

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tutupan Lahan

Lahan adalah lingkungan fisik yang mencakup tanah, iklim, hidrologi, relief, dan aspek ekologi lain yang mempengaruhi penggunaannya, termasuk akibat aktivitas manusia dari masa lalu hingga kini. Lahan merupakan sumber daya yang terbatas, tingginya permintaan sering menyebabkan terjadinya perubahan fungsi lahan, terutama peralihan dari lahan pertanian ke lahan non-pertanian. Ketersediaan lahan yang relatif tetap dapat memicu persaingan dalam pemanfaatannya, yang pada akhirnya mengakibatkan perubahan penggunaan lahan secara cepat. Faktor utama yang mendorong perubahan tutupan dan penggunaan lahan umumnya adalah kondisi ekonomi dan sosial, karena aspek-aspek tersebut sangat terkait dengan upaya manusia dalam memenuhi kebutuhan hidup (Adhiatma, Widiatmaka and Lubis, 2020).

Tutupan lahan atau yang dikenal sebagai *land cover* adalah kondisi fisik yang terdapat di permukaan bumi, seperti tumbuhan, benda-benda alam, dan unsur budaya. Istilah ini menggambarkan kondisi permukaan bumi tanpa memperhatikan kegiatan manusia terhadap objek tersebut. Berbagai kenampakan alamiah, seperti hutan, padang rumput, dan salju, termasuk dalam kategori tutupan lahan (Afasel, Purnamasari and Edwar, 2022). Tutupan lahan sangat penting untuk memahami bagaimana proses-proses kejadian di permukaan bumi. Informasi tentang tutupan lahan juga sangat membantu dalam perencanaan pembangunan wilayah dan pengambilan keputusan. Data ini berperan dalam pengelolaan sumber daya alam dan menjadi bagian penting dalam menyusun rencana pembangunan (Purboyo, Kurniawan and Muta'ali, 2024).

Klasifikasi tutupan lahan atau penggunaan lahan berfungsi sebagai pedoman atau acuan dalam menginterpretasikan citra penginderaan jauh untuk keperluan pemetaan tutupan lahan atau penggunaan lahan. Berbagai sistem klasifikasi tutupan dan penggunaan lahan telah dikembangkan untuk menyesuaikan dengan permasalahan atau periode waktu tertentu. Klasifikasi penutup lahan menurut SNI 7645:2010 terbagi menjadi daerah bervegetasi dan daerah tak bervegetasi, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Tabel II.1** terkait klasifikasi penggunaan lahan berdasarkan SNI.

Tabel II.1
Klasifikasi Penutup Lahan berdasarkan SNI

Kelas Penutup Lahan					
Tingkat 1		Tingkat 2		Tingkat 3	
1	Daerah Bervegetasi	1.1	Daerah Pertanian	1.1.1	Sawah
				1.1.2	Ladang, tegal, atau huma
				1.1.3	Perkebunan
		1.2	Daerah bukan pertanian	1.2.1	Hutan lahan kering
				1.2.2	Hutan lahan basah
				1.2.3	Semak dan belukar
				1.2.4	Padang Rumput
				1.2.5	Rumput rawa
2	Daerah Tak Bervegetasi	2.1	Lahan Terbuka	2.1.1	Hamparan pasir pantai, Gumuk pasir, dll
		2.2	Permukiman dan Lahan Pertanian Bukan	2.2.1	Lahan Terbangun (Permukiman, Jaringan Jalan, Bandara, Pelabuhan, dll)
				2.2.2	Lahan Tidak Terbangun
		2.3	Perairan	2.3.1	Danau / Waduk
				2.3.2	Rawa
				2.3.3	Sungai, dll

Sumber : SNI 7645:2010

Dalam konteks perencanaan perkotaan, tutupan lahan menunjukkan bagaimana ruang digunakan mencakup area terbangun dan ruang terbuka hijau (RTH). Ruang terbuka hijau memiliki peran penting sebagai paru-paru kota, yaitu dengan menyerap karbon, mengurangi dampak panas perkotaan, dan menjadi tempat untuk kegiatan sosial maupun rekreasi. Namun, pertumbuhan urbanisasi yang cepat sering kali lahan sering diubah menjadi bangunan sehingga jumlah RTH berkurang. Hal ini dapat menurunkan kualitas lingkungan, mengurangi kenyamanan hidup, dan menurunkan nilai ekonomi di sekitarnya. Oleh karena itu, penting untuk merencanakan tata ruang yang seimbang antara pembangunan dan penyediaan RTH guna mendukung keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan masyarakat (Kusuma, Purnomo and Kasiwi, 2020).

2.2 Ruang Terbuka Hijau

Ruang terbuka hijau berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2022 adalah area yang dimanfaatkan secara terbuka dan berfungsi sebagai tempat tumbuhnya vegetasi, baik yang tumbuh secara alami maupun hasil dari penanaman. Pemanfaatan ruang ini mempertimbangkan berbagai aspek, termasuk fungsi ekologis, daya resap air, nilai ekonomi, sosial budaya, serta estetika. Dari segi kepemilikannya, ruang terbuka hijau dibedakan menjadi RTH publik dan RTH privat. RTH publik merupakan area yang dimiliki dan dikelola oleh pemerintah daerah untuk kepentingan masyarakat secara umum.

Sementara itu, RTH privat adalah ruang terbuka yang dimiliki dan dikelola oleh pihak swasta atau perorangan, seperti kebun, halaman rumah, atau lahan di sekitar bangunan milik masyarakat atau swasta yang ditanami vegetasi.

Ruang terbuka hijau merupakan fasilitas yang berperan signifikan dalam mendukung peningkatan kualitas lingkungan permukiman, sekaligus menjadi elemen penting dalam menunjang aktivitas rekreasi masyarakat (Grove & Gresswell, 1983). RTH merupakan area terbuka yang dimanfaatkan terutama untuk penghijauan melalui keberadaan vegetasi, baik yang tumbuh secara alami maupun hasil budidaya. RTH juga dapat digambarkan sebagai kawasan terbuka yang cukup luas dan memiliki berbagai fungsi, antara lain sebagai paru-paru kota, kawasan resapan air, tempat berolahraga, ruang rekreasi, serta area bermain bagi anak-anak. (Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 1 Tahun 2007).

