Vegetasi berdasarkan Perannya pada Kawasan

### a. Kontrol Terhadap Radiasi

Vegetasi berupa tanaman hijau abadi (*evergreen trees*) memiliki kemampuan yang sangat baik dalam mengontrol radiasi, dan memberikan efek penyaringan radiasi sepanjang tahun. Pada satu buah pohon, mampu menyaring hingga 80% - 90% radiasi (tergantung kepadatan daun, posisi serta tipe daun. Semakin banyak lapisan daun maka semakin baik dan efisien dalam menyerap radiasi)

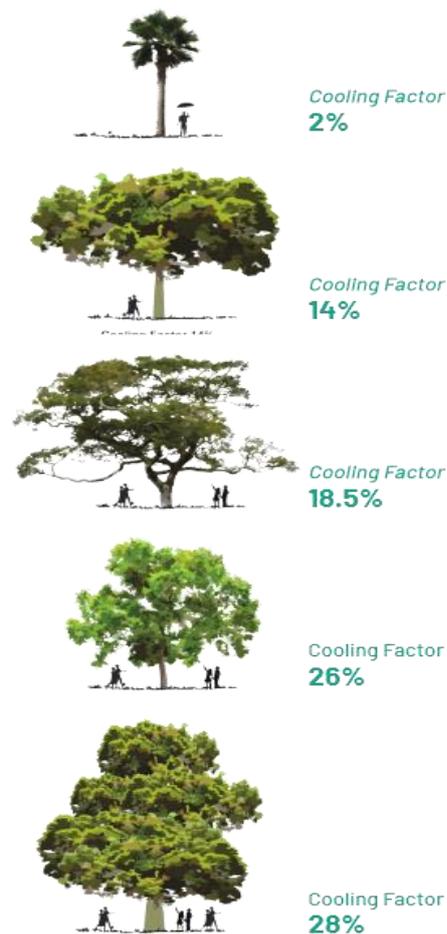
Beberapa aspek lain yang harus diperhatikan untuk mengoptimalkan filtrasi terhadap radiasi matahari meliputi kepadatan pohon, ketinggian pohon, konsistensi bentuk kanopi serta struktur lapisan pembentuk kanopi pohon.



Gambar 4. Bentuk kontrol radiasi pada berbagai tipe kanopi  
Sumber: Panduan Penataan Ruang Terbuka Hijau KEMENPUPR

### b. Kontrol Terhadap Suhu dan Kelembapan

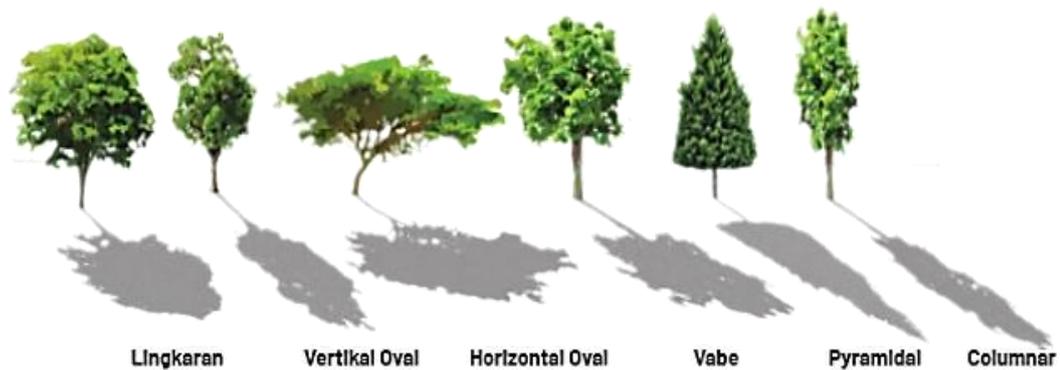
Suhu udara dan kelembapan udara bisa dimodifikasi melalui desain lansekap, namu perlu didukung oleh komponen iklim lain seperti kontrol terhadap kelembapan dan suhu udara. Hal yang perlu diperhatikan dalam memodifikasi kelembapan dan suhu udara adalah proses evapotranspirasi, yaitu gabungan antara penguapan (evaporasi) dan pengeluaran cairan (transpirasi).



Gambar 5. Faktor pendinginan (*cooling factor*) beberapa jenis pohon  
 Sumber: Panduan Penataan Ruang Terbuka Hijau KEMENPUPR

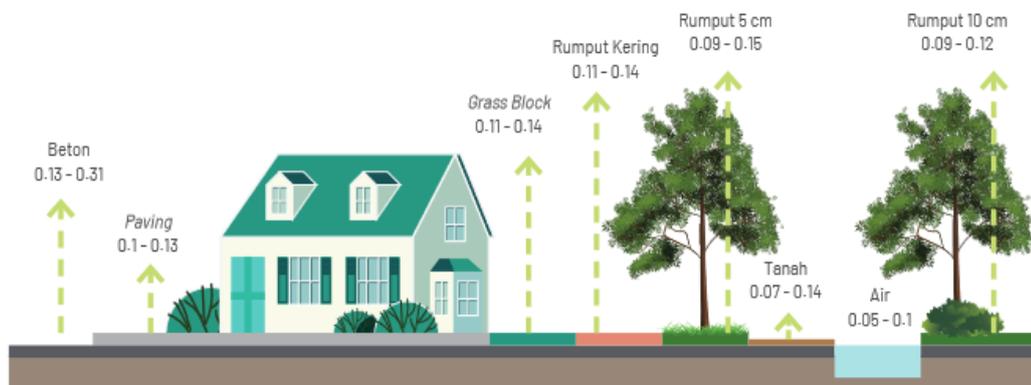
Jika pada sebuah kawasan seluruh tanamannya diganti oleh material yang tahan air (*waterproofed*) maka panas latennya akan meningkat dan sebagian besar radiasinya akan dikonversi menjadi panas sensibel (*sensible heat*), sehingga menyebabkan kelembapan udara di wilayah tersebut akan berkurang dan menjadi semakin panas. Kanopi pohon menciptakan kelembapan udara yang tinggi dan penguapan yang rendah untuk menstabilkan suhu udara dan menjaganya agar lebih rendah dibanding lingkungan sekitarnya pada siang hari, serta mencegahnya menjadi lebih dingin pada malam hari.

