Pembahasan Makalah :

TINJAUAN DAMPAK PEMANASAN GLOBAL DARI ASPEK LINGKUNGAN HIDUP

Makalah disajikan pada Seminar Pengaruh Pemanasan Global terhadap Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Hotel Horisson Jakarta, tanggal 30 – 31 Oktober 2002 oleh : Dra. Liana Bratasida M.Sc Deputi Bidang Pelestarian Lingkungan Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup

Oleh,
Mahmud Mustain
Teknik Kelautan FTK-ITS, Surabaya

1. Penyebab pemanasan global

Pembahasan tentang kondisi alam raya yang telah memberi dampak munculnya suatu kondisi berupa pemanasan global (global warming) yang berlanjut dengan perubahan iklim, akan dikonsentrasikan pada penyebab kejadiannya. Kenyataaan yang harus diterima oleh penghuni planet bumi adalah berupa perubahan pola cuaca dan iklim karena peningkatan temperatur rata-rata permukaan. Green-house effect merupakan teori yang bisa menjelaskan bagaimana peran aerosol, debu dan gas (green-house gases) di atmosfir yang bisa menahan gelombang panjang yang dipancarkan/dipantulkan oleh bumi ke angkasa. Demikian analogi rumah kaca (green house) yang menyebabkan temperatur dalam rumah semakin naik. Green-house gases berfungsi sebagai kaca. Kenyataan yang ada adalah meningkatnya konsentrasi green-house gases di atmosfir dan naiknya suhu rata-rata permukaan. Hal ini merupakan kunci pemahaman konsep pemanasan global.

Aktivitas manusia menjadi isu utama penyebab kejadian fenomena tersebut. Era industrialisasi yang dimulai dengan revolusi industri merupakan awal peningkatan konsentrasi green-house gases secara signifikan. Emisi Green-house gases yang didominasi CO_2, NH_4 dan N_2O

oleh aktivitas industri dan transportasi menjadi meningkat secara drastis setelah ditambah kejadian kebakaran hutan. Kebakaran hutan ini mempunyai dua aspek peningkatan pemanasan global yakni *pertama* sisa pembakaran akan memperbesar konsentrasi green-house gases dan *kedua* hilangnya fungsi penyerap (sink function) terhadap green-house gases tersebut.

Selain meningkatnya konsentrasi green-house gases, global warming juga disupport oleh lobangnya (menipisnya) lapisan ozon di stratosfir yakni lapisan diatas troposfir (lapisan aktivitas cuaca-iklim dan green-house gases). Lapisan ozon berupa kumpulan molekul O_3 yang bersifat sangat labil karena bertangan ikatan bebas. Molekul ini apabila bertemu dengan molekul lain dari permukaan seperti CO dan CFCs akan bereaksi dan menghasilkan molekul stabil seperti CO_2. Karena stabil tersebut, CO_2 akan turun dan meninggalkannya sehingga molekul ozon akan berkurang dengan kata lain lapisan ozon menipis. Mengecilnya ketebalan lapisan ozon ini telah terdeteksi oleh NASA pada September 1986 di atas Antartika. Lapisan ozon berfungsi menahan sinar ultraviolet dari sinar matahari. Hal ini diindikasikan oleh kenaikan temperatur pada lapisan ozon karena molekulnya mengabsorbsi radiasi ultraviolet. Sehingga dengan menipisnya lapisan ozon berarti mengecilnya kemampuan menyerap radiasi ultraviolet. Alhasil, meskipun belum adanya data konkrit, secara filosofi menipisnya lapisan ozon ikut berperan meningkatkan pemanasan global.

