

## PENGARUH BAHAN BANGUNAN DALAM RANCANGAN ARSITEKTUR

**James Rilatupa**

Jurusan Arsitektur, Universitas Kristen Indonesia  
Kampus UKI, Mayjen Sutoyo, Cawang, Jakarta, Indonesia  
jrilatupa@gmail.com

### **Abstract**

*Due to the growth of the industry's development, such as oil and gas industry, agriculture and other non-oil sectors, this also increasing the pollution level of water, air and land caused by their industrial waste. To prevent this environmental pollution caused by these industrial developments, it is very necessary to have an effort to control the environmental pollution by establishing ambient air quality standards, air emission quality standards, marine water quality standards, and so forth. The globalization requires a significant change in all areas, such as the timber industry with the demands of : (i) raw materials from the forest plantations, (ii) eco-labeling, (iii) non-waste materials, and (iv) an integrated timber industry, and (v) must be environmentally friendly.*

*In accordance with changes in technology development, raw materials, buildings, this certainly has an impact on the environment. What makes modern building materials such as plywood, ceramic tile, plastic is the author of a number of substances may be faced with human health. The risk of using building materials into the environment are as follows: (i) The house residents who inhale the substances that potentially harmful to their health (ii) contractors who have worked in the field of building materials, which contain these substances, and (iii) workers who worked in factories that manufacturing building materials will suffer health problems.*

*Meanwhile, construction material products in the future are demanded to be more environmentally friendly. There are several considerations that apply; the products are made from recycled materials, products with formaldehyde emissions products that can hold carbon longer by using chemicals that are non-destructive, and raw materials was unrelated to illegal trade.*

**Keywords: ecology, globalization demands, materials.**

### **Abstrak**

Dengan semakin meningkatnya perkembangan industri, baik industri migas, pertanian maupun industri non-migas lainnya; maka semakin meningkat pula tingkat pencemaran pada perairan, udara dan tanah yang disebabkan oleh hasil buangan industri-industri tersebut. Untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh perkembangan industri tersebut perlu dilakukan upaya pengendalian pencemaran lingkungan dengan menetapkan baku mutu udara ambient, baku mutu udara emisi, baku mutu air laut, dan sebagainya. Kemudian globalisasi menuntut perubahan yang nyata di semua bidang, diantaranya seperti industri perikanan dengan tuntutan; (i) bahan baku dari hutan tanaman, (ii) ekolabeling, (iii) tanpa limbah, (iv) industri perikanan terpadu, dan (v) ramah lingkungan

Sejalan dengan perkembangan teknologi untuk mengolah bahan baku bangunan tersebut tentu mempunyai dampak pada pengelolaan lingkungan yaitu pembuatan bahan bangunan modern seperti kayu lapis, tegel keramik, bahan plastic yang tentu beberapa zat bahan pembuatnya dapat mengganggu kesehatan manusia.

Risiko penggunaan bahan bangunan terhadap lingkungan adalah; (i) para penghuni/pengguna rumah yang bernapas dan menghirup zat-zat yang mengganggu kesehatan (ii) para tukang yang harus bekerja dilapangan dengan bahan bangunan yang mengandung zat-zat tersebut, dan (iii) para buruh yang bekerja di pabrik untuk memproduksi bahan bangunan akan terganggu kesehatannya.

Sementara itu, pengolahan produk bahan bangunan di masa mendatang di tuntut untuk lebih ramah lingkungan. Ada beberapa pertimbangan yang diperhatikan; produk daur ulang, produk dengan emisi formaldehida, produk yang dapat menahan karbon lebih lama, penggunaan bahan kimia yang tidak bersifat merusak, dan bahan bakunya bukan berasal dari hasil perdagangan illegal.dalam krisis tersebut diatas diperlukan keberkelanjutan dinamika dan perkembangan keterpaduan antara teknologi bahan bangunan dengan rancangan arsitektur berbahan kayu

**Kata kunci: ekologi, tuntutan globalisasi, material.**

## **1. PENDAHULUAN**

Menurut keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup No. 02/MENKLH/1988 yang dimaksud dengan polusi atau pencemaran air dan udara adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air/udara dan atau berubahnya tatanan (komposisi) air/udara oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam, sehingga kualitas air/udara turun sampai tingkat tertentu yang menyebabkan air/udara menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

Dengan semakin meningkatnya perkembangan industri, baik industri migas, pertanian maupun industri non-migas lainnya, maka semakin meningkat pula tingkat pencemaran pada perairan, udara dan tanah yang disebabkan oleh hasil buangan industri-industri tersebut. Untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh perkembangan industri tersebut, perlu dilakukan upaya pengendalian pencemaran lingkungan dengan menetapkan baku mutu lingkungan, termasuk baku mutu air pada sumber air, baku mutu limbah cair, baku mutu udara ambient, baku mutu udara emisi, baku mutu air laut dan sebagainya.

