

**Dampak Perubahan Iklim di Inggris Ditinjau Dari  
Aspek Human Security**

**TESIS**



**Disusun Oleh :  
ICA WULANSARI  
2006851003**

**HUBUNGAN INTERNASIONAL  
MAGISTER ILMU SOSIAL  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG  
2009**

## KATA PENGANTAR

Konferensi Perubahan Iklim yang diselenggarakan di Bali tahun 2007, seakan menghangatkan wacana mengenai pemanasan global. Perbincangan mengenai *Road Map Post Protocol Kyoto* menjadi menarik karena wacana target untuk mengurangi emisi hingga 2012. Namun perjalanan Protokol Kyoto pun tidak berjalan mulus karena disinyalir negara-negara maju enggan untuk mengurangi emisi. Dalam Konferensi di Bali pun terjadi perdebatan yang alot. Walaupun akhirnya Amerika Serikat yang selama ini ‘ngotot’ tidak mau menurunkan emisinya, namun dalam konferensi di Bali, Amerika Serikat akhirnya bersedia menyepakati *Road Map Post Protocol Kyoto*.

Ketertarikan penulis terhadap wacana perubahan iklim karena kegelisahan banyak kalangan mengenai dampak perubahan iklim yang cukup mengerikan di masa depan. Pada tahun 2003, terjadi gelombang panas di kawasan Eropa. Pada saat itu, penulis mengikuti perkembangan hal tersebut dari media cetak maupun elektronik. Informasi yang didapatkan telah terjadi cuaca ekstrem sebagai dampak perubahan iklim. Dalam waktu yang lama penulis tidak lagi mengikuti hal-hal terkait dampak perubahan iklim. Namun, sejak kembali duduk di bangku kuliah Hubungan Internasional Pasca Sarjana Universitas Katolik Parahyangan, penulis kembali tertarik akan isu tersebut.

Di sisi lain, bertepatan dengan profesi penulis sebagai seorang wartawan yang mengharuskan mengikuti isu perubahan iklim. Lambat tapi pasti, isu ini mendapat perhatian lebih dari penulis. Adapun dampak perubahan iklim di Inggris menjadi kajian dalam penulisan tesis merupakan hal yang tidak disengaja. Pada awalnya penulis mengikuti pemberitaan mengenai Inggris aktif di Dewan Keamanan PBB untuk memperjuangkan perubahan iklim dalam wacana keamanan kontemporer. Hingga terlibat diskusi dengan seorang pemerhati lingkungan yang menyatakan Jerman dan Inggris cukup ‘aware’ terhadap dampak perubahan iklim. Hal tersebut dibuktikan dengan rendahnya emisi di dua negara tersebut hingga keterlibatannya dalam upaya memenuhi target emisi di Uni Eropa.

Teringat ketika mendapatkan mata kuliah Metode Penelitian Sosial oleh Bapak Hasan Mustafa, bahwa untuk membuat karya ilmiah dimulai dengan topik yang disenangi, agar dalam penulisan akan terasa menyenangkan bagi penulis. Kemudian penulis memutuskan mengambil topik ini setelah berdiskusi banyak dengan Bapak Atom Ginting Munthe. Singkat cerita, penulis terkaget-kaget ketika mengetahui Inggris pernah mengalami banjir besar akibat intensitas curah hujan tinggi di musim panas. Yang pada awalnya, saya mengira itu hanya terjadi di negara berkembang saja. Maka tepatlah ketika berdiskusi dengan Mas Nur Indro dan beliau meminjamkan buku karya Max Horkheimer yang sedikit menyinggung mengenai dualisasi alam sebagai penampakan dan rangkaian, usaha dan kekuatan, yang pertama meyakinkan mitos dan ilmu pengetahuan, berasal dari ketakutan manusia, ungkapan yang menjadi penjelasan.

Dampak perubahan iklim terkait dengan kehidupan manusia. Teringat ketika menempuh Studi Strategis, Prof. Anak Agung Banyu Perwita mengungkapkan bagaimana banjir di Jakarta bisa mengancam kemanan manusia untuk hidup normal. Kemudian saya mendapatkan ilmu mengenai persepsi ancaman yang pada saat kuliah masih terekam jelas pada saat Prof. Banyu mengklasifikasikannya berupa kolom untuk menjelaskan aspek keamanan tradisional dan non tradisional. Tersadar bahwa terkait lingkungan hidup apabila terjadi kerusakan maka konflik akan menjadi outputnya. Saya pun teringat seorang pemerhati lingkungan, Suwarno Darsoprajitno pernah mengatakan kalau “alamnya rusak berarti manusianya juga rusak”.

Dalam proses penulisan, penulis menghadapi kendala sumber data yang akurat. Namun, masukan dari pembimbing dan para pembahas menjadi hal yang berharga dalam penulisan tesis ini. Arahan dari pembimbing menjadi hal yang tak ternilai bagi penulisan tesis, yang seringkali terlupakan atau luput dari perhatian penulis. Melewati dua kali seminar, masukan yang cukup berharga dari pembahas telah diusahakan oleh penulis disajikan dalam tulisan ini. Namun, penulis sangat menyadari penulisan tesis ini jauh dari sempurna. Sehingga penulis memohon saran dan kritik dari pembimbing dan para pembahas untuk kelaikan penulisan tesis ini.

Setelah melewati satu tahun dalam proses penyusunan tesis ini, akhirnya menuju tahap akhir yaitu sidang. Penulis bersyukur kepada Allah SWT, atas perkenan-Nya maka saya dapat melewati berbagai hal untuk dapat menyelesaikan studi ini. Kepada Papa Samun Haris yang mendorong saya kembali untuk menempuh studi, walaupun awalnya saya menolak dengan alasan saya hanya seorang perempuan

yang tidak perlu sekolah tinggi. Namun, Papa punya pemikiran yang maju bahkan sadar gender bahwa perempuan berhak untuk meraih pendidikan tinggi. Kepada Mama Suheti Umi Mutiah atas semua dorongan, kesabaran dan doanya. Kepada Suamiku tercinta, Yusep Cuandani yang selalu mendampingi bahkan di saat tersulit sekalipun. Kepada Adikku Bayu Sekarwungu, semoga dengan upaya teteh menyelesaikan studi memberi dorongan untuk menyelesaikan pendidikan pascasarjananya. Kepada Ibu Mertuaku, Ema Modjawati, semoga selalu diberi kesabaran dalam menghadapi ujian hidup dan semoga karya ini bisa memberi sedikit kebahagiaan.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Atom Ginting Munthe, selaku pembimbing yang banyak memberikan masukan, arahan, dorongan, dan bimbingan bagi penulis dalam menyelesaikan penulisan tesis ini. Bahkan bersedia mendengarkan keluh kesah penulis dan senantiasa memberikan kata-kata bijak bagi penulis.
2. Mas P.Y. Nur Indro, Drs. MA., selaku pembahas yang selalu bersedia meluangkan waktu di tengah jeda jadwal mengajar yang penulis curi waktunya untuk berdiskusi mengenai penulisan ini yang telah memberikan masukan bagi penulisan tesis ini.
3. Mas Prof. Anak Agung Banyu Perwita, Ph.D., selaku pembahas yang juga selalu bersedia meluangkan waktu di tengah kesibukan yang luar biasa untuk senantiasa meladeni pertanyaan penulis untuk berdiskusi mengenai penulisan ini.
4. Bapak Dr. H. Hasan Mustafa, selaku Kepala Program Magister Ilmu Sosial yang tidak bosan mengingatkan dan memberikan dorongan bagi penulis agar lulus dalam TOEFL sebagai syarat menempuh ujian sidang.

Tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada para sahabat. Kepada Arief, atas bantuannya ketika laptop mengalami masalah maka penulis panik menjelang seminar; Cipta, yang selalu menanyakan kapan sidang dan doanya, Dudi, dukungannya untuk meraih skor TOEFL agar dapat menempuh sidang; Dina, teman seperjuangan menempuh studi di UNPAR yang menjadi tempat penulis bertanya mengenai skema penulisan; Wulan, teman semasa SMA hingga teman seprofesi saat ini, terima kasih atas kata-kata inspiratifnya yang membuat penulis termotivasi; Dindin, yang sudah penulis anggap sebagai adik, terima kasih atas doa dan pertolongannya selalu hadir ketika penulis membutuhkan bantuan. Juga pihak-pihak

yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih atas doa dan dukungannya.

Akhir kata, penulis berharap penulisan tesis ini dapat menjadi referensi dan sumbangan yang bermanfaat bagi penelitian selanjutnya.

Bandung, 30 April 2009

Ica Wulansari

## Abstrak

Inggris merupakan negara yang menaruh perhatian terhadap aspek lingkungan hidup dan dampak perubahan iklim. Inggris telah menyusun Rancangan Undang-Undang Perubahan Iklim dan mempunyai analisis dari Kementerian Pertahanannya mengenai tantangan global salah satunya dampak perubahan iklim dalam *Global Strategic Trends, 2007-2036*. Sehingga memunculkan pertanyaan apa ancaman keamanan lingkungan hidup terkait perubahan iklim di Inggris. Secara geografis, Inggris dikelilingi beberapa sungai besar, diantaranya Thames, Severn, Trent, Hyne, Umer, Tmersey, dan Dee. Pada tahun 2005, terjadi banjir yang cukup parah di Inggris akibat meluapnya sungai Dee, kemudian bulan Juni dan Juli tahun 2007, di beberapa wilayah di Inggris terjadi banjir besar.

Isu lingkungan hidup menjadi wacana yang penting akibat terjadinya kerusakan alam. Kerusakan alam yang bersumber dari ulah manusia yang memiliki anggapan bahwa alam sebagai barang bebas dilihat dari kaca mata ekonomi. Hal tersebut dikritisi oleh *Green Politic* yang memiliki argumen bahwa diperlukan sistem kekuasaan desentralisasi agar memungkinkan untuk mengatasi masalah lingkungan hidup. Keamanan lingkungan hidup menjadi bagian dari isu keamanan non-tradisional sebagai bagian dari studi keamanan. **Barry Buzan** menyatakan bahwa keamanan menekankan pada nasib manusia, mengenai pengejaran kebebasan dari ancaman. Sementara itu, **Young-Ja Bae** menyatakan isu lingkungan hidup biasanya dikaitkan dengan perhatian keamanan ketika persaingan akibat kelangkaan sumber daya alam, seperti energi dan air yang berpotensi sebagai konflik politik. Maka menurut **Guen Lee**, aspek keamanan lingkungan hidup menjadi hal yang serius bagi para pembuat kebijakan akan munculnya masalah-masalah yang ditimbulkan dari ketidak amanan lingkungan hidup melalui kajian *Regional Environmental Security Complex (RESC)*.

Perubahan iklim disebabkan oleh terjadinya peningkatan suhu permukaan bumi sebagai akibat pemanasan global oleh berbagai aktivitas manusia sehingga menimbulkan kerusakan lingkungan. Terjadi kenaikan suhu udara rata-rata juga kenaikan permukaan air laut sebagai dampak perubahan iklim. Kawasan Eropa rentan terkena badai akibat kekacauan udara di samudera Atlantik. Sementara itu, tanda-tanda perubahan iklim di Inggris yaitu temperatur tahunan di Inggris meningkat dan melebihi 2 derajat Celcius; perubahan rata-rata tahunan total curah hujan dengan ketidakpastian intensitasnya; terjadi kecepatan angin besar terjadi di wilayah Wales, Inggris bagian Tenggara, dan Skotlandia akibat pemanasan global; dan hilangnya sistem sirkulasi di Inggris yang menjadikan musim dingin lebih dingin. Dampak perubahan iklim di Inggris mengancam sektor kesehatan, pertanian dan ancaman terjadinya banjir. Dampak perubahan iklim mengancam aspek kesehatan dengan jenis *vector borne-disease* seperti penyebaran malaria. Ketersediaan air tanah menjadi hal yang penting, namun kekeringan di Inggris dapat mengancam sektor pertanian. Dampak perubahan iklim di Inggris berpotensi menimbulkan banjir pada curah hujan yang tinggi.

Kata Kunci : perubahan iklim, keamanan lingkungan hidup, keamanan manusia, dan dampak perubahan iklim.

## **Abstract**

*Climate change will remain highly politicized between causes and effects in the UK. The UK Government is committed to addressing both the consequences of climate change and bringing forward proposals for a Climate Change Bill. Global Strategic Trends for 2007-2036 is part of independent view of the future produced by the UK's Ministry of Defence. The consequences of climate change will vary in their impact in time, and geographical extent. England is geographically surrounded some great rivers, such as Thames, Severn, Trent, Hyne, Umler, Tmersey and Dee. Severe flooding hit England especially in central of England in 2007. The worst flooding to hit the country while some rivers were still rising with high precipitation.*

*Environment should be protected because environmental threats has cause a number of interesting and conflict. Nature has a great contribution for industrial production but severe environmental scarcity increases economic deprivation. Green politics argue the key strands to protect the environment is desentralisation of power. Environmental security is a part of non-traditional with the basic logic that humankind is living beyond the carrying capacity on the earth. **Barry Buzan** claimed that environmental security is defined as the state's protection of the people from environmental threats. Meanwhile, **Young-Ja Bae** believed that environmental issues are usually linked to security concerns when the competition for scarce environmental resources, such as energy, and fresh water, has a potential source of political conflict. **Guen Lee**, with his understandings that Regional Environmental Security Complex (RESC) has focused on how seriously regional decision makers perceive environmental insecurity problems.*

*Climate change is occurring and that the atmosphere will continue to warm at an unprecedented rate. Global warming is attributable to human activities primarily through the concentration of CO<sub>2</sub>. Climate change is the most significant factor has caused higher temperature rate and increase sea level. In Europe, there are some vulnerable regions with great impact of climate change. The North Atlantic Oscillation (NAO) affects variability in weather across Europe from year to year. Meanwhile, climate change has potential risk for the UK, most critical of which is the frequency of extreme climatic conditions. Average temperature in England is expected to increase by 2 degree celcius. The occurrence of hot, dry summers is likely to increase while the chance of extreme cold winters will decrease. Effects of climate change in the UK has forced threat on human health, agriculture, and caused inundation. The impact of climate change threaten health aspect on vector borne-disease such as the spread of malaria. The availability of groundwater is absolutely vital aspect but drought in UK may threaten the agriculture sector. The impact of the climate change in UK potentially causes flooding on high level of precipitation. The recent floods and storms in the UK could also be part of a pattern of more extreme weather occured as a result of climate change.*

*Keywords : Climate Change, Environmental Security, Human Security, and Effects of Climate Change.*

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>	i
<b>ABSTRAK</b>	v
<b>ABSTRACT</b>	vi
<b>DAFTAR ISI</b>	vii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
B.1. Pembatasan Masalah	10
B.2. Perumusan Masalah	10
C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	10
C.1. Tujuan Penelitian	10
C.2. Kegunaan Penelitian	10
D. Kerangka Pemikiran	11
E. Metode Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data	18
E.1. Metode Penelitian	18
E.2. Teknik Pengumpulan Data	19
<b>BAB II. KERANGKA TEORI</b>	21
A. Isu Lingkungan Hidup	21
B. Green Politic	23
C. Konsep Keamanan Non Tradisional	24
D. Konsep Keamanan Manusia	25
E. Konsep Keamanan Lingkungan Hidup	30
F. Konsep Regional Environmental Security Complex	33
<b>BAB III. FENOMENA PERUBAHAN IKLIM</b>	34
A. Perubahan Iklim Menjadi Perhatian Dunia	34
B. Perubahan Iklim Global	37
C. Perubahan Iklim di Eropa	44



C.1. Kajian Ilmiah Perubahan Iklim	44
C.2. Dampak perubahan Iklim di Benua Eropa	47
C.3. Perubahan Temperatur Udara di Eropa	49
C.4. Dampak Perubahan Iklim Terhadap Perairan Eropa	50
C.5. Dampak Perubahan Iklim Terhadap Kesehatan di Eropa	53
D. Perubahan Iklim di Inggris	54
<b>BAB IV. DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP KEAMANAN LINGKUNGAN HIDUP DI INGGRIS</b>	<b>58</b>
A. Perubahan Iklim Menjadi Perhatian Inggris	58
B. Perubahan Temperatur Udara di Inggris	61
C. Dampak Terhadap Sektor Kesehatan Inggris	67
D. Dampak Terhadap Sektor Pertanian Inggris	75
E. Ancaman Banjir Terhadap Inggris	82
<b>BAB V. KESIMPULAN</b>	<b>88</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>91</b>



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Aktivitas manusia yang secara luar biasa telah mengeruk alam sedemikian rupa, menimbulkan gangguan terhadap keseimbangan alam. Keadaan bumi yang semakin memanas dan iklim berubah secara global. Deretan bencana pun kian panjang dan beragam seperti banjir, tanah longsor, kekeringan, gagal tanam dan panen, hingga konflik-konflik dalam masyarakat.<sup>1</sup> Kondisi lingkungan hidup yang semakin memburuk menjadikan suatu wacana yang serius untuk dicari antisipasinya.

Hal tersebut menunjukkan begitu luar biasanya efek perubahan iklim dan pemanasan global yang mengancam kelangsungan hidup di bumi. Apalagi saat ini perubahan iklim dan pemanasan global menjadi isu global yang sedang hangat diperbincangkan dimana-mana. Isu global dapat diartikan sebagai permasalahan, dilema dan tantangan yang berkaitan dengan unsur-unsur atau keperluan dasar akan perkembangan dan kemajuan internasional, perdamaian, keamanan, keadilan, kebebasan dan ketertiban internasional. Meluasnya konsekuensi terhadap iklim terkait dengan meningkatnya volume karbon dioksida di atmosfer sehingga menyebabkan efek rumah kaca yang melepaskan panas ke angkasa. Pemanasan global yang berlanjut berdampak terjadinya kepunahan sebagian spesies tumbuhan maupun satwa dalam beberapa dekade ini.<sup>2</sup>

Perubahan iklim menjadi isu mengenai bumi sebagai tempat berpijak yang mengalami ancaman. Para ilmuwan memahami perubahan iklim sebagai penyebab dan konsekuensi terhadap individu, masyarakat, dan dunia yang terus mengalami perubahan setiap tahunnya berdasarkan penelitian yang ada. Terjadi ketidakseimbangan sumber daya diperburuk dengan adanya perubahan iklim. Dikarenakan karbon dioksida sebagai gas non reaktif dan bertahan lama di atmosfer sebagai akibat industrialisasi di berbagai belahan dunia. Beberapa gambaran mengenai perubahan iklim telah terjadi di Atlantik Utara dimana kutub es mencair dan mengalami peningkatan temperatur sekitar 10 derajat Celcius dalam beberapa

---

<sup>1</sup> Kompas, Teropong, Perubahan Iklim dan Restorasi Ekosistem, 27 September 2007, hal. 35.

<sup>2</sup> Paul R. Viotti & Mark V. Kauppi. 2007. *International Relations and World Politics. Security, Economy, Identity*. Thid edition. Pearson, Prentice Hall. New Jersey. Hal. 433-435.

dekade ini. Maka malapetaka akan diakibatkan oleh iklim yang berpengaruh terhadap kehidupan manusia.<sup>3</sup>

Sejumlah penelitian empiris mengenai perubahan iklim berpengaruh terhadap kehidupan manusia, walaupun hal-hal tertentu yang disebutkan bersifat spekulatif berdampak pada:<sup>4</sup>

1. Keamanan pangan: Hasil panen sangat tergantung pada sebagian campuran temperatur, kondisi tanah, dan pola hujan yang terganggu oleh pemanasan global. Pada prinsipnya daerah yang dilewati garis lintang dalam bidang pertanian, kondisinya menjadi tidak menguntungkan. Terjadi pengurangan hasil panen daripada hasil yang dibutuhkan, dikombinasikan dengan pertumbuhan populasi dan meningkatnya harga pangan. Hal tersebut secara serius membahayakan keamanan pangan dunia.
2. Dampak regional: Peningkatan suhu panas di kutub utara, merusak daerah yang sedang berkembang dan berdampak meluas. Secara keseluruhan berdampak pada hasil panen akibat efek yang cukup hebat. Secara keseluruhan, sektor ekonomi bergantung pada ekosistem yang tidak terkelola yang tergantung pada hujan atau temperatur yang berdampak hebat akibat perubahan iklim. Gas rumah kaca berdampak hebat terhadap pertanian, kehutanan, pariwisata, dan kegiatan-kegiatan pantai.
3. Penggunaan lahan dan pemukiman: Peningkatan ketinggian laut mengancam pemukiman di sekitar pantai dimana sebagian manusia hidup. Republik Maldives, Bangladesh, Indonesia, Belanda dan Denmark berada di bawah air. Biaya ekonomi untuk adaptasi sangat besar meliputi relokasi populasi, dan melindungi infrastruktur pantai.
4. Penyediaan air: Pemanasan global mengurangi aliran sungai dan menambah tekanan pada air tanah saat polusi memburuk karena melepaskan ke aliran yang lebih kecil.
5. Ketidaktentuan perencanaan: Perencanaan perpindahan tempat tinggal, kontrol hujan, merubah pola tanam pertanian sesuai musim. Terjadi perubahan yang terus menerus secara cepat, tidak dapat diprediksi dan terjadi secara berbeda di wilayah yang berbeda pula.

---

<sup>3</sup> Will Steffen. Just Another Environmental Problem?.pdf.

<sup>4</sup> Charles L. Harper. 2004. *Environment and Society. Human Perspectives on Environmental Issues*. Pearson Prentice Hall. New Jersey, hal. 147-148.

6. Dampak lainnya: Pemanasan global juga berdampak pada risiko kesehatan manusia akibat tekanan panas dan peralihan dahsyat yang memunculkan penyakit tropis tersebar di beberapa wilayah. Penelitian yang diterbitkan dalam jurnal *Science* tahun 2002 menuliskan sejumlah bukti bahwa penyakit menular berkembang dan penyebarannya terjadi melewati batas.

Indikasi perubahan iklim ditandai dengan adanya pemanasan global yang dikhawatirkan menjadi tragedi bersama. Ada tujuh fakta yang hampir tidak terbantahkan tentang pemanasan global yaitu:<sup>5</sup>

1. Bumi sedang memanaskan sekitar 1 derajat fahrenheit (0,6 derajat Celcius) pada akhir abad lalu.
2. Bahkan perubahan yang kecil saja pada temperatur dapat mempunyai efek yang besar.
3. Tingkat pemanasan ini belum pernah terjadi, bahkan selama jutaan tahun.
4. Ketinggian air laut meningkat empat sampai delapan inci (sepuluh sampai dua puluh sentimeter) pada akhir abad lalu
5. Perubahan kecil pada ketinggian air laut menghasilkan efek yang besar. Misalnya satu meter kenaikan dapat membanjiri area rendah di seluruh dunia, dari Florida hingga Bangladesh.
6. Telah terjadi peningkatan yang sangat besar dari gas yang menimbulkan efek rumah kaca di atmosfer kita, pada tingkat yang diperkirakan tertinggi selama 20 juta tahun dan telah meningkat dengan kecepatan tinggi selama 20 juta tahun dan telah meningkat dengan kecepatan tinggi selama paling tidak 20.000 tahun belakangan ini.
7. Sangat mungkin kecepatan kenaikan suhu dapat meningkat, dengan sedikit peningkatan konsentrasi gas-gas rumah kaca mengakibatkan perubahan yang lebih besar pada cuaca dibandingkan pada tahun-tahun belakangan ini.

Dunia mulai membahas perubahan iklim tahun 1979 pada Konferensi Iklim Dunia Pertama yang diadakan Badan Meteorologi Dunia (*WMO – World Meteorological Organization*). Pada tahun 1985, WMO bersama Program Lingkungan PBB (*UNEP - United Nations Environment Programme*) menyimpulkan bahwa ”meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca dipercaya akan menaikkan suhu bumi melebihi peningkatan yang pernah terjadi dalam sejarah umat manusia”.

---

<sup>5</sup> Joseph E. Stiglitz. 2007. *Making Globalization Work*. Menyiasati Globalisasi Menuju Dunia Yang Lebih Adil. Mizan. Bandung, hal. 251-252.

Kemudian dalam pertemuan Badan Pengurus WMO (*WMO Executive Council*) ke-40 dibentuklah Panel Antar-pemerintah Mengenai Perubahan Iklim (*IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change*).<sup>6</sup>

Penandatanganan kesepakatan Montreal Protocol pada tahun 1987 mengenai pengurangan pemakaian gas *chlorofluorocarbon* (*CFCs*). *CFCs* yang biasanya digunakan untuk pendingin lemari es dan air conditioner diketahui merusak lapisan ozon dan menyebabkan kanker, meningkatkan radiasi ultraviolet untuk memasuki atmosfer. Pada tahun 1988, PBB membentuk IPCC, meminta ahli terkemuka dunia mengevaluasi tingkat perubahan iklim dan dampaknya. IPCC mempublikasikan tiga penelitian utama antara tahun 1990 hingga 2001 yang menunjukkan kesimpulan mengenai bukti nyata bahaya pemanasan global. Konvensi kerangka kerja PBB mengenai perubahan iklim berupaya menyusun sebuah prosedur untuk menyusun perjanjian yang membatasi emisi.<sup>7</sup>

Pada tahun 1997, utusan dari 150 negara berkumpul di Kyoto dan menghasilkan kesepakatan untuk mengurangi emisi gas-gas rumah kaca. Kesepakatan tersebut dikenal dengan Protokol Kyoto yang mengharuskan negara maju agar pada tahun 2012 sudah bisa mengurangi emisi gas-gas rumah kaca dari jumlah tahun 1990, Eropa sebagai satu kesatuan sebanyak 8%, Amerika Serikat sebanyak 7%, dan Jepang sebanyak 6%.<sup>8</sup> Sehingga keberadaan IPCC melahirkan sebuah kesepakatan dalam bentuk konvensi. Dalam konvensi tersebut (Protokol Kyoto) terlampir negara-negara *Annex*. Negara *Annex I* adalah negara-negara yang telah menyumbangkan pada GRK (Gas Rumah Kaca) akibat kegiatan manusia sejak revolusi industri tahun 1850-an, salah satunya adalah Inggris.<sup>9</sup>

Langkah Inggris dalam mengatasi isu perubahan iklim cukup menarik. Dimulai pada Februari 2001, *Department of Environment, Food and Rural Affairs* (*DEFRA*) mengajukan perlunya mengurangi CO<sub>2</sub> mencapai 60% sebagai langkah Inggris dalam pengurangan emisi.<sup>10</sup> Tanggal 29 Oktober 2007, DEFRA mengeluarkan laporan kelima mengenai komite *ad hoc* yang membahas draf undang-undang

---

<sup>6</sup> <http://walhibali.blogspot.com/2007/10/dari-rio-ke-bali-via-kyoto-memahami.html>. Diakses 27 Desember 2007.

<sup>7</sup> Joseph E. Stiglitz. *Op. Cit.*, hal. 253-254

<sup>8</sup> *Ibid.*, hal 255.

<sup>9</sup> <http://walhibali.blogspot.com/2007/10/dari-rio-ke-bali-via-kyoto-memahami.html>. Diakses 27 Desember 2007.

