II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ruang Terbuka Hijau

Menurut Undang-Undang No 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, yang dimaksud dengan Ruang Terbuka Hijau adalah area memanjang / jalur dan atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Dalam Peraturan Menteri Dalam Negeri No 1 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan, dituliskan bahwa ruang terbuka hijau perkotaan adalah bagian dari ruang terbuka suatu kawasan perkotaan yang diisi oleh tumbuhan dan tanaman guna mendukung manfaat ekologi, sosial, budaya, ekonomi dan estetika. Selanjutnya disebutkan pula bahwa dalam ruang terbuka hijau pemanfaatannya lebih bersifat pengisian hijau tanaman atau tumbuh-tumbuhan secara alamiah ataupun budidaya tanaman (Nor, 2009). Ruang Terbuka Hijau adalah Lahan tidak terbangun yang tertutup oleh tumbuhan atau sebuah kawasan yang berupa taman, hutan kota, trotoar jalan yang ditanami pohon, areal sawah atau perkebunan (Rahmi, 2002 ; Muchlis, 2006).

Carpenter dan Walker (1998) mengemukakan bahwa dalam perencanaan dan manajemen pemeliharaan lanskap ada kecenderungan untuk mengabaikan hubungan ekologial tanaman dan lingkungan alami mereka. Diperkirakan untuk setiap hektar ruang terbuka hijau, mampu menyimpan 900 m^3 air tanah per tahun, sehingga kekeringan sumur penduduk di musim kemarau dapat diatasi. Pembuatan *biopori*

sekarang ini digalakkan disamping dapat meningkatkan air hujan yang dapat tersimpan dalam tanah, juga akan memperbaiki kesuburan tanah. Pembuatan *biopori* sangat sederhana, yaitu dengan mengebor tanah sedalam satu meter yang kemudian dimasuki dengan sampah. Selain akan meningkatkan air tersimpan juga akan meningkatkan jumlah cacing tanah dalam lubangan tadi yang akan ikut andil menyuburkan tanah (Biopori, 2005).

Beberapa karakteristik dari ruang terbuka hijau adalah sebagai berikut :

1. Luasan ruang terbuka hijau

Menurut Undang-undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang disebutkan bahwa setiap wilayah diwajibkan untuk mengalokasikan sedikitnya 30% dari ruang atau wilayahnya untuk RTH, dimana 20% diperuntukan bagi RTH publik yang merupakan ruang terbuka hijau yang dimiliki dan dikelola oleh pemerintah kota dan digunakan untuk kepentingan masyarakat secara umum, serta 10% diperuntukan bagi RTH privat pada lahan-lahan yang dimiliki oleh swasta atau masyarakat (Dept. Pekerjaan Umum. Jakarta, 2007).

2. Bentuk ruang terbuka hijau

Ada dua bentuk RTH yaitu bentuk jalur atau memanjang dan bentuk pulau atau mengelompok. RTH berbentuk jalur biasanya mengikuti pola ruang yang berdampingan, misalnya jalur hijau di pinggir atau di median jalan, jalur hijau di sempadan sungai, jalur hijau sepanjang rel kereta api, jalur hijau di bawah SUTET, dan sabuk hijau kota. Sedangkan RTH yang berbentuk mengelompok seperti taman, hutan

kota, tempat pemakaman umum, pengaman bandara, dan kebun raya (Dimas, Adie dan Riyadi, 2010).

3. Menghadirkan Nilai Estetika

Elemen vegetasi atau tanaman merupakan unsur yang dominan dalam RTH. Vegetasi dapat ditata sedemikian rupa sehingga mampu berfungsi sebagai pembentuk ruang, pengendalian suhu udara, memperbaiki kondisi tanah dan sebagainya. Vegetasi dapat menghadirkan estetika tertentu yang terkesan alamiah dari garis, bentuk, warna, dan tekstur yang ada dari tajuk, daun, batang, cabang, kulit batang, akar, bunga, buah maupun aroma yang ditimbukan dari daun, bunga maupun buahnya. Untuk memaksimalkan fungsi RTH, hendaknya dipilih tanaman berdasarkan beberapa pertimbangan dengan tujuan agar tanaman dapat tumbuh baik dan dapat menanggulangi masalah lingkungan yang muncul. Aspek hortikultural sangat penting dipertimbangkan dalam pemilihan jenis tanaman untuk RTH. Selain itu guna menunjang estetika urban design, pemilihan jenis vegetasi untuk RTH juga harus mempertimbangkan aspek arsitektural dan artistik visual (Nor, 2009).

Beberapa persyaratan bagi vegetasi yang ditujukan untuk RTH Taman Kota adalah :

a. Disenangi dan tidak berbahaya bagi warga kota.
b. Mampu tumbuh pada lingkungan yang marjinal (tanah tidak subur, udara dan air yang tercemar).
c. Cepat tumbuh dan mempunyai umur yang panjang.

d. Perakaran dalam sehingga tidak mudah tumbang.

e. Tidak mempunyai akar yang besar di permukaan tanah.

f. Dahan dan ranting tidak mudah patah.

g. Buah tidak terlalu besar.

h. Tidak menggugurkan jumlah banyak daun (serasah yang dihasilkan sedikit).

i. Cukup teduh, tetapi tidak terlalu gelap.

j. Luka akibat benturan mobil mudah sembuh.

k. Tahan terhadap pencemar dari kendaraan bermotor dan industri.

l. Tahan terhadap gangguan fisik.

m. Dapat menghasilkan O2 dan meningkatkan kualitas lingkungan kota.

n. Bibit/benih mudah didapatkan dengan harga yang murah/terjangkau oleh masyarakat.

o. Mempunyai bentuk yang indah.

p. Ketika dewasa sesuai dengan ruang yang ada.

q. Kompatibel dengan tanaman lain.

r. Serbuk sarinya tidak bersifat alergis.

s. Daun, bunga, buah, batang dan percabangannya secara keseluruhan indah/artistik, baik ditinjaudari bentuk, warna, tekstur maupun aromanya.

t. Prioritas menggunakan vegetasi endemik/lokal. Jenis tanaman endemik atau jenis tanaman lokal yang memiliki keunggulan tertentu (ekologis, sosial budaya,

ekonomi, arsitektural) dalam wilayah kota tersebut menjadi bahan tanaman utama penciri RTH kota tersebut, yang selanjutnya akan dikembangkan guna mempertahankan keanekaragaman hayati wilayahnya dan juga nasional (Nor, 2009).

Berdasarkan bobot kealamiannya, bentuk RTH dapat diklasifikasi menjadi :

1. Bentuk RTH alami (habitat liar/alami, kawasan lindung).
2. Bentuk RTH non alami atau RTH binaan (pertanian kota, pertamanan kota, lapangan olah raga, pemakaman).

Berdasarkan sifat dan karakter ekologisnya diklasifikasi menjadi :

1. Bentuk RTH kawasan (areal, *non linear*).
2. Bentuk RTH jalur (koridor, *linear*).

Berdasarkan penggunaan lahan atau kawasan fungsionalnya diklasifikasi menjadi :

1. RTH kawasan perdagangan.
2. RTH kawasan perindustrian.
3. RTH kawasan permukiman.
4. RTH kawasan pertanian.
5. RTH kawasan-kawasan khusus, seperti pemakaman.

