

## DAMPAK SOSIAL EKONOMI PERUBAHAN IKLIM

Ati Harmoni

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma  
Jl. Margonda Raya 100, Depok-16424  
ati@staff.gunadarma.ac.id

### ABSTRAK

*Perubahan iklim global adalah isu yang saat ini menjadi perhatian bagi banyak kalangan. Berbagai pihak menyatakan bahwa pengaruh manusia (anthropogenik) terhadap perubahan iklim adalah sesuatu yang tidak terhindarkan. Sementara perubahan iklim global tersebut telah menyebabkan kerusakan yang bersifat katastrofik (termasuk dampak terhadap kesehatan manusia, ekosistem, aspek sosial ekonomi, dsb). Indonesia tidak terlepas dari masalah perubahan iklim dan dampak yang ditimbulkannya. Makalah ini merupakan kajian atas berbagai hasil penelitian tentang perubahan iklim global dan dampak sosial ekonomi yang ditimbulkannya. Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa manusia sangat rentan terhadap berbagai indikator perubahan iklim, yaitu kenaikan muka air laut, siklon tropis, banjir, kekeringan, dan problem kesehatan yang diakibatkan perubahan iklim. Selain dampak yang secara langsung berpengaruh terhadap berbagai aktivitas manusia, biaya sosial dan ekonomi juga harus dikeluarkan untuk memperlambat pemanasan global juga sangat tinggi.*

*Kata kunci: dampak sosial ekonomi, perubahan iklim, gas rumah kaca (GRK).*

### 1. PENDAHULUAN

Perubahan iklim global merupakan isu yang saat ini menjadi perhatian bagi banyak kalangan, terutama setelah diselenggarakannya Konferensi Tingkat Tinggi Bumi di Rio de Janeiro, Brazil pada tahun 1992. Namun demikian fenomena ini belum dipahami secara tepat karena prosesnya yang sangat rumit. Perubahan iklim seringkali disalah-artikan sebagai variasi iklim yang kadang-kadang terjadi dengan gejala yang agak ekstrem dan membawa dampak seketika yang cukup signifikan. Perubahan iklim adalah fenomena global yang dipicu oleh kegiatan manusia terutama yang berkaitan dengan penggunaan bahan bakar fosil (BBF) dan kegiatan alih guna lahan.

Sebagian beranggapan bahwa perubahan iklim dapat menyebabkan penderitaan yang tak tertanggung bagi masyarakat yang rentan. Sebagian menitikberatkan perhatian pada bagaimana menangani suatu ekosistem tertentu. Sebagian lagi mengkhawatirkan bahwa

perubahan iklim akan meningkatkan kemungkinan ketidakstabilan iklim yang jauh lebih luas. Tetapi sebagian lagi menyatakan bahwa pengurangan emisi sangatlah mahal (dan karenanya tidak mungkin dilakukan).

Satu hal yang tidak dapat dipungkiri adalah bahwa pada abad 20, temperatur rata-rata bumi naik 0,4-0,8°C. Kenaikan ini diduga akan terus berlangsung, dan pada tahun 2100 temperatur rata-rata global akan menjadi 1,4-5,8°C lebih hangat<sup>1</sup>. Salah satu antisipasi terhadap efek pemanasan global tersebut adalah pada naiknya kemungkinan frekuensi dan intensitas kejadian cuaca ekstrem, seperti badai, banjir, dan kekeringan.

Tulisan ini akan terdiri dari 4 bagian. Setelah Bagian 1 Pendahuluan, pada Bagian 2 akan diuraikan tentang mekanisme terjadinya perubahan iklim, termasuk yang terjadi di Indonesia. Bagian 3 akan membahas tentang

<sup>1</sup> Tompkins, Heather. *Climate Change and Extreme Weather Events: Is there a Connection?* 2002, <http://www.cicero.uio.no/media/1862.pdf>

dampak yang mungkin yang ditimbulkan oleh perubahan iklim. Bagian ini merupakan rangkuman atas berbagai penelitian yang telah dilakukan terhadap implikasi perubahan iklim yang meliputi pemanasan global, kenaikan muka air laut, perubahan curah hujan, menipisnya lapisan ozon di stratosfer terhadap kehidupan manusia. Tulisan akan ditutup dengan kesimpulan.

