

EKOLOGI KOTA BESAR DAN RISIKO GANGGUAN KESEHATAN (Urban of Ecology and Health Disorders Risk)

Hadi Prayitno*

*Pengajar sosiologi kesehatan dan *medical social work* pada Jurusan Ilmu Kesejahteraan Sosial,
Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Jember.

ABSTRACT

The urban where millions and even tens of millions of people doing various activities in order to meet their needs should be designed and constructed scientifically, in-depth, integrated and always pay attention to local knowledge, so the urban is a very healthful ecology, pleasant, reassuring and pride for every citizen. Many urban problems arising from urban ecology damaged by mismanagement of them emergence of various diseases in urban residents such as respiratory disease, skin disorders and tissue, muscle tissue and the binder system, high blood pressure, endocrine and metabolic, and other intestinal infections so, some of the main factors causing the emergence of the disease in urban pollution, environmental degradation, population density, urbanisation and urban mismanagement.

Keywords : *urban, ecology, pollution, disease, environment.*

PENDAHULUAN

Kota sebagai lingkungan hidup buatan dapat dilihat sebagai hasil dari suatu proses interaksi antara manusia dengan manusia dan antara manusia dengan lingkungannya. Kota sebagai pusat kegiatan dan konsentrasi kehidupan manusia, dewasa ini mengalami perkembangan yang sangat pesat. Pertumbuhan dan perkembangan penduduk menuntut berbagai sarana dan prasarana untuk mencukupi kebutuhannya, terutama kebutuhan primer seperti kesehatan.

Lingkungan perkotaan di Indonesia selama ini ditandai dengan fenomena pertumbuhan penduduk yang sangat tinggi yang berasal dari para urban (baca : urbanisasi) yang terus membanjiri perkotaan, telah membawa

konsekwensi terhadap kepadatan penduduk yang sangat tinggi, dan telah membawa konsekwensi pada tingkat kepadatan pemukiman, termasuk pemukiman kumuh (*slum area*) yang juga tinggi yang terjadi di berbagai sudut kota dan pada tahap selanjutnya akan berpengaruh pada tingkat kenyamanan para penghuninya.

Bagaimana tingkat kenyamanan kota-kota besar di Indonesia, dapat diuraikan sebagai berikut, Dalam pernyataan Sekretaris Jenderal IAP Djonoputro yang diselenggarakan pada hari Kamis, 26 Mei 2011, mengatakan bahwa mayoritas kondisi kota-kota besar di Indonesia dinilai sudah tidak nyaman lagi oleh para penghuninya sendiri.

Berdasarkan survay yang dilakukan di 15 kota besar, diketahui bahwa nilai rata-rata (*mean*) indeks kenyamanan kota adalah 54,26 indeks dengan persepsi tingkat kenyamanan tertinggi di Kota Yogyakarta (66,52) dan Kota Denpasar (63,63), sedangkan persepsi kenyamanan warga yang paling rendah adalah kota Medan (46,67) dan Kota Pontianak (46,92). Kota-kota dengan Indeks diatas rata-rata adalah : Yogyakarta, Denpasar, Makassar, manado, Surabaya dan Semarang. Sedangkan kota -kota dengan indeks dibawah rata-rata adalah Banjarmasin, Batam, Jayapura, Bandung, Palembang, Palangkaraya, Jakarta, Pontianak dan Medan.

Kota Jakarta, sebagai Ibukota negara dirasakan semakin tidak nyaman terutama dalam aspek tata kota, kualitas lingkungan dan transportasi yang buruk. Aspek tata kota yang buruk ditandai dengan tidak teraturnya dan tidak tertibnya bangunan, perkampungan, jalan raya dan sarana prasarana fisik lainnya. Sementara kualitas lingkungan yang buruk ditandai dengan banjir tahunan yang sering melanda perkotaan besar, minimnya dan berubahnya fungsi lahan hijau dan resapan, polusi (air, tanah dan udara) diatas nilai ambang batas (NAB), Sedangkan buruknya transportasi ditandai dengan rendahnya kualitas dan kuantitas moda transportasi massal yang ada, rendahnya tingkat keamanan dan estetika transportasi yang ada.

Tabel 1. Indeks Persepsi Kenyamanan Warga Kota Besar di Indonesia

No	Nama Kota	MLCI 2009	MLCI 2011
1.	Yogyakarta	65,34	66.52
2.	Denpasar	-	63.63
3.	Makassar	56,52	58.46
4.	Manado	59,90	56.39
5.	Surabaya	53,13	56.38
6.	Semarang	52,52	54.63
7.	Banjarmasin	52,61	53.16
8.	Batam	-	52.60
9.	Jayapura	53,86	52.56
10.	Bandung	56,37	52.32
11.	Palembang	-	52.15
12.	Palangkaraya	52,04	50.86
13.	Jakarta	51,90	50.71
14.	Pontianak	43,65	46.92
15.	Medan	52,28	46.67

Sumber : IAP Indonesia, 2012.

Ketidaknyamanan suatu perkotaan biasanya tercermin dari tingginya polusi (udara, air dan tanah), tingkat kepadatan yang tinggi (penduduk, kendaraan bermotor, industri, dan lain-lain), minimnya fasilitas dan akses terhadap fasilitas umum warga, rendahnya tingkat ketertiban (warga, bangunan, lalu lintas dan sarana dan prasarana lainnya), rendahnya fasilitas kesehatan atau akses warga terhadap fasilitas kesehatan dan lain-lain.

Beberapa implikasi dari ketidaknyamanan yang dirasakan pada warga perkotaan besar di Indonesia salah satunya tergambar dari munculnya beraneka ragam penyakit pada warga kota di Indonesia. Contohnya adalah tentang beraneka ragam penyakit yang diderita warga kota Surabaya tertuang dalam tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Sepuluh Peringkat Penyakit Tertinggi di Kota Surabaya

No	Jenis Penyakit	Jumlah (kasus)
1.	Penyakit saluran pernafasan bagian atas	800.000
2.	Penyakit sistem otot dan jaringan pengikat	320.000
3.	Penyakit tekanan darah tinggi	260.000
4.	Penyakit kelainan kulit dan jaringan	170.000
5.	Penyakit endokrin dan metabolik	140.000
6.	Penyakit infeksi pada usus	110.000
7.	Penyakit mata dan aneksia	40.000
8.	Penyakit tuber kulosa	30.000.
9	Penyakit Saluran pernafasan bagian bawah	20.000.
10.	Penyakit gangguan mental	20.000

Sumber : Dinas Kesehatan Kota Surabaya, 2011.