<sup>10</sup> Gareth Jones. 2004. *People and Environment Global Approach*. Pearson, Prentice Hall. London. Hal. 64.

perubahan iklim dan audit komite lingkungan hidup dengan judul “*Beyond Stern: From the Climate Change Programme Review to the Draft Climate Change Bill.*” Undang-Undang Perubahan Iklim akan menjadi produk Undang-Undang untuk jangka panjang hingga tahun 2050 dengan target mengurangi emisi karbon dioksida mencapai 60 persen.<sup>11</sup> Inggris membentuk kerangka kebijakan adaptasi perubahan iklim dengan kegiatan dan tanggung jawab yang tepat yang berkontribusi terhadap strategi lima tahun menghadapi perubahan iklim dan prioritas energi strategis.<sup>12</sup>

Margaret Beckett dalam artikelnya Dialog Gleneagles<sup>13</sup> dan Perubahan Iklim menyatakan bahwa perubahan iklim adalah tantangan lingkungan hidup terbesar yang akan dihadapi dunia abad ini. Inggris berupaya memenuhi komitmen Protokol Kyoto dengan menjalankan program untuk mengurangi emisi melalui kebijakan-kebijakan dalam bidang-bidang seperti transportasi, perumahan, perencanaan, dan energi. Inggris merupakan dua persen dari masalah global, dan berupaya menjadi bagian solusi internasional.<sup>14</sup> Yang menarik, masalah perubahan iklim global untuk pertama kalinya coba digiring Inggris agar ikut dibahas di Dewan Keamanan PBB. Alasannya sederhana, masalah perubahan iklim global akan berdampak terhadap masalah keamanan, dan akibatnya lebih merusak ketimbang konflik yang akan terjadi di suatu wilayah. Sayangnya upaya Menteri Luar Negeri Inggris, Margaret Beckett, kurang mendapatkan sambutan di Dewan Keamanan PBB dengan alasan relevansi masalah perubahan iklim dengan tugas DK PBB.<sup>15</sup>

Inggris merupakan negara yang cukup *concern* terhadap isu perubahan iklim dan pemanasan global. Januari 2007 lalu, *Development, Concept and Doctrine Centre*, sebuah direktorat jenderal di bawah Kementerian Pertahanan Inggris merilis laporan *Global Strategic Trends, 2007-2036*. Dokumen setebal 90 halaman merupakan analisis strategis terhadap tantangan yang bakal dihadapi 30 tahun

---

<sup>11</sup> [www.parliament.the-stationery-office.com/pa/cm200607/cmhansrd/cm071029/wmstext/71029m0001](http://www.parliament.the-stationery-office.com/pa/cm200607/cmhansrd/cm071029/wmstext/71029m0001). Diakses 27 Desember 2007.

<sup>12</sup> Climate Change and Water Adaptation Issues European Environment Agency Technical Report No.2/2007, hal. 107. [http://report.eea.europa.eu/technical\\_report\\_2007\\_2/en/eea\\_technical\\_report\\_2\\_2007.pdf](http://report.eea.europa.eu/technical_report_2007_2/en/eea_technical_report_2_2007.pdf). Diakses 27 Desember 2007.

<sup>13</sup> Dialog Gleneagles merupakan forum bagi menteri energi dan lingkungan hidup dari 20 negara, yang berpartisipasi untuk bekerja sama guna menghadapi tantangan bersama dalam hal perubahan iklim. Negara-negara yang terlibat dalam Dialog Gleneagles merupakan Negara yang memiliki energi terbesar di dunia, di antaranya Brazil, China, India, Afrika Selatan, dan Meksiko.

<sup>14</sup> <http://www.kompas.com/kompas-cetak/0610/04/opini/3002041.htm>, diakses 27 Desember 2007.

<sup>15</sup> Kompas, Teropong, Dewan Keamanan dan Perubahan Iklim Global, 23 April 2007, hal. 39.

mendatang, yakni perubahan iklim, globalisasi, dan ketimpangan global.<sup>16</sup> Dalam dokumen tersebut tertuang mengenai pesatnya perubahan iklim akan membentuk keadaan fisik lingkungan dengan penambahan populasi dunia, sehingga akan bertambah akses untuk lahan tempat tinggal, pangan hingga ketersediaan air.<sup>17</sup>

Menteri Lingkungan Inggris, Phil Woolas menyatakan semua negara harus berperan dalam merespons perubahan iklim. Namun, negara kaya seperti Inggris harus memimpin dan mengambil tanggung jawab lebih daripada negara berkembang. Inggris melakukan gebrakan melawan perubahan iklim. Sehingga berada di jalur untuk mencapai target Kyoto dan mengurangi gas rumah kaca sebesar 23 persen pada 2010. Inggris berupaya memperkenalkan Undang-Undang Perubahan Iklim, merupakan Undang-Undang pertama di dunia yang membentuk sebuah kerangka hukum jangka panjang guna mengurangi emisi selama 45 tahun ke depan.<sup>18</sup> Selain itu, Sunita Narain, Direktur Pusat Sains dan Lingkungan Hidup India, saat berbicara pada Lokakarya Jurnalis Asia di Manesar, India, tanggal 30 Oktober 2007 menyatakan bahwa di antara negara-negara Uni Eropa, hanya Inggris dan Jerman yang berhasil menurunkan emisi karbon.<sup>19</sup>

Inggris memiliki *concern* terhadap isu perubahan iklim. Langkah-langkah strategis dilakukan Inggris untuk turut serta mengkampanyekan perubahan iklim. Namun bagaimana isu perubahan iklim mempengaruhi kebijakan Inggris sangat menarik untuk diteliti. Didorong dengan fenomena isu perubahan iklim yang saat ini cukup populer pada masyarakat internasional. Berdasarkan latar belakang masalah, maka saya mengadakan penelitian dengan topik **“Dampak Perubahan Iklim di Inggris Ditinjau dari Aspek Keamanan Lingkungan Hidup”**

## **B. Identifikasi Masalah**

Isu perubahan iklim merupakan wacana yang cukup populer karena berpotensi “mengancam” kehidupan umat manusia. Pemanasan global merupakan bagian dari perubahan iklim yang ditandai meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer yang mengancam planet bumi. Pemanasan global menyebabkan udara yang ekstrem, meningkatnya permukaan air laut, banjir, badai, dan perubahan lainnya dalam pola

---

<sup>16</sup> Kompas, Opini, Strategi Menghadapi Globalisasi, Imam Cahyono, 29 Oktober 2007, hal. 6.

<sup>17</sup>[http://www.mod.uk/NR/rdonlynes/94A1F45E-A830-490DBB319DF68C28D561D/0/Strat\\_trends\\_17mar](http://www.mod.uk/NR/rdonlynes/94A1F45E-A830-490DBB319DF68C28D561D/0/Strat_trends_17mar). hal. 1. Diakses tanggal 27 Desember 2007.

<sup>18</sup> Kompas, Opini, Perubahan Iklim, Waktunya Bertindak, Phil Woolas, 25 Oktober 2007, hal. 6.

<sup>19</sup><http://siaga-bencana.com/2007/10/30/kampanye-perubahan-iklim-sekadar-retorika-minim-aksi/>. Diakses 27 Desember 2007.



cuaca yang mengancam persediaan air, persediaan makanan, dan mempercepat kepunahan sekitar 40 persen spesies di dunia. Pemanasan global menjadi penyebab perang di masa yang akan datang.<sup>20</sup>

Era globalisasi turut serta membawa dampak terhadap perubahan iklim. Globalisasi adalah perubahan sosial geografi yang ditandai oleh pertumbuhan ruang supranasional. Prinsip neoliberal menjadi arah kebijakan globalisasi yang memiliki konsekuensi negatif dalam hal meningkatkan degradasi ekologi, kemiskinan, keadaan bekerja yang lebih buruk, beragam kekerasan budaya, kesenjangan yang semakin melebar, dan penurunan derajat demokrasi.<sup>21</sup> Globalisasi mencakup berbagai hal: aliran gagasan dan pengetahuan secara internasional, pemahaman budaya, munculnya kelompok masyarakat dunia, pergerakan masalah lingkungan secara global.<sup>22</sup>

Untuk menjelaskan konsep globalisasi lebih jauh sebagai meningkatnya supranasional, dapat digunakan secara singkat untuk memeriksa jarak dari kegiatan-kegiatan yang melintas batas dalam kehidupan sosial kontemporer.<sup>23</sup> Globalisasi dapat didefinisikan sebagai “*the extension of social relations over the globe*” telah memunculkan similaritas dan uniformitas dari para individu, kelompok, dan sistem sosial yang melewati atau bahkan menghapus batas tradisional negara. Baik secara sosial, ekonomi maupun politik, globalisasi memungkinkan terjadinya pergeseran *citizenship* dan kesetiaan dari keterikatan nasional ke dalam keterikatan global.<sup>24</sup>

Fenomena unik terjadi di Inggris dengan adanya regulasi mengenai perubahan iklim yang merupakan pertama di dunia. Pusat Pembangunan, Konsep dan Doktrin yang merupakan Direktorat Jenderal bersama Kementerian Pertahanan Inggris mengeluarkan *Strategic Trends Programme 2007-2036*. Di dalamnya terurai mengenai rencana pembangunan menghadapi globalisasi 30 tahun ke depan. Bagaimana globalisasi berpengaruh terhadap lingkungan hidup. Selain itu memuat hal mengenai perubahan iklim. Perubahan iklim akan mengurangi lahan tempat manusia tinggal dan akan menghasilkan perubahan pola tanam dan kesuburan, juga menyebarkan penyakit tropis.<sup>25</sup>

---

<sup>20</sup> Barbara Boxer-November 2007. Changing The International Climate.pdf

<sup>21</sup> Jan Aart Scholte. 2000. *Globalization a Critical Introduction*. St. Martin's Press. New York, hal. 8-9.

<sup>22</sup> Joseph E. Stiglitz. 2007. *Op. Cit.*, hal. 50.

<sup>23</sup> Jan Aart Scholte. *Op. Cit.*, hal. 50.

<sup>24</sup> Anak Agung Banyu Perwita & Yanyan Mochamad Yani. 2005. *Pengantar Ilmu Hubungan Internasional*. PT. Remaja Rosdakarya Bandung, hal. 136.

<sup>25</sup> [http://www.mod.uk/NR/rdonlynes/94A1F45E-A830-490DBB319DF68C28D561D/0/Strat\\_trends\\_17mar](http://www.mod.uk/NR/rdonlynes/94A1F45E-A830-490DBB319DF68C28D561D/0/Strat_trends_17mar). Diakses tanggal 27 Desember 2007.

Keuntungannya dibuatnya strategi untuk masa depan dalam memprediksikan dan mengatasi permasalahan yang ada. Dalam jangka waktu 30 tahun ke depan, semua aspek kehidupan manusia akan berubah. Padahal dengan adanya perubahan iklim, sehingga lingkungan hidup akan berubah seiring dengan pertumbuhan penduduk yang cepat berpengaruh terhadap penyediaan energi, pangan, dan air. Oleh karena itu diperkirakan dua pertiga dari populasi dunia akan hidup di wilayah yang mengalami “stress air”<sup>26</sup> ketika terjadi degradasi lingkungan hidup. Lahan pertanian akan berkurang kesuburannya, ketersediaan ikan akan menipis. Diprediksi ketidakamanan stok pangan dan air akan mendorong migrasi massal.<sup>27</sup>

Secara geografis, Inggris meliputi dua pertiga Pulau Britania Raya, dan batas darat di utara dengan Skotlandia dan barat dengan Wales. Sedangkan di bagian Selatan, Inggris dipisahkan dengan Prancis oleh Selat Inggris. Inggris dikelilingi beberapa sungai besar, diantaranya Thames, Severn, Trent, Hyne, UMBER, Tmersey, dan Dee.<sup>28</sup> Pada tahun 2005, terjadi banjir yang cukup parah di Inggris akibat meluapnya sungai Dee, yang menenggelamkan banyak gedung. Berdasarkan catatan sejarah, banjir tersebut merupakan siklus 200 tahunan. Para ahli meteorologi berpendapat bahwa kejadian ekstrim tersebut naik frekuensinya dimana pengaruh perubahan iklim global harus diperhitungkan. Sebelumnya pada tahun 2000, terjadi banjir di Boscastle yang terjadi pada musim panas.<sup>29</sup>

Berdasarkan hasil penelitian Sanjeev Gupta dari *Imperial College London* bahwa 200.000 sampai 450.000 tahun lalu terjadi banjir besar di Inggris dan Eropa daratan. Jejak banjir itu terekam di dasar Channel Inggris. Air masif itu berasal dari lelehan es di danau raksasa yang kini menjadi Laut Utara. Sedangkan danau yang dibendung oleh lapisan es itu diairi oleh Sungai Thames dan Rhine. Sehingga kejadian tersebut menjelaskan asal mula Kepulauan Inggris. Bahkan, kurang lebih 30 tahun yang lalu, para ilmuwan menduga bahwa Inggris sebetulnya pernah menyatu dengan Eropa Daratan sebelum malapetaka banjir memisahkannya.<sup>30</sup>

---

<sup>26</sup> Menurut hemat penulis, stres air diterjemahkan sebagai kondisi ketika persediaan air mengalami krisis yang cukup parah.

<sup>27</sup>[http://www.mod.uk/NR/rdonlynes/94A1F45E-A830-490DBB319DF68C28D561D/0/Strat\\_trends\\_17mar](http://www.mod.uk/NR/rdonlynes/94A1F45E-A830-490DBB319DF68C28D561D/0/Strat_trends_17mar). hal. 8. Diakses tanggal 27 Desember 2007.

<sup>28</sup> <http://id.wikipedia.org/wiki/Inggris>, diakses tanggal 4 Maret 2008.

<sup>29</sup> <http://www.geographyinthenews.rgs.org>, diakses 4 Maret 2008.

<sup>30</sup> [www.tempinteraktif.com/hg/iptek/2007/07/25/brk,20070724-104268,id.html](http://www.tempinteraktif.com/hg/iptek/2007/07/25/brk,20070724-104268,id.html). Diakses tanggal 25 Maret 2008. Menurut hemat penulis, apabila malapetaka banjir besar kembali terjadi di Inggris, maka berpotensi terjadinya konflik dengan negara tetangga. Hal tersebut diakibatkan hilangnya perbatasan dengan kemungkinan meningkatnya muka air sungai-sungai besar di Inggris. Maka hasil penelitian ini

Banyak daerah di Inggris pada suatu hari akan mencapai titik jenuh dan akhirnya tidak dapat menahan banjir yang ada. Pembatas pantai dan tanggul sungai didesain untuk dapat menahan badai yang terjadi seratus tahunan. Seperti sungai Thames, penghalang yang terdapat di sungai tersebut didesain untuk melindungi kota London dari gempuran badai yang berasal dari Laut Utara. Jika iklim global berubah, maka di masa depan penghalang banjir tersebut dapat saja tidak mampu lagi bertahan seperti yang telah direncanakan. Jika banjir terjadi, Westminster dapat digenangi air sedalam dua meter, 68 bangunan bawah tanah dan stasiun kereta Docklands juga akan terendam, juga beberapa bangunan lainnya akan mengalami hal yang sama. Isu mengenai banjir ini mendapat perhatian besar bagi pembuat undang-undang. Keadaan akan sangat mengkhawatirkan jika iklim berubah dan air laut naik, maka penghalang baru harus dibuat, dan biaya yang dibutuhkan mencapai 20 miliar poundsterling.<sup>31</sup>

Banjir yang pernah terjadi tidak hanya dikarenakan oleh perubahan iklim. Berdasarkan fakta, dengan pola frekuensi berdasarkan sejarah bahwa banjir melanda Eropa pada abad 14. Meskipun begitu, untuk beberapa hal banjir besar yang melanda pada musim dingin pernah terjadi di Inggris pada tahun 2001. Beberapa ancaman lingkungan hidup Inggris diantaranya kenaikan muka air laut sehingga mengakibatkan langkanya bahkan punahnya kehidupan laut. Ancaman kekeringan akibat temperatur yang tinggi dan mengurangi hujan. Selain itu, perubahan temperatur dan pergantian musim dengan ancaman adanya beberapa penyakit baru, hama dan spesies yang tumbuh subur sebagai ancaman perubahan iklim terhadap spesies yang ada. Kemudian kekhawatiran akan terjadinya banjir yang ekstrim yang berpotensi terhadap penyebaran penyakit melalui air kotor.<sup>32</sup>

Hujan lebat yang terjadi pada Juni 2007 di utara kota Inggris menimbulkan malapetaka banjir. Para ahli meteorologi berpendapat bahwa banjir yang terjadi musim panas tahun 2007 di Inggris disebabkan oleh pergeseran arus angin ke arah selatan Inggris ke tingkat yang lebih tinggi dengan penurunan udara ke arah timur melintas Atlantik. Hal tersebut menunjukkan terjadinya keganjilan curah hujan yang

---

sangat penting mempengaruhi kebijakan dan regulasi mengenai antisipasi dampak perubahan iklim di Inggris.

<sup>31</sup> [www.geografiana.com/dunia/fisik/siklus-banjir-400-tahunan-melanda-inggris](http://www.geografiana.com/dunia/fisik/siklus-banjir-400-tahunan-melanda-inggris). Diakses 4 Maret 2008.

<sup>32</sup> Climate Change and Water Adaptation Issues European Environment Agency Technical Report No.2/2007, hal. 107. [http://report.eea.europa.eu/technical\\_report\\_2007\\_2/en/eea\\_technical\\_report\\_2\\_2007.pdf](http://report.eea.europa.eu/technical_report_2007_2/en/eea_technical_report_2_2007.pdf). Diakses 27 Desember 2007.

menyebabkan banjir di tempat yang belum pernah mengalami banjir sebelumnya. Beberapa studi merujuk terjadinya banjir terkait perubahan iklim.<sup>33</sup> Berdasarkan data yang ada dampak perubahan iklim di Inggris berupa banjir yang menjadi ancaman terhadap keamanan lingkungan hidup. Atas dasar itu dirumuskan permasalahan sebagai berikut: Bagaimana dampak perubahan iklim berpengaruh terhadap aspek keamanan lingkungan hidup di Inggris?

### **B.1. Pembatasan Masalah**

Penelitian ini dibatasi dalam lingkup fenomena perubahan iklim secara global dan bagaimana isu perubahan iklim berpengaruh terhadap aspek keamanan lingkungan hidup di Inggris. Penelitian berfokus pada proses perubahan iklim dan langkah-langkah Inggris untuk menghadapi isu perubahan iklim tersebut. Kemudian bagaimana sepaik terjang Inggris dalam mewujudkan *concern* terhadap lingkungan hidup terutama mengenai isu perubahan iklim. Dengan kurun waktu 2001-2007.

### **B.2. Perumusan Masalah**

Untuk mempermudah dan memperjelas penganalisaan data-data dan informasi untuk mendukung penelitian, maka penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut: **“Dampak perubahan iklim terhadap aspek keamanan lingkungan hidup di Inggris”**.

## **C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian**

### **C.1 Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui dampak perubahan iklim berpengaruh terhadap aspek keamanan lingkungan hidup di Inggris.

### **C.2. Kegunaan Penelitian**

Untuk memahami dampak perubahan iklim terhadap keamanan lingkungan hidup di Inggris.

---

<sup>33</sup> [www.independent.co.uk/environment/climate-change/england-under-water-scientist-confirm-global-warming-link-to-increased-rain-458348.htm](http://www.independent.co.uk/environment/climate-change/england-under-water-scientist-confirm-global-warming-link-to-increased-rain-458348.htm). Diakses 30 Mei 2008.

#### D. Kerangka Pemikiran

Untuk mempermudah proses penelitian diperlukan landasan berpijak untuk memperkuat analisa. Permasalahan penelitian yang diangkat dengan landasan teori-teori yang ada hubungannya dengan objek penelitian.

Menurut **Otto Soemarwoto**, pakar ekologi menyatakan bahwa perubahan iklim terjadi bila ada perubahan yang bermakna dalam arti statistik (*significant statistical change*) dalam sifat iklim atau variabilitasnya. Untuk dapat menunjukkan adanya perubahan bermakna itu diperlukan jangka waktu panjang dengan waktu minimal 30 tahun.<sup>34</sup> Sedangkan, kalangan ahli ekonomi memandang alam sekedar sebagai obyek : berbagai postulat yang mereka ajukan cenderung mengabaikan aspek keseimbangan ekosistem (global), misalnya menggolongkan sumber daya alam sebagai “barang bebas” yang bernilai ekonomi rendah, sehingga postulat ini cenderung mendorong orang menggunakan “barang bebas” itu secara bebas. Dengan kata lain, seringkali ahli ekonomi menempatkan persoalan lingkungan hidup sebagai *externalities* sehingga persoalan itu bukan bagian dari disiplin ilmu ekonomi.<sup>35</sup>

Lingkungan hidup menjadi isu global, isu global dapat diartikan : “Permasalahan, dilema dan tantangan yang berkaitan dengan unsur-unsur atau keputusan dasar akan perkembangan dan kemajuan internasional, perdamaian, keamanan, keadilan, kebebasan dan ketertiban internasional.”<sup>36</sup> Menurut **James Dougherty** terdapat beberapa indikator suatu isu menjadi isu global :

1. Isu tersebut menjadi perhatian para elit pembuat kebijakan dari berbagai pemerintahan atau pemerintah yang terlibat dengan perdebatan isu tersebut
2. Isu tersebut secara terus menerus diliput oleh media massa dunia
3. Isu tersebut menjadi objek studi, penelitian dan perdebatan para ilmuwan, professor dan pakar dalam masyarakat internasional
4. Isu tersebut muncul dalam agenda hubungan internasional

Isu lingkungan hidup menjadi sedemikian global muncul dikarenakan menjadi karakter global yang khusus pada saat ini. Pertama, secara jelas bahwa kemanusiaan saat ini dihadapkan dengan masalah lingkungan hidup yang mempengaruhi secara global dan dapat secara efektif dikelola dengan dasar kerjasama antara negara-negara. Kedua, bertambahnya skala masalah lingkungan hidup regional seperti memburuknya

---

<sup>34</sup> [www.pikiran-rakyat.com/cetak/2007/102007/22/0901.htm](http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/2007/102007/22/0901.htm). Diakses 27 Desember 2007.

<sup>35</sup> Reza Nur Arbani. 1995. *Isyu-isyu Global Masa Kini*. Gajah Mada Press. Jogjakarta, hal. 192.

<sup>36</sup> James E. Dougherty. *The Configuration of the Global System* dalam Gavin Boyd & Charles Portland. *Issue in Global Politics*. 1981. New York, The Free Press, hal. 5-8.

tata kota, deforestasi, penggurunan, penggundulan hutan, atau kelangkaan air juga kayu. Ketiga, yang merupakan hal utama, globalisasi menambah kompleks hubungan antara masalah lingkungan hidup dan ekonomi secara global. Dengan kata lain, masalah lingkungan hidup disebabkan oleh pengejaran kekayaan bagi negara-negara industri.<sup>37</sup>

Isu global itu dapat diartikan permasalahan, dilema dan tantangan yang secara berkaitan dengan unsur-unsur atau keperluan dasar akan perkembangan dan kemajuan internasional, perdamaian, keamanan, keadilan, kebebasan dan ketertiban internasional.<sup>38</sup> Persoalan nilai dalam lingkungan hidup global adalah persoalan struktur dan pola hubungan antara alam dengan manusia. Bagaimana hubungan itu diatur akan menentukan seberapa “dalam” atau “dangkal” komitmen seseorang (sebuah kelompok) terhadap nilai-nilai lingkungan hidup. Lahirlah *Green Political Theory* pada tahun 1970-an. *Green Political Theory* menuduh negara tidak dapat merespon masalah lingkungan hidup, bahkan menurut teori ini negara dianggap sebagai penyebab masalah lingkungan.

Hal tersebut diperkuat oleh pernyataan **R. Eckersley**, bahwa *Green Political Theory* didefinisikan untuk menolak antroposentrisme, yang menempatkan nilai-nilai moral hanya pada kepentingan manusia, demi kepentingan seseorang yang menempatkan nilai-nilai independen pada ekosistem dan seluruh makhluk hidup (di luar manusia). **Eckersley** melihat negara sebagai aktor yang penting dan erat kaitannya dengan ekoanarkisme, karena negara harus bertanggung jawab atas pemeliharaan ekosistem.<sup>39</sup>

Menurut **Matthew Paterson**, *Green Politic* mencari tipikal untuk mengkritisi lebih akurat sebagai pemikiran spesiesisme. Adanya tindakan sewenang-wenang dan tindakan diskriminasi yang tidak dapat dibenarkan seperti menyerang dan menindas spesies-spesies yang ada. Perlu adanya hubungan yang pantas antara manusia dan alam sebagai bagian fundamental dari *Green Politic*.<sup>40</sup> Selain itu, **Matthew Paterson** berargumen kunci penting dari *Green Politik* adalah desentralisasi.

---

<sup>37</sup> Andrew Hurrell and Benedict Kingsburry (eds). 1992. *The International Politics of The Environment Actors, Interest, and Institutions*. Clarendon Press. Oxford, hal. 2-3.

<sup>38</sup> James E. Dougherty. *Op. Cit.*, hal. 8.

<sup>39</sup> Robyn Eckersley. Green Theory. [www.oup.com/uk/orc/bin/9780199298334/dunne\\_chap13.pdf](http://www.oup.com/uk/orc/bin/9780199298334/dunne_chap13.pdf). Diakses tanggal 27 Desember 2007.

<sup>40</sup> Scott Burchill, Richard Devetak, Andrew Linklater, Matthew Paterson, Christian Reus-Smit & Jacqui True. 2001. *Theories of International Relations*. Palgrave, St. Martin`s Press. New York, hal. 282.

Transformasi isu dalam studi hubungan internasional salah satunya adalah keamanan non-tradisional dengan salah satu tema sentralnya adalah masalah lingkungan hidup.<sup>41</sup> Isu keamanan non-tradisional di luar hirauan tradisional kajian keamanan-seperti misalnya lingkungan hidup sebagai bagian dari studi keamanan. *The Copenhagen School* mencoba memperluas obyek rujukan isu keamanan dengan tidak lagi berbicara melulu keamanan “negara”, tetapi juga menyangkut keamanan “manusia”. Namun hingga saat ini, belum ada kesepakatan bagaimana konsep keamanan manusia harus dipahami dan bagaimana pula aplikasi konsep tersebut di dalam politik praktis.<sup>42</sup>

Menurut **Barry Buzan**, keamanan menekankan pada nasib manusia, mengenai pengejaran kebebasan dari ancaman. Mengenai cara bertahan, tetapi juga termasuk kondisi yang mendukung keamanan. Keamanan menyentuh nasib sekelompok manusia dan menyentuh keamanan personal menyangkut kehidupan manusia secara individual. Keamanan sekelompok manusia tergantung lima faktor yaitu:<sup>43</sup>

1. Keamanan militer terpusat pada dua kubu yang saling mempengaruhi dalam gencetan senjata negara-negara yang bertikai baik secara ofensif maupun defensif.
2. Keamanan politik mengenai stabilitas organisasi suatu negara, sistem pemerintahan dan ideologi yang memberikan legitimasi.
3. Keamanan ekonomi menyangkut jalan masuk sumber daya, keuangan, dan pasar yang penting untuk menjaga tingkat kemakmuran dan kekuatan negara.
4. Keamanan masyarakat yang berkelanjutan dengan kondisi evolusi dari pola tradisional seperti bahasa, kebudayaan, dan agama juga identitas dan kebiasaan nasional.
5. Keamanan lingkungan hidup menyangkut pemeliharaan lokal dan biosfir planet sebagai sistem yang memiliki dukungan penting dimana hidup manusia tergantung.

Masalah lingkungan merupakan cakupan global dan tidak dapat dilepaskan dari negara. Negara seharusnya dipandang untuk melindungi kehidupan dan kebebasan warga dan untuk meningkatkan kehidupan yang layak. Perlindungan

---

<sup>41</sup> Bob Sugeng Hadiwinata. 2007. *Transformasi Isu dan Aktor di dalam Studi Hubungan Internasional : Dari Realisme hingga Konstruktivisme*. Dalam *Transformasi dalam Studi Hubungan Internasional. Aktor, Isu dan Metodologi*. Yulius P. Hermawan (editor). Graha Ilmu, Yogyakarta, hal. 9.

<sup>42</sup> *Ibid*, hal. 13-14.

<sup>43</sup> Barry Buzan. 1991. *People, States and Fear an Agenda for International Security Studies in the Post-Cold War Era*. Harvester Wheat Sheaf. London, hal. 19-20.

terhadap warga oleh negara menjadi tujuan dari keamanan.<sup>44</sup> Kasus yang termasuk dalam fokus lingkungan dan masalah ancaman bertahan hidup bagi umat manusia menurut dugaan, meningkat dikarenakan degradasi lingkungan hidup.<sup>45</sup> Pada prinsipnya terdapat hubungan ancaman terhadap alam semesta sebagai keamanan lingkungan hidup, yaitu meliputi:<sup>46</sup>

1. Ancaman kehidupan manusia dari lingkungan hidup secara alamiah yang tidak disebabkan oleh aktivitas manusia. Contohnya gempa bumi maupun letusan gunung berapi.
2. Ancaman dari aktivitas manusia terhadap sistem alami atau struktur planet dimana perubahan yang ada dapat mengancam bagian dari peradaban. Contohnya pada tingkat global seperti emisi gas rumah kaca, dampak dari CFC's dan emisi industri terhadap lapisan ozon.
3. Ancaman dari aktivitas manusia terhadap sistem alami atau struktur planet yang tidak nampak sebagai ancaman terhadap peradaban. Contohnya penipisan dari beragam sumber-sumber mineral.