## 2. PERUBAHAN IKLIM

Menurut Konvensi Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim (*United Nation Framework Convention on Climate Change* atau *UNFCCC*), sistem iklim dalam hubungannya dengan perubahan iklim didefinisikan sebagai totalitas atmosfer, hidrosfer, biosfer, dan geosfer dengan interaksinya. Sedangkan perubahan iklim dinyatakan sebagai perubahan pada iklim yang dipengaruhi langsung atau tidak langsung oleh aktivitas manusia yang mengubah komposisi atmosfer, yang akan memperbesar keragaman iklim teramati pada periode yang cukup panjang<sup>2</sup>. Sejak Konferensi Bumi di Rio de Janeiro pada tahun 1992, ilmuwan di seluruh dunia menjadi makin tertarik pada isu tentang perubahan iklim, terutama terhadap pembentukan gas rumah kaca (GRK)<sup>3</sup> di atmosfer Bumi.

Perubahan iklim terutama disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi CO<sub>2</sub> dan GRK lainnya. Meningkatnya konsentrasi CO<sub>2</sub> dan

GRK lainnya tersebut diketahui merupakan akibat dari sejumlah aktivitas antropogenik, tetapi terutama akibat dari pembakaran bahan bakar fosil dalam produksi energi dan kegiatan alih guna lahan. Semakin tinggi kebutuhan untuk meningkatkan kualitas hidup, semakin besar pula aktivitas industri, pembalakan hutan, pertanian, rumah tangga, dan aktivitas lain yang melepaskan GRK. Ketika revolusi industri baru dimulai sekitar tahun 1850, konsentrasi CO<sub>2</sub>, salah satu GRK penting, di atmosfer baru 290 ppmv (*part per million by volume*), saat ini konsentrasi CO<sub>2</sub> tersebut telah mencapai 350 ppmv. Jika pola konsumsi, gaya hidup, dan pertumbuhan penduduk tidak berubah, 100 tahun yang akan datang konsentrasi CO<sub>2</sub> diperkirakan akan meningkat menjadi dua kali lipat dari jaman pra industri, yaitu sekitar 580 ppmv. Panel Antarpemerintah tentang Perubahan Iklim (*Intergovernmental Panel on Climate Change* atau IPCC) memperkirakan konsentrasi GRK seperti pada tabel 1.

Indonesia telah melakukan inventarisasi terhadap GRK paling signifikan untuk tahun 1994 (Tabel 2). GRK tersebut meliputi CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub>, dan CO. Inventarisasi ini menggunakan metodologi yang dikembangkan oleh IPCC tahun 1996. Penelitian pada tahun 1990, hutan Indonesia masih menjadi *net sinker* (rosot) sedangkan pada inventarisasi 1996, secara sektoral, energi dan kehutanan menjadi keran-keran terbesar penghasil GRK, yaitu 60% untuk sektor kehutanan dan 25% untuk sektor energi. Secara keseluruhan pada tahun 1994, Indonesia merupakan *net emitter*.

<sup>2</sup> Trenberth, Houghton, and Filho. *The Climate Change System: an overview*. In: *Climate Change 1995. The Science of Climate Change. Contribution of Working Group I to the 2<sup>nd</sup> Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.

<sup>3</sup> Gas rumah kaca (GRK) adalah gas-gas yang memberikan kontribusi terhadap efek rumah kaca, termasuk didalamnya adalah CO<sub>2</sub>, metan (CH<sub>4</sub>), Nitrous Oksida (N<sub>2</sub>O), Clorofluorocarbon (CFC), dan gas lainnya. Gas-gas tersebut memiliki sifat seperti kaca yang meneruskan radiasi gelombang pendek atau cahaya matahari, tetapi menyerap dan memantulkan radiasi gelombang-gelombang atau radiasi-balik yang dipancarkan Bumi yang bersifat panas sehingga suhu atmosfer Bumi makin meningkat.