Menurut Manik (2003) baku mutu air adalah batas kadar yang diperbolehkan bagi zat atau bahan pencemar terdapat di dalam air. Tetapi air tersebut tetap dapat dipergunakan sesuai dengan kriterianya. Menurut kegunaannya, air pada sumber air dibedakan menjadi empat golongan yaitu: (1) golongan A yaitu air yang dapat dipergunakan sebagai air minum secara langsung tanpa harus diolah terlebih dahulu; (2) golongan B yaitu air yang dapat digunakan sebagai air baku untuk diolah sebagai air minum dan keperluan rumah tangga; (3) golongan C yaitu air yang dapat digunakan untuk keperluan perikanan dan peternakan dan (4) golongan D yaitu air yang dapat digunakan untuk keperluan pertanian dan dapat dimanfaatkan untuk usaha perkotaan, industri dan listrik tenaga air.

Baku mutu limbah cair adalah batas yang diperbolehkan bagi zat atau bahan pencemar untuk dibuang dari sumber pencemaran ke dalam air pada sumber air, sehingga tidak mengakibatkan dilampauinya baku mutu air. Sementara itu, polusi air adalah penyimpangan sifat-sifat air dari keadaan normal, bukan dari kemurniannya. Air yang tersebar di alam tidak pernah terdapat dalam bentuk murni, tetapi bukan berarti semua air sudah terpolusi. Sebagai contoh, meskipun di daerah pegunungan atau hutan yang terpencil dengan udara yang bersih dan bebas dari polusi, air hujan selalu mengandung bahan-bahan terlarut seperti CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> dan N<sub>2</sub>, serta bahan-bahan tersuspensi seperti debu dan partikel-partikel lainnya yang terbawa dari atmosfer. Air permukaan dan air sumur biasanya mengandung bahan-bahan metal terlarut seperti Na,

Mg, Ca dan Fe. Air yang mengandung komponen-komponen tersebut dalam jumlah tinggi disebut air sadah (Manik, 2003).

Air yang tidak terpolusi selalu merupakan air murni, tetapi adalah air yang tidak mengandung bahan-bahan asing tertentu dalam jumlah melebihi batas yang ditetapkan, sehingga air tersebut dapat digunakan secara normal untuk keperluan tertentu. Misalnya untuk air minum, berenang, mandi, kehidupan hewan air, pengairan dan keperluan industri. Adanya benda-benda asing yang mengakibatkan air tersebut tidak dapat digunakan secara normal disebut polusi.

Untuk mengetahui apakah suatu air terpolusi atau tidak diperlukan pengujian untuk menentukan sifat-sifat air, sehingga dapat diketahui apakah penyimpangan dari batasan-batasan polusi air. Sifat-sifat air yang umum diuji dan dapat digunakan untuk menentukan tingkat polusi air, misalnya:

1. Nilai pH, keasaman dan alkalinitas
2. Suhu
3. Warna, bau dan rasa
4. Jumlah padatan
5. Nilai BOD/OD
6. Pencemaran mikroorganisme patogen
7. Kandungan minyak
8. Kandungan logam berat
9. Kandungan bahan radioaktif

Menurut M.S. Saeni (1999), di dalam masyarakat kecil dan sederhana, kebiasaan membuang sampah di sungai tidak menimbulkan pencemaran, karena penerimanya (sungai) masih mampu menampung dan mencernakannya. Tetapi bila kebiasaan ini dilakukan pada masyarakat besar dan maju, buangan penduduk yang juga ditambah dengan buangan industri (sisa-sisa industri), kemungkinan besar lingkungan tidak mampu lagi menampung dan mencernakan dengan cepat. Akibatnya sedikit demi sedikit akan terjadi penimbunan bahan buangan dan timbul efek samping yang merugikan masyarakat banyak.

Di Indonesia telah mulai banyak sungai yang mencapai taraf pencemaran yang merugikan. Khususnya sungai-sungai yang melalui perkotaan, daerah dengan padat penduduk atau wilayah perindustrian. Misalnya sungai Ciliwung di Jakarta, kali Garang di Semarang, kali Brantas di Surabaya dan sungai Musi di Palembang. Pertumbuhan industri di tepi sungai tersebut, "menguntungkan" industri yang ada di tepi sungai, karena pembuangan limbahnya begitu mudah. Dengan urbanisasi dan industrialisasi itu, berbagai macam bentuk zat pencemar dalam konsentrasi tinggi banyak dibuang ke sungai. Kenaikan konsentrasi zat pencemar ini terjadi terutama pada musim kemarau, dimana debit airnya menurun. Pada keadaan tersebut, perairan menjadi tidak layak untuk pertanian, rumah tangga dan industri.