Pendekatan non-tradisional dengan fokus misalnya pada keamanan ekonomi dan perdagangan, lingkungan, energi, budaya, dan masalah-masalah sosial lainnya. Dengan asumsi-asumsi sebagai berikut :<sup>47</sup>

1. Keamanan seluruh entitas politik di bawah negara
2. Negara menghadapi tekanan dari lingkungan domestik dan lingkungan internasional
3. Negara menyerahkan kedaulatannya kepada entitas internasional
4. Keamanannya bersifat multidimensional dan kompleks tidak hanya bersifat ancaman militer
5. Negara dan kedaulatannya tidak cukup untuk menjelaskan kompleksitas masalah keamanan
6. Negara dapat menjadi sumber ancaman keamanan warga negara

Dalam konteks hubungan internasional dikenal adanya konsep *international politics of the environment*, yakni suatu proses dimana persetujuan antar negara mengenai isu lingkungan hidup dinegosiasikan, apakah dengan cara menciptakan

---

<sup>44</sup> Muthiah Alagappa. 1998. *Asian Security Practice: Material and Ideational Influences*. Stanford University Press. California, hal. 30-31.

<sup>45</sup> *Ibid.*, hal. 43.

<sup>46</sup> Barry Buzan, Ole Waever, and Jaap de Wilde. 1998. *Security A New Framework For Analysis*. Lynne Rienner Publisher. Boulder, London, hal. 79-80.

<sup>47</sup> Anak Agung Banyu Perwita & Yanyan Mochamad Yani. *Op. Cit.*, hal. 128.



rezim maupun dengan cara menciptakan institusi internasional yang diperlukan. Lebih lanjut proses *international politics of the environment* meliputi: <sup>48</sup>

1. Adanya proses perjanjian atau negosiasi mengenai lingkungan hidup yang dilakukan oleh negara atau institusi.
2. Ada peraturan atau rezim yang dibuat untuk bekerjasama dalam bidang lingkungan hidup.
3. Adanya konflik dari kekuatan politik yang penyelesaiannya tergantung dari keberhasilan interaksi para aktor dalam lingkungan hidup.

Adanya securitization yang mengangkat semua masalah politik, ekonomi, dan sosial sebagai masalah keamanan nasional, misalnya *environmental security*, *economic security*, *energy security*, *comprehensive security*, *cooperative security*.<sup>49</sup> Menurut **Thomas Hobbes**, keamanan memiliki nilai yang absolut. Negara menjamin hak-hak warga dengan aman dimana negara terpelihara dengan baik menjadi pokok dari keamanan.<sup>50</sup> Adapun definisi yang dapat digunakan untuk menjelaskan ancaman terhadap keamanan nasional merupakan rangkaian kejadian seperti: mengancam secara drastis dan dalam rentang waktu singkat dapat menurunkan kualitas hidup penduduk dari suatu negara; mengancam dengan mempersempit jarak dari pilihan kebijakan yang tersedia untuk pemerintah dari suatu negara dengan kesatuan non pemerintah (individu, kelompok, korporasi) dengan negara.<sup>51</sup>

Isu lingkungan hidup menjadi kebutuhan yang harus dikelola secara politis dimana negara bermain di dalamnya.<sup>52</sup> Kerusakan lingkungan hidup secara terus menerus menjadi hal yang turut mempengaruhi kebijakan lingkungan hidup baik domestik maupun internasional. Kebijakan luar negeri memberikan pengaruh antara kekuasaan, lembaga, dan aktor domestik dengan kekuasaan, lembaga, dan aktor internasional. Kebijakan luar negeri dalam hal lingkungan hidup berupaya memahami bagaimana sebuah kelembagaan meminimalkan kerusakan planet.<sup>53</sup> Karena kebijakan luar negeri yang memadukan politik dan kebijakan domestik dan internasional dengan

---

<sup>48</sup> Anak Agung Banyu Perwita & Yanyan Mochamad Yani. *Op. Cit.*, hal. 145.

<sup>49</sup> *Ibid.*, hal. 129.

<sup>50</sup> Sean M. Lynn-Jones and Steven E. Miller. 1995. *Global Dangers Changing Dimensions of International Security*. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts, hal. 16.

<sup>51</sup> *Ibid.*, hal. 19.

<sup>52</sup> Andrew Hurrell and Benedict Kingsburry (eds). *Op. Cit.*, hal. 9.

<sup>53</sup> [www.allacademic.com/meta/p\\_mla\\_apa\\_research\\_citation/0/7/2/2/3/p72238\\_index.html](http://www.allacademic.com/meta/p_mla_apa_research_citation/0/7/2/2/3/p72238_index.html). Diakses 15 Mei 2008.

tingkat analisa yang dapat membantu untuk memahami proteksi terhadap lingkungan hidup dan kaitan dengan kerjasama internasional.

Masalah lingkungan dapat menjadi sumber konflik politik antara negara dan dapat berkontribusi terjadinya kekerasan antara negara-negara. **Thomas Homer-Dixon** mengidentifikasi masalah-masalah lingkungan yang berpotensi menimbulkan konflik yaitu: pemanasan efek rumah kaca, penipisan lapisan ozon, hujan asam, deforestasi, penurunan lahan pertanian, polusi penyediaan air, dan penurunan tangkapan ikan. Homer-Dixon memfokuskan dua pertanyaan untuk analisisnya. Pertama, apa dampak sosial akibat perubahan lingkungan? Kedua, bagaimana dampak sosial berpengaruh terhadap potensi konflik.<sup>54</sup> Masalah lingkungan hidup dapat menyebabkan risiko hilangnya tingkat peradaban, dimana kembalinya kehidupan barbar yang seharusnya dapat ditanggulangi.<sup>55</sup>

Keamanan lingkungan sangat mempengaruhi pemenuhan kemanan manusia. Dampak dari perubahan iklim seperti migrasi besar-besaran, kelaparan, hancurnya lahan pertanian menunjukkan angka yang signifikan dan skala imbas yang sangat besar. Krisis lingkungan dibayangi arus globalisasi ekonomi dipaksa untuk tidak lagi menempatkan faktor keamanan manusia sebagai prioritas utama.<sup>56</sup> Keamanan manusia dengan fokus perhatian pada keamanan umat manusia berfokus pada keamanan nasional. Apakah isu lingkungan merupakan isu nasional? Atau isu internasional? Atau secara meluas ditafsirkan sebagai *human security issue* menjadi fokus individu dimana mereka tinggal dengan pertentangan pandangan bahwa mereka merupakan bagian warga suatu negara.<sup>57</sup> **Lorraine Elliott** menyatakan *human security* merupakan konsep untuk menangkal fokus konvensional di antaranya negara, perbatasan dan integritas. Tetapi menjawab pertanyaan “keamanan untuk siapa” bukan untuk negara tetapi untuk individu dan masyarakat.<sup>58</sup>

Konsep keamanan manusia merupakan konsep lama sejak berdirinya *ICRC* (*International Committee of the Red Cross*) pada tahun 1860. Doktrin berdasarkan keamanan manusia terdapat dalam Piagam PBB tahun 1940 diantaranya termuat

---

<sup>54</sup> Sean M. Lynn-Jones and Steven E. Miller. *Op.Cit.*, hal. 5.

<sup>55</sup> Barry Buzan, Ole Waever, and Jaap de Wilde. *Op. Cit.*, hal. 75.

<sup>56</sup> Bill Guerin. “Indonesia : How Not to Privatize Water” diambil dari [www.greatlakesdirectory.org/111903\\_great\\_lakes\\_privatization.htm](http://www.greatlakesdirectory.org/111903_great_lakes_privatization.htm)

<sup>57</sup> Paul R. Viotti & Mark V. Kauppi. *Op. Cit.*, hal 432.

<sup>58</sup> Lorraine Elliott. *Regional Environment Security: Pursuing A Non Traditional Approach*. Dalam Andrew T.H. Tan & J.D. Kenneth Boutin (eds). *Non Traditional Security Issues in Southeast Asia*. 2001. Institute of Defence and Strategic Studies. Singapore, hal. 449.

dalam *Universal Declaration of Human Rights* dan Konvensi Jenewa. Konsep keamanan manusia termuat dalam *UNDP Human Development Report* tahun 1994. Keamanan manusia didefinisikan sebagai bentuk dari tujuh dimensi keamanan yang berbeda yaitu ekonomi, pangan, kesehatan, lingkungan hidup, personal, masyarakat, dan politik. Tetapi lebih terfokus pada manusia dan merupakan ancaman keamanan non-tradisional. Merupakan kontribusi UNDP pasca perang dingin mengenai konsep keamanan.<sup>59</sup>

Beberapa area yang teridentifikasi dalam konsep keamanan manusia antara lain :<sup>60</sup>

1. Keamanan Ekonomi

Dalam hal ini adanya jaminan atas akses pada pekerjaan yang layak, juga terbebas dari hal-hal yang mengancam keberlangsungan ekonomi seperti pengangguran, kenaikan harga, krisis ekonomi, kemiskinan.

2. Keamanan Pangan

Yakni memiliki akses terhadap bahan pangan, juga terbebas dari ancaman-ancaman yang mempengaruhi akses terhadap pangan seperti kondisi lingkungan, distribusi bahan pangan.

3. Keamanan Kesehatan

Yakni memiliki akses terhadap perawatan kesehatan seperti akses dan ketersediaan fasilitas kesehatan (adanya rumah sakit, obat-obatan) dan perlindungan dari hal-hal yang mengancam kesehatan seperti epidemi penyakit, kondisi lingkungan.

4. Keamanan Lingkungan

Dalam hal ini adanya perlindungan dari dampak-dampak negatif yang ditimbulkan degradasi lingkungan.

5. Keamanan Personal

Yakni terbebas dari ancaman yang ditimbulkan oleh negara-negara, kelompok-kelompok tertentu atau sesama individual seperti rasionalisme, diskriminasi, eksploitasi, kejahatan dan lain-lain.

6. Keamanan Masyarakat

Yakni terbebas dari praktek-praktek negatif atau berbahaya di masyarakat.

---

<sup>59</sup> *Human Security: Safety for People in A Changing World*. 1999. Department of Foreign Affairs and International Trade, hal. 3.

<sup>60</sup> UN Development Programme. "*Human Development Report*". Oxford University Press, New York, 1994.

## 7. Keamanan Politik

Yakni dapat menikmati hak-hak asasi manusia dan terlepas dari tekanan politik.

Penulis dalam penelitian ini memfokuskan pada poin keempat dari konsep keamanan manusia, yaitu aspek keamanan lingkungan. Berdasarkan data-data yang dimiliki, penulis memiliki keyakinan sementara bahwa ancaman terhadap konsep keamanan manusia di Inggris adalah dari aspek lingkungan.

## E. Metode Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

### E.1. Metode Penelitian

Penulis menggunakan pendekatan kualitatif untuk penelitian ini. Riset kualitatif didefinisikan sebagai suatu proses yang mencoba untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik mengenai kompleksitas yang ada dalam interaksi manusia. Definisi tersebut menunjukkan beberapa kata kunci dalam riset kualitatif, yaitu : proses, pemahaman, kompleksitas, interaksi, dan manusia. Proses dalam melakukan penelitian merupakan penekanan dalam riset kualitatif. Peneliti dapat menggunakan penelitian pendekatan kualitatif jika yang bersangkutan ingin melakukan hal-hal sebagai berikut:<sup>61</sup>

1. Memahami makna yang melandasi tingkah laku partisan
2. Mendeskripsikan latar dan interaksi partisan
3. Melakukan eksplorasi untuk mengidentifikasi informasi baru
4. Memahami keadaan yang terbatas dan ingin mengetahui secara mendalam dan rinci
5. Mendeskripsikan fenomena untuk menciptakan teori baru.

Analisis kualitatif merupakan analisis yang mendasarkan pada adanya hubungan semantis antar variabel yang sedang diteliti. Tujuannya agar peneliti mendapatkan makna hubungan variabel-variabel sehingga dapat digunakan untuk menjawab masalah yang dirumuskan dalam penelitian.<sup>62</sup> Prosedur analisis data kualitatif dibagi dalam empat langkah:<sup>63</sup> 1) mengorganisasi data : cara ini dilakukan dengan membaca berulang kali data yang ada sehingga peneliti dapat menemukan data yang sesuai dengan penelitiannya. 2) membuat kategori, menentukan tema, dan pola. 3) Mencari eksplanasi alternatif data : proses berikutnya adalah peneliti memberikan keterangan

---

<sup>61</sup> Jonathan Sarwono. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif & Kualitatif*. Graha Ilmu, Yogyakarta., hal.194-195.

<sup>62</sup> *Ibid*, hal. 239.

<sup>63</sup> *Ibid*, hal. 239 & 240.

yang masuk akal dengan data yang ada dan peneliti harus mampu menerangkan data tersebut didasarkan pada hubungan logika makna yang terkandung dalam data tersebut. 4) Menulis laporan dengan frasa dan kalimat serta pengertian secara tepat yang dapat digunakan untuk mendeskripsikan data dan hasil analisisnya.

Untuk penelitian ini, penulis menggunakan metode deskriptif analisis. Metode deskriptif analisis yaitu metode yang bertujuan untuk menggambarkan, menganalisa, dan mengaplikasikan suatu fenomena yang berdasarkan pengamatan terhadap kejadian serta masalah yang aktual dengan kenyataan yang berlangsung. Para pakar mendefinisikan penelitian kualitatif adalah penelitian yang bersifat interpretatif (menggunakan penafsiran) yang melibatkan banyak metode, dalam menelaah masalah penelitiannya. Penelitian kualitatif menggunakan intepretasi dan bersifat subjektif. Secara konvensional metodologi kualitatif cenderung diasosiasikan dengan keinginan peneliti untuk menelaah makna, konteks, dan suatu pendekatan holistik terhadap fenomena.<sup>64</sup> Untuk mengamati fenomena diperlukan metode pengumpulan dan analisis data melalui pengamatan, dokumen, dan analisis tekstual.

## **E.2. Teknik Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode pengumpulan data melalui kajian dokumen. Kajian dokumen merupakan sarana pembantu peneliti dalam mengumpulkan data atau informasi dengan cara membaca pernyataan tertulis kebijakan tertentu dan bahan-bahan tulisan lainnya.<sup>65</sup> Data yang dibutuhkan berupa data sekunder yaitu berupa data-data yang sudah tersedia dan dapat diperoleh oleh peneliti dengan cara membaca, melihat, atau mendengarkan. Data ini biasanya berasal dari data primer yang sudah diolah oleh peneliti sebelumnya.<sup>66</sup>

Teknologi informasi saat ini memungkinkan para peneliti melakukan pencarian data atau informasi dengan menggunakan internet sebagai media alat pengumpul data yang cepat dan mudah dilakukan. Oleh karena itu, penulis menggunakan metode pengumpulan data sekunder secara online. Pencarian secara online dapat dilakukan dengan cara melalui komputer yang dilakukan melalui internet

---

<sup>64</sup> Deddy Mulyana & Solatun. 2007. *Metode Penelitian Komunikasi. Contoh-contoh Penelitian Kualitatif Dengan Pendekatan Praktis*. Rosda. Bandung. Hal. 5-6.

<sup>65</sup> Jonathan Sarwono. *Op. Cit.*, hal. 225.

<sup>66</sup> *Ibid*, hal. 209.

dengan alat-alat pencarian tertentu pada server-server yang tersambung dengan internet yang tersebar di berbagai penjuru dunia.<sup>67</sup>

---

<sup>67</sup> *Ibid*, hal 228 & 229

## BAB II

### KERANGKA TEORI

#### A. Isu Lingkungan Hidup

Umat manusia saat ini dihadapkan dengan masalah lingkungan hidup yang cukup pelik secara global. Hal tersebut berdampak pada individu, maka diperlukan langkah-langkah untuk mengatasi efek rumah kaca dan perubahan iklim, proteksi lapisan ozon, dan menjaga keanekaragaman hayati.<sup>68</sup> Kerusakan dari akumulasi gas rumah kaca tidak dapat terlihat maupun dirasakan. Tetapi yang paling mencolok antara perubahan iklim dan lingkup lingkungan hidup adalah pemanasan global yang telah berlangsung lama dan disertai dengan ketidak tentuan konsekuensinya terhadap alam.<sup>69</sup> Dualisasi alam sebagai penampakan dan rangkaian, usaha dan kekuatan, yang pertama meyakinkan mitos dan ilmu pengetahuan, berasal dari ketakutan manusia, ungkapan yang menjadi penjelasan.<sup>70</sup>

Debat ilmu pengetahuan mengenai perubahan iklim berakhir. Seiring munculnya fakta bahwa kegiatan manusia memberikan dampak terhadap perubahan iklim. **Will Steffen**, profesor Australian National University's Fenner School of environment and society menyatakan bahwa para ilmuwan memahami perubahan iklim sebagai akibat dan konsekuensi bagi individu hingga masyarakat dunia.<sup>71</sup> Penelitian menunjukkan indikasi kemajuan ekonomi dalam era industrialisasi turut serta mempercepat pemanasan global. Para ilmuwan membandingkan aktivitas manusia yang berpotensi menyebabkan pemanasan global, maka tokoh-tokoh politik dunia menyadari kekacauan yang ditimbulkannya sehingga diperlukan pilihan kebijakan yang tepat untuk mengatasinya.<sup>72</sup>

Menurut **Otto Soemarwoto**, pakar ekologi menyatakan bahwa perubahan iklim terjadi bila ada perubahan yang bermakna dalam arti statistik (*significant statistical change*) dalam sifat iklim atau variabilitasnya. Untuk dapat menunjukkan adanya perubahan bermakna itu diperlukan jangka waktu panjang dengan waktu

---

<sup>68</sup> Barry Buzan, Ole Waever, and Jaap de Wilde. 1998. *Security A New Framework For Analysis*. Lynne Rienner Publisher. Boulder, London, hal. 85.

<sup>69</sup> Andrew Hurrell and Benedict Kingsbury (eds). 1992. *The International Politics of The Environment Actors, Interest, and Institutions*. Clarendon Press. Oxford, hal. 168.

<sup>70</sup> Max Horkheimer & Theodor Adorno. 2002. *Dialektika Pencerahan*. Diterjemahkan oleh Ahmad Sahidah. IRCiSod. Yogyakarta, hal. 41.

<sup>71</sup> Will Steffen. *Just Another Environmental Problem?*pdf.

<sup>72</sup> Charles W. Kegley, Jr & Eugene R. Wittkopf. 2001. *The Global Agenda Issues and Perspectives*. Mc Grew Hill. New York. Hal. 380.

minimal 30 tahun.<sup>73</sup> Sedangkan, kalangan ahli ekonomi memandang alam sekedar sebagai obyek : berbagai postulat yang mereka ajukan cenderung mengabaikan aspek keseimbangan ekosistem (global), misalnya menggolongkan sumber daya alam sebagai “barang bebas” yang bernilai ekonomi rendah, sehingga postulat ini cenderung mendorong orang menggunakan “barang bebas” itu secara bebas. Dengan kata lain, seringkali ahli ekonomi menempatkan persoalan lingkungan hidup sebagai *externalities* sehingga persoalan itu bukan bagian dari disiplin ilmu ekonomi.<sup>74</sup>

Alam tidak lagi dipengaruhi oleh perkiraan, tetapi diatur oleh kerja.<sup>75</sup> Persediaan sumber daya alam yang terbatas seperti minyak bumi yang terus digunakan, sumber hutan dan laut dapat musnah. Lingkungan hidup merupakan *collective good*, untuk digunakan bersama-sama. Tragedi bersama dapat diakibatkan barang-barang yang cenderung disalahgunakan karena sifat dasar manusia yang egois. Produksi industri dan kelebihan konsumsi barang-barang yang diproduksi. Lingkungan hidup memberikan keuntungan bagi manusia, namun di sisi lain penggunaan yang berlebihan dapat merugikan manusia pula. Tragedi penipisan ozon saat ini merupakan salah satu buktinya. Masalah lingkungan tidak hanya terbatas pada satu negara saja maupun keadaan suatu daerah saja.<sup>76</sup>

Isu lingkungan hidup menjadi sedemikian global muncul dikarenakan menjadi karakter global yang khusus pada saat ini. Pertama, secara jelas bahwa kemanusiaan saat ini dihadapkan dengan masalah lingkungan hidup yang mempengaruhi secara global dan dapat secara efektif dikelola dengan dasar kerjasama antara negara-negara. Kedua, bertambahnya skala masalah lingkungan hidup regional seperti memburuknya tata kota, deforestasi, penggurunan, penggundulan hutan, atau kelangkaan air juga kayu. Ketiga, yang merupakan hal utama, globalisasi menambah kompleks hubungan antara masalah lingkungan hidup dan ekonomi secara global. Dengan kata lain, masalah lingkungan hidup disebabkan oleh pengejaran kekayaan bagi negara-negara industri.<sup>77</sup>

Menurut **Karen T. Litfin**, isu lingkungan hidup dapat dilihat dari dua sisi. Pertama, bagi mereka yang mengasosiasikannya dengan keamanan lingkungan hidup melihat bahwa kelangkaan sumber daya alam merupakan sumber konflik di masa

---

<sup>73</sup> [www.pikiran-rakyat.com/cetak/2007/102007/22/0901.htm](http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/2007/102007/22/0901.htm). Diakses 27 Desember 2007.

<sup>74</sup> Reza Nur Arbani. 1995. *Isyu-isyu Global Masa Kini*. Gajah Mada Press. Jogjakarta, hal. 192.

<sup>75</sup> Max Horkheimer & Theodor Adorno. *Op. Cit.*, hal. 46.

<sup>76</sup> David N. Balaam & Michael Veseth. 2001. *Introduction to International Political Economy*. Second Edition. Prentice Hall. New Jersey. Hal. 415.

<sup>77</sup> Andrew Hurrell and Benedict Kingsburry (eds). *Op. Cit.*, hal. 2-3.



yang akan datang. Kedua, melihat interdependensi ekologi global sebagai bentuk baru dari kerjasama dan pembangunan institusi internasional.<sup>78</sup> Selain itu, **Simon Dalby** membahas mengenai populasi, sumber daya, dan konflik disebabkan oleh degradasi lingkungan hidup yang saat ini menjadi ancaman terhadap keamanan lingkungan hidup. Sejarah mencatat bahwa keamanan manusia terkait dengan ancaman degradasi lingkungan yang dapat menyebabkan terguncangnya kondisi sosial maupun ekonomi.<sup>79</sup>

Ada dua hal yang mengingatkan umat manusia untuk peduli terhadap lingkungan hidup karena kepentingannya dan lingkungan hidup sebagai nilai yang hakikatnya menjadi rasa bukan sekadar nilai belaka yang menjadi makna akhir hidup manusia. Argumen yang diperkuat oleh hutan hujan tropis yang dapat menyediakan oksigen, sumber daya alam, atau upaya untuk mencegah longsor. Bukan hanya merupakan ide prespektif green tetapi juga perspektif ekologi mengenai pertanyaan ‘Apakah memiliki kepedulian terhadap lingkungan hidup yang berarti kepedulian terhadap diri sendiri?’<sup>80</sup>

## **B. Green politic**

Persoalan nilai dalam lingkungan hidup global adalah persoalan struktur dan pola hubungan antara alam dengan manusia. Bagaimana hubungan itu diatur akan menentukan seberapa “dalam” atau “dangkal” komitmen seseorang (sebuah kelompok) terhadap nilai-nilai lingkungan hidup. Lahirlah *Green Political Theory* pada tahun 1970-an. *Green Political Theory* menuduh negara tidak dapat merespon masalah lingkungan hidup, bahkan menurut teori ini negara dianggap sebagai penyebab masalah lingkungan.<sup>81</sup>

Hal tersebut diperkuat oleh pernyataan **Robyn Eckersley**, bahwa *Green Political Theory* didefinisikan untuk menolak antroposentrisme, yang menempatkan nilai-nilai moral hanya pada kepentingan manusia, demi kepentingan seseorang yang menempatkan nilai-nilai independen pada ekosistem dan seluruh makhluk hidup (di

---

<sup>78</sup> Karen T. Litfin. “*Environmental Security in the Coming Century*”. Dalam T.V. Paul & John A. Hall. *International Order and the Future of World Politics*. 1999. Cambridge University Press, hal. 328.

<sup>79</sup> Simon Dalby. “*Globalization, Geography and Environment Security*”. Dalam Eleonore Kofman & Gillian Youngs. *Globalization : Theory and Practice*. 2003. Continuum. New York, hal. 40.

<sup>80</sup> Andrew Dobson. 2000. *Green Political Thought*. Third Edition. Routledge. London and New York. Hal. 18.

<sup>81</sup> Scott Burchill, Richard Devetak, Andrew Linklater, Matthew Paterson, Christian Reus-Smit & Jacqui True. 2001. *Theories of International Relations*. Palgrave, St. Martin`s Press. New York, hal. 277.

luar manusia). Eckersley melihat negara sebagai aktor yang penting dan erat kaitannya dengan ekoanarkisme, karena negara harus bertanggung jawab atas pemeliharaan ekosistem. Dalam kasus studi perubahan iklim dengan pokok-pokok keberagaman pendekatan secara teoritis, pendekatan green yang dapat memahami perubahan lingkungan hidup secara global.<sup>82</sup>

Menurut **Matthew Paterson**, *Green Politic* mencari tipikal untuk mengkritisi lebih akurat sebagai pemikiran spesiesisme. Adanya tindakan sewenang-wenang dan tindakan diskriminasi yang tidak dapat dibenarkan seperti menyerang dan menindas spesies-spesies yang ada. Perlu adanya hubungan yang pantas antara manusia dan alam sebagai bagian fundamental dari *Green Politic*.<sup>83</sup> Selain itu, Matthew Paterson berargumen kunci penting dari *Green Politik* adalah desentralisasi. Argumentasi *green politic* dengan sistem kekuasaan desentralisasi memungkinkan untuk mengatasi masalah lingkungan hidup.<sup>84</sup>

Gerakan ekologi politik digerakkan oleh Robert Goodin yang disebut '*green theory of value*' menjadi kelaziman dari kepemilikan objek terhadap alam. Menurut **Robert Goodin** bahwa ideologi politik yang berbeda dari pencetus teori nilai menuntut tatanan nilai kepemilikan alamiah, bagaimana pun juga lebih dari sekedar peninggalan aktivitas manusia. Dan membedakannya dari pengguna teori nilai yang berlaku menjadi kepemilikan objek suatu mental negara (aktual maupun hypothetical, saat ini maupun nanti) dengan keikutsertaan dalam objek.<sup>85</sup> Ideologi politik dari ekologi berdasarkan alasan untuk kepedulian terhadap lingkungan hidup tetapi dihadapkan pada kebudayaan menimbulkan krisis kepercayaan dan memaksa publik untuk peduli. Karena publik menghadapi bahaya dari ancaman kerusakan lingkungan hidup.<sup>86</sup>

### C. Konsep Keamanan Non Tradisional

Transformasi isu dalam studi hubungan internasional salah satunya adalah keamanan non-tradisional dengan salah satu tema sentralnya adalah masalah

---

<sup>82</sup> Robyn Eckersley. *Green Theory*. [www.oup.com/uk/orc/bin/9780199298334/dunne\\_chap13.pdf](http://www.oup.com/uk/orc/bin/9780199298334/dunne_chap13.pdf). Diakses tanggal 27 Desember 2007.

<sup>83</sup> Scott Burchill, Richard Devetak, Andrew Linklater, Matthew Paterson, Christian Reus-Smit & Jacqui True. *Op.Cit.*, hal. 282.

<sup>84</sup> *Ibid*, hal. 294.