Klasifikasi ruang terbuka hijau menurut Peraturan Menteri ATR/BPN Nomor 11 Tahun 2021 dapat dilihat pada **Tabel II.2** sebagai berikut :

Tabel II.2
Klasifikasi Ruang Terbuka Hijau

No	Zona Ruang Terbuka Hijau		Definisi
	Zona	Kode	
1.	Rimba Kota	RTH-1	Suatu kawasan lahan di wilayah perkotaan yang ditumbuhi vegetasi pohon secara padat dan teratur, baik yang berada di atas tanah milik negara maupun tanah milik hak perseorangan.
2.	Taman Kota	RTH-2	Lahan terbuka yang memiliki fungsi sosial dan estetika sebagai sarana untuk mendukung kegiatan rekreasi, edukasi, maupun aktivitas lainnya yang ditujukan untuk melayani masyarakat di suatu kota atau pada bagian tertentu dari wilayah kota.
3.	Taman Kecamatan	RTH-3	Taman yang difungsikan untuk melayani aktivitas masyarakat pada tingkat kecamatan.
4.	Taman Kelurahan	RTH-4	Taman yang diperuntukkan sebagai fasilitas publik guna memenuhi kebutuhan masyarakat di tingkat kelurahan.
5.	Taman RW	RTH-5	Taman yang diperuntukkan untuk melayani penduduk pada lingkup RW, dengan fungsi utama mendukung aktivitas remaja, kegiatan olahraga masyarakat, serta berbagai aktivitas sosial lainnya yang berlangsung di lingkungan RW tersebut.
6.	Taman RT	RTH-6	Taman yang dirancang untuk melayani penduduk dalam lingkup satu RT, dengan fokus utama untuk mendukung kegiatan sosial di lingkungan RT tersebut.
7.	Pemukaman	RTH-7	Penyediaan ruang terbuka hijau yang memiliki fungsi utama sebagai kawasan pemakaman juga dapat berperan sebagai daerah resapan air, tempat tumbuh berbagai jenis vegetasi, dan pencipta iklim mikro.

Sumber : Peraturan Menteri ATR/BPN Nomor 11 Tahun 2021

2.2.1 Fungsi dan Manfaat Ruang Terbuka Hijau

Berdasarkan Permen PU Nomor 5 Tahun 2008, fungsi ruang terbuka hijau (RTH) terbagi menjadi dua, yaitu fungsi utama (intrinsik) dan fungsi tambahan (ekstrinsik). Fungsi utama RTH meliputi peran ekologis seperti penyediaan ruang resapan air, pengendalian suhu, dan pelestarian keanekaragaman hayati. Sementara itu, fungsi tambahan mencakup manfaat sosial, budaya, dan estetika, seperti menyediakan tempat rekreasi, ruang interaksi sosial, serta memperindah pemandangan kota.

a. Fungsi Utama (Intrinsik)

Ruang terbuka hijau memiliki fungsi ekologis dan memberikan berbagai manfaat bagi lingkungan. Salah satu fungsi utamanya adalah memastikan ketersediaan ruang sebagai bagian dari sistem sirkulasi udara, sehingga berperan sebagai paru-paru kota dalam menjaga kualitas udara di kawasan perkotaan. Seringkali, akibat dari padatnya penduduk RTH difungsikan sebagai peredam kebisingan dan penyerap karbon dioksida, dan juga berperan sebagai produsen oksigen. di kawasan perkotaan memiliki peran penting dalam mengatur iklim mikro, sehingga mendukung kelancaran sirkulasi udara dan air secara alami. Selain itu, RTH berfungsi sebagai area resapan air hujan untuk mencegah terjadinya banjir, mengurangi polusi udara yang berdampak pada penurunan suhu lingkungan perkotaan, serta menyediakan habitat bagi berbagai jenis satwa.

b. Fungsi Tambahan (Ekstrinsik)

Ruang terbuka hijau dengan fungsi ekstrinsik merupakan RTH yang mendukung dan meningkatkan kualitas lingkungan dan budaya kota serta disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan dan kepentingan perkotaan. Fungsi ekstrinsik terdiri atas fungsi sosial dan budaya, fungsi ekonomi, fungsi estetika.

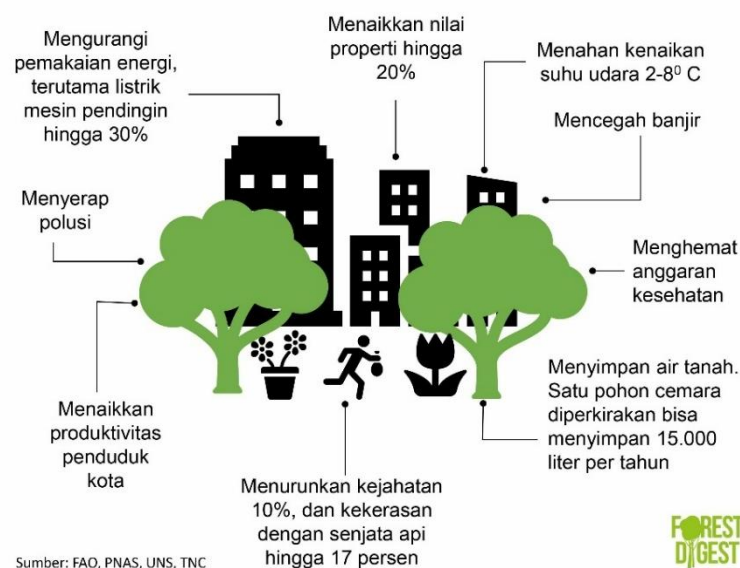
1. Fungsi Sosial dan Budaya : menggambarkan ekspresi budaya lokal, merupakan media komunikasi warga kota, tempat rekreasi, wadah dan objek pendidikan, penelitian, dan pelatihan dalam mempelajari alam.
2. Fungsi Ekonomi : menjadi lahan sebagai sumber produk yang bisa dijual, seperti tanaman bunga, buah, daun, dan sayur mayur serta menjadi bagian dari usaha pertanian, perkebunan, kehutanan, dan lain-lain.
3. Fungsi Estetika : meningkatkan kenyamanan, memperindah lingkungan kota baik dari skala makro maupun mikro, menstimulasi kreativitas dan produktivitas masyarakat, pembentuk faktor keindahan arsitektural, serta menciptakan suasana serasi dan seimbang antara area terbangun dan tidak terbangun.

