

FUNGSI RUANG HIJAU KOTA DITINJAU DARI ASPEK KEINDAHAN, KENYAMANAN, KESEHATAN DAN PENGHEMATAN ENERGI

Tri Harso Karyono

Peneliti Madya pada Pusat Pengkajian Kebijakan Inovasi Teknologi
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

Abstract

Town's area needs both open and green spaces. This is not only for the sake of aesthetical requirement in shaping the town, but also to fulfill the needs of fresher and cooler air for its inhabitants. Green area is required to accommodate people social activities, and also to reduce air pollution – particularly in the form of carbon dioxide comes from vehicles. Besides reducing air temperature, green area also benefit people by producing oxygen and absorbing dust. Green area must be provided adequately in the town, and be controlled firmly by legislation. By the provision of sufficient and well-distributed green spaces in the town, people will be guaranteed to have such lower air temperatures, fresher air and better living environment. This may be resulting, whether direct or indirectly, in reducing the consumption of energy in many sectors in the town. This article discusses the way green space and vegetation are giving benefit to the inhabitants through several aspects as mentioned above.

Key words: *air pollution, air temperature, energy savings, green spaces, humidtropic, town open space, vegetation*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kota perlu indah, kata sebagian sebagian warga kota yang tingkat kehidupannya sudah relatif mapan. Kata 'indah' mengandung pengertian yang luas dan kadangkala relatif. Warga Indonesia yang beruntung pernah bepergian ke negara-negara maju mengatakan kota-kota besar seperti London, New York, Sydney sebagai tempat yang indah karena 'tertata dengan baik', sementara warga negara maju yang sempat berkunjung ke Indonesia mengatakan Indonesia adalah tempat paling indah di dunia, karena masih 'alamiah' - belum banyak 'ditata' oleh tangan manusia. 'Keindahan' berkaitan dengan filosofi hidup dan cara pandang manusia. Manusia yang menyukai kehidupan alamiah (*natural*) akan melihat sesuatu yang alamiah sebagai suatu keindahan. Sementara manusia yang berorientasi terhadap penataan akan memandang sesuatu yang tertata

merupakan keindahan. Barangkali manusia Indonesia, atau paling tidak penguasa kota Jakarta memandang perlunya 'menghias' tepi jalan tol Jakarta-Bogor-Ciawi dan Jakarta-Cikampek, dengan beraneka tanaman dan bunga yang tertata rapih karena dalam pandangan mereka hal itu akan menambah keindahan tepi jalan dan dapat memuaskan pengguna jalan tol yang sudah membayar tarif cukup mahal. Sementara tepi ruas jalan-jalan bebas hambatan di Inggris justru diperlakukan berbeda. Sepanjang tepi jalan tersebut dibiarkan menjadi 'semak belukar', karena mereka menganggap kondisi tersebut dapat menciptakan keindahan, disamping demi tujuan konservasi lingkungan dengan terbentuknya '*wild life*'.

2. RUANG HIJAU KOTA: KEINDAHAN DAN KENYAMANAN

Terlepas dari sudut pandang mana yang akan dianut, keindahan yang merupakan perwujudan dari komposisi bentuk dan warna yang mengandung unsur-unsur skala, proporsi, irama, keseimbangan, kesatuan dan sebagainya, memiliki nilai yang tidak selalu universal. Keindahan bagi seseorang belum tentu dapat dinikmati oleh orang lain yang memiliki visi dan latar belakang sosial atau budaya yang berbeda. Di lain pihak, keberadaan vegetasi (tumbuhan) di dalam kota secara mendasar diperlukan justru bukan sekedar untuk keindahan semata namun lebih jauh lagi untuk tujuan kenyamanan dan kesehatan manusia pengguna kota.