<sup>85</sup> Andrew Dobson. *Op.Cit.*, Hal. 37

<sup>86</sup> *Ibid*, hal. 19.

lingkungan hidup.<sup>87</sup> Isu keamanan non-tradisional di luar hirauan tradisional kajian keamanan-seperti misalnya lingkungan hidup sebagai bagian dari studi keamanan. *The Copenhagen School* mencoba memperluas obyek rujukan isu keamanan dengan tidak lagi berbicara melulu keamanan “negara”, tetapi juga menyangkut keamanan “manusia”. Hingga saat ini, belum ada kesepakatan bagaimana konsep keamanan manusia harus dipahami dan bagaimana pula aplikasi konsep tersebut di dalam politik praktis.<sup>88</sup> Namun, banyak uraian akademik dan kebijakan keamanan regional mengarah pada pentingnya perhatian keamanan non militer maupun keamanan transnasional. Termasuk mengenai degradasi lingkungan hidup, hal tersebut termasuk aspek keamanan non tradisional.<sup>89</sup>

Pendekatan non-tradisional dengan fokus misalnya pada keamanan ekonomi dan perdagangan, lingkungan, energi, budaya, dan masalah-masalah sosial lainnya. Dengan asumsi-asumsi sebagai berikut :<sup>90</sup>

1. Keamanan seluruh entitas politik di bawah negara
2. Negara menghadapi tekanan dari lingkungan domestik dan lingkungan internasional
3. Negara menyerahkan kedaulatannya kepada entitas internasional
4. Keamanannya bersifat multidimensional dan kompleks tidak hanya bersifat ancaman militer
5. Negara dan kedaulatannya tidak cukup untuk menjelaskan kompleksitas masalah keamanan
6. Negara dapat menjadi sumber ancaman keamanan warga Negara

#### **D. Konsep Keamanan Manusia**

Menurut **Barry Buzan**, keamanan menekankan pada nasib manusia, mengenai pengejaran kebebasan dari ancaman. Mengenai cara bertahan, tetapi juga termasuk kondisi yang mendukung keamanan. Keamanan menyentuh nasib sekelompok

---

<sup>87</sup> Bob Sugeng Hadiwinata. 2007. *Transformasi Isu dan Aktor di dalam Studi Hubungan Internasional : Dari Realisme hingga Konstruktivisme*. Dalam *Transformasi dalam Studi Hubungan Internasional. Aktor, Isu dan Metodologi*. Yulius P. Hermawan (editor). Graha Ilmu, Yogyakarta, hal. 9.

<sup>88</sup> *Ibid*, hal. 13-14.

<sup>89</sup> Lorraine Elliott. *Regional Environment Security: Pursuing A Non Traditional Approach*. Dalam Andrew T.H. Tan & J.D. Kenneth Boutin (eds). *Non Traditional Security Issues in Southeast Asia*. 2001. Institute of Defence and Strategic Studies. Singapore, hal. 449.

<sup>90</sup> Anak Agung Banyu Perwita & Yanyan Mochamad Yani. *Op. Cit.*, hal. 128.

manusia dan menyentuh keamanan personal menyangkut kehidupan manusia secara individual. Keamanan sekelompok manusia tergantung lima faktor yaitu:<sup>91</sup>

1. Keamanan militer terpusat pada dua kubu yang saling mempengaruhi dalam gencetan senjata negara-negara yang bertikai baik secara ofensif maupun defensif.
2. Keamanan politik mengenai stabilitas organisasi suatu negara, sistem pemerintahan dan ideologi yang memberikan legitimasi.
3. Keamanan ekonomi menyangkut jalan masuk sumber daya, keuangan, dan pasar yang penting untuk menjaga tingkat kemakmuran dan kekuatan negara.
4. Keamanan masyarakat yang berkelanjutan dengan kondisi evolusi dari pola tradisional seperti bahasa, kebudayaan, dan agama juga identitas dan kebiasaan nasional.
5. Keamanan lingkungan hidup menyangkut pemeliharaan lokal dan biosfir planet sebagai sistem yang memiliki dukungan penting dimana hidup manusia tergantung.

**Lorraine Elliott** menyatakan *human security* merupakan konsep untuk menangkalkan fokus konvensional di antaranya negara, perbatasan dan integritas. Tetapi menjawab pertanyaan “keamanan untuk siapa” bukan untuk negara tetapi untuk individu dan masyarakat.<sup>92</sup> Konsep keamanan manusia merupakan konsep lama sejak berdirinya *ICRC (International Committee of the Red Cross)* pada tahun 1860. Doktrin berdasarkan keamanan manusia terdapat dalam Piagam PBB tahun 1940 diantaranya termuat dalam *Universal Declaration of Human Rights* dan Konvensi Jenewa. Konsep keamanan manusia termuat dalam *UNDP Human Development Report* tahun 1994. Keamanan manusia didefinisikan sebagai bentuk dari tujuh dimensi keamanan yang berbeda yaitu ekonomi, pangan, kesehatan, lingkungan hidup, personal, masyarakat, dan politik. Tetapi lebih terfokus pada manusia dan merupakan ancaman keamanan non-tradisional. Merupakan kontribusi UNDP pasca perang dingin mengenai konsep keamanan.<sup>93</sup>

---

<sup>91</sup> Barry Buzan. 1991. *People, States and Fear an Agenda for International Security Studies in the Post-Cold War Era*. Harvester Wheatsheaf. London, hal. 19-20.

<sup>92</sup> Andrew T.H. Tan & J.D. Kenneth Boutin (eds). *Op. Cit.*, hal. 449.

<sup>93</sup> Human Security: Safety for People in A Changing World. 1999. Department of Foreign Affairs and International Trade, hal. 3.

Beberapa area yang teridentifikasi dalam konsep keamanan manusia antara lain :<sup>94</sup>

1. Keamanan Ekonomi

Dalam hal ini adanya jaminan atas akses pada pekerjaan yang layak, juga terbebas dari hal-hal yang mengancam keberlangsungan ekonomi seperti pengangguran, kenaikan harga, krisis ekonomi, kemiskinan.

2. Keamanan Pangan

Yakni memiliki akses terhadap bahan pangan, juga terbebas dari ancaman-ancaman yang mempengaruhi akses terhadap pangan seperti kondisi lingkungan, distribusi bahan pangan.

3. Keamanan Kesehatan

Yakni memiliki akses terhadap perawatan kesehatan seperti akses dan ketersediaan fasilitas kesehatan (adanya rumah sakit, obat-obatan) dan perlindungan dari hal-hal yang mengancam kesehatan seperti epidemi penyakit, kondisi lingkungan.

4. Keamanan Lingkungan

Dalam hal ini adanya perlindungan dari dampak-dampak negatif yang ditimbulkan degradasi lingkungan.

5. Keamanan Personal

Yakni terbebas dari ancaman yang ditimbulkan oleh negara-negara, kelompok-kelompok tertentu atau sesama individual seperti rasionalisme, diskriminasi, eksploitasi, kejahatan dan lain-lain.

6. Keamanan Masyarakat

Yakni terbebas dari praktek-praktek negatif atau berbahaya di masyarakat.

7. Keamanan Politik

Yakni dapat menikmati hak-hak asasi manusia dan terlepas dari tekanan politik.

**Peter Brecke** dari *Georgia Institute of Technology* mengemukakan terdapat tujuh hal yang mengancam keamanan manusia, yaitu: ketidakamanan ekonomi, pangan, kesehatan, personal, lingkungan hidup, ketidakamanan masyarakat dan kebudayaan, dan politik. Peter berpendapat bahwa ketidakamanan lingkungan hidup akan termasuk dalam ketidakamanan kesehatan. Dalam indeks keamanan kesehatan termasuk ukuran jumlah penyakit dan kematian yang diakibatkan oleh degradasi

---

<sup>94</sup> UN Development Programme. "Human Development Report". Oxford University Press, New York, 1994.

lingkungan.<sup>95</sup> Ancaman global maupun transnasional dapat menyebar dan memiliki dampak terhadap perbatasan nasional, yaitu diantaranya :<sup>96</sup>

1. Pertumbuhan penduduk yang menambah tekanan terhadap sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui dan berhubungan erat dengan kemiskinan global, degradasi lingkungan, dan migrasi internasional.
2. Perbedaan pendapatan yang menambah tekanan untuk konsumsi berlebih dan overproduksi di negara-negara industri menyebabkan kemiskinan dan degradasi lingkungan di negara-negara berkembang.
3. Bertambahnya migrasi internasional sebagai fungsi pertumbuhan penduduk, kemiskinan, dan kebijakan negara-negara industri yang berkontribusi terhadap penambahan kaum migrant yang menambah pengungsian.
4. Berbagai bentuk kehancuran lingkungan hidup (seperti hujan asam, kanker kulit, dan pemanasan global) yang terjadi akibat penurunan biodiversiti
5. Penyelundupan obat terlarang yang berkembang secara global

Menjamin keamanan manusia dengan menjaga hak individu, masyarakat, dan negara untuk hidup damai dan sejahtera sebagai bagian yang utuh dari keamanan global.<sup>97</sup> Masalah-masalah global seperti migrasi dan pengungsi, perdagangan senjata dan narkotik, pencegahan AIDS, terorisme, degradasi lingkungan, pertumbuhan penduduk, dan kesetaraan sosial. Sehingga situasi global dan keamanan manusia saling ketergantungan.<sup>98</sup> Keseimbangan dalam strategi pembangunan harus dijaga untuk menjamin akumulasi kemakmuran yang tidak efisien dan tidak rasional tidak “menghukum” manusia maupun lingkungan.<sup>99</sup> Keamanan lingkungan sangat mempengaruhi pemenuhan kemanan manusia. Dampak dari perubahan iklim seperti migrasi besar-besaran, kelaparan, hancurnya lahan pertanian menunjukkan angka yang signifikan dan skala imbas yang sangat besar. Krisis lingkungan dibayangi arus globalisasi ekonomi dipaksa untuk tidak lagi menempatkan faktor keamanan manusia sebagai prioritas utama.<sup>100</sup>

---

<sup>95</sup> <http://www.inta.gatech.edu/peter/his.html>. Diakses 9 Juli 2008.

<sup>96</sup> Kanti Bajpai. 2000. *Human Security : Concept and Measurement*. Kroc Institute. NewDelhi,India. (paper pdf) Hal. 16.

<sup>97</sup> Fauzya Moore. 1994. *Beyond Development Cooperation. Toward a New Era of Global and Human Security*. Report on a Conference Organized by the Society for International Development, 15-16 October 1993, Ottawa, Canada. International Development Research Centre. Ottawa, hal. 7.

<sup>98</sup> *Ibid*, hal. 43.

<sup>99</sup> *Ibid*, hal. 62.

<sup>100</sup> Bill Guerin. “Indonesia : How Not to Privatize Water” diambil dari [www.greatlakesdirectory.org/111903\\_great\\_lakes\\_privatization.htm](http://www.greatlakesdirectory.org/111903_great_lakes_privatization.htm)

Dihubungkan dengan contoh ekologi global. Gambaran yang ada dari emisi karbon dan derajat pemanasan global. Dalam laporan tahunan, status persetujuan global untuk mengontrol emisi dan mengkoordinasikan kebijakan akan menghasilkan cara yang memuaskan untuk memasukkan poin keamanan manusia dalam kerangka ekologi. Beberapa gagasan mengenai *Human Security Index (HSI)*<sup>101</sup>:

1. Membangun sistem sosial peringatan dini

Hal ini penting, agar HSI digunakan untuk menciptakan trend keamanan manusia. HSI diukur setiap waktu agar dapat terlihat peningkatan dan penurunannya. Sehingga memudahkan untuk melakukan pemetaan keamanan manusia sebagai bagian penting dari kebijakan nasional mengenai sistem peringatan dini global.

2. Memfokuskan perhatian pada area masalah

HSI memberikan komponen yang berlaku, untuk kebijakan yang memerlukan perhatian dan upaya pembenahan.

3. Menetapkan prioritas kebijakan nasional dan internasional

HSI dapat membantu untuk mendefinisikan prioritas nasional dan internasional. Analisa HSI dan komponen HSI yang akan menolong orientasi kembali prioritas kebijakan pemerintah dan lembaga internasional. Pola pembiayaan, hukum dan regulasi, norma dan standar, prosedur administratif dan identifikasi sosial "target kelompok" yang disesuaikan dengan perubahan nilai HSI.

4. Membentuk standar nasional maupun internasional

HSI telah diterima secara menyeluruh menjadi alat untuk membentuk standar nasional dan internasional. Beragam insentif dan disinsentif menjadi arah yang digariskan oleh perwakilan pemerintah.

5. Membangkitkan pengetahuan sosial baru secara ilmiah

HSI yang telah dijalankan untuk membangkitkan pengetahuan sosial baru secara ilmiah. Perhitungan yang valid dan ukuran keamanan manusia yang dapat dipercaya berdampingan dengan pembangunan manusia yang sebanding dengan *Human Development Index* dan *Human Governance Index*, yang masing-masing terpetakan dalam kondisi manusia.

---

<sup>101</sup> Kanti Bajpai. 2000. *Human Security : Concept and Measurement*. Kroc Institute. New Delhi, India. (paper pdf) Hal. 55-56.

## E. Konsep Keamanan Lingkungan Hidup

**Richard Ullman** mendefinisikan ancaman keamanan yaitu mengancam keamanan nasional berupa tindakan atau rangkaian kejadian yang mengancam secara drastik dalam waktu singkat yang dapat menurunkan kualitas hidup suatu negara. Atau mengancam kebijakan negara yang telah ditetapkan oleh pemerintah.<sup>102</sup> PBB memberikan definisi konsep keamanan sebagai berikut: Konsep keamanan seharusnya berubah dari tekanan terhadap keamanan nasional ke arah tekanan yang lebih besar untuk keamanan manusia. Dari alat-alat perang beralih kepada pembangunan keamanan manusia, termasuk keamanan lingkungan hidup.<sup>103</sup>

Kelangkaan ekologi tidak semata persoalan biofisikal, tetapi juga mengganggu pembangunan berkelanjutan. Pertumbuhan ekonomi, industrialisasi dan urbanisasi menambah konsumsi dan tumbuhnya permintaan energi dan sumber daya.<sup>104</sup> **William Ophuls** dalam bukunya *Ecology and the Politics of Scarcity*, menyatakan bahwa keadaan eksternal dari kelangkaan ekologi hanya sepenggal dari sistem politik. Kebijakan yang bersifat reformis belaka terhadap manajemen ekologi yang tidak berguna. Demokrasi liberal mendatangkan petaka berupa kelangkaan ekologi. Maka yang dibutuhkan adalah filosofi politik baru dan seperangkat institusi politiknya. Selain itu, muncul prinsip dasar dari peradaban industri dan keseluruhan ideologi modernisasi dengan pencerahan, yang berpusat pada individualisme yang tidak cocok dengan kelestarian ekologi.<sup>105</sup> Ancaman ekologi terhadap keamanan nasional, sama halnya seperti ancaman militer dan ekonomi yang dapat merusak dasar fisik suatu negara. Secara tradisional, ancaman ekologi terlihat tidak disengaja tetapi menjadi hal yang alami. Oleh karena itu menjadi isu dalam agenda keamanan nasional. Perjuangan manusia menghadapi alam mencuatkan isu keamanan nasional.<sup>106</sup>

Masalah lingkungan merupakan cakupan global dan tidak dapat dilepaskan dari negara. Negara seharusnya dipandang untuk melindungi kehidupan dan kebebasan warga dan untuk meningkatkan kehidupan yang layak. Perlindungan

---

<sup>102</sup> Anak Agung Banyu Perwita. Redefinisi Konsep Keamanan : Pandangan Ralisme dan Neo-Realisme Dalam Hubungan Internasional Kontemporer. Dalam *Transformasi dalam Studi Hubungan Internasional. Aktor, Isu dan Metodologi*. Yulius P. Hermawan (editor). 2007. Graha Ilmu, Yogyakarta, hal. 29.

<sup>103</sup> Anak Agung Banyu Perwita, *Op. Cit.*, hal. 38.

<sup>104</sup> Andrew T.H. Tan & J.D. Kenneth Boutin (eds). *Op. Cit.* hal. 439.

<sup>105</sup> Reza Nur Arbani. 1995. *Isyu-isyu Global Masa Kini*. Gajah Mada Press. Jogjakarta, hal. 222.

<sup>106</sup> Barry Buzan. *Op. Cit.*, hal. 131.



terhadap warga oleh negara menjadi tujuan dari keamanan.<sup>107</sup> Keamanan lingkungan hidup adalah konsep yang menganggap ancaman terhadap lingkungan di dalam sistem kehidupan global sama pentingnya dengan ancaman konflik bersenjata. Kasus yang termasuk dalam fokus lingkungan dan masalah ancaman bertahan hidup bagi umat manusia menurut dugaan, meningkat dikarenakan degradasi lingkungan hidup.<sup>108</sup> Pada prinsipnya terdapat hubungan ancaman terhadap alam semesta sebagai keamanan lingkungan hidup, yaitu meliputi:<sup>109</sup>

1. Ancaman kehidupan manusia dari lingkungan hidup secara alamiah yang tidak disebabkan oleh aktivitas manusia. Contohnya gempa bumi maupun letusan gunung berapi.
2. Ancaman dari aktivitas manusia terhadap sistem alami atau struktur planet dimana perubahan yang ada dapat mengancam bagian dari peradaban. Contohnya pada tingkat global seperti emisi gas rumah kaca, dampak dari CFC`s dan emisi industri terhadap lapisan ozon.
3. Ancaman dari aktivitas manusia terhadap sistem alami atau struktur planet yang tidak nampak sebagai ancaman terhadap peradaban. Contohnya penipisan dari beragam sumber-sumber mineral.

Yang menjadi perhatian dalam keamanan lingkungan hidup adalah risiko hilangnya peradaban yang bisa saja menjadi masyarakat barbar apabila tidak ada upaya antisipasi.<sup>110</sup> Perhatian terhadap keamanan lingkungan hidup dalam upaya pemeliharaan biosfir planet sebagai sistem dukungan yang utama dimana kehidupan bergantung. Keamanan lingkungan hidup bukan hanya semata ancaman terhadap bumi semata. Bumi yang semakin tua menghadapi permasalahan seperti nuklir, pemanasan global, lubang pada lapisan ozon akibat industrialisasi yang mengancam kelangsungan hidup umat manusia. Dua hal yang menjadi fokus keamanan

---

<sup>107</sup> Muthiah Alagappa. 1998. *Asian Security Practice: Material and Ideational Influences*. Stanford University Press. California, hal. 30-31.

<sup>108</sup> Muthiah Alagappa, *Op. Cit.*, hal. 43.

<sup>109</sup> Barry Buzan, Ole Waever, and Jaap de Wilde. *Op. Cit.*, hal. 79-80.

<sup>110</sup> Konsep human security untuk memperbaiki kerusakan lingkungan untuk mendukung kehidupan manusia dan memberikan nilai moral pada lingkungan hidup itu sendiri dan mencegah perusakan lingkungan oleh tindakan manusia. Keamanan lingkungan hidup merupakan tindakan proaktif untuk meminimalkan ancaman antropogenis akibat ulah manusia. Perhatian terhadap dampak langsung maupun tidak langsung terhadap perubahan lingkungan hidup (seperti kelangkaan dan degradasi) menjadi kemandirian nasional dan regional. Perubahan lingkungan hidup menjadi pemicu, meningkatkan konflik dan instabilitas. Perubahan tersebut menimbulkan ketidakamanan bagi manusia (dari komunitas kecil hingga keseluruhan umat manusia) akibat perubahan lingkungan seperti kelangkaan air, polusi udara hingga pemanasan global. <http://www.millennium-project.org/millennium/es-exsum.html>. Diakses 2 April 2009.

lingkungan hidup adalah permasalahan lingkungan hidup itu sendiri juga kaitan peradaban dengan lingkungan.<sup>111</sup> Fenomena alam seperti gempa bumi, gunung berapi, badai, banjir, kekeringan, dan epidemic mengancam peradaban manusia. Diperlukan upaya pengamanan melalui kebijakan untuk mempersiapkan manajemen bencana.<sup>112</sup> Motivasi sebuah kebijakan keamanan lingkungan hidup, pada skala lokal untuk tingkat implementasi dan konflik. Ketakutan akibat efek negatif pada skala regional dan global menjadi perhatian.<sup>113</sup>

Perubahan pola iklim dan kenaikan permukaan air laut disebabkan oleh pemanasan global, menambah tekanan radiasi ultraviolet akibat penipisan lapisan ozon, berkurangnya biodiversity akibat deforestasi dan bahaya pembuangan limbah beracun dan polusi yang mengancam kualitas hidup dalam skala besar. Degradasi lingkungan menjadi pencetus konflik antara kelompok manusia. Isu lingkungan menjadi high politic pada tingkat internasional. Degradasi lingkungan menjadi sumber konflik domestic atau internasional yang merupakan masalah dalam paradigma realis. Masalah lingkungan hidup menjadi sumber konflik politik dan berkontribusi pada kekerasan dengan dan diantara negara.<sup>114</sup>

Isu lingkungan hidup merupakan agenda penting untuk didiskusikan dalam hubungan internasional. **Young-Ja Bae** menyatakan isu lingkungan hidup biasanya dikaitkan dengan perhatian keamanan ketika persaingan akibat kelangkaan sumber daya alam, seperti energi dan air yang berpotensi sebagai konflik politik. Beberapa ahli menekankan betapa daruratnya isu lingkungan hidup yang dikaitkan terhadap perhatian keamanan.<sup>115</sup> Melalui keamanan lingkungan hidup menjadi konsep yang populer. Pertama, masalah keamanan biasanya meningkat apabila dirasakan terdapat ancaman, contohnya terkait kesehatan manusia. Yang kedua, beberapa ahli menuntut beberapa isu menjadi masalah keamanan ketika negara memainkan perannya sebagai aktor utama dengan memberikan penyelesaian konflik dan menyediakan keamanan bagi masyarakat. Masalah lingkungan menjadi isu keamanan ketika mereka menekan negara untuk menggunakan tindakan luar biasa untuk mengatasi ancaman atau memperkecil ancaman bagi masyarakat. Keamanan lingkungan hidup merupakan jalan yang menganggap isu lingkungan hidup menjadi pencetus konflik di antara

---

<sup>111</sup> Barry Buzan, Ole Waever, and Jaap de Wilde. *Op. Cit.*, hal. 76.

<sup>112</sup> *Ibid.*, hal. 84.

<sup>113</sup> *Ibid.*, hal. 88.

<sup>114</sup> Muthiah Alagappa. *Op. Cit.*, hal. 45.

<sup>115</sup> Young-Ja Bae. *Environmental Security in East Asia: The Case of Radioactive Waste Management. Asian Perspective*, Vol. 25 No.2, 2005, hal. 79.

negara atau sub kelompok dengan negara, dimana negara diharapkan turun tangan untuk menyelesaikan atau memperkecil ancaman yang terkait isu lingkungan hidup.<sup>116</sup>

## **F. Konsep Regional Environmental Security Complex**

Hubungan lingkungan hidup dan keamanan dapat dipahami dengan lebih baik jika perhatian ditujukan pada manusia dan keamanan bersama yang sangat penting sebagaimana kehadiran ketegangan dalam dan luar negeri yang potensial dan konflik akibat degradasi lingkungan hidup.<sup>117</sup> **Guen Lee**, akademisi dari Korea memfokuskan persepsi antara aktor negara dan pembuat kebijakan untuk pemahaman *Regional Environmental Security Complex (RESC)*. Aspek keamanan lingkungan hidup menjadi hal yang serius bagi para pembuat kebijakan akan munculnya masalah-masalah yang ditimbulkan dari ketidakamanan lingkungan hidup. Menurut analisa Lee, rendahnya perhatian terhadap lingkungan hidup menyebabkan konflik dan berpengaruh pada keamanan manusia.<sup>118</sup> Menyusutnya sumber daya alam, degradasi lingkungan mempengaruhi kelangsungan hidup manusia dalam kegiatan ekonomi dan berkontribusi hilangnya kemakmuran dan produktivitas untuk masa depan. Ancaman lingkungan hidup dan tantangan untuk keamanan nasional sebagai ancaman yang sering terjadi dalam negara yang berada diluar jangkauan.<sup>119</sup>

*Security complex* merupakan seperangkat dari negara-negara yang memiliki persepsi keamanan utama dan berpusat pada kesinambungan masalah keamanan nasional yang tidak beralasan dapat dianalisa atau diselesaikan antara satu dengan yang lainnya.<sup>120</sup> Teori *Regional Security Complex* berargumen bahwa ketidakamanan dapat dihubungkan dengan kedekatan, dan wilayah yang memiliki unit yang paling relevan untuk dikaitkan dengan masalah lingkungan. Dua keadaan mengenai teori *Regional Security Complex* bekerja. Pertama, tingkat persepsi ancaman pada isu lingkungan yang spesifik harus atau akan menjadi tinggi pada suatu wilayah sementara rendah di wilayah lain. Kedua, sementara kerjasama internasional pada tingkat global menjadi penting, kerjasama internasional dengan keterlibatan efektif penting dalam masalah lingkungan.<sup>121</sup>

---

<sup>116</sup> Young-Ja Bae. *Op. Cit.*, hal. 79-81.

<sup>117</sup> Andrew T.H. Tan & J.D. Kenneth Boutin (eds). *Op. Cit.*, hal 20

<sup>118</sup> *Ibid*, hal. 444.

<sup>119</sup> *Ibid*, hal. 447.

<sup>120</sup> Barry Buzan. *Op. Cit.*, hal. 190.

<sup>121</sup> Young-Ja Bae. *Op. Cit.*, hal. 82.

## BAB III

### FENOMENA PERUBAHAN IKLIM

#### A. Perubahan Iklim Menjadi Perhatian Dunia

Kegiatan manusia mengawali pengalaman geofisikal global yang mendeteksi perubahan iklim dalam beberapa dekade. Pada 1979, *WMO (World Meteorological Organization)* menggelar konferensi dunia perubahan iklim di Jenewa untuk berdiskusi mengenai perubahan iklim. Berdasarkan konferensi tersebut isu perubahan iklim yang mengemuka pada pelaksanaan *IPCC* tahun 1988 yang disponsori oleh *UNEP (United Nations Environmental Program)* dan *WMO*.<sup>122</sup> Tahun 1955, *IPCC* sebagai perwakilan dari 2.500 klimatolog dari 70 negara, melaporkan “bukti yang memperlihatkan pengaruh manusia terhadap iklim selama 50 tahun” dan temperatur bumi menghangat sekitar 1 hingga 3,5 derajat celcius antara tahun 2000 dan 2100. Pada tahun 2000, *IPCC* melaporkan bukti yang lebih kuat bahwa pengaruh manusia yaitu gas rumah kaca yang dihasilkan dari kegiatan manusia yang berkontribusi penting dalam observasi dimana bumi menghangat sekitar 1,4 hingga 5,8 derajat celcius antara tahun 2000 dan 2100.<sup>123</sup>

Dalam semester pertama tahun 2007, *IPCC* telah mengumumkan hasil-hasil utama kajiannya yang keempat, *IPCC AR4 (Fourth Assessment Report)*.<sup>124</sup> Sejak dipublikasikannya *IPCC TAR (Third Assessment Report)* pada tahun 2001, kemajuan dalam pemahaman tentang bagaimana iklim berubah dalam ruang dan waktu telah didapatkan melalui perbaikan dan perluasan sejumlah besar kumpulan data dan analisis data, cakupan geografis lebih luas, pemahaman yang lebih baik terhadap ketidakpastian serta semakin beragamnya pengukuran-pengukuran. Observasi yang semakin komprehensif mengenai gletser dan tutupan salju sejak tahun 1960-an dan untuk paras muka laut dan lapisan es sejak sekitar dasawarsa yang lampau. Dua belas tahun terakhir (1995-2006) merupakan dua belas tahun terpanas sejak mulai dilakukannya pengukuran suhu permukaan global tahun 1850. Maka pemanasan sistem iklim tidak diragukan lagi berdasarkan hasil pengamatan kenaikan suhu rata-

---

<sup>122</sup> Charles L. Harper. *Op. Cit.*, hal.140.

<sup>123</sup> *Ibid*, hal.143.