Untuk menghindari terjadinya pencemaran udara di lingkungan ditetapkan baku mutu udara yang dapat dibedakan atas: baku mutu udara ambient dan baku mutu udara emisi. Baku udara ambient adalah batas kadar yang diperbolehkan bagi zat atau bahan pencemar terdapat di udara, namun tidak menimbulkan gangguan terhadap makhluk hidup, tumbuhan dan atau benda. Baku mutu emisi adalah batas kadar yang diperbolehkan bagi zat atau bahan pencemar untuk dikeluarkan dari sumber pencemaran ke udara, sehingga tidak mengakibatkan dilampauinya baku mutu udara ambient.

Udara adalah suatu campuran gas yang terdapat pada lapisan yang mengelilingi bumi. Komposisi campuran gas tersebut tidak selalu konstan. Komponen yang konsentrasinya paling bervariasi adalah air dalam bentuk uap ( $H_2O$ ) dan karbon dioksida ( $CO_2$ ). Jumlah uap air yang terdapat di udara bervariasi tergantung dari cuaca dan suhu.

Konsentrasi CO<sub>2</sub> di udara selalu rendah, sekitar 0,03 persen. Konsentrasi CO<sub>2</sub> mungkin naik, tetapi masih dalam kisaran beberapa per seratus persen, misalnya di sekitar proses yang menghasilkan CO<sub>2</sub> seperti pembusukan sampah tanaman, pembakaran atau di sekitar kumpulan massa manusia di dalam ruangan terbatas (pernafasan). Konsentrasi CO<sub>2</sub> yang relatif rendah dijumpai di atas kebun atau ladang tanaman yang sedang tumbuh atau di udara yang baru melalui lautan. Konsentrasi yang relatif rendah ini disebabkan oleh absorbsi CO<sub>2</sub> oleh tanaman selama fotosintesis dan arena kelarutan CO<sub>2</sub> di dalam air. Tetapi pengaruh proses-proses tersebut terhadap konsentrasi total CO<sub>2</sub> di udara sangat kecil karena rendahnya konsentrasi CO<sub>2</sub>.

Udara di alam tidak pernah ditemukan bersih tanpapolutan sama sekali. Beberapa gas seperti sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S) dan karbon monoksida (CO) selalu dibebaskan ke udara sebagai produk sampingan dari proses-proses alami seperti aktivitas vulkanik, pembusukan sampah tanaman, kebakaran hutan dan sebagainya. Selain itu, partikel-partikel padatan atau cairan berukuran kecil dapat tersebar di udara oleh angin, letusan vulkanik atau gangguan alam lainnya. Selain disebabkan polutan alami tersebut, polusi udara juga dapat disebabkan oleh aktivitas manusia.

Polutan udara primer, yaitu polutan yang mencakup 90 persen jumlah polutan udara seluruhnya, dapat dibedakan menjadi lima kelompok sebagai berikut:

- i. Karbon monoksida (CO)
- ii. Nitrogen oksida (NO)
- iii. Sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>)
- iv. Hidrokarbon (HC)
- v. Partikel

Sumber polusi yang utama berasal dari transportasi, dimana hampir 60 persen dari polutan yang dihasilkan terdiri dari CO dan sekitar 15 persen terdiri dari HC. Sumber-sumber polusi lainnya; misalnya pembakaran, proses industri, pembuangan limbah dan lain-lain. Polutan yang utama adalah CO yang mencapai hampir setengahnya dari seluruh polutan udara yang ada.

Zat-zat pencemar udara terjadi dalam bentuk gas atau partikel (biasanya sebagai bahan partikulat). Kedua jenis zat pencemar itu berada di atmosfer secara simultan, tetapi gas terdiri dari 90 persen dari seluruh zat pencemar udara. Zat-zat pencemar berikut ini yang sering terdapat di atmosfer:

Gas	:	Kedatan gas dari cairan atau bahan padatan
Embun	:	Tetapan cairan yang sangat halus yang tersuspensi di udara
Uap	:	Kedatan gas dari zat padat volatile atau cairan
Awan	:	Uap yang dibentuk pada tempat yang tinggi
Kabut	:	Awan yang terdapat pada ketinggian rendah
"Haze"	:	Partikel-partikel debu atau garam yang tersuspensi dalam tetes air
Debu	:	Padatan yang tersuspensi dalam udara yang dihasilkan dari pemecahan bahan
Asap	:	Padatan dalam gas yang berasal dari pembakaran tidak sempurna
"Soot"	:	Partikel-partikel karbon yang sangat halus
Uap berasap (fumes)	:	Partikel-partikel halus yang berasal dari pembakaran logam.