Hal lain yang memengaruhi suhu pada suatu wilayah ialah *Sky View Factor* (SVF). Nilai SVF yang rendah menandakan bahwa wilayah tersebut memiliki kemampuan yang baik dalam melindungi permukaan lahan dari radiasi matahari yang tinggi. Nilai SVF yang rendah dapat dicapai melalui penanaman vegetasi dengan tajuk yang lebar untuk memberikan efek pembayangan (*shadowing*) sehingga nilai SVF menjadi lebih rendah.



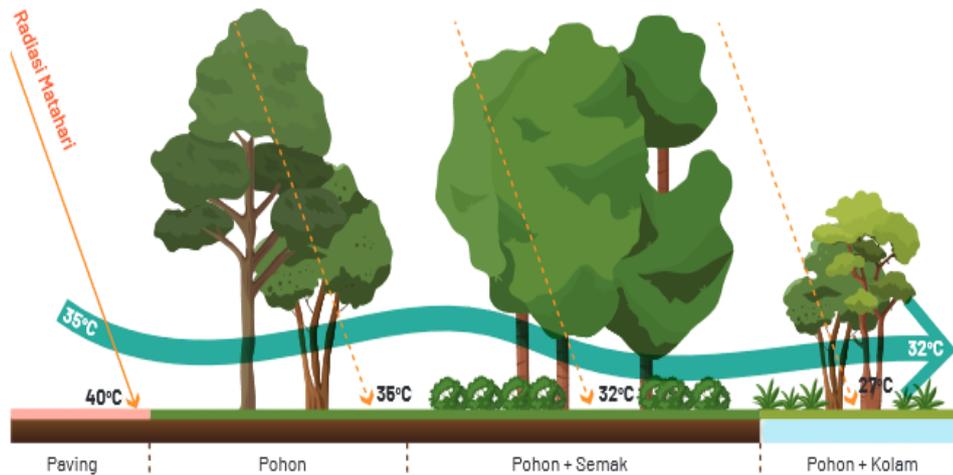
Gambar 6. Struktur pohon dan efek pembayangan yang dihasilkan  
Sumber: Panduan Penataan Ruang Terbuka Hijau KEMENPUPR

Faktor lain yang memengaruhi suhu suatu kawasan adalah albedo. Nilai albedo yang tinggi akan berpengaruh terhadap suhu udara kawasan yang dimana akan berpengaruh juga pada suhu udara dalam hunian. Umumnya nilai albedo berkisar antara 0 (untuk permukaan yang menyerap radiasi secara menyeluruh) hingga 1 (untuk permukaan yang memantulkan kembali seluruh radiasi matahari).



Gambar 7. Ilustrasi nilai albedo dari berbagai jenis tutupan lahan  
Sumber: Panduan Penataan Ruang Terbuka Hijau KEMENPUPR

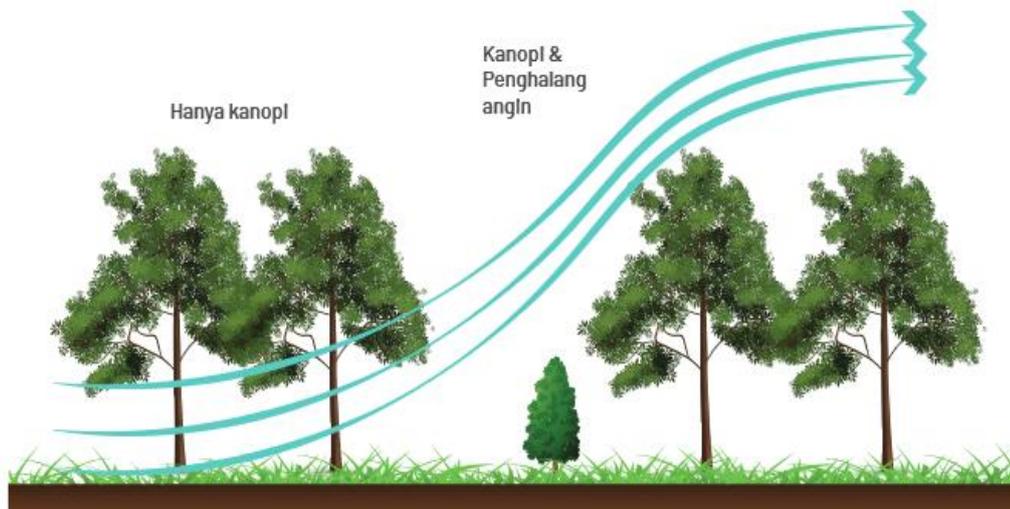
Pada aspek RTNH, material yang digunakan cenderung memiliki albedo yang tinggi (nilainya  $> 0,6$ ), sehingga mampu memantulkan sebagian besar radiasi matahari. Karena hal ini, sebaiknya sebuah kawasan dilengkapi dengan komponen RTNH yang dapat memberikan efek pendinginan.



Gambar 8. Peran komponen non-RTH dalam menurunkan suhu kawasan  
Sumber: Panduan Penataan Ruang Terbuka Hijau KEMENPUPR

### c. Kontrol Terhadap Angin

Angin merupakan salah satu parameter pada iklim mikro yang dapat secara signifikan dimodifikasi melalui elemen lansekap, dimana hal ini berpengaruh pada kenyamanan termal penghuni, penggunaan energi pada bangunan serta kondisi termal kawasan. Salah satu bagian dari elemen lansekap yang dapat digunakan sebagai pengontrol angin adalah vegetasi dengan penempatan yang sesuai. Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penempatan vegetasi meliputi dimensi tanaman, penempatan, orientasi, porositas, dan kerapatan tanaman.



Gambar 9. Dampak vegetasi terhadap kontrol angin  
 Sumber: Panduan Penataan Ruang Terbuka Hijau KEMENPUPR

Pepohonan dapat memberikan efek pendinginan melalui proses transpirasinya yang disebut sebagai pendinginan evaporatif (*evaporative cooling effect*). Ketika daun dalam kondisi lembab, maka akan terjadi penguapan sehingga dapat memberikan pendinginan evaporatif, namun di sisi lain dapat meningkatkan kelembapan udara. Pendinginan evaporatif dapat ditingkatkan dengan memperbanyak tanaman peneduh serta penggunaan semak dan penutup lahan (*ground cover*).