Ardian (2016) mengemukakan bahwa ruang terbuka hijau memberikan dampak positif terhadap kesejahteraan, keamanan, dan menunjang kesehatan bagi penghuni kota. Selain

menghasilkan sumber daya alam, ruang terbuka juga dapat memberikan perlindungan dari jenis bahaya lain seperti bencana alam, polusi atau kekeringan (Iqbal, Agus and Syafri, 2022).

Manfaat RTH berdasarkan fungsinya terbagi atas manfaat langsung dan manfaat tidak langsung. Manfaat ruang terbuka hijau perkotaan berasal dari fungsi ekologis. Fungsi keberlanjutan ekologi berperan dalam menjaga keseimbangan antara lingkungan alam dan lingkungan buatan. Adapun manfaat RTH menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2008 sebagai berikut :

1. Manfaat langsung (yang dapat dirasakan dengan cepat dan bersifat nyata) meliputi penciptaan keindahan dan kenyamanan, seperti teduh, segar, dan sejuk, serta penyediaan bahan-bahan yang bisa dijual, seperti kayu, daun, bunga, dan buah).
2. Manfaat tidak langsung (yang bersifat jangka panjang dan tidak tampak secara langsung) meliputi kemampuan dalam membersihkan udara secara efektif, pemeliharaan kelangsungan pasokan air tanah, serta pelestarian fungsi lingkungan beserta segala bentuk flora dan fauna yang ada, yang dikenal dengan konservasi hayati atau keanekaragaman hayati).



Sumber : forestdigest.com

Gambar II.1
Fungsi RTH dalam Perkotaan

2.2.2 Penyediaan Ruang Terbuka Hijau

Penyediaan ruang terbuka hijau sangat penting dalam perencanaan kota yang berkelanjutan. RTH tidak hanya berfungsi untuk menjaga keseimbangan lingkungan, tetapi juga menyediakan ruang untuk rekreasi dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Oleh karena itu, dalam merencanakan RTH, perlu diperhatikan ketersediaan lahan, jenis RTH yang sesuai, serta kemudahan akses bagi semua pihak.

1. Berdasarkan Luas Wilayah

Berdasarkan Permen ATR/BPN No. 14 Tahun 2022, RTH terbagi menjadi ruang terbuka hijau publik dan ruang terbuka hijau privat. Ruang terbuka hijau paling sedikit 30% dari luas wilayah kawasan perkotaan dengan ketentuan RTH Publik paling sedikit 20% dan RTH Privat paling sedikit 10%. Proporsi 30% tersebut memastikan keseimbangan ekologi kota, termasuk keseimbangan sistem hidrologi, iklim mikro, dan ekologi lainnya. Hal ini tidak hanya mendukung ketersediaan udara bersih sesuai kebutuhan kota, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan nilai estetika kota.

2. Berdasarkan Jumlah Penduduk

Luas ruang terbuka hijau per jumlah penduduk dihitung dengan mengalikan jumlah penduduk dengan luas ruang terbuka hijau yang ditetapkan sebagai standar per orang (20 m²). Kebutuhan ruang terbuka hijau yang berkaitan dengan jumlah penduduk dihitung pada tingkat skala terendah, mulai dari RT, RW, kelurahan, kecamatan, hingga kota (Purnamaselfi and Widyasamratri, 2021). Berikut disajikan **Tabel II.3** tentang standar dan kriteria penyediaan ruang terbuka hijau.

Tabel II.3
Standar Luas RTH Berdasarkan Jumlah Penduduk

No	Jumlah Penduduk	Jenis RTH	Luas minimal per unit (m ²)	Luas minimal per kapita (m ²)	Keterangan
1.	250 jiwa	Taman RT	250	1,0	Di sekitar lingkungan RT
2.	2.500 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

Sumber : SNI 7645:2010

2.2.3 Karakteristik Ruang Terbuka Hijau

Pemanfaatan ruang secara sadar oleh masyarakat dapat membawa dampak yang luas terhadap keberlangsungan ruang terbuka, baik dalam bentuk pengaruh positif maupun negatif. Ruang terbuka hijau ruang publik, serta masyarakat sebagai pengguna aktif, perlu memiliki keterhubungan yang selaras. Oleh karena itu, dalam proses perencanaan RTH, penting untuk memahami karakteristik serta jenis aktivitas yang berlangsung di dalamnya (Amalia, Fa and Komariah, 2021). Terdapat beberapa variabel untuk menggambarkan karakteristik ruang terbuka hijau yang terdapat pada **Tabel II.4** terkait parameter RTH.

Tabel II.4
Parameter Karakteristik Ruang Terbuka Hijau

Variabel	Parameter
Karakteristik Ruang Terbuka Hijau	• Luas • Jenis • Tipe Kepemilikan • Fungsi

Sumber : Simatupang and Franklin, 2020

a. Luas

Parameter luas ruang terbuka hijau membahas mengenai luas RTH meliputi total persentase terhadap luas wilayah kota, serta kesesuaiannya dengan standar minimum, yaitu 30% dari luas wilayah kota. Penilaian ini penting untuk memastikan ketersediaan ruang terbuka yang memadai guna mendukung fungsi ekologis, sosial, dan estetika dalam lingkungan perkotaan.

