

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karbondioksida (CO₂)

Udara yang normal mengandung gas yang terdiri dari 78% nitrogen, 20% oksigen, 0,93% argon, 0,03% karbon dioksida dan sisanya terdiri dari neon, helium, metan dan hydrogen. Karbon dioksida adalah gas rumah kaca yang paling dominan yang terjadi secara alamiah dan sangat berperan dalam sistem biologis dunia. Karbon dioksida dan air adalah bahan baku untuk terjadinya proses fotosintesis (Gratimah, 2009). Aliran karbon dari atmosfer ke vegetasi merupakan aliran yang bersifat dua arah yaitu pengikatan CO₂ ke atmosfer melalui proses dekomposisi dan pembakaran serta penyerapan CO₂ oleh tanaman. Karbon yang berada di atmosfer bumi berasal dari emisi gunung berapi dan aktivitas mikroba dan respirasi tumbuhan serta hasil pernafasan manusia. Gas karbon dioksida juga dihasilkan dari penggunaan bahan bakar menghasilkan jumlah emisi gas CO₂ yang berbeda.

Kadar CO₂ diperkotaan cukup bervariasi tergantung dari kepadatan kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar bensin dan umumnya ditemukan kadar maksimum CO₂ yang bersamaan dengan jam-jam sibuk pada pagi dan malam hari. Semakin tinggi tingkat kendaraan bermotor, maka semakin tinggi tingkat polusi CO₂ di udara. Menurut (Defra, 2007) jumlah emisi gas karbondioksida (CO₂) yang dihasilkan oleh beberapa macam bahan bakar antara lain bensin menghasilkan 2,31 kg/l emisi karbondioksida, solar menghasilkan 2,63 kg/l emisi karbondioksida, minyak tanah menghasilkan 2,52 kg/l emisi karbondioksida, LPG menghasilkan 1,50 kg/kg emisi karbondioksida, LNG menghasilkan 1,78 kg/m³ emisi karbondioksida

Menurut Goth (2005) manusia sebagai makhluk hidup juga menghasilkan gas CO₂. Rataan manusia bernafas dalam keadaan sehat dan tidak banyak bergerak sebanyak 12 – 18 kali/menit yang banyaknya sekitar 500 ml udara dalam 1 menit atau 360 – 540 liter/jam. Jumlah gas CO₂ yang dihasilkan dari pernafasan manusia dalam 1 jam sebanyak 39,6 g CO₂.

2.2 Gas oksigen O₂

Oksigen merupakan gas yang tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau, oksigen dalam bentuk O₂ dihasilkan dari air oleh sianobakteri, ganggang, dan tumbuhan selama fotosintesis dan digunakan pada respirasi sel oleh hampir semua makhluk hidup. Kebutuhan oksigen manusia adalah sebesar 0,864 kg/jiwa/hari (Herliani, 2007).

2.3 Hutan Kota

2.3.1 Definisi Hutan Kota

Hutan Kota adalah pepohonan yang berdiri sendiri atau berkelompok atau vegetasi berkayu di kawasan perkotaan yang pada dasarnya memberikan dua manfaat pokok bagi masyarakat dan lingkungannya, yaitu manfaat konservasi dan manfaat estetika serta suatu kawasan dalam kota yang didominasi oleh pepohonan yang habitatnya dibiarkan tumbuh secara alami (Fakuara, 1987), sedangkan menurut (Irwan, 1994) mengemukakan bahwa hutan kota adalah komunitas vegetasi berupa pohon dan asosianya yang tumbuh dilahan kota atau sekitar kota baik berbentuk jalur menyebar atau bergerombol (menumpuk) dengan struktur meniru (menyerupai) hutan alam, membentuk habitat yang memungkinkan kehidupan bagi satwa dan menimbulkan lingkungan sehat, nyaman, dan estetika. Pengertian alami disini bukan berarti hutan yang tumbuh menjadi hutan besar atau rimba melainkan tidak terlalu diatur seperti taman. Lokasi hutan kota umumnya di daerah pinggiran. Ini dimungkinkan karena kebutuhan lokasi pemukiman atau perkantoran daerah tersebut tidak terlalu besar. Menurut Samsodin dan Subandiono (2006) mengenai pengertian hutan kota yakni merupakan pepohonan yang berdiri sendiri atau berkelompok atau vegetasi berkayu di kawasan perkotaan yang pada dasarnya memberikan dua manfaat pokok bagi masyarakat dan lingkungannya, yaitu manfaat konservasi dan manfaat estetika.