Ruang Terbuka Hijau (RTH), baik RTH publik maupun RTH privat, memiliki fungsi utama (intrinsik) yaitu fungsi ekologis, dan fungsi tambahan (ekstrinsik) yaitu fungsi arsitektural, sosial, dan fungsi ekonomi. Dalam suatu wilayah perkotaan empat

fungsi utama ini dapat dikombinasikan sesuai dengan kebutuhan, kepentingan, dan keberlanjutan kota.

RTH berfungsi ekologis, yang menjamin keberlanjutan suatu wilayah kota secara fisik, harus merupakan satu bentuk RTH yang berlokasi, berukuran, dan berbentuk pasti dalam suatu wilayah kota, seperti RTH untuk perlindungan sumberdaya penyangga kehidupan manusia dan untuk membangun jejaring habitat hidupan liar. RTH untuk fungsi-fungsi lainnya (sosial, ekonomi, arsitektural) merupakan RTH pendukung dan penambah nilai kualitas lingkungan dan budaya kota tersebut, sehingga dapat berlokasi dan berbentuk sesuai dengan kebutuhan dan kepentingannya, seperti untuk keindahan, rekreasi, dan pendukung arsitektur kota.

Manfaat RTH berdasarkan fungsinya dibagi atas manfaat langsung (dalam pengertian cepat dan bersifat *tangible* / nyata) seperti mendapatkan bahan-bahan untuk dijual (kayu, daun, bunga), kenyamanan fisik (teduh, segar), keinginan dan manfaat tidak langsung (berjangka panjang dan bersifat *intangible* / tidak nyata) seperti perlindungan tata air dan konservasi hayati atau keanekaragaman hayati (Nor, 2009).

Ruang Terbuka Hijau (RTH) adalah Ruang yang didominasi oleh lingkungan alami di luar maupun di dalam kota, dalam bentuk taman, halaman, areal rekreasi kota dan jalur hijau (Trancik, 1986). Pengertian lain RTH adalah Ruang-ruang di dalam kota atau wilayah yang lebih luas baik dalam bentuk area/kawasan maupun dalam bentuk area memanjang/jalur yang dalam penggunaannya lebih bersifat terbuka yang pada dasarnya tanpa bangunan yang berfungsi sebagai kawasan pertamanan kota, hutan kota,

rekreasi kota, kegiatan Olah Raga, pemakaman, pertanian, jalur hijau dan kawasan hijau pekarangan. Menurut Rooden Van FC *cit*. Grove *opcit.* Gresswell, (1983) Ruang Terbuka Hijau (RTH) adalah Fasilitas yang memberikan kontribusi penting dalam meningkatkan kualitas lingkungan pemukiman, dan merupakan suatu unsur yang sangat penting dalam kegiatan rekreasi.

Ada beberapa macam Ruang Terbuka Hijau (RTH), meliputi :

1. Jalur Hijau Jalan

Jalur hijau jalan adalah pepohonan, rerumputan, dan tanaman perdu yang ditanam pada pinggiran jalur pergerakan di samping kiri-kanan jalan dan median jalan. RTH jalur pengaman jalan terdiri dari RTH jalur pejalan kaki, taman pulo jalan yang terletak di tengah persimpangan jalan, dan taman sudut jalan yang berada di sisi persimpangan jalan. Median jalan adalah ruang yang disediakan pada bagian tengah dari jalan untuk membagi jalan dalam masing-masing arah yang berfungsi mengamankan ruang bebas samping jalur lalu lintas. Beberapa fungsi jalur hijau jalan yaitu sebagai penyegar udara, peredam kebisingan, mengurangi pencemaran polusi kendaraan, perlindungan bagi pejalan kaki dari hujan dan sengatan matahari, pembentuk citra kota, dan mengurangi peningkatan suhu udara. Selain itu, akar pepohonan dapat menyerap air hujan sebagai cadangan air tanah dan dapat menetralisir limbah yang dihasilkan dari aktivitas perkotaan (Werdhapura, 2007).

Penggunaan atau syarat tanaman yang layak untuk dijadikan sebagai jalur hijau jalan yaitu memiliki daun yang rindang, memiliki akar yang kuat sebagai

penahan tanaman itu sendiri didalam tanah, mempunyai batang atau ranting yang memanjang yang dimana disaat sudah membesar bisa melindungi jalan sekitar, melindungi baik dari panasnya sinar matahari, polusi, kebisingan kendaraan motor maupum mobil, mengurangi CO_2 (karbondioksida) dan bisa menghasilkan O_2 (oksigen) dan yang paling terpenting memberikan kesejukan khususnya pengguna jalan dan umumnya bagi masyarakat sekitar.

2. Taman Kota

Taman Kota adalah suatu wilayah yang berada di sebuah kota yang biasanya digunakan oleh masyarakat sekitar untuk beraktivitas. Hal yang biasa dilakukan di taman kota misalnya saja berolah raga, bersantai, bermain atau juga berwisata kecil saat hari libur. Taman Kota diharapkan dapat memberi rasa nyaman bagi pengunjungnya, sehingga masyarakat merasakan senang dan bergembira saat berada di dalamnya. Taman Kota juga diharapkan dapat memberikan banyak fungsi bagi masyarakat serta rasa nyaman dan aman. Di dalam taman kota minimal terdapat unsure keindahan dan bersih atau sehat lingkungannya sehingga enak dipandang mata pengunjungnya.

Taman kota mempunyai fungsi yang banyak (*multi fungsi*) baik berkaitan dengan fungsi hidrorologis, ekologi, kesehatan, estetika dan rekreasi :

a. Taman perkotaan yang merupakan lahan terbuka hijau, dapat berperan dalam membantu fungsi hidrorologis dalam hal penyerapan air dan mereduksi potensi banjir. Pepohonan melalui perakarannya yang dalam mampu meresapkan air ke

dalam tanah, sehingga pasokan air dalam tanah (*water saving*) semakin meningkat dan jumlah aliran limpasan air juga berkurang yang akan mengurangi terjadinya banjir.

b. Taman kota mempunyai fungsi kesehatan. Taman yang penuh dengan pohon sebagai jantungnya paru-paru kota merupakan produsen oksigen yang belum tergantikan fungsinya. Peran pepohonan yang tidak dapat digantikan yang lain adalah berkaitan dengan penyediaan oksigen bagi kehidupan manusia. Setiap satu hektar ruang terbuka hijau diperkirakan mampu menghasilkan 0,6 ton oksigen guna dikonsumsi 1.500 penduduk perhari, membuat dapat bernafas dengan lega.

c. Taman kota mempunyai fungsi ekologis, yaitu sebagai penjaga kualitas lingkungan kota. Bahkan rindangnya taman dengan banyak buah dan biji-bijian merupakan habitat yang baik bagi burung-burung untuk tinggal, sehingga dapat mengundang burung-burung untuk berkembang. Kicauan burung dipagi dan sore akan terdengar lagi.