## **2. RANCANGAN ARSITEKTUR DAN TEKNOLOGI BAHAN BANGUNAN**

Gagasan awal suatu karya arsitektur untuk pemenuhan ruang beraktifitas akan terwujud dalam bentuk fisik yang unik, sesuai dengan pemanfaatan/ketersediaan

material bahan, kondisi geografis, iklim tertentu serta budaya yang berbeda beda. Dalam metode rancangan arsitektur selalu memperhatikan hal keindahan dan manfaat, tetapi hal kekuatan/keandalan bahan bangunan kurang diperhatikan; dan menyebabkan hasil pradisain/gagasan awal hanya bersifat kualitatif.

Dengan memperhatikan hal kekuatan maka sifat kuantitatif dapat menjadi penunjang bagi perwujudan hasil rancangan. Perwujudan karya arsitektur membutuhkan kesadaran gambaran nyata dalam penerapannya sehingga dampak memanfaatkan bahan pada bangunan tertentu dapat diperkirakan masa pakainya. Dengan demikian, penggunaan bahan pada karya arsitektur selayaknya diperhatikan sejak tahap pelaksanaan hingga tahap pasca pelaksanaan atau tahap pemeliharaan dan perawatan bangunan. Arsitek dalam merancang bangunan perlu mengerti tentang sifat bahan bangunan baik secara fisik maupun mekanisnya, sehingga pemanfaatan bahan pada rancangan tersebut sesuai dengan kondisi lingkungan yang terbangun.

Rancangan arsitektur kekinian perlu memperhatikan keberlanjutan sosok bangunan itu sendiri secara proposional dan orang sebagai pengguna bangunan tersebut. Arsitek dalam berkarya perlu mengetahui perkembangan tentang teknologi bahan bangunan serta penerapan teknologi bangunan dan merupakan kebutuhan standar pada rancangan arsitektur yang sifatnya kuantitatif

Menurut Lubis dalam Frick dan Suskiyatno (2007), inti persoalan kesinambungan pada teknologi adalah kenyataan bahwa kemajuan teknologi tidak disertai dengan kemajuan kebudayaan manusia. Bagaimana kita sebagaimanusia sedapat mungkin memperkecil dampak buruk dan negatif teknologi terhadap kebudayaan? Dalam hal ini, menambah pengetahuan dan daya analisis mengenai teknologi harus dilakukan. Selain itu, penting juga untuk memiliki sifat kritis terhadap berbagai akibat sampingan dari suatu teknologi. Dengan demikian, manusia sebagai pengelola lingkungan harus mempunyai kepekaan yang tinggi terhadap keselamatan lingkungan hidup dari pencemaran, peracunan dan kebinasaan, serta mempunyai semangat solidaritas terhadap keselamatan dan kesejahteraan manusia.

Jenis pekerjaan	Bahan bangunan yang mengganggu kesehatan manusia	Bahan bangunan yang merupakan sumber masalah	Jenis penyakit yang dapat timbul
Pekerjaan kayu	Bahan bangunan yang dilem Pekerjaan penyelesaian akhir Konstruksi kayu yang diawetkan	Perekat yang mengandung fenol/formaldehida Penggunaan politer Penggunaan melamin Pengawetan dengan ter dan lain-lain	Alergi kulit, gangguan selaput lendir, dicurigai mutagen dan karsinogenik Kanker
Instalasi saniter	Pipa bersih dari PVC	Polyvinylklorida  Lem kontak	Kanker, kalau dibakar menguapkan asam klorida (menyebabkan matinya tumbuh-tumbuhan Penyakit hati, kanker dan ginjal
Pekerjaan isolasi	Lapisan kedap air  Lapisan pelindung termis	Bitumen hidrokarbon  Styrol	Penyakit kulit jika berhuungan lama; dicurigai penguapan jadi karsinogenik. Sakit kepala, gangguan tingkah laku dan mata, rasa mual, dicurigai penguapan jadi mutagen dan karsinogenik
Pekerjaan lantai	Vinil 30/30 cm dan karpet plastik  Karpet nilon yang dilem	PVC-Polivinylklorida  Lem kontak	Kanker kalau dibakar menguapkan asam klorida (menyebabkan matinya tumbuh-tumbuhan Penyakit hati, ginjal dan kanker
Pekerjaan langit-langit dan atap	Lembar gelombang/datar asbes Semen	Serat mineral yang sangat halus	Penyakit paru-paru, kanker

**Tabel 1. Bahan bangunan dan jenis penyakit yang sudah diketahui/dapat timbul akibat penggunaannya  
 ( Sumber: Frick dan Suskiyatno, 2007)**

Frick dan Suskiyatno (2007) menjelaskan dampak buruk dari teknologi dapat diatasi dengan penggunaan dan pemanfaatan teknologi yang protektif (memiliki perlindungan), teknologi sederhana, teknologi alternatif atau teknologi lunak (teknologi *high-tech* sering diartikan sebagai teknologi keras). Teknologi lunak seperti pencemaran lingkungan renah adalah teknologi yang ekologis, selalu mengutamakan keseimbangan antara teknologi dan lingkungan, alam dan manusia.

