

MILIK PERPUSTAKAAN  
UNIV. NEGERI PADANG

Makalah  
**PEMANASAN GLOBAL DAN SOLUSINYA**



PERPUSTAKAAN UNIV. NEGERI PADANG  
TANGGAL : 17 Januari 2008  
KETERANGAN : Hd  
KELAS : FI  
NO. DAFTAR : 06/Hd/2008-p1 (a)

PERPUSTAKAAN UNIV. NEGERI PADANG  
JUDUL :  
PENGARANG :  
JENIS :  
NOMOR :  
OLEH : TANGGAL :

**Arie Yulfa, ST (132 319 230)**

**KEPALA**

**EDITOR :**

**DR. Pausi Iskarni, M.Pd (131 851 518)**

**JURUSAN GEOGRAFI  
FAKULTAS ILMU-ILMU SOSIAL  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2008**

## KATA SAMBUTAN

Makalah Pemanasan Global yang disusun oleh Arie Yulfa, ST selaku staf pengajar di Jurusan Geografi FIS-UNP, dan telah dipresentasikan di kelas ekologi dan lingkungan hidup Bapak DR. Nurhasan Syah, M.Pd dan Ibu DR. Yuli Ahda, M.Si Pasca Sarjana UNP (Ilmu Lingkungan) dan saya baca kembali atas permintaan saudara Arie Yulfa dengan kapasistas saya sebagai dosen pengampu mata kuliah Lingkungan Hidup di Jurusan Geografi UNP, menganggap makalah ini akan memenuhi pengayaan materi bagi mahasiswa Geografi UNP khususnya dan yang memiliki ketertarikan tentang masalah Pemanasan Global saat ini.

Demikian sambutan dari saya, semoga apa yang dilakukan saudara Arie Yulfa, ST memiliki manfaat dan faedah yang luas bagi pembacanya.

Padang,

Editor



DR. Pausi Iskarni, M.Pd

Nip. 131 851 518

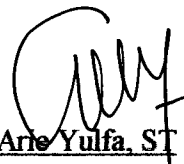
## KATA PENGANTAR

Makalah ini disusun oleh penulis berdasarkan diskusi dan tugas matakuliah ekologi dan lingkungan hidup yang dibimbing oleh Bapak DR. Nurhasan Syah, M.Pd dan Ibu DR. Yuli Ahda, M.Si di Jurusan Ilmu Lingkungan Pasca Sarjana UNP. Maraknya isu pemanasan global saat ini maka penulis merasa perlu untuk mengangkat makalah ini menjadi salah satu bahan bacaan bagi mahasiswa Jurusan Geografi UNP.

Banyak kekurangan yang mungkin para pembaca temukan, semoga kekurangan tersebut bisa menjadi masukan bagi penulis untuk menghasilkan karya tulis yang lebih baik.

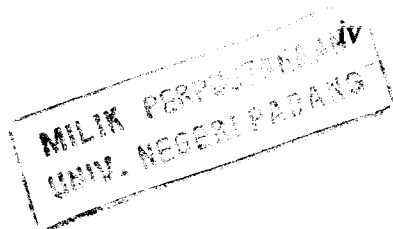
Padang, Desember 2007

Editor



Arto Yulfa, ST

Nip. 132 319 230



## DAFTAR ISI

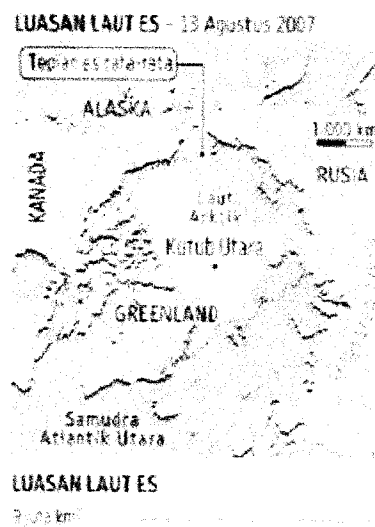
HALAMAN JUDUL.....	i
KATA SAMBUTAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
I. PENDAHULUAN.....	1
II. PERMASALAHAN.....	2
III. TEORI PENDUKUNG.....	2
IV. PEMBAHASAN.....	6
V. KESIMPULAN.....	9
VI. SARAN.....	18
VII. DAFTAR PUSTAKA.....	10

## PEMANASAN GLOBAL

### I. Pendahuluan

Pemanasan global (*Global Warming*) menjadi permasalahan dunia paling hangat saat ini, setelah permasalahan terorisme mulai berakhir dengan tumbangannya rezim Taliban di Afganistan dan rezim Saddam Husein di Irak. Hal ini ditunjukkan dengan berita media yang banyak mengulas permasalahan pemanasan global. Berita di media massa bertalian dengan pertemuan tingkat tinggi para pemimpin negara/pemerintahan tentang perubahan iklim tanggal 24 September 2007.