Terkait dengan fungsi ekologis, taman kota dapat berfungsi sebagai filter berbagai gas pencemar dan debu, pengikat karbon, pengatur iklim mikro. Pepohonan yang rimbun, dan rindang, yang terus-menerus menyerap dan mengolah gas karbondioksida (CO_2), sulfur oksida (SO_2), ozon (O_3), nitrogendioksida (NO_2), karbon monoksida (CO), dan timbal (Pb) yang merupakan 80 persen pencemar udara kota, menjadi oksigen segar yang siap dihirup warga setiap saat. Tanaman mampu menyerap CO_2 hasil pernapasan, yang nantinya dari hasil metabolisme oleh tanaman

akan mengelurakan O_2 yang kita gunakan untuk bernafas. Setiap jam, satu hektar daun-daun hijau dapat menyerap delapan kilogram CO_2 yang setara dengan CO_2 yang diembuskan oleh napas manusia sekitar 200 orang dalam waktu yang sama Dengan tereduksinya polutan di udara maka masyarakat kota akan terhindar dari resiko yang berupa kemandulan, infeksi saluran pernapasan atas, stres, mual, muntah, pusing, kematian janin, keterbelakangan mental anak- anak, dan kanker kulit. Kota sehat, warga pun sehat.

d. Taman dapat juga sebagai tempat berolah raga dan rekreasi yang mempunyai nilai sosial, ekonomi, dan edukatif. Tersedianya lahan yang teduh sejuk dan nyaman, mendorong warga kota dapat memanfaatkan sebagai sarana berjalan kaki setiap pagi, olah raga dan bermain, dalam lingkungan kota yang benar-benar asri, sejuk, dan segar sehingga dapat menghilangkan rasa capek. Taman kota yang rindang mampu mengurangi suhu lima sampai delapan derajat Celsius, sehingga terasa sejuk.

e. Memiliki nilai estetika. Dengan terpeliharanya dan tertatanya taman kota dengan baik akan meningkatkan kebersihan dan keindahan lingkungan, sehingga akan memiliki nilai estetika. Taman kota yang indah, dapat juga digunakan warga setempat untuk memperoleh sarana rekreasi dan tempat anak-anak bermain dan belajar. Bahkan taman kota indah dapat mempunyai daya tarik dan nilai jual bagi pengunjung. Solo merupakan kota budaya yang memiliki daya tarik peninggalan budaya seperti kraton kasunanan dan kraton mangkunegaran. Jika lingkungan

kotanya sehat dengan taman kotanya tertata indah akan menambah daya tarik bagi wisatawan.

3. Hutan Kota

Hutan kota meupakan suatu ekosistem dan tidak sama dengan pengertian hutan selama ini. Hutan kota adalah komunitas tumbuh-tumbuhan berupa pohon dan asosiasinya yang tumbuh di lahan kota atau sekitar kota, 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 estetis. Banyak kendala dalam membangun hutan kota. Kendala tersebut antara lain berkisar kepada persediaan lahan untuk hutan kota, lahan semakin hari semakin sedikit untuk hutan kota dan harga lahan di kota semakin hari semakin sangat mahal. Disamping itu pula terbentur kepada persepsi dari para perancang dan pelaksana pembangunan, maupun dari lapisan masyarakat lainnya terhadap hutan kota belum sama dan belum terbangun. serta membangun dan mengembangkan struktur hutan kota, maka kendala lahan dapat di modifikasi sehingga kita akan tetap dapat membangun dan mengembangkan hutan kota.

Fungsi hutan kota sangat tergantung kepada bentuk dan struktur hutan kota serta tujuan perancangannya. Secara garis besar fungsi hutan kota yang sangat banyak itu dapat dikelompokkan menjadi :

a. Fungsi Lansekap meliputi fungsi fisik dan fungsi sosial :

1. Fungsi fisik, yaitu berfungsi antara lain untuk perlindungan terhadap angin, sinar matahari, pemandangan yang kurang bagus dan terhadap bau, sebagai pemersatu, penegas, pengenal, pelembut, dan pembingkai.

2. Fungsi sosial. Penataan tumbuh-tumbuhan dalam hutan kota dengan baik akan memberikan tempat interaksi sosial yang sangat menyenangkan. Hutan kota dengan aneka ragam tumbuh-tumbuhan mengandung nilai-nilai ilmiah sehingga hutan kota dapat sebagai laboratorium hidup untuk sarana pendidikan dan penelitian. Fungsi kesehatan misalnya untuk terapi mata dan mental serta fungsi rekreasi, olah raga, dan tempat interaksi sosial lainnya. Fungsi sosial politik ekonomi misalnya untuk persahabatan antar negara. Hutan kota dapat memberikan hasil tambahan secara ekonomi untuk kesejahteraan penduduk seperti buah-buahan, kayu, obat-obatan sebagai warung hidup dan apotik hidup.

b. Fungsi Pelestarian Lingkungan (ekologi)

Pengembangan dan pengendalian lingkungan fungsi lingkungan diutamakan tanpa mengesampingkan fungsi-fungsi lainnya. Fungsi lingkungan ini antara lain adalah :

1. Menyegarkan udara atau sebagai paru-paru kota. Fungsi menyegarkan udara dengan mengambil CO_2 dalam proses fotosintesis dan menghasilkan O_2 yang sangat diperlukan bagi makhluk hidup untuk pernafasan. CO_2 diambil dari udara, sedangkan air diambil dari dalam tanah melalui akar tanaman.

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{- khlorofil}\ \text{- enzim}]{\text{Sinar Matahari}} C_6H_{12}O6 + 6O_2$$

2. Menurunkan Suhu Kota dan meningkatkan kelembaban. Suhu disekitar tanaman menjadi lebih sejuk. Uap air di atmosfir bertindak sebagai pengatur panas (suhu udara) karena sifatnya dapat menyerap energi radiasi matahari gelombang pendek maupun gelombang panjang. Hutan kota mempunyai pengaruh besar pada daerah-daerah yang suhunya tinggi, dan sangat bermanfaat khususnya untuk daerah tropis (Dedet, 2005).

4 Lahan Sawah

Lahan sawah adalah lahan yang dikelola untuk budidaya tanaman padi sawah, dengan melakukan penggenangan selama atau sebagian dari masa pertumbuhan padi. Yang membedakan lahan ini dari lahan rawa adalah masa penggenangan airnya, pada lahan sawah penggenangan tidak terjadi terus- menerus tetapi mengalami masa pengeringan (Musa, *et al.*, 2006). Tanah sawah merupakan suatu tanah yang digunakan sebagai areal pertanaman dalam kondisi tergenang. Penggenangan yang dilakukan pada tanah sawah ini akan mengakibatkan terjadinya beberapa perubahan sifat kimia (Agroteknologi, 2009).

Lahan sawah tidak hanya penting sebagai penghasil padi dan palawija yang merupakan barang privat (*private goods*) yang memberikan keuntungan kepada petani, tetapi juga memberikan barang dan jasa publik (*public services*) yang dikenal

dengan istilah multifungsi. Berbagai multifungsi yang penting antara lain adalah penopang ketahanan pangan, penyedia lapangan kerja, penjaga kelestarian budaya, memberikan suasana nyaman pedesaan, serta berbagai jasa lingkungan lainnya.

Posisi lahan bagi ruang adalah sebagai landasan atau bidang dasar bagi pembentukan ruang baik yang berupa kawasan maupun wilayah pemerintahan. Lahan juga bisa dikatakan sebagai matra dasar ruang baik itu ruang daratan, ruang lautan dan ruang udara. Karakteristik lahan antara satu wilayah dengan wilayah lain dapat dikelompokkan atas dasar satuan-satuan lahan. Satuan lahan adalah suatu wilayah dari lahan yang mempunyai kualitas lahan dan karakteristik lahan yang khas, yang dapat ditentukan batasnya pada peta. Syarat minimal untuk membentuk satu satuan lahan adalah mempunyai kesamaan bentuk lahan, kemiringan lereng, jenis tanah, dan penggunaan lahan. Dengan demikian, karakteristik lahan pertanian antara satu wilayah dengan wilayah lain dapat dibedakan atas dasar perbedaan satuan lahan pertanian (Sughandy, 1998).