Hutan kota merupakan bagian dari program Ruang Terbuka Hijau. Ruang Terbuka Hijau dinyatakan sebagai ruang dalam kota atau wilayah yang lebih luas, baik dalam bentuk membulat maupun dalam bentuk memanjang/menjalur dimana dalam penggunaannya lebih bersifat terbuka yang pada dasarnya tanpa bangunan

(Instruksi Menteri Dalam Negeri No. 14 Tahun 1988). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 63 Tahun 2002 menyebutkan bahwa hutan kota adalah suatu hamparan lahan yang tumbuh pohon-pohon yang kompak dan rapat di dalam wilayah perkotaan baik pada tanah Negara maupun tanah hak yang ditetapkan sebagai hutan kota oleh pejabat yang berwenang. Luas hutan kota dalam satu hamparan kompak paling sedikit 0,25 hektar. Persentase luas hutan kota paling sedikit 10 % dari wilayah perkotaan dan atau disesuaikan dengan kondisi setempat. Penunjukan lokasi dan luas lahan hutan kota didasarkan pada pertimbangan sebagai berikut :

- a. Luas wilayah
- b. Jumlah penduduk
- c. Tingkat pencemaran
- d. Kondisi fisik kota.

2.3.2 Manfaat Hutan Kota

Menurut Dahlan (1992) menyebutkan ada beberapa peranan hutan kota dalam kehidupan perkotaan, yaitu diantaranya :

1. Identitas kota

Jenis tanaman dan hewan yang merupakan simbol atau lambang suatu kota dapat dikoleksi pada areal hutan kota.

2. Pelestarian plasma nutfah

Hutan kota dapat dijadikan sebagai tempat koleksi keanekaragaman hayati yang tersebar diseluruh wilayah tanah air kita. Kawasan hutan kota dapat dipandang sebagai areal pelestarian diluar kawasan konservasi, karena pada areal ini dapat dilestarikan flora dan fauna.

3. Penahan dan penyaring partikel padat dari udara

Dengan adanya hutan kota, partikel padat yang tersuspensi pada lapisan biosfer bumi akan dapat dibersihkan oleh tajuk pohon melalui proses jerapan dan serapan. Dengan adanya mekanisme ini jumlah debu yang bertebaran di udara akan menurun. Partikel yang melayang-layang dipermukaan bumi sebagian akan terjerap (menempel) pada permukaan daun, khususnya daun yang berbulu dan yang mempunyai permukaan yang kasar dan sebagian lagi terserap masuk ke dalam ruang

stomata daun. Ada juga partikel yang menempel pada kulit pohon, cabang dan ranting. Daun yang berbulu dan berlekuk seperti halnya daun bunga matahari dan kersen mempunyai kemampuan yang tinggi dalam menyerap partikel dari pada daun yang mempunyai permukaan yang halus. Manfaat dari adanya tajuk hutan kota ini adalah menjadikan udara yang lebih bersih dan sehat, jika dibandingkan dengan kondisi udara pada kondisi tanpa tajuk dari hutan kota.

4. Penyerap dan penjerap partikel timbal

Kendaraan bermotor merupakan sumber utama timbal yang mencemari udara diperkotaan. Diperkirakan sekitar 60-70 % dari partikel timbal di udara perkotaan berasal dari kendaraan bermotor.

5. Penyerap dan penjerap debu semen

Debu semen merupakan debu yang sangat berbahaya bagi kesehatan, karena dapat mengakibatkan penyakit sementosis. Oleh karena itu debu semen yang terdapat di udara bebas harus diturunkan kadarnya.

6. Peredam kebisingan

Pohon dapat meredam suara dengan cara meredam gelombang suara oleh daun, cabang dan ranting. Jenis tumbuhan yang paling efektif untuk meredam suara ialah yang mempunyai tajuk yang tebal dengan daun yang rindang. Dengan menanam berbagai jenis tanaman dengan berbagai strata yang cukup rapat dan tinggi akan dapat mengurangi kebisingan, khususnya dari kebisingan yang sumbernya berasal dari bawah tajuk.