Beberapa jenis sanitasi perkotaan yang perlu mendapat perhatian serius menurut Mukono (2011) dalam bukunya yang berjudul Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan meliputi : 1) Sanitasi pasar, Penting diperhatikan pada sanitasi pasar tentang pembagian tata ruang, klasifikasi barang dagangan, tempat sampah sementara, saluran untuk limbah cair, fasilitas umum MCK, tempat parkir kendaraan bermotor, 2) Sanitasi plaza/supermarket, Pada sanitasi plaza/supermarket yang

berhubungan dengan kesehatan adalah WC umum, tempat sampah, sistem pengamanan fisik baik pada tangga, tangga berjalan dan lift serta bahaya kebakaran, kebersihan/sistem drainase dari rumah makan. 3) Sanitasi restoran meliputi WC umum, tempat sampah dan puntung rokok, tempat cuci tangan, tidak terciumnya bau-bau yang ditimbulkan bahan mentah, harus bebas debu, estetika lingkungan restoran. 4) Sanitasi tempat rekreasi meliputi : a) rekreasi pantai penting diperhatikan WC umum, tempat sampah, restoran/tempat makan yang memenuhi hygiene, fasilitas P3K b) *Camping ground* perlu diperhatikan WC umum, tempat sampah, pembagian kapling, fasilitas listrik, air dan lain sebagainya. 5) Sanitasi bioskop yang perlu diperhatikan toilet, tempat pembuangan sampah, sirkulasi udara, hygiene dan estetika cafe dan ruang tunggu. 6) Sanitasi terminal dan stasiun perlu diperhatikan aspek sosial ditujukan pada karyawan dan pengelola terminal dan stasiun, aspek teknis penting memperhatikan peraturan hygiene dan sanitasi terminal dan stasiun, aspek administrasi dan manajemen penting memperhatikan diperlukan perencanaan program yang baik dan terencana.

PEMBAHASAN

Definisi Ekologi

Ekologi berasal dari OIKOS (rumah/tempat tinggal) dan LOGOS (telaah/studi). Menurut Ralph and Mildred B., (1869) dalam Mukono (2011) ekologi diartikan sebagai ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan.

Struktur ekosistem menurut Odum (1983), terdiri dari beberapa indikator yang menunjukkan keadaan dari system ekologi pada waktu dan tempat tertentu. Beberapa penyusun struktur ekosistem antara lain adalah idensitas (kerapatan), biomas, materi, energi, dan faktor-faktor fisik-kimia lain yang mencirikan keadaan system tersebut. *Fungsi* ekosistem menggambarkan hubungan sebab akibat yang terjadi dalam system.

Berdasarkan struktur dan fungsi ekosistem, maka seseorang yang belajar ekologi harus didukung oleh pengetahuan yang komprehensif berbagai ilmu pengetahuan yang relevan dengan kehidupan seperti: taksonomi, morfologi, fisiologi, matematika, kimia, fisika, agama dan lain-lain. Belajar ekologi tidak hanya mempelajari ekosistem, tetapi juga otomatis mempelajari organisme pada tingkatan organisasi yang lebih kecil seperti individu, populasi dan komunitas.

Menurut Zoer'aini (2003), "seseorang yang belajar ekologi sebenarnya mempertanyakan berbagai hal antara lain adalah : 1) Bagaimana alam bekerja, 2) Bagaimana spesies beradaptasi dalam habitatnya, 3) Apa yang diperlukan organisme dari habitatnya untuk melangsungkan kehidupan, 4) Bagaimana organisme mencukupi kebutuhan materi dan energi, 5) Bagaimana interaksi antar species dalam lingkungan, 6) Bagaimana individu-individu dalam spesies diatur dan berfungsi".

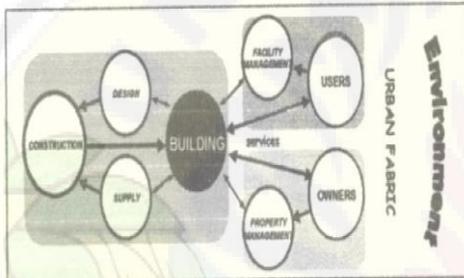
Definisi Ekotoksikologi

Beberapa ahli memberikan pengertian ekotoksikologi dalam berbagai terminologi, namun secara substansial mereka memiliki kesamaan dalam memaknai arti ekotoksikologi, beberapa ahli tersebut adalah : 1) Truhaut (1977) menyatakan ekotoksikologi adalah suatu cabang ilmu toksikologi yang mempelajari efek toksik yang disebabkan oleh polutan alami dan sintetis yang berhubungan dengan ekosistem binatang/manusia, tumbuhan dan mikroba secara integral, 2) Hayes (1991) menyatakan ekotoksikologi adalah semua aspek toksikologi yang menyangkut organisme, manusia, binatang piaraan, atau suatu studi toksikan yang dihasilkan oleh organisme hidup dan mempunyai hubungan ekologis dengan bahan racun, sedangkan 3) Eatun (1991) lebih menekankan pada temuan polutan kimia di lingkungan pada organisme hidup. Spesifikasi dari toksikologi lingkungan dengan terfokus pada spesifikasi terhadap dampak bahan toksik dan dinamika populasi dalam ekosistem (Mukono, 2010).

Ekologi Perkotaan

Seiring dengan semakin pesatnya pertumbuhan sektor perindustrian di perkotaan, maka apabila kita membahas ekologi perkotaan senantiasa akan banyak terkait dengan bagaimana ekologi perindustrian atau pabrik di kota tersebut dibentuk dan apabila kita membicarakan ekologi industri di suatu perkotaan, maka bangunan fisik industri senantiasa terkait dengan bagaimana disain industri itu dibangun atau dibentuk, dimana hal

ini tentu akan terkait dengan bagaimana konstruksi industri tersebut didesain secara timbal balik, disamping itu bangunan fisik industri memiliki hubungan dan implikasi dengan *stakeholder* industri tersebut khususnya dan kota tersebut pada umumnya, terkait dengan bagaimana dan apasaja fasilitas manajemen yang tersedia, jenis dan jumlah properti manajemen dan kesemuanya itu membutuhkan layanan secara terintegrasi satu dengan lainnya. Sebagaimana tertuang dalam gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Lingkungan industri perkotaan (Sumber: Kim Knowlton, 2001)

Perilaku Masyarakat Kota

Adanya keheterogenitasan di wilayah perkota telah menimbulkan permasalahan-permasalahan dalam kehidupan. Terkait dengan hal itu, yang perlu dicermati adalah bagaimana hubungan-hubungan itu memiliki implikasi terhadap kesehatan warga kota. Kota dan tingkat kemiskinan warganya juga tidak dapat dipisahkan satu dengan yang lain, demikian pula halnya gaya hidup warga perkotaan dengan jenis penyakit yang ditimbulkannya. Meskipun kota mempunyai hampir semua fasilitas untuk meningkatkan taraf derajat kesehatan masyarakatnya, namun masih saja

ada kelompok masyarakat yang hidup tidak sesuai dengan standar kesehatan yang layak (Muji Utami 2010).

Pencemaran di Perkotaan

Pencemaran Udara

Menurut Chambers (1976) dan Masters (1991) dalam Mukono (2008) yang dimaksud dengan pencemaran udara adalah bertambahnya bahan atau substrat fisik atau kimia ke dalam lingkungan udara normal yang mencapai jumlah tertentu, sehingga dapat dideteksi oleh manusia (atau yang dihitung atau diukur) serta dapat memberikan efek kepada manusia, binatang, vegetasi dan material.