Besaran satuan lahan adalah bentuk tanah yang diukur berdasarkan luas dua dimensi (ha, m^2) dan bukan bentuk tanah yang diukur berdasarkan volume atau berat (tiga dimensi). Sifat lahan sebagai sumber daya alam adalah induk dari semua sumber daya alam lainnya yang bersifat tidak seragam nilai, permanen tidak dapat dipindah-pindahkan, dan jumlahnya terbatas. Dalam penggunaan lahan terlihat adanya pengaruh budaya yang besar akibat adaptasi manusia terhadap pemanfaatan lahan atau ruang yang terbentuk. Dalam penggunaan lahan terlihat adanya pengaruh budaya

yang besar akibat adaptasi manusia terhadap pemanfaatan lahan atau ruang yang terbentuk (Sughandy, 1998).

Penggunaan lahan adalah alternatif kegiatan usaha atau pemanfaatan lahan untuk pertanian, misalnya: pertanian lahan kering, pertanian lahan basah, dan sebagainya. Dari penggunaan lahan tersebut dapat diturunkan menjadi lebih khusus lagi yaitu tipe penggunaan lahan, misalnya: kebun teh, kebun anggrek, dan sebagainya. Kondisi alam Indonesia dengan budayanya menghasilkan pola penggunaan lahan yang diawali pembukaan sebidang lahan yang berada di lembah untuk pertanian sederhana, hingga pembukaan lahan hutan di lereng-lereng gunung, baik untuk keperluan bahan bangunan maupun kayu bakar, atau sebagai perluasan daerah permukiman.

Bentuk lahan dibedakan berdasarkan proses pembentukan lahan secara alami dan bentuk lahan akibat proses adaptasi manusia terhadap lahan, dan pembentukan lahan secara alami didasarkan atas klasifikasi morfometri, morfografi, morfogenesis, morfokronologi dan litologi. Sedangkan bentuk lahan akibat kegiatan manusia atau hasil adaptasi manusia terhadap lingkungannya dapat dilihat dari pola penggunaan lahan yang merupakan dampak dari segala kegiatan manusia. Klasifikasi penggunaan lahan dituangkan pada peta-peta berskala besar (1 : 200.000) hingga berskala kecil (1 : 12.000). Peta-peta berskala besar menggambarkan penggunaan lahan yang menggambarkan kegiatan utama manusia. Semakin kecil skala peta semakin rinci kegiatan yang digambarkan pada peta-peta (Rusdiyanto, 1996).

Fungsi lahan dapat dimanfaatkan sebagai berikut :

a. Kawasan lindung di perkotaan misalnya hutan kota, situ-situ (danau), Kebun Binatang, dan Kebun Raya.
b. Kawasan konservasi dapat berupa Taman Nasional, hutan lindung, Suaka Margasatwa.
c. Terdapat dua pandangan mengenai lahan, yaitu, pandangan pertama menganggap lahan sebagai harta kekayaan, yaitu komoditas untuk dimiliki, dimanfaatkan, diperjualbelikan demi kesenangan dan keuntungan pribadi, sedangkan pandangan sebaliknya lahan dianggap sebagai sumber daya alam milik bersama, sama seperti udara dan air yang harus dilestarikan dan dipelihara.
d. Penataan pemanfaatan lahan suatu wilayah ditentukan oleh kondisi eksisting lahannya (daya dukung lahan).
e. Struktur dari pada elemen tata guna lahan (*Land Use Element*) merupakan rancangan yang mempertemukan kebutuhan standar perencanaan minimal dan prosedur perencanaan lokal suatu kawasan (Sugandhy, 1998).

Penggunaan atau syarat tanaman yang layak untuk dijadikan sebagai tanaman RTH untuk kawasan persawahan yaitu daun yang rindang, memiliki akar yang kuat sehingga bisa berfungsi sebagai penahan tanaman itu sendiri yang menancap didalam tanah, mempunyai batang atau ranting yang panjang, dimana disaat sudah membesar atau berkembang, dapat melindungi jalan sawah yang sering dilalui oleh petani, selain itu memberikan kesejukan dan keindahan di

daerah lahan sawah tersebut khususnya bagi para petani umumnya bagi masyarakat sekitar.

5. Lahan Pemakaman

Saat ini jumlah tanah terbuka yang berada di kota-kota besar sudah semakin berkurang. Tanah banyak difungsikan untuk bangunan baik untuk hunian, perkantoran, pabrik, sekolah atau bangunan lain. Di sisi lain infrastruktur jalan yang semakin banyak membutuhkan lahan. Jumlah tanah terbuka tanpa lapisan beton, aspal atau conblok akan semakin menyusut. Dalam konteks ini akan ada fungsi penyerapan air ke dalam tanah yang semakin tidak efektif. Air di permukaan yang terutama dari hujan atau aliran sungai perlu diserap ke dalam tanah untuk menjaga kestabilan tanah dan menjaga pasokan air sumur guna dimanfaatkan masyarakat banyak. Mengingat kondisi tanah terbuka yang menipis ini maka perlu ada upaya peningkatan penyerapan air ke dalam tanah.

Pada skala besar, langkah yang dirasa cukup efektif adalah dengan pendirian dam atau embung untuk memasok air ke dalam tanah. Fungsi yang utama adalah sebagai kantong resapan air, tetapi tentu saja tidak semua kota dapat membangun dan memiliki fasilitas ini. Pada skala yang lebih kecil dapat dibangun kolam-kolam resapan berbagai ukuran di banyak wilayah. Hanya sajat saat ini desain konstruksi kolam sudah berubah karena lebih bersifat untuk keindahan dan keasrian sebagai salah satu unsur taman, sehingga kurang berfungsi untuk penyerapan air.

Salah satu lahan terbuka di daerah perkotaan adalah kompleks pemakaman, baik komplek pekuburan umum tanah pemakaman umum (TPU) serta yang bersifat khusus seperti tanah makam keluarga atau taman makam pahlawan. Komplek pemakaman seperti ini umumnya masih memiliki bagian tanah yang terbuka. Tanpa mengurangi kesakralan dan mengusik keberadaan kerangkan yang terkubur di dalamnya, sebenarnya lahan pemakaman seperti ini juga masih dapat dimanfaatkan untuk menunjang fungsi hidrologi guna penyerapan air. Lahan pemakaman yang cukup terbuka dapat digunakan untuk pembangunan biopori atau sumur resapan. Pada beberapa bagian di sekitar cungkup makam, di antara sela-sela makam, dapat dipilih sebagai lokasi pembuatan biopori. Hal ini dapat diatur menyebar pada berbagai penjuru lokasi makam. Sementara di bagian lain berupa lahan terbuka atau di jalan setapak yang tersedia, dapat dimanfaatkan untuk pembangunan sumur resapan. Aspek lain yang mungkin perlu diperhatikan adalah dari sisi lingkungan lahan. Selain itu penyerapan air juga perlu diperhatikan jangan sampai membuat tanah pemakaman menjadi rawan longsor. maka diharapkan tanah makam dapat memberikan kontribusi bagi suasana dan lingkungan perkotaan. Lahan makam akan berfungsi ganda, tidak hanya sebagai tempat pemakaman, tetapi juga memberi manfaat lingkungan, dengan membantu pasokan penyerapan air ke dalam tanah (Iqmal, 2010).

