

# UPAYA MENGURANGI CO<sub>2</sub> DI ATMOSFER

**Toni Samiaji**

Peneliti Pusfatsaklim, LAPAN

[toni\\_s@bdg.lapan.go.id](mailto:toni_s@bdg.lapan.go.id)

## RINGKASAN

Salah satu penghasil gas rumah kaca yang banyak menjadi sorotan adalah gas CO<sub>2</sub>. Gas ini paling banyak diemisikan dari pemakaian energi dan menyebabkan pemanasan global, oleh karena itu berbagai upaya telah dilakukan untuk mengurangnya. Salah satu contoh pengimplementasiannya adalah gas CO<sub>2</sub> yang disuntikkan ke dalam tanah, selain itu ada pula penyuntikan CO<sub>2</sub> cair ke dalam laut.

## 1 PENDAHULUAN

Salah satu isu yang sedang trend saat ini adalah pertambahan gas rumah kaca yang menyebabkan pemanasan global. Pemanasan global adalah kejadian meningkatnya suhu rata-rata di atmosfer, laut dan daratan bumi.

Bagaimanapun, bahwa gas rumah kaca merupakan gas-gas yang ada di atmosfer yang sangat penting untuk menjaga temperatur bumi, salah satunya yang dominan adalah CO<sub>2</sub>. Tanpa GRK (Gas Rumah Kaca) planet bumi dapat terlalu dingin dan bumi menjadi tempat yang tidak bisa dihuni. Namun bila keberadaan CO<sub>2</sub> di atmosfer terlalu banyak, maka terjadilah pemanasan global yang mengakibatkan perubahan iklim. Sebagai dampaknya adalah tingginya permukaan laut yang bisa menenggelamkan pulau-pulau kecil, terjadinya kekeringan dan banjir dan sebagainya.

Pada tulisan ini dibahas bagaimana cara mengurangi emisi CO<sub>2</sub> ke atmosfer sehingga konsentrasi gas CO<sub>2</sub> di atmosfer tidak terlalu tinggi.

## 2 DEFINISI GAS RUMAH KACA

Gas rumah kaca (GRK) adalah sejumlah gas yang menimbulkan efek rumah kaca. Sedangkan yang dimaksud efek rumah kaca adalah diserap dan dipantulkannya kembali radiasi gelombang yang dipancarkan bumi dan akibatnya panas tersebut akan tersimpan di permukaan bumi. Hal tersebut terjadi berulang-ulang dan mengakibatkan suhu rata-rata tahunan bumi terus meningkat.

## 3 JENIS GAS RUMAH KACA DAN INDEKS PEMANASAN GLOBAL

### 3.1 Jenis dan sumber

Menurut Konvensi PBB mengenai Perubahan Iklim (*United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC*), ada 6 jenis gas yang digolongkan sebagai GRK, yaitu: karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), dinitro oksida (N<sub>2</sub>O), metana (CH<sub>4</sub>), Sulfur heksafluorida (SF<sub>6</sub>), Perflorokarbon (PFCs), dan hidroflokarbon (HFCs).

Efek rumah kaca timbul karena gas rumah kaca mempunyai indeks pemanasan global atau disebut juga potensi pemanasan gas rumah kaca seperti ditunjukkan pada Tabel 3-1.

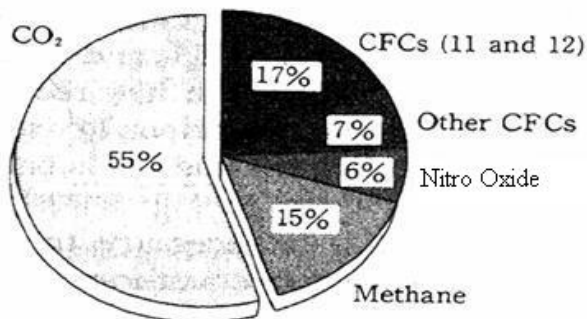
Tabel 3-1: INDEX PEMANASAN GLOBAL GAS RUMAH KACA

Jenis gas rumah kaca	Potensi pemanasan [ton CO <sub>2</sub> ekuivalen]
Karbon dioksida (CO <sub>2</sub> )	1
Metana (CH <sub>4</sub> )	21
Nitro oksida (N <sub>2</sub> O)	310
Hydrofluorocarbon (HFCs)	500
Sulfur hexafluorida (SF <sub>6</sub> )	9200

Sumber : KLH, *Indonesia: The First National Communication*, 1999

Maksud angka-angka pada Tabel 3-1 misalnya efektivitas N<sub>2</sub>O dalam menyerap panas kira-kira 310 kali lebih besar daripada CO<sub>2</sub> dan efektivitas CH<sub>4</sub> dalam menyerap panas kira-kira 21 kali lebih besar daripada CO<sub>2</sub>.

