

# PEMANASAN GLOBAL (*GLOBAL WARMING*)

Oleh : Mohammad Ramlan \*)

## Abstrak

*Pada abad 18 telah dimulai revolusi industri antara lain dengan dibuatnya pabrik-pabrik, pembangkit listrik, kendaraan transportasi dan pertanian. Dua ratus tahun kemudian, negara-negara industri baru bermunculan baik di Eropa, Amerika bahkan di Asia. Industri memang membuat wajah dunia tampak semakin maju, misalnya kendaraan bermotor sebagai salah satu produk industri. Namun di sisi lain berdampak negatif terhadap lingkungan hidup manusia. Mesin-mesin kendaraan itu menggunakan bahan bakar dari bumi. Hasil pembakaran bahan bakar tersebut menghasilkan unsur CO dan CO<sub>2</sub> yang menumpuk di udara dan akan menghasilkan efek seperti rumah kaca terhadap cahaya matahari yang akan masuk ke bumi. Bumi seolah-olah dilapisi oleh kedua gas tadi. Akibatnya, bumi terasa lebih panas dari biasanya. Hal ini disebut sebagai pemanasan global (*Global Warming*)*

**Kata Kunci** : rumah kaca, pemanasan global, global warming,

## 1. PENDAHULUAN

Di beberapa belahan dunia telah terjadi kenaikan suhu antara 1,4° C – 5,8° C dan kenaikan suhu 4° C telah terjadi di Alaska, Siberia dan sebagian Kanada bahkan di kota New York suhu telah mencapai 14° C, di Manhattan pada bulan Juli 2000 masih 10° C dan di bulan Januari 2001 telah mencapai 18° C. jadi pemanasan global sudah melanda di daerah-daerah dingin. Bahkan di kutub utara dan kutub selatan bongkahan-bongkahan es sudah mulai meleleh. Semua ini disebabkan konsentrasi CO dan CO<sub>2</sub> sudah sangat meningkat.

## 2. LATAR BELAKANG

Emisi adalah hasil kegiatan umat manusia yang meningkatkan konsentrasi gas-gas greenhouse effect seperti : Carbon dioxide, methane, chlorofluoro carbon dan nitron oxide. Peningkatan konsentrasi gas-gas di atas akan menaikkan greenhouse effect yang akhirnya menambah panas suhu permukaan bumi.

Bertambahnya panasnya suhu bumi di atas telah menyebabkan bertambahnya air di permukaan bumi menguap. Kegiatan-kegiatan manusia penyebab fenomena di atas telah terjadi sejak abad 18 ketika di mulainya revolusi industri antara lain dibuatnya pabrik-pabrik, pembangkit listrik, kendaraan transportasi dan pertanian.

## 3. ZAT-ZAT KIMIA PENCEMAR LINGKUNGAN

Manusia memanfaatkan berbagai sumberdaya yang ada di lingkungannya untuk hidup. Kita mengambil makanan dari apa yang tumbuh dan hidup di darat dan di air. Kita menghirup oksigen dari udara. Kita menggunakan batubara, minyak dan bahan alam lainnya untuk menghasilkan energi ataupun menjalankan pabrik-pabrik. Pabrik-pabrik itu menghasilkan barang-barang yang berguna untuk meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan manusia.

Kepada lingkungan, manusia mengembalikan limbah sisa-sisa pemakaiannya. Sisa makanannya di buang sebagai kotoran manusia. Sisa kegiatan sehari-hari dibuang sebagai sampah. Setelah mengambil oksigen dari udara, manusia mengembalikan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) ke udara. Demikian pula manusia mengeluarkan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dalam jumlah besar sebagai hasil dari pembakaran bahan bakar di pabrik-pabrik dan kendaraan bermotor.

Semua limbah itu diterima oleh lingkungan dan diolah oleh alam menjadi zat-zat berguna. Kotoran manusia dan hewan ternak didekomposisi dan menjadi pupuk yang menyuburkan tanah untuk memproduksi makanan lagi bagi manusia. Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) diserap oleh tumbuh-tumbuhan yang dengan bantuan klorofil dan sinar matahari diubah menjadi karbohidrat yang berupa gula, pati, serat dan keju. Benda-benda yang dihasilkan itu digunakan untuk makanan, pakaian, perumahan dan bahan bakar bagi manusia.

Di daerah pedalaman yang berpenduduk tidak padat, kegiatan industri

\*) Peneliti UPT-LSDE, BPP Teknologi

belum banyak dan pohon-pohon hijau masih menutupi sebagian besar permukaan bumi, sehingga masih didapati keseimbangan antara pembuangan limbah dan kemampuan alam mengolahnya kembali.