Lahan pemakaman juga sangat indah dan mempesona apabila terdapat tanaman-tanaman yang berada di areal sekitar pemakaman, tanaman yang diutamakan

yaitu memiliki daun yang lebar serta memiliki pohon yang tidak terlalu tinggi, bisa juga tanaman yang sifatnya merambat, memiliki akar yang kuat sehingga bisa menopang pohon tidak mudah tumbang atau roboh dan memiliki khas yang sejuk dan indah, dan bisa memberikan kenyamanan baik bagi peziarah maupun bagi masyarakat setempat.

B. Tanaman Tepi Jalan

Tanaman tepi jalan sebagai bagian dari Ruang Terbuka Hijau (RTH) kota merupakan bagian dari kota yang paling bisa dinikmati dan pembentuk utama wajah kota. Tanaman pada lanskap jalan raya memiliki peran yang cukup besar. *Carpenter* (1975) *cit.* Gresswell (1983) mengemukakan bahwa kehadiran tanaman di lingkungan perkotaan memberikan suasana alami. Daun-daun hijau tanaman dengan berbagai tekstur dan bayangan yang ditimbulkan oleh pohon menghadirkan kelembutan dan kesegaran pada areal beraspal. Tanaman juga dapat menetralkan suasana tertekan akibat temperatur tinggi, polusi udara dan suasana bising. Satjapraja (1991) juga menyatakan bahwa jalur- jalur hijau tepi jalan dapat dijadikan tempat rekreasi dan berolahraga bagi masyarakat.

Boot (1983) *cit.* Ernawati (2003) mengelompokkan fungsi vegetasi di lingkungan perkotaan ke dalam tiga fungsi yaitu fungsi struktural, fungsi lingkungan dan fungsi visual. Fungsi struktural meliputi fungsi tanaman sebagai dinding, atap dan lantai dalam membentuk suatu ruang serta mempengaruhi pemandangan dan

arah pergerakan. Fungsi lingkungan meliputi peran tanaman dalam meningkatakan kualitas udara dan kualitas air, mencegah erosi dan peran serta tanaman dalam modifikasi iklim. Fungsi visual merupakan peran tanaman sebagai titik dominan dan sebagai penghubung visual melalui karakteristik yang dimilikinya yaitu ukuran, bentuk, warna dan tekstur.

Menurut Departemen PU (1996), terdapat kriteria khusus yang harus diperhatikan untuk :

1. Tanaman jalan perkotaan :
   a. Pohon penaung dengan tinggi sedang atau tinggi kurang dari 15 meter.
   b. Bentuk tajuk pohon bulat.
   c. Tinggi cabang paling bawah 5 meter.
   d. Tidak menggunakan tanaman berdaun besar dan tidak menggugurkan daun secara serempak.
   e. Tanaman semak untuk median memiliki tinggi maksimun 1,5 meter dan mempunyai percabangan yang lunak.
   f. Baik pohon maupun semak memiliki karakter fisik yang menarik seperti bentuk tekstur dan warna adaun, serta bunga yang menarik.
   g. Menggunakan tanaman penutup tanah yang tahunan.
2. Tanaman pada median jalan :
   a. Tanaman semak.
   b. Pertumbuhan mudah dikendalikan.

c. Menyukai matahari berlimpah.

d. Toleran lingkungan kering atau terbatas.

e. Daun berukuran kecil.

f. Daun memiliki rambut, sisik atau gerigi.

g. Memiliki toleransi sedang sampai tinggi atau tidak sensitive terhadap polusi udara.

h. Memiliki kemampuan tinggi mengurangi polutan.

i. Tanaman berbunga atau hias daun.

3. Tanaman pada simpang susun :

a. Tanaman penutup tanah, semak dan pohon pendek.

b. Tajuk kolumnar atau tajuk tidak menyebar horizontal.

c. Memiliki warna atau bentuk atraktif.

d. Memiliki toleransi sedang sampai tinggi terhadap polusi udara.

e. Memiliki kemampuan tinggi dalam mengurangi polutan.

C. Tanaman Peneduh

Tanaman peneduh merupakan tanaman yang ditanam sebagai tanaman penghijauan. Tanaman peneduh yang ditaman di pinggir jalan raya selain berfungsi sebagai penyerap unsur pencemar secara kimiawi, juga secara fisik dapat berfungsi sebagai peredam suara baik secara kualitatif maupun kuantitatif (Anonim, 1989). Variabel peneduh antara lain : Suhu, Sinar matahari dan Kelembaban.

Penghijauan saat ini sangat dibutuhkan, terutama untuk kota-kota yang berkembang, sebab sudah banyak lahan yang digunakan untuk bangunan dan jalan. Penghijauan untuk suatu kota yang padat penduduknya akan sangat menolong orang disekitarnya meneduhkan jalan-jalan, maupun mengurangi pantulan jalan cahaya dari bangunan disekitarnya dan penyaring debu polusi udara yang dikeluarkan dari kendaraan-kendaraan, dan kebisingan yang ditimbulkan dari suara kendaraan dan suhu-suhu dari bangunan bertingkat yang banyak menggunakan kaca yang menyebabkan kenaikan susu di lingkungan sekitar.

Menurut Sobirin (2005) *cit.* Chusnan (2011) pohon adalah makhluk hidup yang tidak bisa berjalan tetapi memberikan peran yang signifikan bagi mahluk yang berjalan, beberapa fungsi pohon di atas tanah diantaranya adalah :

a. Menghasilkan oksigen 1,2 kg/pohon/hari
b. Membuat teduh/ sejuk, menyerap panas 8x lebih banyak
c. Menjaga kelembaban, menguapkan ¾ air hujan ke atmosfer
d. Menyerap debu
e. Mengundang burung
f. Membuat keindahan

Syarat-syarat tanaman peneduh jalan adalah sebagai berikut :

a. Buahnya tidak terlalu besar (menyangkut keselamatan orang yang ada di jalan) dan jatuh daunnya tidak terlalu banyak (menyangkut kebersihan dan kelancaran saluran drainase jalan).

b. Tumbuhnya tidak boleh liar (menyangkut dengan kemudahan pemeliharaan) ranting dan batang pohon tidak mudah patah (tahan terhadap angin) Pertumbuhan perakaran tidak boleh terlalu cepat (menghindari perusakan jalan akibat muncul ke permukaan jalan atau tanggul jalan)
c. Pohon tidak boleh sangat teduh untuk memberi kesempatan jalan mengering dalam waktu yang singkat.
d. Pohon tidak mudah diganggu hama.
e. Pohon harus dapat bertahan terhadap lalu-lintas jalan (Chusnan, 2011).

D. Tanaman Penyerap Polusi

Polusi atau pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan, atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya (Ngeblog, 2009).

