

BAB III

PERMASALAHAN DEGRADASI LINGKUNGAN HIDUP PERKOTAAN

3.1. MASALAH-MASALAH UTAMA DAN KONSERVASI DI BIDANG LINGKUNGAN HIDUP

Sejak dimulainya era reformasi akhir 1997, pelaksanaan UU No. 22/1999 tentang Otonomi Daerah di tingkat Kabupaten atau Kota, ternyata semakin memperberat pembangunan di bidang lingkungan hidup. Perubahan kewenangan pemerintahan yang mensyaratkan kesiapan berbagai pihak untuk dapat lebih meningkatkan pemerintahan yang lebih baik, transparan, dan demokratis tidak berjalan mulus.

Permasalahan pengelolaan lingkungan hidup (PLH), justru semakin banyak menghadapi kendala, sehubungan dengan semakin meningkatnya persepsi sebagian besar penentu kebijakan yang menganggap bahwa sudah tiba saatnya bagi semua orang untuk bisa mengeksplorasi SDA seluas-luasnya demi mendapatkan keuntungan dan manfaat (pendapatan asli daerah/PAD) yang lebih besar dalam waktu singkat, tanpa memperhitungkan keberlanjutan eksistensi SDA tersebut.

Dalam lingkungan alam: terdapat empat komponen besar yang dalam jaringan kehidupan alamnya, yang saling mempengaruhi:

(1) Udara (*atmosfir*): isi udara ini terpengaruh pembangunan, misalnya pencemaran udara, akhirnya kembali mempengaruhi kualitas pembangunan itu sendiri. Udara sebagai wahana penyalur: energi matahari, gelombang suara dan listrik, udara bersih dan kotor, dan sebagainya;

- (2) Air (*hidrosfir*): putaran tata air (siklus hidrologi), sangat berpengaruh kepada alam;
- (3) Tanah dan mineral (*geosfir*): terdiri dari berbagai macam bahan hasil proses alamiah, termasuk berbagai macam mineral; dan
- (4) Flora, Fauna dan mikroba (*biomassa*): sumber kehidupan *biomassa*, isinya beraneka-ragam, maka sistem lingkungan alam dalam keanekaragaman hayati (*biodiversity*) ini akan semakin stabil karena kekayaan keanekaragamannya (heterogenitas).

Namun demikian, teori tentang menjaga keseimbangan antara unsur alam dengan unsur binaan, tidak sungguh-sungguh diterapkan, sehingga beberapa permasalahan klasik masih ada, bahkan semakin meluas dan kompleks, yang diuraikan sebagai berikut:

- (1) Sebagai negara agraris (berbasis pertanian) dan (pernah) sebagai penghasil utama beras, lingkungan kota telah menghadapi tekanan transformasi lahan, khususnya lahan subur di 'pinggiran/perbatasan' kota, untuk kegiatan non pertanian. Tekanan terutama dari sektor industri yang penting bagi penyerapan tenaga kerja. Dengan sendirinya membutuhkan areal permukiman yang semakin luas pula. Keberadaan pertanian perkotaan di dalam lingkungan kota sebagai komponen utama RTH kota juga semakin tergusur.
- (2) Sumber energi utama skala nasional, ternyata masih bertumpu pada kayu bakar, terutama bagi masyarakat yang saat ini (sekitar 60 persen) hidup di perdesaan, yang mengancam kelestarian kawasan hutan, di samping maraknya penebangan kayu ilegal, dan kebakaran hutan.
- (3) Sedang sektor modern di perkotaan butuh energi yang terkonsentrasi dalam jumlah sangat besar, hingga pernah timbul pemikiran penggunaan tenaga nuklir sebagai peningkatan teknologi penyediaan energi. Pembangunan yang berbasis hemat energi, pemakaian energi terbarukan, dan ramah lingkungan, harus segera dilakukan di segala lini. Kebutuhan akan pangan dan energi kayu bakar menyebabkan tekanan pada sumber daya alam, hutan, tanah, air, dan udara.

Maka PLH kota, memerlukan:

- Rasionalisasi penggunaan SDA, melalui upaya minimalisasi kerusakan ekosistem, misalnya upaya perlindungan ekosistem, penggalakan pemanfaatan ulang dari sumber daya, yang biasa disebut: 7-RE yaitu serba daur-ulang dalam berbagai kegiatan dalam menggunakan bahan,

yaitu: pemanfaatan ulang (*reuse*), mengurangi (*reduce*), mengganti (*replace*), mendesain (*redesign*), memfabrikasi (*refactory*), memperbaiki (*recovery*), dan mendaur ulang sumber daya (*recycle*) yang tersedia di lingkungan sekitar;

- Meningkatkan produksi pangan dengan pola pertanian se-efisien mungkin, serba hemat akan: ruang (lahan) dan SDA (air, lahan, dan hutan beserta isinya), serta peningkatan kualitas dan kuantitas keanekaragaman pangan;
- Mengusahakan penggunaan alternatif sumber energi kayu bakar, misal, briket arang dari sampah, tenaga matahari, tenaga angin dan *bio-fuel*.

Sedang pola perencanaan pemanfaatan ruang di luar Jawa, hendaknya dapat dikembangkan dengan sistem variabel lingkungan, yaitu melalui identifikasi potensi, mengkaitkan variabel lingkungan dalam proses perencanaannya, dan memperkirakan dampak positif maupun negatif.

Sebenarnya, struktur perekonomian tahun 1980-an dan sebelumnya, telah menitik-beratkan pada pentingnya pembangunan pertanian, khususnya pangan. Namun sehubungan dengan keyakinan akan ampuhnya sektor perindustrian, yang diterapkan tanpa mempertimbangkan keseimbangan pembangunan dengan sektor pendukung lain, maka pada akhir tahun 1997/awal tahun 1998, terjadilah krisis perekonomian yang memperburuk kondisi lingkungan Indonesia, dan yang hingga kini masih belum teratasi.

Pemanfaatan SDA dan ruang secara rasional, lalu menerapkan kebijakan dan perimbangan pembangunan lebih ke arah sektor industri dan jasa yang seharusnya tetap berdasar pada pemilihan teknologi ramah lingkungan. Kebijakan pembangunan berkelanjutan yang menekan dampak negatif pencemaran sekecil mungkin, dan pertimbangan pada konsistensi perencanaan, penerapan dan evaluasi 'Tata Ruang Terpadu' di kalangan pemerintahan pusat dan daerah-daerah hendaknya terus diterapkan.