Perubahan iklim dunia saat ini berdasarkan penelitian yang ada menunjukkan bahwa pemanasan global adalah penyebab utamanya. Pemanasan global terjadi karena terperangkapnya radiasi sinar matahari akibat efek rumah kaca. Perkiraan penelitian terbaru yang dikutip dari koran Kompas tanggal 3 September 2007, dalam seratus tahun mendatang diperkirakan suhu permukaan bumi rata-rata akan meningkat  $4,5^{\circ}$  Celcius. Dari hasil foto satelit pada bulan september sekitar 92 persen es di laut arktik akan meleleh sampai tingkat terendah sejak tahun 1970an. Sedangkan pada tanggal 13 Agustus 2007 telah terjadi perubahan garis tepian es (ditunjukkan oleh garis merah putus-putus) yang semakin berkurang secara signifikan, seperti gambar berikut ini.



Gambar 1. Perubahan garis batas es yang meleleh pada tanggal 13 Agustus 2007

Pengaruh perubahan iklim menjadi persoalan dunia yang sangat penting saat ini mengingat besarnya pengaruh terhadap seluruh alam. Seperti banjir, kebakaran hutan dalam jumlah besar hampir diseluruh belahan dunia yang telah memakan korban cukup besar menjadi berita sehari-hari. Yang menjadi catatan penting adalah kejadian ini setiap tahun selalu meningkat baik dari segi kuantitas maupun kualitas kerusakannya. Melihat ini semua penulis mengangkat tema “pemanasan global” sebagai tema sentral dalam makalah ini.

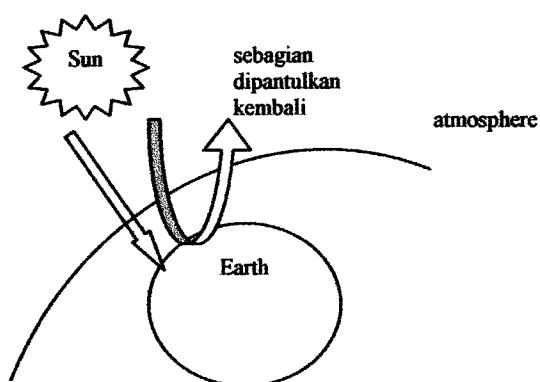
## II. Permasalahan

Pada pendahuluan yang diuraikan diatas, penulis melihat permasalahan yang muncul dan dirumuskan berupa pertanyaan berikut.

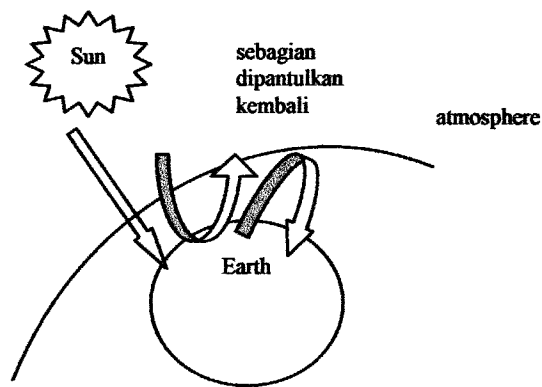
1. Apakah penyebab utama dari pemanasan global ?
2. Apakah solusi dari pemanasan global ?
3. Siapa saja yang menjadi *stakeholder* terhadap pemanasan global

## III. Teori Pendukung

Penyebab utama pemanasan global adalah efek rumah kaca (*greenhouse effect*). Secara teoritis efek rumah kaca adalah suatu fenomena penyerapan sinar infra merah yang dilakukan oleh gas-gas rumah kaca dan partikel-partikel yang ada di atmosfer bagian bawah (Setijati dkk, 2003). Dengan adanya fenomena tersebut, udara didekat permukaan bumi menjadi hangat dengan rata-rata temperatur  $\pm 15^{\circ}$  C. Fenomena tersebut dapat dilukiskan seperti gambar berikut.