Evaluasi parameter ini juga mencakup pemerataan distribusi RTH di setiap wilayah administratif, ketersediaan aksesibilitas bagi masyarakat, serta integrasi fungsi ruang terbuka dengan sistem infrastruktur hijau kota. Dengan demikian, pengukuran dan pemantauan luas RTH menjadi salah satu indikator utama dalam perencanaan kota berkelanjutan dan penataan ruang yang berwawasan lingkungan.

b. Jenis

Pembahasan mengenai jenis RTH berdasarkan Peraturan Menteri Nomor 14 Tahun 2022 mencakup identifikasi fungsi ekologis, sosial, budaya, dan estetika dari masing-masing jenis, seperti taman kota, taman kecamatan, taman kelurahan, serta jalur hijau jalan. Evaluasi parameter ini juga melibatkan penilaian terhadap manfaat tiap jenis RTH dalam mendukung kualitas lingkungan hidup dan keterjangkauan akses bagi masyarakat. Setiap jenis RTH memiliki peran dan karakteristik yang berbeda sesuai dengan konteks ruang dan kebutuhan wilayah.

Oleh karena itu, dalam kajian perencanaan dan evaluasi tata ruang, penting untuk menilai keberagaman jenis RTH yang ada, hubungan antar jenis dalam membentuk ruang terbuka yang terintegrasi, serta potensi pengembangan jenis RTH baru yang adaptif terhadap kebutuhan kota dan perubahan iklim. Klasifikasi jenis RTH yang jelas juga mempermudah proses perencanaan, pengelolaan, dan pengawasan terhadap fungsi-fungsi lingkungan yang dijalankan oleh ruang terbuka hijau tersebut.

c. Tipe Kepemilikan

Parameter tipe kepemilikan ruang terbuka hijau mengacu pada status kepemilikan lahan yang digunakan sebagai ruang terbuka, yang umumnya diklasifikasikan menjadi dua jenis utama, yaitu RTH publik dan RTH privat. RTH publik merupakan ruang terbuka yang dimiliki dan dikelola oleh pemerintah atau lembaga publik, serta dapat diakses oleh masyarakat secara bebas, seperti taman kota, alun-alun, hutan kota, dan jalur hijau jalan. Sementara itu, RTH privat adalah ruang terbuka yang dimiliki oleh pihak swasta atau perorangan, seperti taman di halaman rumah, kebun, atau lahan terbuka milik institusi non-pemerintah, yang tidak selalu terbuka untuk umum namun tetap memiliki kontribusi ekologis.

Parameter tipe kepemilikan ruang terbuka hijau mencakup pembagian antara RTH publik, yang dikelola oleh pemerintah dan dapat diakses umum dan RTH privat, yang dimiliki oleh pihak swasta atau individu. Pembahasan ini mencakup peran masing-masing dalam mendukung fungsi ekologis dan sosial, serta bagaimana keduanya dikelola dan diakses. Aspek hukum, seperti perlindungan terhadap RTH dari alih fungsi lahan, juga penting untuk memastikan keberlanjutan ruang terbuka di kota. Karena itu, mengetahui dan mengelompokkan jenis kepemilikan RTH menjadi langkah penting dalam merancang ruang terbuka yang baik dan berkelanjutan.

d. Fungsi

Parameter fungsi ruang terbuka hijau mencakup peran penting dalam lingkungan dan kehidupan masyarakat. RTH memiliki fungsi ekologis, seperti membantu menyerap air hujan, mengurangi suhu udara, dan melindungi keanekaragaman hayati. RTH juga berfungsi sebagai tempat untuk rekreasi, berkumpul, dan pendidikan bagi masyarakat. RTH juga memperindah pemandangan kota dan memberikan kenyamanan bagi warganya. Komponen fungsi RTH dalam penelitian ini meliputi fungsi ekologis, fungsi estetika, dan fungsi sosial budaya. Selain itu, fungsi RTH berdasarkan penggunaan ruangnya terbagi atas RTH aktif dan RTH pasif.

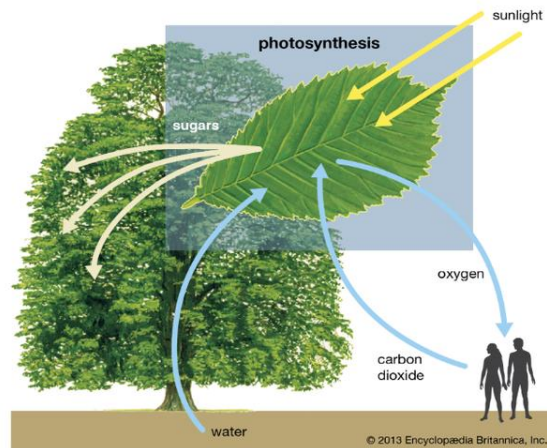
2.3 Penghasil Oksigen

Ruang terbuka hijau, seperti taman dan hutan kota, berperan penting dalam membantu proses fotosintesis. Fotosintesis adalah proses di mana tumbuhan membuat makanan berupa karbohidrat, terutama tumbuhan yang memiliki zat hijau daun atau klorofil. Tanaman yang ada di ruang terbuka hijau menggunakan cahaya matahari, air, karbon dioksida, dan klorofil untuk melakukan fotosintesis (Hasbiah *et al.*, 2020). Melalui proses ini, tanaman menghasilkan oksigen yang meningkatkan kualitas udara serta menyerap karbon dioksida yang berlebih. Karena itu, ruang terbuka hijau tidak hanya memperindah lingkungan, tetapi juga membantu menjaga keseimbangan udara bersih dan mendukung kesehatan manusia.