7. Mengurangi bahaya hujan asam

Pohon dapat membantu dalam mengatasi dampak negatif hujan asam melalui proses fisiologis tanaman yang disebut proses gutasi. Proses gutasi akan memberikan beberapa unsur diantaranya ialah : Ca, Na, Mg, K organik seperti glumatin dan gula

8. Penyerap karbon-monoksida

Mikroorganismenya serta tanah pada lantai hutan mempunyai peranan yang baik dalam menyerap gas ini. Tanah dengan mikroorganismenya dapat menyerap gas

tersebut dari udara yang semula konsentrasinya sebesar 120 ppm ($13,8 \times 10^4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) menjadi hampir mendekati nol hanya dalam waktu 3 jam saja.

9. Penyerap karbon dioksida dan penghasil oksigen

Hutan merupakan penyerap gas karbon dioksida yang cukup penting, selain dari fito-plankton, ganggang dan rumput laut di samudera. Dengan berkurangnya kemampuan hutan dalam menyerap gas tersebut sebagian dari dampak menurunnya luasan hutan akibat perladangan, pembalakan, dan kebakaran, maka perlu dibangun hutan kota untuk membantu mengatasi penurunan fungsi hutan tersebut.

10. Penahan angin

Dalam mendesain hutan kota untuk menahan angin faktor yang harus diperhatikan adalah :

- a. Jenis tanaman yang ditanam adalah tanaman yang memiliki dahan yang kuat.
- b. Daunnya tidak mudah gugur oleh terpaan angin dengan kecepatan sedang.
- c. Akarnya menghujam masuk kedalam tanah. Jenis ini lebih tahan terhadap hembusan angin yang besar dari pada tanaman yang akarnya bertebaran hanya disekitar permukaan tanah.
- d. Memiliki kerapatan tajuk yang cukup 50-60 %.
- e. Tinggi dan lebar jalur hutan kota cukup besar, sehingga dapat melindungi wilayah yang diinginkan dengan baik.

11. Penyerap dan penapis bau

Tanaman dapat digunakan untuk mengurangi bau. Tanaman dapat menyerap bau secara langsung, atau tanaman akan menahan gerakan angin yang bergerak dari sumber bau. Akan lebih baik lagi hasilnya, jika tanaman yang ditanam dapat mengeluarkan bau harum yang dapat menetralkan bau busuk dan menggantinya dengan bau harum. Tanaman yang dapat menghasilkan bau harum antara lain: cempaka (*Michelia champaka*) dan tanjung (*Mimosops elengi*).

12. Mengatasi penggenangan

Daerah dengan posisi rendah yang sering digenangi air perlu ditanami dengan jenis tanaman yang mempunyai kemampuan evapotranspirasi yang tinggi. Jenis

tanaman yang memenuhi kriteria ini adalah tanaman yang mempunyai jumlah daun yang banyak, sehingga mempunyai stomata (mulut daun) yang banyak pula seperti pohon trembesi.

13. Mengatasi intrusi air laut

Upaya untuk mengatasi masalah ini sama dengan upaya untuk meningkatkan kandungan air tanah yaitu membangun hutan lindung kota pada daerah resapan air tanah yaitu membangun hutan lindung kota pada daerah resapan air dengan tanaman yang mempunyai daya evapotranspirasi yang rendah.

14. Produksi terbatas

Hutan kota berfungsi in-tangible dan tangible. Penanaman dengan tanaman yang menghasilkan biji atau buah yang dapat dipergunakan untuk berbagai macam keperluan warga masyarakat dapat meningkatkan taraf gizi/kesehatan dan penghasilan masyarakat.

15. Ameliorasi iklim

Salah satu masalah penting yang cukup merisaukan penduduk perkotaan adalah berkurangnya rasa kenyamanan sebagai akibat meningkatnya suhu udara di perkotaan. Hutan kota dapat dibangun untuk mengelola lingkungan perkotaan agar pada saat siang hari tidak terlalu panas, sebagai akibat banyaknya jalan aspal, gedung bertingkat, jembatan layang, papan reklame, menara antena pemancar radio, televisi dan lain-lain, sebaiknya pada malam hari dapat lebih hangat karena tajuk pepohonan dapat menahan radiasi balik (reradiasi) dari bumi serta jumlah pantulan radiasi surya suatu hutan sangat dipengaruhi oleh panjang gelombang, jenis tanaman, umur tanaman, posisi jatuhnya sinar surya, keadaan cuaca, dan posisi lintang. Suhu udara pada daerah berhutan lebih nyaman dari pada daerah tidak ditumbuhi oleh tanaman.