Pencemaran udara dapat pula dikatakan sebagai perubahan atmosfer oleh karena masuknya bahan kontaminan alami atau buatan ke dalam atmosfer tersebut (Parker, 1980 dalam Mukono, 2008).

Asal pencemaran udara dapat diterangkan dengan 3 (tiga) proses yaitu atrisi (*attrition*) penguapan (*vaporization*) dan pembakaran (*combustion*), dari 3 (tiga) proses tersebut, pembakaran merupakan proses yang paling dominan dalam kemampuannya menimbulkan bahan polutan (Corman, 1971 ; Masters, 1991 dalam Mukono, 2008).

Klasifikasi Bahan Pencemar Udara, bahan pencemar udara dapat atau polutan dapat dibagi menjadi 2 (dua) bagian, antara lain :

1. Polutan Primer

Polutan primer adalah polutan yang dikeluarkan langsung dari sumber tertentu

dan dapat berupa : a) Gas terdiri dari senyawa Karbon (Co dan Co₂), senyawa Sulfur (sulfur Oksida), senyawa Nitrogen\ dan senyawa halogen (Corman, 1971; Chambers, 1976; Kamar, 1981 dalam Mukono, 2008), b) Partikel dapat berupa asap, debu, uap dan kabut, sedangkan berdasarkan ukurannya secara garis besar partikel dapat berupa : 1) Partikel debu kasar (*coarse particle*) dengan diameter > 10 mikron dan 2) Partikel debu, uap dan asap diameter antara 1-10 mikron dan 3) Aerosol jika diameternya < 1 mikron (Corman, 1971 dalam Mukono, 2008).

2. Polutan Sekunder

Polutan sekunder biasanya terjadi karena reaksi dari dua atau lebih bahan kimia di udara misalnya reaksi foto kimia, contohnya adalah disosiasi NO₂ yang menghasilkan NO dan O radikal.

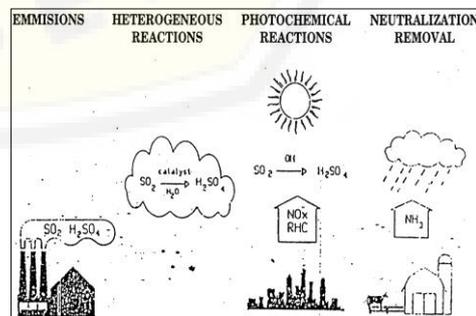
Proses kecepatan dan arah reaksinya dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain : a) Konsentrasi relatif dari bahan reaktan, b) Derajat foto aktivasi, c) Kondisi iklim dan d) Topografi lokal dan adanya embun (Corman, 1976 dalam Mukono, 2008)

Sumber Bahan Pencemar Udara, untuk daerah perkotaan dan industri parameter bahan pencemar udara yang perlu diperhatikan dalam hubungannya dengan penyakit saluran pernafasan adalah parameter gas SO₂, gas CO, gas NO₂ dan partikel debu

(Holzworth & Cormick, 1976 dalam Mukono, 2008).

Faktor yang Mempengaruhi Pencemar Udara. Banyak faktor yang mempengaruhi yang dapat mempengaruhi pencemaran udara di atmosfer, misalnya : a) Kelembaban, b) Suhu, c) Sinar Matahari, d) Pergerakan udara.

Terdapat 2 (dua) cara upaya mengetahui efek pencemaran udara yakni : a) Studi laboratorium (bertujuan mempelajari bagaimana bahan polutan yang spesifik menyerang tubuh, menemukan jalan bagaimana tubuh dapat mempertahankan diri, mempelajari berapa dosis yang dapat menyebabkan sakit, berapa waktu yang diperlukan untuk menimbulkan gejala). b) Studi terhadap masyarakat (merupakan informasi yang paling berguna yang datangnya dari masyarakat), penghitungan bahan pencemar di lingkungan masyarakat banyak dipengaruhi oleh lokasi dan teknik pemeriksaan, persamaan keduanya terletak pada belum memiliki kepastian sehingga perlu diadakan tes dan diuji.



Gambar 2. Proses Kimiawi Sulfur Oksida di atmosfer (Dockery & Speizer, 1989:203)

Gambar 2 diatas menunjukkan bagaimana polutan yang dikeluarkan industri-industri di perkotaan besar (termasuk kendaraan bermotor dan lain-lain) yang mengeluarkan beberapa polutan berbahaya bagi kesehatan warga perkotaan seperti SO₂, H₂SO₄ dan lain sebagainya (Tahap pembuangan / emisi) untuk kemudian pada tahapan proses selanjutnya adalah terjadinya reaksi heterogenesis (*Heterogeneous Reaction*) melalui proses katalisator diantara berbagai polutan-polutan tersebut di udara dan tahapan berikutnya adalah terjadinya reaksi foto kimia (*Photochemical Reaction*) diantara polutan-polutan tersebut karena adanya sinar matahari dan pada tahapan berikutnya dan untuk selanjutnya terjadi proses netralisasi diantara berbagai jenis polutan turun ke bumi.

Pencemaran Air

Pencemaran air adalah suatu peristiwa masuknya zat ke dalam air yang mengakibatkan kualitas (mutu) air tersebut menurun sehingga dapat mengganggu atau membahayakan kesehatan masyarakat (Peraturan Menteri Kesehatan RI, Nomor 173/Menkes/VII/1977). Sedangkan menurut Peraturan Pemerintah RI Nomor 20 tahun 1990 pencemaran air diartikan sebagai masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang membahayakan yang menyebabkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

Beberapa Sumber Pencemaran Air. Sumber pencemaran air meliputi : 1) Domestik pada umumnya berasal dari air kotor dari kamar mandi, kakus dan dapur, 2) Industri, tergantung pada jenis industri, tergantung pada bahan baku, proses industri, bahan bakar dan sistem pengolahan limbah cair yang dipergunakan, secara umum jenis polutan air dikelompokkan menjadi polutan : a) Fisik, b) Kimia, c) Mikrobiologi, d) Radiopaktif. 3) Pertanian dan perkebunan meliputi : a) Zat kimia, b) Mikrobiologi dan c) Zat radio aktif (Mukono, 2008).

Faktor-faktor yang mempengaruhi pencemaran air antara lain : a) Mikroorganisme, b) Curah hujan, c) Kecepatan aliran air dan d) Kualitas tanah (Mukono, 2008).

Beberapa Upaya Penanggulangan Pencemaran Air. Secara umum pengelolaan terhadap air yang tercemar adalah dengan cara : 1) Pengolahan secara fisik, 2) Pengolahan secara biologis, 3) Pengolahan secara kimia dan 4) Menghindari/meminimalkan terjadinya "leakage".

Pencemaran Tanah / Sampah Padat

Jenis sampah padat dibedakan menjadi beberapa jenis, antara lain: 1) Kandungan zat kimia terdiri dari a) Sampah in organik dan b) Sampah organik. 2) Mudah/Sukarnya terbakar terdiri dari : a) Sampah yang mudah terbakar dan b) Sampah yang tidak mudah terbakar. 3) Mudah/sukarnya membusuk terdiri dari : a) Sampah

yang sukar membusuk, b) Sampah yang mudah membusuk.