Meskipun CO<sub>2</sub> mempunyai potensi pemanasan yang paling kecil, tetapi karena konsentrasinya di atmosfer adalah yang paling besar dibanding gas rumah kaca yang lain seperti ditunjukkan Gambar 3-1 yakni sekitar 55 %, maka justru CO<sub>2</sub>-lah yang sekarang menjadi bahan perhatian dunia karena diisukan menjadi penyebab utama pemanasan global. Contoh bila di atmosfer terdapat 100 ton GRK artinya di dalamnya terkandung 55 ton CO<sub>2</sub>, 7 ton SF<sub>6</sub>, 17 ton CFC, 15 ton metan, dan 6 ton N<sub>2</sub>O, maka metan mempunyai potensi penyerapan dan memanaskan lingkungan 15 x 21 = 315 ton CO<sub>2</sub>, sedangkan gas CO<sub>2</sub> mempunyai potensi penyerapan dan memanaskan lingkungan sebesar 55 ton, jadi efek pemanasan yang ditimbulkan gas metan dalam atmosfer tersebut adalah 315 : 55 = 5,7 kali lebih panas dari gas CO<sub>2</sub>.



Sumber : Trismidianto dkk, 2008

Gambar 3-1: Persentase konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer

Sebagai sumber emisi (*source*) gas rumah kaca adalah gas buang dari pembakaran energi fosil (misalnya batubara, bahan bakar minyak, biomasa, gas dan sejenisnya), proses industri (misalnya hasil polusi dari industri semen, besi baja, petrokimia dan sejenisnya) dan sebagainya.

### 3.2 Desakan-desakan Mengeliminir Gas CO<sub>2</sub>

Sedangkan sebagai sink (penyerapan) khusus CO<sub>2</sub> (bagian dari gas rumah kaca) yang alami adalah laut, hutan dan tumbuh-tumbuhan. Di lain pihak manusia juga ikut

