

© 2004 Irmansyah  
Makalah pribadi  
Pengantar ke Falsafah Sains (PPS702)  
Sekolah Pasca Sarjana / S3  
Institut Pertanian Bogor  
June 2004

Posted 4 June 2004

Dosen:  
Prof. Dr. Ir. Rudy C. Tarumingkeng (penanggung jawab)  
Prof. Dr. Ir. Zahrial Coto  
Dr Ir Hardjanto

## **MENGURANGI EMISI GAS RUMAH KACA**

Oleh:

**Irmansyah**  
F161030011/TEP

### **PENDAHULUAN**

Gas rumah kaca (GRK) menjadi salah satu topik lingkungan yang amat penting akhir-akhir ini. Dampaknya pada perubahan iklim menjadikannya salah satu isue permasalahan lingkungan di dunia internasional.

Efek rumah kaca adalah proses masuknya radiasi dari matahari dan terjebaknya radiasi di dalam atmosfer akibat gas rumah kaca sehingga menaikkan suhu bumi. Efek rumah kaca pada proporsi yang tertentu memberikan kehangatan bagi semua makhluk hidup di permukaan bumi. Kalau tidak ada efek rumah kaca maka suhu rata-rata permukaan bumi diperkirakan mencapai  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Bertambahnya GRK di atmosfer akan menahan lebih banyak radiasi daripada yang dibutuhkan bumi sehingga akan ada kelebihan panas. Sebagai akibat kelebihan panas ini terjadilah gejala pemanasan global (*global warming*) yaitu naiknya suhu permukaan bumi. Gejala ini juga diikuti naiknya suhu air laut, perubahan pola iklim seperti naiknya curah hujan dan perubahan frekuensi dan intensitas badai, dan naiknya permukaan air laut akibat mencairnya es di kutub. Perubahan iklim yang terjadi akan menyebabkan kerugian yang besar bagi kehidupan manusia, seperti krisis air bersih, rusaknya infrastruktur daerah tepi pantai, menurunnya produktivitas pertanian, dan meningkatnya frekuensi penyakit yang ditularkan oleh nyamuk.

Perhatian Indonesia pada isu perubahan iklim global telah diwujudkan dalam bentuk penandatanganan konvensi tentang perubahan iklim oleh presiden RI pada tahun 1992. Selanjutnya komitmen nasional terhadap isu ini diwujudkan secara legal melalui ratifikasi konvensi tersebut dalam bentuk UU No. 6 tahun 1994.

Indonesia memiliki peran strategis dalam pengurangan emisi GRK mengingat posisi sebagai negara ekuator, memiliki hutan tropis, serta sebagai negara kepulauan. Namun Indonesia sebagai negara yang sedang memacu pertumbuhan industri dan memiliki jumlah penduduk yang besar juga sangat berpotensi untuk menghasilkan GRK tersebut. Upaya untuk mengurangi GRK di atmosfer menuntut keseriusan pemerintah dan partisipasi aktif dunia usaha dan masyarakat dalam mengurangi emisi GRK tersebut.

## **EMISI GRK DI INDONESIA**

Gas yang dikategorikan sebagai GRK adalah gas-gas yang berpengaruh, baik secara langsung atau tidak langsung terhadap efek rumah kaca. Gas-gas itu antara lain karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), gas metan ( $\text{CH}_4$ ), dinitrogen oksida ( $\text{N}_2\text{O}$ ), karbon monoksida ( $\text{CO}$ ), nitrogen oksida ( $\text{NO}_x$ ) dan sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ). Konsentrasi gas-gas ini dalam skala global secara kumulatif dipengaruhi langsung oleh aktivitas manusia, walaupun kebanyakan dari gas-gas tersebut terjadi secara alamiah.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)- sebuah panel antarpemerintah untuk masalah perubahan iklim- mengelompokkan sumber emisi GRK dalam enam kategori : energi, proses industri, penggunaan zat pelarut dan produk-produk lainnya, pertanian, tataguna lahan dan kehutanan, dan limbah.

Di Indonesia kontribusi terbesar GRK berasal dari karbon dioksida, metan dan dinitrogen oksida. Bagian terbesar emisi ini dihasilkan oleh sektor kehutanan dan energi. Gas kedua terbesar dalam mempengaruhi pemanasan global adalah gas metan. Emisi metan terbesar berasal dari sektor pertanian (termasuk di dalamnya sektor peternakan).