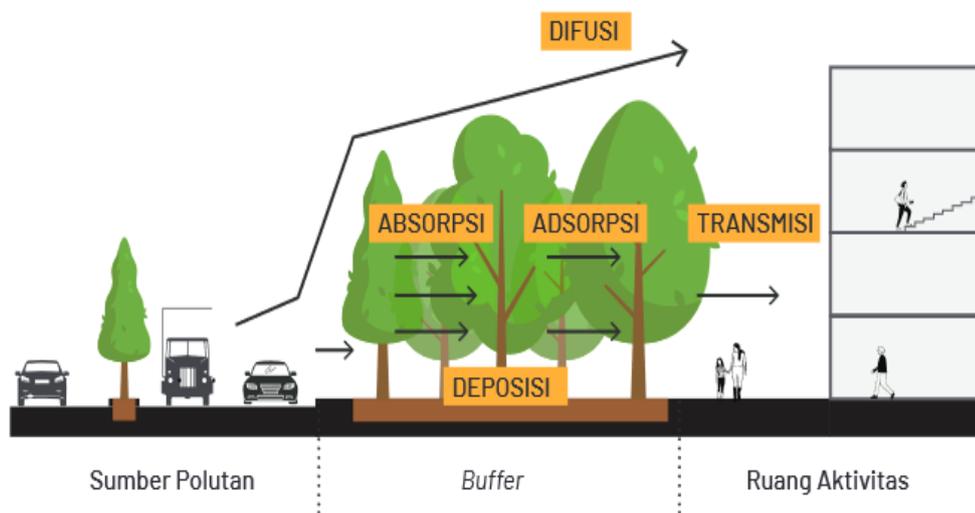
Gambar 10. Mekanisme pendinginan evaporatif pada vegetasi  
 Sumber: Panduan Penataan Ruang Terbuka Hijau KEMENPUPR

#### d. Kontrol Terhadap Polusi

##### 1) Polusi Udara

Tanaman berperan penting dalam menjaga sirkulasi udara antara Oksigen ( $O_2$ ) dan Karbon Dioksida ( $CO_2$ ). Tanaman pada prinsipnya menghasilkan  $O_2$  yang sangat dibutuhkan dalam proses respirasi manusia dan hewan, sebagai timbal baliknya dihasilkanlah Karbon Dioksida yang dibutuhkan oleh tanaman (Prabowo dan Muslim, 2018).

Kehadiran tanaman pada kawasan padat penduduk dapat menyerap polutan berbahaya seperti Karbon Monoksida ( $CO$ ), Sulfur Dioksida ( $SO_2$ ) dan Nitrogen Oksida ( $NO_x$ ). Mekanisme tanaman dalam mengurangi polutan tersebut melalui tiga mekanisme, yaitu difusi, absorpsi dan adsorpsi, serta deposisi.



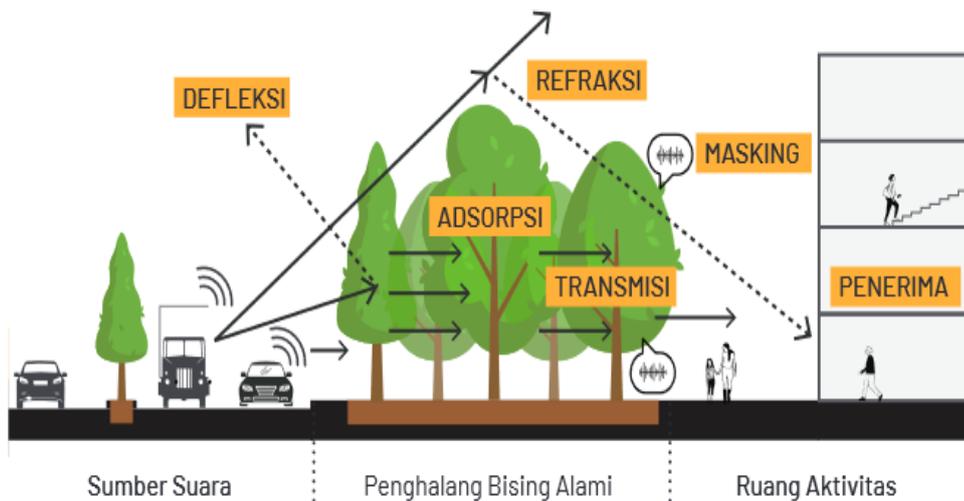
Gambar 11. Mekanisme tanaman dalam mengurangi polutan di udara

Sumber: Panduan Penataan Ruang Terbuka Hijau KEMENPUPR

##### 2) Polusi Suara

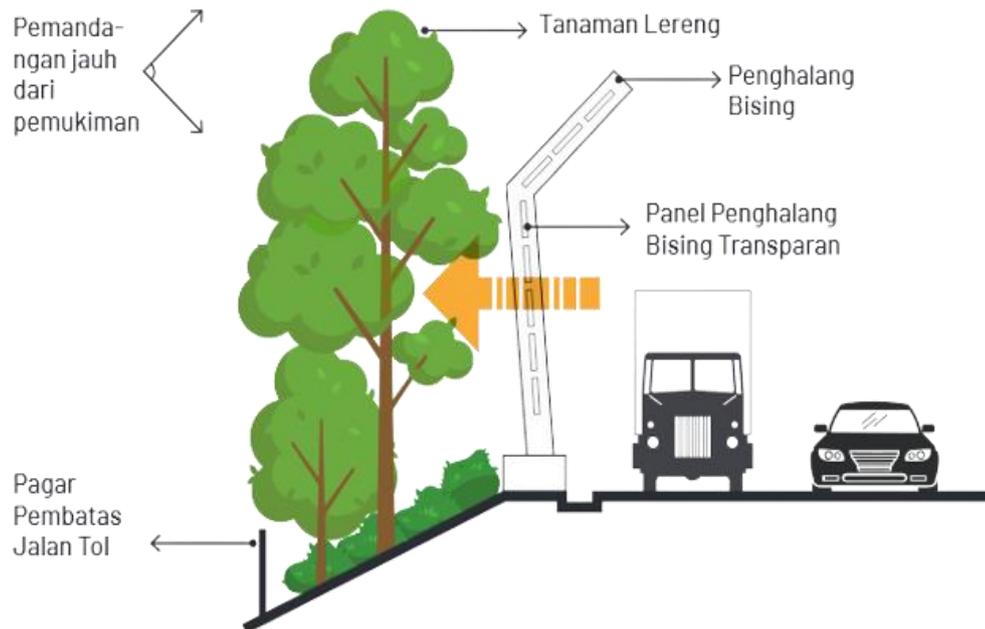
Sebuah suara disebut kebisingan jika intensitasnya mencapai di atas 65 desibel (dB), dan akan menjadi berbahaya ketika melebihi 75 desibel (dB) dan menyakitkan di atas 120 dB. Oleh karenanya, tingkat kebisingan yang direkomendasikan untuk dijaga adalah dibawah 65 dB pada siang hari (WHO, 2010).

