

PENGELOLAAN KUALITAS UDARA DI PERKOTAAN

Hadi Suyanto

Program Diploma III Teknik Kimia
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

ABSTRACT

Hadi Suyanto, in this paper explain that to avoid global warming and climate change effect, re-greening program at the open and dry area need to be established, this also to generate fresh temperature and improve health and comfort. Develop and enlarge green zone and public zone as part of air quality management that have social and environmental function, and not just as an esthetically function.

Keyword: Air Quality, re-greening

PENDAHULUAN

Dalam perkembangannya pendekatan pembangunan perkotaan di Indonesia saat ini dan yang akan datang harus memperhatikan adanya keseimbangan antara 3 pilar pembangunan, yaitu : keberlanjutan ekonomi, keberlanjutan sosial budaya, dan keberlanjutan ekologis. Keberlanjutan ekologis dalam arti harmonis dengan lingkungan, keanekaragaman hayati, konservasi, dan potensi sumber daya alam untuk masa depan.

Kondisi pembangunan perumahan di perkotaan yang sangat pesat cenderung untuk tidak mempertimbangkan faktor konservasi lingkungan dengan meminimalkan ruang terbuka hijau. Kondisi demikian menyebabkan terganggunya keseimbangan ekosistem perkotaan dengan meningkatnya suhu udara di perkotaan, serta pencemaran udara. Sumber pencemaran udara di kota besar Indonesia terutama disebabkan kegiatan transportasi, permukiman, persampahan dan industri.

Karbon dioksida (CO₂) merupakan gas utama penyebab pemanasan global, yang akan berakibat pada perubahan iklim yang menyebabkan banjir dan kekeringan, perubahan ekosistem hutan dan daratan, dan kemudian berpengaruh pada kesehatan manusia. Tahun 1994, 83% peningkatan radiasi gas rumah kaca disebabkan oleh CO₂, 15 % CH₄ dan sisanya N₂O dan CO (*Ministry of Environment, 2001*). Jumlah emisi CO₂ terbesar di Indonesia disebabkan oleh deforestasi dan konversi lahan (74%), diikuti konsumsi energi (23%) dan proses industri (3%). Untuk mengatasi masalah ini, upaya yang dilakukan diantaranya adalah mengurangi konsumsi energi dan mencari energi alternatif yang lebih bersih, pembangunan ruang terbuka hijau, pembangunan permukiman yang berkelanjutan, dan sistem transportasi umum yang ramah lingkungan.

Tanaman mempunyai potensi dan fungsi ekologis menurunkan kadar CO₂ pada saat melakukan aktivitas fotosintesis dengan mengubah CO₂ dan air menjadi karbohidrat dan oksigen. Gas gas diudara

akan didifusikan kedalam daun melalui stomata (mulut daun) pada proses fotosintesa atau terdeposisi oleh air hujan kemudian didifusikan oleh akar tanaman. Setiap tumbuhan mempunyai karakteristik yang berbeda dalam mengabsorpsi gas - gas tertentu di udara, sehingga dapat merupakan penyangga yang baik terhadap pencemaran udara.

Fungsi penghijauan di perumahan ditekankan sebagai penyerap CO₂, penghasil oksigen, penyerap polutan (logam berat, debu, belerang), peredam kebisingan, penahan angin dan peningkatan keindahan (PP RI no.63/2002), dengan karakteristik : pohon-pohon dengan perakaran kuat, ranting tidak mudah patah, daun tidak mudah gugur serta pohon-pohon penghasil bunga/buah/biji yang bernilai ekonomis. Adapun faktor faktor yang berpengaruh terhadap potensi reduksi zat pencemar dan umur tanaman (*Kaule, 2000*) adalah jenis tanaman, kerimbunan dan ketinggian tanaman, jumlah emisi karbon, suhu, kecepatan angin, kepadatan dan ketinggian bangunan. Jumlah pantulan radiasi surya suatu hutan sangat dipengaruhi oleh: panjang gelombang, jenis tanaman, umur tanaman, posisi jatuhnya sinar surya, keadaan cuaca dan posisi lintang. Tanaman berdaun banyak akan lebih efektif menyerap polutan diudara dibandingkan tumbuhan berdaun jarang. Sedangkan daun tanpa lapisan lilin, berbulu atau berduripun akan lebih mudah menyerap gas gas di udara.