Setelah penerapan pembangunan yang lebih mengarah pada jasa konstruksi dan pelayanan masyarakat, menimbulkan hal-hal berikut:

- (1) Urbanisasi meningkat dimana-mana dan konsentrasi penduduk akibat proses industrialisasi melahirkan kota-kota baru yang seolah tak terencana. Padahal perkembangan perkotaan seharusnya seirama dengan kebutuhan dan pertumbuhannya pun harus direncanakan secara tepat demi tetap tercapainya kenyamanan hidup dalam

lingkungan yang sehat, misalnya terbentuknya keseimbangan antara ruang terbangun dan RTH secara proporsional, baik di wilayah perkotaan, perdesaan maupun pada daerah pendukung. Demi efisiensi ruang, pembangunan permukiman dan prasarana fisik diarahkan vertikal (rumah susun, jalan layang, optimalnya transportasi umum dalam berbagai moda);

- (2) Sebagai negara kepulauan di mana tiga per empat wilayahnya berupa perairan, maka sudah saatnya bila sumber daya kelautan dijajaki sebagai sumber kehidupan alternatif, terutama didasarkan pada pertimbangan akan terbatasnya lahan (ruang) daratan, namun harus tetap mempertimbangkan dan menerapkan sistem pemanfaatan yang rasional dan bertanggung jawab;
- (3) Akibat tekanan berbagai kegiatan pembangunan maka, media lingkungan (tanah, air, dan udara), untuk kelangsungan kehidupan manusia itu sendiri, kualitas fungsinya akan menurun, bila proses pemanfaatan SDA-nya tetap tidak/belum mempertimbangkan pemeliharaan demi kelangsungan keberadaannya.

Tanaman dan hewan semakin langka, baik jenis maupun jumlahnya antara lain akibat ruang hidup (habitat) yang semakin menyempit, maka perlu direncanakan 'kantong-kantong hidup' sebagai habitat 'baru' mereka, sehingga keberadaannya dapat dipertahankan karena eksistensi manusia pun sangat tergantung pada biota lain.

Dampak pembangunan akan mempengaruhi kualitas lingkungan, karena itu harus selalu diperhitungkan, baik dampak positif (ditingkatkan), atau dampak negatifnya (dikendalikan). Dampak dapat diukur dan dikendalikan, antara lain menggunakan standar ambang batas, sebagai alat ukur, baik dalam baku mutu lingkungan binaan, maupun baku mutu lingkungan alam. Sebagai contoh, pencemaran yang terjadi dalam lingkungan binaan (negatif) terwujud, misalnya dalam pencemaran terhadap badan sungai, daratan, lautan ataupun udara, berakibat pada pergeseran tata nilai perubahan budaya dan komponen lingkungan sosialnya.

SDA mendapat tekanan dari penambahan penduduk dan tingkat pendapatan yang selalu diusahakan semakin tinggi. Hal ini berakibat akan memperluas dan memperbesar lingkungan binaan yang ditentukan oleh kendala teknologi dan budaya dengan kemampuan substitusi fungsi alam melalui hukum buatan manusia. Apabila teknologi dan budaya manusia

tidak sanggup lagi mensubstitusikan hukum alam, maka ruang lingkup alam akan semakin menciut.

Oleh karena itu, perlu pelestarian fungsi lingkungan alam, sebab teknologi dan budaya belum sepenuhnya mampu menggantikan fungsi lingkungan alam dalam lingkungan binaannya. Usahakan keseimbangan antara perkembangan lingkungan alam dan lingkungan binaan. Adanya kendala perkembangan konsumsi terhadap SDA oleh etika kehidupan dalam menopang pola hidup yang selaras antara kemajuan material dan spiritual, sebagai pencerminan hubungan manusia dengan Sang Pencipta.

Jadi, orientasi pembangunan seharusnya menyelaraskan kemajuan lingkungan sosial dengan lingkungan alam, kemajuan material dan spiritual, tanpa merusak pola pembangunan berwawasan lingkungan dan pertimbangan kependudukan. Pola pengelolaan kependudukan dan lingkungan ini yang perlu disadari, diketahui, dan dilaksanakan oleh kita semua.

3.2. KESELARASAN HUBUNGAN MANUSIA DENGAN LINGKUNGAN

Dalam usaha menyelaraskan hubungan antara manusia dengan lingkungan, perlu diketahui apa 'isi' lingkungan itu sendiri, yakni manusia dan alam sekitar, beserta segala isinya.

Laju pembangunan ditentukan oleh adanya sumber daya manusia (SDM) dengan akal-budinya SDA. Secara alami, antara keduanya terjadi hubungan timbal balik, dan faktor-faktor yang mempengaruhi dan menentukan perkembangan pembangunan adalah lingkungan sosial (jumlah, kepadatan, persebaran, dan kualitas penduduk), dan pengaruh kehidupan sosial budaya, ekonomi, politik, teknologi, dan sebagainya.

(→ insert diagram Tujuh unsur yang berpengaruh pada 'kualitas kehidupan' manusia di antara halaman-2 lampiran/akhir)

3.3. PENCEMARAN UDARA

Manusia diperkirakan membutuhkan 0,5 kg oksigen/hari, bila ditinjau dari kondisi lingkungan hidup alami yang masih relatif baik atau dalam keadaan keseimbangan antara daerah terbangun dan tidak terbangun. Berdasarkan perkiraan kenaikan jumlah penduduk Indonesia tahun 2005, maka kebutuhan akan ketersediaan oksigen (O_2) akan meningkat menjadi 4,5 kg/jam.

Salah satu pemasok utama ketersediaan udara bersih adalah pepohonan di RTH kota sebagai 'paru-paru' kota yang merupakan produsen oksigen (O_2), penyerap karbondioksida (CO_2) dan gas polutan lain, serta sebagai daerah resapan air, yang belum tergantikan fungsinya.

Namun distribusi RTH kota seringkali tidak merata, di mana kawasan yang seharusnya memiliki RTH cukup, justru tidak memiliki RTH yang memadai, seperti di kawasan permukiman padat, industri, terminal atau tempat pembuangan sampah. RTH untuk ruang bermain anak-anak, ruang bersosialisasi dan berolah-raga sudah lama hilang.

Hasil penelitian Purnomohadi (1994) yang dilakukan untuk mengetahui eksistensi RTH kota dengan potensi redaman dan jerapan terhadap terhadap tujuh zat pencemar udara, menunjukkan korelasi yang nyata.

Fungsi RTH kota yang ditata secara estetis fungsional dapat digolongkan sesuai kegunaannya sebagai pembatas/pengaman; kawasan konservasi terletak antara dua wilayah jalur lalu lintas dan kereta api, sempadan sungai, listrik tegangan tinggi, dan hutan kota; kawasan rekreasi aktif: lapangan olahraga atau taman bermain; kawasan rekreasi pasif taman relaksasi dan kawasan produktif pertanian kota, pekarangan/halaman rumah; dan lahan yang sengaja disisihkan untuk kegunaan khusus atau lahan cadangan.