Munculnya kesadaran baru bahwa sistem sosio teknologis dewasa ini menimbulkan kerugian ekologis, dan bahwa pemberi dari bumi terbatas. Kedaran itu mempertebal kebutuhan untuk menyusun pola-pola pembangunan yang bukan merupakan pengulangan belaka dari apa yang pernah dijalankan oleh Negara maju. Hal ini juga memaksa kita untuk meninjau kembali hubungan antara peradaban dengan alam. Krisis bahan mentah yang sudah ada merupakan akibat dari ekonomi yang rakus dari masyarakat industri, serta keinginan mereka untuk mengejar perkembangan secara terus menerus. Keadaan ini membangkitkan pertanyaan yang amat nyata, yaitu apakah

basis bahan mentah di bumi akan dapat mencukupi guna mendukung suatu ekonomi dunia dimana Negara-negara sedang berkembang dapat mengharapkan kemungkinan untuk mencapai taraf kemakmuran seperti yang dinikmati oleh Negara-negara maju.

Bahan bangunan tradisional seperti batu alam, mineral, kayu, bambu, tanah liat dan sebagainya tidak mengandung zat kimia yang mengganggu kesehatan. Berbeda dengan bahan bangunan modern seperti tegel, keramik, pipa plastik, bahan penutup atap polycarbonate, cat beraneka ragam, perekat dan sebagainya yang tidak diketahui konsumen secara jelas siapa pembuatnya, serta bagaimana proses dan campuran bahan mentahnya. Sebagaimana diketahui, beberapa zat dapat mengganggu kesehatan manusia terutama zat-zat yang menghilang dalam udara (dalam bentuk limbah gas) serta mengganggu penghuni dengan baut menyengat atau gas yang melewati hidung manusia dan akan mengakibatkan gangguan kesehatan. Resiko penggunaan bahan bangunan terhadap lingkungan adalah:

- Para penghuni/pengguna bangunan rumah yang bernafas dan menghirup zat-zat yang mengganggu kesehatan,
- Para tukang yang harus bekerja di lapangan dengan bahan bangunan yang mengandung zat tersebut,
- Para buruh yang bekerja di pabrik yang memproduksi bahan bangunan atau zat kimia yang dapat mengganggu kesehatan.

Walaupun dapat dibayangkan bahwa ancaman gangguan kesehatan akibat zat-zat yang terkandung dalam bahan bangunan dapat menyebabkan timbulnya penyakit tertentu, sulit sekali dibuktikan untuk jangka waktu pendek. Sumber masalah gangguan kesehatan manusia dan penyakit yang bisa timbul dapat dilihat pada Tabel 1.

Bahan bangunan digolongkan menurut penggunaan bahan mentah dan tingkat transformasinya (Frick dan Suskiyanto, 2007):

- Bahan bangunan yang dapat dibudidayakan kembali, seperti: kayu, rotan, serabut kelapa dan lain-lain.
- Bahan bangunan alam yang dapat digunakan kembali seperti: tanah liat, kapur, batu kali dan lain-lain
- Bahan bangunan alam yang mengalami perubahan transformasi sederhana, seperti: semen Portland, kapur mentah, gypsum dan lain-lain.
- Bahan bangunan komposit, seperti: beton, papan semen dan lain-lain.

Bahan bangunan yang secara ekologis memenuhi syarat adalah sebagai berikut:

- eksploitasi dan produksi bahan bangunan menggunakan energi sesedikit mungkin
- tidak mengalami perubahan yang tidak dapat dikembalikan dengan alam
- eksploitasi pembuatan penggunaan dan pemeliharaan bahan bangunanmencemari lingkungan sesedikit mungkin
- bahan bangunan dari sumber lokal.

Pemilihan bahan bangunan akhirnya tidak tergantung pada penggolongannya saja. Melainkan dibutuhkan tambahan data-data eknis (termasuk cara produksinya), sehingga terdapat penentuan bahan bangunan yang paling ekologis. Kalsifikasi umum bahan bangunan dapat dilihat pada Tabel 2.

Golongan	Bahan bangunan	Contoh bahan
Bahan bangunan alam	Anorganik: - Batu alam - Tanah liat - Tras Organik: - Kayu - Bamboo - Daun-daun dan sebagainya	- Batu kali, kerikil, pasir - Batu merah - Batako (tras, kapur dan pasir) - Jati, meranti, kamper dll - Petung, ori, gading dll - Rumbia, ijuk, alang-alang dll
Bahan bangunan buatan	Yang dibakar Yang dilebur Yang tidak dibakar Teknik kimia	- batu merah, genting, pipa, tanah liat, dll - kaca - pipa dan genting beton, batako dan conblok - plastik, bitumen, kertas, kayu lapis, cat dll
Bahan bangunan logam	Logam mulis Logam setengah mulia Logam biasa dengan berat > 3.0 kg/dm <sup>3</sup> Logam biasa dengan berat < 3.0 kg/dm <sup>3</sup> Logam campuran	- emas, perak dsb - air raksa, nikel kobalt, besi, plumbum dll - aluminium - baja, kuningan, perunggu