Gambar 2. Sinar matahari dipantulkan dan dapat dilepaskan ke angkasa.



Gambar 3. Sinar matahari yang dipantulkan dari permukaan dipantulkan kembali oleh lapisan atmosfer yang dipengaruhi gas rumah kaca.

Gas-gas rumah kaca di antaranya adalah karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), Ozon ( $\text{O}_3$ ) yang ada di troposfir, uap air ( $\text{H}_2\text{O}$ ), metan ( $\text{CH}_4$ ), Chlorofluorocarbon (CFC) dan nitrogen oksida ( $\text{N}_2\text{O}$ ). Disebut gas rumah kaca, karena mempunyai sifat seperti rumah kaca, yaitu sinar ultra violet (mempunyai panjang gelombang pendek) yang dipancarkan matahari dapat menembus lapisan atmosfer dan gas rumah kaca. Sebagian sinar tersebut diserap dan dipantulkan bumi berupa sinar infra merah (mempunyai panjang gelombang yang lebih panjang) tetapi sinar dengan gelombang pendek tidak bisa menembus lapisan gas rumah kaca yang ada di atmosfer akibatnya energi panas dari sinar infra merah tertahan dan meningkatkan suhu di permukaan bumi.

Berikut penjelasan ringkas mengenai gas-gas rumah kaca tersebut :

a. Karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ).

$\text{CO}_2$  di udara membantu pengaturan temperatur bumi.  $\text{CO}_2$  akan menyerap energi panas, sehingga tidak ke luar meninggalkan lapisan atmosfer permukaan bumi. Siklus  $\text{CO}_2$  secara alamiah terjadi karena adanya proses fotosintesis dan respirasi oleh organisme serta dekomposisi zat organik oleh mikroorganisme. Hasil pembakaran akibat aktivitas manusia sangat mempengaruhi konsentrasi  $\text{CO}_2$  di udara. Pembabatan hutan mempunyai andil pada naiknya kadar  $\text{CO}_2$  di udara, karena berkurangnya hutan akan

menurunkan proses fotosintesis yang mengkonsumsi  $\text{CO}_2$  sehingga kadar  $\text{CO}_2$  di udara menjadi semakin tinggi.

b. Metan ( $\text{CH}_4$ )

Metan merupakan gas alam yang tidak berwarna dan tidak berbau. Biasa disebut gas rawa karena merupakan gas yang banyak dihasilkan oleh rawa-rawa. Tetapi dari sisi persentase keseluruhan aktivitas manusia menyumbangkan gas metan ke udara sampai 60 %. Gas metan memiliki kemampuan menahan panas 25 kali lebih besar dari  $\text{CO}_2$ .

c. Chlorofluorocarbon (CFC)

CFC diproduksi manusia untuk keperluan industri. Kemampuan CFC menahan panas adalah 20.000 kali dari  $\text{CO}_2$ .

d. Nitrogen oksida ( $\text{N}_2\text{O}$ )

Gas ini selain diproduksi secara alamiah oleh mikroorganisme, juga dihasilkan oleh aktivitas pembakaran dari bahan bakar fosil. Penggunaan pupuk pada pertanian juga menyumbangkan kadar nitrogen ke udara.  $\text{N}_2\text{O}$  memiliki kemampuan menahan panas 250 kali kapasitas  $\text{CO}_2$ .

e. Ozon ( $\text{O}_3$ )

Kalau ozon di stratosfir merupakan pelindung bumi karena kemampuannya menyerap sinar ultraviolet, maka ozon yang ada di lapisan troposfir merupakan gas rumah kaca yang efektif menangkap panas. Ozon yang ada di troposfir terbentuk pada saat terjadinya rekasi antara hidrokarbon dengan nitrogen oksida pada kendaraan bermotor.

Disamping pengaruh dari gas-gas rumah kaca, prilaku dan cara pandang dari manusia juga mempengaruhi terjadinya gejala global (daniel chiras dalam catatan kuliah ekologi) sebagai berikut :

- a. Adanya filsafat "Biological Imperialisme", filsafat ini mengagungkan posisi manusia diatas makhluk lain dimuka bumi.
- b. Ajaran religi yang menganjurkan beranak pinak, hal ini menyebabkan jumlah penduduk yang meningkat tidak diiringi dengan daya dukung dari lingkungan.