2. Konvensi Internasional dan komitmen Indonesia

Untuk mengantisipasi fenomena pemanasan global, manusia sebagai pelopor penghuni bumi harus mau mengurangi emisi green-house gases dan/atau mensikapi kondisi permukaan bumi dengan meningkatnya suhu dengan berbagai dampak yang terjadi. Dunia sudah menaruh perhatian mulai

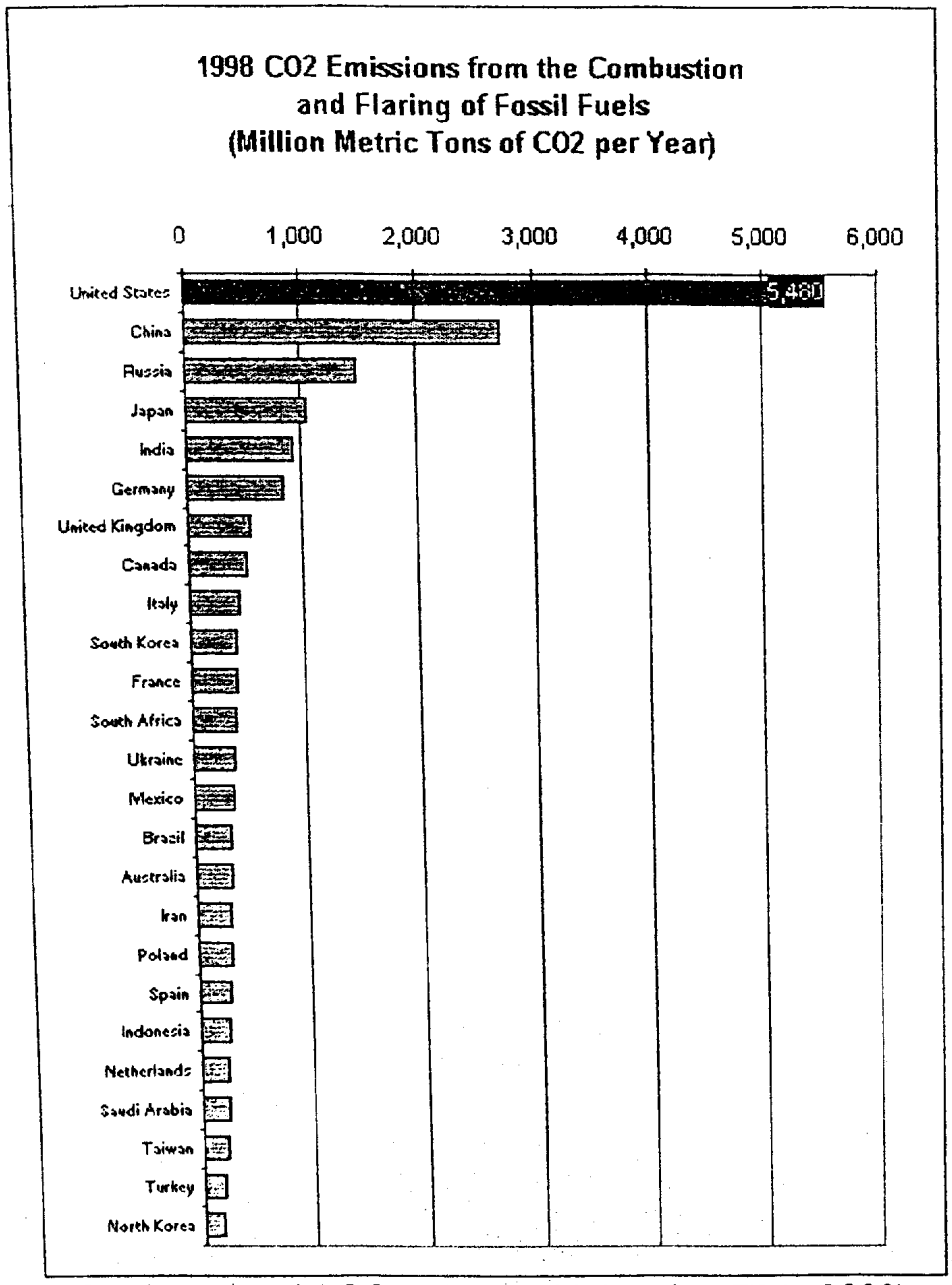
tahun 1972, secara inklusif dalam pelaksanaan konperensi internasional mengenai "Human Environment" di Stockholm, Swedia. Kemudian lebih spesifik berupa Konvensi Kerangka Kerja PBB Tentang Perubahan Iklim "United Nations Framework Convention on Climate Change" (UNFCCC), yang pada 1992 telah diratifikasi oleh 154 negara.