**Tabel 1. Konsentrasi GRK menurut skenario IPCC tahun 2000**

Tahun	Penduduk Dunia (Milyar)	O <sub>3</sub> Permukaan (ppm)	Konsentrasi CO <sub>2</sub> (ppm)	Perubahan Suhu Global (°C)	Kenaikan Muka Air Laut (cm)
1990	5.3	-	354	0	0
2000	6.1 - 6.2	40	367	0.2	2
2050	8.4 - 11.3	~60	463 - 623	0.8 - 2.6	5 - 32
2100	7.0 - 15.1	>70	478 - 1099	1.4 - 5.8	9 - 88

**Tabel 2. Rangkuman Inventarisasi GRK Indonesia pada Tahun Dasar 1994**

Rosot dan Sumber	Uptake (Gg) CO <sub>2</sub>	Emisi (Gg)				
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	CO	N <sub>2</sub> O	NO <sub>x</sub>
1. Energi keseluruhan (pembakaran bahan bakar + emisi bahan bakar)	-	170.016,31	2.395,73	8.421,50	5,72	818,30
2. Proses Industri	-	-	19.120,0	0,51	-	0,01
3. Pertanian	-	-	3.243,84	330,73	52,86	18,77
4. Perubahan penggunaan lahan	403.846,00	559.471,00	367,00	3.214,00	2,52	91,26
5. Limbah dan pengolahan lahan	-	-	-	402,00	-	-
<b>Indonesia</b>	<b>403.846,00</b>	<b>748.607,31</b>	<b>6.409,08</b>	<b>11.966,23</b>	<b>61,11</b>	<b>928,33</b>

CO<sub>2</sub> adalah GRK terpenting yang memberikan kontribusi terbesar dalam meningkatnya faktor radiatif. CO<sub>2</sub> bertanggung jawab atas 83% penyebab radiatif dari GRK pada 1994 sedangkan metan memberikan kontribusi sebesar 15%. Kontribusi gas-gas lain dianggap tidak signifikan.

Sebenarnya GRK seperti karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), metana (CH<sub>4</sub>), nitrous oksida (N<sub>2</sub>O) dan uap air (H<sub>2</sub>O) yang terdapat di alam secara alami menyerap radiasi panas yang diterima Bumi di atmosfer bagian bawah. Tanpa GRK alami suhu Bumi akan 34°C lebih dingin dari yang kita alami sekarang. Tetapi sejalan dengan aktivitas manusia yang makin tinggi emisi GRK juga meningkat dengan tajam. Akumulasi peningkatan GRK antropogenik secara umum telah meningkatkan konsentrasi GRK seperti terlihat pada Tabel 3. Dalam jangka panjang suhu Bumi akan cenderung semakin panas dari suhu yang seharusnya jika usaha menurunkan

dan menstabilkan emisi GRK tidak segera dilakukan.

H<sub>2</sub>O sebenarnya adalah GRK yang paling potensial tetapi tidak diperhitungkan sebagai GRK yang efektif dan tidak dipergunakan dalam prediksi perubahan iklim karena keberadaan atau masa hidup H<sub>2</sub>O sangat singkat (9,2 hari). Sementara itu CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, dan N<sub>2</sub>O masa hidupnya di atmosfer cukup lama, yaitu berturut-turut adalah 100, 15, dan 115 tahun. Karena masa tinggal di atmosfer yang cukup lama tersebut maka meskipun emisi telah diturunkan sekarang, akibat dari akumulasi GRK yang telah ada masih tetap akan dirasakan untuk jangka waktu yang lama, puluhan bahkan ratusan tahun. Pada tabel 3 juga terlihat bahwa meskipun konsentrasi dan laju pertumbuhan CH<sub>4</sub> dan N<sub>2</sub>O relatif rendah, kemampuan memperkuat radiasi (*radiative forcing*) gelombang pendek menjadi gelombang panjang yang bersifat panas jauh lebih besar dibanding

CO<sub>2</sub> yang konsentrasi dan pertumbuhannya jauh lebih besar. Kedua GRK tersebut masing-masing mampu memperkuat radiasi sekitar 20

dan 200 kali kemampuan CO<sub>2</sub>. Hal ini berarti bahwa kenaikan yang sekecil apapun dari kedua GRK tersebut harus tetap dikendalikan.