Sektor energi dan kehutanan merupakan penghasil emisi GRK terbesar. Pada tahun 1990 kehutanan dan tata guna lahan menghasilkan 42,5 % dari total emisi GRK, sementara dari sektor energi menghasilkan 40,9 %, kemudian diikuti oleh emisi sektor pertanian (13,4 %), industri (2,4 %) dan limbah (0,8 %).

Kegiatan konversi hutan dan pembukaan lahan adalah kegiatan yang paling banyak menghasilkan emisi GRK khususnya  $\text{CO}_2$ . Hal ini terjadi karena dalam proses perubahan

lahan, banyak dilakukan pembakaran biomassa (sisa-sisa pohon seperti cabang, ranting dan daun) dan pembakaran hutan. Pembakaran inilah yang menghasilkan lebih dari sepertiga total emisi GRK dari seluruh sektor.

Pada sektor energi, sebagian besar emisi CO<sub>2</sub> dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar fosil. Selain gas CO<sub>2</sub>, pembakaran bahan bakar fosil juga menghasilkan gas N<sub>2</sub>O yang merupakan GRK dengan potensi pemanasan global yang tinggi (320 x lipat gas CO<sub>2</sub>). Pembakaran bahan bakar fosil berlangsung pada kendaraan bermotor dan generator-generator penghasil listrik.

Sektor pertanian menjadi penyumbang emisi gas metan (CH<sub>4</sub>) terbesar. Emisi gas metan dihasilkan oleh lahan lahan padi, peternakan, pembakaran residu pertanian dan padang sabana.

## **SEKTOR ENERGI**

Dalam proses industrialisasi kebutuhan energi Indonesia akan terus meningkat. World Bank memproyeksikan bahwa kebutuhan listrik di Indonesia, antara 1993 – 2010 akan meningkat dengan laju 11,4 % setiap tahunnya. Naiknya kebutuhan energi ini mempunyai implikasi yang serius bagi lingkungan hidup khususnya bagi pemanasan global karena sebagian besar energi (43 %) yang ada di Indonesia masih menggunakan bahan bakar dari fosil.

Terdapat beberapa upaya yang dilakukan Pemerintah untuk mengurangi emisi GRK. Salah satu strategi tersebut adalah pengurangan pembangkit listrik berbahan bakar minyak digantikan dengan bahan bakar batubara. Emisi GRK dapat dikurangi tetapi tingkat polusi yang diakibatkan cukup besar.

Sebuah teknologi yang dapat didayagunakan adalah penggunaan gas dengan menggunakan teknologi Gas Fired Combined Cycle (GFCC). Berdasarkan perhitungan biaya pembangkitan listrik dengan teknologi ini termurah dan menimbulkan dampak lingkungan yang kecil pula. Selain itu pengkajian sumber energi air dan panas bumi merupakan alternatif sumber energi bagi Indonesia.

Alternatif termurah yang dapat dilakukan bersama-sama dalam upaya mengurangi emisi GRK adalah gerakan bersama penghematan energi. Penghematan listrik bukan hanya dilakukan masyarakat individu tetapi juga oleh masyarakat pengusaha. Penggunaan motor listrik yang lebih efisien di pabrik, penghematan energi di perkantoran melalui audit energi, dan perbaikan mesin pabrik akan mengurangi pemakaian energi yang tidak perlu.

## **SEKTOR KEHUTANAN**

Beberapa Aktivitas kehutanan penghasil emisi GRK, antara lain perubahan tata guna lahan (deforestasi), pembakaran biomassa, dekomposisi dan pembakaran padang rumput. Deforestasi adalah proses perubahan tata guna lahan dari statusnya sebagai hutan ke status lain seperti lahan pertanian atau perkebunan. Deforestasi bukanlah hal yang buruk, namun ketrika laju deforestasi besar akan sangat berpengaruh pada iklim global.

Deforestasi akan mengurangi kapasitas penyerapan emisi CO<sub>2</sub> dan ketika dilakukan pembakaran sisa-sisa hutan akan memperbesar emisi GRK. Pemerintah melakukan lima alternatif program pengurangan emisi GRK, yaitu reboisasi, penanaman kawasan penyangga, penghijauan kembali, Hutan Tanaman Industri, dan hutan swasta.

## **SEKTOR PERTANIAN**

Aktivitas pertanian berkontribusi terhadap emisi gas metana (CH<sub>4</sub>). Gas metana ini dihasilkan oleh sawah tanaman padi dan fermentasi pencernaan dan kotoran ternak. Disamping gas metan, pertanian juga menghasilkan emisi GRK lainnya. Tanah pertanian banyak menghasilkan N<sub>2</sub>O, pembakaran padang sabana dan residu pertanian menghasilkan emisi seperti CO, N<sub>2</sub>O dan NO<sub>x</sub>.