Indonesia telah menyelesaikan *the first national communication* dan sudah diserahkan ke sekretariat UNFCCC bersamaan dengan diselenggarakannya *Conference of Patries* V *(COP V)* pada bulan November 1999. Indonesia juga sudah meratifikasi UNFCCC, dan berkewajiban mengkomunikasikan upaya-upaya yang dilakukan dalam rangka mengurangi dampak pemanasan global. Upaya tersebut meliputi inventarisasi emisi green-house gases yang berasal dari sumber-sumbernya (energi, hutan, pertanian, dsb.) dan system penyerapannya *(sinks)* seperti penyerapan gas CO_2 oleh hutan.

Menurut *Kyoto Protocol*, negara-negara industri pada tahun 2008 – 2012 harus menurunkan emisi green-house gases rata-rata sebesar 5.2 persen. Secara detail disebutkan bahwa negara Jepang harus menurunkan emisinya sebesar 6 persen, Amerika Serikat sebesar 7 persen dan Uni Eropa sebesar 8 persen. Mekanisme perdagangan karbon antara negara industri dengan negara berkembang dikenal dengan istilah *CDM (Clean Development Mechanism)*. Lewat mekanisme ini negara berkembang seperti Indonesia bisa memperoleh support dana untuk melakukan upaya-upaya penyerapan (*sinks*) terhadap green-house gases. Salah satu contoh, dengan melakukan penghutanan kembali areal hutan yang terbakar atau areal hutan yang sudah gundul. Dengan metoda tertentu dapat diperhitungkan berapa jumlah CO_2 yang mampu diserap tanaman hutan yang sedang tumbuh. Bukti

komitmen lainnya, Indonesia juga telah mendesak AS untuk melaksanakan Protokol Kyoto (sumber Suara Pembaruan, 28 April 2000).

Komitmen Indonesia untuk mensikapi global warming dinilai telah sesuai dengan kapasitasnya sebagai negara berkembang yang relatif kecil dalam kontribusi green-house gases. Gambar_1 memberikan konstribusi emisi CO_2 tahun 1998, bahwa AS, China, dan Rusia adalah tiga besar yang paling harus bertanggung jawab.