PENTINGNYA POHON DALAM SUATU LINGKUNGAN

Perencanaan tata ruang dan pengelolaan sistem transportasi yang tidak terkonsep dengan baik serta pelanggaran terhadap kedua kebijakan yang telah ditetapkan memberikan sumbangan terhadap pencemaran udara perkotaan.

Disisi lain, terampasnya ruang terbuka hijau dan ruang interaksi sosial publik serta tergusurnya kawasan pejalan kaki (trotoar) untuk kebutuhan pembangunan jalan sudah menjadi hal lumrah.

Peruntukkan, fungsi dan manfaat ekonomi, sosial dan lingkungan dari ruang-ruang tadi merupakan manfaat sekaligus nilai eksternalitas yang hilang akibat perluasan dan pembangunan jalan baru. Ironisnya semua itu dilakukan untuk mengakomodasi pergerakan kendaraan bermotor yang didominasi oleh kendaraan pribadi.

Nilai-nilai eksternalitas yang hilang tersebut merupakan nilai atau bagian dari daya dukung lingkungan yang seharusnya pula menjadi perhitungan dari kebijakan tata ruang wilayah dan kota serta kebijakan pengelolaan transportasi yang kemudian dirumuskan menjadi kebijakan pengelolaan kualitas udara.

Untuk memberikan gambaran kualitas udara perkotaan, di bawah ini disajikan kondisi kualitas udara di kota Semarang dan Jakarta.

KUALITAS UDARA KOTA SEMARANG

Belakangan ini kita dapat merasakan bahwa udara kota Semarang semakin panas saja. Warga kota sudah kehilangan lahan untuk melakukan aktivitas yang memerlukan udara segar. Jumlah taman-taman kota mulai berkurang seiring dengan banyaknya jumlah gedung pertokoan dan perhotelan yang berdiri megah di setiap penjuru kota. Sehingga wacana untuk penanaman pohon di sepanjang jalan kota Semarang sangat ditunggu realisasinya oleh warga kota. Alangkah indahnya jalan-jalan di kota Semarang seperti jalan di Kampung Kali yang terasa sejuk disiang hari dengan pohon yang berjajar ditepinya.

Dengan terik matahari pada siang hari yang sangat membakar menyebabkan banyak orang yang enggan berjalan kaki walaupun jarak tempuhnya tak sampai satu kilometer. Mana ada pegawai kantor/karyawati yang rela polesan make up-nya rusak gara-gara cucuran keringat atau wangi parfumnya berganti bau tak sedap akibat berjalan kaki dibawah terik matahari. Makanya, jangan heran kalau akibatnya membudayakan orang Semarang untuk lebih memilih naik kendaraan daripada jalan kaki.

Fenomena suhu udara kota yang semakin panas didaerah pusatnya dibanding dengan daerah tepi kota (daerah pinggiran/rural), adalah sebagai masalah yang membuat penghuni kota menjadi kurang nyaman. Fenomena inilah yang dikenal sebagai "Pulau Panas Perkotaan" atau "Urban Heat Island" (UHI). Fenomena ini pertama kali ditemukan seorang ahli meteorologi bernama Luke Howard pada tahun 1818. Sehingga untuk mengkondisikan suasana menjadi nyaman kembali, harus membuat fasilitas yang dapat meminimalkan fenomena suhu udara kota yang semakin panas ini.

Suhu kota yang lebih panas daripada lingkungannya seolah-olah sebuah pulau panas yang terapung diatas media yang lebih dingin. Fenomena

ini ditandai dengan suhu panas yang semakin meningkat pada pusat kota dibandingkan kearah tepian kota yang kepadatan penduduknya semakin renggang. Apa penyebabnya? Satu jawaban yang paling tepat adalah sedikitnya pepohonan, semak belukar, dan tanaman lain yang selain berfungsi untuk menaungi bangunan dan menahan radiasi matahari, serta juga berfungsi untuk mendinginkan udara.