Sifat alami organisme tanaman dalam RTH melalui mekanisme rekayasa lingkungan, mampu memperbaiki kualitas lingkungan, sehingga dapat menjadi pedoman dalam memilih jenis tanaman pengisi RTH dari berbagai fungsi. Dari segi efektivitas menekan pencemaran udara, menyerap dan menjerap debu, mengurangi bau, meredam kebisingan, mengurangi erosi tanah, menahan angin dan hujan secara menyeluruh, maka fungsi tanaman antara lain sebagai berikut:

- Dedaunan berair dapat meredam suara.
- Cabang-cabang tanaman yang bergerak dan bergetar dapat menyerap dan menyelubungi suara, demikian pula daun yang tebal menghalangi suara dan daun yang tipis, dapat mengurangi suara.
- Trikoma daun dapat menyerap butir-butir debu, melalui gerakan elektrostatik dan elektromagnetik.
- Pertukaran gas melalui mulut daun.
- Aroma bunga dan daun mengurangi bau.
- Percabangan (dan ranting) beserta dedaunannya dapat menahan angin dan curah hujan.
- Penyebaran akar dapat mengikat tanah dari bahaya erosi.
- Cabang yang melilit dan berduri menghalangi gangguan manusia.
- Bentuk dan tekstur daun berpengaruh terhadap daya serap sinar/hujan, dan daya ikat cemaran.
- Bentuk kanopi tajuk pohon berpengaruh terhadap arus dan arah angin turbulensi lokal dan peredaman bunyi.

Kemampuan tanaman menyerap dan menjerap (intersepsi) debu dan unsur pencemar udara lain (TSP: *total suspended particulate*), dipengaruhi oleh:

(1) Jenis tanaman berkaitan dengan sifat-sifatnya sebagai berikut :

- Kekasaran permukaan daun, potensi pengendapan timbal akan semakin besar, sebab kemampuan mengakumulasi timbal (Pb) dan seng (Zn) pada daun berstruktur kasar, semakin tinggi dibanding yang licin terutama untuk zarah timbal (Pb) bisa tujuh kali lebih banyak.
- Struktur ranting dan batang yang berbulu, akan mampu lebih banyak menjerap dan mengintersepsi zarah timbal (Pb) dan seng (Zn), dibanding ranting/batang yang berkulit licin atau berlilin.
- Arsitektur dan morfologi pohon (Halle dan Oldeman, 1975 dalam Purnomohadi, 1994), mempengaruhi kemampuan tanaman untuk mengintersepsi berbagai zarah dan unsur cemaran udara.

(2) Perancangan maupun perencanaan arsitektur lansekap yang sesuai permasalahan lokal akan mampu meredam berbagai zarah dan unsur cemaran udara secara lebih efektif, yaitu dengan menggunakan berbagai jenis tanaman yang mempunyai sifat dan kemampuan berbeda dalam meredam pencemaran udara, menerapkan pola multi tajuk dan campuran berlapis-lapis.

(3) Sebaran komunitas tumbuhan dalam berbagai fungsi dan bentuk RTH kota yang menyebar merata di seluruh bagian kota, akan lebih efektif, dalam meredam pencemaran lingkungan dibandingkan dengan RTH yang luas tetapi hanya pada lokasi tertentu.

Sedang kenaikan laju pengurangan SO₂ pada jarak antara tepian taman di atas, ternyata berhubungan langsung dengan kenaikan waktu, dan bukan pada kecepatan angin. Bila tak ada angin, maka efek pengurangan zarah, khususnya debu, maka debu tersebut akan menempel pada tanaman, misalkan melalui gerak elektromagnetik. Lebar sabuk hijau (*green belt*) berukuran lebih dari dua meter tanpa mengabaikan fungsi padang rumput akan mampu mengurangi debu sampai 75 persen.

Pepohonan pun mampu menurunkan konsentrasi partikel timbal (Pb) yang melayang di udara, karena kemampuannya untuk dapat meningkatkan turbulensi dan mengurangi kecepatan angin. Celah stomata mulut daun yang berkisar antara 2-4 µm atau 10 µm dengan lebar 2-7 µm, maka ukuran partikel timbal yang demikian kecil, rata-rata 2 µm, akan dapat masuk ke dalam daun dengan mudah, serta akan menetap dalam jaringan daun, menumpuk di antara sel jaringan pagar (*palisade*), dan atau jaringan bunga karang (*spongy tissue*).

Sedang zarah yang lebih besar ukurannya akan terakumulasi pada permukaan kulit luar tanaman. Cemaran yang terakumulasi ini sebagian kecil dapat terjerap secara kimiawi (*chemically adsorbed*) dan akhirnya terserap (*absorbed*) oleh jaringan hijau, dan sebagian lagi akan tersapu oleh angin atau air hujan, yang kemudian dibawa aliran angin/air dan atau diendapkan ke dalam tanah. Partikel berukuran sub-mikron akan terdifusi ke dalam jaringan tanaman melalui stomata dan akhirnya terbawa ke dalam sistem metabolisme tanaman.

Menurut Dahlan (Purnomohadi, 1994), yang menggolongkan ketahanan tanaman terhadap cemaran udara dari kendaraan bermotor, berdasar kemampuan dan kepekaan tanaman, khususnya terhadap unsur timbal (Pb), dapat dibedakan menjadi lima kategori, yaitu:

- Sangat peka: Kesumba (*Bixa Orellana*), Cempaka (*Michelia champaka*), Glodogan (*Polyalthea longifolia*)
- Kurang peka, kemampuan menyerap timbal rendah: Tanjung (*Mimusops elengii*)

- Kurang peka, kemampuan menyerap timbal tinggi: Johar (*Casia siamea*) dan Mahoni (*Swietenia macrophylla*)
- Tidak peka, kemampuan tinggi menyerap timbal: Kirai payung (*Filicium decipiens*), Keben (*Barringtonia asiatica*), Asam landi (*Pithecellobium dulce*), tanaman berdaun jarum serta bambu.
- Tidak peka, kemampuan rendah menyerap timbale: Jamuju (*Podocarpus imbricatus*)

Instruksi Menteri Dalam Negeri (Inmendagri) No. 14/1988 tentang Penataan RTH di Wilayah Perkotaan, memuat kriteria jenis tanaman yang disesuaikan peruntukkan lahan, perlu perhatian pada kepekaan pengaruh berbagai zat cemaran. Pemilihan jenis tanaman pelindung bagi RTH kota tentu akan berlainan antar berbagai kota di Indonesia, tergantung ekosistem setempat. Masih banyak fungsi ekologis RTH terhadap kualitas udara kota yang perlu diteliti dan dikembangkan lebih jauh lagi. Bagaimanapun juga keberadaan pohon dan RTH sangat menentukan kualitas dan ketersediaan udara bersih bagi kelangsungan hidup kota dan warga kota.