16. Pengelolaan sampah

Hutan kota dapat diarahkan untuk pengelolaan sampah dalam hal :

- (1). sebagai penyekat bau.
- (2). sebagai penyerap bau.
- (3). sebagai pelindung tanah hasil bentukan dekomposisi dari sampah.

(4). sebagai penyerap zat yang berbahaya yang mungkin terkandung dalam sampah seperti logam berat, pestisida, serta bahan beracun dan berbahaya lainnya.

17. Pelestarian air tanah

Sistem perakaran tanaman dan seresah yang berubah menjadi humus akan memperbesar jumlah pori tanah. Karena humus bersifat lebih higroskopis dengan kemampuan menyerap air yang besar. Maka kadar air tanah hutan akan meningkat.

18. Penapis cahaya silau

Manusia sering dikelilingi oleh benda-benda yang dapat memantulkan cahaya seperti kaca, aluminium, baja, beton, dan air. Apabila permukaan yang halus dari benda-benda tersebut memantulkan cahaya akan terasa sangat menyilaukan dari arah depan, akan mengurangi daya pandang pengendara. Oleh sebab itu, cahaya silau tersebut perlu untuk dikurangi. Keefektifan pohon dalam meredam dan melunakkan cahaya tersebut bergantung pada ukuran dan kerapatannya. Pohon dapat dipilih berdasarkan ketinggian maupun kerimbunan tajuknya.

19. Meningkatkan keindahan

Tanaman dalam bentuk, warna dan tekstur tertentu dapat dipadu dengan benda-benda buatan seperti gedung, jalan dan sebagainya untuk mendapatkan komposisi yang baik. Peletakan dan pemilihan jenis tanaman harus dipilih sedemikian rupa, sehingga pada saat pohon tersebut telah dewasa akan sesuai dengan kondisi yang ada. Warna daun, bunga atau buah dapat dipilih sebagai komponen yang kontras atau untuk memenuhi rancangan yang bernuansa (bergradasi lembut).

20. Sebagai habitat burung

Salah satu habitat liar yang dapat dikembangkan di perkotaan adalah burung. Burung perlu dilestarikan, mengingat mempunyai manfaat yang tidak kecil artinya bagi masyarakat, antara lain :

- a. Membantu mengendalikan serangga hama.
- b. Membantu proses penyerbukan bunga.
- c. Mempunyai nilai ekonomi yang lumayan tinggi.
- d. Burung memiliki suara yang khas yang dapat menimbulkan suasana yang menyenangkan.

- e. Burung dapat dipergunakan untuk berbagai atraksi rekreasi.
- f. Sebagai sumber plasma nutfah.
- g. Objek untuk pendidikan dan penelitian.

21. Mengurangi stress

Program pembangunan dan pengembangan hutan kota dapat membantu mengurangi sifat yang negatif. Kesejukan dan kesegaran hutan kota dapat menghilangkan kejenuhan dan kepenatan. Kicauan dan tarian burung akan menghilangkan kejemuhan hutan kota juga dapat mengurangi kekakuan dan monotonitas.

22. Meningkatkan industri pariwisata

Hutan kota dapat mendatangkan pengunjung baik dari lokal maupun mancanegara jika hutan kota yang dimiliki mempunyai keunikan, indah, dan menawan.

23. Sebagai hobi dan pengisi waktu luang

Monotonitas, rutinitas dan kejenuhan kehidupan di kota besar perlu diimbangi oleh kegiatan lain yang bersifat rekreatif, akan dapat menghilangkan monotonitas, rutinitas dan kejenuhan kerja.