Bahaya polusi dan radiasi di kota - kota besar sangat sulit dikontrol. Bukan hanya gangguan prnapasan, penyakit jantung, pembuluh darah sampai kanker senantiasa mengancam. Selain polusi luar ruangan polusi didalam ruangan pun tidak boleh diremehkan. Beberapa gangguan dapat dialami jika polusi terus terakumulasi. Kombinasi polutan berbahaya, ventilasi yang buruk, suhu dan pendingin udara (AC) menyebabkan *sick building syndrome* (SBS). Gejala seperti iritasi mata, hidung,

tenggorokan, masalah neurotosik, iritasi kulit, reaksi hipersensitivitas spesifik bisa muncul. Dalam jangka waktu lama, penyakit berat macam kanker bukan tidak mungkin ditimbulkan. Berbagai kajian ilmiah sebenarnya telah membuktikan bahwa setiap tanaman mampu menyerap polutan dalam jumlah jenis yang berbeda. ada tanaman yang mampu menyerap gas nitrogen oksida (NO) dalam jumlah sangat tinggi. Ada pula tanaman yang efektif menyerap zat hidrokarbon semacam benzena, *formalhid atau trichloroethylen* (TCE).

Pencemaran atau polusi dapat digolongkan menjadi tiga, yaitu pencemaran udara, air, dan tanah.

1. Pencemaran udara
   a. Pencemar udara dapat berupa gas dan partikel. Contohnya sebagai berikut : Gas HzS. Gas ini bersifat racun, terdapat di kawasan gunung berapi, bisa juga dihasilkan dari pembakaran minyak bumi dan batu bara.
   b. Gas CO dan CO_2. Karbon monoksida (CO) tidak berwarna dan tidak berbau, bersifat racun, merupakan hasil pembakaran yang tidak sempurna dari bahan buangan mobil dan mesin letup. Gas CO_2 dalam udara murni berjumlah 0,03%. Bila melebihi toleransi dapat mengganggu pernapasan. Selain itu, gas CO_2 yang terlalu berlebihan di bumi dapat mengikat panas matahari sehingga suhu bumi panas. Pemanasan global di bumi akibat CO_2 disebut juga sebagai efek rumah kaca.

c. Partikel SO_2 dan NO_2. Kedua partikel ini bersama dengan partikel cair membentuk embun, membentuk awan dekat tanah yang dapat mengganggu pernapasan. Partikel padat, misalnya bakteri, jamur, virus, bulu, dan tepung sari juga dapat mengganggu kesehatan.

d. Batu bara yang mengandung sulfur melalui pembakaran akan menghasilkan sulfur dioksida. Sulfur dioksida bersama dengan udara serta oksigen dan sinar matahari dapat menghasilkan asam sulfur. Asam ini membentuk kabut dan suatu saat akan jatuh sebagai hujan yang disebut hujan asam. Hujan asam dapat menyebabkan gangguan pada manusia, hewan, maupun tumbuhan. Misalnya gangguan pernapasan, perubahan morfologi pada daun, batang, dan benih.

2. Pencemaran air

Polusi air dapat disebabkan oleh beberapa jenis pencemar sebagai berikut. :

a. Pembuangan limbah industri, sisa insektisida, dan pembuangan sampah domestik, misalnya, sisa detergen mencemari air. Buangan industri seperti Pb, Hg, Zn, dan CO, dapat terakumulasi dan bersifat racun.

b. Sampah organik yang dibusukkan oleh bakteri menyebabkan HO_2 di air berkurang sehingga mengganggu aktivitas kehidupan organisme air.

c. Fosfat hasil pembusukan bersama HO_3 dan pupuk pertanian terakumulasi dan menyebabkan *eutrofikasi,* yaitu penimbunan mineral yang menyebabkan

pertumbuhan yang cepat pada alga *(Blooming alga)*. Akibatnya, tanaman di dalam air tidak dapat berfotosintesis karena sinar matahari terhalang.

3. Pencemaran tanah

   a. Pencemaran tanah disebabkan oleh beberapa jenis pencemaran berikut ini : Sampah-sampah pla.stik yang sukar hancur, botol, karet sintesis, pecahan kaca, dan kaleng.

   b. Detergen yang bersifat *non bio degradable* (secara alami sulit diuraikan).

   c. Zat kimia dari buangan pertanian, misalnya insektisida.

Unsur-unsur pencemar utama dibedakan 3 macam, yaitu Logam berat timbal (Pb), Karbonmonoksida (CO) dan Nitrogen Oksigen (NO) :

1. Logam berat timbal (Pb)

Logam berat timbal (timah hitam atau Pb) yang banyak beterbangan di jalanan merupakan unsur polutan berbahaya yang bisa terhisap oleh tubuh melalui pernapasan. Dampaknya akan semakin buruk jika yang terkena adalah anak-anak. Logam ini bisa merusak sistem syaraf dan pencernaan. Data World Health Organization (WHO) menyebutkan bahwa pencemaran unsur berbahaya itu mewabah dihampir seluruh belahan dunia. Di Bangkok, tingginya kadar timbal di udara menyebabkan 400 kematian dan 200.000-500.000 kasus hipertensi setiap tahun. Efek lain, IQ anak-anak berusia 7 tahun lebih rendah 4 poin daripada angka normal.

Pencemaran udara di kota-kota besar di tanah air juga sangat mengkhawatirkan. Polusi udara di Jakarta menduduki peringkat ke-3 terburuk setelah

Meksiko dan Bangkok. Berdasarkan data Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) pencemaran udara di Jakarta melebihi ambang batas yaitu 60 μg /m3.

Di kota-kota besar lainnya seperti Surabaya mempunyai kondisi yang hampir sama. Para pekerja di jalanan seperti anak jalanan dan polisi lalu lintas menjadi korban. Hasil pemeriksaan Balai Laboratorium Kesehatan Surabaya (BLKS) terhadap 85 orang yang mengais rezeki di tepi-tepi jalan menunjukkan adanya kandungan logam berat Pb dalam darahnya. Kendaraan bermotor penyebab polusi udara tertinggi di kawasan perkotaan. Dalam kurun 2001-2007, jumlah kendaraan bermotor menunjukkan kenaikan signifikan. Sayangnya kenaikan itu tidak diimbangi upaya penanggulangan polusi yang memadai.

Menghadirkan tanaman di kawasan perkotaan merupakan salah satu pilihan untuk meredakan polusi. Namun, langkah itu sering diabaikan dalam pembangunan kota. Bahkan pepohonan di tepi jalan seringkali ditebang. Lahannya digunakan untuk membangun gedung-gedung perkantoran atau perniagaan. Padahal, beberapa jenis tanaman terbukti mampu menyerap polutan berbahaya seperti timbal. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Suparwoko *cit.* Feris (2007) dapat disimpulkan bahwa kehadiran beberapa jenis tanaman pada daerah-daerah padat lalu lintas ternyata ampuh menyerap polutan berbahaya seperti timbal.

Dari empat jenis tanaman yang diteliti yaitu : puring, beringin, tanjung, dan ketapang, dapat diketahui bahwa puring merupakan tanaman yang memiliki daun paling baik dalam menyerap unsur plumbum (Pb/timah hitam/timbal). Puring dapat

menyerap timbal 2,05 mg/liter, pohon beringin dapat menyerap 1,025 mg/liter, pohon tanjung bisa menyerap 0,505 mg/liter, dan daun ketapang tidak bisa menyerap Pb. Oleh karena itu, dalam rangka mengurangi kadar logam berat di udara, misalnya yang berasal dari buangan kendaraan bermotor, pemerintah dan masyarakat disarankan memperbanyak dua jenis tanaman tersebut.