Tabel 2: Kriteria Jenis Tanaman Untuk RTH (Purnomohadi, 1994)

Status Vegetasi	Kriteria Tumbuhan				
	I	II	III	IV	V
A. RTH-PERTAMANAN					
(1) Taman	1, 2, 3, 4, 7, 8	1	1, 2	1, 2	1
(2) Jalur Hijau Jalan	1, 2, 3, 6, 7	1, 2, 3	2	2	2, 3
(3) Jalur Hijau Kota	1, 2, 3, 5, 7, 8	2	2	2	2
B. RTH – LAIN	7, 8	3	1, 2	1, 2	3

NOTASI:

I. Karakteristik Umum

1. Tidak bergetah/beracun
2. Dahan tidak mudah patah
3. Perakaran tidak mengganggu fondasi
4. Struktur daun, setengah rapat hingga rapat

II. Kecepatan Tumbuh

1. Sedang
2. Cepat
3. Bervariasi

IV. Tipe Tumbuhan

1. Musiman
2. Tahunan

5. Struktur daun setengah rapat
6. Struktur daun rapat
7. Ketinggian tumbuhan bervariasi
8. Warna dominan hijau, warna lain seimbang

III. Habitat

1. Tumbuhan hijau local
2. Tumbuhan hijau budidaya

V. Kerapatan Tanam

1. Setengah rapat
2. Rapat
3. Setengah rapat hingga rapat

Tanaman dengan berbagai ukuran dapat berfungsi sebagai pembersih atau penyaring udara, melalui proses oksigenasi dan menghilangkan partikel gas dan bau di atmosfer. Manfaat cahaya matahari langsung diketahui dari mekanisme proses fotosintesis. Klorofil yang sebagian besar ada di dalam daun membutuhkan karbondioksida (CO₂) dan menghasilkan oksigen (O₂)

untuk bernafas. Demikian pula kemampuan tanaman dalam beberapa jenis tanaman pelindung yang lazim ditemukan dalam RTH kota dengan berbagai ukuran daun akan menghasilkan besaran luas area teduh yang berbeda pula.

Tabel 3: Luas Keteduhan Beberapa Jenis Tumbuhan
(hasil penelitian, Kuswata dalam Purnomohadi, 1994)

Jenis Tumbuhan		Ukuran Daun	Luas Keteduhan (m ²)
Nama Lokal	Nama Latin		
Ki Hujan	<i>Samanea saman</i>	Kecil	1224,36
Beringin	<i>Ficus benjamina</i>	Kecil	940,37
Saga	<i>Adenantha pavovina</i>	Kecil	53,07
Soga	<i>Peltophorum pterocarpus</i>	Kecil	301,75
Gelam	<i>Melaleuca leucadendron</i>	Kecil	18,06
Sengon	<i>Paraserianthes falcataria</i>	Kecil	945,81
Bintaro	<i>Cerbera odollam</i>	Sedang	23,34
Tembesu	<i>Fragraea fragrans</i>	Sedang	207,17
Cempaka	<i>Michelia champaca</i>	Sedang	34,22
Angsana	<i>Pterocarpus indicus</i>	Sedang	361,08
Tanjung	<i>Mimusops elingii</i>	Sedang	102,80
Randu	<i>Ceiba petandra</i>	Sedang	402,62
Jambu laut	<i>Eugenia grandis</i>	Besar	264,21
Mangium	<i>Acacia mangium</i>	Besar	302,37

3.4. PENCEMARAN AIR DAN TANAH

3.4.1 RTH Kota dan Upaya Pengendalian Pencemaran Air, Banjir dan Kekeringan

Pembangunan kota yang tidak mempertimbangkan pengelolaan lingkungan secara komprehensif telah terbukti mengancam kelangsungan hidup kota dan warga kota. Fenomena hubungan antar manfaat RTH kota terhadap pengendalian banjir merupakan salah satu upaya pengendalian kerusakan dan pencemaran dalam bidang pengelolaan lingkungan hidup kota.

Di Inggris, begitu dirasa amat melimpahnya air yang terdapat dimana-mana, sampai Wells (hal 9 dalam Jellicoe, 1971) mengatakan, bahwa kita pun,

manusia dan juga semua unsur yang hidup termasuk flora dan fauna, asal mulanya adalah 'benda cair'. Anggapan ini beralasan sebab tanpa air memang kita tak dapat hidup untuk beberapa hari.

Panjang garis pantai wilayah pesisir nusantara diperkirakan mencapai 81.000 km atau kedua terpanjang di dunia setelah Canada, sesuai PP No. 47/1987 tentang Rencana Tata Ruang dan Wilayah Nasional mengenai usulan 516 kota-kota strategis di Indonesia, di mana telah dibangun 22 buah Ibukota Propinsi (kota besar) dari 216 kota yang terletak di tepian perairan, termasuk tepian sungai dan danau yang umum disebut *Waterfront City* (Purnomohadi, 1999).

Bencana banjir di Jakarta sebenarnya sudah diketahui sejak dulu dan disadari akan selalu terjadi, terlebih pengelolaan ruang di Jakarta tidak mengikuti pola geografis lingkungan alami. Empat puluh persen atau sekitar 26.000 hektar, khususnya di wilayah Jakarta Utara, memang terletak di bawah permukaan air laut. Jakarta merupakan muara dari 13 sungai besar dari arah hilir menuju ke laut. Banyak kota-kota di Indonesia dan dunia mengarahkan pembangunan dari hilir (pelabuhan) menuju ke hulu (*terrestrial*), seperti Semarang, Surabaya, Manado, atau Bangkok di Thailand dan kota-kota sungai dekat pantai di Bangladesh.

Menyadari kondisi geografi Jakarta, pemerintah kolonial Belanda telah membangun beberapa kanal dalam kota Batavia yang tegak lurus ke arah garis pantai, untuk menanggulangi naiknya permukaan air pada saat pasang, dan sebagai sarana transportasi air dan rekreasi, seperti di kota Amsterdam atau Venice. Pada awalnya, perencanaan Kota Jakarta bisa dikatakan meniru pembangunan kota Amsterdam, dengan kanalnya yang hingga kini masih aman dari bencana banjir dan justru digunakan untuk kegiatan pariwisata yang sangat menguntungkan.

Sebaliknya yang terjadi di Jakarta, akibat urbanisasi penduduk, lemahnya penegakan hukum dan ketidakkonsistenan pemerintah daerah terhadap Rencana Umum Tata Ruang telah mengakibatkan RTH kota terus tergesur. Para *stakeholders* seringkali ditinggalkan dalam pengambilan keputusan yang lebih mementingkan para pengembang yang mengurug rawa, situ, danau, dan lembah, atau membangun di sepanjang aliran sungai.

Padahal RTH sebagai salah satu komponen penting dalam mempertahankan kualitas fungsi alami lingkungan dan menjamin tetap berlangsungnya siklus air, udara dan mineral yang amat dibutuhkan oleh warga kota. Kota Jakarta sadar atau tidak sadar sebenarnya tengah mengalami bunuh diri ekologis (*ecological suicide*) yang ironisnya sudah diperingatkan sejak tahun 1960an.