Vegetasi memiliki kemampuan untuk mengurangi polusi suara melalui mekanisme peredaman suara (*sound attenuation*), yaitu pengurangan intensitas suara. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa aspek seperti jarak tanam, jenis tanaman, kerapatan daun, tinggi dan lebar tanaman, serta tinggi dan lebar kanopi. Vegetasi mampu mempercepat mekanisme peredaman suara melalui empat cara, yaitu adsorpsi, defleksi, refraksi dan *masking*.



Gambar 12. Mekanisme peredaman suara oleh vegetasi  
Sumber: Panduan Penataan Ruang Terbuka Hijau KEMENPUPR

Penggunaan vegetasi sebagai *noise barrier* cenderung memerlukan lahan yang cukup luas. Sehingga untuk memaksimalkan kemampuan tanaman dalam mengurangi kebisingan, maka perlu penambahan *solid barrier* berupa panel untuk mengurangi kebisingan. Pemilihan panel sebaiknya menggunakan bahan yang lunak dan transparan agar tidak mengganggu pandangan serta mampu menyerap kebisingan dengan baik.



Gambar 13. Mekanisme *noise barrier* menggunakan tanaman dan panel  
 Sumber: Panduan Penataan Ruang Terbuka Hijau KEMENPUPR

e. Kontrol Terhadap Pandangan/Visual

Kontrol terhadap pandangan/visual yang dimaksud yaitu kontrol terhadap sinar dari lampu kendaraan pada jalan raya dan kontrol pandangan dari luar kedalam halaman rumah/gedung, maupun sebaliknya. Kontrol terhadap visual dapat menggunakan tanaman dengan tajuk menyebar dan kolumnar.

Prinsip penataan vegetasi sebagai penghalang visual memiliki prinsip yang hampir sama dengan prinsip penataan vegetasi sebagai penghalang kebisingan, dengan beberapa perbedaan yaitu:

- 1) Perlu menentukan panjang dan tinggi area yang akan dihalangi. Untuk menghalangi area yang lebih tinggi, misalnya untuk hunian dengan dua lantai atau lebih, maka diperlukan pohon yang lebih tinggi untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.
- 2) Perlu membuat *layer* tanaman dengan kombinasi pepohonan dan perdu.

- 3) Jika hanya menggunakan pepohonan sebagai penghalang pandangan, maka perlu membuat dua baris serta memberikan ruang untuk tempat tanaman tumbuh besar.



Gambar 14. Tanaman sebagai kontrol visual

Sumber: Panduan Penataan Ruang Terbuka Hijau KEMENPUPR

Contoh vegetasi berdasarkan perannya pada kawasan dapat dilihat pada (tabel 2) dan (tabel 3) berikut.

- a. Contoh tanaman RTH berdasarkan perannya di kawasan

Tabel 2. Jenis tanaman berdasarkan perannya

No.	Peran	Nama tanaman	Nama latin
1	Kontrol terhadap radiasi	Kiara payung	<i>Filicium decipiens</i>
		Tanjung	<i>Mimusops elengi</i>
		Bungur	<i>Lagerstroemia floribunda</i>
2	Kontrol terhadap angin	Cemara	<i>Cassuarina equisetifolia</i>
		Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>
		Kembang sepatu	<i>Hibiscus rosasinensis</i>

No.	Peran	Nama tanaman	Nama latin
3	Kontrol terhadap polusi udara	Puring	<i>Codiaeum variegatum</i>
		Beringin	<i>Ficus benjamina</i>
		Philodendron	<i>Araceae</i>
		Angsana	<i>Pterocarpus indicus</i>
		Bunga kertas	<i>Bougainvillea</i>
		Lidah mertua	<i>Sansevieria trifasciata</i>
		Lili paris	<i>Chlorophytum comosum</i>
4	Kontrol terhadap polusi suara	Teh-tehan pangkas	<i>Acalypha sp</i>
		Oleander	<i>Nerium oleander</i>
5	Kontrol terhadap pandangan/visual	Trembesi	<i>Samanea saman</i>
		Flamboyan	<i>Delonix regia</i>
		Bambu kuning	<i>Bambusa vulgaris</i>
		Bambu jepang	<i>Thyrsostachys siamensis</i>

Sumber: Panduan Penataan Ruang Terbuka Hijau KEMENPUPR

b. Contoh tanaman RTH untuk taman lingkungan dan taman kota

Tabel 3. Jenis tanaman pada RTH taman lingkungan dan taman kota

No.	Nama tanaman	Nama latin	Keterangan
1	Bunga kupu-kupu	<i>Bauhinia purpurea</i>	Berbunga
2	Sikat botol	<i>Calistemon lanceolatus</i>	Berbunga
3	Kamboja merah	<i>Plumeria rubra</i>	Berbunga
4	Kersen	<i>Muntingia calabura</i>	Berbuah
5	Kendal	<i>Cordia sebestana</i>	Berbunga
6	Kesumba	<i>Bixa orellana</i>	Berbunga
7	Jambu batu	<i>Psidium guajava</i>	Berbuah
8	Bungur sakura	<i>Lagerstroemia laudonii</i>	Berbunga
9	Bunga saputangan	<i>Amherstia nobilis</i>	Berbunga
10	Lengkeng	<i>Ephorbia longan</i>	Berbuah
11	Bunga lampion	<i>Brownea ariza</i>	Berbunga
12	Bungur	<i>Lagerstroemia floribunda</i>	Berbunga
13	Tanjung	<i>Mimosups elengi</i>	Berbunga

No.	Nama tanaman	Nama latin	Keterangan
14	Kenanga	<i>Cananga odorata</i>	Berbunga
15	Sawo kecil	<i>Manilkara kauki</i>	Berbuah
16	Akasia mangium	<i>Accacia mangium</i>	Berbunga
17	Jambu air	<i>Eugenia aquea</i>	Berbuah
18	Kenari	<i>Canarium commune</i>	Berbuah

Sumber: PERMEN PU No. 5 Tahun 2008

## 2.7 Penyediaan RTH di Kawasan Perkotaan

Dalam penyediaan RTH di kawasan perkotaan harus memerhatikan aspek teknis yang telah diatur dalam peraturan perundangan-undangan dan standar yang berlaku, agar tercipta keserasian dan keselarasan antara ruang hijau dan ruang terbangun. Berdasarkan hal tersebut, penyediaan RTH di kawasan perkotaan terbagi atas tiga, yaitu:

### 1. Penyediaan RTH berdasarkan luas wilayah

Penyediaan RTH berdasarkan luas wilayah di perkotaan adalah sebagai berikut:

- a. Ruang terbuka hijau di perkotaan terdiri dari RTH publik dan privat
- b. Proporsi RTH pada wilayah perkotaan minimal sebesar 30% yang terdiri dari 20% RTH publik dan 10% terdiri dari RTH privat
- c. Pemanfaatan RTH bisa dilakukan melalui pemanfaatan Ruang Terbuka Non Hijau (RTNH) dan Ruang Terbuka Biru (RTB)
- d. Apabila luas RTH baik publik maupun privat di kota yang bersangkutan telah memiliki luas lebih besar dari peraturan atau perundangan yang berlaku, maka proporsi tersebut harus tetap dipertahankan keberadaannya

Proporsi 30% merupakan ukuran minimal untuk menjamin keseimbangan ekosistem kota, baik keseimbangan sistem hidrologi dan iklim, maupun sistem ekologis lain yang dapat meningkatkan ketersediaan udara bersih yang dibutuhkan oleh masyarakat, serta sekaligus dapat meningkatkan nilai estetika kota.

## 2. Penyediaan RTH berdasarkan jumlah penduduk

Untuk menentukan luas RTH berdasarkan jumlah penduduk, dilakukan dengan mengalikan antara jumlah penduduk yang dilayani dengan standar luas RTH per kapita sesuai peraturan yang berlaku. Penyediaan RTH berdasarkan jumlah penduduk terdapat pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Penyediaan RTH berdasarkan Jumlah Penduduk

No	Unit lingkungan	Tipe RTH	Luas minimal/unit (m <sup>2</sup> )	Luas minimal/kapita (m <sup>2</sup> )	Lokasi
1	250 jiwa	Taman RT	250	1,0	Di tengah lingkungan RT
2	2500 jiwa	Taman RW	1.250	0,5	Di pusat kegiatan RW
3	30.000 jiwa	Taman Kelurahan	9.000	0,3	Dikelompokkan dengan sekolah/pusat kelurahan
4	120.000 jiwa	Taman Kecamatan	24.000	0,2	Dikelompokkan dengan sekolah/pusat kecamatan
		Pemukaman	disesuaikan	1,2	Tersebar
5	480.000 jiwa	Taman Kota	144.000	0,3	Di pusat wilayah/kota
		Hutan Kota	disesuaikan	4,0	Di dalam/kawasan pinggiran
		Untuk fungsi-fungsi tertentu	disesuaikan	12,5	Disesuaikan dengan kebutuhan

Sumber: PERMEN PU No. 5 Tahun 2008

## 3. Penyediaan RTH berdasarkan kebutuhan fungsi tertentu

Fungsi RTH pada kategori ini yaitu sebagai perlindungan atau pengamanan, sarana dan prasarana misalnya melindungi kelestarian sumber daya alam, pengaman pejalan kaki atau membatasi perkembangan penggunaan lahan agar fungsi utamanya tidak terganggu.

RTH kategori ini meliputi: Jalur hijau sempadan rel kereta api, jalur hijau jaringan listrik tegangan tinggi, RTH kawasan perlindungan setempat berupa RTH

sempadan sungai, RTH sempadan pantai, dan RTH pengamanan sumber air baku/mata air.

## 2.8 Arahan Penyediaan Ruang Terbuka Hijau

Arahan penyediaan RTH diatur dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 5 Tahun 2008 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan, yaitu:

### 1. Pada Bangunan/Perumahan

#### a. RTH Pekarangan

Pekarangan yaitu lahan yang berada diluar bangunan, yang berfungsi untuk berbagai aktivitas. Luas pekarangan disesuaikan dengan ketentuan Koefisien Dasar Bangunan (KDB) di kawasan perkotaan, seperti tertuang didalam PERDA mengenai Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) di masing-masing kota. Beberapa kategori pekarangan yaitu:

#### 1) Pekarangan Rumah Besar

Ketentuan penyediaan RTH untuk pekarangan rumah besar adalah sebagai berikut:

- a) Kategori yang termasuk rumah besar adalah rumah dengan luas lahan  $>500 \text{ m}^2$
- b) RTH minimum yang diharuskan adalah luas lahan ( $\text{m}^2$ ) dikurangi luas dasar bangunan ( $\text{m}^2$ ) sesuai peraturan daerah setempat
- c) Jumlah pohon pelindung yang harus disediakan minimal 3 pohon pelindung ditambah dengan perdu, semak dan *groundcover* atau rumput

#### 2) Pekarangan Rumah Sedang

Ketentuan penyediaan RTH untuk pekarangan rumah sedang adalah sebagai berikut:

- a) Kategori yang termasuk rumah sedang yaitu rumah dengan luas lahan antara  $200 \text{ m}^2$  sampai dengan  $500 \text{ m}^2$
- b) RTH minimum yang diharuskan adalah luas lahan ( $\text{m}^2$ ) dikurangi luas dasar bangunan ( $\text{m}^2$ ) sesuai peraturan daerah setempat

c) Jumlah pohon pelindung yang harus disediakan minimal 2 pohon pelindung ditambah dengan tanaman semak, perdu serta *groundcover* atau rumput

### 3) Pekarangan Rumah Kecil

Ketentuan penyediaan RTH untuk pekarangan rumah kecil adalah sebagai berikut:

- a) Kategori yang termasuk rumah kecil adalah rumah dengan luas lahan < 200 m<sup>2</sup>
- b) RTH minimum yang diharuskan adalah luas lahan (m<sup>2</sup>) dikurangi luas dasar bangunan (m<sup>2</sup>) sesuai peraturan daerah setempat
- c) Jumlah pohon pelindung yang harus disediakan minimal 1 pohon pelindung ditambah tanaman semak, perdu serta *groundcover* atau rumput.