- c. Adanya filsafat “I versus not I”, pemahaman ini sangat menonjolkan ego dari manusia. Hal ekstrimnya adalah ketidakpedulian terhadap lingkungan dari setiap tindakan si manusia tersebut.
- d. Tumbuhnya mentalitas “forntier”, mentalitas yang suka merusak lingkungan.
- e. IPTEK makin besar dan canggih, otomatis IPTEK menjadikan alam sebagai sumber masukan produksinya dan proses produksi ini yang sering menjadi masalah pencemaran ditambah hasil produksi yang tidak memperhatikan daya dukung lingkungan.
- f. Adanya anggapan bahwa sumberdaya alam berlimpah.
- g. Adanya anggapan bahwa pemikiran manusia berada di atas alam.
- h. Adanya prinsip ekonomi, dimana profit adalah tujuan akhirnya.

Beberapa prinsip dasar ekologi (catatan kuliah ekologi) :

- a. Hukum minimum (Justus Von Liebig, 1840), kehidupan makhluk hidup ditentukan (sangat dipengaruhi) oleh unsur-unsur yang berada atau tersedia dalam jumlah yang sedikit atau minimum.
- b. Hukum Toleransi (Shelford), setiap organisme mempunyai batas-batas toleransi tertentu (maksimum dan minimum) untuk setiap faktor alam.
- c. Faktor pembatas, adalah faktor-faktor alam yang berada pada atau melampaui titik minimum atau maksimum daya toleransi suatu organisme.
- d. Daya dukung lingkungan (carrying capacity), kemampuan suatu areal tanah atau lahan untuk memberikan jaminan (mendukung) kehidupan organisme.
- e. Faktor alam yang holocoenotic, di alam ini ternyata tidak hanya antara organisme dan lingkungannya saja terjadi interaksi dan interelasi, akan tetapi antara sesama faktor-faktor lingkungan itu sendiri juga terjadi hubungan tersebut.
- f. Habitat dan niche, habitat adalah tempat dimana organisme hidup. Niche adalah peranan suatu makhluk hidup di habitatnya.

#### IV. Pembahasan

Dari uraian di atas penulis mencoba untuk merangkai solusi dari sekian banyak solusi yang saat ini beredar di masyarakat. Berikut contoh-contoh solusi yang saat ini sedang dikembangkan (dikutip dari koran Kompas 3 september 2007).

1. Menangkap karbon, melarutkan CO<sub>2</sub> di laut atau dikumpulkan pada kedalaman di bawah 3.270 meter dapat mengisolasi CO<sub>2</sub> selama 100 tahun. Menguburnya di tanah pada kedalaman di bawah 267 meter akan mampu mengurungnya selama 1.000 tahun.

Masalah : Mahal, kebocoran beresiko tinggi bagi manusia, ekosistem, seluruh volume laut juga akan berubah.

2. Efek geritol, proses fotosintesis merupakan proses pembakaran pada tumbuhan yang membutuhkan energi matahari dan menyerap karbon dioksida serta melepaskan oksigen.

Usulan : Debu biji besi digunakan untuk menumbuhkan ganggang yang akan menyerap karbon dioksida, setiap ton debu biji besi bisa menyerap 100.000 ton karbon dioksida.

Masalah : Cara ini menyebabkan perubahan pada spesies binatang, serta menimbulkan persoalan politik karena laut merupakan perairan internasional.

3. Debu letusan gunung berapi, abu dan SO<sub>2</sub> dapat menekan radiasi matahari dan mendinginkan troposfir.

Usulan : Menggunakan balon, mesin jet, dan artileri untuk membawa jutaan ton sulfat pada lapisan troposfir untuk menunjukkan efek pendinginan akibat meletusnya gunung berapi.

Masalah : Mahal dan dapat menyebabkan kekeringan dikawasan mediterania.

4. Pohon buatan, zat CO<sub>2</sub> ditangkap oleh pohon buatan dengan menggunakan sodium hidroksida cair untuk dibawa ke tempat pemrosesan yang mengubahnya ke dalam bentuk gas sebelum disimpan.