Dengan kata lain terdapat keseimbangan antara kegiatan manusia dan daya dukung lingkungan. Akan tetapi industri yang makin banyak, lalu lintas makin padat dan pohon-pohon makin sedikit. Keseimbangan disini terganggu; pembuangan limbah melebihi batas kemampuan alam untuk mengolahnya kembali. Dimana-mana akan terlihat limbah-limbah berserakan yang belum sempat diolah oleh alam.

Demikian pula di dalam air dan udara. Lingkungan yang demikian dikatakan tercemar (pencemaran udara). Pencemaran udara disebabkan oleh terdapatnya zat kimia di dalam lingkungan di atas ambang batas yang ditentukan. Udara yang bersih merupakan campuran dari berbagai jenis gas.

Contoh :

CO<sub>2</sub> = 315 ppm berarti kadar CO<sub>2</sub> di udara tidak boleh lebih dari 315 ppm, artinya tiap-tiap 1 kg udara tidak boleh mengandung lebih dari 315 mg CO<sub>2</sub>.

Saat ini di belahan manapun di dunia, industri telah menjadi harapan baru setelah era agraris berakhir. Sejak revolusi industri di Inggris dimulai, era industri dunia dimulai (abad 18). Dua ratus tahun kemudian, negara-negara industri baru bermunculan baik di Eropa, Amerika bahkan di Asia. Industri memang membuat wajah dunia tampak makin maju, misalnya : kendaraan bermotor sebagai salah satu produk industri. Namun disisi lain berdampak negatif terhadap lingkungan hidup manusia. Mesin-mesin kendaraan itu menggunakan bahan bakar minyak bumi.

Hasil pembakaran bahan bakar tersebut menghasilkan unsur CO dan CO<sub>2</sub>. Kedua gas itu merupakan satu diantara gas-gas lain yang menyebabkan suhu bumi meningkat. Tatkala CO dan CO<sub>2</sub> menumpuk di udara akan menghasilkan efek seperti rumah kaca terhadap cahaya matahari yang akan masuk ke bumi. Bumi seolah-olah dilapisi oleh kedua gas tadi. Akibatnya, bumi terasa lebih panas dari biasanya, disebut Pemanasan Global (Global Warming).

#### **4. AKIBAT-AKIBAT DARI TERJADINYA PEMANASAN GLOBAL**

Bertambah tipis dan cairnya es di kutub utara dan selatan serta daerah-daerah es lainnya sehingga menyebabkan permukaan air

laut naik. Bertambah panasnya cuaca di bumi yang mengakibatkan cepat menguapnya air laut sehingga cepat terjadinya hujan.

Ganasnya cuaca yang menyebabkan terjadinya hujan yang sangat lebat, kebakaran hutan, banjir mendadak, angin topan secara tiba-tiba.

Terjadinya imigrasi/migrasi besar-besaran. Suatu tempat yang dihuni oleh orang-orang penduduk asli tradisional berpindah tempat karena terjadinya bencana alam juga terjadinya migrasi binatang, contoh : sekumpulan kupu-kupu di sebelah barat Amerika utara telah bermigrasi sejauh 95 km dalam 100 tahun terakhir.

Berjangkitnya penyakit baik penyakit manusia maupun binatang. Saat ini banyak sekali penduduk kota yang terkena penyakit karena polusi kota yang mematikan dan tidak bisa diobati kecuali dengan transplantasi organ tubuh yang tentunya sangat mahal biayanya. Untuk penyakit binatang banyak dijumpai di daerah-daerah yang hutannya telah digunduli.

#### **5. ALTERNATIF PEMECAHAN**

Membuat sesuatu yang dapat menangkap carbon, contoh :

- Menanam Pohon. Pepohonan dapat menghirup CO<sub>2</sub> dari udara dan kemudian melepaskan O<sub>2</sub>. 1 ha pepohonan dapat menghisap 13,2 ton CO<sub>2</sub> per tahun.
- Membersihkan material-material yang membusuk baik material organik maupun anorganik, kalau material-material di atas banyak mengandung CO<sub>2</sub> sehingga dengan membersihkannya maka mencegah berproduksinya 2,7 ton CO<sub>2</sub> per hektar per tahun.
- Gas CO dan CO<sub>2</sub> yang terhisap ke dalam cerobong asap dapat diinjeksikan ke dalam sumur-sumur minyak bumi. Gas CO dan CO<sub>2</sub> umumnya dapat terserap ke dalam bahan-bahan tambang yang mengandung Calcium.
- Membangun pembangkit-pembangkit listrik berbahan bakar non fosil, contoh :
  - Pembangkit Listrik Tenaga Air
  - Pembangkit Listrik Tenaga Angin
  - Pembangkit Listrik Tenaga Surya
  - Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir
  - Pembangkit Listrik Tenaga Fuel Cell
  - Pembangkit Listrik dan Panas Cogen/CHP (Combined Heat and Power)
- Penghematan Energi (Konservasi Energi) : Konservasi Energi dapat dilakukan di :
  - Industri
  - Pembangkit Listrik berbahan bakar fosil
  - Bangunan komersial
  - Transportasi