Gambar 15. Penggunaan RTH pada unit tapak hunian  
Sumber: Panduan Penataan Ruang Terbuka Hijau KEMENPUPR

Pada penyediaan RTH dalam suatu kawasan rumah, setidaknya harus ada 10% dari luas lahan yang ada sebagai bagian dari RTH privat. Jika tidak dapat memenuhi persyaratan 10% dari total luas lahan, maka dapat menggunakan RTH yang diterapkan pada dinding dalam bentuk taman vertikal (*vertical garden*) maupun pada atap (*roof garden*), dan dapat terdiri dari *green wall* dan *living wall* (Panduan Penataan Ruang Terbuka Hijau KEMENPUPR, 2022)

b. RTH Halaman Perkantoran, Pertokoan, dan Tempat Usaha

RTH halaman perkantoran, pertokoan, dan tempat usaha pada umumnya berupa jalur trotoar dan area parkir terbuka. Penyediaan RTH pada kawasan ini yaitu sebagai berikut:

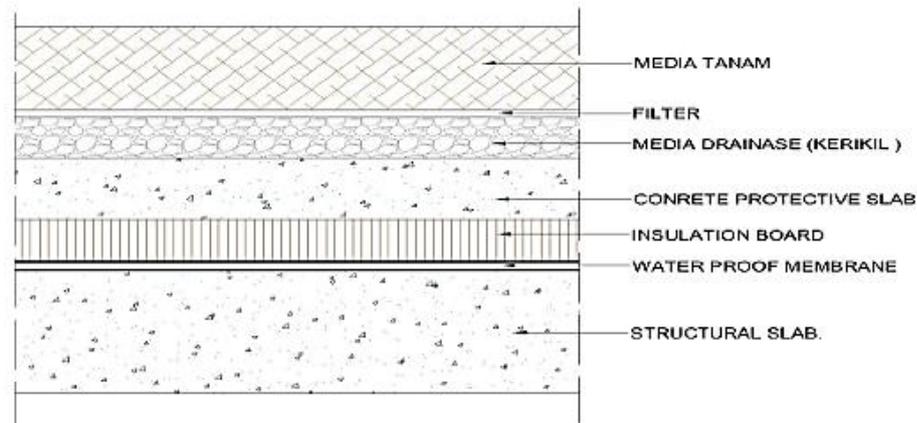
- 1) Untuk tingkat Koefisien Dasar Bangunan (KDB) 70% - 90%, perlu menambahkan tanaman dalam pot
- 2) Perkantoran, pertokoan, dan tempat usaha dengan KDB diatas 70%, memiliki 2 pohon kecil atau sedang yang ditanam pada lahan atau pot berdiameter diatas 60 cm
- 3) Persyaratan penamaan pohon pada perkantoran, pertokoan dan tempat usaha dengan KDB dibawah 70%, berlaku seperti persyaratan pada RTH pekarangan rumah, dan ditanam pada area diluar KDB yang telah ditentukan

c. RTH dalam Bentuk Taman Atap Bangunan (*Roof Garden*)

Pada kondisi luas lahan terbuka yang terbatas, maka penyediaan RTH dapat memanfaatkan Ruang Terbuka Non Hijau (RTNH) seperti atap Gedung, teras rumah, teras bangunan bertingkat dan disamping bangunan, dan lain-lain dengan memakai media tambahan seperti pot dengan berbagai ukuran sesuai lahan yang tersedia

Pada lahan dengan KDB diatas 90% seperti pada kawasan pertokoan di pusat kota, atau pada kawasan-kawasan dengan kepadatan tinggi dengan lahan yang sangat terbatas, RTH dapat disediakan pada atap bangunan. Untuk itu, bangunan harus memiliki struktur atap yang secara teknis memungkinkan penyediaan RTH. Beberapa aspek yang harus diperhatikan yaitu:

- 1) Struktur bangunan;
- 2) Lapisan kedap air (*waterproofing*);
- 3) Sistem utilitas bangunan;
- 4) Media tanam;
- 5) Pemilihan material;
- 6) Aspek keselamatan dan keamanan;
- 7) Aspek pemeliharaan; yaitu peralatan dan tanaman



Gambar 16. Contoh Struktur Lapisan pada Taman Atap (*Roof Garden*)  
 Sumber: PERMEN PU No. 5 Tahun 2008

Tanaman untuk RTH dalam bentuk taman atap bangunan adalah tanaman yang tidak terlalu besar dengan perakaran yang mampu tumbuh baik dengan media tanam yang terbatas, tahan terhadap hembusan angin dan relatif tidak memerlukan banyak air.

## 2. Pada Lingkungan/Permukiman

Arahan penyediaan RTH pada lingkungan/permukiman diatur dalam Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional No. 14 Tahun 2022 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau (RTH), yang terbagi atas beberapa jenis yaitu:

### a. RTH Taman Rukun Tetangga (RT)

Taman Rukun Tetangga (RT) adalah taman yang ditujukan untuk melayani penduduk dalam lingkup 1 RT, khususnya untuk melayani kegiatan sosial di lingkungan RT tersebut. Luas taman ini adalah minimal 1 m<sup>2</sup> per penduduk RT, dengan luas minimal 250 m<sup>2</sup>. Taman RT memiliki radius pelayanan sebesar 100 m.

Luas area yang ditanami tanaman (vegetasi) minimal seluas 50% dari luas taman, dan sisanya berupa tutupan nonhijau yang ramah lingkungan. Pada taman ini setidaknya terdapat minimal 1 pohon besar (diameter tajuk > 15 m) yang dikombinasikan dengan 2 pohon sedang (diameter tajuk 8 - 15 m) dan/atau minimal 5 pohon kecil (diameter tajuk  $\geq 4$  - <8 m), dan/atau

dikombinasikan dengan perdu dan/atau semak dan/atau tanaman penutup tanah (*groundcover*).

b. RTH Taman Rukun Warga (RW)

Taman Rukun Warga (RW) adalah taman yang ditujukan untuk melayani penduduk dalam satu RW, untuk mendukung kegiatan sosial masyarakat dalam lingkup RW tersebut. Luas taman ini minimal 0,5 m<sup>2</sup> per penduduk RW, dengan luas minimal 1000 m<sup>2</sup>. Taman RW memiliki radius pelayanan sebesar 350 m.

Luas area yang ditanami tanaman (vegetasi) minimal seluas 60% dari luas taman, dan sisanya berupa tutupan nonhijau yang ramah lingkungan. Pada taman ini setidaknya terdapat minimal 3 pohon besar (diameter tajuk > 15 m) dikombinasikan dengan minimal 10 pohon sedang (diameter tajuk 8-15 m) dan/atau minimal 40 pohon kecil (diameter tajuk  $\geq 4$ -<8 m), dan/atau yang dikombinasikan dengan perdu dan/atau semak dan/atau tanaman penutup tanah (*groundcover*).

c. RTH Kelurahan

Taman Kelurahan dapat disediakan dalam bentuk taman yang ditujukan untuk melayani penduduk dalam satu kelurahan. Luas taman ini minimal 0,3 m<sup>2</sup> per penduduk kelurahan, dengan luas minimal 5000 m<sup>2</sup>. Taman Kelurahan memiliki radius pelayanan sebesar 700 m.