Untuk melihat perbedaan suhu antara kota dan desa dapat dilakukan dengan mengukur suhu ketika matahari telah terbenam sekitar 2-3 jam. Didaerah tropis, suhu kota nya pada malam hari lebih tinggi 3,5⁰C dibanding daerah pinggiran kota. Pada dasarnya, faktor-faktor penyebab pulau panas perkotaan adalah akibat anthropogenic atau ulah manusia, yaitu termasuk pembuatan jalan-jalan, trotoar, tempat parkir dan gedung-gedung yang menutup permukaan tanah sampai 80% lebih.

Tumbuhan merupakan AC alami karena sebatang pohon setara dengan 5 AC yang berkapasitas 2500 kkal/jam beroperasi selama 20 jam/hari. Kemudian suhu diatas permukaan rumput dapat mencapai 4⁰C lebih rendah dari suhu diatas permukaan beton. Hal ini dapat dijadikan pemikiran bahwa untuk kota tropis seperti Semarang, ruang terbuka harus ditanami dengan rumput atau pepohonan untuk menurunkan suhu yang panas. Apabila ruang terbuka ditutup dengan material keras maka suhu kota akan naik.

RTH kota adalah bagian dari ruang-ruang terbuka suatu wilayah perkotaan (*urban space*) yang diisi oleh vegetasi guna mendukung manfaat dalam kota tersebut yaitu keamanan, kenyamanan, kesejahteraan, dan keindahan wilayah perkotaan tersebut. RTH perkotaan mempunyai manfaat kehidupan yang tinggi. Berbagai fungsi yang terkait dengan keberadaannya (fungsi ekologis, sosial, ekonomi, dan arsitektural) dan nilai estetika yang dimilikinya (obyek dan lingkungan) tidak hanya dapat meningkatkan kualitas lingkungan dan untuk kelangsungan kehidupan perkotaan tetapi juga dapat menjadi nilai kebanggaan dan identitas kota. Untuk mendapatkan RTH yang fungsional dan estetik dalam suatu sistem perkotaan, maka luas minimal, pola, dan struktur, serta bentuk dan distribusinya harus menjadi pertimbangan dalam membangun dan mengembangkannya. Karakter ekologis, kondisi dan keinginan warga kota, serta arah dan tujuan pembangunan dan perkembangan kota merupakan determinan utama dalam menentukan besaran RTH fungsional ini.

KUALITAS UDARA DI JAKARTA

Kendaraan bermotor selama ini merupakan penyebab utama terjadinya pencemaran udara, karena

sekitar 70 persen pembakaran bahan bakar berasal dari kendaraan bermotor. Buruknya kualitas udara itu, menurut penelitian yang dilakukan ADB, menyebabkan masyarakat harus mengeluarkan dana besar untuk mengatasi dampak yang disebabkan oleh pencemaran udara terhadap kesehatan. Tahun 1998, misalnya, biaya kesehatan akibat dampak pencemaran udara di Jakarta mencapai Rp 1,79 triliun. Apabila dibagi rata, sama saja dengan tiap penduduk Jakarta harus mengeluarkan biaya sebesar Rp 185.000 per orang per tahun untuk mengatasi dampak kesehatan yang ditimbulkan pencemaran udara. Angka tersebut sama besarnya dengan total pendapatan Pemda Jakarta pada tahun tersebut.

Buruknya kualitas udara di Jakarta, juga merupakan akibat dari sangat kurangnya ruang

terbuka hijau. Pada tahun 2000, ruang terbuka hijau di Jakarta tercatat hanya seluas 1.300 ha, kurang dari 2 persen dari luas total Jakarta. Jumlah itu jauh di bawah target yang diharapkan bisa tercapai pada tahun 2010, yaitu 13,94 persen dari luas Jakarta. Padahal, cukup tidaknya ruang terbuka hijau merupakan salah satu indikator sehat atau tidaknya sebuah kota.

PENGIJAUAN DI PERUMAHAN

Berdasarkan hasil pengamatan di beberapa perumahan di kota Bandung, Cirebon, Semarang, Malang, Mataram, dan Banjarmasin, diperoleh data tentang luas lahan penghijauan di perumahan-perumahan dan perkiraan penyerapan CO₂ seperti tabel 1 s/d 3.