RTH penting dalam memelihara keseimbangan fisik, sosiologis, ekonomi dan budaya suatu lingkungan kota. Bagi Jakarta, banjir memang selalu terjadi tiap tahun, tetapi frekuensi dan kuantitasnya ternyata semakin meningkat, bahkan, terjadi pula hampir di seluruh Indonesia, terutama di pulau Jawa. Pemerintah melalui Kantor KLH telah mengajukan beberapa prinsip pemikiran yang harus dipenuhi, agar pemerintah daerah berpenduduk padat dapat secara efektif mengatasi permasalahan

mendasar, realistis dapat dilaksanakan melalui pertimbangan fisik teknologis, ekonomis, sosial budaya dan administrasi pemerintahan secara konsisten, serta harus tidak menimbulkan dampak lain yang lebih besar dan meluas.

Banjir adalah suatu fenomena alam, bila curah hujan telah melampaui kapasitas daya tampung lingkungan, alami maupun buatan, seperti saluran drainase, dan bentuk penampungan badan air lain, seperti sungai, kanal, danau, situ, rawa, daerah resapan air. Sebaliknya kekeringan akan terjadi jika tak ada atau kurang pasokan (*recharge*) air secara berkala sebagai bagian alami siklus hidrologi yang seharusnya dapat tetap berlangsung.

Pada jenis tanah dengan permeabilitas rendah, hanya sebagian kecil air saja yang meresap, sebagian besar merupakan limpasan air (*surface runoff*). Faktor geomorfologi sangat berkaitan dengan keadaan lansekap kota. Pada badan air dikenal morfologi yang terdiri dari badan air itu sendiri, tanggul alam (buatan), bantaran sempadan air, dan meluas ke luar disebut bantaran banjir, yang seringkali dipenuhi oleh perumahan liar.

Hutan diketahui hanya mempunyai koefisien limpasan relatif kecil (0,01-0,1), jadi hutan tidak mencegah banjir, namun hanya dapat mengurangi resiko terhadap banjir banding dan penyaring zat pencemar udara.

Faktor perilaku negatif dalam pembangunan wilayah banjir seringkali menganggap sungai, pantai, danau, waduk atau badan air lain sebagai tempat pembuangan sampah yang sangat berpengaruh terhadap peningkatan bencana banjir. Badan air menyempit akibat tumpukan limbah padat yang sulit terurai. Daerah hulu seharusnya merupakan wilayah konservasi, karena sangat potensial meningkatkan sedimentasi atau pendangkalan sungai dan badan air lain. RTH termasuk wilayah yang positif meresapkan air hujan dengan toleransi tertentu, khususnya di wilayah perkotaan.

Dampak negatif banjir sangat berpengaruh pada kemaslahatan hidup orang banyak, termasuk penurunan tingkat kesehatan, perekonomian dan produktivitas warga kota. Kerugian akibat bencana banjir di Jakarta (2002) diperkirakan mencapai satu trilyun, dari terendahnya wilayah pertanian, sawah, empang dan rumah, kerusakan 70 persen sarana dan prasarana fisik kota, krisis energi listrik dan bahan bakar minyak, yang dampaknya masih terasa sampai kini.

3.4.2 Tiga Tingkatan Perubahan Lingkungan Akibat Bencana Banjir

Secara Global, perubahan lingkungan diindikasikan dengan penyimpangan cuaca awal tahun 2002. Hasil pemantauan pengembangan atmosfer bumi sejak akhir tahun 2001, terlihat kecenderungan penyimpangan kondisi atmosfer, seperti turunnya salju di kawasan Arab Saudi, badai tropis yang biasa terjadi di Filipina malah berkurang dalam 30 tahun terakhir, sedang di Australia Utara timur hingga barat yang biasanya terjadi antara Desember-Maret, baru muncul awal Januari dengan waktu yang lebih pendek. Selain itu terjadi pula perubahan jumlah dan kualitas curah hujan di berbagai tempat, penyimpangan kondisi awan termasuk pasang naik yang tinggi (catatan Dishidros-TNI-AL).

Secara Regional, berkurangnya wilayah hutan di daerah hulu dan berbagai tegakan di dalamnya, khususnya 20 tahun terakhir ini, di mana luas hutan kawasan Puncak, tinggal 10 persen dan tinggi erosi mencapai 400 (jauh di atas toleransi 39 ton/ha/tahun).

Secara Lokal, pemanfaatan liar bantaran sungai, badan air atau daerah resapan air yang lain, pembuangan limbah padat dan cair ke dalam badan air, pengurangan rawa-rawa dan situ untuk perumahan atau infrastruktur jalan.

Dari berbagai kenyataan di atas, maka upaya pengelolaan lingkungan hidup (PLH) mencakup upaya rehabilitasi dan antisipasi, serta mengurangi bencana secara bertahap.

Alasan pemerintah daerah tentang sulitnya membebaskan tanah untuk pembangunan RTH baru terasa naif, karena pada saat bersamaan pemerintah daerah justru memelopori pengusuran RTH berupa makam, hutan kota, hutan lindung, waduk, situ, kawasan olah raga, serta jalur jalan. Penetapan target luasan RTH hanya merupakan kesepakatan pihak terkait para pengambil kebijakan tanpa melibatkan masyarakat.

Restrukturisasi institusi pemerintahan di pusat dan daerah, yang terkait dalam koordinasi RTH, mengaktifkan Badan Koordinasi Tata Ruang Nasional, penetapan rencana pembangunan yang berdasar pada keseimbangan antara ruang terbangun dan tidak terbangun, dan

mensyaratkan kajian analisa dampak lingkungan dan sosial, terhadap setiap proyek pembangunan kota secara ketat dan dapat dipertanggungjawabkan.

Lingkungan hidup yang rusak atau keseimbangannya terganggu, perlu direhabilitasi agar kembali berfungsi sebagai penyangga kehidupan dan memberi manfaat bagi kesejahteraan masyarakat. Pembinaan dan penegakkan hukum terus ditingkatkan terhadap kegiatan pencemaran dan kerusakan lingkungan. Penggunaan teknologi canggih dan ramah lingkungan untuk pengendalian pencemaran dan pengelolaan limbah padat, cair dan gas, secara komprehensif dan terus-menerus. Pola pengelolaan tata ruang yang serasi dalam konsep pembangunan RTH berbasis masyarakat melalui peningkatan upaya kemitraan dengan seluruh *stakeholders* yang ada di masyarakat.

Para pengelola RTH kota harus lebih memperhatikan dan mempertimbangkan eksistensi fisik geografis lingkungan. Perlu disadari bahwa sebagian besar permukiman penduduk perkotaan, terutama ibukota propinsi, terletak di tepian badan air. Penerapan praktek pembangunan kota di wilayah tepian air (*waterfront city*) memerlukan kajian khusus yang lebih mendalam.

Berbagai masalah lingkungan kota timbul akibat pencemaran dan kerusakan yang meningkat, tekanan kepadatan penduduk, berkurangnya daerah resapan air, ketidakkonsistenan penataan ruang, daya tampung badan air mengecil, pendangkalan dan penyempitan alur sungai dan prasarana drainase kota, kesadaran hukum dan tingkat pemberdayaan masyarakat rendah, serta perlunya perencanaan ruang kehidupan yang seimbang dan merata di seluruh wilayah kota.