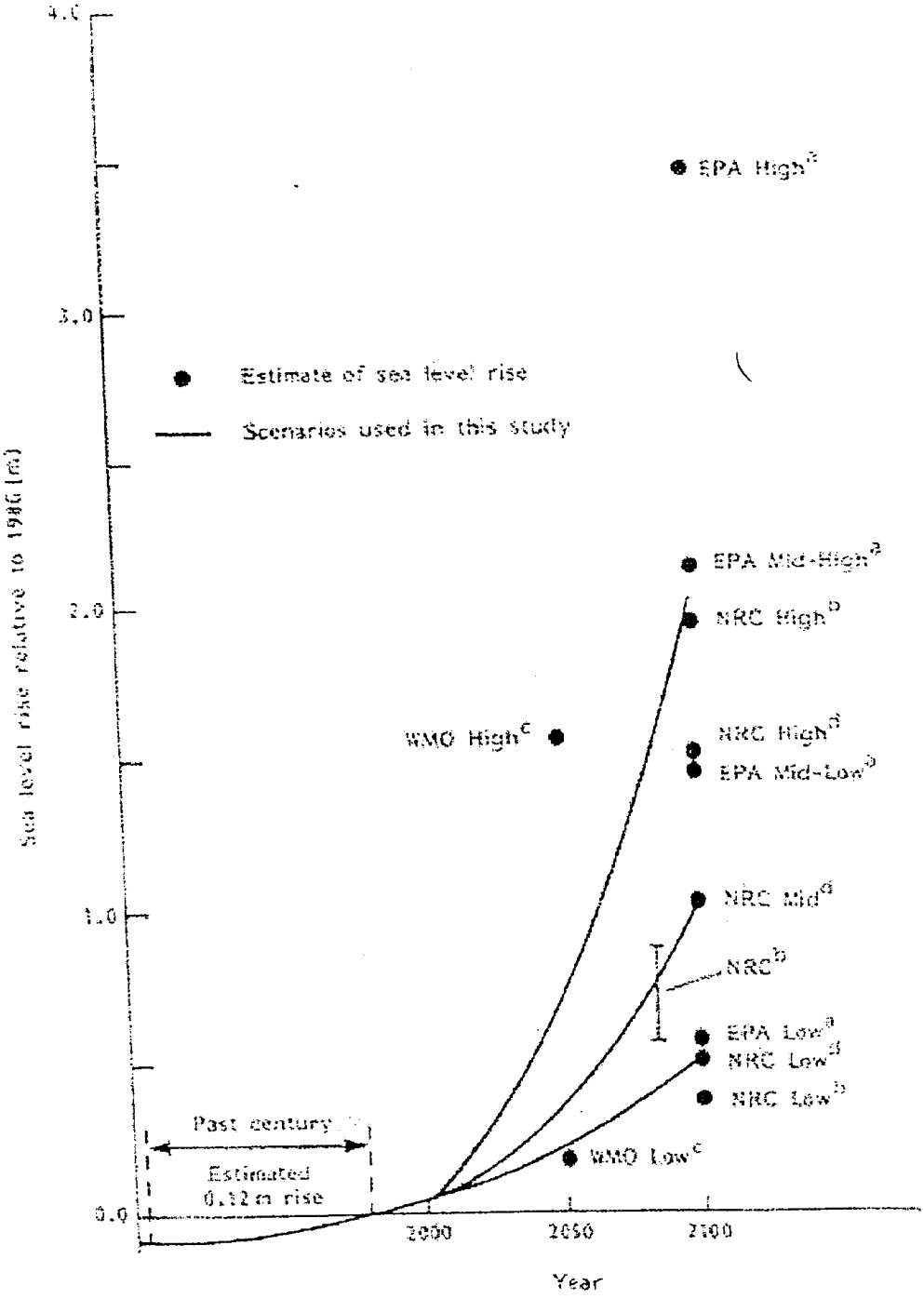


Gambar_1 Emisi CO_2 tahun 1998 (sumber EPA, 2000).

3. Dampak Pemanasan global terhadap lingkungan hidup

Diskusi yang paling menarik dalam bab ini adalah tentang dampak. utama baik secara makro maupun mikro. Pemanasan global dari green house effect akan memunculkan dampak utama berupa naiknya permukaan air laut lantaran penambahan volume air laut, mencairnya gunung-gunung es, dan longsornya bongkahan es ke dalam laut. Hal ini akan mengakibatkan tenggelamnya kota-kota pantai dan pulau-pulau kecil. Hughes (1983) and Bentley (1983) menyebutkan bahwa dalam periode 200-500 tahun mendatang permukaan air laut akan naik sekitar 6 meter. Gambar_2 memberikan estimasi kenaikan antara 50-200 sentimeter relatif terhadap posisi muka air laut dari acuhan tahun 1986 (sumber EPA 2000).