**Tabel 2. Klasifikasi umum tentang bahan bangunan**  
 ( Sumber: Frick dan Suskiyatno, 2007 )

### 3. TUNTUTAN GLOBALISASI DALAM INDUSTRI PERKAYUAN

Globalisasi menuntut perubahan yang nyata di semua bidang, tidak saja di bidang perekonomian, politik, sosial dan juga industri termasuk industri perkayuan. Tuntutan global meliputi: (a) bahan baku dari hutan tanaman, (b) ekolabeling, (c) tanpa limbah, (d) industri perkayuan terpadu dan (e) ramah lingkungan.

#### 3.1. Bahan Baku dari Hutan Tanaman

Dalam tahun 1994, seorang Guru Besar Industri Perkayuan Prof. Peter Vinden dari Melbourne University sudah meramalkan bahwa pada suatu saat kayu-kayu tropis yang berasal dari hutan alam akan menurun dan orang beralih kepada hutan tanaman. Sehingga di Australia dikembangkan jenis kayu *Pinus radiata* yang mempunyai sifat penampilan dan seratnya hampir menyerupai kayu tropis yang berdaun lebar.



No.	Production Source	Tahun (juta m <sup>3</sup> )					Rataan
		96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	
1.	RKT-HPH	16.60	16.22	11.87	8.60	7.66	11.98
2.	IPK (konversi)	7.23	9.52	7.25	6.24	4.64	6.97
3.	Perhutani	1.91	1.61	1.72	1.89	0.90	1.71
4.	Hutan Tanaman	0.34	0.61	0.26	4.84	3.78	1.96
5.	HKM	0.60	1.21	0.72	0.96	0.23	0.74
Total		25.68	29.17	21.82	22.53	17.21	23.36

**Tabel 3. Produksi Kayu dari Berbagai Sumber 1996/1997 – 2000/2001  
 ( Sumber: Subarudi, 2002 )**

Ramalan tersebut menjadi kenyataan saat ini, dimana banyak Negara-negara tropis penghasil kayu telah mengalami laju kerusakan hutan yang cukup drastic, karena berbagai faktor. Di Indonesia laju kerusakannya telah mencapai 1,6 juta ha per tahun. Kerusakan hutan yang tinggi tersebut memerlukan penyelamatan hutan untuk segera dilakukan dengan menghentikan penebangan hutan alam sebagai upaya member ruang agar hutan dapat bernafas kembali (renewable resources). Hal lain yang perlu dilakukan juga adalah dengan mengembangkan hutan tanaman sebagai upaya memenuhi kebutuhan industri perakyuan nasional.

Ironisnya, hasil pencapaian program Hutan Tanaman Industri (HTI) hanya mencapai 22 persen dari target sebesar 7 juta ha. Menurut Transtoto (Kompas 29/9/2000), seorang pengamat kehutanan, target HTI seluas satu juta ha per tahun di areal hutan yang rusak hanya dapat direalisasikan di lapangan sekitar 2,5 juta ha dalam kurun waktu 15 tahun dengan didominasi jenis akasia yang punya nilai ekonomi rendah. Tiada pilihan lain bagi industry perakyuan, kecuali beralih dari hutan alam ke hutan tanaman (HTI, hutan rakyat dan hutan kemasyarakatan), walaupun kontribusinya kecil (Tabel 3).

### **3.2. Ekolabeling (Green Stamp)**

Secara umum green stamp sama dengan ekolabeling, dimana semua produk yang berasal dari kayu harus ada stempel hijau yang menyatakan asal usul kayunya yang berasal dari hutan yang dikelola secara lestari. Di sini tidak dipaksakan harus dari hutan tanaman, tetapi dapat saja berasal dari hutan alam sejauh hutannya memenuhi prinsip-prinsip pengelolaan hutan lestari.

Pada awalnya kehadiran green stamp sempat dikritisi oleh berbagai Negara berkembang, bahwa hal ini hanya merupakan politik dagang. Hal ini dikatakan, karena pada saat itu kayu hutan tanaman dari Negara subtropis dan mediterania tidak laku di pasaran. Sehingga kayu tersebut daripada ditebang maka lebih baik dibiarkan saja menjadi *abundant standing stocks* bagi Negara-negara pemiliknya. Kehadiran green stamp seharusnya patut disyukuri, karena menjadi faktor pendorong utama bagi berbagai Negara penghasil kayu tropis untuk pengelolaan hutan yang lestari dan menjadi insentif bagi pemasaran dan penjualan produk kayu olahannya.