2.3.1 Fotosintesis

Fotosintesis adalah proses biologis yang penting bagi kelangsungan hidup tanaman. Dalam proses ini, tanaman menggunakan sinar matahari, karbon dioksida, dan air untuk menghasilkan makanan berupa glukosa. Kenaikan kadar karbon dioksida dapat mengurangi efisiensi fotosintesis. Pertumbuhan tanaman yang terhambat secara cepat akibat tingginya tingkat polutan mengakibatkan penurunan kemampuan mereka untuk mengubah karbon dioksida menjadi oksigen (Hasbiah and Farhatul Wahidah, 2020). Polusi udara dapat menyebabkan berbagai kerusakan pada daun, yang secara langsung mempengaruhi kemampuan tanaman dalam mengubah energi matahari menjadi nutrisi, sehingga mengakibatkan berkurangnya tingkat polusi udara yang tinggi karena tingginya penggunaan kendaraan bermotor yang muncul akibat kebutuhan mobilitas masyarakat. Penurunan luas ruang terbuka hijau dapat menurunkan kualitas lingkungan karena RTH berperan sebagai penyerap karbon (*carbon sink*). Proses fotosintesis menghasilkan O_2 sehingga keberadaan ruang terbuka hijau sangat penting untuk memenuhi kebutuhan oksigen penduduk perkotaan. Ketersediaan dan kebutuhan oksigen pun bervariasi di setiap wilayah, tergantung pada jumlah penduduk dan peran ekosistem di daerah tersebut (Suryadi Putra, Salampessy and Sasongko, 2024).

Ruang terbuka hijau memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga kualitas lingkungan di kota, baik secara lingkungan, keindahan, maupun sosial. Secara lingkungan, ruang ini membantu mengatur suhu di kota, menghasilkan oksigen, dan menyerap karbon serta polusi (Zaitunah and Rajagukguk, 2021). Tanaman hias yang ditanam di daerah perkotaan cenderung lebih rentan terhadap dampak polusi udara. Oleh karena itu, penting untuk memilih jenis tanaman hias yang tahan terhadap polusi agar tetap dapat berfungsi secara optimal sebagai elemen penghijauan dan penghasil oksigen di lingkungan perkotaan. (Faisal *et al.*, 2024).



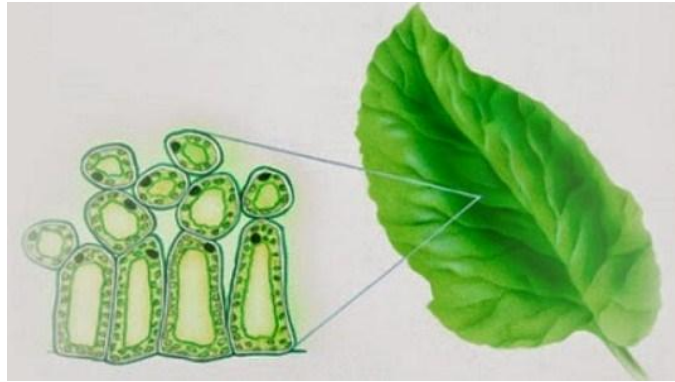
Sumber : *kompas.com*

Gambar II.2
Proses Fotosintesis

2.3.2 Klorofil

Klorofil pada tumbuhan sangat penting untuk proses fotosintesis. Dengan sinar matahari, klorofil mengubah air dan karbon dioksida menjadi gula (karbohidrat) untuk energi tanaman, sambil melepaskan oksigen ke udara. Jumlah klorofil di daun menunjukkan seberapa baik tanaman dapat menyesuaikan diri dengan banyak atau sedikitnya cahaya. Istilah klorofil berasal dari bahasa Yunani yaitu *chloros* artinya hijau dan *phyllos* artinya daun. Istilah ini diperkenalkan pada tahun 1818, dan pigmen tersebut diekstrak dari tanaman dengan menggunakan pelarut organik. Klorofil juga memberi warna hijau pada tumbuhan, alga, dan bakteri yang melakukan fotosintesis (Semuel P. Ratag and Euis F. S. Pangemanan, 2023).

Tanaman di ruang terbuka hijau (RTH) memanfaatkan klorofil untuk menangkap energi cahaya matahari dan menjalankan proses fotosintesis, yaitu mengubah air (H_2O) dan karbon dioksida (CO_2) menjadi karbohidrat dan oksigen (O_2) yang bermanfaat bagi tanaman dan lingkungan sekitar. Proses ini juga membantu menyerap CO_2 dari udara, sehingga meningkatkan kualitas udara di area perkotaan. Jumlah klorofil pada tanaman di ruang terbuka hijau menunjukkan seberapa baik tanaman itu menyesuaikan diri dengan tingkat cahaya di tempat tersebut, sehingga membantu memilih jenis tanaman yang paling cocok untuk kondisi cahaya itu (Abigail *et al.*, 2020).



Sumber : *lkpkaryaprima.id*

Gambar II.3

Klorofil Pada Daun

2.3.3 Cahaya Matahari

Cahaya matahari merupakan salah satu faktor yang memengaruhi proses fotosintesis. Cahaya ini terdiri dari cahaya putih yang dapat dipecah menjadi berbagai warna, karena setiap warna memiliki panjang gelombang yang berbeda. Warna-warna tersebut meliputi merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, dan ungu. Pada tumbuhan yang memiliki klorofil, sinar matahari dimanfaatkan sebagai bahan utama dalam proses fotosintesis. Dalam proses ini, karbon dioksida (CO_2) dan air diubah menjadi karbohidrat dengan bantuan cahaya matahari dan enzim-enzim tertentu. Kehadiran sinar matahari memungkinkan tumbuhan menghasilkan gula sebagai sumber energi. Tanpa sinar matahari, proses pembentukan makanan ini tidak dapat berlangsung, sehingga tanaman menjadi lemah dan bahkan bisa mati (Zahara and Fuadiyah, 2021).