2.3.3 Bentuk Hutan Kota

Menurut Dahlan (2002) Menyatakan pembangunan hutan kota dan pengembangannya ditentukan berdasarkan pada objek yang dilindungi, hasil yang dicapai dan letak dari hutan kota tersebut. Berdasarkan letaknya, hutan kota dapat dibagi menjadi lima yaitu

- a. Hutan Kota Pemukiman. Hutan kota disini bertujuan untuk membantu menciptakan lingkungan yang sejuk, segar dan nyaman serta menambah keindahan. Hutan Kota pemukiman juga dapat digunakan untuk menangkal pengaruh polusi kota terutama polusi udara yang diakibatkan oleh adanya kendaraan bermotor.
- b. Hutan Kota Industri, berperan sebagai penangkal polutan yang berasal dari kegiatan - kegiatan industri berupa polutan padat, cair, maupun gas.

- c. Hutan Kota Wisata/Rekreasi, berperan sebagai sarana untuk memenuhi kebutuhan rekreasi masyarakat kota. Hutan Kota sebaiknya dilengkapi juga dengan sarana bermain untuk anak-anak atau remaja, tempat peristirahatan serta sarana olahraga seperti untuk jogging, camping, panjat dinding dan lain sebagainya.
- d. Hutan Kota Konservasi. Hutan kota ini untuk mencegah kerusakan, memberi perlindungan serta pelestarian terhadap objek tertentu, baik flora maupun faunanya serta ekosistem kota yang unik dan khas.
- e. Hutan Kota Pusat Kegiatan. Hutan kota ini untuk meningkatkan kenyamanan, keindahan, dan produksi oksigen di pusat-pusat kegiatan kota seperti pasar, terminal, perkantoran, pertokoan dan lain sebagainya.

Beberapa bentuk Hutan Kota antara lain berupa :

1. Jalur Hijau. Jalur Hijau berupa peneduh jalan raya, jalur hijau di bawah kawat listrik tegangan tinggi, di kiri-kanan jalan kereta api, di tepi sungai dan di tepi jalan tol.
2. Taman Kota. Taman Kota adalah tanaman yang ditanam dan ditata sedemikian rupa, baik yang alami maupun buatan untuk menciptakan keindahan kota.
3. Kebun dan Halaman. Jenis pohon yang ditanam di kebun dan halaman terdiri atas jenis pohon yang dapat menghasilkan buah.
4. Kebun Raya, Hutan Raya, dan Kebun Binatang. Kebun raya, hutan raya dan kebun binatang dapat dimasukkan ke dalam salah satu bentuk Hutan Kota.
5. Hutan Lindung, daerah di dalam maupun di tepi kota dengan lereng yang curam harus dijadikan kawasan Hutan Kota untuk mencegah longsor. Demikian pula dengan daerah pantai yang rawan akan abrasi laut.

2.4 Hutan Kota Sebagai Penyerap Gas Karbondioksida (CO₂) Dan Penghasil Oksigen (O₂)

Menurut Dahlan (2004) berbagai kegiatan di perkotaan baik yang bergerak maupun yang tidak bergerak seperti kendaraan bermotor, rumah tangga, hotel, industri, dan kegiatan lainnya membutuhkan energi penggerak dan pemanas yang

sebagian diperoleh dari pembakaran bahan bakar fosil seperti solar, minyak tanah dan batu bara. Proses pembakaran akan menghasilkan gas CO₂. Keberadaan gas CO₂ di perkotaan akhir-akhir ini mengalami peningkatan konsentrasi di udara ambien yang sangat berarti. Bahaya paling utama dari peningkatan CO₂ di udara adalah terjadinya peningkatan suhu udara bumi secara global melalui efek rumah kaca.

Menurut Ogawa (1991) dalam Gusmalina (1995) melaporkan bahwa konsentrasi CO₂ selama 250 tahun terakhir sejak tahun 1974 naik dari 280 ppm menjadi 350 ppm, dan diperkirakan dalam 100 tahun mendatang (sekitar tahun 2090) terjadi kenaikan konsentrasi CO₂ dua kali lipat akan mengakibatkan peningkatan suhu permukaan bumi yang pada akhirnya akan mengakibatkan mencairnya es sehingga meningkatkan volume air laut. Penambahan volume ini berkisar antara 50-80 cm. Indonesia sebagai negara kepulauan yang terletak di khatulistiwa tidak akan terlepas dari pengaruh pemanasan global dan perubahan iklim tersebut. Pengaruh itu akan dirasakan di daerah delta yang rendah, daerah pasang surut, kota-kota yang permukaan tanahnya rendah serta yang terletak di pinggiran pantai. Tanaman hutan kota baik di dalam maupun di luar kota akan menyerap gas CO₂ melalui fotosintesis. Fotosintesis adalah suatu proses penangkapan energi sinar matahari oleh klorofil dan kemudian diubah menjadi energi kimia (Fakuara, 1987). Proses utama dari fotosintesis adalah terbentuknya karbohidrat yang merupakan energi bagi proses-proses fisiologis tanaman. Selain itu dihasilkannya Oksigen yang sangat diperlukan oleh seluruh makhluk hidup di dunia pernapasan.