Sebagai sebuah negara kepulauan, Indonesia dalam 10 tahun mendatang menghadapi ancaman pemanasan global yang cukup serius. Diperkirakan, dari 17.500 pulau di seluruh Nusantara ini, sekitar 4.000 di antaranya akan tenggelam (Kompas, Senin 05 Agustus 2002). Indikasi awal dan bersifat lokal yang relevan diangkat adalah kasus perubahan garis pantai. Seperti erosi dan abrasi pantai terjadi di Kendal, Tegal, Jepara, Semarang, Probolinggo dan daerah lain di Pantura Jawa mencapai 200 hingga 500 meter ke daratan. Sebagian pantai di Sumatera, Kalimantan, Bali, dan NTB juga mengalami hal yang sama. Dari panjang pantai pulau Bali sepanjang 430 Km, 73.3 Km diantaranya telah mengalami kerusakan akibat abrasi, dan sementara baru 28 Km yang ditangani dengan empat daerah pantai yang jadi prioritas, yakni pantai Tanah Lot, Sanur, Nusa Dua dan pantai Kuta.



Gambar 2 Estimates of future sea level rise (sumber EPA, 2000)

Sources: (a) "Environmental Protection Agency, reported in JS Hoffman, D Keyes and JG Titus, Projection Future Sea Level Rise, US GPO, 1983. (b) Glacial volume estimate of National Research Council, reported in MF Meier et al, Glaciers, Ice Sheets, and Sea Level, National Academy Press, 1985, augmented with thermal expansion estimates of the NRC, reported in R Revelle, 'Probable future changes in sea level resulting from increased atmospheric carbon dioxide,' in Changing Climate, NAP, 1983. (c) WMO International Assessment of the Role of Carbon Dioxide and Other Greenhouse Gases in Climate Variations and Associated Impacts, WMO, 1985. (d) NRC, Responding to Changes in Sea Level: Engineering Implications, NAP, 1987.

Dampak berikutnya yang juga mengerikan mengiringi terjadinya perubahan cuaca global, yakni dalam dekade dekat ini penyakit malaria akan meluas kembali sehingga menjadi penyakit endemi di kawasan Asia. Mengutip hasil kajian Martens dkk. yang ditulis tahun 1995 y.l. untuk kawasan Asia Tenggara dalam wilayah Indonesia, terutama di Sumatera dan Irian Jaya, akan muncul daerah-daerah yang menjadi rawan endemi malaria. Hal ini terjadi karena suhu rata-rata di kawasan tersebut akan naik hingga berkisar antara 25-26-27 derajat Celcius yang merupakan suhu optimum bagi perkembangbiakan nyamuk malaria.

Dampak yang lain adalah degradasi lingkungan, hilangnya terumbu karang, kemarau panjang, banjir, dll. Perubahan pola arus laut akibat pencairan es, lenyapnya arus laut dalam samudera ("*thermohaline*") dapat terjadi bila kenaikan suhu sebesar 3 derajat Celcius. Hal ini akan jelas merubah pola dan siklus kehidupan biota laut sampai ke arah kepunahan species tertentu. Ancaman pemanasan global juga telah diungkapkan oleh Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah (Menkimpraswil) Ir Soenarno.

4. Upaya prngendalian yang diarahkan pada aspek kenaikan muka air laut.

Dengan keterbatasan teknologi, manusia akan memfokuskan pada penyelamatan area (pantai) tertentu seperti kota pantai dengan *seawall* atau bangunan pelindung pantai yang bisa memprotek masuknya air laut. Penataan mangrove (hutan bakau) di kawasan pantai menjadi upaya yang menarik untuk mensikapi dampak pemanasan global dalam skala yang lebih besar.

Akar mangrove bisa berfungsi sebagai penahan *(barier)* aliran transport sedimen yang menyebabkan berhentinya, kemudian mengendapkan

material sedimen. Sehingga mangrove tidak hanya mampu meredam proses erosi atau abrasi tetapi juga berfungsi sebagai pemacu terjadinya proses sedimentasi. Proses ini berjalan dan berkaitan erat dengan profil garis pantai *(shore line)* dan arus pantai (*longshore current)* yang ada. Apabila laju sedimentasi akibat adanya hutan bakau itu lebih besar atau sebanding dengan laju kenaikan air laut akibat pemanasan global, maka system penataan hutan bakau cukup relevan.