<sup>124</sup> Bukti-bukti saintifik dari AR4 menyediakan prediksi perubahan iklim yang akan terjadi pada tahun-tahun mendatang. Sajian penelitian ini adalah fakta bahwa masyarakat yang paling rentan terhadap perubahan iklim adalah masyarakat yang minim kontribusinya terhadap penyebab perubahan iklim. Hasil penelitian AR4 mendesak semua Negara (terutama Negara-negara maju yang tergabung dalam Anex A) untuk segera melakukan langkah-langkah mitigasi.

rata global, pencairan yang kian meluas dari salju dan es, serta kenaikan rata-rata global paras muka laut.<sup>125</sup>

Diawali dengan Konferensi Iklim Dunia Pertama oleh Badan Meteorologi (*WMO– World Meteorological Organization*) pada tahun 1979. Dilanjutkan dengan penandatanganan kesepakatan Montreal Protocol pada tahun 1987 mengenai pengurangan pemakaian gas *chlorofluorocarbon (CFCs)*. *CFCs* yang biasanya digunakan untuk pendingin lemari es dan air conditioner diketahui merusak lapisan ozon dan menyebabkan kanker, meningkatkan radiasi ultraviolet untuk memasuki atmosfer. Pada tahun 1988, PBB membentuk *IPCC*, meminta ahli terkemuka dunia mengevaluasi tingkat perubahan iklim dan dampaknya. *IPCC* mempublikasikan tiga penelitian utama antara tahun 1990 hingga 2001 yang menunjukkan kesimpulan mengenai bukti nyata bahaya pemanasan global. Konvensi kerangka kerja PBB mengenai perubahan iklim berupaya menyusun sebuah prosedur untuk menyusun perjanjian yang membatasi emisi.<sup>126</sup>

Pada tahun 1992 PBB menyelenggarakan konferensi dunia lingkungan dan pembangunan di Rio de Janeiro yang mengawali perjanjian global mengenai rumah kaca seperti halnya kesuksesan Perjanjian Ozon Montreal. Dalam pertemuan di Rio de Janeiro disepakati “pengurangan emisi rumah kaca secara sukarela”, tanpa disertai target kuantitatif atau sanksi yang mengikat.<sup>127</sup> Pada tahun 1997, utusan dari 150 negara berkumpul di Kyoto dan menghasilkan kesepakatan untuk mengurangi emisi gas-gas rumah kaca. Kesepakatan tersebut dikenal dengan Protokol Kyoto<sup>128</sup> yang mengharuskan negara maju agar pada tahun 2012 sudah bisa mengurangi emisi gas-gas rumah kaca<sup>129</sup> dari jumlah tahun 1990, Eropa sebagai satu kesatuan sebanyak 8%, Amerika Serikat sebanyak 7%, dan Jepang sebanyak 6%.<sup>130</sup> Sehingga keberadaan *IPCC* melahirkan sebuah kesepakatan dalam bentuk konvensi. Dalam konvensi tersebut (Protokol Kyoto) terlampir negara-negara *Annex*. Negara *Annex I* adalah

---

<sup>125</sup> Mezak Arnold Ratag. Artikel Perubahan Iklim Global, Regional, dan Lokal : Penyebab, Proses dan Dampaknya. Bandung, 19 Maret 2008. Oleh Himpunan Mahasiswa Meteorologi ITB, hal. 1 & 2.

<sup>126</sup> Joseph E. Stiglitz. *Op. Cit.*, hal. 253-254

<sup>127</sup> Charles L. Harper. *Op. Cit.*, hal.154.

<sup>128</sup> Protokol Kyoto adalah sebuah pendekatan alami terhadap pemanasan global. Masalahnya adalah emisi yang berlebih, solusinya dengan pengurangan emisi. Pokok yang mendasari Protokol Kyoto adalah dua prinsip yang luas dimana seluruh negara maju akan diminta untuk membuat pengurangan yang kira-kira sama; dan negara berkembang akan diperlakukan secara berbeda. Joseph E. Stiglitz. *Op. Cit.*, hal. 269.

<sup>129</sup> Enam gas rumah kaca yang harus diturunkan emisinya yang tercantum dalam Protokol Kyoto adalah Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), Methana (CH<sub>4</sub>), Nitrogen Oksida (N<sub>2</sub>O), hydrofluorocarbons (HFCs), perfluorocarbons (PFCs) dan sulphur hexafluoride (SF<sub>6</sub>).

<sup>130</sup> Joseph E. Stiglitz. *Op. Cit.*, hal. 255.

negara-negara yang telah menyumbang pada emisi gas rumah kaca akibat kegiatan manusia sejak revolusi industri tahun 1850-an dan merupakan negara-negara yang harus merubah iklim secara kolektif sebesar 5,2 persen pada tahun 1990 dengan rentang waktu 2008 hingga 2012<sup>131</sup>. Salah satu negara yang termasuk *Annex I* adalah Inggris.<sup>132</sup>

Sejak pertemuan Kyoto terdapat peningkatan tahapan pertemuan “*conference of parties*” di Hague, Berlin, dan di Marrakesh, Maroko pada tahun 2001. Pada musim panas 2002, perjanjian yang disusun telah mendekati ratifikasi oleh beberapa negara berpengaruh namun tanpa Amerika Serikat, sebagai penghasil emisi gas rumah kaca terbesar di dunia. 15 negara telah meratifikasi diantaranya Australia, Canada, Jepang hingga Uni Eropa. *The European Environment Agency (EEA)* pada tahun 2002 menyatakan negara yang paling efektif mengurangi emisinya adalah Inggris sebesar 7 persen.<sup>133</sup>

Desember 2007 diselenggarakan Konferensi Perubahan Iklim di Bali yang diikuti oleh 190 negara, lengkap dengan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), lembaga pemerintahan, dan media dari seluruh penjuru dunia. Konferensi yang diprakarsai oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) membawa agenda penting untuk membahas langkah-langkah yang akan dilakukan pasca berakhirnya Protokol Kyoto tahun 2012. Pada dasarnya Protokol Kyoto berlaku sebagai landasan bagi seluruh negara untuk membatasi dan mengurangi efek rumah kaca dari enam sektor kunci diantaranya: energi, industri, deforestasi dan alih guna lahan, agrikultur dan sampah. Kesepakatan Bali Roadmap hanya berisi acuan-acuan tentang poin-poin yang dibahas pada tahun 2009 untuk diimplementasikan dalam perjanjian internasional tentang perubahan iklim pada tahun 2012 atau pasca Protokol Kyoto.<sup>134</sup> *Bali Roadmap* berisi kesepakatan tentang elemen utama yang harus dilakukan dalam mengatasi perubahan

---

<sup>131</sup> Charles L. Harper. *Op. Cit.*, hal.155.

<sup>132</sup> <http://walhibali.blogspot.com/2007/10/dari-rio-ke-bali-via-kyoto-memahami.html>. Diakses 27 Desember 2007.

<sup>133</sup> Charles L. Harper. *Op. Cit.*, hal.157.

<sup>134</sup> Salah satu poin strategi mitigasi dan adaptasi pasca 2012 yaitu penurunan emisi harus melalui kebijakan dan tindakan di dalam negeri.

iklim yakni mitigasi, adaptasi, transfer teknologi, dan pendanaan.<sup>135</sup> Hal tersebut guna mencapai kondisi tersebut antara lain:<sup>136</sup>

1. Target kenaikan suhu berdasarkan consensus ilmiah yaitu tidak melebihi dua derajat celcius, konsentrasi harus di bawah 450 ppm setara CO<sub>2</sub>.
2. Hubungan Utara-Selatan yang adil diwujudkan dalam kerjasama alih teknologi, perdagangan yang adil, tanggung jawab menurunkan emisi berdasarkan sejarah kontribusi.
3. Mengkaitkan lingkungan dengan pembangunan yaitu sebagai upaya dalam memenuhi kebutuhan dasar masyarakat (energi), pelaksanaan industrialisasi bersih, serta penyediaan transportasi publik yang bersih, cepat, dan murah.
4. Koherensi kebijakan pada tingkat nasional dan internasional

## **B. Perubahan Iklim Global**

Perubahan iklim menjadi isu mengenai bumi sebagai tempat berpijak yang mengalami ancaman. Para ilmuwan memahami perubahan iklim sebagai penyebab dan konsekuensi terhadap individu, masyarakat, dan dunia yang terus mengalami perubahan setiap tahunnya berdasarkan penelitian yang ada. Terjadi ketidakseimbangan sumber daya diperburuk dengan adanya perubahan iklim. Dikarenakan karbon dioksida sebagai gas non reaktif dan bertahan lama di atmosfer sebagai akibat industrialisasi di berbagai belahan dunia. Beberapa gambaran mengenai perubahan iklim telah terjadi di Atlantik Utara dimana kutub es mencair dan mengalami peningkatan temperatur sekitar 10 derajat celcius dalam beberapa dekade ini. Maka malapetaka akan diakibatkan oleh iklim yang berpengaruh terhadap kehidupan manusia.<sup>137</sup>

Sejak akhir 1800-an, rata-rata suhu permukaan bumi meningkat 0,74 derajat celcius. Tahun 2006 tercatat sebagai tahun terpanas sejak 1850. Suhu diperkirakan terus meningkat antara 1,8 derajat celcius hingga 4 derajat pada tahun 2100. Selama 30 tahun terakhir, rata-rata temperatur bumi meningkat sebesar 0,55 derajat celcius. Zaman es ditandai dengan berubahnya suhu hanya 1,2-2,4 derajat celcius. Semakin

---

<sup>135</sup> Greeners Magazine. Volume 3 Edisi 01/ Januari 2008. UNFCCC COP 13 “Perubahan Itu Tak Dapat Ditunda Lagi.” Rizky Aghistna, hal. 9-10.

<sup>136</sup> Apipudin-Walhi Institut. Perubahan Iklim, Dampak dan Climate Justice. Dalam Seminar Perubahan Iklim “Observing Our Planet For A Better Future”. Bandung, 19 Maret 2008. Oleh Himpunan Mahasiswa Meteorologi ITB, hal. 5.

<sup>137</sup> Will Steffen. Just Another Environmental Problem?pdf.

jasas, bumi kelelahan mendukung kehidupan 6,3 milyar manusia. Tanda-tanda terjadinya perubahan iklim dilihat dari meningkatnya curah hujan di beberapa bagian bumi, sementara bagian lainnya mengalami musim kering berkepanjangan. Hal ini terjadi karena ada perubahan suhu udara dan curah hujan yang terjadi secara bertahap dalam jangka waktu puluhan tahun. Perubahan iklim terjadi karena perubahan elemen-elemen iklim yang dipengaruhi oleh keseimbangan energi bumi dan atmosfer (internal), dan oleh daya mekanisme eksternal, utamanya adalah matahari. Selain itu, dipengaruhi oleh berbagai aktivitas manusia (antropogenik). Kegiatan manusia untuk menguasai sumber daya alam seringkali merusak alam.<sup>138</sup>

Para ilmuwan menyatakan wilayah industri, persediaan energi, dan kesehatan manusia, memerlukan adaptasi terhadap pemanasan global yang seharusnya cepat dilakukan. Contohnya, mesin, bangunan, dan sistem energi seharusnya diperbaharui dan dimodifikasi secepatnya seiring dengan pemanasan global. Pengelolaan pertanian, kehutanan, dan sumber air harus dilakukan walaupun berbiaya tinggi. Pengelolaan relokasi hunian di pinggir pantai, sistem pengawasan banjir dan migrasi manusia menjadi hal yang harus segera dilakukan. Mitigasi untuk menghadapi efek rumah kaca untuk menghindari, memperkecil hingga untuk memperlambat terjadinya pemanasan global. Sistem lingkungan global sebagai respon yang diperlukan agar tidak terlambat menghadapi efek yang berbahaya.<sup>139</sup>

Pakar dunia telah menemukan bahwa karbon dioksida yang dihasilkan oleh pembakaran kayu dan bahan bakar fosil seperti minyak bumi dan batubara dari hari ke hari semakin menumpuk dalam atmosfer bumi. Gas tersebut bersama methane yang dihasilkan oleh berbagai proses membusuknya tetumbuhan dan *chlorofluorocarbon* (CFC-bahan kimia buatan manusia yang digunakan sebagai bahan pendingin dan bahan pelarut), terus meningkat kadarnya dalam atmosfer bumi. Gejala tersebut dikenal dengan efek rumah kaca (*greenhouse effect*). Konsentrasi berbagai gas tersebut di atmosfer bumi menjadi semacam selimut yang menutupi permukaan bumi, menghambat pemantulan panas matahari dari permukaan bumi kembali ke angkasa luar. Akibatnya yang langsung adalah meningkatnya suhu bumi dari hari ke hari, kemudian mencairnya sebagian es dari kutub bumi sehingga jumlah daratan akan berkurang yang berdampak terhadap perbatasan negara-negara di dunia.

---

<sup>138</sup> Rizky Aghnistna. Artikel Pemanasan Global, Perubahan Iklim dan Climate Justice. Dalam Workshop Environment Fight against Global Warming. Bandung, 20 Februari 2008. Di SMAN 8 Bandung, hal. 1.

<sup>139</sup> Charles L. Harper. *Op. Cit.*, hal.149.



Isu perubahan iklim dan pemanasan global menjadi isu global yang sedang hangat diperbincangkan dimana-mana. Meluasnya konsekuensi terhadap iklim terkait dengan meningkatnya volume karbon dioksida di atmosfer sehingga menyebabkan efek rumah kaca melepaskan panas ke angkasa. Pemanasan global yang berlanjut berdampak terjadinya kepunahan sebagian spesies tumbuhan maupun satwa dalam beberapa dekade ini.<sup>140</sup> Pemanasan global terjadi karena energi dari matahari dalam bentuk panas dan cahaya, memanaskan bumi sehingga suhu meningkat. Sebagian panas ini dikembalikan ke angkasa. Tetapi sebagian besar terperangkap oleh molekul-molekul gas rumah kaca. Sehingga terjadi akumulasi panas yang semakin tinggi. Peningkatan gas rumah kaca secara besar-besaran diakibatkan hasil pembakaran, seperti penggunaan bahan bakar fosil (minyak bumi dan batubara), penebangan hutan, dan praktek-praktek pertanian tertentu.<sup>141</sup>

Perubahan iklim<sup>142</sup> diisukan disebabkan oleh terjadinya peningkatan suhu permukaan bumi sebagai akibat pemanasan global oleh berbagai aktivitas manusia yang terkait dengan pembangunan, pemanfaatan sumber daya alam, ekonomi, kemiskinan dan lain-lain sehingga menimbulkan kerusakan lingkungan. *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* yang merupakan wadah komunitas ilmiah dunia menyatakan bahwa perubahan iklim erat hubungannya dengan peningkatan efek rumah kaca dan semakin lebarnya kerusakan lapisan ozon. Peningkatan efek rumah kaca khususnya emisi gas CO<sub>2</sub> sedang berlangsung dan akan berlipat ganda dalam kurun waktu 100 tahun ke depan menaikkan suhu permukaan bumi antara 1 hingga 4,5 derajat Celcius.

Sehingga kerusakan ozon lebih karena terlepasnya gas klor ke atmosfer sehingga sinar ultraviolet dari matahari dapat langsung menembus permukaan bumi. Pemanasan global adalah persoalan rumit terkait dengan banyak isu-isu pembangunan, ekonomi, dan kemiskinan. Fenomena perubahan iklim menyebabkan banyak wilayah yang lebih hangat, dingin dan malam lebih singkat, gelombang panas, hujan lebat dengan frekuensi tinggi di beberapa wilayah. Wilayah kering bertambah,

---

<sup>140</sup> Paul R. Viotti & Mark V. Kauppi. *Op. Cit.*, hal. 433-435.

<sup>141</sup> Rizky Aghnistna. Artikel Pemanasan Global, Perubahan Iklim dan Climate Justice. Dalam Workshop Environment Fight against Global Warming. Bandung, 20 Februari 2008. Oleh OSIS SMAN 8 Bandung, hal. 3.

<sup>142</sup> Definisi yang dikeluarkan oleh United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), bahwa perubahan iklim adalah perubahan unsur-unsur iklim dalam jangka waktu tertentu yang dipengaruhi oleh kegiatan manusia yang menghasilkan emisi gas rumah kaca (GRK). Gejala perubahan iklim paling dasar yang seringkali kita alami namun sering pula diabaikan adalah banjir yang semakin hebat.<sup>142</sup>

angin ribut bertambah hingga peningkatan permukaan air laut. Sehingga menjadi gangguan aktifitas komersial karena transportasi laut dan darat karena banjir.<sup>143</sup>

Selain itu, terdapat ancaman serius akibat pemanasan global yaitu endapan hidrat metana yang tersimpan di dasar laut. Endapan ini terdapat di seluruh pinggir benua dan terlepas bila laut menjadi panas. Dengan hilangnya lapisan es yang mengakibatkan 90% panas matahari langsung masuk ke dalam lautan, endapan metana ini bisa terlepas dari dasar laut.<sup>144</sup> Belum lama ini di bulan September 2008 para ilmuwan Arktik menemukan bukti nyata bahwa jutaan ton metana ini mulai terlepas dari dasar laut Arktik.<sup>14</sup> Mereka menemukan sejumlah area yang berbuih di lautan karena gas metana meruap dari dasar laut. Tak berapa lama kemudian ditemukan kembali ratusan gelembung metana yang meruap dari dasar laut di daerah Svalbard di Arktik.<sup>15</sup><sup>145</sup>

Para ilmuwan internasional telah mengingatkan kita bahwa dunia telah mulai memanas. Sejumlah data menunjukkan bahwa suhu permukaan global telah memanas selama 150 tahun terakhir. Peningkatan suhu tersebut tidak konstan akan tetapi siklus pemanasan dan pendinginan agak konsisten pada interval beberapa dekade. Kecenderungan dalam skala waktu panjang mengindikasikan bahwa telah terjadi pemanasan global. Istilah perubahan iklim yang digunakan *UNEP-WMO Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC* mengacu pada setiap perubahan iklim terhadap waktu, baik yang disebabkan variabilitas alami maupun yang dihasilkan oleh aktivitas manusia. Pengertian ini berbeda dengan yang dikemukakan pada konvensi *UNFCCC*. Dalam konvensi ini perubahan iklim mengacu pada perubahan yang terjadi disebabkan secara langsung atau tidak langsung oleh aktivitas

---

<sup>143</sup> Agus Wahyudi. Artikel Dampak Perubahan Iklim Terhadap Sektor Industri. Dalam Seminar Perubahan Iklim "Observing Our Planet For A Better Future". Bandung, 19 Maret 2008. Oleh Himpunan Mahasiswa Meteorologi ITB, hal. 1.

<sup>144</sup> Catatan sejarah menunjukkan bahwa metana yang terlepas dalam jumlah besar dari dasar laut memanaskan Bumi hingga 7°C 55 juta tahun yang lalu dan menyebabkan kepunahan masal serta terganggunya iklim Bumi selama 100.000 tahun, menurut ketua peneliti Gavin Schmidt dari NASA.<sup>10</sup> Jauh sebelum itu, kehidupan di Bumi pun pernah punah akibat ledakan gas metana dari dasar laut 251 juta tahun lalu.<sup>11</sup> Menurut Dr. Gregory Ryskin, asosiat profesor teknik kimia dari Northwestern University, gas metana yang terlepas secara tiba-tiba dari dasar lautan menjadi penyebab utama kepunahan sebagian besar kehidupan laut dan spesies darat pada akhir era Permian, jauh sebelum dinosaurus ada. Dr. Ryskin menghitung 10.000 gigaton gas metana (1 Gigaton = 1 miliar ton) terkumpul dalam air di dasar lautan dalam tekanan tinggi. Ledakan gas metana memiliki daya ledak 10.000 kali lebih kuat daripada ledakan seluruh senjata nuklir di dunia. Banjir lautan api raksasa dari laut itulah yang menyebabkan kepunahan masal saat itu, kira-kira 95% spesies laut dan 70% spesies daratan. Selanjutnya, beliau menyebutkan, bila itu pernah terjadi, itu bisa terjadi lagi.

<sup>145</sup> [http://www.pemanasanglobal.net/lingkungan/dampak\\_perubahan\\_iklim\\_terhadap\\_manusia.htm](http://www.pemanasanglobal.net/lingkungan/dampak_perubahan_iklim_terhadap_manusia.htm). Diakses 16 Maret 2009.

manusia yang mengubah komposisi atmosfer global dan merupakan tambahan terhadap variabilitas iklim alami yang diamati terjadi dalam selang waktu yang sama.<sup>146</sup>

Dampak perubahan iklim akan dirasakan di seluruh dunia. Hanya bentuknya berbeda-beda. Kenaikan suhu udara rata-rata misalnya lebih dirasakan di kawasan dekat kutub. Kawasan tropis dan subtropis, yaitu daerah dekat Khatulistiwa akan mengalami kelembapan udara. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (*World Health Organization-WHO*) dari 600.000 orang yang tewas akibat cuaca ekstrem di tahun 1990-an, hampir 95 persen adalah penduduk negara miskin dan berkembang. Korban meninggal karena dampak tidak langsung perubahan iklim misalnya akibat penyakit malaria, selain itu penyakit tersebut masih ditemukan di Afrika, China, Asia Tenggara, dan Amerika Latin.<sup>147</sup>

*IPCC* juga memproyeksikan berbagai dampak pemanasan global yang akan dialami oleh penduduk di beberapa benua sebagai berikut:<sup>148</sup>

#### 1. Afrika

Naiknya suhu udara hingga 1 derajat Celcius akan menyebabkan puluhan juta orang menderita kekurangan air dan terancam oleh penyebaran penyakit malaria. Di atas 2 derajat Celcius, ratusan juta orang lagi di Afrika akan menderita kekurangan air, risiko terkena malaria semakin bertambah di dataran tinggi, merosotnya hasil panen, dan rusaknya banyak ekosistem.

#### 2. Asia

Dengan suhu yang semakin meningkat, sekitar 1 miliar penduduk akan menderita akibat menyusutnya produksi pertanian, berkurangnya persediaan air, dan meningkatnya peristiwa cuaca yang ekstrim (badai, banjir, dan kekeringan).

#### 3. Amerika Latin

Dengan kenaikan suhu hingga 1 Celcius, puluhan juta penduduk Amerika Latin menderita kekurangan air; beberapa spesies endemik terancam oleh alih fungsi lahan dan perubahan iklim. Kenaikan suhu di atas 1 Celcius menyebabkan lebih dari ratusan juta orang kekurangan air; daerah dataran rendah di pinggir pantai, yang berpenduduk padat, terancam oleh naiknya air laut dan semakin intensnya

---

<sup>146</sup> Mezak Arnold Ratag-BMG. Artikel Perubahan Iklim Global, Regional, dan Lokal : Penyebab, Proses dan Dampaknya. Bandung, 19 Maret 2008. Oleh Himpunan Mahasiswa Meteorologi ITB, hal. 1.

<sup>147</sup> [http://www.dw-world.de/popups/popup\\_printcontent/0,,3511896,00.html](http://www.dw-world.de/popups/popup_printcontent/0,,3511896,00.html). Diakses 16 Maret 2009.

<sup>148</sup> [http://www.pemanasanglobal.net/lingkungan/dampak\\_perubahan\\_iklim\\_terhadap\\_manusia.htm](http://www.pemanasanglobal.net/lingkungan/dampak_perubahan_iklim_terhadap_manusia.htm) Diakses 16 Maret 2009.

badai di pesisir pantai; keragaman hayati lenyap secara besar-besaran khususnya di Amazon.

Sementara itu, beberapa penelitian ilmiah oleh para ahli telah menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut:<sup>149</sup>

1. Afrika - Sangat rentan terhadap perubahan iklim dan variabilitas iklim karena banyaknya kelaparan, kelembagaan yang lemah, bencana dan konflik. Kekeringan telah menyebar dan semakin intensif terjadi sejak tahun 1970, dan daerah Sahel serta Afrika Selatan menjadi lebih kering selama abad ke-20. Ketersediaan air dan produksi pertanian sangat terancam oleh keadaan ini. Hasil panen di beberapa negara Afrika dapat turun hingga 50% pada 2020, dan beberapa daerah pertanian besar akan terpaksa berhenti memproduksi. Hutan, padang rumput dan ekosistem alami lainnya telah berubah, terutama di bagian Selatan Afrika. Kemudian pada tahun 2080, jumlah daratan arid dan semi-arid akan meluas sebesar 5-8%.
2. Antartika – Benua ini merupakan daerah yang sulit untuk dianalisa dan diprediksi. Kecuali pemanasan di Antartika Peninsula, temperatur dan salju yang turun di benua ini terhitung relatif konstan pada 50 tahun terakhir. Benua Antartika memiliki hampir 90% dari air bersih di bumi, sehingga para peneliti mengawasi dengan cermat jika ada tanda-tanda pencairan gletser maupun lapisan es pada benua ini.
3. Arktik – Temperatur rata-rata di Arktik telah mengalami peningkatan dua kali lebih cepat dari rata-rata global dalam 100 tahun terakhir. Luasan rata-rata laut es di Arktik telah berkurang sebanyak 2,7 persen per dekade dan banyak daerah di lautan Arktik yang kehilangan "es sepanjang tahun"-nya pada akhir abad ke-21 jika emisi yang dikeluarkan oleh manusia mencapai prediksi maksimum saat ini. Arktik juga sangat penting sebab perubahan di daerah ini akan memberikan implikasi skala global. Sebagai contoh, ketika es dan salju mencair, reflektifitas bumi akan menurun, sehingga memerangkap panas yang seharusnya dipantulkan dan memanaskan permukaan bumi lebih besar dari kondisi normal.
4. Asia – Lebih dari satu milyar orang dapat terpengaruh oleh adanya kekurangan persediaan air, terutama di lembah sungai-sungai besar pada 2050. Pencairan gletser di Himalaya, yang diprediksi akan meningkatkan kejadian banjir dan

---

<sup>149</sup> [http://www.acehpedia.org/Dampak\\_Regional\\_Dari\\_Perubahan\\_Iklim\\_Global](http://www.acehpedia.org/Dampak_Regional_Dari_Perubahan_Iklim_Global). Diakses 16 Maret 2009.

longsor, akan mempengaruhi sumber daya air pada dua hingga tiga dekade kedepan. Daerah pantai, terutama daerah mega-delta regions yang padat penduduk, akan beresiko terkena banjir akibat kenaikan muka laut, dan juga dari luapan sungai.

5. Australia dan New Zealand – Meningkatnya tekanan dalam ketersediaan air dan pertanian, ekosistem alami yang berubah, tutupan salju musiman yang semakin berkurang dan berkurangnya gletser. Selama beberapa dekade terakhir telah terjadi lebih banyak gelombang panas (*heat waves*), sedikit hujan es dan lebih banyak hujan di bagian barat laut Australia dan barat daya New Zealand; sedikit hujan di bagian selatan dan timur Australia serta timur laut New Zealand; dan peningkatan intensitas kekeringan Australia. Iklim pada abad 21 akan lebih panas dengan frekuensi dan intensitas gelombang panas, kebakaran, banjir, tanah longsor, kekeringan dan storm surge yang lebih besar.
6. Eropa – Gletser dan es abadi mulai mencair, musim tanam menjadi semakin panjang dan cuaca ekstrim – seperti gelombang panas besar tahun 2003 – lebih sering terjadi. Para peneliti mengatakan bahwa bagian Utara Eropa akan mengalami musim dingin yang lebih hangat, presipitasi yang lebih besar, meluasnya hutan dan produktivitas pertanian yang lebih besar. Sedangkan bagian Selatan Eropa (di dekat Mediteranian) akan mengalami musim panas yang lebih panas, pengurangan presipitasi, lebih banyak kekeringan, pengurangan luas hutan dan penurunan produktivitas pertanian. Eropa banyak terdiri dari daerah dataran rendah dekat pantai yang sangat rentan terhadap naiknya muka laut, dan banyak tumbuhan, reptil, amfibi serta spesies lainnya akan terancam punah pada akhir abad ini.
7. Amerika Latin – Hutan tropis di bagian timur Amazon dan bagian selatan serta Meksiko tengah diprediksi akan berubah menjadi savana. Sebagian daerah bagian timur laut Brazil serta sebagian besar Meksiko tengah dan utara akan menjadi lebih kering (*arid*) disebabkan oleh kombinasi antara perubahan iklim dan manajemen lahan oleh manusia. Pada 2050, 50% dari lahan pertanian diperkirakan akan perlahan berubah menjadi gurun dan mengalami salinitasi.
8. Amerika Utara – Perubahan iklim akan mempengaruhi sumber daya air, sedangkan saat ini sumber daya air telah terdesak oleh kebutuhan penggunaan air dari pertanian, industri dan kota-kota. Kenaikan temperatur akan lebih lanjut mengurangi jumlah salju di pegunungan dan meningkatkan evaporasi, sehingga

mengubah ketersediaan air musiman. Penurunan muka air di danau-danau serta sungai-sungai besar akan mempengaruhi kualitas air, navigasi, rekreasi dan kapasitas pembangkit listrik tenaga air. Kebakaran hutan dan menjangkitnya serangga akan terus berkembang dengan memanasnya bumi dan tanah yang kering. Selama abad ke-21, kecenderungan bagi spesies-spesies untuk berpindah ke utara dan ke ketinggian akan menyusun ulang ekosistem Amerika Utara.