Menurut Salisbury dan Cleon (1995) jumlah karbon yang ditambah melalui proses fotosintesis tiap tahunnya diperkirakan berkisar antara 70-120 trilyun ton dan diperkirakan sekitar 2/3 dari produktivitas ini terjadi di daratan, dan sepertiga terjadi di laut dan samudera. Dengan demikian keberadaan tumbuhan di wilayah perkotaan sangat diperlukan dalam menyerap gas CO₂ dan mengatasi efek rumah kaca.

2.5 Kebutuhan Luas Hutan Kota

Peraturan daerah jawa timur menyatakan pada undang-undang (UU) Nomor 26 Tahun 2007 tentang penataan ruang, ketersediaan RTH 30 % dari total luas

wilayah. Penetapan besarnya luasan hutan kota sangatlah diperlukan karena fungsi hutan kota akan terasa jika luasan hutan kota cukup untuk mengoptimalkan dari fungsi hutan kota tersebut. Menurut Dahlan (2004) penentuan luasan hutan kota dapat dilakukan melalui pendekatan parsial dan pendekatan global.

1) Pendekatan Parsial

Pendekatan parsial yaitu menyisihkan sebagian dari kota untuk kawasan hutan kota. Ada beberapa metoda yang dapat dilakukan untuk menetapkan luasannya yakni berdasarkan perhitungan: persentase, luasan perkapita, berdasarkan isu penting yang muncul di perkotaan tersebut.

a) Berdasarkan Persen Luas

Menurut Instruksi Menteri Dalam Negeri No.14 Tahun 1988, luasan ruang terbuka hijau (RTH) kota sebesar 40 %, sementara Peraturan Pemerintah (PP) No.63 Tahun 2002 tentang Hutan Kota menyatakan luasan hutan kota sekurang-kurangnya 10% dari luasan kota. Luasan lahan untuk hutan kota selama ini merupakan sisa dari berbagai peruntukan. Misalnya Keputusan Presiden No. 53 Tahun 1989 dalam Dahlan (2004) tentang Kawasan Industri menetapkan 70% lahan untuk industri, 10% untuk jaringan lahan, 5% untuk jaringan utilitas, 5% untuk jaringan umum dan 10% untuk ruang terbuka hijau. Sedangkan di kawasan pemukiman digunakan pendekatan Koefisien Dasar Bangunan (KDB). Bangunan sebesar 60-70%, prasarana antara 15-20%, sarana berkisar antara 20-25% yang terdiri dari: sarana lingkungan seperti peribadatan, pendidikan, olahraga, dan perbelanjaan. Sisanya sebesar 8-10% untuk penghijauan.

b) Berdasarkan luasan perkapita

Pendekatan yang kedua yaitu penentuan luasan hutan kota dihitung berdasarkan jumlah penduduk. Menurut Soesono (1993) dalam Dahlan (2004) menetapkan $40 \text{ m}^2/\text{penduduk}$ kota. Sementara Keputusan Menteri Pekerjaan Umum (PU) No. 378 tahun 1987 menetapkan luasan ruang terbuka hijau (RTH) kota untuk fasilitas umum adalah 2,53%/jiwa dan untuk penyangga lingkungan kota sebesar $15 \text{ m}^2/\text{jiwa}$.

c) Berdasarkan isu penting

Kota dengan penduduk yang padat dan jumlah kendaraan bermotor serta industri yang tinggi, maka luasan hutan kota yang dibangun harus berdasarkan kemampuan hutan kota dalam menyerap dan mengikat polutan, sedangkan kota yang kurang dipengaruhi oleh angin darat dan laut sementara jumlah kendaraan, industri besar, menengah dan kecilnya sangat banyak yang keseluruhan menghasilkan karbondioksida, maka penetapan luasan hutan kota harus berdasarkan analisis penyerapan karbondioksida. Perhitungan luas hutan kota berdasarkan pendekatan penyerapan karbondioksida menurut Prabang (2009).