Ada empat jenis kenyamanan manusia yang berkaitan dengan keberadaan taman kota: kenyamanan spasial, kenyamanan visual, kenyamanan audial, dan kenyamanan termal (termis/suhu). Taman kota yang dibentuk oleh bagian ruang kota dan tentu saja bersifat publik-dalam arti boleh digunakan oleh siapapun, terdiri atas ruang terbuka dan elemen taman seperti tumbuhan, patung, bangku, lampu dan sebagainya. Dalam kaitan ini taman harus mampu memberikan wadah bagi tercapainya kenyamanan spasial warga kota. Spasial (ruang) taman diharapkan mampu mewartakan aktifitas informal warga seperti halnya istirahat, duduk, ngobrol, bermain dan sebagainya. Ruang taman perlu dirancang guna memenuhi kebutuhan spasial manusia pengguna taman tersebut. Dalam hal ini perlu diperhatikan aspek dimensi-antropometri serta ruang gerak manusianya. Dari aspek visual, taman perlu dirancang agar indah - dimana pertimbangan estetika perlu diperhatikan.

Terlepas apakah perancangan ini mengarah pada pola yang 'alamiah' - seolah-olah tidak ditata, atau yang tertata dengan memperhatikan kaidah-kaidah estetika seperti, bentuk, proporsi, kesatuan, dsb., sehingga secara visual dapat dinikmati oleh warga kota. Dari aspek audial, taman kota yang ditumbuhi oleh berbagai tumbuhan diharapkan dapat membantu mengurangi polusi suara yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor. Dalam kaitan ini pengguna taman diharapkan dapat sedikit mengendorkan syaraf-syaraf pendengaran akibat

kebisingan kota. Terakhir, dari aspek termal, taman kota harus dipertimbangkan agar mampu mengurangi ketidaknyamanan termal yang diakibatkan oleh iklim setempat. Untuk daerah beriklim dingin, perlu dirancang agar suhu udara taman dapat menjadi lebih tinggi sementara untuk daerah beriklim tropis, diharapkan suhu udara di dalam taman dapat lebih rendah dari suhu rata-rata kota. Jelas disini perlu diperhatikan bahwa fungsi taman bukan hanya untuk tujuan pemenuhan kenyamanan visual manusia saja, tapi untuk memenuhi aspek-aspek kenyamanan fisik yang lainnya: spasial, audial dan termal.

Secara ideal, taman kota bukan sekedar suatu objek untuk dilihat atau dipandang, namun harus merupakan suatu ruang di mana warga kota dapat menggunakannya secara spasial untuk berbagai aktifitas ringan. Jika rancangan taman dimaksudkan untuk tujuan ini maka peran taman kota bukan hanya sekedar 'indah' dipandang dari dalam kendaraan ber-AC, namun perlu 'nyaman' untuk dijajah, disinggahi dan digunakan oleh warga kota.

3. FUNGSI VEGETASI DI KOTA

Taman dan jalur hijau kota umumnya diinterpretasikan sebagai lahan kota di mana tumbuhan berada. Meskipun wujud fisik dari taman atau jalur hijau kota tidak seluruhnya berupa tumbuhan, namun peran tumbuhan pada taman dan jalur hijau terhadap kota sangat penting. Bagi kota tropis seperti di Indonesia tumbuhan atau pohon yang ditanam pada taman dan jalur hijau berfungsi paling tidak untuk mengurangi pencemaran dan pemanasan udara kota. Dalam proses fotosintesis⁽¹⁾ : $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{katalis (5 kWh/kg radiasi matahari + khlorofil)} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ terlihat bagaimana CO_2 diikat air dengan bantuan radiasi matahari dan khlorofil sebagai katalis. Sementara O_2 dihasilkan sebagai produk ikutan yang bermanfaat bagi kelangsungan hidup manusia. Dengan digunakannya radiasi matahari dalam jumlah tertentu dalam proses fotosintesis tersebut, secara langsung tumbuhan berfungsi menyerap sebagian panas matahari yang jatuh ke permukaan bumi. Artinya tumbuhan akan menurunkan suhu udara di sekitarnya. Di sisi lain, dalam proses fotosintesis tersebut diserap pula sejumlah gas CO_2 , yang berarti tumbuhan

akan mereduksi sejumlah CO₂ sebagai polutan udara kota. Dengan kata lain tumbuhan akan membantu 'membersihkan' udara kota.