Luas area yang ditanami tanaman (vegetasi) minimal seluas 70% dari luas taman, sisanya dapat berupa tutupan nonhijau yang ramah lingkungan. Pada taman ini, setidaknya terdapat minimal 15 pohon besar (diameter tajuk > 15 m), atau 50 pohon sedang (diameter tajuk 8-15 m), atau 200 pohon kecil (diameter tajuk  $\geq 4$ -<8 m), yang dikombinasikan dengan perdu, semak, dan tanaman penutup tanah (*groundcover*).

d. RTH Kecamatan

Taman Kecamatan dapat disediakan dalam bentuk taman yang ditujukan untuk melayani penduduk dalam satu kecamatan. Luas taman ini minimal 0,2 m<sup>2</sup> per penduduk kecamatan, dengan luas taman minimal 15.000 m<sup>2</sup>. Taman Kecamatan memiliki radius pelayanan sebesar 2.500 m.

Luas area yang ditanami tanaman (vegetasi) minimal seluas 80% dari luas taman, dan sisanya dapat berupa tutupan nonhijau ramah lingkungan. Pada taman ini setidaknya terdapat minimal 30% pohon besar (diameter tajuk > 15 m), 30% pohon sedang (diameter tajuk 8-15 m), 30% pohon kecil (diameter tajuk  $\geq 4$ -<8 m), yang dikombinasikan dengan 10% perdu, semak, dan tanaman penutup tanah (*groundcover*).

## 2.9 Kebutuhan Oksigen (O<sub>2</sub>) untuk Ruang Terbuka Hijau

Kebutuhan Oksigen (O<sub>2</sub>) yang dimaksud adalah O<sub>2</sub> yang digunakan oleh manusia, ternak, dan kendaraan bermotor. Untuk mengetahui kebutuhan Oksigen (O<sub>2</sub>) di suatu areal perkotaan, maka perlu untuk mengetahui jumlah penduduk yang ada.

Menurut Samsuri et al., (2021), manusia dan kendaraan bermotor berdasarkan kebutuhan O<sub>2</sub> nya dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Kebutuhan Oksigen (O<sub>2</sub>) pada manusia dan kendaraan bermotor

No.	Konsumen	Kategori	Kebutuhan O <sub>2</sub> (kg/hari)	Keterangan
1.	Manusia		0,864	
		- Sepeda motor	0,58	1 jam/hari
		- Mobil		
2.	Kendaraan	Penumpang	11,63	3 jam/hari
		- Bus	45,76	2 jam/hari
		- Truk	22,88	2 jam/hari

Massa jenis Oksigen (O<sub>2</sub>) = 1,429 gram/liter

Sumber: Samsuri et al., (2021)

Berdasarkan penelitian yang dikutip Samsuri et al (2021) dalam Putra (2012), manusia mengonsumsi setidaknya 0,864 kg O<sub>2</sub>/hari, sedangkan pada kebutuhan O<sub>2</sub> kendaraan bermotor terbagi ke dalam 4 jenis, yaitu sepeda motor sebesar 0,58 kg O<sub>2</sub>/hari, mobil penumpang sebesar 11,63 kg O<sub>2</sub>/hari, bus sebesar 45,76 kg O<sub>2</sub>/hari, dan truk sebesar 22,88 kg O<sub>2</sub>/hari.

Selain manusia, faktor lain yang harus diperhitungkan adalah Oksigen ( $O_2$ ) yang dikonsumsi oleh kendaraan bermotor, karena kendaraan bermotor mengonsumsi Oksigen ( $O_2$ ) lebih banyak dari manusia untuk dapat terciptanya reaksi pembakaran pada mesin, Untuk menghitung konsumsi Oksigen ( $O_2$ ) oleh kendaraan bermotor, maka perlu diketahui terlebih dahulu jumlah dan jenis kendaraan bermotor (Nirmalasari, 2013). Jenis kendaraan bermotor terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu sepeda motor, mobil penumpang, mobil bus, mobil barang, dan kendaraan khusus (UU RI No. 22 Tahun 2009).

Kebutuhan oksigen bagi penduduk perkotaan, hewan ternak dan kendaraan bermotor, dihitung menggunakan rumus dengan asumsi bahwa suplai oksigen hanya disediakan oleh tanaman.

Perhitungan luas minimum kebutuhan RTH perkotaan secara keseluruhan dapat didasarkan pada:

1. Luas RTH minimal 30% dari total luas wilayah yang ada dan terdiri dari 20% RTH publik dan 10% RTH privat
2. Jumlah penduduk, yaitu  $20 \text{ m}^2$  per kapita (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 5 Tahun 2008)

## **2.10 Emisi Karbon Dioksida ( $CO_2$ )**

Gas  $CO_2$  merupakan gas yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Gas  $CO_2$  atau zat asam arang memiliki karakteristik tidak berwarna, tidak beraroma, tidak mudah terbakar, serta sedikit asam (Rochim dan Syahbana, 2013).  $CO_2$  merupakan gas yang dapat bertahan paling lama di atmosfer (dapat bertahan hingga 50 – 200 tahun). Pada dasarnya, gas  $CO_2$  merupakan gas yang penting dalam bagi tumbuhan dalam proses fotosintesisnya, namun kadar  $CO_2$  yang berlebih dapat berbahaya bagi lingkungan sekitarnya. Kelebihan gas  $CO_2$  akan naik ke atmosfer dan membentuk lapisan transparan di atmosfer yang dapat menghalangi proses terpantulnya panas bumi keluar angkasa.

Besarnya emisi  $CO_2$  di atmosfer akan terus meningkat jika penggunaan energi yang bersumber dari bahan organik terus bertambah, terjadinya perubahan fungsi lahan hijau serta meningkatnya kegiatan antropogenik. Hani (2006) menyebutkan

bahwa setidaknya sekitar 40% dari proses respirasi menghasilkan gas CO<sub>2</sub>. Mobil penumpang menjadi penyumbang terbesar emisi karbon di udara, yakni sebesar 60% (Samsuudin et al., 2015). Besarnya emisi gas CO<sub>2</sub> yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor tentu berbeda antara satu dengan yang lain, beberapa hal yang menjadi pembeda diantaranya yaitu pada jenis kendaraan, yang berimplikasi ke perbedaan beban pencemar udara dan ekonomi bahan bakar (**Tabel 6** dan **Tabel 7**), serta jenis bahan bakar yang berimplikasi ke berat jenis bahan bakar yang digunakan (**Tabel 8**).