Subsektor yang menghasilkan emisi kedua terbesar adalah peternakan. Fermentasi dari pencernaan ternak menghasilkan gas metan. Emisi gas metan akibat fermentasi pencernaan dapat dikurangi dengan perbaikan kualitas makanan.

Setiap usaha pengurangan emisi harus memperhitungkan nilai ekonomis dari sektor penghasil emisi.

Berbagai alternatif pengurangan emisi GRK pada sektor pertanian meliputi :

### **a. penanaman padi**

Untuk mengurangi emisi dan meningkatkan mutu padi, beberapa alternatif yang perlu dikakukan adalah manajemen air, pengolahan kondisi tanah dan manajemen jenis panen. Dengan irigasi terkendali (pengairan yang dibiarkan menggenang pada waktu tertentu dan dibasahi pada saat yang lain) dapat mengurangi emisi gas metan. Pemakaian pupuk urea tablet sebagai pengganti urea dapat mengurangi emisi metan dalam jangka pendek. Dan dalam jangka panjang penggunaan pupuk sulfit ammonium ([NH<sub>4</sub>]<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) akan mengurangi emisi metan yang lebih banyak. Emisi metan juga dapat dikurangi

dengan diversifikasi pertanian menggunakan padi palawija. Cara lain yang mudah adalah pemakaian padi varietas unggul misal nua IR-64.

#### b. Peternakan

Teknik yang dilakukan untuk mengurangi emisi GRK adalah modifikasi diet ternak sehingga bisa lebih efisien mencerna makanan. Dengan demikian, makanan tersebut bisa dipakai secara lebih baik oleh ternak dan tidak terbuang sia-sia dalam bentuk gas metan. Makanan yang bergizi tinggi akan menghasilkan emisi yang lebih sedikit daripada makanan berkualitas rendah.

Cara lain yang bisa dilakukan pemerintah adalah dengan rekayasa genetika, sehingga dapat menghasilkan ternak-ternak dengan kualitas yang lebih baik daripada sebelumnya, yaitu yang lebih tahan terhadap penyakit, mempunyai kemampuan reproduksi yang lebih baik dan mempunyai metabolisme yang lebih sempurna.

Satu hal yang juga perlu dilakukan adalah diversifikasi konsumsi karbohidrat, agar tidak hanya beras tetapi memanfaatkan sumber karbohidrat lain seperti sago, kentang dan lainnya. Upaya ini diharapkan dapat menurunkan konsumsi beras sehingga mengurangi luasan pertanian padi, yang juga secara langsung akan mengurangi emisi GRK oleh lahan padi.

## **LIMBAH**

Limbah juga menjadi sumber emisi gas metan. Dari sekian banyak limbah yang dihasilkan baru sekitar 40 % yang diolah secara serius. Untuk mengurangi emisi GRK dari limbah dapat dilakukan hal-hal berikut : pembakaran sampah di kotak sampah, pembakaran di incinerator, dan daur ulang.

Membakar sampah adalah teknik yang paling sederhana dan paling umum dilakukan di Indonesia. Pembakaran sampah akan mengurangi tumpukan sampah dan mengurangi emisi gas metan. Pembakaran sampah akan menghasilkan emisi CO<sub>2</sub> tetapi CO<sub>2</sub> memiliki Indeks potensi pemanasan global (IWP) yang lebih kecil dibanding gas metan. Namun dalam jangka panjang tidak dianjurkan menggunakan teknik pembakaran sampah karena akan menimbulkan polusi. Pembakaran menggunakan incinerator adalah alternatif untuk mengatasi polusi, tetapi teknologinya masih cukup mahal sehingga jumlah incinerator sangat terbatas.

## **PENUTUP**

Perubahan iklim berdampak merugikan pada lingkungan hidup dan kehidupan manusia. Oleh karena itu tingkat konsentrasi gas rumah kaca yang menjadi penyebab perubahan iklim harus dikurangi. Untuk mengurangi tingkat konsentrasi GRK diperlukan kesadaran dan komitmen umat manusia secara individu dan kelembagaan secara terus menerus bekerjasama terlibat dalam upaya mengurangi emisi gas rumah kaca.

## **PUSTAKA**

Anonymous, 1997. Final Report ALGAS Project. Dep. Kementrian Lingkungan Hidup

Anonymous, 1997. Mengurangi Gas Rumah Kaca. ALGAS Project

Sugandi, A. 1997. Metodologi Inventarisasi Gas Rumah Kaca. Sambutan dan Pengarahan Lokakarya metodologi GRK