Rumus :

$$L = \frac{e.Z + d.Y + c.X + b.W}{K}$$

Keterangan :

- L : Luasan hutan kota (ha)
- a : CO₂ yang dihasilkan seorang manusia (g/jam)
- b : CO₂ yang dihasilkan dari pembakaran bensin (g/l)
- c : CO₂ yang dihasilkan dari pembakaran solar (g/l)
- d : CO₂ yang dihasilkan dari pembakaran minyak tanah (g/l)
- e : CO₂ yang dihasilkan dari pembakaran LPG (g/l)
- V : Jumlah penduduk (jiwa)
- W : Jumlah konsumsi bensin (l/jam)
- X : Jumlah konsumsi solar (l/jam)
- Y : Jumlah konsumsi minyak tanah (l/jam)
- Z : Jumlah konsumsi LPG (g/jam)
- K : Kemampuan hutan dalam menyerap karbondioksida (8.000 g/jam/ha)
(Prabang 2009)

Keberadaan Hutan Kota di kawasan perkotaan sangat penting dalam mendukung keberlangsungan sebuah kota ditinjau dari segi ekologis. Fungsi intrinsik (utama) RTH beragam, diantaranya yaitu sebagai produsen (penghasil) oksigen.

Penentuan luas hutan kota berdasarkan ketersediaan oksigen dapat dilakukan dengan metode (Gerakis, 1974), yang di modifikasi dalam (Wisesa, 1988), sebagai berikut :

Rumus :

$$Lt = \frac{Pt + Kt}{54} (0.9375)$$

Keterangan :

Lt : Luas RTH pada tahun t (m²)

Pt : Jumlah kebutuhan oksigen bagi penduduk

Kt : Jumlah kebutuhan oksigen bagi kendaraan bermotor pada tahun t

54 : Konstanta yang menunjukkan 1m² luas lahan menghasilkan 54 gram berat kering tanaman perhari (konstanta ini merupakan hasil rata-rata dari semua jenis tanaman baik berupa pohon, semak/belukar, perdu ataupun padang rumput).

0.9375 : Konstanta yang menunjukkan bahwa 1 gram berat kering tanaman adalah setara dengan produksi oksigen 0.9375 gram.

2.6 Tumbuhan Sebagai Penyerap Karbondioksida (CO₂) dan penghasil Oksigen (O₂)

Menurut Iwan (2011) karakter umum tanaman yang mempunyai kemampuan tinggi menyerap polutan indoor maupun outdoor, secara umum serupa. Tanaman memiliki tajuk rimbun, tidak gugur daun, tanamannya tinggi. Karakter khusus tanaman yang mempunyai kemampuan tinggi mengurangi polutan partikel memiliki ciri daun, memiliki bulu halus, permukaan daun kasar, daun bersisik, tepi daun bergerigi, daun jarum, daun yang permukaannya bersifat lengket, ini efektif untuk menyerap polutan. Tumbuhan dalam proses tumbuh kembangnya tidak terlepas dari proses fotosintesis. Proses fotosintesis dilakukan tumbuhan untuk memperoleh makanan dan energi. Melalui proses fotosintesis tumbuhan menyerap karbon dioksida dan air untuk diubah menjadi glukosa dan oksigen dengan bantuan sinar matahari. Penelitian yang dilakukan oleh Dahlan (2007), Ardiansyah (2009), Mayalanda (2007) dan Hariyadi (2008) terhadap kemampuan berbagai jenis pohon dalam menyerap karbondioksida disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Jenis-Jenis tanaman penyerap Karbondioksida (CO₂)