Penerapan tata ruang kota yang tidak konsisten, kurang antisipasi terhadap kecenderungan perkembangan fisik pembangunan kota, dan jumlah kendaraan yang melebihi kapasitas jalan telah mengakibatkan kemacetan jalan yang semakin parah dan merajalelanya kebakaran.

Untuk masalah pengatasan banjir rutin, Kantor KLH, Departemen Kimpraswil dan DPR telah mengusulkan suatu konsep kebijakan nasional pengendalian bencana banjir, berdasar empat hal pokok, yakni penataan ruang terkait pengembangan wilayah keseimbangan antara kawasan lindung dan kawasan budidaya; pengelolaan sumber daya air secara komprehensif dan menyeluruh dengan konsep satu sungai, satu rencana

dan satu pengelolaan terpadu; pengembangan sarana dan prasarana perkotaan khususnya menyangkut sinergisitas pengelolaan fungsi lingkungan, termasuk sistem jaringan jalan, drainase, RTH, pengelolaan sampah dan limbah cair perkotaan; serta pengendalian pembangunan perumahan, khususnya di wilayah bantaran sungai dan daerah resapan air.

Kebijakan tersebut harus dilaksanakan secara komprehensif, tidak parsial, didukung oleh penerapan dan pelaksanaan hukum yang kuat dan kebijakan pengambil keputusan yang konsisten, serta melibatkan seluruh *stakeholder* terkait, sejak dari perencanaan, pelaksanaan, hingga pengendalian dan pengawasannya secara tuntas dan berkelanjutan.

Pengendalian bencana banjir dan antisipasi berbagai masalah lingkungan hidup tidak terlepas dari derasnya arus urbanisasi, karena ketidakberimbangan pembangunan dan kegiatan ekonomi. Untuk itu pembangunan pusat-pusat kegiatan ekonomi harus disebar merata di berbagai kota, daerah dan pulau lain.

Penanggung-jawab pengelolaan lingkungan hidup harus melibatkan para *stakeholder* terkait sesuai dengan pembangunan RTH berbasis masyarakat demi kelangsungan fungsi ekosistem perkotaan. Perencanaan, pelaksanaan dan pemeliharaan RTH kota harus dikelola dengan lebih kreatif dan efisien.

Pembahasan teknis paradigma baru sistem pengelolaan sampah bersama masyarakat, pengelolaan RTH, dan pengendalian pencemaran air merupakan langkah awal menuju sistem pembangunan kota yang berkelanjutan.

3.4.3 Pencemaran dan Kerusakan Tanah (Abrasi Pantai, Intrusi Air Laut, Amblasan Tanah, Pencemaran Air Tanah)

Perasaan was-was (*insecure*) menghinggapi sebagian besar masyarakat Jakarta, di samping angka kriminalitas yang terus meningkat, yang nyata selalu berulang tiap tahun pada musim penghujan adalah 'datangnya air bah' atau banjir baik berasal dari akumulasi curah hujan dari langit maupun akibat deras dan debit aliran permukaan yang mencari daerah-daerah rendah tak peduli siapa pun akan diterjangnya di luar ataupun dalam saluran air (got, kali, sungai sampai ke perairan laut).

Pembangunan kota tepi air, merupakan bagian dari pembangunan perkotaan menyeluruh, sebenarnya tidak berbeda jauh dengan pembangunan kota umumnya, hanya pada kota tepian air, harus lebih mempertimbangkan tiga faktor utama, yaitu:

- (1) Rekayasa teknik (*engineering*), berkaitan dengan situasi dataran rendah atau pesisir pantai, sedang pemecahan masalah pada pesisir pantai yang lebih tinggi, curam, tepian sungai, danau juga sebenarnya tak berbeda jauh dengan pembangunan perkotaan di daerah perbukitan umumnya;
- (2) Perancangan (*design*), cakupannya lebih luas, termasuk daerah tepian air yang lebih tinggi tersebut;
- (3) Lingkungan (*environment*), lagi-lagi perlu konsentrasi khusus pada lingkungan dataran rendah, karena sifat rentan daerah ini, apalagi bila dikaitkan dengan skema upaya 'reklamasi lahan' (Buijs, 1998).

Permasalahan rekayasa teknis bagi pembangunan perkotaan tepian air memang khas, di mana sebagian masalah adalah akibat proses geologi yang terjadi, sebagian juga akibat kegiatan manusia itu sendiri. Tentu saja proses geologis tidak bisa dikontrol, namun kontrol kegiatan manusia juga tidak mudah.

Amblasan lapisan tanah (dalam), dan naiknya arus laut terjadinya karena proses geologis akibat gerakan tektonik, dan akibat perubahan cuaca alami yang berkepanjangan. Pada situasi di mana tidak ada intervensi manusia, maka kombinasi antar kedua kejadian tersebut bisa dikompensasi oleh sedimentasi, di mana masih terdapat hutan bakau (*mangroves*) dan adanya pertumbuhan lapisan gambut pada lahan basah di daerah rawa darat (*marshes*) di 'belakang' garis pantai,

Namun yang biasanya terjadi, akibat manusia membuka permukiman di tepian air tersebut, maka mekanisme kompensasi alami tersebut tidak bisa berlangsung, akibat pembabatan hutan bakau serta rawa-rawa yang telah 'terpaksa' berubah fungsi tersebut. Demikian juga di atas daerah permukiman kota, aras air tanah semakin turun, agar lahan hunian cukup kering serta dampak dari perlunya persediaan sumber air baku (air minum) yang memadai bagi para pemukim tersebut.

Proses perobahan lapisan permukaan di atas lahan permukiman, akan mempercepat pula proses turunnya lahan (amblasan) karena tekanan dan

oksidasi yang terjadi pada permukaan, sehingga menyebabkan masuknya air laut (intrusi) ke dalam rongga-rongga di dalam tanah, bekas lokasi air tanah tersebut. Akibat akselerasi kegiatan manusia ditambah dengan meningkatnya aras air laut, meski kadang tak hanya akibat permukiman tepian air saja, namun pada skala global, dampak emisi gas-gas rumah kaca juga membentuk pemanasan udara secara alami.

Bersamaan dengan proses 'alami' yang saling berkait tersebut, dan akibat kurang atau bahkan tidak adanya jalinan alami dari tanaman-tanaman pelindung pantai, maka terjadinya penggerusan tepian akibat gerakan arus air tanpa penghalang tersebut. Masuknya air asin ke dalam lapisan tanah tentu saja akan mencemari struktur tanah asli. Terjadinya genangan akibat pasang yang berkombinasi dengan terjadinya curah hujan, bahkan aliran permukaan berupa air bah dari arah hulu, yang membawa benda apa saja yang dilaluinya, pasti menimbulkan berbagai pencemaran air tanah, di samping kerusakan lingkungan tanah tersebut di atas.

Pada akhirnya, kembali diperlukan energi khusus untuk merehabilitasi lingkungan, seperti pembuatan pemecah ombak, penguat tanggul pesisir atau tepian (bantaran) sungai, membangun '*polder*' (tempat parkir air sementara), dan pengelolaan wilayah aliran sungai yang baik.