Cahaya matahari pada ruang terbuka hijau menjadi sumber energi utama bagi tanaman untuk menjalankan fotosintesis, sehingga tanaman bisa mengubah CO_2 dan H_2O menjadi gula (karbohidrat) dan melepaskan oksigen (O_2). Ketika tanaman di RTH menyerap sinar matahari, mereka juga melakukan pelepasan uap air lewat daun (evapotranspirasi), sehingga suhu udara di sekitarnya turun dan kelembapan naik, membuat area menjadi lebih sejuk dan udara di kota terasa lebih segar. Intensitas cahaya di RTH mempengaruhi adaptasi tanaman dan daun akan menyesuaikan posisi maupun kandungan klorofil agar fotosintesis tetap optimal di berbagai kondisi (Debora Zega *et al.*, 2024).

2.3.4 Air

Air adalah unsur pokok dalam membentuk jaringan tumbuhan. Air terdapat di seluruh bagian tanaman mulai dari akar hingga daun dibandingkan dengan faktor lingkungan lainnya, air merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap laju pertumbuhan, baik selama fase vegetatif maupun generatif. Dengan ketersediaan air yang cukup bagi tanaman, akar tanaman dapat membantu akar dalam penyerapan unsur hara. Unsur hara tersebut selanjutnya menjadi bahan baku dalam proses fotosintesis, sehingga hasil fotosintesis dapat digunakan dalam pengembangan batang, daun, dan sistem perakaran tanaman (Wahyuni and Anshar, 2024).

Air sangat penting bagi tanaman di ruang terbuka hijau karena membantu proses fotosintesis, yaitu proses membuat makanan. Air dipecah menjadi oksigen dan energi, serta membantu menyerap nutrisi dari tanah (Barokah *et al.*, 2024). Tak hanya itu, air yang menguap melalui proses transpirasi dari permukaan daun juga membantu menurunkan suhu udara di sekitar tanaman, sehingga menciptakan suhu lingkungan sekitar yang lebih sejuk dan nyaman di lingkungan RTH. Dengan demikian, air tidak hanya menunjang proses fotosintesis, tetapi juga berkontribusi terhadap kesehatan tanaman dan kenyamanan lingkungan secara keseluruhan.

2.3.5 Karbon dioksida

Pencemaran udara merupakan masalah yang cukup serius, terutama di kawasan perkotaan seperti Slawi. Polusi ini berasal dari berbagai aktivitas perkotaan, seperti kendaraan bermotor, kegiatan industri, area permukiman, dan aktivitas lainnya. RTH memiliki peran penting dalam menyerap emisi karbon dioksida yang berasal dari berbagai aktivitas manusia, khususnya di kawasan perkotaan. Dalam hal ini, RTH berperan sebagai penyerap karbon dioksida melalui proses fotosintesis, sehingga turut membantu menurunkan kadar gas rumah kaca di atmosfer (Pakaya, Lihawa and Baderan, 2024).

Ruang terbuka hijau memiliki peran penting sebagai penyerap karbon dioksida (CO_2). Tanaman yang tumbuh di dalam RTH akan menyerap CO_2 pada proses fotosintesis, lalu menyimpannya sebagai zat organik dalam tubuh tanaman. Oleh karena itu, keberadaan RTH dan vegetasi menjadi salah satu cara efektif untuk meredam dampak perubahan iklim. Kemampuan tiap tanaman dalam menyerap CO_2 berbeda-beda, tergantung pada ciri fisiknya seperti tinggi, diameter batang, dan tingkat kerapatan daun (Reza, Pramono and Foresty, 2024).

2.4 Kebutuhan Oksigen

Oksigen adalah unsur kimia yang sangat penting karena menjadi dasar kehidupan bagi banyak makhluk hidup. Gas ini juga berperan dalam proses metabolisme dan sangat dibutuhkan dalam berbagai fungsi tubuh manusia. Penambahan oksigen melalui proses fotosintesis menghasilkan kandungan oksigen terlarut yang relatif tinggi di lapisan permukaan. Data dan informasi mengenai kebutuhan oksigen memiliki peran penting dalam memantau pelaksanaan rencana tata kota dan mendukung upaya peningkatan kualitas udara serta lingkungan secara keseluruhan (Simanjuntak, 2020).

Untuk mengestimasi kebutuhan oksigen di kawasan perkotaan, kita dapat memperhitungkannya berdasarkan jumlah penduduk, jumlah kendaraan, serta populasi hewan ternak (Gurit and Sutrisno, 2024). Penelitian ini menekankan pada kebutuhan oksigen untuk manusia maupun untuk kendaraan bermotor. Kebutuhan oksigen untuk penduduk mencapai 840 gram per hari, sedangkan kebutuhan oksigen kendaraan berbeda-beda sesuai dengan jenis kendaraannya. Sesuai dengan Permen PU No. 05/PRT/M/07 perhitungan kebutuhan oksigen dilakukan menggunakan Metode Gerakis sebagai berikut.

$$Lt = \frac{Pt + Kt}{54 \times 0,9375 \times 2}$$

Keterangan :

- Lt : Luas RTH yang diperlukan (m²)
- Pt : Jumlah O₂ yang dibutuhkan manusia
- Kt : Jumlah O₂ yang dibutuhkan kendaraan bermotor
- 54 : Tetapan yang menyatakan setiap 1 m² luas RTH menghasilkan 54 gram berat kering tanaman per hari
- 0,9375 : Tetapan yang menunjukkan bahwa 1 gram berat kering tanaman setara dengan produksi oksigen 0,9375 gram
- 2 : Jumlah musim di Indonesia

Kebutuhan oksigen pada kendaraan dibedakan berdasarkan jenis kendaraan, seperti kendaraan bermotor, kendaraan penumpang, truk, dan bus, yang masing-masing memiliki tingkat kebutuhan oksigen berbeda. Untuk penjelasan lebih rinci, berikut disajikan **Tabel II.5** yang menunjukkan kebutuhan oksigen berdasarkan klasifikasi jenis kendaraan bermotor.