### **3.3. Tanpa Limbah (Zero Waste)**

Sebenarnya konsep tanpa limbah sudah lama didengungkan, tetapi dalam pelaksanaannya sangat sulit direalisasikan oleh industri perakyuan nasional karena berbagai alasan yang diberikan. Salah satu alasannya adalah kenapa harus *zero waste* kalau kayu dari hutan kita masih berlimpah, karena pemanfaatan limbah hanya akan menambah biaya produksi bagi industri mereka.

Konsep tanpa limbah sudah banyak diterapkan di Negara-negara maju, seperti Finlandia dan Swedia; dimana kayu-kayu berdiameter kecil dan besar telah diatur pemanfaatannya. Dengan demikian industri perkayuan mereka menjadi lebih efisien dalam pemanfaatan bahan bakunya. Sebagai contoh kayu-kayu yang sudah tidak dapat dimanfaatkan masih dapat diolah menjadi produk berharga lainnya, dimana kayu tersebut akan masuk ke mesin pencacah (*chipper*) untuk dibuat serpihan-serpihan kayu (*chips*) yang nantinya akan diproses lebih lanjut menjadi bubur kayu (*pulp*). Bubur kayu ini dapat dijadikan bahan baku untuk pembuatan kertas dan pembuatan papan serat.

#### **3.4. Industri Perkayuan Terpadu**

Sebenarnya dari awal berdirinya industri perkayuan nasional antara lain kayu lapis sudah dicanangkan untuk membuat industri perkayuan terpadu. Tetapi hal itu hanya sebagai slogan belaka dan tidak pernah direalisasikan, karena besarnya investasi yang diperlukan dan produknya belum tentu laku di pasar. Program pendirian industri perkayuan sebenarnya dapat dibuat menjadi suatu kebijakan nasional, apabila memang pemerintah bersungguh-sungguh di dalam merancang industri perkayuan masa depan. Masalah tingginya investasi dan pemasaran produk dapat dicari solusinya dengan pola koordinasi terpadu dengan berbagai departemen terkait.

Sayangnya kebijakan yang diambil pemerintah tidak mendukung untuk terwujudnya konsep industri perkayuan terpadu dimana sebelum tahun 1967, kegiatan hutan dan kehutanan terkonsentrasi di wilayah pulau Jawa dengan kayu jati sebagai produk utamanya. Sejak tahun 1967, sistem pengelolaan hutan melalui HPH diperkenalkan dalam upaya meningkatkan manfaat hutan alam produksi dan untuk mengembangkan industri perkayuan nasional (Muladi, 2002). Pada tahun 1970-an tercatat 70 persen kayu bulat (20,3 juta m<sup>3</sup>) diekspor, dan sisanya digunakan untuk bahan baku industri nasional. Tahun 1980-an merupakan masa puncak perkembangan industri perkayuan nasional yang didukung oleh kebijakan pemerintah tentang pembangunan industri perkayuan yang terintegrasi dengan plywood sebagai bisnis inti dan meningkatnya kayu olahan untuk pasar domestik dan internasional.

Perkembangan industry terus berjalan dengan dikeluarkannya larangan ekspor log sejak tahun 1985 yang membawa dampak menurunkan ekspor log secara drastic diganti dengan ekspor kayu lapis dan kayu gergajian. Namun konsep industri perkayuan hanya menjadi wacana dan kurang didukung oleh pengambilan kebijakan di Departemen Kehutanan serta Departemen Perindustrian dan Perdagangan.

#### **3.5. Ramah Lingkungan**

Bahan baku kayu yang merupakan hasil hutan merupakan bagian dari teknologi (pengolahan) hasil hutan, yaitu aplikasi dan penerapan teknologi kayu dalam menghasilkan produk olahan berbahan baku kayu. Bahan baku kayu perannya sampai saat ini masih cukup besar, walaupun secara nyata potensinya semakin berkurang. Dengan semakin ditingkatkan hutan tanaman industry diharapkan peranan bahan kayu dengan industry pengolahannya (Kasmudjo, 2010). Sementara itu, produk kayu di masa datang dituntut untuk lebih ramah lingkungan, baik dalam proses pembuatan ataupun dalam pola pemanfaatan dari produk tersebut. Ada beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam aspek ramah lingkungan, diantaranya: (i) produk daur ulang, (ii) produk dengan emisi formaldehida, (iii) produk yang dapat menahan karbon lama, (iv) penggunaan bahan kimia yang tidak bersifat merusak dan (v) bahan bakunya bukan berasal dari hasil perdagangan illegal.