Karakteristik Sampah. Terdiri dari : a) *Garbage*, b) *Rubbish*, c) *Ashes* (abu), d) *Street Sweeping* (sampah jalanan), e) *Dead animal* (bangkai binatang), f) *Household refuse* (sampah pemukiman), g) *Abandon vehicles* (bangkai kendaraan), h) Sampah industri, j) *Demolition wastes* (sampah hasil penghancuran gedung/bangunan, k) *Construction Wastes* (sampah dari daerah pembangunan), l) *Sewage Solid* dan m) Sampah khusus (Mukono, 2008).

Hal-hal yang perlu diperhatikan terkait dengan pengolahan sampah padat di daerah perkotaan meliputi : a) Pengumpulan dan pengangkutan, b) Pengolahan meliputi : Pemasakan (reduksi volume secara mekanik), Pembakaran (reduksi volume secara kimiawi, Cincang (reduksi ukuran secara mekanik, Manual dan Mekanik (pemisahan komponen). c) Tahap pembuangan akhir meliputi : a) Metode yang tidak memuaskan meliputi : Pembuangan sampah yang terbuka, Pembuangan sampah dalam air (*dumping water*) dan pembakaran sampah-sampah di rumah-rumah (*burning on premises*) dan b) Metode yang memuaskan meliputi : pembuangan sampah dengan sistem kompos (*composting*), Pembakaran sampah melalui incenerator dan Pembuangan sampah dengan maksud menutup tanah secara sanitair (*sanitary landfill*) (Mukono, 2008).

Dampak Terhadap Kesehatan

Berdasarkan fakta di lapangan yang penulis dapatkan dari berbagai sumber menunjukkan bahwa masalah polusi, terutama polusi udara menempati urutan pertama terhadap munculnya berbagai problema kesehatan terhadap warga kota besar di seluruh di dunia, termasuk pada kota-kota besar di negara-negara sedang berkembang sebagaimana dikemukakan Azis (2007) berikut ini : *impact of human air pollution has variety of focuses such as urban ecology, human healthy, economy, etc. But human health is always given priority, air pollution is threat to the lives of people living to big cities of many country in the world.*

Apa yang dikemukakan Azis diatas menunjukkan bahwa polusi udara di seluruh perkotaan di banyak negara di dunia sudah merupakan masalah yang sangat pelik dan membahayakan, hal itu disebabkan karena polusi udara sudah menyebabkan penyakit dan kematian pada kebanyakan warga perkotaan di banyak negara-negara di seluruh dunia.

Dalam kaitannya dengan efek pencemaran terhadap gangguan kesehatan khususnya kesehatan reproduksi pada warga perkotaan dalam hal ini ada kaitannya dengan berkembangnya industri di perkotaan yang sangat pesat telah menyebabkan banyak wanita perkotaan bekerja di sektor ini dan sebagian diantaranya dalam keadaan hamil, hal tersebut dapat memberikan resiko dan menyebabkan kelainan pada waktu anak dilahirkan, proses kehamilan sampai saat dilahirkan banyak

dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang berupa faktor fisik, kimia dan biologi tersebut dapat menimbulkan kasus malformasi konginetal, defisiensi biokimia dan timbulnya predisposisi kelainan herediter (Mukono, 2002).

Problema kesehatan masyarakat perkotaan lainnya terkait dengan faktor ekologi yakni berupa kebisingan seiring dengan meningkatnya secara pesat kebutuhan warga terhadap sarana transportasi moderen. Kebisingan secara umum merupakan *stresor* yang mengenai pendengaran (*auditory stressor*) dan dapat menyebabkan gangguan kesehatan baik secara langsung maupun tidak langsung. Kebisingan lebih dari 90 dBA dapat menyebabkan gangguan fisik pada organ telinga *inner hair cells* dari organ *corti*. Paparan kebisingan dapat berakibat terhadap *nonauditory* berupa penyakit kardiovaskuler, hipertensi dan kelainan sistem indokrin. Sedangkan efek kebisingan yang berasal dari luar industri dapat menyebabkan gangguan komunikasi, penampilan dan perilaku seseorang, daya ingat, gangguan tidur serta gangguan mental (Mukono, 2002).

Gangguan kesehatan lainnya yang secara umum diderita warga masyarakat perkotaan adalah gangguan kesehatan karena efek *ionizing* radiasi. *Ionizing* radiasi merupakan radiasi elektromagnetik yang mempunyai cukup energi untuk memecah ikatan kimia dengan proses non termal yang muncul dari : a) Proses non termal (sinar x dan foton gamma), b) Partikel subatomik berkecepatan tinggi (elektron, partikel beta, alfa, proton, nuklei

helium dan neutron), c) Mesin sinar x, d) Radioaktif dari proses nuklir (mengeluarkan emisi alfa, *beta* dan *gamma*), e) Proses *fision* dan *fusion* nuklir, f) Berasal dari luar angkasa. Sedangkan efek terhadap kesehatan adalah : a) efek somatis (mengenai jaringan ikat, organ dan seluruh tubuh) akan menyebabkan efek genetik dan mutasi, b) Efek genetik berhubungan dengan grup populasi dan bukan individu. c) Efek lethal (mematikan) dengan gejala diantaranya : a) Radiasi lokal (menyebabkan nekrosis atau kematian sel), b) Sindroma hematopoitik (merusak sumsum tulang), c) Sindroma saluran pernafasan, d) Sindroma serebrovaskuler. Sedangkan efek sublethal (tidak mematikan) diantaranya : a) Eritema (kulit memerah), b) Mual dan muntah, c) Rambut rontok, Jumlah sel darah putih mengurang, d) Rasa capek (kelelahan), e) Steril sementara/permanen, f) Katarak, g) Dermatitis oleh radiasi dan h) Pertumbuhan tidak normal (Mukono, 2002).

Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa gangguan kesehatan pada masyarakat perkotaan bersifat multi kompleks, karena penyebabnya ternyata bukan hanya berasal dari lingkungan (ekologi) semata, melainkan juga faktor perilaku manusianya juga sangat dominan, diantaranya berasal dari perilaku kelompok masyarakat urbanisasi yang jumlahnya cukup besar dan memiliki latar belakang yang sangat heterogen baik psikososial maupun non psikososial.