9. Negara-negara di Pulau Kecil – Sangat rentan terhadap perubahan iklim, luasnya yang terbatas mengakibatkan mudah terjadi bencana alam, terutama berkaitan dengan naiknya muka laut dan ancaman terhadap ketersediaan air bersih.

## **C. Perubahan Iklim di Benua Eropa**

### **C.1. Kajian Ilmiah Perubahan Iklim**

Berdasarkan kajian ilmiah jurnalis Mark Lynas dalam bukunya *Six Degrees: Our Future on A Hotter Planet* mengemukakan temuan dampak perubahan iklim:<sup>150</sup>

- Suhu udara naik 1 derajat Celcius  
Laut yang mulai kehilangan lapisan es di atasnya akan menyerap panas lebih banyak dan mempercepat pemanasan global; air tawar lenyap dari sepertiga permukaan Bumi; daerah dataran rendah di pesisir pantai akan diterjang banjir.
- Suhu Udara Naik 2 derajat Celcius  
Eropa menerima paparan panas yang tinggi; hutan-hutan rusak karena terbakar; tanaman-tanaman yang stres, bukannya menyerap karbon, mulai melepaskan karbon yang pernah diserapnya ke atmosfer; sepertiga spesies di dunia terancam punah.
- Suhu Udara Naik 3 derajat Celcius  
Karbon yang dilepaskan oleh tanaman dan tanah di Bumi mempercepat pemanasan global; matinya hutan hujan Amazon; angin topan dahsyat menghantam kota-kota pinggir laut; kelaparan di Afrika.
- Suhu Udara Naik 4 Celcius  
Mencairnya lapisan es yang tak terkendali mengakibatkan pemanasan global tak dapat dihentikan; sebagian besar wilayah Inggris tidak dapat dihuni lagi karena terbenam banjir; wilayah Mediterania ditinggalkan penduduknya.
- Suhu Udara Naik 5 derajat Celcius

---

<sup>150</sup> [http://www.pemanasanglobal.net/lingkungan/dampak\\_perubahan\\_iklim\\_terhadap\\_manusia.htm](http://www.pemanasanglobal.net/lingkungan/dampak_perubahan_iklim_terhadap_manusia.htm)  
Diakses 16 Maret 2009.

Gas metana yang keluar dari dasar laut mempercepat pemanasan global; es di Kutub Utara dan Kutub Selatan habis; manusia berpindah-pindah tempat untuk mencari makanan dan mencoba, meskipun sia-sia, hidup seperti hewan di alam liar.

- **Persediaan Pangan Terancam**

Kenaikan suhu udara 1-2 derajat Celcius akan menyebabkan produktivitas sereal merosot di belahan Bumi bagian selatan. Kenaikan suhu udara di atas 4°C akan menurunkan produksi pangan di seluruh dunia.

- **Kesehatan Memburuk**

Kenaikan suhu udara di atas 1 derajat Celcius akan mengancam kondisi kesehatan sebagai akibat kekurangan gizi, penyakit diare, penyakit karena infeksi, kekeringan, panas tinggi, dan sebab-sebab lain.

- **Persediaan Air Menipis**

Kenaikan suhu hingga 1 derajat Celcius akan mengurangi persediaan air dan meningkatkan kekeringan di beberapa wilayah ekuator. Kenaikan suhu di atas 1 derajat Celcius akan menimbulkan banjir, kekeringan, erosi, dan kualitas air yang semakin menurun. Naiknya air laut akan memperluas pengasinan air tanah sehingga menurunkan persediaan air tawar bagi daerah-daerah di pesisir pantai. Ratusan juta orang akan menghadapi kekurangan air.

- **Perpindahan Penduduk dan Konflik**

Stres yang disebabkan oleh meningkatnya kekeringan, kekurangan air, dan banjir di daerah aliran sungai maupun di pesisir pantai akan memaksa penduduk mencari tempat tinggal baru, baik itu di dalam negaranya sendiri maupun memasuki negara lain. Hal ini dapat memicu konflik dan ketegangan antara penduduk lama maupun baru.

- **Kepunahan Spesies Daratan**

Kenaikan suhu hingga 1 derajat Celcius akan merusak banyak ekosistem, seperti yang sudah mulai terlihat sekarang. Kenaikan suhu di atas 1 derajat Celcius akan menyebabkan 20-30% spesies terancam punah. Kenaikan suhu di atas 4 derajat Celcius akan menyebabkan kepunahan hampir semua spesies di seluruh dunia.

- **Rusaknya Ekosistem Laut**

Kenaikan suhu hingga 1 derajat Celcius akan meningkatkan pemutihan karang. Kenaikan suhu dari 1-2 derajat Celcius akan menyebabkan sebagian besar karang

mengalami pemutihan. Kenaikan suhu di atas 2 derajat Celcius akan menyebabkan matinya terumbu karang secara besar-besaran.

- Rusaknya Ekosistem Air Tawar

Beberapa danau telah menunjukkan penyusutan jumlah ikan dengan kenaikan suhu yang mulai berjalan mendekati 1 derajat Celcius seperti sekarang ini. Sejumlah spesies yang biasa dijumpai di daerah hangat berpindah menuju daerah kutub. Kenaikan suhu dari 2 derajat Celcius hingga 3 Celcius menyebabkan siklus hidrologis bertambah besar, lebih banyak kekeringan, dan juga banjir. Sementara itu, kepunahan banyak spesies air tawar, perubahan struktur danau secara besar-besaran, meningkatnya pengasaman danau dapat terjadi pada kenaikan suhu di atas 4 derajat Celcius.

- Pengasaman Laut

Pengasaman laut sudah mulai terjadi, dan akan semakin bertambah dengan naiknya konsentrasi CO<sub>2</sub> di atmosfer.

- Pelepasan Metana dan Karbondioksida

Suhu yang semakin memanas akan menyebabkan pelepasan metana dan karbondioksida dari lapisan es kutub, tanah gambut, tanah rawa, dan laut.

- Mencairnya Lapisan Es Greenland

Sekarang ini lapisan es di Kutub Utara sudah mulai mencair. Kenaikan suhu di atas 1 derajat Celcius hingga 4 derajat Celcius akan mencairkan sebagian besar es dan air laut akan naik setinggi 2-7 meter selama berabad-abad hingga ribuan tahun. Kenaikan suhu di atas 4 derajat Celcius akan menyebabkan es mencair hampir seluruhnya.

- Mencairnya Lapisan Es Antartika Barat

Hilangnya keping es di beberapa tempat pada kenaikan suhu hingga 1 derajat Celcius sudah terlihat. Kenaikan suhu di atas 2 derajat Celcius akan menyebabkan sebagian wilayah es Antartika Barat mencair dan air laut akan naik setinggi 1,5-5 meter selama berabad-abad hingga ribuan tahun.

- Angin Topan

Angin topan kategori 4-5 akan meningkat dengan kenaikan suhu hingga 2 derajat Celcius dan dampaknya akan semakin berat dengan naiknya air laut. Kenaikan suhu di atas 2 derajat Celcius semakin meningkatkan intensitas angin topan dan banyak jiwa terancam.



- **Banjir Bandang**  
Banjir bandang di banyak tempat akan makin sering terjadi akibat meningkatnya intensitas hujan. Banjir juga akan semakin sering terjadi di daerah dataran rendah.
- **Gelombang Panas**  
Stres panas dan gelombang panas semakin meningkat dengan naiknya suhu hingga 2 derajat Celcius. Di atas suhu 2 derajat Celcius, frekuensi gelombang panas akan meningkat dengan cepat dan mengakibatkan kematian, gagal panen, matinya tunas baru pepohonan, kebakaran hutan, dan kerusakan ekosistem.
- **Kekeringan**  
Kenaikan suhu udara hingga 2 derajat Celcius menyebabkan kekeringan semakin sering dijumpai. Diperkirakan frekuensi dan intensitas kekeringan di wilayah ekuator semakin meningkat. Sementara itu, kenaikan suhu udara di atas 2 derajat Celcius, akan menyebabkan kekeringan ekstrim meningkat dari 1 persen menjadi 30 persen.
- **Kebakaran**  
Meningkatnya frekuensi dan intensitas kebakaran di banyak tempat, khususnya di tempat-tempat dimana kekeringan terjadi, pada suhu yang naik hingga 2 derajat Celcius. Kenaikan suhu di atas 2 Celcius semakin menambah besar frekuensi dan intensitas kebakaran, khususnya di hutan-hutan dan tanah gambut di belahan bumi bagian utara setelah mencairnya lapisan es.

## **C.2. Dampak Perubahan Iklim di Benua Eropa**

Beberapa prediksi dampak perubahan iklim yang terjadi di Eropa diantaranya:<sup>151</sup>

1. **Permintaan dan penawaran umum**
  - Aliran sungai dan pengisian sumber air : akan berkurang sementara pengurangan total mencapai 50 persen dalam 30 tahun terakhir.
  - Irigasi : air akan mengalami peningkatan permintaan.
  - Banjir : ancaman banjir akan berisiko terjadi pada musim dingin terutama berisiko di kawasan pantai
2. **Energi**

---

<sup>151</sup> Nige Arnel, Emma Tompkins, Neid Adger & Kate Delaney (School of Geography University of Southampton & School of Environment Sciences University of East Anglia). 2005. Vulnerability to Abrupt Climate Change in Europe. Tyndall Centre for Climate Change Research. Hal. 27.

- Permintaan pendingin udara pada musim panas akan semakin meningkat.
  - Permintaan pemanas ruangan pada musim dingin akan mengalami peningkatan
  - Potensi tenaga angin akan berkurang
  - Fasilitas di kawasan pantai terancam oleh banjir
  - Potensi badai meningkat pada musim dingin
3. Kesehatan
- Dampak gelombang panas berpotensi meningkatkan angka kematian
  - Bertambahnya penyakit yang diakibatkan oleh transmisi penyakit
4. Pertanian
- Produktivitas hasil panen menurun
  - Produktivitas pangan terganggu
  - Untuk sektor kehutanan, akan berdampak berkembangnya spesies pada kekeringan di musim panas juga bertambahnya kasus kebakaran hutan.
  - Untuk sektor perikanan, akan terjadi berkurangnya hasil tangkapan ikan, bertambahnya risiko kegagalan perikanan di wilayah pantai
5. Infrastruktur kawasan kota :
- Bertambahnya kawasan panas
  - Berkurangnya kenyamanan di musim panas dan musim dingin
  - Bertambahnya kerusakan pada bangunan
  - Ancaman banjir
6. Transportasi
- Bertambahnya gangguan di musim dingin
  - Gelombang panas mengancam kerusakan jalur kereta api
7. Keamanan
- Potensi konflik skala global
  - Konflik antara utara dan selatan Eropa
  - Potensi konflik di kawasan pantai
8. Perpindahan penduduk
- Imigrasi dari utara
  - Adanya migrasi dari luar kawasan Eropa
  - Perpindahan penduduk dari kawasan pantai
  - Depopulasi (kosongnya penduduk di suatu wilayah).

Berdasarkan penelitian, dampak perubahan iklim yang nyata meliputi sektor air, energi, kesehatan, dan pertanian. Perubahan sektor-sektor tersebut dapat menimbulkan konflik yang meliputi kawasan Eropa diantaranya:<sup>152</sup>

- Eropa bagian selatan : Spanyol, Portugal, Italia, Yunani, dan bagian selatan Prancis.
- Eropa bagian utara : Norwegia, Swedia, Finlandia.
- Eropa bagian barat : Inggris, Irlandia, bagian utara Prancis, Jerman, Belgia, Belanda.
- Eropa bagian timur : Polandia, Latvia, Lithuania, Estonia, Republik Ceko
- Eropa bagian tenggara : Serbia, Kroasia, Bosnia, Albania, Rumania, Bulgaria

### **C.3. Perubahan Temperatur Udara di Eropa**

Pada tahun 2003, kawasan Eropa mengalami musim panas yang sangat ekstrem. Antara Bulan Mei sampai Agustus, suhu udara mencapai 40 derajat celsius. Di sebagian Eropa, aspal trotoar pun mencair. Permukaan air danau dan sungai turun drastis sehingga sejumlah negara di Eropa melarang warganya menyiram taman atau mencuci mobil. Setiap hari media melaporkan kasus kematian karena cuaca yang terlalu panas. Di Jerman, 7.000 orang diduga tewas karena fenomena cuaca ini. Profesor Gerd Jendritzky, pakar cuaca meneliti dampak perubahan iklim pada kesehatan manusia memaparkan bahwa suhu udara berkaitan langsung dengan kesehatan manusia. Warga usia lanjut perlu perawatan khusus dan orang-orang yang sehat pun kewalahan dan kinerjanya menurun.<sup>153</sup>

Di seluruh Eropa, jumlah korban tewas akibat cuaca di musim panas tahun 2003 adalah 55.000 orang. Sebagian besar, diantaranya berusia lanjut yang mengalami stroke dan gangguan pada pernafasan. Di kota-kota besar di Eropa, suhu tinggi menyebabkan udara panas terperangkap dan mengikat zat-zat beracun, sehingga tingkat polusi pun naik jauh di atas rata-rata. Profesor Gerd Jendritzky mengatakan musim panas tahun 2003 merupakan suhu terpanas dalam 450 tahun terakhir. Menurut simulasi komputer mengenai perubahan iklim, suhu dalam trimester terakhir abad ini kira-kira sama dengan musim panas tahun 2003.<sup>154</sup>

---

<sup>152</sup> Niger Arnel, Emma Tompkins, Neid Adger & Kate Delaney (School of Geography University of Southampton & School of Environment Sciences University of East Anglia). 2005. Vulnerability to Abrupt Climate Change in Europe. Tyndall Centre for Climate Change Research, hal. 25-26.

<sup>153</sup> [http://www.dw-world.de/popups/popup\\_printcontent/0,,3511896,00.html](http://www.dw-world.de/popups/popup_printcontent/0,,3511896,00.html). Diakses 16 Maret 2009.

<sup>154</sup> [http://www.dw-world.de/popups/popup\\_printcontent/0,,3511896,00.html](http://www.dw-world.de/popups/popup_printcontent/0,,3511896,00.html). Diakses 16 Maret 2009.

Selain itu, kawasan Eropa rentan terkena badai akibat kekacauan udara di samudera Atlantik. Bagian utara Eropa akan mengalami musim dingin yang lembab, sementara di bagian selatan Eropa musim dingin lebih dingin dan kering. Hal tersebut dapat menimbulkan potensi angin topan di Eropa bagian barat. *The North Atlantic Oscillation (NAO)*<sup>155</sup> berdampak macam-macam cuaca di Eropa, contohnya pada tahun 2002, terjadi angin topan di Selatan Inggris namun di saat yang bersamaan terjadi banjir di Eropa tengah. Dan hal tersebut sulit untuk diprediksi.<sup>156</sup>

Diperkirakan di Eropa utara curah hujan tinggi namun di bagian selatan Eropa mengalami kekeringan. Temperatur yang meningkat diperkirakan akan terjadi kepunahan spesies tanaman pada 2080. Eropa bagian utara dengan temperatur tinggi diperkirakan curah hujan dan angin kencang meningkat 40 persen yang berisiko terjadinya banjir bandang dan kerusakan infrastruktur dan perumahan. Kawasan Mediterania menderita akibat kekeringan dan merupakan wilayah yang rawan di dunia akibat perubahan iklim. Eropa bagian tengah akan menderita akibat banjir bandang dengan intensitas hujan lebat pada musim panas tahun 2020. Selain itu, mencairnya kutub mengakibatkan kenaikan permukaan laut sebesar 4 hingga 6 meter. Beberapa wilayah di Eropa yang rawan diantaranya seluruh lembah sungai Mediterania (terutama ketika terjadi kekeringan), gunung Alpen (terjadi pencairan es dan salju), daerah pantai, delta, dan rawan banjir (akibat kenaikan permukaan laut, curah hujan tinggi, dan badai) dan Eropa bagian utara.<sup>157</sup>

#### **C.4. Dampak Perubahan Iklim pada Perairan Eropa**

Seluruh daerah Eropa akan terkena dampak negatif perubahan iklim dan sebagian spesies tanaman di Eropa akan mengalami kerawanan atau terancam pada 2080.<sup>158</sup> Dampak perubahan iklim terjadi pada garis pantai Eropa yang merupakan kajian dari *the Isle of Wight Council's Centre for the Coastal Environment* yang diluncurkan di Brussel 19 Desember 2006. Dampak tersebut meliputi lima wilayah yaitu Inggris, dua wilayah di Prancis, dan dua wilayah di Italia. Inggris telah

---

<sup>155</sup> Terjadi perubahan cuaca di sekitar ekuator Mediterania yang mempengaruhi kondisi iklim di Eropa. Terjadi pemanasan dan pendinginan massa air di samudera Atlantik sehingga berpotensi menimbulkan embrio badai. <http://www.kompas.com/kompas%2Dcetak/0801/09/humaniora/4152294.htm>. Diakses 27 Desember 2007.

<sup>156</sup> Niger Arnel, Emma Tompkins, Neid Adger & Kate Delaney (School of Geography University of Southampton & School of Environment Sciences University of East Anglia). 2005. *Vulnerability to Abrupt Climate Change in Europe*. Tyndall Centre for Climate Change Research. Hal. 10.

<sup>157</sup> [http://ec.europa.eu/environment/climat/adptation/faq\\_en/.htm#warmer.temp](http://ec.europa.eu/environment/climat/adptation/faq_en/.htm#warmer.temp). Diakses 1 April 2009.

<sup>158</sup> [http://ec.europa.eu/environment/climat/adaptation/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/climat/adaptation/index_en.htm). Diakses 29 maret 2009

mengalami dampak perubahan iklim secara meluas di garis pantai yang terjadi di utara dan selatan Inggris termasuk pulau-pulau kecil di sekitar Inggris. Dampaknya tenggelamnya pulau-pulau kecil terjadi kenaikan permukaan air laut setiap satu meter diperkirakan hingga tahun 2100 akan terus terjadi. Hal tersebut berdampak terjadinya perubahan yang telah disepakati pada *Nottingham Declaration on Climate Change* pada 2007.<sup>159</sup>

Ilmuwan dari University of Liverpool telah meluncurkan eksperimen skala besar untuk memantau dampak dari perubahan iklim terhadap sistem perairan. Proyek ini merupakan eksperimen iklim terbesar di Eropa yang pernah digelar. Proyek yang bemarkas di *Ness Botanic Gardens* dan akan melakukan percobaan terhadap sejenis alga dalam 48 tangki pemanas air. Pertumbuhan alga hijau atau yang dikenal cyanobacteria merupakan jenis alga yang dapat menyebabkan iritasi kulit, sakit kepala, dan penyakit pada manusia maupun hewan. Banyak danau di Eropa mengalami masalah dengan alga hijau melalui masuknya pupuk, buangan dari peternakan dan bahan kimia organik seperti deterjen ke dalam air.

Hewan-hewan ternak yang meminum air danau yang beracun menderita iritasi kulit dan penyakit parah lainnya yang menyerang pernafasan, syaraf dan system pencernaan. Latihan militer di danau yang mengandung alga hijau telah mengganggu kesehatan tentara seperti muntah-muntah, sakit perut dan radang tenggorokan. Dr. Heidrun Feuchtmayr dari *School of Biological Sciences* menyatakan suhu iklim diprediksi akan meningkat 3 hingga 5 derajat celcius di Inggris dan sebagian Eropa. Maka diperkirakan perkembangan alga hijau lebih cepat dan kandungan racunnya akan bertambah seiring dengan suhu yang meningkat.<sup>160</sup>

Berdasarkan analisa jangka panjang dengan menggunakan rekaman hydrograph tercatat terjadi frekuensi kekeringan dan banjir secara berkepanjangan dan juga terdapat kemungkinan berkurangnya sumber air tanah. Perbandingan tahun 1961-1990 periode garis dasar dengan hasil menunjukkan penambahan potensi pengisian air tanah secara tahunan untuk Denmark bagian utara mencapai 28 persen, Inggris bagian selatan mencapai 32 persen, dan Prancis bagian utara mencapai 60 persen. Namun terjadi pengurangan potensi tersebut di Italia bagian utara sebesar 22 persen, dan Spanyol bagian selatan mencapai 78 persen. Frekuensi situasi hidrologis ekstrem

---

<sup>159</sup> [www.est.org.uk/housingbuilings/localauthorities/NottinghamDeclaration](http://www.est.org.uk/housingbuilings/localauthorities/NottinghamDeclaration). Diakses 29 Maret 2009

<sup>160</sup> <http://www.geografiana.com/dunia/fisik/eksperimen-iklim-terbesar-eropa-digelar-3>. Diakses 16 Maret 2009.

menunjukkan peluang terjadinya banjir akan lebih sering terjadi di wilayah utara Eropa dan kekeringan terjadi di selatan Eropa. Dampak perubahan iklim cukup serius terhadap ketersediaan sumber air minum dan penggunaannya untuk irigasi.<sup>161</sup>

Perubahan iklim mengakibatkan kenaikan permukaan air laut dengan cepat, mengancam pantai infrastruktur pantai akibat banjir yang juga dapat menerjang banyak kota di benua Eropa. Efek gas rumah kaca akan menyebabkan kolapsnya lapisan es di Antartika barat.<sup>162</sup> Sirkulasi tersebut terjadi dimana air hangat mengalir benua Atlantik utara yang mengelilingi benua Eropa. Sehingga air murni di Atlantik utara mendapatkan kadar garam pantai sehingga dapat mengurangi berat jenis sehingga air hangat mengalir seluruh Atlantik dan tidak aman untuk jalur pelayaran karena berpotensi tinggi tenggelam.<sup>163</sup>

Berdasarkan penelitian kawasan Eropa cenderung mudah terkena banjir. Hal tersebut karena pengaruh angin topan Mediterania<sup>164</sup> yang menyerang perbatasan antara Republik Ceko, Polandia dan Slovakia. Eropa tengah akan terjadi hujan lebat yang akan bertambah curah hujannya setiap tahun dan berpengaruh terhadap sektor pertanian.<sup>165</sup> Dampak pertanian di Eropa yang dapat diprediksi bertambahnya curah hujan di musim dingin dan berkurangnya ketersediaan air di musim panas, berkembangnya hama dan penyakit tanaman, berkurangnya hasil panen dan persediaan air. Frekuensi gelombang panas, kekeringan dan dampak negatif lainnya dari perubahan iklim menyebabkan kegagalan panen. Petani di Eropa menghadapi tantangan perubahan iklim yang akan berdampak sosial dan ekonomi.<sup>166</sup>

Berdasarkan catatan selama 100 tahun (1901-2001) temperatur rata-rata di Eropa mengalami peningkatan sekitar 0,95 derajat Celcius dan perubahan iklim

---

<sup>161</sup> K. Hiscock and R. Sparks from Departement of Earth Science, University of Cambridge; A.Hodgson, International Hydrological Programme; J.L.Martin, M.Toniguchi, Research Institute for Humanity and Nature, Kyoto. Evaluation of Future Climate Change Impacts in Europe on Potential Groundwater Recharge.pdf

<sup>162</sup> Niger Arnel, Emma Tompkins, Neid Adger & Kate Delaney (School of Geography University of Southampton & School of Environment Sciences University of East Anglia). 2005. Vulnerability to Abrupt Climate Change in Europe. Tyndall Centre for Climate Change Research. Hal. 3.

<sup>163</sup> *Ibid*, hal. 7.

<sup>164</sup> Tanah dapat mengalami pengurangan sebesar 1 ton per hektar per tahun. Namun akibat badai, dapat berkurang 20-40 ton per hektar. Dalam kejadian ekstrem kehilangan 100 ton per hektar dapat terjadi. Di kawasan Mediterania, erosi tanah tahunan dengan tingkat yang sudah tidak dapat diubah lagi. Pada tahun 2002, 11 negara di benua Eropa terkena banjir dengan kerugian sebesar 12 milyar euro.<sup>164</sup> [http://www.bellona.org/english\\_import\\_area/energy/35203](http://www.bellona.org/english_import_area/energy/35203). Diakses 1 April 2009.

<sup>165</sup> J.Kysely R. Becanova. 2006. Climate Change Effects on Probabilities of Heavy Rainfall Events in Central Europe. Institute of Atmospheric Physics, Prague, Czech Republic.pdf.

<sup>166</sup> Giuseppe Cucuzza. Climate Change Effects and Agricultural Sector. Any Perspective for an European Risk Management Policy? Departement of Agricultural Economics and Real Estate Appraisal University of Catania, Italy. Viterbo, Italy, Nov,21,2008. hal. 2.

disebabkan oleh curah hujan meningkat dan temperatur tinggi dengan kondisi yang lebih dingin di bagian utara dan terjadi kekeringan pada permukaan air tanah sebesar 75 persen dalam penyediaan air minum bagi populasi dan hal ini untuk wilayah Mediterania Eropa sangat penting menyangkut irigasi pertanian. Terdapat lima negara yang menjadi perhatian kerawanan sumber air tanah yaitu Denmark bagian Utara, Inggris bagian selatan, Prancis bagian utara, Italia bagian utara, dan Spanyol bagian selatan.<sup>167</sup>

### **C.5. Dampak Perubahan Iklim terhadap Kesehatan di Eropa**

Ancaman penyakit kutu beruang menjadi beban kesehatan di Eropa. Jenis penyakit ini sudah dikenali pada awal tahun 1980-an yang disebut *Tick-Borne Encephalitis (TBE)*. Kondisi lingkungan yang sensitif dengan tingkat kelembapan tinggi menyebabkan jenis kutu *I. ricinus* dan *I. persulactus* penyebab penyakit TBE berkembang. Temperatur udara pada Eropa bagian utara bertambah 1,5-2,5 derajat celsius yang diakibatkan faktor antropogenik sehingga menyebabkan perubahan iklim.<sup>168</sup> Di Swedia, jenis kutu *I. ricinus* terdapat pada beberapa hewan dan spesies tanaman. Selain itu, kutu *I. ricinus* ditemukan di Republik Ceko dimana terdapat kutu anjing yang ditemukan pada jarak 700 meter dari laut. Selain itu pada tahun 2003, spesies kutu tersebut ditemukan di 171 tempat di Jerman. Jenis kutu lain, *D. reticulatus* banyak ditemukan di Eropa bagian timur pada musim panas. Kutu tersebut banyak disebarkan dari migrasi burung-burung di Eropa. Temuan tahun 2003, pada gelombang panas, kutu tersebut dengan cepat berkembang. Pada bulan Maret hingga Oktober kutu jenis *I. ricinus* banyak ditemukan di hutan-hutan di kota Berlin.<sup>169</sup>

Temuan tahun 2007, penyakit *TBE* menyerang manusia di beberapa bagian di Jerman pada musim dingin. Faktor-faktor seperti temperatur permukaan tanah, dan relativitas kelembapan (dengan berbagai pengaruh dari aspek kelandaian, tutupan salju, lapisan kecil tumbuh-tumbuhan, humus dan lapisan di bawah tanah) menjadi hal penting menentukan tempat dimana kutu tersebut dapat bertahan hidup. Selain itu,

---

<sup>167</sup> K. Hiscock and R. Sparks from Departement of Earth Science, University of Cambridge; A.Hodgson, International Hydrological Programme; J.L.Martin, M.Toniguchi, Research Institute for Humanity and Nature, Kyoto. Evaluation of Future Climate Change Impacts in Europe on Potential Groundwater Recharge.pdf

<sup>168</sup> J.S.Gray, H. Dautel, A.Estrada-Pena, O.Kahl, and E. Lingren. 2008. Effects of Climate Change on Ticks and Tick-Borne Diseases in Europe.pdf.

<sup>169</sup> *Ibid.*

jenis kutu *I.persulactus* yang menyebabkan penyakit *Lyme borreliosis* dan TBE melanda 155 dari 100.000 penduduk Slovenia dan Irlandia. Pemanasan global menyebabkan berkurangnya daya tahan pohon seperti cemara di Eropa tengah. Perubahan iklim menimbulkan dampak secara tidak langsung terhadap peralihan penyakit akibat penyebaran kutu. Sehingga hal tersebut berpengaruh terhadap perilaku masyarakat Eropa seperti berpiknik dan acara memetik jamur.<sup>170</sup>

#### **D. Perubahan Iklim di Inggris**

Perubahan iklim yang dialami oleh Inggris tidak jauh berbeda yang dialami oleh sebagian besar kawasan di Eropa. Dampak terhadap temperatur udara hingga kesehatan memiliki kemiripan kasus. Namun gambaran perubahan iklim yang disajikan pada bab ini hanya terbatas. Karena dampak perubahan iklim di Inggris yang dipaparkan dalam sub bab ini hanya gambaran bersifat umum. Adapun perubahan iklim beserta dampak yang terjadi di Inggris dikupas secara lebih mendalam di Bab IV.