Kegiatan/industri	Pencemaran lingkungan
Eksplorasi hutan	- suara mesin - sisa kayu - cecceran oli dan solar - dll
Industri sawmill	- suara mesin - serbuk gergaji menyebabkan alergi, bau, dermatitis dll - cecceran oli dan solar - dll
Industri plywood Industri partikel board Industry MDF	- emisi perekat - serbuk gergaji - suara mesin - CO <sub>2</sub> , CO mesin pengering - debu, dll
Industri moulding	- suara mesin - debu, CO, CO <sub>2</sub> , cat - perekat
Industri papan blok	- suara mesin - debu - perekat - mesin pengering
Industri	- limbah cair, padat, gas - bau - debu - suara mesin, dll

**Tabel 4. Pencemaran lingkungan akibat kegiatan industri bidang kehutanan ( Sumber: Subarudi, 2002)**

Produk daur ulang merupakan salah satu kriteria yang dipakai oleh para pengguna (konsumen) di luar negeri yang berkepentingan dengan isu lingkungan dalam memilih produk-produk yang akan dibelinya, walaupun mereka harus membayar dengan harga yang lebih mahal dari produk yang biasa. Produk dengan emisi formaldehida yang rendah ditujukan kepada produk-produk yang banyak menggunakan bahan perekat, karena mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kesehatan mata dan pernafasan bagi pengguna produk tersebut.

Produk yang dapat menahan karbon lebih banyak dan lama menjadi incaran bagi para konsumen yang konservatif, karena diyakini dapat mengurangi pelepasan gas rumah kaca, khususnya gas CO<sub>2</sub> ke udara, sehingga bahaya efek rumah kaca dapat dikurangi. Penggunaan zat atau bahan kimia yang tidak merusak lingkungan dalam berbagai proses pembuatan produk (pengawetan kayu, pembuatan pulp dan kertas, serta produk yang dirubah melalui proses kimia) merupakan pilihan lain bagi konsumen yang berkepentingan dengan aspek lingkungan. Kasus pelarangan penggunaan CCA (copper chromium arsenat) dan isocyanat merupakan langkah penting untuk kesehatan manusia dan lingkungannya (Muladi, 2002).

Konsumen yang sadar lingkungan seperti di Negara-negara maju dapat menjadi kelompok yang efektif bagi perusahaan importir kayu yang disinyalir menggunakan log kayu dari perdagangan ilegal ataupun bahan bakunya berasal dari tebangan liar di Negara pengekspor produk kayu. Hal ini terjadi pada perusahaan-perusahaan kayu di Malaysia yang mendapat tekanan dari para konsumennya di Negara Eropa karena menggunakan kayu tebangan liar dari Indonesia.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

- 1) Dengan semakin meningkatnya perkembangan industri akhir-akhir ini, menuntut adanya keterpaduan industri secara menyeluruh (seperti industri kayu, dll) agar dapat menekan semaksimal mungkin dampak lingkungan (termasuk manusia) untuk menghasilkan produk yang memenuhi kriteria ramah lingkungan.
- 2) Polutan: industri yang mengakibatkan polusi di air dan udara, sebaiknya menggunakan teknologi dan bahan bangunan yang ekologis, yang selalu mengutamakan keseimbangan antara teknologi dan lingkungan, alam dan manusia.
- 3) Arsitek dalam berkarya perlu mengetahui perkembangan tentang teknologi bahan bangunan serta penerapan teknologi bangunan; karena kebutuhan standar pada rancangan arsitektur yang sifatnya kuantitatif meliputi keindahan, manfaat serta kekuatan
- 4) Tuntutan globalisasi di era ini yang menjangkau produk dan teknologi industri yang digunakan (industri kayu, dll), akhirnya merupakan standardisasi (ekolabel) yang baku untuk persyaratan pembuatan produk yang efisien, dan penggunaan produk ramah lingkungan, serta dapat meningkatkan daya saing terhadap produk yang sama di negara lainnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Frick, H. dan F.X. Suskiyatno (2007), Dasar-Dasar Eko Arsitektur, Kanisius dan Soegijapranata University Press, Yogyakarta-Semarang.
- Kasmudjo (2010), Teknologi Hasil Hutan (Suatu Pengantar), Cakrawala Media, Yogyakarta.
- Manik, K.E.S. (2003), Pengelolaan Lingkungan Hidup, PT. Djambatan, Jakarta.
- Muladi, S. (2002), Pemanfaatan Sumber Daya Alam secara Efisien dan Berwawasan Lingkungan dalam Prosiding Seminar Nasional MAPEKI V: 610-617, Puslitbang Teknologi Hasil Hutan dan Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia, Bogor.
- Subarudi (2002), Industri Perakayuan Nasional: Dalam Perspektif Globalisasi dalam Prosiding Seminar Nasional MAPEKI V: 610-617, Puslitbang Teknologi Hasil Hutan dan Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia, Bogor.
- Tanstoto, H (2000), Semangat Bila Berbicara Tentang Hutan (Kompas, 29 September 2000), PT Gramedia, Jakarta.
- Saeni, M.S. (1999), Kimia Lingkungan, Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat, Institut Pertanian Bogor, Bogor.