*Tabel 3. Karakteristik Gas Rumah Kaca Utama*

Karakteristik	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Konsentrasi pada pra-industri	290 ppmv	700 ppbv	275 ppbv
Konsentrasi pada 1992	355 ppmv	1714 ppbv	311 ppbv
Konsentrasi pada 1998	360 ppmv	1745 ppbv	314 ppbv
Laju pertumbuhan per tahun	1,5 ppmv	7 ppbv	0,8 ppbv
Persen pertumbuhan per tahun	0,4	0,8	0,3
Masa hidup (tahun)	5-200	12-17	114
Kemampuan memperkuat radiasi	1	21	206

Keterangan:

ppmv : *part per million by volume*

ppbv : *part per billion by volume*

Masih terdapat ketidakpastian ilmiah substansial tentang sifat dan besarnya perubahan iklim yang mungkin terjadi atas kenaikan konsentrasi CO<sub>2</sub> di atmosfer. Setiap peneliti menggunakan berbagai asumsi yang berbeda untuk parameter perubahan iklim yang terjadi untuk mengetahui dampak yang ditimbulkannya. Beberapa mendasarkan perhitungan pada proyeksi menggunakan *General Circulation Model* (GCM) pada keseimbangan jangka panjang terhadap kenaikan CO<sub>2</sub>, sebagian mengasumsikan pada perubahan temperatur, curah hujan, dan variabel-variabel lainnya. Tetapi pada umumnya terdapat konsensus diantara para ilmuwan, bahwa kenaikan konsentrasi GRK di atmosfer akan menyebabkan kenaikan yang sangat signifikan terhadap rata-rata temperatur tahunan.

Menurut studi yang dilakukan Hulme dan Nicola (1999), suhu udara di Indonesia meningkat sebesar 0,3°C per tahun sejak tahun 1990. Dekade 1990-an adalah dekade terhangat dan tahun 1998 tercatat sebagai tahun terhangat, yaitu 1°C di atas rata-rata tahun 1961-1990. Peningkatan suhu terjadi sepanjang musim. Curah hujan berkurang 2 hingga 3 % terutama pada bulan Desember - Februari. Curah hujan di berbagai tempat di Indonesia sangat dipengaruhi oleh kejadian El Nino, sedangkan

sebagian besar kekeringan terjadi selama kejadian ENSO (*El Nino-Southern Oscillation*) pada tahun 1982/1983, 1986/1987, dan 1997/1998.

### 3. DAMPAK PERUBAHAN IKLIM

Perubahan iklim yang dicirikan oleh peningkatan suhu udara dan perubahan besaran dan distribusi curah hujan telah membawa dampak yang luas dalam banyak segi kehidupan manusia dan diperkirakan akan terus memburuk jika emisi GRK tidak dapat dikurangi dan distabilkan. Dampak yang ditimbulkan oleh perubahan iklim dipengaruhi oleh kerentanan suatu sistem.

Kerentanan (*vulnerability*) didefinisikan sebagai kemampuan suatu sistem (termasuk ekosistem, sosial ekonomi, dan kelembagaan) untuk mengatasi dampak perubahan iklim. Kerentanan merupakan fungsi besarnya perubahan dan dampak, serta variasi perubahan iklim. Sistem yang rentan tidak akan mampu mengatasi dampak yang kecil sekalipun, apalagi jika perubahan yang terjadi sangat bervariasi. IPCC (2001) menggolongkan risiko akibat perubahan iklim menjadi risiko ekstrim sederhana dan risiko ekstrim kompleks. Perubahan yang terjadi dapat bersifat menguntungkan atau merugikan.