Masyarakat perkotaan yang sebagian diantaranya berasal dari para urban membawa implikasi terhadap derajat kesehatan warga perkotaan secara kompleks dan bersifat multifaktorial sebagaimana temuan hasil penelitian dari Meng dkk yang berjudul *Urbanisation and Health in China* (2012) yang menyatakan *the pathways through which urbanisation affects health are complex and multifactorial. First, the urban environment itself poses chemical, biological and physical hazard. Second, Urrbanisation triggers changes in occupational activities, socioeconomic status and social structures that can promote illness such as neuropsychiatric, disorder, cardiovascular disease.*

Disisi lain jenis penyakit yang sering menjangkiti warga perkotaan akibat kondisi ekologi yang buruk adalah penyakit demam berdarah dengue (DBD) dan chikungunya merupakan masalah kesehatan masyarakat, terutama di kota-kota besar. Penanggulangan dan pencegahan kedua penyakit tersebut mengandalkan pada pemutusan rantai penularan melalui pengendalian *Aedes aegypti*. Selain *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* juga telah diketahui dapat menularkan penyakit DBD. Kedua spesies *Aedes* tersebut mempunyai habitat pada tempat-tempat penampungan air seperti bak mandi, drum air, tempayan, ember, kaleng bekas, vas bunga, botol bekas, potongan bambu, pangkal daun dan lubang-lubang batu yang berisi air jernih (Surtees, 1970, M. Hasyimi dan Mardjan Soekirno 2004).

Pada banyak kasus diberberapa negara sedang berkembang di Asia seperti India menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat signifikan antara kualitas lingkungan perkotaan dengan kualitas kesehatan warganya, sebagaimana dikemukakan Islam Laskar (1999) yang melakukan penelitian di kota Aligarh menyatakan *Structural and environmental conditions were the major determinants of diseases like typhus, tuberculosis, cholera, etc.* Penyakit tiphus, TB dan kolera merupakan penyakit lain yang sering diderita warga perkotaan besar dengan kondisi ekologi dan sosial ekonomi yang sangat buruk yang sering identik dengan ekologi perkotaan pada banyak negara sedang berkembang di seluruh belahan dunia.

Selanjutnya Islam Laskar (1999) menambahkan tentang beberapa problema lingkungan dan kesehatan pada beberapa kota di beberapa negara yang sedang berkembang antara lain *some of the basic environmental factors associated with the spread or resurgence of a disease or illhealth are unplanned development, uneven urbanisation, migration and population movements, ecological destructions, agricultural development and inadequate food supply and undernutrition.* Pernyataan Laskar Islam tersebut dapat dimaknai bahwa faktor-faktor mendasar dari problema lingkungan di kota-kota besar di banyak negara sedang berkembang yang terkait beberapa dengan beberapa penyakit pada warga perkotaan tersebut ternyata berhubungan dengan pembangunan perkotaan yang tidak

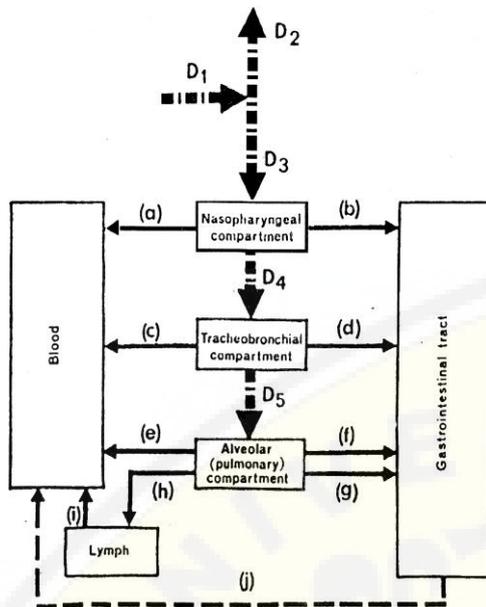
terencana dengan baik, urbanisasi dan pertumbuhan penduduk yang sangat pesat, kerusakan lingkungan di beberapa sudut perkotaan, pembangunan bidang pertanian (terkait dengan penggunaan pestisida yang tidak terkendali) dan dalam banyak hal terkait dengan suplai makanan ke perkotaan dan kekurangan vitamin pada sebagian besar warganya.

Menyadari bahwa pembangunan ekologi atau tata kota merupakan faktor yang sangat penting dalam pembangunan kesehatan warganya atau manusianya, maka tepatlah kiranya apa yang dikemukakan oleh Aminzadeh dkk (2010) *built patches and corridors within the urban context can act as mind elements in arranging an ecologically functional network* artinya bahwa pembangunan lahan yang terintegrasi di perkotaan yang dilakukan dengan baik dapat memperlancar saluran pembuangan limbah cair dalam menata jaringan fungsi ekologi secara baik". artinya pembangunan perkotaan harus senantiasa memperhatikan aspek pembangunan saluran pembuangan limbah agar tercipta lingkungan yang sehat dan nyaman dari seluruh lapisan warganya.

Selain itu penting diperhatikan dalam suatu penataan perkotaan akan pentingnya penataan pembuangan limbah, karena hal ini akan mendatangkan keuntungan-keuntungan bagi warga kota diantaranya adalah meminimalisir terjadinya bahaya-bahaya yang sangat potensial bagi kesehatan warga kota, terutama yang terkait dengan menyebarnya organisme

yang sangat merugikan kesehatan manusia, sebagaimana telah dikemukakan oleh Amahmid dkk (2000) *the benefits of urban wastewater reuse may be limited by its potential health hazards associated essentially with the danger of transmission of pathogenic organisms to human beings.*

Gambar 3 merupakan proses *clearance* bagaimana debu yang dihirup oleh manusia dimana mekanismenya adalah sebagai berikut : a) Debu dari *nasopharyngeal compartment* masuk langsung ke darah, b) dengan proses *mucociliary clearance* dari *nasopharyngeal compartment* masuk ke *traktus gastrointestinal*, c) Debu dari *tracheobronchial compartment* masuk langsung ke darah, d) Dengan proses *mucociliary clearance* dari *tracheobronchial compartment* ke *traktus gastrointestinal*, e) debu *alveolar compartment* masuk langsung ke darah, f) Debu dari *alveolar compartment* oleh *makrofag* ditransfer secara *mucociliary escalator* masuk ke dalam *traktus gastrointestinal*, g) Debu dari *alveolar compartment* oleh makrofag ditransfer secara *mucociliary escalator* masuk ke dalam *traktus gastrointestinal*, tetapi prosesnya lambat, h) Secara lambat debu dikeluarkan dari *alveolar compartment* oleh sistem limfe, i) Secara lambat debu dikeluarkan dari *alveolar compartment* oleh sistem limfe dan ke dalam darah, k) Absorpsi debu oleh *traktus gastrointestinal* dan masuk ke darah (sebagaimana tertuang dalam gambar 3)



Gambar 3. Proses *clearance* debu pada saluran pernapasan (Goldsmith & Friberg, 1977:465)

Keterangan gambar :

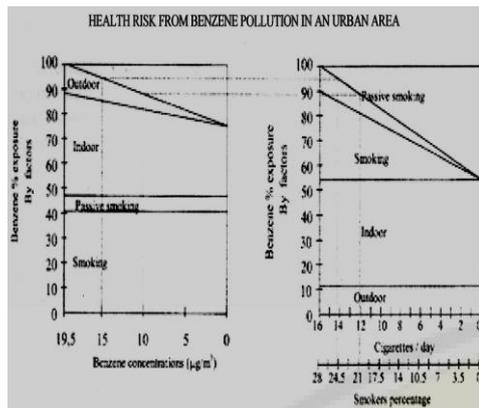
- D1 : semua debu yang terhirup
- D2 : debu yang dikeluarkan melalui pernapasan
- D3 : debu yang tersimpan dalam *nasopharyngeal compartment*
- D4 : debu yang tersimpan dalam *tracheobroncheal compartment*
- D5 : debu yang tersimpan dalam *alveolar compartment*