Peneliti Norwegia memperlihatkan, dalam satu musim pertumbuhan, pohon dengan diameter 14 m dengan luas permukaan daun sekitar 1.600 m² menyerap sejumlah CO₂ dan SO₂ di udara untuk menghasilkan sejumlah O₂ yang cukup bagi keperluan bernafas satu orang dalam satu tahun. Pohon yang sama akan memfilter satu ton debu per tahun, mengurangi kotornya udara kota. Sementara itu pada kasus lain, dengan perkiraan sebuah mobil menempuh perjalanan rata-rata 1600 km per tahun di dalam kota diperlukan 200 batang pohon untuk menyerap CO₂, maka kota baru hemat energi Milton Keynes, 65 km utara London, ditanami sejuta pohon untuk mengantisipasi CO₂ yang dihembuskan oleh 5 ribu kendaraan bermotor di kota itu⁽²⁾.

Pada sisi lain, tumbuhan juga berfungsi menyerap polutan udara dalam bentuk NOx. Penelitian Nanny Kusminingrum dari Puslitbang PU terhadap kemampuan tumbuhan dalam mengurangi tingkat polusi (NOx) memperlihatkan kemampuan tumbuhan dalam menyerap NOx⁽³⁾. Dari penelitian tersebut diperlihatkan bahwa jenis tumbuhan yang sering ditanam pada taman kota dan jalur hijau kota seperti Angsana, Mahoni, Kenari, Salam, Bugenfil, Nusa Indah, Kembang Sepatu, dan lainnya, mampu mengurangi NOx rata-rata di atas 50%.

4. RUANG HIJAU KOTA DAN KESEHATAN MANUSIA

Berkurangnya vegetasi mengurangi penggunaan panas matahari bagi proses fotosintesa, mengakibatkan suhu udara kota naik. Berkurangnya vegetasi mengurangi penyerapan emisi asap kendaraan dalam bentuk gas CO₂, mengakibatkan peningkatan konsentrasi CO₂ di udara. Jakarta, Bandung, Bogor, dan Surabaya, merupakan beberapa contoh kota di Indonesia yang memiliki tingkat polusi udara tinggi. Hal ini secara umum ditandai oleh banyaknya pengguna kendaraan bermotor roda dua dan penumpang angkutan umum non-AC menggunakan kain penutup hidung untuk mengantisipasi asap knalpot kendaraan.

Keberadaan CO₂ beserta gas-gas lainnya diperlukan bumi untuk menjaga kestabilan ekosistem atmosfernya. Secara global, pohon berfungsi menjaga kestabilan konsentrasi CO₂ di atmosfer bumi tersebut. Baron Jean Baptiste Fourier, ahli matematika Perancis, mencetuskan teori sekitar tahun 1820-an, bahwa atmosfer bumi yang terbentuk dari berbagai komposisi gas: karbon dioksida, uap air dan methane berperilaku semacam kaca transparan yang menyelimuti bumi⁽⁴⁾. Selimut transparan ini berfungsi sebagaimana sebuah rumah kaca yang memungkinkan panas serta cahaya matahari menembus permukaan bumi. Sebagai rumah kaca, selimut ini tidak membiarkan seluruh panas yang diterima bumi dikembalikan ke angkasa luar. Dengan selimut transparan ini, sejumlah panas yang ideal bagi kelangsungan hidup makhluk bumi dan tumbuhan, terperangkap dibawah lapisan atmosfer.

Seandainya gas-gas pembentuk atmosfer bumi yang berperan seperti selimut ini tidak ada, maka seluruh panas matahari dilepas kembali ke angkasa luar mengakibatkan bumi beku. Fenomena ini terjadi pada planet Mars. Konsentrasi CO₂ atmosfer planet ini sangat rendah sehingga sebagian besar panas matahari kembali ke angkasa luar, mengakibatkan suhu udara Mars sangat rendah dan tidak memungkinkan suatu kehidupan berlangsung. Sementara itu yang terjadi pada planet Venus adalah sebaliknya, dimana konsentrasi CO₂ yang tinggi membuat suhu udara Venus tinggi.