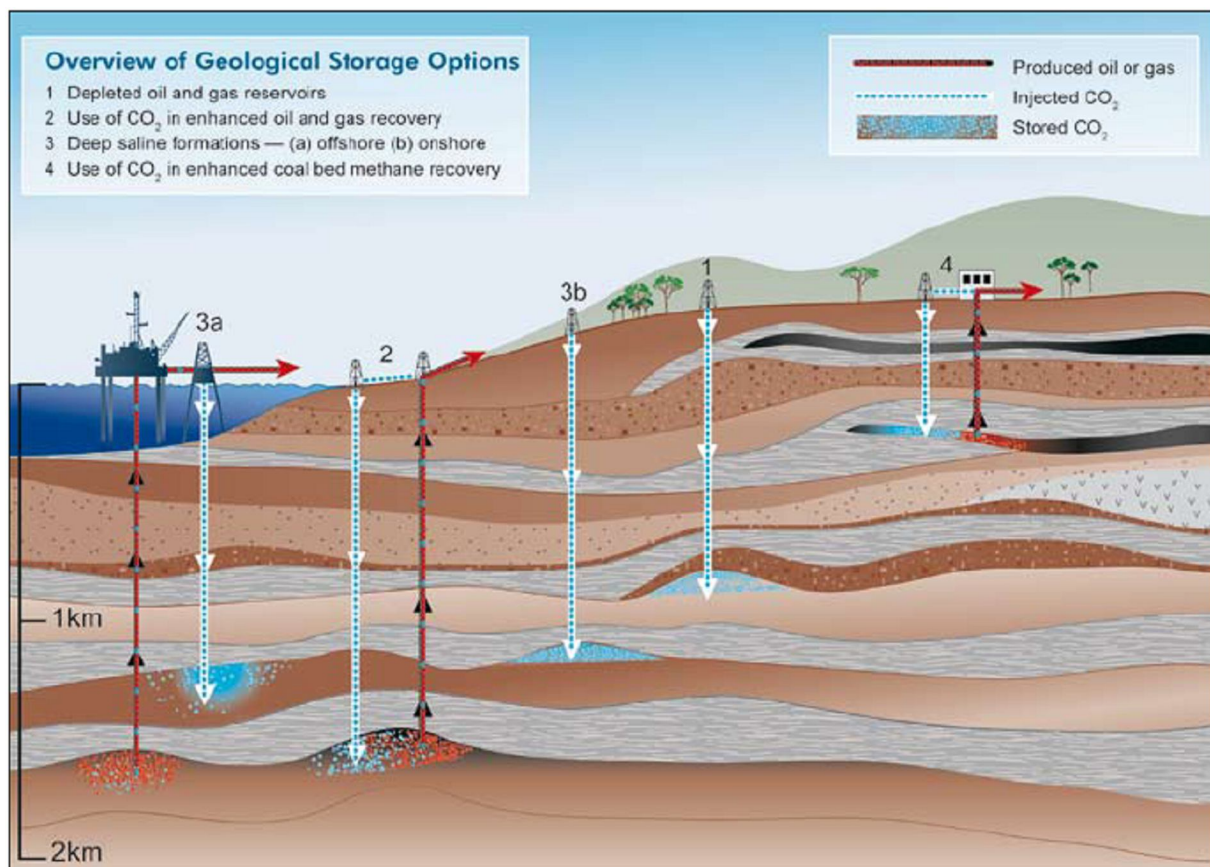
berperan dalam upaya pengurangan emisi GRK seperti yang dilakukan Protokol Kyoto dari Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Tentang Perubahan Iklim. Protokol Kyoto adalah kesepakatan yang mengatur upaya penurunan emisi GRK oleh negara maju, secara individu atau bersama-sama. Protokol ini disepakati pada Konferensi Para Pihak Ketiga (COP III) yang diselenggarakan di Kyoto pada Desember 1997. Sebagai langkah konkrit yang dilakukan Protokol Kyoto adalah pertama Implementasi Bersama (*Joint Implementation*) yaitu mekanisme penurunan emisi dimana negara-negara Annex I (maju) dapat mengalihkan pengurangan emisi melalui proyek bersama dengan tujuan mengurangi emisi, kedua adalah Perdagangan Emisi (*Emission Trading*), ini adalah mekanisme perdagangan emisi yang hanya dapat dilakukan antarnegara industri untuk memudahkan mencapai target. Negara industri yang emisi GRK-nya di bawah batas yang diizinkan dapat menjual kelebihan jatah emisinya ke negara industri lain yang tidak dapat memenuhi kewajibannya. Namun, jumlah emisi GRK yang diperdagangkan dibatasi agar negara pembeli emisi tetap memenuhi kewajibannya, yang ketiga adalah Mekanisme Pembangunan Bersih (*Clean Development Mechanism--CDM*) adalah negara Annex I melakukan investasi dalam program pengurangan emisi atau program yang berpotensi mengurangi emisi dan/atau menyerap GRK di negara berkembang. Hasilnya akan dihitung sebagai pengurangan emisi di negara Annex I yang melakukan investasi tersebut. Mekanisme ini melibatkan berbagai persyaratan dan diawasi oleh sebuah badan operasional (*Executive Board*) yang ditunjuk COP. Dalam pelaksanaannya CDM adalah murni bisnis jual beli emisi. Yang disebutkan di atas adalah suatu bentuk kerjasama antarnegara untuk mengurangi emisi GRK, sebagai implementasinya contoh untuk mengurangi emisi gas CO<sub>2</sub> dari industri bisa dilakukan dengan cara penangkapan gas CO<sub>2</sub> seperti ditunjukkan oleh Gambar 3-2 adalah

salah satu contoh konstruksi penangkapan gas CO<sub>2</sub> oleh perusahaan Mitsubishi di Malaysia yang bisa menangkap gas CO<sub>2</sub> menjadi 200 ton CO<sub>2</sub> cair per hari. Selanjutnya CO<sub>2</sub> cair ini bisa digunakan untuk industri minuman berkarbonisasi atau bisa disuntikkan ke laut. Tetapi bila berbentuk gas, seperti ditunjukkan pada Gambar 3-3 maka gas CO<sub>2</sub> disuntikkan ke dalam tanah untuk mendesak minyak atau metan ke atas permukaan tanah atau disimpan dalam tanah sebagai garam. Gas CO<sub>2</sub> setelah ditangkap selain disuntikkan ke dalam tanah bisa juga dikompres menjadi CO<sub>2</sub> cair untuk selanjutnya CO<sub>2</sub> cair dimasukkan ke dalam laut (lihat Gambar 3-4). Namun dengan memasukkan CO<sub>2</sub> cair atau gas ke dalam air laut, dampaknya akan menambah keasaman (ion H<sup>+</sup>) pada air laut. Namun kita tak perlu khawatir karena air laut bersifat basa (pH lebih dari 7.0).