Tabel 1. Luas Lahan Hijau di Perumahan di berbagai kota

No	Lokasi	Luas Kawasan (ha)	Luas RTH (ha)	Luas Rumah (ha)	Penduduk Kawasan	Luas Lahan hijau m ² /orang		RTH			
						Kawasan	Rumah	0 - 5	5 - 10	10 - 20	>20
1	Bandung Sarijadi	80	2000	84-112	12897	4.12	2.46	36.08	25.77	35.05	3.09
	Antapani	23	5000	82,5-136	8564	2.62	1.66	44.3	35.08	20.62	0
2	Cirebon GSP	13	182.5	60-120	2718	1.98	1.02	55.7	18.99	20.25	5.06
	Perumnas Burung	31	1015	60-140	27487	2.29	1.84	60.67	22.47	14.6	2.25
3	Semarang Banyumanik	24	2430	84-196	23780	0.65	2.24	34.15	32.5	28.35	5
	Plamongan	40	4000	65-130	8870	2.92	1.53	53.06	26.53	18.37	2.04
4	Malang Sawo Jajar	63	28506	77-250	28413	3.13	2.21	43	23	27	7
5	Mataram Pagutan	19	15165	54-180	2854	8.5	4.16	23.53	23.53	33.33	19.61
	Sweta Indah	124	16730	80-258	2424	7.05	4.12	21.57	33.33	27.45	17.65
6	Makasar Panakkunang	124	20500	76-205	28174	2.49	0.95	68	14	16	2
	Tamalanrea	63	8000	72-260	15760	1.31	1.48	84	10	4	2
7	Banjarmasin HKSAN	21	6500	42-140	3102	2.26	1.05	80	20	0	0
	Perumnas	26	1468	60-140	188024	0.01	1.77	43.75	43.75	16.67	0

Catatan : Kriteria luas lahan hutan kota yang ditetapkan yaitu sekitar 1,5 – 1,9 m²/orang

Tabel 2. Luas Lahan Hijau yang memenuhi kriteria

No	Kota	Luas Lahan Hijau m ² /orang	Memenuhi kriteria 1.5-1.9 m ² /orang atau tidak
1	Bandung	2.62 - 4.12	memenuhi kriteria
2	Cirebon	1.98 - 2.29	memenuhi kriteria
3	Semarang	0.65 - 2.92	masih memerlukan tambahan RTH
4	Malang	2.21 - 3.13	memenuhi kriteria
5	Mataram	7.05 - 8.5	memenuhi kriteria
6	Makasar	1.31 - 2.49	masih memerlukan tambahan RTH
7	Banjarmasin	0.01- 2,26	masih memerlukan tambahan RTH

Tabel 3. Perkiraan Penyerapan CO₂

No	Lokasi	Kerimbunan (m ³)		Penyerapan CO ₂ (ton/thn)	
		Kawasan	Rumah	Kawasan	Rumah
1	Bandung				
	Perumnas Sarijadi	1020	4.7	11169	51.47
	Perumnas Antapani	2600	4.88	28470	53.44
2	Cirebon				
	GSP	45.63	1.19	499.65	13.03
	Perumnas Burung	243.6	2.18	2667.42	23.87
3	Semarang				
	Perumnas Banyumanik	1458	5.02	15965.1	54.97
	Plamongan Indah	1100	1.43	12045	15.66
4	Malang				
	Perumnas Sawo Jajar	18244	1.57	199771.8	17.19
5	Mataram				
	Perumnas Pagutan	8783.25	4.35	96176.59	47.63
	Sweta Indah	6524.7	3.25	71445.47	35.59
6	Makasar				
	Perumnas Panakkunang	4755.6	0.47	52073.82	5.15
	Perumnas Tamanlea Permai	3840	0.96	42048	9.42
7	Banjarmasin				
	HKSN	2340	1.48	25623	16.21
	Perumnas	13000	3.43	142350	37.56