Kurangnya populasi tanaman penyerap polutan menyebabkan tingkat pencemaran udara di satu kawasan terus meningkat. Apalagi laju pertambahan kendaraan bermotor jauh lebih cepat dibandingkan pertambahan populasi tanaman di perkotaan. Oleh sebab itu, penanaman tanaman penyerap polutan semestinya menjadi pertimbangan khusus dalam kebijakan pembangunan kota.

Puring memiliki berbagai kelebihan bila dijadikan salah satu komponen lansekap jalan. Penampilan daunnya indah dan penuh warna. Oleh sebab itu, puring berperan ganda yaitu sebagai penghias kota sekaligus penyerap polutan berbahaya. Karena tergolong tanaman perdu, puring dapat pula dijadikan elemen lansekap untuk median jalan yang lebarnya terbatas. Hanya saja dipilih jenis puring yang tidak membentuk tajuk terlalu lebar. Puring juga sangat baik ditanam di tepi tikungan atau persimpangan jalan. Biasanya di area tikungan dibiarkan tanpa tanaman agar tidak menghalangi pandangan pengendara ketika berbelok. Puring dapat ditanam di area terbuka itu dengan syarat dipangkas rutin agar tinggi tanaman tidak lebih dari 80 cm.

Puring dapat dikombinasikan dengan pepohonan penyerap timbal lain seperti angsana, cemara, bungur, dan mahoni. Puring diletakkan di deretan tengah.

Ketinggian tanaman dipertahankan maksimal 1,5 m. Untuk deretan depan dipilih tanaman semak. Sedangkan posisi pepohonan di deretan paling belakang (Yusuf, 2011).

2. Karbon monoksida (CO)

Karbon monoksida (CO) adalah gas yang tak berwarna, tak berbau, dan tak berasa. Ia terdiri dari satu atom karbon yang secara kovalen berikatan dengan satu atom oksigen. Dalam ikatan ini, terdapat dua ikatan kovalen dan satu ikatan kovalen koordinasi antara atom karbon dan oksigen. Karbon monoksida dihasilkan dari pembakaran tak sempurna dari senyawa karbon, sering terjadi pada mesin pembakaran dalam. Karbon monoksida terbentuk apabila terdapat kekurangan oksigen dalam proses pembakaran. Karbon monoksida mudah terbakar dan menghasilkan lidah api berwarna biru, menghasilkan karbon dioksida. Walaupun ia bersifat racun, CO memainkan peran yang penting dalam teknologi modern, yakni merupakan prekursor banyak senyawa karbon.

Karbon monoksida (CO) sangatlah beracun dan tidak berbau maupun berwarna. Ia merupakan sebab utama keracunan yang paling umum terjadi di beberapa negara. Paparan dengan karbon monoksida dapat mengakibatkan keracunan sistem saraf pusat dan jantung. Setelah keracunan, sering terjadi sekuelae yang berkepanjangan. Karbon monoksida juga memiliki efek-efek buruk bagi bayi dari wanita hamil. Gejala dari keracunan ringan meliputi sakit kepala dan mual-mual pada konsentrasi kurang dari 100 ppm. Konsentrasi serendah 667 ppm dapat

menyebabkan 50% hemoglobin tubuh berubah menjadi karboksihemoglobin (HbCO). Karboksihemoglobin cukup stabil, namun perubahan ini reversibel. Karboksihemoglobin tidaklah efektif dalam menghantarkan oksigen, sehingga beberapa bagian tubuh tidak mendapatkan oksigen yang cukup. Sebagai akibatnya, paparan pada tingkap ini dapat membahayakan jiwa. Di Amerika Serikat, organisasi Administrasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja membatasi paparan di tempat kerja sebesar 50 ppm (Wikipedia, 2011b).

Gas CO yang dihasilkan rokok, asap kendaraan dan dapur terhisap oleh manusia melalui proses pernafasan, kemudian gas CO tersebut akan ikut dalam aliran darah termasuk aliran darah jantung. Bila di dalam darah terdapat gas CO, maka hemoglobin akan lebih banyak terikat dengan CO, karena daya ikat CO dengan hemoglobin 200-250 kali lebih kuat dari daya ikat oksigen dengan hemoglobin. Bila terdapat kadar CO yang berlebihan dalam darah, maka pada akhirnya kadar oksigen dalam darah akan turun dengan drastis . Pada tubuh yang kekurangan oksigen dapat menimbulkan terjadinya hipoksia. Akibatnya jaringan tubuh juga akan kekurangan oksigen. Bila hipoksia menyerang otak, maka akan menimbulkan gangguan susunan syaraf pusat yang disebut ensefalopati. Apabila mengenai jantung dan darah disebut gangguan kardiovaskuler

3. Nitrogen Oksigen (NO)

Nitrogen oksida sering disebut dengan NO_X, karena oksida nitrogen mempunyai 2 macam bentuk yang sifatnya berbeda, yaitu gas NO_2 dan gas NO. Sifat

gas NO_2 adalah berwarna dan berbau, sedangkan gas NO tidak berwarna dan tidak berbau. Warna gas NO_2 adalah merah kecoklatan dan berbau tajam menyengat hidung. Dari seluruh jumlah NO_X yang dibebaskan ke atmosfer, jumlah yang terbanyak adalah dalam bentuk NO yang diproduksi oleh aktivitas bakteri. Akan tetapi poluasi NO dari sumber alami ini tidak merupakan masalah karena tersebar secara merata sehingga jumlahnya menjadi kecil. Yang menjadi masalah adalah polusi NO yang diproduksi oleh kegiatan manusia karena jumlahnya akan meningkat hanya pada tempat-tempat tertentu.

Konsentrasi NOx di udara di daeraah perkotaan biasanya 10-100 kali lebih tinggi daripada di udara daerah pedesaan. Konsentrasi NOx di udara daerah perkotaan dapat mencapai 0,5 ppm (500 ppb). Seperti halnya CO, emisi nitrogen oksida dipengaruhi oleh kepadatan penduduk karena sumber utama NOx yang diproduksi manusia adalah dari pembakaran, dan kebanyakan pembakaran disebabkan oleh kendaraan, produksi energi dan pembuangan sampah. Sebagian besar emisi NOx yang dibuat manusia berasal dari pembakaran arang, minyak, gas alam dan bensin.

Oksida yang lebih rendah yaitu NO terdapat di atmosfer dalam jumlah lebih besar daripada NO_2 . Pembentukan NO dan NO_2 mencakup reaksi antara nitrogen dan oksigen di udara sehingga membentuk NO, kemudian reaksi selanjutnya antara NO dengan lebih banyak oksigen membentuk NO_2. Persamaan reaksinya adalah sebagai berikut :

$N_2 + O_2 \longrightarrow 2NO$

$2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$

Udara terdiri dari sekitar 80% volume nitrogen dan 20% volume oksigen. Pada suhu kamar kedua gas ini hanya sedikit mempunyai kecenderungan untuk bereaksi satu sama lain. Pada suhu yang lebih tinggi (di atas 1210^{0}C) keduanya dapat bereaksi membentuk nitrik oksida dalam jumlah tinggi sehingga mengakibatkan polusi udara. Dalam proses pembakaran, suhu yang digunakan biasanya mencapai 1210-1765^{0}C dengan adanya udara, oleh karena itu reaksi ini merupakan sumber NO yang penting. Jadi reaksi pembentukan NO merupakan hasil samping dalam proses pembakaran.