Tabel II.5
Kebutuhan Oksigen Menurut Klasifikasi Jenis Kendaraan Bermotor

Jenis Kendaraan	Daya Minimal (PS)	Kebutuhan Bahan Bakar (kg/PS)	Kebutuhan Oksigen Tiap 1 Liter BB (kg)	Kebutuhan oksigen (kg/hari)
Sepeda Motor	1	0,21	2,77	0,58
Kendaraan Penumpang	20	0,21	2,77	11,63
Kendaraan Truk	50	0,16	2,77	22,16
Kendaraan Bus	100	0,16	2,86	45,76

Sumber : Permen PU No. 05/PRT/M/2008

2.5 Sintesa Literatur

Tinjauan literatur (*literature review*) digunakan untuk menggambarkan ringkasan penelitian terkini tentang subjek tertentu. Dalam penulisan akademis, tinjauan pustaka dilakukan untuk menyajikan kelebihan dan kekurangan sumber yang ditemukan dalam penelitian sebelumnya dan menyarankan pertanyaan penelitian baru. Tinjauan literatur dapat digunakan mahasiswa untuk melakukan penelitian studi atau sebagai pengantar untuk melakukan penelitian pada studi tertentu.

Tujuan dari sintesa literatur ini membantu dalam mengidentifikasi dan merujuk sumber topik penelitian dalam studi yang diterbitkan sebelumnya dan membantu menemukan pertanyaan penelitian yang memerlukan evaluasi ulang. Sintesa literatur bermanfaat dalam menyediakan latar belakang/basis teori bagi penelitian yang akan dilakukan, mempelajari kedalaman dan keluasan penelitian yang ada terkait topik yang sedang dipelajari, dan menjawab pertanyaan praktis berdasarkan pemahaman hasil penelitian sebelumnya. Sintesa literatur dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel II.6** di bawah ini.

2.5.1 Sintesa Literatur

Sintesa literatur digunakan sebagai dasar dalam pelaksanaan penelitian dan berperan dalam membantu menentukan variabel serta parameter yang akan digunakan. Dari sintesis ini, dapat diketahui berbagai hal yang berkaitan dengan kebutuhan ruang terbuka hijau di Kecamatan Slawi, terutama yang berhubungan dengan ketersediaan dan kebutuhan oksigen. Hasil sintesis literatur tersebut ditampilkan pada **Tabel II.6**.

Tabel II.6
Sintesa Literatur

No.	Sumber	Deskripsi Literatur	Variabel / Indikator
1.	Adhiatma, Widiatmaka & Lubis (2020)	Lahan adalah lingkungan fisik yang mencakup tanah, iklim, hidrologi, relief, dan aspek ekologi lain yang mempengaruhi penggunaannya, termasuk akibat aktivitas manusia dari masa lalu hingga kini. Ketersediaan lahan yang relatif tetap dapat memicu persaingan dalam pemanfaatannya, yang pada akhirnya mengakibatkan perubahan penggunaan lahan secara cepat. Faktor utama yang mendorong perubahan tutupan dan penggunaan lahan umumnya adalah kondisi ekonomi dan sosial, karena aspek-aspek tersebut sangat terkait dengan upaya manusia dalam memenuhi kebutuhan hidup.	• Lahan • Ekonomi • Sosial • Aktivitas Manusia
2.	Afasel, Purnamasari & Edwar (2022)	Tutupan lahan atau yang dikenal sebagai <i>land cover</i> adalah kondisi fisik yang terdapat di permukaan bumi, seperti tumbuhan, benda-benda alam, dan unsur budaya. Istilah ini menggambarkan kondisi permukaan bumi tanpa memperhatikan kegiatan manusia terhadap objek tersebut. Berbagai kenampakan alamiah, seperti hutan, padang rumput, dan salju, termasuk dalam kategori tutupan lahan.	• Kondisi Fisik Permukaan Bumi • Kenampakan Alam • Budaya
3.	Purboyo, Kurniawan & Muta'ali (2024)	Tutupan lahan sangat penting untuk memahami bagaimana proses-proses kejadian di permukaan bumi. Informasi tentang tutupan lahan juga sangat membantu dalam perencanaan pembangunan wilayah dan pengambilan keputusan. Data ini berperan dalam pengelolaan sumber daya alam dan menjadi bagian penting dalam menyusun rencana pembangunan.	• Pembangunan Wilayah • Pengelolaan SDA
4.	Kusuma, Purnomo & Kasiwi (2020)	Dalam konteks perencanaan perkotaan, tutupan lahan menunjukkan bagaimana ruang digunakan mencakup area terbangun dan ruang terbuka hijau (RTH). Ruang terbuka hijau berfungsi sebagai paru-paru kota dengan menyerap karbon, mengurangi efek <i>urban heat island</i> , dan menyediakan	• Ruang Terbuka Hijau • Urbanisasi