Sejak Revolusi Industri abad 18 hingga kehidupan modern saat ini, penggunaan bahan bakar minyak bagi keperluan kehidupan dan peradaban manusia melonjak demikian cepatnya, terutama terjadi di kota. Bahan bakar minyak, batu bara dan gas yang digunakan manusia mengemisikan CO₂ ke atmosfer dalam jumlah besar dalam satuan waktu tertentu mengakibatkan penebalan selimut bumi tersebut. Bukan sekedar itu, berkurangnya vegetasi per satuan luas tertentu akibat pembangunan kota baru atau pemekaran kota sangat mengurangi jumlah CO₂ yang diserap mengakibatkan kenaikan konsentrasi CO₂ atmosfer bumi. Situasi ini memunculkan fenomena alam berupa pemanasan bumi, *global warming*. Terjadi peningkatan suhu udara rata-rata pada permukaan bumi, yang diperkirakan dapat mengganggu kestabilan ekosistem bumi serta kestabilan kehidupan makhluk

hidup di muka bumi. Woodwell⁽⁵⁾, seorang ahli biologi dan lingkungan, menyangkal teori bahwa CO₂ hasil pembakaran minyak bumi merupakan faktor utama pemanasan bumi.

Perusakan hutan tropis merupakan faktor penting lain yang menyebabkan terjadinya pemanasan bumi, dimana dengan berkurangnya jumlah area hutan tropis, kemampuan penyerapan CO₂ di udara menjadi berkurang. Kemampuan vegetasi menyerap CO₂ di udara dibuktikan Charles Keeling di Lembaga Penelitian di Hawaii, bahwa konsentrasi CO₂ di wilayah beriklim empat musim mencapai titik maksimum pada akhir musim dingin di mana pohon kehilangan seluruh daunnya, serta mencapai titik minimum pada akhir musim panas, dimana pohon memiliki kelebatan daun yang tinggi sehingga kemampuan menyerap CO₂ juga tinggi. Variasi tahunan perubahan konsentrasi CO₂ di udara tidak terjadi pada kawasan tropis, karena vegetasi kawasan ini tidak mengalami proses perontokan daun sepanjang tahun seperti terjadi pada musim dingin di wilayah sub tropis. Dalam hal ini jelas bagaimana peran pohon atau tumbuhan dalam menjaga kelangsungan hidup manusia di muka bumi. Selain mencegah terjadinya pemanasan bumi, pohon berfungsi memproduksi oksigen bagi keperluan paru-paru kita serta berperan menyejukkan kota sekaligus membersihkan udara di sekitar kita.

Dalam hal ini terlihat jelas bahwa taman atau jalur hijau yang ditanami dengan berbagai pohon atau tumbuhan akan sangat membantu bagi kesehatan warga kota, disamping menyerap sejumlah gas polutan dan debu dari udara kota, juga menghasilkan sejumlah gas oksigen yang diperlukan bagi kelangsungan hidup penduduk kota.

5. RUANG HIJAU KOTA DAN PENGHEMATAN ENERGI KOTA

Matahari memancarkan panasnya melalui radiasi ke permukaan bumi. Implikasi radiasi matahari ke permukaan bumi berbeda sesuai dengan perbedaan karakter permukaan tanah. Material keras menyerap panas banyak namun pada saatnya dipancarkan kembali. Warna permukaan juga menentukan jumlah penyerapan panas, warna gelap lebih banyak menyerap sementara warna terang lebih banyak memantulkan panas radiasi

tersebut. Akibat tertutupnya permukaan tanah oleh beton - baik berupa bangunan, parkir atau jalan di kawasan kota, radiasi matahari yang jatuh pada kawasan itu sebagian besar diserap dan kemudian dilepaskan kembali ke udara di sekitarnya. Karena sebagian besar area kota tertutup material keras, suhu udara kota menjadi lebih tinggi dibanding kawasan rural di sekelilingnya. Fenomena ini disebut *heat urban island*, dimana area fisik kota seolah menjadi sebuah pulau yang memancarkan panas di tengah hamparan kehijauan kawasan rural. Bagaimana agar fenomena ini berkurang, dalam arti suhu udara kota tidak jauh berbeda dengan suhu udara kawasan rural atau desa sekitarnya?.