Pembentukan NO dirangsang hanya pada suhu tinggi, oleh karena itu NO di dalam campuran ekuilibrium pada suhu tinggi akan terdisosiasi kembali menjadi N_2dan O_2 jika suhu campuran tersebut diturunkan perlahan-lahan untuk memberikan waktu yang cukup bagi NO untuk terdisosiasi. Akan tetapi jika campuran ekuilibrium tersebut didinginkan secara mendadak, akan banyak NO yang masih terdapat pada campuran suhu rendah tersebut. Pendinginan cepat tersebut sering terjadi pada proses pembakaran.

Reaksi pembentukan NO_2 dari NO dan O_2 terjadi dalam jumlah relatif kecil, meskipun dengan adanya udara berlebih. Hal ini berbeda dengan reaksi pembentukan CO_2 dari CO dan O_2, dimana kelebihan udara akan mengakibatkan pembentukan CO_2 secara cepat. Pembentukan NO_2 yang lambat ini disebabkan kecepatan reaksi sangat

dipengaruhi oleh suhu dan konsentrasi NO. Reaksi pembentukan NO_2 berlangsung lebih lambat pada suhu yang lebih tinggi. Pada suhu 1100°C jumlah NO_2 yang terbentuk biasanya kurang dari 0,5% dari total NOx . kecepatan reaksi pembentukan NO_2 dipengaruhi oleh konsentrasi oksigen dan kuadrat dari konsentrasi NO. Hal ini berarti jika konsentrasi NO bertambah menjadi dua kalinya maka kecepatan reaksi akan naik menjadi empat kalinya, dan jika konsentrasi NO berkurang menjadi setengahnya. NO yang dikeluarkan ke udara luar bersama-sama dengan gas buangan lainnya akan mengalami pendinginann secara cepat dan terencerkan sebanyak 100 kalinya (Wardhana, 2001).

Maka dengan demikian untuk mengurangi peningkatan polusi yang di hasilkan dari unsur-unsur gas, CO_2, NO Pb dilakukan dengan penanaman tanaman. Tanaman asem yang tak lain bermakna nengsemaken, merupakan gambaran fase anak-anak yang masih menyenangkan orang tuannya. Pada fase ini anak-anak harus diberi spirit, bimbingan, dorongan serta perlu sanjungan yang diwujudkan tanaman tanjung (sanjung-sanjung). Tanaman asem ini dalam konservasi lingkungan berfungsi sebagai tanaman penyerap unsur atau bahan timbal. Sementara tanaman tanjung berfungsi menyerap debu, menyerap gas karbon dioksida (CO_2) dan menyerap polutan Nitrogen Oksida (NO). Selain itu, tanaman ini banyak mengeluarkan gas O_2 yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Selanjutnya sepasang pohon beringin (ficus benyamina) yang ditanam di alun-alun selatan disebut wok berasal dari kata brewok sebagai simbol pubertas laki-laki (Widyastuti, 2010).

Studi United State Environmental Protection Agency (USEPA) mengindikasikan bahwa derajat polusi dalam ruang bisa dua sampai lima kali lebih tinggi dibandingkan dengan polusi luar ruang. Merupakan satu dari lima besar polusi yang berisiko mengancam kesehatan masyarakat modern.

Pencemaran dalam ruangan cenderung disebabkan karena asap rokok. Satu batang rokok mengandung lebih kurang 4000 jenis bahan kimia, dan 40% di antaranya beracun. Bahan kimia yang paling berbahaya terutama nikotin, tar, hidrokarbon, karbon monoksida, dan logam berat. Asap rokokmengandung berbagai bahan kimia yang dapat merusak kesehatan terutama bagi perokok pasif, bahkan berdasarkan penelitian, ternyata akibat yang terjadi lebih buruk pada perokok pasif dibandingkan dengan perokok aktif.

Kemampuan berbagai jenis tanaman sebagai anti polutan dijelaskan sebagai berikut :

1. Palem Kuning (*Chrysalidocarpus lutescens*)

Palem Kuning Merupakan jenis pinang-pinangan yang bisa tumbuh hingga 6 m. Mempunyai kemampuan menyerap racun paling banyak jenisnya dan paling tinggi diantara tanaman lainnya. Tanaman kecil cocok diletakkan di dalam rumah dan tanaman besar di pinggir jalan sangat efektif untuk menyerap gas beracun dari asap kendaraan maupun pabrik. Palem Kuning setinggi 1,8 m dapat menghasilkan uap air 1 liter/24 jam dan menghisap zat beracun paling banyak jenis dan volumenya. Kemampuan menyerap Trikloroetilen-nya 16,520 microgram, sedangkan penyerapan

benzena 34,073 microgram, dan Formaldehida 76,707 microgram per 24 jam. Tanaman ini tergolong lengkap, karena juga mampu menyerap xylene maupun amonia dalam jumlah besar.

2. Hanjuang (*Dracaena fragrans*)

Tanaman hias berdaun hijau atau merah ini dikenal dengan nama andong dalam bahasa Jawa. Secara harfiah maupun filosofis, nama hanjuang sendiri memiliki makna sebagai pembatas ruangan. Daun tanaman ini memiliki kemampuan anti bakterial sehingga memiliki kemampuan menyerap racun yang sangat tinggi. Diantaranya yang paling banyak ia serap adalah racun dari jenis formaldehid yang bersumber dari lem atau eternit di plafon rumah. Philodendron (*Philodendron erubescens*) Efektif menghisap racun Formaldehid yang terdapat pada lem dan eternit sehingga cocok diletakkan sebagai tanaman indoor. Hanjuang mampu menyerap antara 18,000 sampai 27,292 microgram Trikloroetilene, 25,968 microgram benzena, serta 20,459 microgram Formaldehida, untuk setiap 24 jam, untuk setiap tanaman dalam pot ukuran diameter 20 cm. Tanaman krisan mampu mengurangi gas polutan yang gentayangan di dalam ruangan sebanyak 90%. Agar dicapai hasil maksimal, ruangan seluas 30m² dibutuhkan tanaman krisan sebanyak 2 – 3 pot (Purnama, 2011).

Karakter umum tanaman yang mempunyai kemampuan tinggi menyerap polusi, indoor maupun outdoor, secara umum serupa. Tanaman memiliki tajuk rimbun, tidak gugur daun, tanamanya tinggi. Karakter khusus tanaman yang

mempunyai kemempuan tinggi mengurangi polusi, memiliki ciri daun memiliki bulu halus, permukaan daun kasar, daun bersisik, tepi daun bergerigi, daun jarum, daun yang permukaanya bersifat lengket, ini efektif untuk menyerap polusi.

Kemampuan tanaman dalam mereduksi radiasi sebenarnya ada juga beberapa penelitian ilmiah yang membuktikanya yaitu bunga matahari (*sunflower*) yang digunakan para ilmuwan untuk menyerap cemaran radioaktif dalam badan-badan air pasca tragedi Chernobyl pada tahun 1986 di Ukraina. Bunga matahari (*Helianthus annus L*) yang ditanam mengapung menggunakan semacam rakit mampu menyerap radioaktif cesium 137 dan strontium 90. Setelah 3 minggu lamanya menyerap polusi.