Tabel 6. Faktor emisi tiap jenis kendaraan

<b>Kategori untuk perhitungan beban pencemar udara</b>	<b>CO (g/km)</b>	<b>HC (g/km)</b>	<b>NO<sub>x</sub> (g/km)</b>	<b>PM<sub>10</sub> (g/km)</b>	<b>CO<sub>2</sub> (g/kg BBM)</b>	<b>SO<sub>2</sub> (g/km)</b>
Sepeda motor	14	5,9	0,29	0,24	3180	0,008
Mobil (bensin)	40	4	2	0,01	3180	0,026
Mobil (solar)	2,8	0,2	3,5	0,53	3172	0,44
Mobil	32,4	3,2	2,3	0,12	3178	0,11
Bis*	11	1,3	11,9	1,4	3172	0,93
Truk*	8,4	1,8	17,7	1,4	3172	0,82
Angkot*	43,1	5,08	2,1	0,006	3180	0,029
Taksi*	55,3	5,6	2,8	0,008	3180	0,025
Pick-up*	31,8	3,5	2	0,026	3178	0,13
Jeep*	36,7	2,86	2,36	0,039	3178	0,145
Van/minibus*	24	2,9	1,55	0,029	3178	0,14
Sedan*	33,8	3,7	1,9	0,004	3180	0,023

Ket : Kategori yang terdapat tanda (\*), merupakan pembagian sub-kategori mobil jika tersedia data yang lebih rinci

Sumber: Trisetio, F. (2022)

Tabel 7. Ekonomi bahan bakar tiap jenis kendaraan

<b>Kategori/Sub-Kategori</b>	<b>Ekonomi bahan bakar (km/liter)</b>
Sedan	9,8
Van/minibus	8
Taksi	8,7
Angkot	7,5
Bis sedang/mikrobis	4

Kategori/Sub-Kategori	Ekonomi bahan bakar (km/liter)
Bis besar	3,5
Pick-up	8,5
Truk 2 as	4,4
Truk 3 as	4
Jeep	8
Sepeda motor/roda 3	28

Sumber: Trisetio, F. (2022)

Tabel 8. Standar mutu bahan bakar minyak jenis bensin (*gasoline*)

No.	Karakteristik	Satuan	Batasan	
			Min	Maks
1	Angka oktana (RON)	-	95,0	-
2	Stabilitas Oksidasi	menit	480	-
			40	-
3	Kandungan Sulfur	% m/m	-	0,03
			-	0,005
4	Kandungan Timbal (Pb)	g/l	- Injeksi Timbal tidak diizinkan - Maks. 0,013	
5	Kandungan Fosfor	mg/l	Tidak terdeteksi	
6	Kandungan Logam Mangan	mg/l	Tidak terdeteksi	
7	Kandungan Logam Besi	mg/l	Tidak terdeteksi	
8	Kandungan Silikon	mg/kg	Tidak terdeteksi	
9	Kandungan Oksigen	% m/m	-	3,7
10	Kandungan Olefin	% v/v	-	Dilaporkan
11	Kandungan Aromatik	% v/v	-	40
12	Kandungan Benzena	% v/v	-	5,0
13	Kandungan Bioetanol	% v/v	5	
14	Kandungan Air	% m/m	-	0,15
15	Distilasi:			
	10% vol penguapan	°C	-	70
	50% vol penguapan	°C	75	125

No.	Karakteristik	Satuan	Batasan	
			Min	Maks
15	90% vol penguapan	°C	130	180
	Titik didih akhir	°C	-	215
	Residu	% v/v	-	2,0
16	Sedimen	mg/l	-	1
17	Unwashed Gum	mg/100 ml	-	70
18	Washed Gum	mg/100 ml	-	5
19	Tekanan Uap	kPa	45	69
20	Berat Jenis (pada suhu 15° C)	kg/m <sup>3</sup>	715	770
21	Korosi Bilah Tembaga	merit	kelas 1	
22	Sulfur Mercaptan	% m/m	-	0,002
23	Penampilan Visual	-	jernih dan terang	
24	Warna	-	ungu	

Sumber: Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi No. 252 Tahun 2023

Terjadinya kenaikan kadar CO<sub>2</sub> di atmosfer akan membuat kenaikan suhu udara. Secara global, suhu udara telah naik sebesar 0,5°C pada abad ke-20 ini, dan diperkirakan akan terus naik hingga 1,5 – 4,5°C pada tahun 2100 (Houghton, 1996 dalam Marisha, S., 2018)

### 2.11 Ruang Terbuka Hijau sebagai Penyerap Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) dan Penghasil Oksigen (O<sub>2</sub>)

Tanaman merupakan penyerap Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) di udara. Bahkan beberapa di antara tanaman-tanaman itu mempunyai kemampuan yang sangat baik dalam menyerap Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>), misalnya pada Pohon trembesi (*Samanea saman*) dan Bunga kupu-kupu (*Bauhinia purpurea*) merupakan beberapa contoh tumbuhan dengan kemampuan menyerap Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) sangat besar hingga ribuan kg CO<sub>2</sub>/tahun.

Seperti yang diketahui, tumbuhan melakukan fotosintesis untuk membentuk zat makanan atau energi yang dibutuhkan tanaman tersebut. Dalam fotosintesis tersebut, tumbuhan menyerap Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) dan air (H<sub>2</sub>O) yang kemudian dirombak menjadi glukosa (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) dan oksigen (O<sub>2</sub>) dengan bantuan klorofil (zat

hijau daun) dan sinar matahari. Semua proses perombakan ini berlangsung di daun. Ada banyak faktor yang memengaruhi daya serap Karbon Dioksida, salah satunya yaitu kualitas klorofil. Hal ini ditentukan berdasarkan banyaknya jumlah Magnesium (Mg) yang menjadi bagian inti dari klorofil. Semakin besar jumlah magnesium ini, maka daun akan berwarna hijau gelap (Alamendah, 2010 dalam Gracia, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Endes N. Dahlan mengemukakan hasil bahwa Pohon Trembesi (*Samanea saman*) terbukti mampu menyerap Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) yang paling banyak. Dalam setahun, trembesi mampu menyerap hingga 28488,39 kg CO<sub>2</sub>. Selain pohon trembesi, terdapat jenis tumbuhan lain yang juga memiliki kemampuan yang cukup tinggi dalam menyerap Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>), pohon-pohon itu diantaranya yaitu Cassia (*Cassia sp*), Kenanga (*Canarium odoratum*), Pingku (*Dysoxylum excelsum*), dan lain sebagainya. Berikut adalah daftar tanaman yang mempunyai daya serap Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) dari yang tertinggi hingga terendah.