Temperatur di Inggris akan menjadi lebih hangat, terjadi pada musim panas lebih lama dibanding musim dingin. Selain itu musim dingin menjadi lebih dingin dan musim panas menjadi lebih kering di Inggris. Sehingga salju yang turun di Inggris berkurang, sementara curah hujan di musim dingin meningkat. Tingkat permukaan air laut akan mengalami peningkatan di sepanjang garis pantai Inggris. Kuantitas air hangat pada pantai terjadi di Eropa bagian utara dan barat. Sementara tanpa arus teluk, temperatur di Inggris akan mencapai 5 derajat lebih dingin.<sup>171</sup> Ketersediaan dan pengelolaan air menjadi isu kritis bagi petani di Inggris. Musim panas akan menimbulkan kekeringan yang berpengaruh terhadap ketersediaan air karena sebagian besar wilayah di Inggris akan mengalami kekeringan. Sehingga meningkatkan risiko terhadap irigasi dan menjadi terancamnya panen kentang, gula bit maupun sayuran.<sup>172</sup>

Gelombang panas akan semakin sering terjadi di Inggris menurut penelitian *UKCIP (UK Climate Impacts Programme)*<sup>173</sup>. Perubahan iklim dan cuaca ekstrem

---

<sup>170</sup> J.S.Gray, H. Dautel, A.Estrada-Pena, O.Kahl, and E. Lingren. 2008. Effects of Climate Change on Ticks and Tick-Borne Diseases in Europe.pdf.

<sup>171</sup> Final report The Impacts of Climate Change on Agriculture. A Vision for our rural landscape. 7 Februari 2005, Jury's Great Russell Street, London. Department for Environment Food and Rural Affairs-Defra, hal. 3.

<sup>172</sup> *Ibid*, hal.7.

<sup>173</sup> UKCIP merupakan badan yang mempersiapkan skenario yang memperlihatkan bagaimana iklim Inggris mengalami perubahan dan melakukan penelitian yang terkoordinasi untuk mengatasi perubahan



berdampak pada hasil panen pertanian terjadi di Inggris akibat kekeringan atau tekanan panas yang semakin bertambah terutama di masa yang akan datang. Proses pembuahan pada tanaman akan berkurang secara signifikan bahkan gagal panen akan sering terjadi akibat temperatur udara yang tinggi.<sup>174</sup> Kekeringan merupakan kendala alam yang menimpa sektor pertanian di seluruh dunia. Dampak kekeringan tersebut salah satunya terjadi defisit air tanah. Masalah serius terkait pemanasan global adalah bertambahnya frekuensi tekanan panas yang mengganggu proses pembuahan sehingga berisiko terhadap penanaman berkelanjutan produksi gandum.<sup>175</sup>

*Hadley Center*<sup>176</sup> telah meneliti di 18 wilayah di Inggris dan Wales terkait kekeringan yang akan berpengaruh terhadap panen gandum. Kemungkinan tekanan panas akan menyebabkan gagal panen gandum.<sup>177</sup> Berdasarkan hasil analisa akan terjadi pengurangan hasil panen gandum akibat meningkatnya *CO2* dan temperatur udara yang tinggi. Selain itu penelitian tersebut didukung dengan temuan *IPCC* bahwa 18 wilayah di Inggris dan Wales terkena emisi *CO2* yang tinggi mencapai 334 ppm dari garis pangkalan. Proses fotosintesis gandum terkena radiasi sehingga mengandung sekitar 30 persen menyerap *CO2* yang ganda. Inggris bagian barat mengalami stress air sementara setiap bulan Mei hingga Oktober, hujan semakin berkurang. Panen akan berlangsung lebih cepat tiga bulan dengan hasil yang kurang memuaskan. Hal tersebut karena defisit air tanah bertambah, juga perubahan pola hujan. Kekeringan merupakan hal penting yang sangat berpengaruh dalam proses pertumbuhan dan pembuahan dalam dunia pertanian. Sehingga terbukti pemanasan global menyebabkan bertambahnya tekanan panas pada saat pembuahan yang mempengaruhi keberlanjutan produksi gandum.<sup>178</sup>

---

iklim yang terjadi. UKCIP memberikan informasi kepada organisasi komersial dan sektor publik untuk membantu mempersiapkan dampak terhadap perubahan iklim.

<sup>174</sup> Mikhail A. Semenov. Dept of Biomathematics and Bioinformatics Centre for Mathematical and Computational Biology Rothamsted Research, UK. *Journal of the Royal Society Interface*, 5 Agustus 2008. Hal. 343.

<sup>175</sup> Mikhail A. Semenov. Dept of Biomathematics and Bioinformatics Centre for Mathematical and Computational Biology Rothamsted Research, UK. *Journal of the Royal Society Interface*, 5 Agustus 2008, hal. 348.

<sup>176</sup> Hadley Centre merupakan lembaga memiliki fokus terhadap isu ilmiah terkait perubahan iklim. Hadley Centre memonitor perubahan iklim nasional maupun global, membangun model iklim dan menggunakannya untuk memprediksi perubahan iklim pada 100 tahun ke depan.

<sup>177</sup> Inggris memiliki 172.200 hektar pertanian gandum, kentang dan gula bit namun mengalami pengurangan panen akibat panas dan kering situasi di musim panas. Sehingga menimbulkan kerawanan terhadap temperature tanah akibat radiasi ultraviolet. Penggunaan CFC (chlorofluorocarbons) sejak 70 tahun lalu semakin meningkat dari penggunaan mesin pendingin dan industri elektronik.  
[http://www.ecn.ac.uk/Education/indicators\\_of\\_climate\\_change.htm#OzoneLevels](http://www.ecn.ac.uk/Education/indicators_of_climate_change.htm#OzoneLevels). Diakses 1 April 2009.

<sup>178</sup> <http://rsif.royalsociety.publishing.org/content/6/33/343.full>. Diakses 1 April 2009.

Inggris mengalami dampak perubahan iklim selama 50 tahun terakhir dengan tekanan yang membawa angin kencang dan hujan yang lebat, sehingga berpotensi terserang badai ganda. Dr. Geoff Jenkins, kepala pusat penelitian *Hadley Center* menyatakan berkurangnya badai di Islandia mengakibatkan Inggris terserang badai akibat *North Atlantic Oscillation*. Anomali tinggi terjadi di Kanada, Australia dan Eropa bagian utara dengan bagian utara Inggris yang terkena dampak meluas. Di Inggris udara terpanas terjadi pada Januari hingga September mencapai 38,5 derajat celcius. Temperatur rata-rata tahunan mengalami peningkatan antara 2 dan 3,5 derajat celcius yang terjadi seluruh wilayah Inggris. Tahun 1990 tercatat sebagai tahun yang terpanas di Inggris, kemudian tahun 2003 kembali temperatur udara mengalami peningkatan. Salju turun di Inggris mengalami penurunan antara 60 hingga 90 persen.<sup>179</sup>

Meningkatnya permukaan air laut disertai dengan badai menyebabkan beberapa wilayah rawan seperti : East Anglia, Lancashire, Fens, Essex, dan di sekitar sungai Thames. Banjir pun akan merusak transportasi dan sektor domestik. Meningkatnya curah hujan menambah risiko banjir, bertambahnya salju yang mencair, ekosistem air tawar akan terganggu akibat peningkatan temperatur dan terjadi banjir yang merupakan luapan air laut. Cuaca maupun iklim berpengaruh terhadap sistem transportasi seperti es dan salju menimbulkan masalah. Dampak perubahan iklim di Inggris menurut *IPCC Assesment Report* keempat yaitu:<sup>180</sup>

- Hilangnya lahan basah akibat kenaikan permukaan air laut, reklamasi, perubahan energi angin
- Temperatur yang semakin hangat mempengaruhi pulau-pulau kecil di Inggris akan mengubah struktur batu dan ekosistem lautnya.
- Oxfordshire menjadi daerah banjir dan terjadi migrasi dari wilayah ini
- Menipisnya rerumputan di musim panas
- Akibat Osilasi Atlantik utara mengakibatkan tingginya curah hujan yang mempengaruhi 8 dari 16 sungai di Inggris mengalami luapan air menjadi banjir
- Pengisian air tanah di musim panas berkurang hingga 50 persen, hal ini mengancam Inggris bagian utara

---

<sup>179</sup> <http://www.guardian.co.uk/technology/2003/dec/10/lifeonlineaguidetotheinternet.environment>. Diakses 1 April 2009.

<sup>180</sup> [http://www.panda.org/about\\_our\\_earth/aboutcc/problems/rising\\_temperatures/hotspot\\_map/united](http://www.panda.org/about_our_earth/aboutcc/problems/rising_temperatures/hotspot_map/united). Diakses 1 April 2009

- Beberapa hasil panen yang meliputi Skotlandia mengalami penurunan kualitas  
Selain itu, diperkirakan dampak perubahan iklim terhadap sektor kesehatan di Inggris sebagai berikut:<sup>181</sup>
- Diperkirakan hingga 2012 Inggris akan mengalami gelombang panas yang menyebabkan 3000 orang meninggal.
- Penyebaran malaria di Inggris meliputi benua Eropa dan menyebabkan kematian akibat gigitan nyamuk yang berasal dari wilayah tanah basah di Inggris.
- Penyakit kutu seperti Lyme disease akan menjadi sering ditemui<sup>182</sup>
- Meningkatnya paparan sinar matahari akan meningkatkan kasus kanker kulit
- 1,5 juta dari 3,5 juta penduduk pada tahun 2010 berisiko menjadi korban banjir
- Terjadi 14,4 persen penduduk yang mengalami keracunan makanan akibat bakteri salmonella setiap tahunnya
- Kematian akibat musim dingin pun akan mengalami peningkatan

---

<sup>181</sup> <http://www.som.org.uk/?id=365>. Diakses 1 April 2009.

<sup>182</sup> Dampak kesehatan secara langsung diakibatkan oleh polusi udara. Kematian akibat gelombang panas, *vector borne disease* maupun asma merupakan dampak dari bertebarannya serbuk, maupun polusi kota. Pada musim panas, Inggris bagian tengah dan selatan lebih kering daripada saat ini dengan curah hujan kurang dari 18 persen pada 2080. Bagian utara Inggris dan Skotlandia terkena dua hal sekaligus musim panas dan musim dingin yang lebih basah. Beberapa tanaman akan terkena dampak pemanasan global. *Insect-borne disease* akan banyak menyerang karena cuaca yang makin panas. Pengisapan darah oleh kutu, kalajengking, laba-laba beracun, dan malaria yang dibawa oleh nyamuk yang akan menjadi kehidupan yang tidak terpisahkan dari Inggris yang bertemperatur panas. Selain itu katarak dan kanker kulit pun akan menjadi ancaman lain bagi kesehatan. <http://www.ecn.ac.uk/Education/climate-change.htm>. Diakses 1 April 2009.

## BAB IV

### DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP KEAMANAN LINGKUNGAN HIDUP DI INGGRIS

#### A. Perubahan Iklim Menjadi Perhatian Inggris

Inggris merupakan negara yang cukup *concern* terhadap isu perubahan iklim dan pemanasan global. Januari 2007 lalu, *Development, Concept and Doctrine Centre*, sebuah direktorat jenderal di bawah Kementerian Pertahanan Inggris merilis laporan *Global Strategic Trends, 2007-2036*. Dokumen setebal 90 halaman merupakan analisis strategis terhadap tantangan yang bakal dihadapi 30 tahun mendatang, yakni perubahan iklim, globalisasi, dan ketimpangan global.<sup>183</sup> Dalam dokumen tersebut tertuang mengenai pesatnya perubahan iklim akan membentuk keadaan fisik lingkungan dengan penambahan populasi dunia, sehingga akan bertambah akses untuk lahan tempat tinggal, pangan hingga ketersediaan air.<sup>184</sup>

Langkah Inggris dalam mengatasi isu perubahan iklim cukup menarik. Dimulai pada Februari 2001, *Department of Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA)* mengajukan perlunya mengurangi *CO2* mencapai 60% sebagai langkah Inggris dalam pengurangan emisi.<sup>185</sup> Tanggal 29 Oktober 2007, *DEFRA* mengeluarkan laporan kelima mengenai komite ad hoc yang membahas draf undang-undang perubahan iklim dan audit komite lingkungan hidup dengan judul “*Beyond Stern: From the Climate Change Programme Review to the Draft Climate Change Bill.*” Undang-Undang Perubahan Iklim akan menjadi produk Undang-Undang untuk jangka panjang hingga tahun 2050 dengan target mengurangi emisi karbon dioksida mencapai 60 persen.<sup>186</sup> Inggris membentuk kerangka kebijakan adaptasi perubahan iklim dengan kegiatan dan tanggung jawab yang tepat yang berkontribusi terhadap strategi lima tahun menghadapi perubahan iklim dan prioritas energi strategis.<sup>187</sup>

---

<sup>183</sup> Kompas, Opini, Strategi Menghadapi Globalisasi, Imam Cahyono, 29 Oktober 2007, hal. 6.

<sup>184</sup> [http://www.mod.uk/NR/rdonlynes/94A1F45E-A830-490DBB319DF68C28D561D/0/Strat\\_trends\\_17mar](http://www.mod.uk/NR/rdonlynes/94A1F45E-A830-490DBB319DF68C28D561D/0/Strat_trends_17mar). hal. 1. Diakses tanggal 27 Desember 2007.

<sup>185</sup> Gareth Jones. 2004. *People and Environment Global Approach*. Pearson, Prentice Hall. London. Hal. 64.

<sup>186</sup> [www.parliament.the-stationery-office.com/pa/cm200607/cmhansrd/cm071029/wmstext/71029m0001](http://www.parliament.the-stationery-office.com/pa/cm200607/cmhansrd/cm071029/wmstext/71029m0001). Diakses 27 Desember 2007.

<sup>187</sup> Climate Change and Water Adaptation Issues European Environment Agency Technical Report No.2/2007, hal. 107. [http://report.eea.europa.eu/technical\\_report\\_2007\\_2/en/eea\\_technical\\_report\\_2\\_2007.pdf](http://report.eea.europa.eu/technical_report_2007_2/en/eea_technical_report_2_2007.pdf). Diakses 27 Desember 2007.

Tahun 2006, emisi gas rumah kaca di Inggris<sup>188</sup> diperkirakan mencapai 652,3 juta ton karbon dioksida mengikuti standar Protokol Kyoto. Telah terjadi penurunan sekitar 0,5 persen tahun 2006 jika dibanding tahun 2005, yang mencapai 655,5 juta ton. Pengurangan emisi dari sektor pemukiman sebesar 4 persen, sektor bisnis mencapai 1,6 persen hingga sektor lainnya meliputi penyediaan energi 1,5 persen dan sektor transportasi mengalami penurunan mencapai 1,3 persen. Inggris telah menyetujui untuk terikat target Protokol Kyoto untuk mengurangi emisi gas rumah kaca sebesar 12,5 persen dalam periode 2008-2012.<sup>189</sup>

Dalam kancah internasional, Inggris menjadi aktor yang cukup berperan dalam negosiasi Protokol Kyoto. Inggris memiliki komitmen dalam perjanjian multilateral periode 2012 untuk berperan dalam upaya menghadapi perubahan iklim. Inggris menjadi bagian penting untuk mendorong isu perubahan iklim dalam agenda internasional sebagai bagian dari kepresidenan G8 dan EU tahun 2005. Konferensi G8<sup>190</sup> di Gleneagles dengan Dialog Baru untuk Perubahan Iklim. Dalam konteks Uni Eropa, *EU ETS (EU Emission Trading Scheme)* adalah kunci dari Kebijakan iklim dan energi EU, dalam hal ini Inggris berperan aktif secara terus menerus. Inggris berupaya mendorong perencanaan implementasi EU dalam *EU ETS 2012*. Dalam kementerian Uni Eropa, Inggris mendorong pengurangan emisi dengan target sebesar 30 persen pada 2020 dan paling sedikit sebesar 60 persen pada 2050.<sup>191</sup>

Sedangkan komitmen domestik, Inggris ambil bagian dalam pengukuran pengurangan CO<sub>2</sub> dan emisi gas rumah kaca dengan *Climate Change Programme Review dan Energy Review*. Inggris memenuhi komitmen Protokol Kyoto, pada tahun 1990 berhasil mengurangi emisi sebesar 20 persen.<sup>192</sup> Pemerintah akan mengabadikan komitmennya dalam *Energy White Paper 2003* untuk mengurangi emisi CO<sub>2</sub> sebanyak 60% tahun 1990 dengan level tahun 2050 dan meraih kemajuan nyata tahun

---

<sup>188</sup> Berdasarkan Climate Change Bill dalam Explanatory notes, yang termasuk gas rumah kaca di Inggris mengikuti Protokol Kyoto. Diantaranya : hydrofluorocarbons, perfluorocarbons, nitrous oxide, methane dan sulphur hexafluoride. <http://www.defra.gov.uk/environment/climatechange/about/g-gases.htm>. Diakses 23 Agustus 2008. Diperkuat dalam Warm Homes and Energy Conservation Act 2000 (clause 31, emisi gas rumah kaca merupakan emisi yang dihasilkan oleh aktivitas manusia yang mengandung : karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), nitrous oxide (N<sub>2</sub>O), hydrofluorocarbons (HFCs), perfluorocarbons (PFCs), dan sulphur hexafluoride (SF<sub>6</sub>).

<sup>189</sup> <http://www.defra.gov.uk/environment/statistics/globalatmos/gagccukmeas.htm>. Diakses tanggal 15 Februari 2008.

<sup>190</sup> G8 merupakan kelompok 8 ekonomi industri dunia meliputi Kanada, Jerman, Itali, Jepang, Rusia, Inggris, dan Amerika Serikat.

<sup>191</sup> Draft Climate Change Bill, March 2007 Presented to Parliament by the Secretary of State for Environment, Food and Rural Affairs by Command of Her Majesty. DEFRA. Summary, hal. 13-14.

<sup>192</sup> *Ibid*, hal. 15.

2020. Pemerintah Inggris berkomitmen untuk memperbaharui ekonomi rendah karbon secara konsisten sesuai dengan *Energy White Paper*. Inggris bertanggung jawab sebesar dua persen emisi gas rumah kaca global dan menempatkan permasalahan global perubahan iklim secara khusus. Pemerintah juga membuat kemajuan yang baik yang menjadikan adaptasi dampak perubahan iklim yang tidak dapat dihindari. Hal ini didukung oleh DEFRA yang didanai *UK Climate Impacts Programme (UKCIP)*.<sup>193</sup>

Pada 20 Februari 2008, Perdana menteri Gordon Brown dan menteri perubahan iklim Joan Ruddock mengumumkan hasil *youth climate change champions*. Para pemenang mewakili wilayah yang berbeda di Inggris, untuk mendorong perubahan perilaku dan mengatasi perubahan iklim pada komunitas lokal. Gordon Brown memberi ucapan selamat kepada sembilan pemuda dan berharap mereka berperan dalam mengatasi perubahan iklim. Menteri perubahan iklim, Joan Ruddock mengatakan: “Perubahan iklim memerlukan upaya dari berbagai tingkatan masyarakat dari individu hingga pemerintah, kalangan bisnis, dan yang terpenting komitmen dan tindakan yang mencakup seluruh individu dalam lintas negara.”<sup>194</sup>

DEFRA turut serta mendorong sembilan orang pemenang *climate change champions* yang berusia 11 hingga 18 tahun mewakili Inggris dalam isu ini sejak September 2007. Inisiatif berasal dari pemerintah dalam bagian kampanye ‘Act on CO2’ yang menekankan hubungan antara perilaku manusia dan dampaknya terhadap lingkungan. Hal tersebut mendemonstrasikan bagaimana mereka mendorong masyarakat untuk mengurangi pemakaian karbon. Dalam bentuk video, lagu, t-shirt, presentasi, poster, seni pahat, buku hingga website.<sup>195</sup>

Menteri Lingkungan Inggris, Phil Woolas<sup>196</sup> menyatakan semua negara harus berperan dalam merespons perubahan iklim. Namun, negara kaya seperti Inggris harus memimpin dan mengambil tanggung jawab lebih daripada negara berkembang. Inggris melakukan gebrakan melawan perubahan iklim. Sehingga berada di jalur untuk mencapai target Kyoto dan mengurangi gas rumah kaca sebesar 23 persen pada 2010. Inggris berupaya memperkenalkan Undang-Undang Perubahan Iklim, merupakan Undang-Undang pertama di dunia yang membentuk sebuah kerangka

---

<sup>193</sup> Draft Climate Change Bill, March 2007 Presented to Parliament by the Secretary of State for Environment, Food and Rural Affairs by Command of Her Majesty. DEFRA. Summary, hal. 16-17.

<sup>194</sup> [www.defra.gov.uk/news/2008/080220a.htm](http://www.defra.gov.uk/news/2008/080220a.htm), diakses 23 Agustus 2008

<sup>195</sup> [www.defra.gov.uk/news/2008/080220a.htm](http://www.defra.gov.uk/news/2008/080220a.htm), diakses 23 Agustus 2008.

<sup>196</sup> Merupakan Menteri lingkungan yang tengah menjabat saat ini pada kepemimpinan Perdana Menteri Gordon Brown.

hukum jangka panjang guna mengurangi emisi selama 45 tahun ke depan.<sup>197</sup> Selain itu, Sunita Narain, Direktur Pusat Sains dan Lingkungan Hidup India, saat berbicara pada Lokakarya Jurnalis Asia di Manesar, India, tanggal 30 Oktober 2007 menyatakan bahwa di antara negara-negara Uni Eropa, hanya Inggris dan Jerman yang berhasil menurunkan emisi karbon.<sup>198</sup>

## **B. Perubahan Temperatur Udara di Inggris**

Ahli perubahan iklim ITB, Armi Susandi menyatakan memasuki abad ke-19, manusia telah melakukan perubahan dalam hal teknologi dan gaya hidup. Revolusi industri di Inggris pada awal abad ke-19 merupakan awal sebuah era baru dalam kehidupan manusia yaitu era industrialisasi. Penggunaan berbagai bahan bakar fosil untuk bahan bakar alat-alat industri dan transportasi telah membuat sebuah perubahan besar pada kondisi iklim dunia. Peningkatan gas rumah kaca akibat aktivitas manusia yang menyebabkan meningkatnya radiasi yang terperangkap di atmosfer. Dalam *Human Development Report 2007* yang dikeluarkan oleh *UNDP* menempatkan Inggris sebagai negara dengan urutan kedelapan negara emiter karbon.<sup>199</sup>

Membentuk skenario perubahan iklim dalam *UKCIP (UK Climate Impacts Programme)* pada tahun 2002 diantaranya :<sup>200</sup>

1. Berdasarkan proyeksi gas rumah kaca IPCC tahun 2001
2. Temperatur Inggris akan bertambah hingga 2-3,5 derajat Celcius
3. Bagian tenggara Inggris akan mengalami pendinginan hingga 5 derajat Celcius
4. Terusan Inggris akan bertambah hangat mencapai 2 dan 4 derajat Celcius
5. Curah hujan tahunan akan berkurang hingga 15 % dan salju akan meningkat hingga 90%
6. Terjadi kenaikan permukaan air laut antara 26 dan 86 cm
7. Kekeringan di musim panas, banjir di musim dingin dan gelombang badai akan bertambah frekuensinya

London, kota dengan lokasi yang sensitif terhadap perubahan iklim. Tanggapan dari kelompok khusus, *The London Climate Change Partnership* telah

---

<sup>197</sup> Kompas, Opini, Perubahan Iklim, Waktunya Bertindak, Phil Woolas, 25 Oktober 2007, hal. 6.

<sup>198</sup><http://siaga-bencana.com/2007/10/30/kampanye-perubahan-iklim-sekadar-retorika-minim-aksi/>. Diakses 27 Desember 2007.

<sup>199</sup> <http://www.duaberita.com/main/artikel-dua/dua-lingkungan/46-dampak-pemanasan-global-kelautan-paling-terancam.html>. Diakses tanggal 20 November 2008.

<sup>200</sup> *Scope of Natural England's Climate Change Policy*, hal.5

mengidentifikasi dampak perubahan iklim terhadap ibukota Inggris. Kelompok tersebut menyelidiki dampak akan perencanaan masa depan kota. Terjadi peningkatan kenaikan temperatur (*urban heat island*) yang berdampak terhadap kerawanan London. Penelitian menunjukkan bahwa intensitas '*urban heat island*' berdampak pada frekuensi bertambahnya perubahan iklim. Meningkatnya temperatur akan menyebabkan bertambahnya kebutuhan akan pendingin ruangan dalam gedung maupun sarana transportasi yang menyebabkan masalah bertambahnya penggunaan bahan bakar secara umum. Pertengahan abad, temperatur London di musim panas mencapai 30 derajat celsius.

Dapat dibayangkan, London menjadi salah satu kota terpanas di dunia. Makaantisipasi perubahan iklim akan berdampak besar pada curah hujan dengan musim panas yang kering, musim dingin yang lebih dingin, dan bertambahnya badai. Periode panjang turunnya salju dan musim dingin di malam hari yang beku telah terjadi. Dampak perubahan iklim pada lingkungan di sekitar mengkhawatirkan masyarakat dan menjadi bagian perubahan iklim yaitu banjir dan rusaknya cagar alam di perkotaan. Untuk melindungi London terhadap risiko banjir yang telah diprediksi menjadi prioritas. Walaupun London telah memiliki ukuran manajemen banjir yang terbaik dengan tanggul di Sungai Thames. Risiko banjir di masa depan memburuk karena tiga alasan. Tingkat arus pertahanan tidak mencakup jumlah aliran sungai dan badai akibat perubahan iklim, tekanan untuk membangun tanggul bertambah, dan terjadinya kenaikan permukaan air laut .

Meningkatnya karbon dioksida menambah kenaikan permukaan sungai di Inggris pada masa depan, hal tersebut berdasarkan penelitian *Hadley Centre, University of Exeter dan Centre for Ecology and Hydrology*. Dalam jurnal Nature yang diluncurkan 30 Agustus 2007, menyatakan karbon dioksida akan menyebabkan tanaman memeras sedikit air dari tanah, meninggalkan banyak air melalui saluran dalam sungai dimana aliran sungai menghadapi perubahan iklim. Dr. Richards Betts, ilmuwan mengenai dampak iklim ketika bertemu *Hadley Centre* yang menunjukkan dampak terhadap tanaman sebagai respon karbon dioksida menjadi penting menambah hujan buatan untuk menghadapi perubahan iklim oleh manusia. Seringkali kita mendengar *CO2* sama dengan gas lainnya seperti metan dan *nitrous oxide* yang



digunakan menghitung jejak karbon. Tetapi ini hanya dihitung pengaruh gas terhadap pemanasan global.<sup>201</sup>

Adanya hubungan sebab akibat antara perubahan iklim dan bertambahnya emisi gas rumah kaca terungkap dalam sebuah artikel yang dimuat Science Magazine oleh David King, *Government's Chief Scientific Advisor*. Dampak perubahan iklim terjadi pada peredaran air di Inggris. Kondisi iklim seperti banjir dan kekeringan yang semakin tinggi intensitasnya. *UKCIP* yang didanai oleh *DEFRA* memperkirakan temperatur rata-rata Inggris bertambah 1 hingga 5 derajat celcius pada 2080. Model *UKCIP* mengindikasikan penggunaan model saat terjadi musim dingin akan lebih dingin dan musim panas akan lebih kering di seluruh Inggris. Dampak langsung perubahan iklim pada sumber air tanah tergantung perubahan volume dan distribusi pengisian air tanah. Pada jangka panjang mengisi air tanah akan mengurangi variabilitas hujan turun lebih sering dan memperpanjang periode tingkat air yang tinggi atau rendah. Dampak perubahan iklim pada air tanah di Inggris sampai saat itu dapat termasuk:<sup>202</sup>

- Berkurangnya penyimpanan air pada jangka panjang
- Bertambahnya frekuensi kekeringan air tanah
- Bertambahnya frekuensi air tanah akibat banjir
- Pergerakan polutan pada air
- Terjadinya kekacauan tingkat kadar garam pada perairan pantai yang menyebabkan kenaikan permukaan air laut dan berkurangnya sumber daya laut

Hal tersebut akan berdampak pada persediaan air untuk perumahan dan ekosistem yang tergantung pada air tanah. Dampak perubahan iklim menambah biaya penyediaan air, yang diakibatkan memburuknya kualitas air tanah. Dampak perubahan iklim tidak hanya pada air tanah saja, tetapi merubah penggunaan tanah dan kepadatan populasi sehingga menambah permintaan air tanah. Persediaan air tanah yang sehat menjadi kendala, juga menyangga dampak penyimpanan air tanah. Hal tersebut memiliki dampak yang memburuk dari perubahan iklim terhadap air, jika tidak dikelola dengan tepat. Inggris telah bergerak dalam teritori yang belum dipetakan, arus dari mekanisme aliran air tanah melalui pengelolaan air tanah secara efektif untuk mengatasi iklim ekstrem.<sup>203</sup>

---

<sup>201</sup> <http://www.continuitycentral.com/news03444.htm>, diakses 20 November 2008

<sup>202</sup> <http://www.groundwateruk.org/html/issues3.htm>. Diakses 20 November 2008.