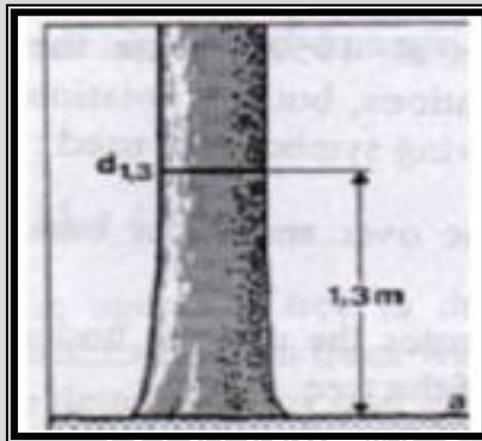
No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Daya Serap CO ₂ (Kg/pohon/tahun)
1	Trembesi	<i>Samanea saman</i>	28,448,39
2	Cassia	<i>Cassia sp</i>	5,295.47
3	Kenanga	<i>Canangium odoratum</i>	756.59
4	Pingku	<i>Dysoxylum excelsum</i>	720.49
5	Beringin	<i>Ficus benyamina</i>	535.90
6	Krey paying	<i>Fellicium decipiens</i>	404.83
7	Matoa	<i>Pornetia pinnata</i>	329.76
8	Mahoni	<i>Swettiana mahagoni</i>	295.73
9	Saga	<i>Adenantha pavoniana</i>	221.18
10	Bungkur	<i>Lagerstroema speciosa</i>	160.14
11	Jati	<i>Tectona grandis</i>	135.27
12	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	126.51
13	Johar	<i>Cassia grandis</i>	116.25
14	Sirsak	<i>Annona muricata</i>	75.29
15	Puspa	<i>Schima wallichii</i>	63.31
16	Akasia (auriculifor)	<i>Acacia auriculiformis</i>	48.68
17	Flamboyan	<i>Delonix regia</i>	42.20
18	Sawo kecil	<i>Manilkara kauki</i>	36.19
19	Tanjung	<i>Mimusops elengi</i>	34.29
20	Bunga merak	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	30.95
21	Sempur	<i>Dilena retusa</i>	24.24
22	Khaya	<i>Khaya anthotheca</i>	21.90
23	Merbau pantai	<i>Intsia bijuga</i>	19.25
24	Akasia (mangium)	<i>Acacia mangium</i>	15.19
25	Angsana	<i>Pterocarpus indicus</i>	11.12
26	Asam kranji	<i>Pithecelobium dulce</i>	8.48
27	Saputangan	<i>Maniltoa grandiflora</i>	8.26
28	Dadap merah	<i>Erythrina cristagalli</i>	4.55
29	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i>	2.19
30	Asam	<i>Tamarindus indica</i>	1.49

Sumber: Dahlan, 2007

Penelitian Endes N. Dahlan memberikan hasil bahwa trembesi (*Samanea saman*) terbukti menyerap paling banyak karbondioksida. Dalam setahun, trembesi mampu menyerap 28.488,39 kg karbondioksida. Selain pohon trembesi, didapat juga berbagai

jenis tanaman yang mempunyai kemampuan tinggi sebagai tanaman penyerap CO₂. Pohon-pohon itu diantaranya adalah cassia, kenanga, pingku, beringin, krey payung, matoa, mahoni, dan berbagai jenis tanaman lainnya.

Menurut Nowak dan Dwyer (2007) jumlah bersih oksigen yang dihasilkan oleh pohon selama setahun secara langsung berkaitan dengan jumlah karbon yang diasingkan oleh pohon, yang terkait dengan akumulasi biomasa pohon. Biomassa untuk setiap pohon diukur dan dihitung menggunakan DBH (Diameter *at breast* heigh) yaitu diameter diukur pada posisi diameter “setinggi dada” 1,3 meter di atas permukaan tanah (Gambar 1) hal ini ditetapkan karena pada saat dilakukan pengukuran lebih nyaman dan bebas.



Gambar 1. Pengukuran DBH (Diameter *at breast* heigh)

Klasifikasi diameter pohon dalam menghasilkan oksigen menurut (Nowak *et al*, 2006), adalah :

1. 1-3 cm dbh diproduksi : 2,9 kg O₂/th.
2. 9-12 cm dbh : 22,6 kg O₂/th.
3. 18-21 cm dbh : 45,6 kg O₂/th.
4. 27-30 cm dbh : 91,1 kg O₂/th.
5. >30 cm dbh : 110.3 kg O₂/th.