Selain itu bahaya-bahaya terhadap zat-zat kimia yang ada diperkotaan seperti Benzena yang merupakan kumpulan dari zat-zat kimia atau polutan yang berbahaya yang berasal dari berbagai macam proses aktivitas industri dan manusia di perkotaan ikut mempengaruhi kualitas atau derajat kesehatan manusia perkotaan diantaranya terjangkitnya beragam penyakit kanker pada manusia

sebagaimana dikemukakan oleh Carletti dkk (2002) sebagai berikut :*Benzene is recognized as a human leukaemogen. The main sources of exposure for the general population are chemical plants, petroleum refining operations, oil storage tanks, gasoline service stations, auto exhaust and active and passive smoking.*

Disamping itu para warga perkotaan yang merupakan perokok sedang dan berat dapat merupakan kumpulan warga perkotaan yang paling beresiko terpapar Benzena paling potensial dan lebih berbahaya lagi apabila aktivitas merokok dilakukan di lingkungan terbuka atau kerumunan/kelompok minimal merupakan pencetus munculnya gangguan saluran pernafasan atas atau bawah baik disebabkan faktor kualitas maupun kuantitas dalam merokok di sektor publik dan rumah tangga, yang dikemukakan oleh Carletti dkk (2002) sebagai berikut :*Cigaret smoking is one of the most important single sources of benzene exposure (excluding the occupational exposure). The quantity of benzene in a cigarette ranges from 40 to 50 ug, so that an individual smoking 20 cigarettes a day inhals 700-800 ug of benzene per day.*

Contoh berikut bagaimana resiko polusi benzena terhadap kesehatan warga sebuah perkotaan di salah satu kota di Italia selama kurun tertentu.



Gambar 4. Hubungan antara Perbedaan Pengaruh Pemaparan Benzena

Urbanisasi dalam persepektif ekologi perkotaan disatu sisi merupakan pembuka isolasi antara desa dan kota dan disamping itu juga menggambarkan bagaimana pergerakan bisnis dan rekreasi warga dijalankan, tetapi telah banyak membawa implikasi pada persebaran penyakit-penyakit dari/khas pedesaan ke perkotaan. Sebagaimana telah dikemukakan oleh Gong dkk (2012) sebagai berikut *Finally, urbanisation has connected previously isolated location throught rural urban migration and short term travel for commers and recreation, with implication for the spread of communicable infections the country.*

Disisi lain yang tidak dihindarkan adalah penyakit-penyakit yang sudah tersebar diperkotaan yang disebabkan oleh gelombang urbanisasi itu tidak dapat begitu saja dihilangkan atau menghilang baik oleh manusianya atau oleh alam, sebagaimana dikemukakan Knowlton (2001) *Unfortunately, nature cannot make waste dissappear and can only*

transform it slowly. Berdasarkan pendapat Knowlton tersebut dapat dikatakan bahwa disamping alam tidak dapat menghilangkan jenis-jenis penyakit yang telah dibawa oleh kaum urban disisi lain bahkan dapat menyebarkannya secara perlahan-lahan ke lain wilayah di suatu perkotaan dan bahkan keseluruh warga perkotaan.

Pada banyak problema warga perkotaan besar di negara-negara sedang berkembang yang terkait dengan problema kesehatan warga kurang mampu menurut Islam Laskar (1999) meliputi : a) *Basic information, statistic and public corners are lacking or inefficient,* b) *Basic walfare facilities, including health care services, aducation, water supply, housing, sanitation, electricity, etc are lacking or inadequate,* c) *Communicable and infectious diseases are most commont, e.g., tuberculosis, malaria, AIDS,* d) *Occupational diseases,* e) *The most vulnerable groups of childrent, womwn, minorities the disabled ang the age.* Pendapat Islam Laskar diatas menunjukkan bagaimana kondisi warga kota besar dari golongan tidak mampu (dari kalangan bawah) mengakses berbagai layanan yang tersedia disekitar mereka yang menyebabkan munculnya beragam problema kesehatan yang bersifat mendasar yang pada akhirnya akan menyebabkan rendahnya derajat kesehatan mereka disatu sisi dan angka kesakitan dan kematian disisi yang lain.

Terkait dengan problema kesehatan pada warga perkotaan menarik kiranya untuk

diketengahkan pendapat McMichael (2000) dalam tulisannya yang berjudul *The Urban Environment and Health in a Word of Increasing Globalization : Issues for Developping Countries* yang menyatakan sebagai berikut *The city problems in historical perspective :1) Urbanism : changes in social relationships and individual behavior, 2) Microbiological, physical and chemical hazards : a) Microbiological hazards and b) Physical and chemical hazards (environtmental lead exposure, Urban transport and air pollution, Headwaves, urban vulnerability and mortality, Agriculture in urban areas).*

Pendapat McMichael diatas menunjukkan bahwa problema ekologi perkotaan kaitannya dengan problema kesehatan warga perkotaan sejak dari dulu sampai sekarang pasti berkisar pada urbanisasi yang tinggi dan itu terkait dengan pola-pola perilaku individu warganya telah mendatangkan efek tersendiri terhadap pola-pola penyakit yang diderita warga perkotaan, seperti minuman keras, prostitusi, perjudian, makanan dan minuman dan lain sebagainya, selain itu munculnya problema-problema bahaya yang bersifat mikrobiologi, fisik dan kimia, dimana problema kesehatan yang berasal dari ancaman/bahaya fisik dan kimia meliputi pengaruh/paparan lingkungan, problema transportasi perkotaan dan polusi udara, tingginya angka kesakitan dan kematian warga perkotaan, serta dampak pembangunan/pengembangan di bidang pertanian terkait dengan penggunaan teknologi pertanian dan

pupuk (seperti pestisida dan sejenisnya) yang berimplikasi terhadap kesehatan masyarakat sekitar area pertanian di sekitar perkotaan tertentu.