A. Akibat ekstrim sederhana:

1) Akibat yang menguntungkan

- Bertambahnya produktivitas tanaman di daerah beriklim dingin
- Menurunnya risiko kerusakan tanaman pertanian oleh cekaman dingin
- Meningkatnya runoff yang berarti meningkatnya debit aliran air pada daerah kekurangan air
- Berkurangnya tenaga listrik untuk pemanasan
- Menurunnya angka kesakitan dan angka kematian oleh cekaman dingin

2) Akibat yang merugikan

- Meningkatnya tingkat kematian dan penyakit serius pada manula dan golongan miskin perkotaan

B. Akibat ekstrim kompleks (seluruhnya merugikan)

- Berkurangnya produksi tanaman pertanian oleh kejadian kekeringan dan banjir
- Meningkatnya kerusakan bangunan oleh pergeseran batuan
- Penurunan sumber daya air secara kualitatif maupun kuantitatif
- Meningkatnya risiko kebakaran hutan
- Meningkatnya risiko kehidupan manusia, epidami penyakit infeksi
- Meningkatnya erosi pantai dan kerusakan bangunan dan infrastruktur pantai
- Meningkatnya kerusakan ekosistem pantai seperti terumbu karang dan mangrove
- Menurunnya potensi pembangkit listrik tenaga di daerah rawan kekeringan
- Meningkatnya kejadian kekeringan dan banjir
- Meningkatnya kerusakan infrastruktur.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan kerentanan manusia terhadap berbagai indikator perubahan iklim, yaitu kenaikan muka air laut, siklon tropis, banjir, kekeringan, dan problem kesehatan yang

diakibatkan perubahan iklim.<sup>4</sup> Indonesia, sebagai negara dengan jumlah penduduk yang besar dan kemampuan ekonomi yang rendah berada pada posisi yang sangat rentan terhadap perubahan iklim.

Kenaikan muka air laut setinggi satu meter akan menyebabkan masalah besar pada masyarakat yang tinggal di daerah pesisir. Abrasi pantai dan mundurnya garis pantai sampai beberapa kilometer menyebabkan banyak masyarakat kehilangan tempat tinggal dan sumber daya. Di Indonesia penelitian menunjukkan bahwa kenaikan permukaan air laut setinggi 60 cm akan berpengaruh langsung terhadap jutaan penduduk yang hidup di daerah pesisir. Panjang garis pantai Indonesia yang lebih dari 80.000 km memiliki konsentrasi penduduk dan kegiatan sosial ekonomi masyarakat yang tinggi, termasuk kota pantai dan pelabuhan. Demikian juga ekosistem alami seperti mangrove akan banyak mengalami gangguan dari pelumpuran dan penggenangan yang makin tinggi.<sup>5</sup>

Laporan Bappedal/KMNLH tahun 1999 menyebutkan bahwa kenaikan muka air laut akibat pemanasan global tahun 1990-2100 diprediksikan sebesar 5-10 mm/th atau rata-rata 6 mm/tahun. Kenaikan air laut dapat menyebabkan abrasi pantai, intrusi air asin ke dalam estuaria dan akuifer, meningkatkan risiko banjir, hilangnya struktur pantai alami maupun buatan dan terganggunya ekologi pantai. Kerusakan ekologi dapat meliputi kerusakan batukarang, berkurangnya keanekaragaman hayati, rusaknya hutan mangrove, serta perubahan sifat biofisik dan biokimia zona pesisir.

Studi kasus Bappedal/KMNLH tahun 1999 di Pantai Utara Semarang Jawa Tengah menggambarkan luas lahan yang rentan terhadap intrusi air laut dan kenaikan muka air laut (Tabel 4)

<sup>4</sup> Izrael, Yu.A. *Potential Impacts of Climate Change. Report from Working Group II to IPCC*. IPCC, 1990

<sup>5</sup> Mudiyarso, Daniel. *Protokol Kyoto. Implikasinya bagi Negara Berkembang*. Jakarta: Penerbit Buku Kompas. 2003, ch.2, pp. 20-23.