Studi simulasi perubahan profil garis pantai, dengan system pelindung pantai berupa seawall maupun hutan bakau, bisa lebih direkomendasikan untuk dibuat. Studi ini akan berfungsi mengendalikan perubahan garis pantai, dan akan sangat bermanfaat untuk mengestimasi bentuk profil di masa yang akan datang sesuai dengan yang kita kehendaki. Simulasi ini meliputi variable angin, gelombang laut, arus laut, keberadaan sumber material sedimen, dan kondisi garis pantai itu sendiri. Ketiga variable pertama tersebut sangat bergantung pada kondisi temperatur permukaan akibat proses pemansan global.

Antisipasi yang dilakukan oleh Pemerintah Indonesia selain yang telah dibicarakan oleh penceramah, menurut Menkimpraswil, adalah mengirim beberapa tenaga untuk mempelajari apa saja yang mesti dipersiapkan dalam menghadapi ancaman pemanasan global itu. Selain itu, pemerintah juga perlu memperbaiki drainase yang mengarah ke laut.

Pernyataan Kontra Produktif bahwa: *Pemerintahan Presiden Bush di AS memandang perubahan cuaca global akan berlangsung tanpa dapat dielakkan dan mengedepankan strategi adaptasi sebagai langkah utama guna menghadapinya. Dengan kata lain AS meragukan bahwa ketentuan Kyoto Protocol yang jika diberlakukan pun hanya akan menimbulkan*

pengaruh positif yang tidak cukup berarti terhadap efek pemanasan global.

(sumber, SI-IPTEKnet 27/06/02 merangkum Journal Science dan sumber info lainnya).

Sikap dan pernyataan di atas sangat tidak menguntungkan bagi usaha mengurangi green-house gases. Secara ilmiah pernyataan tersebut berarti kurang respect terhadap hasil dunia saintifik, yang jelas menyatakan dan membuktikan bahwa green-house gases menjadi penyebab utama pemanasan global. Sikap seperti ini yang berarti kurang professional.

Ringkasan

Materi pembahasan makalah ini tidak membahas semua materi penceramah tetapi hanya pada point-point tertentu yang menarik bagi pembahas. Pada bagian Latar Belakang dan Proses Perubahan Iklim dari makalah penyaji yang memaparkan tentang kondisi alam raya yang telah memberi dampak munculnya suatu kondisi berupa pemanasan global, maka pembahas hanya mengemukakan tentang penyebab kejadiannya. Penyebab utama pemanasan global adalah meningkatnya green-hose gases, kemudian ada filosofi menipisnya lapisan ozon juga berperan.

Konvensi Internasional dan komitmen Indonesia ditekankan pada tanggung jawab manusia untuk mengurangi konsentrasi green-house gases, baik secara mereduksi emisi maupun memperbanyak system penyerapan terutama bagi negara emitter terbesar yakni AS, China, dan Rusia. Dampak Pemanasan global terhadap lingkungan hidup difokuskan terhadap naiknya permukaan air laut, dengan isu akan tenggelamnya 4000 pulau di Indonesia dengan indikasi awal mundurnya garis pantai. Juga dampak berupa wabah

malaria, degradasi lingkungan, dan perubahan pola arus laut. Upaya prngendalian yang diarahkan pada aspek kenaikan muka air laut dibahas pada usaha yang bertumpu pada penyelamatan area pantai dari merebaknya air laut dengan system pelindung pantai, baik yang statis seperti seewall maupun yang dinamis seperti hutan bakau.

Bahan Bacaan

1. Serial, http://www.epa.gov/globalwarming/, **oktober 2002**.
2. Serial, http://globalwarming.enviroweb.org/, Oktober 2002.
3. Prihanto, D, dkk, *Atmosfee dan Pemanasan Global*, PPPGT / VEDC Malang, 1999.
4. James G. Titus, *Greenhouse Effect, Sea Level Rise, and Land Use*, Land Use Policy, April 1990, Vol 7: issue 2, pp:138-53.
5. Kay, R and J. Alder, *Coastal Planning and Management*, E & FN SPON, London, 1999.
6. dll.