Di negara kepulauan Indonesia, seperti juga di negara-negara yang acapkali mempunyai kemungkinan kejadian gempa, relatif punya masalah khusus, yaitu kejadian gelombang pasang *tsunami*, yang terbesar terjadi pada tanggal 26 Desember 2004, kemudian disusul oleh gempa yang terjadi pada 28 maret 2005, telah memporak-porandakan hampir seluruh wilayah pesisir di propinsi Nanggro Aceh Darussalam, dan sebagian wilayah Sumatra, terutama di pulau Nias dan kabupaten Sibolga. Demikian pula tsunami di daerah pantai lain, seperti di Ende dan sekitarnya (provinsi NTT), beberapa tahun lalu, meskipun akibatnya relatif kecil dibanding Karena itu, pada daerah-daerah rawan gempa, hendaknya kota-kota tidak dibangun dekat atau langung pada garis pantai, tapi agar dibangun pada lokasi dengan jarak aman yang cukup memadai, berdasar hasil-hasil penelitian dan pengamatan yang komprehensif. Jarak aman ini memang sulit diprediksi mengingat pola kejadian gempa yang tidak teratur pula. Tetapi paling tidak bisa disusun metoda untuk mengatasi akibat gempa bumi yang ketepatannya tidak dapat diduga ini, dibanding dengan kasus curah hujan dan induksi angin di atas permukaan laut yang dapat menyebabkan

gelombang pasang yang amat tinggi, dan yang kejadiannya jauh lebih dapat diduga (seperti dampak badai "El Nino" dan "La Nina").

3.5. RAWAN KEJADIAN (BENCANA) KEBAKARAN

Perasaan was-was lain yang juga selalu menghantui masyarakat (terutama di kawasan permukiman padat), khusus di musim kemarau adalah terjadinya 'bahaya' kebakaran. Akibat terbatasnya ruang, maka permukiman.

Masalah bahaya kebakaran di permukiman padat dapat dikatakan kurang sekali dibahas dan diantisipasi kejadiannya. Seringkali setelah terjadi barulah orang beramai-ramai memadamkan, namun upaya preventif maupun sosialisasi untuk meningkatkan kesadaran masyarakat bahwa, hakekatnya masalah kebakaran tak berbeda dengan masalah perkotaan yang lain, seperti banjir atau berbagai permasalahan, termasuk tindak kriminal akibat tekanan psikologis pada penduduk umumnya.

Pada permukiman padat, kumuh dan liar, maka bahan bangunan yang digunakan biasanya dari bahan-bahan 'sementara' yang amat mudah terbakar, seperti kayu bekas boks atau tripleks, karton tebal, atau bilik (dari bambu atau *gedek*: Jawa) dan seng, pada umumnya barang-barang bekas. Sedang lantainya hanya tanah yang dilapisi oleh lembar 'karpet' plastik, sedang atap terbuat dari seng, asbes bekas, hanya sedikit saja mampu menggunakan genting.

Selain rentan terhadap terjadinya kebakaran tentu saja berjangkitnya wabah penyakit (endemik) juga sangat mudah terjadi, di samping tindak kejahatan dan penyalah-gunaan obat psikotropika justru sangat mudah berjangkit di lingkungan permukiman kumuh ini.

Dinas Museum dan Sejarah DKI Jakarta (1997) mengelompokkan permukiman padat di Jakarta, berdasar pada tingkat kemampuan pemukim, yang terjadi dalam beberapa jenis, yaitu: Permukiman liar, kumuh, Inpres Desa/Daerah Tertinggal (IDT) perumnas dan realestat, serta permukiman rumah susun (*apartments*), pemukimanya berbeda sesuai dengan karakteristik fisik, bahkan dalam pengaturan administrasi dan organisasi kemasyarakatannya.

Ditinjau dari sudut perencanaan kota, maka pada jaman kolonial (Belanda, khususnya) di mana lahan yang tersedia relatif cukup, jumlah penghuni kota relatif masih sedikit, khusus kaum minoritas elite mereka. '*Brand gang*' di antara masing-masing 'rumah gedong', beberapa di antaranya dilengkapi saluran air domestik (sarana penampung limbah cair/*sewerage*) yang airnya pun bisa dimanfaatkan untuk melawan api bila perlu. Selain itu dimaksudkan pula agar bila terjadi kebakaran pada satu unit rumah, karena ada ruang antara tersebut, maka nyala api tidak sampai melebar ke unit rumah tetangganya, dan seterusnya. Keamanan dijaga seketat mungkin demi keselamatan penghuninya, melalui pemeriksaan apakah *brand gang* tersebut masih terpelihara atau tidak. Pemerintahan kolonial sadar benar akan bahaya kebakaran yang perlu diatasi secepat mungkin.

Kondisi saat ini sangat berbeda dengan perkembangan kota-kota di kemudian hari, sebab utamanya adalah kebutuhan akan ruang untuk permukiman, sehingga seringkali ruang terbuka, berupa *brand gang* yang sudah ada ini, didirikan tempat tinggal (legal maupun tidak), atau ditutup untuk keperluan lain. Sedang pada pembangunan permukiman baru (termasuk real estat), nampaknya belum ada kesadaran atau kewajiban menyisihkan ruang antar bangunan untuk '*brand gang*' ini.

Saat ini, bila ada kebakaran, yang terjadi adalah justru mobil pemadam kebakaran tidak bisa cepat mencapai sasaran, melalui gang-gang sempit karena padatnya permukiman yang tak beraturan, belum lagi dipertimbangkannya sumber air (hidran) juga jarang ada di permukiman padat dan kumuh tersebut.

Melalui kebijakan pemerintah daerah, penataan kembali permukiman kumuh ini seharusnya menjadi prioritas utama, dalam menjaga keamanan umumnya, terutama terhadap relatif sering terjadinya kebakaran, sebagian besar juga akibat kelalaian penghuninya. Saat ini akibat derasnya urbanisasi, percepatan perkembangan perkotaan jauh lebih cepat dari perencanaan perbaikan lingkungan. Perkembangan ilmu pengetahuan juga lambat, ditambah kemauan politis para pengambil keputusan khusus pada tingkat pemerintahan daerah yang kurang atau bahkan tidak bijaksana, sesuai tuntutan dalam skala ruang dan waktu.

3.6. KARAKTERISTIK AIR LIMBAH DAN DAMPAK TERHADAP KESEHATAN

Alur terjadinya limbah, akibat adanya proses pembuatan suatu barang (industri) tertentu yang menggunakan bahan baku tertentu ditambah bahan penolong tertentu yang dengan melalui teknologi tertentu menghasilkan produk sekaligus limbah, yang bentuknya bisa berupa gas, cairan, dan padatan ke lingkungan di sekitarnya.