Dalam proses fotosintesis di atas tampak bahwa sejumlah panas matahari digunakan untuk mengikat CO₂ dengan air, akibatnya suhu udara di sekitar tumbuhan turun. Dalam hal ini keberadaan tumbuhan secara langsung atau tidak langsung akan menurunkan suhu udara di sekitarnya, karena radiasi panas matahari akan diserap oleh daun untuk proses fotosintesis dan penguapan seperti terlihat pada reaksi fotosintesis tersebut. Dengan demikian, selain mengurangi CO₂ dan meningkatkan O₂, tumbuhan juga berfungsi menurunkan suhu udara kota, atau dengan kata lain menyejukkan kota.

Penelitian Parker⁽⁶⁾ dan Akbari⁽⁷⁾ di AS memperlihatkan penanaman pohon lindung di sekitar rumah tinggal akan menurunkan suhu udara sekitar 3 °C, sehingga penggunaan energi listrik pada rumah tinggal yang ber-AC berkurang hingga sekitar 30%, karena secara teori penurunan suhu sekitar 1°C setara dengan pengurangan energi sekitar 10%. Dapat disimpulkan penurunan suhu udara hingga 3°C dapat dicapai jika ruang terbuka sekitar bangunan ditanami pohon pelindung, dengan pengertian halaman, jalan masuk kendaraan serta halaman parkir terlindung dari radiasi matahari.

Kesimpulan penelitian Parker dan Akbari di atas menunjukkan suatu gambaran kuantitatif mengenai kemampuan tumbuhan untuk mengurangi penggunaan energi pada bangunan di kota yang disebabkan oleh penurunan suhu udara di sekitar tumbuhan tersebut^(8,9). Peran taman dan jalur hijau tampak jelas di sini, bahwa jika taman dan jalur hijau tersebut ditanami cukup tumbuhan, maka penggunaan energi untuk pendinginan

bangunan ber-AC pada kawasan kota akan berkurang karena menurunnya suhu udara kota akibat keberadaan tumbuhan tersebut^(10,11).

6. RUANG HIJAU DI KOTA TROPIS BASAH

Iklim tropis basah dicirikan oleh radiasi matahari yang menyengat, suhu udara relatif tinggi serta curah hujan yang tinggi, disamping kelembaban yang juga tinggi. Rancangan taman atau jalur hijau kota harus mampu mengantisipasi kondisi iklim tersebut di atas. Bagaimana taman atau jalur hijau dapat berfungsi untuk menurunkan suhu udara kota, sehingga pemanasan kota yang berimplikasi terhadap tingginya jumlah penggunaan mesin AC pada bangunan dan kendaraan di dalam kota dapat dihindari.

Material penutup permukaan tanah perlu diperhitungkan terhadap efek kenaikan suhu udara kota. Bahan keras seperti beton aspal jika harus digunakan untuk perkerasan perlu dilindungi dari sengatan matahari langsung, dengan kata lain perlu dilindungi dengan pohon peneduh. Warna bahan perkerasan juga perlu diperhatikan, warna gelap akan menyerap radiasi panas konsekuensinya akan menaikkan suhu udara di sekitarnya dan menaikkan suhu udara kota. Perlu digunakan bahan perkerasan dengan warna terang agar radiasi matahari mudah dipantulkan sehingga tidak banyak menyebabkan pemanasan udara kota.^(12,13)

Dimensi tumbuhan perlu dipertimbangkan bukan hanya untuk tujuan visual, namun untuk mereduksi radiasi matahari. Penanaman pohon lindung sangat penting dipertimbangkan untuk melindungi badan jalan yang diperkeras dengan aspal atau beton, bukan sekedar tanaman perdu yang berdimensi kecil dan rendah, yang berfungsi sebagai elemen estetika kota. Tidak akan banyak artinya jika taman dibuat indah dengan warna-warni bunga jika ternyata hal tersebut membuat udara di sekitarnya menjadi panas.