**Tabel 4. Luas Lahan yang Rentan terhadap Intrusi Air Laut dan Kenaikan Muka Air Laut**

	Penutupan Lahan	Rentan intrusi (ha)	Rentan kenaikan muka air laut (ha)
1	Pemukiman	1.627,0	702,2
2	Perkantoran	1.265,8	301,8
3	Sawah	304,5	1.751,0
4	Tambah	240,6	184,0
	Total	3.437,9	2.940,8

Sejalan dengan naiknya temperatur permukaan laut, wilayah lautan yang akan menyebabkan siklon tropis (topan, badai, dsb) akan meningkat juga. Siklon tropis ini tidak hanya dirasakan dan mengakibatkan kerugian bagi negara yang sedang berkembang tapi juga pada negara yang sudah maju. Badai Gilbert diestimasi telah menyebabkan kerusakan sampai dengan 6 milyar dollar di Jamaika (Topping, 1988), sedangkan badai Hugo pada 1989 menyebabkan kerusakan yang luar biasa di kawasan pantai Carolina Amerika Serikat.

Saat ini banjir merupakan masalah yang juga menjadi perhatian utama di banyak wilayah di banyak negara. Masalah ini semakin diperparah karena perubahan iklim global. Beberapa model proyeksi iklim memperkirakan bahwa efek rumah kaca akan mempengaruhi siklus hidrologi. Curah hujan yang tinggi akan langsung berpengaruh terhadap meluasnya daerah genangan banjir di dataran rendah. Sebaliknya kekeringan akan mempengaruhi daerah lahan kering dan dataran tinggi. Kekeringan merupakan problem lain yang juga dikhawatirkan akan menjadi masalah lebih besar bagi banyak negara. Penelitian yang dilakukan di Indonesia untuk mengetahui kenaikan CO<sub>2</sub> dan efeknya pada tiga daerah aliran sungai (DAS) yang padat penduduk dan merupakan penghasil pangan strategis, yaitu DAS Citarum, Brantas, dan Saddang, memperkirakan terjadinya *runoff* yang lebih besar, erosi tanah dengan skala yang lebih besar, dan produktivitas yang lebih rendah. Faktor iklim juga menentukan keadaan

kekeringan di hutan. Kekeringan memperbesar risiko kebakaran hutan. Kekeringan diperkirakan akan lebih sering terjadi karena peningkatan suhu udara dan peningkatan peluang kejadian iklim ekstrim, sehingga peluang kebakaran hutan juga akan lebih besar.

Suhu udara yang meningkat secara langsung akan mempengaruhi produksi sereal lain termasuk padi, makanan pokok penduduk Indonesia. *Indonesia Country Study on Climate Change* tahun 1998 melaporkan bahwa kerentanan sistem produksi pertanian terhadap adanya perubahan iklim: anomali iklim pada tahun 1991 dan 1994 menyebabkan Indonesia harus mengimpor beras (600.000 ton pada 1991 dan lebih dari satu juta ton pada 1994). Padi dan sereal lain sangat peka terhadap perubahan suhu udara meskipun kecil. Bagian reproduktif yang dinamakan spikelet akan menjadi steril jika suhu udara meningkat, sehingga mempengaruhi produktivitasnya. Dokumen FAO<sup>6</sup> menyebutkan bahwa perubahan iklim, seperti halnya perubahan terhadap pola penyakit dan hama akan mempengaruhi bagaimana sistem produksi pangan akan dilakukan di masa yang akan datang. Hal ini juga akan berpengaruh langsung terhadap keamanan pangan, dan tingkat kemiskinan, terutama pada negara-negara dengan ketergantungan pada sektor pertanian.

Banjir dan badai yang berasosiasi dengan naiknya permukaan air laut juga meningkatkan insiden penyakit yang berhubungan dengan air (*water-borne diseases*). Kemungkinan kejadian penyakit tersebut dapat diperparah dengan malnutrisi karena kekurangan pangan akibat bencana. Daerah yang padat penduduk akan rentan terhadap wabah penyakit seperti malaria dan demam berdarah. WHO melaporkan bahwa perubahan iklim membunuh 150.000 orang per tahun<sup>7</sup>. Studi yang meneliti bagaimana cuaca,

<sup>6</sup> Background Document pada 31<sup>st</sup> Session of the Committee on World Food Security, Special Event on Impact of Climate Change, Pest and Diseases on Food Security and Poverty Reduction.