**Usulan :** Menggunakan pohon buatan seukuran pabrik untuk menyaring 90.000 ton karbon dioksida dari udara per tahun. Setiap pohon mampu menyaring 3,3 Kg karbon dioksida.

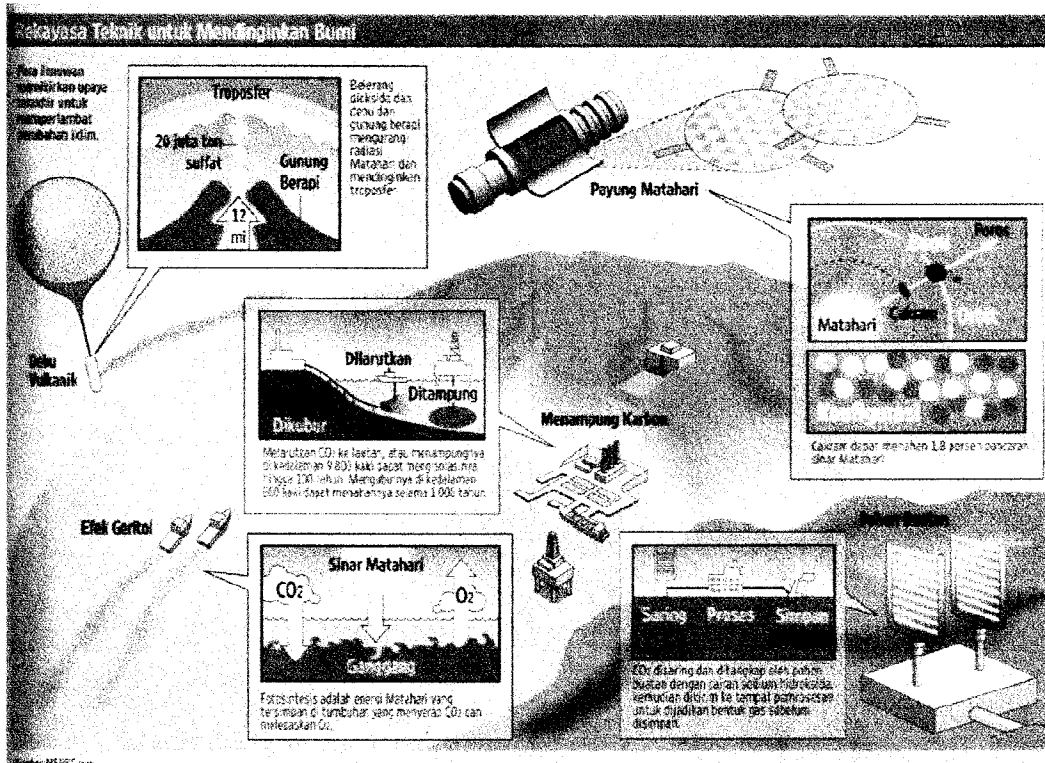
**Masalah :** Proses pemisahan zat, pengangkutan ke tempat pembuangan limbah ongkosnya mahal. Risiko juga tinggi untuk manusia dan ekosistem.

5. Payung matahari, piringan-piringan di udara mampu memblokir 1,8% aliran sinar matahari.

**Usulan :** Setiap 30 tahun melepaskan 20 juta kali untuk menyebar 16 triliun piringan refraksi di dalam orbit antar matahari dan bumi.

**Masalah :** Ongkos proyek ini sangat mahal dan tidak ada efek terhadap kondisi karbon dioksida.

Lima solusi di atas bisa di deskripsikan seperti gambar berikut ini.



Gambar 4. Solusi mengurangi kadar karbon monoksida dan mendinginkan permukaan bumi.

Untuk mengurangi gas CFC yang selama ini digunakan industri sebagai zat pelarut dan pendingin adalah mengganti gas CFC dengan senyawa lain yang ramah lingkungan. Saat ini CFC 11, CFC 12, CFC 13, CFC 113, CFC 114 bisa digantikan dengan H CFC 142 B, H CFC 141 B, H CFC 225 yang lebih ramah lingkungan.

Pemasangan alat penyerap karbon, nitrogen dan sulfur pada cerobong pabrik juga dapat mengurangi kadar gas karbon, nitrogen dan sulfur di udara. Kontrol pemerintah terhadap pembukaan lahan, pengolahan sampah domestik, dan proses panen di areal persawahan sangat menentukan dalam mengontrol jumlah gas metan ( $\text{CH}_4$ ) di udara.