No.	Sumber	Deskripsi Literatur	Variabel / Indikator
		tempat bagi interaksi sosial serta rekreasi. Namun, pertumbuhan urbanisasi yang cepat seringkali lahan sering diubah menjadi bangunan sehingga jumlah RTH berkurang. Hal ini dapat menurunkan kualitas lingkungan, mengurangi kenyamanan hidup, dan menurunkan nilai ekonomi di sekitarnya. Oleh karena itu, penting untuk merencanakan tata ruang yang seimbang antara pembangunan dan penyediaan RTH guna mendukung keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan masyarakat.	• Tata Ruang • Keberlanjutan Lingkungan
5.	Peraturan Menteri Agraria Nomor 14 Tahun 2022	Ruang terbuka hijau adalah area yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, dan merupakan tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam, dengan mempertimbangkan aspek fungsi ekologis, resapan air, ekonomi, sosial budaya, dan estetika. Ruang terbuka hijau ditinjau dari aspek kepemilikannya terbagi menjadi RTH publik dan RTH privat. RTH publik adalah area yang dimiliki dan dikelola oleh pemerintah daerah yang digunakan untuk kepentingan masyarakat secara umum. Sedangkan RTH privat adalah area yang dimiliki dan dikelola oleh swasta/masyarakat, antara lain berupa kebun atau halaman rumah/gedung milik masyarakat/swasta yang ditanami tumbuhan. RTH terbagi menjadi ruang terbuka hijau publik dan ruang terbuka hijau privat. Ruang terbuka hijau paling sedikit 30% dari luas wilayah kawasan perkotaan dengan ketentuan RTH Publik paling sedikit 20% dan RTH Privat paling sedikit 10%. Proporsi 30% tersebut menjamin keseimbangan ekologi kota, yaitu keseimbangan sistem hidrologi, keseimbangan iklim mikro, dan keseimbangan ekologi lainnya yang dapat meningkatkan ketersediaan udara bersih sesuai dengan kebutuhan kota sekaligus dapat meningkatkan nilai estetika kota.	• Ekologis • Ekonomi • Sosial Budaya • Estetika • Publik • Privat
6.	Grove & Gresswell, (1983)	Ruang terbuka hijau adalah fasilitas yang memberikan kontribusi penting dalam meningkatkan kualitas lingkungan permukiman dan merupakan suatu unsur yang sangat penting dalam kegiatan rekreasi.	• Letak • Kualitas • Fasilitas Rekreasi
7.	Zaitunah & Rajagukguk (2021)	Keberadaan ruang terbuka hijau diperlukan untuk meningkatkan kualitas lingkungan hidup di wilayah perkotaan secara ekologis, estetika, dan sosial. Secara ekologis, area terbuka hijau berfungsi sebagai pengatur iklim mikro perkotaan. Ruang terbuka hijau menyediakan oksigen bagi organisme hidup dan menyerap karbon serta polutan lainnya.	• Ekologis • Estetika • Sosial
8.	Hasbiah & Farhatul Wahidah (2020)	Fotosintesis adalah proses biologis yang dilakukan bagi kelangsungan hidup tanaman. Proses ini memungkinkan tanaman menggunakan sinar matahari, karbon dioksida, dan air untuk menghasilkan makanan (glukosa). Peningkatan kadar karbon dioksida dapat mengurangi efisiensi	• Fotosintesis • Polutan

No.	Sumber	Deskripsi Literatur	Variabel / Indikator
		fotosintesis. Pertumbuhan tanaman yang terhambat secara cepat akibat tingginya tingkat polutan mengakibatkan penurunan kemampuan mereka untuk mengubah karbon dioksida menjadi oksigen.	• Oksigen
9.	Suryadi Putra, Salampes & Sasongko (2024)	Fotosintesis pada pohon mampu menyerap 8 CO ₂ per jam, jumlah ini sebanding dengan emisi CO ₂ yang dihasilkan oleh 200 orang. Selain itu, proses fotosintesis menghasilkan O ₂ sehingga keberadaan ruang terbuka hijau sangat penting untuk memenuhi kebutuhan oksigen penduduk perkotaan. Ketersediaan dan kebutuhan oksigen pun bervariasi di setiap wilayah, tergantung pada jumlah penduduk dan peran ekosistem di daerah tersebut.	• Peran Ekosistem • Kebutuhan Oksigen
10.	Simajuntak (2020)	Oksigen merupakan salah satu unsur kimia yang sangat penting karena merupakan dasar utama kehidupan bagi banyak organisme yang berbeda dan menjadi komponen gas dalam metabolisme dan memainkan peran penting dalam semua proses fungsional tubuh manusia. Penambahan oksigen melalui proses fotosintesis menghasilkan kandungan oksigen terlarut yang relatif tinggi di lapisan permukaan. Data dan informasi terkait kebutuhan oksigen sangat penting untuk memantau dan mengevaluasi pelaksanaan perencanaan kota, serta meningkatkan kualitas udara dan lingkungan.	• Oksigen • Metabolisme • Kualitas Udara
11.	Gurit & Sutrisno (2024)	Untuk mengestimasi kebutuhan oksigen di kawasan perkotaan, kita dapat memperhitungkannya berdasarkan jumlah penduduk, jumlah kendaraan, serta populasi hewan ternak.	• Kebutuhan oksigen • Penduduk • Kendaraan • Hewan ternak

Sumber : Analisis Penulis, 2025

2.5.2 Variabel Terpilih

Variabel terpilih adalah variabel yang ditentukan sebagai fokus utama dalam penelitian karena dianggap paling berhubungan dengan masalah atau tujuan penelitian yang sedang diteliti. Adapun variabel terpilih yang digunakan sebagai acuan berdasarkan sintesa literatur yang terdapat pada **Tabel II.7**

Tabel II.7
Variabel Terpilih

No.	Aspek	Variabel/Indikator	Variabel Terpilih
1.	Tutupan Lahan	• Lahan • Ekonomi • Sosial • Aktivitas Manusia	• Lahan • Aktivitas manusia • Pengelolaan SDA • Ruang Terbuka Hijau
		• Kondisi Fisik Permukaan Bumi • Kenampakan Alam • Budaya	
		• Pembangunan Wilayah • Pengelolaan SDA	
		• Ruang Terbuka Hijau • Urbanisasi • Tata Ruang • Keberlanjutan Lingkungan	
2.	Ruang Terbuka Hijau	• Ekologis • Ekonomi • Sosial Budaya • Estetika • Kepemilikan	• Letak • Kualitas • Fasilitas • Kepemilikan
		• Letak • Kualitas • Fasilitas	

No.	Aspek	Variabel/Indikator	Variabel Terpilih
		• Rekreasi	
3.	Fotosintesis	• Fotosintesis • Polutan • Oksigen	• Polutan • Oksigen • Kebutuhan oksigen • Kualitas udara
		• Peran ekosistem • Kebutuhan oksigen	
		• Ekologis • Estetika • Sosial	
		• Oksigen • Metabolisme • Kualitas Udara	
4.	Kebutuhan Oksigen	• Kebutuhan oksigen • Penduduk • Kendaraan • Hewan ternak	• Penduduk • Kendaraan • Hewan ternak

Sumber : Analisis Penulis, 2025