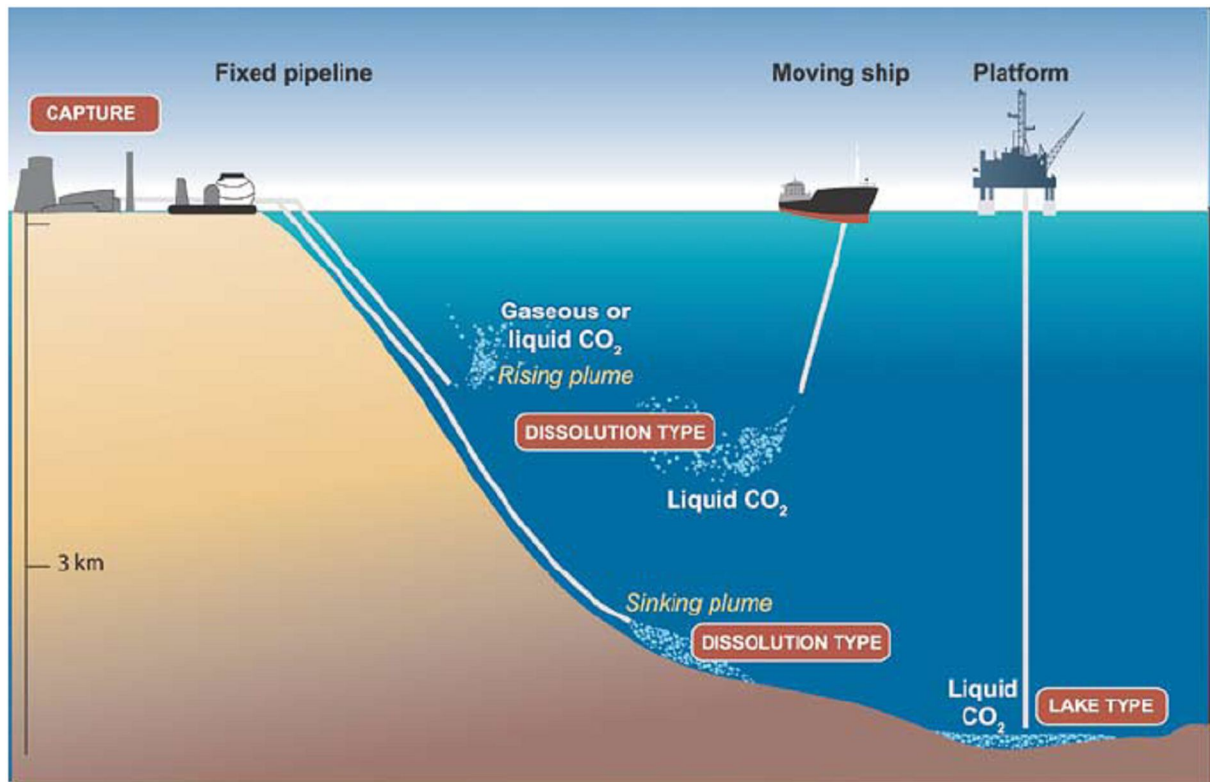
Sumber : IPCC, 2005

Gambar 3-2: Kontruksi penangkapan gas CO<sub>2</sub> dari industri pelarut buatan Mitsubishi di Malaysia



Sumber : IPCC, 2005

Gambar 3-3: Penyimpanan CO<sub>2</sub> dalam tanah



Sumber : IPCC, 2005

Gambar 3-4: Penyuntikan CO<sub>2</sub> (cair atau gas) di dalam air laut

#### 4 PENUTUP

Salah satu upaya manusia untuk mengurangi emisi CO<sub>2</sub> agar tidak terjadi pemanasan global selain dengan Protokol Kyoto, menyuntikkan gas CO<sub>2</sub> ke dalam tanah atau laut bisa menjadi alternatif. Selain itu mengubah gas CO<sub>2</sub> menjadi cair kemudian dipakai untuk karbonisasi minuman adalah bisa mengurangi emisi CO<sub>2</sub>. Kemudian penghematan pemakaian energi fosil misalnya mengganti kendaraan pribadi dengan transportasi massal atau mengganti pemakaian energi fosil dengan energi yang ramah lingkungan seperti tenaga nuklir, tenaga air, tenaga angin untuk pembangkit tenaga listrik, energi surya dan energi listrik untuk kendaraan bermotor, kereta api atau mengganti kendaraan berbahan bakar fosil untuk jarak dekat dengan kendaraan bertenaga manusia, hewan seperti andong,

beca, sepeda atau menjadikan sungai sebagai sarana angkutan dengan menggunakan rakit atau perahu dayung merupakan upaya yang perlu dilakukan. Upaya lain adalah penambahan sarana penyerapan CO<sub>2</sub> di atmosfer seperti penanaman hutan gundul, penghijauan di berbagai kota dan sebagainya.

#### DAFTAR RUJUKAN

- IPCC, 2005. *Carbondioxide capture and storage*.  
 KLH, 1999. *The First National Communication*.  
 Trismidianto, Toni Samiaji dan Eddy Hermawan, 2008. *Analisis trend emisi CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O di wilayah Indonesia, studi kasus pemakaian energi (1990-2005)*, Prosiding Seminar Nasional Polusi Udara dan Ozon, LAPAN, ISBN 9-793-68892-0, Bandung.