<sup>7</sup>Rosenblith, Lara. *WHO Study of the Impact of Climate Change on Human Health*. 2003,

polusi udara, dan kontaminasi air dan makanan akan memunculkan penyakit baru tersebut menyarankan untuk memonitor dan mengontrol efek kesehatan dari perubahan iklim. Studi yang diungkapkan pada Sesi ke-9 Konferensi para Pihak pada UNFCCC di Milan, Italia itu juga mengungkapkan bahwa makin banyak bukti yang menunjukkan bahwa perubahan iklim sangat mempengaruhi kesehatan dan kesejahteraan penduduk di seluruh dunia.

Potensi risiko perubahan iklim terhadap kesehatan manusia meliputi meningkatnya kejadian penyakit yang disebabkan oleh vektor (malaria, demam berdarah, demam kuning, dsb) dan karena temperatur yang ekstrem.

#### 4. KESIMPULAN

Dari gambaran dampak perubahan iklim terhadap berbagai sektor di atas akhirnya perubahan iklim mempunyai implikasi terhadap aktivitas ekonomi suatu daerah, suatu wilayah, bahkan mungkin untuk seluruh dunia. Selain dampak yang secara langsung berpengaruh terhadap berbagai aktivitas manusia, biaya sosial dan ekonomi juga harus dikeluarkan untuk memperlambat pemanasan global juga sangat tinggi.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. "Status of National Activities to Cope with Global Climate Change". 29 Juni 2005.  
<http://www.env.go.jp/en/pol/apscc/4th/section3.html>
- [2] \_\_\_\_\_. "Special Event on Impact of Climate Change, Pests and Diseases on Food Security and Poverty Reduction". 31th Session of the Committee on World Food Security. Background Document. 23 - 26 May 2005. <http://www.fao.org/newsroom>
- [3] Hidayati, Rini. "Masalah Perubahan Iklim di Indonesia Beberapa Contoh Kasus", 27 November 2001.  
[http://ruduct.250x.com/sem1\\_012/rini\\_hidayati.htm](http://ruduct.250x.com/sem1_012/rini_hidayati.htm)
- [4] Hulme, M. and Nicola Sheard. "Climate Change Scenarios for Indonesia". 1999. Leaflet CRU and WWF. Climatic Research Unit, UEA, Norwich, UK.  
<http://www.cru.uea.ac.uk>
- [5] Izrael, Tu.A. "Potential Impacts of Climate Change". Report from Working Group II to IPCC. 20 Juli 2005.  
<http://www.ciesin.org/docs/001-011/001-011.htm>
- [6] McKibbin, Warwick J. and Peter J. Wilcoxon. "Economic Implications of Greenhouse Gas Policy". 1995.  
<http://www.brookings.edu/views/papers/mckibbin/116.htm>
- [7] Mudiyarso, Daniel. "Protokol Kyoto. Implikasinya bagi Negara Berkembang". Jakarta: Penerbit Buku Kompas, 2003, bab 1, pp 1-4
- [8] \_\_\_\_\_. "Sepuluh Tahun Perjalanan Negosiasi Konvensi Perubahan Iklim". Jakarta: Penerbit Buku Kompas, 2003, bab 2, pp 11-18
- [9] Rosenblith, Lara. "WHO Study of the Impact of Climate Change on Human Health". 2003,  
[http://environment.about.com/cs/globalwarming/a/healthclimate\\_p.htm](http://environment.about.com/cs/globalwarming/a/healthclimate_p.htm)
- [10] The Ministry of Environment Republic of Indonesia. "Indonesia: The First National Communication on Climate Change Convention".
- [11] Tol, Richard S.J. "The Marginal Costs of Carbon Dioxide Emissions: An Assessment of The Uncertainties". Working Paper FNU-19, 2003.  
[http://www.uni-hamburg.de/Wiss/FB/15/Sustainability/enp\\_olmargcost.pdf](http://www.uni-hamburg.de/Wiss/FB/15/Sustainability/enp_olmargcost.pdf)
- [12] Tompkins, Heather. "Climate Change and Extreme Weather Events: Is There a Connection?" Maret 2002.  
<http://www.cicero.uio.no/media/1862.pdf>