Perpaduan antara pohon lindung dan tumbuhan perdu perlu diperhatikan agar kenyamanan visual kota dapat dicapai tanpa harus mengesampingkan aspek kenyamanan termal. Wajah kota tropis seharusnya berbeda dengan wajah kota di iklim lain seperti Eropa, Amerika, dan

lainnya. Kota tropis Indonesia seharusnya didominasi oleh taman dan jalur hijau yang dipenuhi oleh tumbuhan-tumbuhan pelindung dengan dimensi yang cukup besar seperti yang terdapat di Bogor, Bandung, Malang, dsb. Kota tropis idealnya harus berupa hutan dimana di dalamnya terdapat fungsi-fungsi untuk aktifitas manusia kota, bukan sebaliknya hanya sekedar kumpulan bangunan yang diselingi oleh semak-semak bunga.

7. PENUTUP

Ruang hijau kota diperlukan bukan saja berfungsi sebagai keindahan kota, namun juga untuk memenuhi kebutuhan warga kota yang lain, seperti udara yang lebih bersih, lebih segar, dan lebih sejuk. Ruang hijau kota juga bermanfaat menurunkan suhu udara kota. Penyediaan ruang hijau kota seharusnya diatur melalui kebijakan dan peraturan kota secara lebih eksplisit dan definitif. Dengan penyediaan ruang hijau kota yang secara kuantitas memadai dan terdistribusi dengan baik di setiap bagian wilayah kota, warga kota akan dapat menikmati ruang kota yang nyaman, indah, bersih, segar, dan secara langsung atau tidak langsung juga hemat terhadap penggunaan energi. sesegera mungkin dikeluarkan kebijakan tentang ruang hijau kota yang lebih memadai untuk maksud tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

1. Szokolay, SV (1976), *Solar Energy and Building*, Architectural Press, London, UK
2. Vale, B dan Vale, R (1991), *Green Architecture*, Thames and Hudson, London
3. *Kompas* (1997), Tumbuhan Terbukti mampu Mereduksi Polusi, PT Gramedia, Jakarta 17 Mei, hal.12.
4. Smyth, A and Wheeler, C (1990), *Here's Health The Green Guide*, Argus Book, England.
5. Woodwell, GM (1978), The Carbon Dioxide Question, in *Energy and Environment*, WH Freeman and Co, USA
6. Parker, J. (1981), *Uses of landscaping for energy conservation*, Florida International University and the Governor's Energy Office of Florida.

7. Akbari, H. et al. (1990), *Summer Heat Island, Urban Trees and White Surfaces*, *ASHARE Transactions*, pp.1381-1388.
8. T.H. Karyono (1995), Shaping the City through Energy Conservation: A Case Study of Jakarta, Indonesia, in *Development through Conservation: Towards Shaping World Cities*, *International Workshop on Urban Regeneration*, edited by Charles Cockburn and Ramalaksmi V. Isaiiah, Proceedings of the Workshop, University of York, UK.
9. Tri H. Karyono (2002), Sustainability of the Built Environment in the Humid Tropics of Indonesia, An Overview, *proceedings International Conference on Building Research and the Sustainability of the Built Environment*, Jakarta, 14-16 Oktober 2002, edited by TH Karyono, Fergus Nicol, Susan Roaf.
10. Tri H. Karyono (1996), Penghijauan Kota sebagai Usaha Penurunan Suhu Kota, *Majalah Konstruksi*, Mei.
11. Tri H. Karyono (2001), Pertimbangan Iklim pada Rancangan Kota Tropis, *Majalah Konstruksi*, Januari-Februari, hal. 13.
12. Tri H. Karyono (2001), Pohon sebagai penyejuk dan pembersih udara kota, *Majalah Konstruksi*, Februari-Maret, hal. 61-62.
13. Tri H. Karyono (1996), Green city leads to cool buildings, *The Jakarta Post*, 14 February 1996, Jakarta, Indonesia.