Adapun solusi lain yang saat ini sedang dilakukan adalah menjaga dan merevitalisasi hutan dunia. Program ini sudah dibahas dalam pertemuan pimpinan negara/pemerintahan di PBB, dimana negara maju sebagai penyumbang terbesar dari gas rumah kaca akibat industrinya akan memberi kompensasi dana kepada negara berkembang yang memiliki lahan dan hutan yang masih luas. Solusi ini memakai pendekatan ekonomis dan politis. Tetapi sampai saat ini belum ada kesepakatan tentang kompensasi serta belum terlaksananya program revitalisasi hutan yang efektif. Informasi terakhir, kompensasi ini akan disepakati pada awal desember 2007 di Bali mendatang.

Sedangkan menurut penulis setelah memperhatikan beragam solusi tersebut. Penulis lebih mencermati kepada cara pandang manusia yang perlu diperbaiki dalam melihat kondisi lingkungannya. Bila dilihat pada teori tentang perilaku dan cara pandang manusia terhadap gejala global adalah salah satu cara yang menjadi pokok masalah yang harus diselesaikan. Wujud nyatanya adalah pendidikan dini kepada masyarakat mengenai lingkungan dan insentif pada masyarakat yang bergerak dalam bidang pencegahan dan penanggulangan pencemaran.

Sebahagian negara ada yang sudah melakukan pendidikan dini terhadap lingkungan dan pemberian insentif, tetapi ini masih sporadis dan banyak dilakukan dinegara maju yang mampu secara finansial. Pada negara berkembang program ini belum terlaksana dengan baik. Perapatan barisan para pemimpin

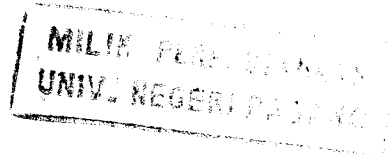
negara dengan kepedulian terhadap perubahan iklim global di PBB bulan september 2007 yang lalu adalah sebuah langkah maju untuk mencari solusi yang holistik dan integratif untuk seluruh negara di dunia.

#### **V. Kesimpulan**

- a. Penyebab utama pemanasan global yang disebabkan oleh efek rumah kaca menjadi jelas ketika gas-gas rumah kaca banyak dihasilkan dari aktivitas manusia. Walaupun alam juga menyebabkan kerusakan lingkungan tetapi perilaku manusia telah mempercepat proses itu.
- b. Solusi yang ada semua memiliki kelebihan dan kekurangan. Pendekatan solusi secara fisik, kimia dan biologi mesti diiringi dengan solusi pembuatan kebijakan dan aturan.
- c. Dari semua solusi itu memang manusia menjadi salah satu tokoh penentu bagi keseimbangan lingkungan.

#### **VI. Saran**

1. Untuk jangka panjang pendidikan lingkungan adalah solusi yang tepat.
2. Untuk jangka menengah dan pendek kebijakan berupa peraturan adalah jawabannya.
3. Pemulihan lingkungan dengan teknologi yang ada sudah harus dimulai.



## VII. Daftar Pustaka

Setijati dkk, 2003. *Prinsip-prinsip lingkungan dalam pembangunan yang berkelanjutan*. CV. Idayus-LPKLP Trisakti-Dirjen DIKTI.

Catatan kuliah, 2007. *Ekologi dan Ilmu Lingkungan*. DR. Nurhasan Syah

AP/ISW, 2007. *Pemanasan Global : Usulan Mendinginkan Planet Bumi*. Kompas, 3 September 2007

[http://id.wikipedia.org/wiki/Pemanasan\\_global](http://id.wikipedia.org/wiki/Pemanasan_global), 2007, *Pemanasan Global*. Diakses pada tanggal 6 Nopember 2007

[http://id.wikipedia.org/wiki/Protokol\\_Kyoto](http://id.wikipedia.org/wiki/Protokol_Kyoto), 2007, *Protokol Kyoto*. Diakses pada tanggal 6 Nopember 2007

[www.dpd-ri.go.id](http://www.dpd-ri.go.id), 2007, *Global Warming Sebagai Masalah Serius Yang Harus Ditanggulangi Bersama Oleh Umat Manusia*. Diakses pada tanggal 6 Nopember 2007