Di Amerika Serikatpun selama abad ke 20 warga perkotaan mereka juga banyak mengalami problema-problema kesehatan yang spesifik sebagaimana dikemukakan oleh Fitzpatrick dkk (2000) sebagai berikut : 1) *17 million Americans – 5 million children alone – suffer from asthma,* 2) *Birth defects are the leading cause of infant mortality,* 3) *Learning disabilities have risen 50% between 1990 – 2000,* 4) *Endocrine and metabolic diseases such diabetes have risen 20% between 1986 – 1995,* 5) *Neurological diseases such as migraine headaches and MS have risen 20% between 1986 and 1995,* 6) *In all, chronic diseases afflict more than 100 million Americans each year at a cost of \$ 325 billion,* 7) *Chronic diseases is responsible for four of every five of every five deaths in the United States.*

Pendapat Fitzpatrick diatas menunjukkan bahwa negara adi daya seperti Amerika Serikat pun tidak terlepas dari berbagai problema kesehatan yang mendera warganya, termasuk warga perkotaan di negara ini, dimana apabila kita simak data-data yang telah dikemukakan oleh Fitzpatrick menunjukkan sebanyak 5 juta anak dari 17 juta menderit penyakit asma,

Sumber penyakit pada ekologi perkotaan yang sering tidak mendapat perhatian yang serius baik oleh individu-individu warga perkotaan maupun Pemerintah Kota

adalah sumber polusi yang berasal dari udara (polusi udara) yang disebabkan oleh kendaraan bermotor, terutama kendaraan bermotor roda dua (baca : sepeda motor dan sejenisnya) yang jumlahnya dari hari ke hari atau minggu ke minggu sangat berkembang pesat, terutama pada banyak negara sedang berkembang seperti Indonesia dan lain sebagainya.

Penyakit saluran pernafasan bagian atas (mencapai 800.000 kasus pada tahun 2010) dan penyakit saluran pernafasan bawah (mencapai 200.000 kasus pada tahun 2010) yang banyak di derita warga kota Surabaya misalnya merupakan ciri khas problema kesehatan warga di kota-kota besar di negara-negara sedang berkembang, hal tersebut sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Azis dkk (2007) sebagai berikut *The United Nations estimate that over 600 millions people in urban areas worldwide were exposed to dangerous levels of traffic-generated air pollutions.*

Jumlah tersebut (600 juta warga yang terpapar polusi udara yang sangat berbahaya bagi kesehatan warga perkotaan pada mayoritas negara sedang berkembang di seluruh dunia) sangat fantastis dan sekaligus mencemaskan kita semua, karena kenyataan memang menunjukkan seperti itu terutama pada arus lalu lintas di sekitar kita sehari-hari selama ini, dimana pemerintah “tidak kuasa” untuk menyetop laju pertumbuhan kendaraan transportasi (terutama roda dua dan roda empat) di perkotaan seluruh perkotaan besar di Indonesia.

Sebagai perbandingan terjadinya kasus yang serupa di pakistan yang (bahkan) menyebabkan terjadinya kematian pada warga Kota Lahore sebagai berikut : *More than 63.000 people die each year in Lahore of whom around 1,250 die because of air pollution* (The Daily Times, 2006). Apa yang telah dipaparkan Daily Times diatas menunjukkan bahwa masalah problema polusi udara di Kota Lahore Pakistan sudah sangat mencemaskan kita semua, karena jumlah kematian yang ditimbulkan setiap tahunnya sangat tinggi, suatu hal yang juga sudah terjadi di kota-kota besar di Indonesia, tetapi penelitian yang menyebabkan kematian yang diakibatkan oleh polusi belum penulis temukan.

Solusi (Menuju *Sustainable City*)

Berdasarkan pada uraian diatas maka penuls mencoba mengemukakan 10 Langkah menuju suatu *Sustainable City* sebagai salah satu solusi mengatasi problema ekologi perkotaan kaitannya dengan risiko terhadap kesehatan manusia, beberapa langkah itu antara lain : a) Mengembangkan kota mampat (*compact city*) dan bangunan-bangunan mampat (*compact buildings*), dalam hal ini hendaknya dipikirkan betul dalam jangka waktu puluhan tahun dan kalau memungkinkan ratusan tahun ke depan suatu kompleks bangunan tertentu dengan keperuntukan tertentu misalnya kompleks sarana dan prasarana kesehatan, kompleks perindustrian, kompleks pelabuhan, kompleks pemukiman, kompleks bandara, kompleks terminal, kompleks sarana pendidikan dan

ibadah, kompleks perbelanjaan dan lain sebagainya harus dipikirkan secara mendalam dan matang melalui berbagai kajian oleh pihak terkait di pemerintahan dengan melibatkan warga dan stakeholder perkotaan, sehingga tidak menimbulkan problema kesehatan bagi warga perkotaan dimasa-masa yang akan datang, selain itu juga demi demi tercapainya efesiensi dan efektivitas penggunaan lahan yang muaranya adalah terciptanya lingkungan kota yang sehat, nyaman dan menyenangkan bagi setiap warganya, disisi lain arus urbanisasi harus diatur secara ketat, b) Mengembangkan tata guna lahan kombinasi (*mixed land use*), artinya satu lahan dengan lahan lainnya harus dipikirkan benar atau secara matang agar saling terkait dan multi fungsi, terutama bagi terciptanya lahan yang menyenangkan dan menyehatkan, yang pada akhirnya tidak selalu membuka lahan baru untuk kegunaan lainnya oleh setiap pemangku jabatan di perkotaan, karena hal ini akan memboroskan anggaran dan dapat menimbulkan problem baru di bidang ekologi dan kesehatan masyarakat, c) Mengembangkan permukiman terpadu dengan penekanan transportasi tidak bermotor (jalan kaki dan bersepeda) atau disebut juga *neighborhood development*, artinya pada setiap pemukiman diupayakan agar tersedia berbagai sarana yang bisa digunakan penghuninya untuk melakukan aktivitas tanpa harus mempergunakan transportasi yang menggunakan bahan bakar yang berasal dari fosil (seperti kendaraan bermotor yang dipergunakan semua warga kota saat ini), khususnya pada

jarak-jarak yang berdekatan dan saling keterkaitan, sehingga moda transportasi satu dengan lainnya saling mendukung bukan malah sebaliknya, d) Mengembangkan sistem transportasi umum yang memadai. Kota yang baik adalah kota yang mempunyai sistem transportasi umum yang baik, baik dalam hal segi kualitas (kendaraan, fasilitas dan terutama emisi gas buangan yang dihasilkan) dan kuantitas (jumlah kendaraan sesuai dengan kebutuhan warga perkotaan), e) Pengembangan perumahan yang variatif sesuai dengan budaya lokal namun mendukung kota berkelanjutan, dalam hal ini perlu terus dikembangkan desain-desain perumahan yang ramah lingkungan, sehingga mengurangi atau bahkan menghilangkan penggunaan AC dan listrik yang berlebihan, disamping itu juga dapat mendukung perkotaan dalam jangka waktu yang sangat lama, sehingga tidak ada lagi penggusuran perumahan karena adanya pembangunan fasilitas publik lainnya di kota tersebut, f) Memperbesar RTH, mempertahankan keindahan alam dan lingkungan alam dengan memperbanyak lahan hijau dan resapan di berbagai area perkotaan, memperlancar aliran sungai dan saluran pembuangan limbah, menata jalan raya serta pertamanan pada setiap pesimpangan kota, sehingga bukan saja menghasilkan udara yang bersih dan sejuk, untuk mengimbangi polusi udara di perkotaan, tetapi juga mengurangi terjadinya banjir atau genangan air yang lama di suatu wilayah di waktu hujan dan berkembangnya hewan-hewan berbahaya bagi kesehatan