MANFAAT RIMBUNNYA TANAMAN DI KAWASAN PERUMAHAN

Potensi berkembangnya areal hijau di suatu kawasan dipengaruhi kondisi topografis dan parameter iklim lokal, dimana suhu udara pada daerah bervegetasi akan lebih rendah dan kelembaban lebih tinggi disekitarnya dibanding lahan yang didominasi oleh tembok dan jalan aspal. Hal ini dikarenakan bekerjanya proses fotosintesis yang menghasilkan oksigen, walaupun sebagian dari oksigen yang dihasilkan dibutuhkan untuk mengubah NO menjadi NO₂, tetapi jika tanaman memiliki luas dan kerimbunan yang tinggi dapat memproduksi oksigen yang tinggi pula. RUTRK Kotamadya DT II Bandung menyebutkan tiap hektar lahan yang ditumbuhi pepohonan dapat menghasilkan 240 kg

oksigen/hari, dengan satu pohon dapat menghasilkan sebanyak 1,2 kg oksigen/hari, sementara setiap orang membutuhkan kurang lebih 0,5 – 2 kg oksigen/hari, satu hektar daun-daun hijau dapat menyerap 8 kg CO₂ yang setara dengan CO₂ yang dihembuskan manusia sebanyak 200 orang dalam waktu yang sama. Sementara satu ha RTH, mampu menghasilkan 0,6 ton oksigen guna dikonsumsi 1.500 penduduk perhari. Luasan taman di perumahan dipengaruhi pula oleh karakter dan minat penduduk terhadap tumbuhan.

Selain itu areal bervegetasi dapat mengontrol aliran energi selama evapotranspirasi dan sistem angin lokal. Dengan demikian pohon dan tetumbuhan sangat diperlukan dalam pengelolaan udara kota

dalam mengimbangi panas karena radiasi matahari yang tertahan oleh debu dan kontaminan dalam udara.

Peningkatan jenis pohon terutama yang dapat mereduksi pencemaran udara lingkungan permukaan sangat penting terutama yang terlintasi transportasi padat. Penyebaran tanaman dapat diatur sebagai tanaman di halaman rumah, di luar halaman, pagar hijau atau taman kawasan. Rekomendasi jenis tanaman menurut berbagai sumber penelitian adalah sebagai berikut :

- Tanaman untuk halaman rumah, untuk pengendalian pencemaran debu adalah jenis perdu dan semak seperti bougenville, bunga merak, daun kupu-kupu. Tanaman hias yang diteliti ternyata juga positif menurunkan kadar gas NO, antara lain kaktus penghuni tempat terbuka, rumput krimonil (dulu disebut krokot), sri mukti (sejenis sri rejeki), dan maranta penghuni naungan. Kalau mereka ditanam rapat, sehingga cukup rimbun penghuni halaman dekat jendela dapat berfungsi penyaring udara. Sedangkan untuk taman di bagian atas rumah bertingkat, tanaman disarankan seperti semak yang tahan terpaan angin, tahan panas, memerlukan sedikit air, namun banyak daun untuk meningkatkan daya serap CO₂. Alternatif lain palem jenis tertentu untuk peneduh dan mereduksi panas matahari. Emisi CO₂ dari kendaraan itu akan naik ke lapisan udara atas.
- Pagar hijau/ pagar hidup di dekat jalan ditanam salah satu atau dua dari jenis-jenis perdu, seperti: kembang sepatu, puring, sablo, soka, *Mussaenda*. Perdu mampu menyerap NO_x = 22,53 – 54,08 %, semak (16,13- 55,60 %) pohon (14,15-60,65 %). Pagar hijau dengan teh-tehan atau bambu dapat menyerap debu dalam jumlah yang tinggi.
- Tanaman yang ditanam di luar pagar halaman didisain untuk menciptakan keteduhan seperti asam kranji atau tiara payung juga sebagai pereduksi kadar NO, SO₂ dan CO. Menurut hasil penelitian Puslitbang Jalan, tiara payung mampu mengurangi NO sampai 61,47%. Di bawah pohon pohon peneduh tersebut dapat ditanam *Maranta leuconeura* dan Sri Mukti, yang tidak tahan terhadap matahari terik dan dapat mengurangi polusi NO berturut-turut sampai 55,5% dan 60,41%. Juga dapat ditanam rumput krimonil/krokot (kalau terbuka), paku-pakuan, es lilin putih, atau es lilin hijau, dengan reduksi NO berturut-turut 61,64%, 76,07%, 63,13%, 62,08%.