- Membuat kendaraan pribadi berbahan bakar listrik, tenaga surya, hybrid, fuel cell.
- Memperhatikan pertanian dan peternakan  
Dalam peternakan terutama sapi, lendirnya banyak menghasilkan gas methane (CH<sub>4</sub>) sehingga perlu diperhatikan pakan ternaknya, yang cocok tentunya dipilih yang sedikit menghasilkan gas methane.  
Dalam pertanian terutama padi, biasanya berlimpahnya pautan padi menghasilkan juga hasil sampingan berupa gas methane sehingga perlu diperhatikan pupuknya yang cocok tentunya dipilih yang sedikit menghasilkan gas methane.
- Memperbaiki pipa-pipa gas, atau BBM yang bocor sehingga gasnya tidak menyebar kemana-mana.

## 6. KESIMPULAN

KYOTO PROTOCOL yang menjadi konsensus bersama antara negara maju dan berkembang pada seri 3 Conference of the Parties (COP3) di Kyoto pada bulan Desember 1993 mengenai Global Warming segera diratifikasi terutama oleh negara-negara maju.

Perlu diketahui bahwa Emisi CO<sub>2</sub> dari 30 negara maju saja yang berpenduduk 20 persen dari penduduk dunia menyumbang 2/3 emisi salah satu gas rumah kaca. Negara maju cukup membantu sebanyak-banyaknya negara berkembang mengurangi emisinya dengan dana kompensasi carbon.

Negara-negara sedang berkembang yang emisi CO<sub>2</sub> nya relative rendah contohnya Indonesia (0,8–2,5 milyar ton/tahun) berkesempatan mendapatkan dana kompensasi carbon (US\$ 5- US\$ 15/ton/CO<sub>2</sub>) dari negara maju, contohnya emisi carbon di :

- USA 186,1 milyar ton/tahun
- European Union, 127,8 milyar ton/tahun
- Rusia 68,4 milyar ton/tahun
- China, 57,6 milyar ton/tahun
- Jepang, 31,2 milyar ton/tahun
- Kanada, 14,9 milyar ton/tahun

Sehingga setelah dihitung-hitung Indonesia minimal bisa mendapat dana kompensasi karbon US\$ 1,5 trilyun/tahun dari negara-negara tersebut di atas, cukup untuk biaya pembangunan (terutama membuat Subway) dan membayar hutang Indonesia serta sekaligus menyelamatkan krisis ekonomi di Indonesia.

Perusahaan Bayer (Jerman) saja telah menyiapkan dana sebesar US\$ 56 milyar untuk program kompensasi carbon, tinggal kita (Indonesia) membuat proposalnya. Seluruh umat manusia diminta untuk memperhatikan masalah pemanasan global ini demi untuk kelanjutan hidup mereka serta anak cucunya atau jika tidak akan mempercepat terjadinya "DOOMSDAY"

## DAFTAR PUSTAKA

Disarikan dari :

1. "TIME" magazine, April 09, 2001
2. Koran "KOMPAS", Desember, 2000
3. Majalah "AL-ZAYTUN", Edisi 09, 2000
4. Buku Pelajaran "KIMIA" untuk SMU Kelas III, Cawu III.

## RIWAYAT PENULIS

Ir. Mohamad Ramlan, M.Sc., lahir di Bojonegoro tanggal 8 April 1957. Lulus S1 dari Teknik Elektro ITS Surabaya tahun 1982. Lulus S2 dari Teknik Elektro ITB, Bandung 1994. Diterima bekerja di BPPT tahun 1983 (Beasiswa BPPT), masuk pertama kali di Direktorat KKE kemudian di mutasi ke UPT-LSDE, Serpong sampai saat ini. Jenjang pneliti telah mencapai Peneliti Muda. Sekarang giat meneliti masalah lingkungan yang diakibatkan oleh Energi Listrik (Pembangkit).