manusia seperti nyamuk DB, tikus, lalat dan sejenisnya dan udara yang panas menyengat diwaktu musim kemarau panjang dengan segala akibatnya bagi kesehatan warga kota, g) Pencanangan indentitas kota yang kuat, setiap kota harus memiliki *trade mark* positif tersendiri yang diharapkan dapat menimbulkan rasa bangga dan rasa memiliki segenap warganya, sehingga diharapkan setiap warga berupaya untuk menjaga kesehatan, kebersihan, keindahan dan kerapihan lingkungannya seoptimal mungkin, misalnya Jakarta dengan monasnya, Surabaya dengan Suro (ikan dilambangkan dengan ikan hiu dan Boyonya dilambangkan dengan buaya), dan lain sebagainya, h) Melibatkan warga kota dan seluruh *stakeholder* (terutama unsur Perguruan Tinggi) kota dalam pengambilan keputusan, melalui aktivitas penelitian atau observasi yang berupal AMDAL dan sejenisnya sebelum dilaksanakan suatu proyek pembangunan apapun yang menyangkut kepentingan publik terutama keputusan yang berpihak bagi terciptanya ekologi perkotaan yang menyehatkan dan menyenangkan semua warga perkotaan, i) Setiap keputusan yang diambil oleh otoritas kota harus dapat diprediksi dampaknya, tidak menimbulkan resiko terhadap kesehatan warga perkotaan yang dapat menyulitkan warga kota di dalam mengakses sarana dan prasarana kesehatan yang berkualitas dan adil terhadap semua *stakeholder* kota, artinya tidak ada seorang warga kotapun yang tidak mendapatkan layanan kesehatan secara maksimal . j) Menjadikan warga kota menjadi raja, artinya

pejabat terkait di satu kota (seperti Wali Kota, Kepala Dinas terkait dan lain sebagainya) harus mendengarkan masukan-masukan (*in-put*) dari warga perkotaan tentang apa dan bagaimana membangun ekologi perkotaan ke depan, jadi tidak terbatas pada rapat-rapat yang dilaksanakan di forum legislatif dan eksekutif semata atau seminar-seminar yang hanya diikuti oleh segelintir pihak yang sering dianggap mewakili kepentingan warga perkotaan saja.

KESIMPULAN

Berdasarkan pada uraian diatas maka dapat ditarik beberapa kesimpulan: 1) Pembangunan perkotaan di segala bidang (sekala kecil, menengah dan besar) membutuhkan perencanaan yang matang dan mendalam yang berorientasi pada faktor kesehatan dan kenyamanan warga, bukan semata-mata kepentingan bisnis dan estetika. 2) Setiap kota sedapat mungkin memiliki *Grand Design* yang jelas dan pasti, bersifat jangka panjang didasarkan pada studi ilmiah dan melibatkan semua *stakeholder* perkotaan, sehingga tidak setiap pergantian pucuk pimpinan perkotaan berganti juga pola pembangunan tata ruang dan lain sebagainya, sehingga akan merusak tata kota yang pada akhirnya menimbulkan masalah-masalah perkotaan yang berkepanjangan termasuk masalah kesehatan bagi warganya, 3) Urbanisasi harus dikendalikan dengan cara membangun daerah penyangga (*Buffer Zone City*) secara serius dan terpadu, 4) Melakukan kontrol yang sangat ketat terhadap semua jenis industri dan kendaraan

bermotor terutama terkait dengan emisi gas buangan, 5) Menyediakan sarana dan prasarana kesehatan secara memadai bagi warga perkotaan. 6) Menyediakan sarana dan prasarana olah raga, rekreasi yang murah dan sehat, serta ruang terbuka hijau yang memenuhi syarat kualitatif dan kuantitatif, 7) Pihak otoritas perkotaan yang terkait harus menjaga kualitas udara, air dan tanah perkotaan dari bahan polutan yang berbahaya bagi kesehatan warganya, 8) Peremajaan di bidang transportasi, mesin-mesin industri, sarana pengontrol polusi udara dan air di perkotaan secara berkala.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminzadeh, Behnaz & Mahdi Khanzefid, 2010. *A Case Study of Urban Ecological Networks and A Sustainable City Urban Ecosyst : (VII)* 24 -38.
- Amahmid, Omar & Bauhoum, Khadija. 2000. *Health Effect of Urban Wastewater Reuse in a Peri Urban Area in Marocco. Environmental management & Health. 11.3* : 263 – 269.
- Azis, Amor & Ihsan Ullah Bajwa, 2007. *Minimizing Human Health Effects of Urban Air Pollution Throught Quantification and Control of motor Vehicular Carbon Monoxide (CO) in lahora. Environ Monit Assess. 133.* p. 439 – 464.
- Djonoputro, Bernardus,. 2012. *Potret dan Kondisi Perkotaan Kita Saat Ini* (Makalah Seminar). Jakarta : IAP Indonesia.
- Fitzpatrick, Kevin and Mark Lagory, 2000. *Unhealthy Places : The Ecology of Risk in the Urban Landscape. Human Ecology Vol. 30. 1, p* 26 – 49. New York : University of Columbia.
- Gong, Peng, Song Liang, Elizabeth Carlton, Qing Wu Jiang, Jianyong Wu, Lei Wang, Justin F. Remais., 2012. *Uirbanisation and Health in China. The Lancet. Vol. 379 March 1, p 115-225.* Beijing : Tsinghua University.
- Islam Laskar, Baharul. 1999. *Urban Ecology, Underdevelopment and Public Health – A Study of Aligarh City in India. The International Journal of Sociology and Social Polecy.* Vol. 75 April 4. p. 202-227, New Delhi : Jawarharlal Nehru University.
- Knowlton, Kim. 2001. *Urban History, Urban Health.* American Journal of Public Health, vol. 91, No. 12. Pitsborough : University of Pitsborough Press.
- Mukono, H. J., 2011. *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan* (edisi kedua). Surabaya: Airlangga University Press.
- Mukono, H. J., 2008. *Pencemaran Udara dan Pengaruhnya terhadap Gangguan Saluran Pernafasan.* Surabaya : Airlangga University Press.
- Mukono, H.J., 2010. *Toksikologi Lingkungan.* Surabaya : Airlangga University Press.
- Mukono, 2002. *Epidemiology Lingkungan (Environmental*

Epidemiology). Surabaya :
Airlangga University Press.

M. Hasyimi dan Mardjan Soekirno
2004. *Pengamatan Tempat
Perindukan Aedes Aegypti
pada Tempat Penampungan
Air Rumah tangga Pada
Masyarakat Pengguna Air
Olahan. Jurnal Ekologi
Kesehatan Vol 3 No 1, April
2004 : 37-42*

Odum, EP., 1983. *Basic Ecology*.
Philadelphia : Santos

The Daily Times, January 21, 1993.

Zoer'aini, DI., 2003. *Prinsip-Prinsip
Ekologi dan Organisasi*.
Jakarta : PT. Bina Aksara.