- Tanaman yang baik sebagai taman kawasan perumahan seperti jalur hijau atau taman lingkungan, disamping sebagai penyerap CO₂ dan polutan diudara, juga menciptakan keteduhahan dan menahan angin. Tanaman sebagai penahan angin harus memperhatikan jenis tanaman dengan dahan yang kuat, daun tidak mudah gugur, akar menghujam masuk ke dalam tanah, memiliki kerapatan yang cukup (50-60 %).

KESIMPULAN

Secara umum faktor-faktor berpengaruh terhadap kualitas udara dan penghijauan diperumahan sebagai pereduksi emisi CO₂, terkait dengan unsur struktur lingkungan. Seperti temperatur, arah dan kecepatan angin, kelembaban, curah hujan, tekanan udara, orografi dan topografi yang akan bervariasi dengan ruang dan waktu. Selain itu terkait pula dengan emisi dari kegiatan yang berlangsung seperti, debu, asap, kabut, senyawa karbon, oksidan oksida sulfur dan nitrogen, timbal, dsb.

Untuk menghindari efek pemanasan global dan perubahan iklim baik mikro maupun makro perlu dilakukan melalui penghijauan terutama pada daerah daerah yang terbuka dan gersang. Selain dapat menghindari efek pemanasan global, gerakan penghijauan tersebut juga dapat menciptakan suhu yang relatif lebih sejuk dibandingkan tanpa penghijauan, juga mengurangi terjadinya perubahan kondisi cuaca secara drastis.

Keberadaan RTH penting dalam mengendalikan dan memelihara integritas dan kualitas lingkungan. Pengendalian pembangunan wilayah perkotaan harus dilakukan secara proporsional dan berada dalam keseimbangan antara pembangunan dan fungsi-fungsi lingkungan. Kelestarian RTH suatu wilayah perkotaan harus disertai dengan ketersediaan dan seleksi tanaman yang sesuai dengan arah rencana dan rancangannya.

Penanaman berbagai jenis tanaman sedapat mungkin disesuaikan dengan polutan yang dapat diserap dengan susunan yang dibuat sedemikian rupa sehingga memberikan manfaat terhadap upaya penyerapan CO₂ maupun mereduksi polutan.

Membangun dan memperluas kawasan hijau dan ruang publik sebagai bagian dari pengelolaan kualitas udara yang memiliki fungsi sosial dan lingkungan, tidak semata-mata fungsi estetika saja. Khusus untuk isu ini, pemerintah sudah seharusnya mendorong peran dunia usaha/bisnis untuk mau membeli kawasan-kawasan yang menjadi sengketa (dan tidak mampu dibeli pemerintah), kawasan-kawasan lainnya sebagai tindak dan peran social responsibility-nya serta public image. Kawasan tersebut kemudian harus difungsikan sebagai kawasan

hijau dan ruang publik. Biaya perawatannya dapat menjadi beban instansi terkait dan perusahaan tersebut

DAFTAR PUSTAKA

1. 2004, **Laporan Hasil Uji Kualitas Udara Ambien Aktual Kota Cirebon.**
2. 2003, **Laporan Kegiatan Pemantauan Sumber Pencemar Bergerak dan Tidak Bergerak, Badan Pengelola Lingkungan Hidup Kota Bandung.**
3. 1997, **Pengendalian Pencemaran Udara dan Kebisingan di Lingkungan Permukiman, Puslitbang permukiman.**
4. <http://ardansirodjuddin.wordpress.com/2008/05/14/ruang-terbuka-hutan-sebagai-langkah-strategis/>
5. http://semarang.go.id/cms/index.php?option=com_content&task=view&id=275&Itemid=175
6. <http://sim.nilim.go.jp/GE/SEMI7/5%20PENGHIAN%20JAUAN.ppt>
7. <http://sim.nilim.go.jp/GE/SEMI6/Paper/03-EH.doc>
8. <http://teknik.ums.ac.id/kuliah/ruhiko/file/A5-FINAL%20buku%20teks%20ruhiko%20DIM/Final%20A5-bab%204%20orth-23%20okt.pdf>
9. <http://www.wwf.or.id/index.php?fuseaction=newsroom.detail&id=NWS1231236457&language=indonesian>