Jenis-jenis industri tersebut ditetapkan pada suatu mintakan (zona) tertentu yang mungkin merupakan bagian dari lingkungan perkotaan, di mana perletakkannya bisa di tengah atau (biasanya) di pinggiran kota demi kemudahan transportasi. Berbagai jenis industri tersebut mungkin pula terletak relatif jauh dari kota, namun biasanya tak jauh dari sarana transportasi seperti jalur jalan maupun badan air (terutama sungai), sebab SD-air adalah bahan baku utamanya.

Kegiatan perumahan, Industri dan berbagai kegiatan pelayanan, seperti klinik, rumahsakit, pasar, penginapan dan sebagainya, yang umumnya terletak di dalam atau dekat wilayah perkotaan, yang akan menghasilkan limbah, misalnya: limbah rumahtangga (*domestic*) dan pabrik-pabrik susu dan makanan (tahu, tempe, bakso, dan masih banyak lagi), pabrik tekstil, farmasi, pabrik kendaraan, dan masih banyak lagi.

Fahmi (1990), menyampaikan tentang adanya 'teori simpul', di mana dampak terhadap kesehatan (manusia) tergantung dari keterkaitan hubungan antara simpul-simpul: sumber dampak (*source*), media lingkungan (*transmission*), lingkungan beresiko (*high risk*), dan dampak (*impact*) itu sendiri. Bila terjadi '*outbreak*' (wabah) penyakit, upaya pengatasan pertama hendaknya mempelajari dan meneliti keterkaitan dari keempat simpul-simpul tersebut, agar pengatasan permasalahan dapat segera dilakukan.

Penyakit-penyakit menular yang terjadi pada komunitas manusia dan periode (masa) inkubasinya pun berbeda-beda, tergantung pada penyebab kasus dan tergantung pula pada lokasi (tempat), waktu dan kondisi atau daya tahan tubuh orang per orang. Hasyim (2005) mengutip pendapat para ahli, bahwa agen-agen (pembawa) penyakit tersebut dalam ilmu kesehatan masyarakat, digolongkan, pada: *arboviroses* (A), *bacteria* (B), *ectoparasites*

(C), *enteroviruses* (E), *fungi* (F), *helminthes* (H) but not *nematodes*, *nematodes* (N), *protozoa* (P), *rickettsiae* (R), *spirochaetes* (S), *toxins* (T), dan berbagai macam *virus* (V) lain, seperti kita jumpai akhir-akhir ini pada penyakit avian-flu.

Di kota-kota besar, diketahui bahwa pencemaran pada badan air, sebagian besar juga berkaitan erat dengan pencemaran yang terjadi pada media tanah. Secara umum pencemaran media tanah maupun air tersebut adalah akibat akumulasi dari buangan (faekal) manusia, sampah (padat dan cair maupun udara), pupuk dan limbah industri. Zat-zat pencemar tersebut masuk ke dalam tubuh manusia melalui mata rantai makanan atau bahkan juga terpapar secara langsung, menyebabkan gangguan metabolisme yang secara akumulatif menimbulkan penyakit serius.

Akibat kepadatan penduduk, seringkali kita temukan letak lobang-lobang pembuangan (WC) sangat berdekatan dengan sumber air (misal: sumur), yang tentu saja tak memenuhi syarat kebersihan dan kesehatan bagi masyarakat penghuninya. Beberapa penelitian membuktikan banyaknya kandungan bakteri E-coli yang berasal dari kotoran manusia telah mencemari badan air (terutama permukaan) dan media tanah, penyebab pokok penyakit-penyakit *amoebiasis*.

Pengaturan ruang (tata ruang) dengan menyisihkan ruang (terbuka maupun RTH) untuk kepentingan proses asimilasi lingkungan inilah yang sering kali kurang diperhatikan oleh para pengambil kebijakan yang seharusnya didasarkan hanya pada penting terjaganya keseimbangan lingkungan. Di berbagai kota, seperti Kuala Lumpur dan Singapore, sudah diterapkan sistem pengelolaan air limbah khusus (*sewerage system*), yang tentu berbeda pengelolaan dengan penyediaan air bersih.

Data lama (1997-1998) hasil penelitian Kantor Pengendalian dan Pengelolaan Lingkungan (KP2L), menunjukkan tingginya biaya kesehatan akibat air tercemar di DKI Jakarta, sudah mencapai sekitar US\$ 302 juta/tahun

Pemerintah menetapkan Baku Mutu Air Limbah (BML) dengan berbagai parameternya (Hasyim, 2005 & Fahmi, 1990):

Tabel 4: Parameter Air Limbah

Parameter	BML	Keterangan
Suhu	30 C	Revisi alami
Zar terendap	1.0 mg/l	↓Bakteri 30-80%
Aluminium/Al	10 mg/l	Bau & warna
Arsen/As	1 mg/l	Kanker hati, kulit
Barium/Ba	1 mg/l	Syaraf, hati, diare
Besi/Fe	1 mg/l	Warna air
Chroom/Cr	0.1 mg/l	Karsinogen, nafas, kulit
Cadmium/Cd	1 mg/l	Hati, ginjal, tulang
Nikel/Ni	2 mg/l	Kanker
Perak/Ag	0.1 mg/l	Mata
Merkuri.Hg	0.1 mg/l	Syaraf, ginjal, IQ menurun
Seng/Zn	1 mg/l	Rasa tak enak, diare
Tembaga/Cu	1 mg/l	Hati
Timbel/Pb	1 mg/l	Akumulasi, syaraf keracunan
Amonia	0.05 mg/l	Bau tak sedap
Chlor	0.05 mg/l	Iritas, bau, biota air
Fluorida/F	2 mg/l	Kerusakan gigi
Cuprium/Cu	0.1 mg/l	Kejang, muntah, diare
Nitrit/NO2	1 mg/l	Methaemoglobin
Phosphat/PO4	2 mg/l	Gangguan tulang
Sulfida/S	0.1 mg/l	Korosif, rasa & bau tak enak
BOD	30 mg/l	Sakit perut, mikro-ba meningkat,
COD	80 mg/l	Sakit perut
pH	6.5-8.5	Kehidupan air, korosif
Minyak& lemak	10 mg/l	Rasa & bau tutupi air permukaan
Phenal	0.1 mg/l	Rasa, bau, racun
Cyanida/Cn	0.1 mg/l	Racun

Tabel 5: Logam dan Sifat Racunnya

Sifat racun	Jenis logam	Keterangan
Kuat	Pb, Hg, Cd, Cr, As, Sb, Ti, U, Be	Kematian, gangguan kesehatan, lama pulih
Sedang	Ba,Bo, Cu, Au, Li, Mn, Se, Te,Va, Go, Rb	Gangguan kese-hatan, dapat pulih / tidak dlm waktu lama
Ringan	Bi, Co, Fe, Ga, Mg, Ni, K, Ag, Ti, Zvn	Dalam jumlah besar menyebab-kan gangguan kesehatan
Tak beracun	Al, Na, Sr, Ca	Tak menimbulkan gangguan