<sup>203</sup> <http://www.groundwateruk.org/html/issues3.htm>. Diakses 20 November 2008.

Di Inggris bagian tenggara, persediaan air permukaan sedikit dan ditempatkan pada air tanah mencapai 70 persen persediaan air tanah dari beberapa tempat. Kondisi cuaca di Inggris tidak teratur dengan kondisi kering di tenggara Inggris mendorong kesadaran publik dan media terhadap sumber air dan kerawanan Inggris akan kekeringan. Pada dua tahun ini tercatat sebagai temperatur yang paling kering di Inggris dan Wales sejak 1767. Pada musim panas 2005, air tanah mengalami penyusutan. Pada rata-rata hujan turun di bulan Juli berdampak kecil terhadap air tanah. Tahun 2006, terjadi musim dingin yang kering sehingga pembangunan air tanah secara signifikan memperbaiki air tanah. Musim panas menyebabkan permintaan air bertambah, sumber air habis karena mengalami *stress*. Tujuan *EU Water Framework Directive* pada Desember 2000 untuk memastikan bahwa air lebih efektif dan dikelola secara berkelanjutan untuk masyarakat dan lingkungan.<sup>204</sup>

Pemanasan global mengakibatkan cuaca ekstrem, kekeringan di musim panas akan tertutupi oleh bertambahnya curah hujan di musim dingin. Musim dingin tidak akan berpengaruh terhadap aliran air. Bagi penduduk yang bermukim di Tewkesbury dan Gloucestershire akan menderita banjir akibat hujan lebat yang luar biasa pada musim panas. Hal ini akan berlanjut dimana perubahan iklim dan banjir pada musim panas akan terus terjadi sehingga aliran sungai di Inggris akan berkurang. Walaupun hujan turun di musim dingin bertambah 10%, periode tingginya aliran sungai akan terjadi pada Desember, Januari, Februari bahkan bisa terjadi bulan Maret. Periode rendahnya aliran sungai karena curah hujan akan terjadi pada bulan April hingga November.

Penelitian yang digunakan untuk proyeksi iklim dari *UK Climate Impacts Programme* menunjukkan pada tahun 2050 aliran sungai pada musim dingin akan meningkat 10 hingga 15% di Inggris dan Wales. Tetapi aliran sungai pada musim panas dan awal musim gugur akan turun hingga 80% di setiap tempat. Pola ini merupakan hasil total tahunan aliran sungai.<sup>205</sup> Bukti perubahan iklim di Inggris berdasarkan penelitian *Climatic Research Unit, University of East Anglia* menunjukkan bahwa :<sup>206</sup>

---

<sup>204</sup> <http://www.groundwateruk.org/html/issues3.htm>. Diakses 20 November 2008

<sup>205</sup> Britain's rivers could run dry flows in Severn and Mersey might drop by up to 80 per cent by 2050, experts warn David Smith. <http://www.guardian.co.uk/environment/2008/oct/05/water.climatechange>. Diakses 20 November 2008

<sup>206</sup> Health Effects of Climate Change in the UK 2008, edited by Sari Kovats. Health Protection Agency and Departement of Health. Hal. 1.

1. Temperatur tahunan di Inggris meningkat dan melebihi 2 derajat Celcius dari periode terdingin dari *'little ice aged'*. Meningkatnya temperatur panas berlangsung cepat akibat pemanasan antropogenik.
2. Total curah hujan di Inggris dan Wales pada musim panas berkurang sekitar 50 mm
3. Terjadi durasi tahunan musim dingin yang lebih panjang dengan temperatur terendah di bawah 0 derajat Celcius
4. Perubahan rata-rata tahunan total curah hujan dengan ketidakpastian yang terjadi kira-kira 10 persen lebih kering pada akhir abad.
5. Kecepatan angin besar terjadi di wilayah Wales, Inggris bagian Tenggara, dan Skotlandia akibat pemanasan global.
6. Hilangnya sistem sirkulasi yang menjadikan musim dingin lebih dingin

Bertambahnya hari yang panas di Inggris seiring bertambahnya temperatur rata-rata. Hal ini sejalan dengan teori mengenai perubahan iklim antropogenis. Sementara kecenderungan total curah hujan tahunan di Inggris dan Wales sejak tahun 1970 berlangsung secara tidak teratur. Sebagian curah hujan turun mengikuti musim, namun terjadi pada musim semi dan musim panas. Sedangkan temperatur sangat dingin terjadi pada musim dingin dan musim gugur. Kecenderungan curah hujan di Inggris dan Wales meningkat diakibatkan oleh pemanasan antropogenik. Berdasarkan analisis terhadap 146 stasiun cuaca Inggris pada periode 1961-2000 menunjukkan terjadi penambahan total curah hujan, frekuensi dan kontribusi hujan lebat selama musim dingin. Walaupun musim dingin terpanjang cenderung terjadi di Inggris bagian barat dan curah hujan musim panas berkurang di Skotlandia barat, Wales Selatan, dan sebagian Irlandia utara. Perubahan curah hujan akibat perubahan iklim berhubungan dengan risiko banjir.<sup>207</sup>

Perubahan iklim dunia merupakan hasil gabungan alamiah dan faktor antropogenik. Iklim yang stabil memerlukan keseimbangan antara radiasi matahari dan surutnya radiasi. Efek rumah kaca, proses yang terjadi dikarenakan gas rumah kaca seperti karbondioksida, metan dan *nitrous oksida* menyerap dan memancarkan radiasi inframerah, sehingga panas terperangkap di atmosfer. Perubahan iklim akibat antropogenis disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca dan aerosol di atmosfer. Hal ini meningkat seiring meningkatnya aktivitas manusia sejak revolusi

---

<sup>207</sup> Health Effects of Climate Change in the UK 2008, edited by Sari Kovats. Health Protection Agency and Departement of Health, hal. 4.

industri pada abad ke-18.<sup>208</sup> Iklim yang ekstrem akibat perubahan iklim antropogenik di Inggris pada akhir abad dengan indikasi:<sup>209</sup>

- Musim dingin yang menghangat dan musim panas yang sangat panas
- Bertambah dan menyebarnya durasi musim panas di sebagian wilayah Inggris
- Bertambah periode kekeringan yang melanda Inggris dan Wales
- Kecepatan angin berkurang secara ekstrem

Berdasarkan data *National Centres for Environmental Prediction (NCEP)* membandingkan model temperatur yang ekstrem dan kecepatan angin dibandingkan secara umum lebih baik dari curah hujan. Durasi ekstrem seperti kekeringan yang berkepanjangan. Temperatur, curah hujan, dan kecepatan angin secara ekstrem diamati dengan nilai maksimum setiap tahunnya. Perubahan iklim yang ditaksir dengan membandingkan perubahan nilai rata-rata iklim ekstrem antara periode 1961-1990 dan 1999-2070.<sup>210</sup> Secara umum bagian Utara Inggris dan Irlandia diprediksi akan bertemperatur kering dan bagian pantai selatan akan basah. Curah hujan akan berkurang 7% pada sebagian wilayah.<sup>211</sup> Kecepatan angin<sup>212</sup> rata-rata maksimum merupakan kecepatan angin tertinggi per hari yang terjadi secara cepat dan tidak memiliki kesamaan dengan data meteorologi yang diobservasi. Pendataan mengenai kecepatan angin untuk mengantisipasi badai. Indikasi menguatnya kecepatan angin terjadi di Inggris bagian tenggara, Irlandia Tengah, dan Utara Skotlandia.<sup>213</sup>

Data musim dingin Inggris pada 1961-1990 menunjukkan satu dalam 100 tahun kira-kira 20-30 hari dengan temperatur di bawah 0 derajat celcius di Selatan Inggris berdasarkan data iklim. Musim dingin berlangsung 60 dan 70 hari dari rata-rata.<sup>214</sup> Dalam 100 tahun kekeringan (ditetapkan sebagai angka maksimum dari hari yang berurutan tanpa hujan) sebanyak 45 hari di Inggris. Rata-rata kekeringan bertambah panjang diprediksi pada 1999-2070 dengan 10 hari di bawah pemanasan global yang melanda selatan Inggris. Kekurangan air akan terjadi secara teratur pada musim panas di Inggris jika perubahan infrastruktur tidak direncanakan dari

---

<sup>208</sup> Health Effects of Climate Change in the UK 2008, edited by Sari Kovats. Health Protection Agency and Departement of Health. hal. 5.

<sup>209</sup> *Ibid*, hal. 7.

<sup>210</sup> *Ibid*.

<sup>211</sup> *Ibid*, hal.10.

<sup>212</sup> Kecepatan angin akan berdampak langsung terhadap kesehatan manusia.

<sup>213</sup> *Ibid*, hal.12.

<sup>214</sup> *Ibid*, hal. 13.

sekarang.<sup>215</sup> Perubahan panas yang terjadi di Inggris tahun 2003 mengalami kenaikan temperatur mencapai tiga puluh dua derajat celcius.<sup>216</sup> Perluasan arus panas pada air laut dan mencairnya sungai setelah terjadi sehingga meningkatkan permukaan air laut global. Berdasarkan penelitian, selama abad ke-21 kenaikan permukaan air laut mencapai 20-80 cm.<sup>217</sup>

Pemahaman pengaruh perubahan iklim dalam skala besar, terjadinya curah hujan yang ganjil. Sehingga menambah terjadinya risiko banjir dalam durasi singkat.<sup>218</sup> Selain itu, intensitas angin topan melanda Inggris yang biasanya terjadi di Inggris pada musim gugur, musim dingin, dan musim semi.<sup>219</sup> Risiko angin topan diasosiasikan dengan *North Atlantic Oscillation (NAO)*.<sup>220</sup> Banjir di pesisir pantai dan badai dapat berubah menjadi angin topan pada kedalaman laut. Kenaikan permukaan air laut akibat penyebaran panas pada samudera telah diprediksikan. Frekuensi yang pada awalnya terjadi sekali dalam 500 tahun mengenai tingkat air di Inggris, namun saat ini bertambah sekali dalam 15 tahun.<sup>221</sup>

### **C. Dampak Terhadap Sektor Kesehatan Inggris**

Postnote<sup>222</sup> secara ringkas menguraikan dampak potensial akibat perubahan iklim terhadap kesehatan di Inggris dan ditunjukkan kepada pengambil kebijakan publik di Inggris. Iklim yang dihitung berdasarkan model iklim global dari Hadley Centre, perubahan iklim yang utama di Inggris diprediksi oleh *UKCIP (UK Climate Impacts Programme)* pada tahun 2080-an akan menambah temperatur musim panas rata-rata mencapai 2 hingga 3,5 derajat Celcius, akan menambah dingin di musim

---

<sup>215</sup> Health Effects of Climate Change in the UK 2008, edited by Sari Kovats. Health Protection Agency and Departement of Health. hal. 16.

<sup>216</sup> *Ibid.* Hal. 17.

<sup>217</sup> *Ibid.* Hal. 19.

<sup>218</sup> *Ibid.*, hal. 27.

<sup>219</sup> Perubahan iklim tidak hanya berdampak pada cagar alam. Musim semi lebih awal, musim dingin yang lebih panjang, dan berkurangnya intensitas salju yang berakibat musim bersarang burung dan pertumbuhan pohon menjadi lebih awal. Habitat akan punah atau terdegradasi akibat kekurangan air atau perubahan temperatur dan bertambahnya hama, penyakit, dan penyerbuan spesies yang berdampak negatif terhadap flora dan fauna. Thames Lanscape Strategy. Hampton to Kew. Climate Change & the River Thames. Environment Agency. [www.floodscape.net](http://www.floodscape.net). Diakses 15 Desember 2008.

<sup>220</sup> Fenomena perubahan iklim di sekitar ekuator kini semakin kompleks. Perubahannya cepat sehingga berdampak pada akurasi prakiraan cuaca dalam jangka waktu tertentu. Atlantik Utara sebagai lautan utama merupakan mesin utama pembentuk dinamika iklim dunia karena pemanasan dan pendinginan dua massa air yang demikian besar amat mempengaruhi kondisi iklim di ekuator yang memengaruhi iklim di Eropa. Sehingga menyebabkan embrio badai yang dapat tumbuh menjadi badai atau siklon.

<sup>221</sup> Health Effects of Climate Change in the UK 2008, edited by Sari Kovats. Health Protection Agency and Departement of Health, hal.30.

<sup>222</sup> Jurnal kesehatan Inggris yang diluncurkan oleh Departemen Kesehatan Inggris.

dingin, mengurangi tingkat penutupan awan dan kenaikan permukaan air laut.<sup>223</sup> Skenario perubahan iklim yang telah dipublikasikan *UKCIP* tahun 2002 didasarkan pada empat skenario emisi yang dijelaskan oleh *IPCC* dan dihitung menggunakan model iklim global dari *Hadley Centre*. Hasilnya menunjukkan :

- Temperatur rata-rata tahunan Inggris akan mengalami peningkatan sekitar 2 derajat celcius (berdasarkan skenario emisi yang rendah) dan 3,4 derajat celcius (skenario emisi tinggi). Temperatur musim panas yang meningkat akan terjadi berkali-kali dan musim dingin yang sangat dingin akan berkurang.
- Hujan maupun salju dimana musim dingin akan menjadi lebih dingin dan musim panas akan mengalami kekeringan di Inggris. Hujan di musim dingin akan terjadi dengan intensitas tinggi
- Terjadi kenaikan permukaan air laut pada banyak garis pantai di Inggris.
- Penutupan awan, awan pada musim panas akan berkurang di bagian Selatan Inggris dengan perkiraan 10 persen akan terjadi pada emisi rendah hingga 20 persen akan terjadi pada emisi tinggi.
- Radiasi ultraviolet akan bertambah pada musim panas.

Berdasarkan perkiraan tersebut, gangguan kesehatan yang mengancam Inggris adalah :<sup>224</sup>

- Temperatur ekstrem, diperkirakan gelombang panas akan menyebabkan kematian hingga 2800 kasus setiap tahun.
- Banjir, diprediksi akan terjadi berkali-kali yang berdampak terhadap kesehatan mental. Selain itu, korban banjir akan mengalami kerugian ekonomi dan mengalami tekanan mental.
- Paparan sinar UV (*ultra violet*) diprediksi akan meningkatkan jumlah penderita kanker kulit, kanker hingga katarak
- *Vector borne disease*, merupakan ragam penyakit yang dialihkan oleh nyamuk atau kutu karena iklim yang sensitif akan bertambah. Hal tersebut akan meningkatkan malaria di Inggris, bahkan radang otak akibat penyakit ini menjadi ancaman tersendiri.

---

<sup>223</sup> Postnote November 2004 Number 232. Parliamentary Office of Science and Technology, hal 1. [www.parliament.uk/post](http://www.parliament.uk/post). Diakses 15 Desember 2008.

<sup>224</sup> Postnote November 2004 Number 232. Parliamentary Office of Science and Technology, hal 2. [www.parliament.uk/post](http://www.parliament.uk/post). Diakses 15 Desember 2008.

- Keracunan makanan, temperatur yang tinggi pada musim panas diperkirakan akan meningkatkan infeksi salmonella setiap tahunnya.
- *Water-borne disease*, perubahan iklim akan meningkatkan bakteri *cryptosporidium* dan *campylobacter* di air.
- Badai akan mengalami frekuensi yang meningkat kan menyebabkan korban terluka akibat pohon tumbang maupun bangunan yang roboh
- Polusi udara, akibat berkurangnya musim dingin akan menyebabkan polusi udara bertambah akibat polutan termasuk partikel, nitrogen dan sulfur dioksida akan berkurang hingga 50 persen. Sehingga diprediksi akan menyebabkan angka kematian yang tinggi.

HPA (*Health Protection Agency*)<sup>225</sup> meluncurkan implikasi banjir terhadap kesehatan publik pada November 2000, termasuk saran umum akan perlindungan infeksi, dan nasihat spesifik kembalinya banjir ke rumah, persiapan dan penyimpanan pangan dan air minum. Dampak terbesar terhadap lingkungan berasal dari polutan, air kotor dan konsekuensi terhadap kesehatan mental.<sup>226</sup> Inggris memulai inisiatif dengan *Making Space for Water Consultation* yang mempertimbangkan dampak kesehatan terhadap pembangunan akibat perubahan iklim. Inggris berperan meminimalkan dampak perubahan iklim terhadap kesehatan.<sup>227</sup> Perubahan iklim berdampak pada kualitas air baku, bertambahnya kontaminasi bakteri pada permukaan air yang terjadi akibat penyulingan air sungai, juga berkembangnya alga diantaranya *cyanobacteria*. Dampak langsung temperatur pada kesehatan yaitu kematian akibat gelombang dingin, kematian akibat gelombang panas, pada manusia lanjut usia dengan risiko khusus, dampak terhadap kesehatan jantung seperti penggumpalan dan kekentalan darah, hingga infeksi pernafasan.<sup>228</sup>

Berdasarkan catatan *Health Protection Agency*, temperatur tahunan di Inggris meningkat 2 derajat celcius selama 40 tahun terakhir. Curah hujan di musim dingin berkurang 50 mm selama kurang lebih 250 tahun. Selain itu diperkirakan temperatur pada musim dingin akan berkurang 4 derajat celcius. Musim yang sangat panas akan bertambah lebih dari 25 derajat celcius diprediksi bertambah selama 10 hari di

<sup>225</sup> HPA merupakan lembaga penasihat pemerintah mengenai perlindungan kesehatan publik dan menyediakan layanan dan mendukung pemerintah dalam mengatasi penyakit menular.

<sup>226</sup> Postnote November 2004 Number 232. Parliamentary Office of Science and Technology, hal 3. [www.parliament.uk/post](http://www.parliament.uk/post). Diakses 15 Desember 2008.

<sup>227</sup> *Ibid.*

<sup>228</sup> Presentation Climate Change and Health in the UK. Bob Maynard from Health Protection Agency-HPA. 2007. hal. 29.

Inggris bagian tengah dan selatan. Selain itu, gelombang panas diperkirakan akan lebih sering terjadi.<sup>229</sup> Dampak lanjutannya yaitu banjir. Diantaranya banjir yang diakibatkan mencairnya salju, akibat curah hujan pada musim gugur dan dingin menjadi lebih sering, hingga banjir akibat meluapnya permukaan air laut.

Perubahan iklim pun mengakibatkan *vector borne disease* seperti penyebaran malaria<sup>230</sup> yang kemungkinan disebabkan kedatangan sejumlah pengunjung dari luar negeri ke Inggris. Penyebab penyakit malaria akibat parasit, sesuai musim di Inggris akibat *Plasmodium vivax*, sedangkan *plasmodium falciparum* pada musim yang tidak beraturan. Jenis nyamuk penyebab malaria di Inggris yaitu *anophelines* yang menjangkiti *plasmodium vivax*. Keberadaan *anopheline* di Eropa berawal dari Inggris. Pada tahun 2003, terdapat 206 kasus malaria.<sup>231</sup> *Vector borne disease* dapat diakibatkan gigitan, sengatan dan ruam. Selain itu, kasus ini banyak terjadi akibat wisatawan asal Inggris yang kembali ke tanah air. Selain itu, yang perlu diwaspadai *food borne disease* akibat temperatur yang meningkat, menyebabkan menjamurnya *organism salmonella*. Perubahan temperatur mengakibatkan menjangkitnya *campylobacter*, maka diperlukan upaya menjaga kebersihan pangan.<sup>232</sup>

Yang harus dilakukan pemerintah Inggris mengurangi gas rumah kaca, mempersiapkan pertahanan, memperingati masyarakat dan membantu masyarakat untuk beradaptasi. Yang telah dilakukan pemerintah Inggris yaitu mendanai *Climate Impacts Programme*, memfasilitasi *UN Global Climate*, mengurangi emisi dengan beralih pada ekonomi rendah karbon, *carbon trust*, dalam Uni Eropa dengan pembenahan efisiensi bahan bakar, juga mengurangi pemakaian bahan bakar domestik. Bagaimana pemerintah Inggris menolong masyarakat menghindari dampak perubahan iklim terhadap kesehatan diantaranya *heat wave plan*, menyediakan nasihat higinitas pada cuaca panas, memperbaiki persiapan darurat untuk banjir dan angin ribut, mengurangi polutan udara, mengkampanyekan kewaspadaan akan sinar

---

<sup>229</sup> Presentation Climate Change and Health in the UK. Bob Maynard from Health Protection Agency-HPA. 2007, hal. 5.

<sup>230</sup> Malaria telah melanda Inggris bagian Selatan pada abad ke-16 dan abad ke-19, juga masih terjadi pada abad ke-20. Ada enam jenis spesies *anophelines* di Inggris yang menyebar para peralihan temperatur yang seringkali melanda London dan daerah pinggiran kota. Parasit dapat berkembang pada suhu 15 derajat, bertransmisi antara Juni dan September. Risiko penularan malaria melanda daerah basah dimana merupakan tempat berkembang biak pada curah hujan tinggi.

<sup>231</sup> *Ibid.* hal. 19-21.

<sup>232</sup> *Ibid.*, hal. 24.



matahari untuk menghindari kanker kulit, hingga mendanai penelitian dampak gelombang panas.<sup>233</sup>

Departemen kesehatan di Inggris mengeluarkan laporan *Health Effects of Climate Change in the UK* yang diluncurkan tahun 2002 yang difokuskan pada aspek kuantitatif terhadap kemungkinan dampak perubahan iklim terhadap kesehatan. Dampak perubahan iklim terhadap pengadaan air minum. Tiga masalah yang dapat diidentifikasi, yaitu diantaranya : bertambahnya hujan (pada periode singkat) yang menyebabkan penambahan bakteri di permukaan air, bertambahnya temperatur air menambah penyebaran ganggang dan berkurangnya efisiensi pembekuan kimia, metoda untuk pembersihan mikroba untuk air minum. Selain itu, kematian akibat musim dingin akan berangsur berkurang seiring iklim di musim dingin yang kian menghangat.<sup>234</sup>

Banjir merupakan masalah penting di Inggris. Banjir dihubungkan dengan kematian langsung, berdampak terhadap kesehatan, kematian tidak langsung yang disebabkan infeksi penyakit, kesehatan mental, dan kecelakaan. Beberapa jenis banjir menunjukkan banjir diakibatkan salju yang mencair selain itu dapat mengurangi curah hujan. Angin topan dapat menyebabkan kematian langsung sebagai dampak perubahan iklim lainnya di Inggris.<sup>235</sup> Banjir dan angin topan terjadi berkala di Inggris. Banjir bandang yang melanda Boscastle, Cornwall menghancurkan rumah dan bisnis yang tersapu pada Agustus 2004. Hujan lebat awal 2005 dengan kecepatan angin mencapai 120 meter per jam mengakibatkan kematian dan hancurnya infrastruktur rumah mencapai 85.000 unit. Banjir dan angin topan merupakan kontribusi perubahan iklim. Berdasarkan laporan Departemen Kesehatan Inggris, penelitian terbaru terhadap dampak kesehatan banjir terjadi di Inggris. Diantaranya korban tenggelam, terluka, gangguan jiwa, dan terinfeksi penyakit. Bagi negara industri seperti Inggris, kematian akibat banjir merupakan fenomena yang serius. Walaupun kematian di Inggris akibat banjir di Eropa merupakan yang terendah.<sup>236</sup>

*Health Protection Agency, Chemical hazard and Poison London Regional Unit* telah memantau implikasi banjir pada bahaya kimia. Risiko kematian akibat terkontaminasinya air hujan dengan limbah kimia, seperti oli, diesel, pestisida, pupuk

---

<sup>233</sup> Presentation Climate Change and Health in the UK. Bob Maynard from Health Protection Agency-HPA. 2007. hal. 42-43.

<sup>234</sup> Health Effects of Climate Change in the UK 2008, edited by Sari Kovats. Health Protection Agency and Departemen of Health. Hal. vii.

<sup>235</sup> *Ibid*, hal. 23.

<sup>236</sup> *Ibid*, hal. 24.

dan sebagainya. Banjir menyebabkan pergerakan limbah kimia berbahaya. Bahaya tersebut akibat lahan industri dan pertanian mengenai lahan pemukiman. Inggris memiliki kepadatan penduduk, masyarakat pada umumnya bermukim dekat instalasi industri.<sup>237</sup>

Banjir berdampak terhadap kesehatan mental di Inggris. Pada studi kasus di Inggris ditemukan kesulitan psikologis pada orang dewasa ketika rumahnya terkena banjir. Risiko penyakit menular akibat kontak manusia dengan hewan. Banjir mengakibatkan air menjadi tidak layak untuk diminum dan harus dimasak terlebih dahulu. Selain itu bertambahnya kasus penyakit kulit, saluran pernapasan, dan pencernaan akibat banjir di Lewes. Banjir pun merusak sarana kesehatan seperti rumah sakit dan klinik. Selain itu, terjadi kematian akibat dampak angin kencang, diantaranya:<sup>238</sup>

- Empat pria meninggal dunia pada tahun 1999 akibat terjatuh dari kerangka peluncuran di sungai Avonmouth akibat angin kencang
- Pada Januari 2005, angin kencang mendera dengan kecepatan 120 mil per jam merusak sekitar 85.000 tempat tinggal.

Inggris telah memiliki skenario iklim nasional. Skenario tersebut dibangun oleh *UKCIP* bersama *Hadley Center* dengan kombinasi laporan kesehatan dari Departemen Kesehatan Inggris. Dengan kesadaran membuat model iklim yang digunakan untuk konstruksi dari skenario *UKCIP* yang tidak membuat prediksi pasti bagaimana iklim akan terjadi pada sebagian waktu di masa depan. Skenario iklim dimana emisi masa depan seperti gas rumah kaca, akan tergantung pada kegiatan manusia dan ketidakpastian secara ilmiah. Setelah itu *Hadley Centre* menjalankan studi perbandingan secara rinci mengenai radiasi global yang terpengaruh oleh aerosol di atmosfer dan awan. Diperoleh kesimpulan bahwa temperatur pada curah hujan baik pada musim dingin maupun musim panas mengalami banyak perubahan.<sup>239</sup>

Departemen kesehatan Inggris memberikan peringatan kemungkinan penyebaran malaria menyebar di Eropa tidak terkecuali di Inggris. Bertambahnya hama yang menyerang lahan pertanian akibat perubahan iklim. Perubahan iklim diprediksikan dapat mengancam Inggris melalui *tick borne encephalitis (TBE)*, selain itu serangan serangga menjadi masalah tersendiri dalam bidang kesehatan. Diperlukan

---

<sup>237</sup> Health Effects of Climate Change in the UK 2008, edited by Sari Kovats. Health Protection Agency and Department of Health, hal. 25.

<sup>238</sup> *Ibid*, hal. 26.

<sup>239</sup> *Ibid*, hal. 5.

sistem pengawasan untuk memonitor distribusi dan serangga yang mengganggu kesehatan di Inggris yang menyebabkan *vector borne-disease*.<sup>240</sup>

Berdasarkan prediksi, perubahan iklim dapat mengakibatkan meningkatnya diare, penyebaran bakteri akibat gangguan melimpahnya lalat dan serangga, juga meningkatnya kutu pada anjing maupun kucing. Dalam kondisi musim panas, meningkatnya perubahan iklim menyebabkan kutu-kutu tersebut lapar dan menggigit manusia. Sengatan serangga seperti lebah, lalat kuda, dan tawon dapat berdampak serius terhadap alergi terutama pada saat kondisi menghangat. *Urticaceous caterpillars allergy*, jenis ngengat dalam jumlah banyak dapat menyerang manusia. Terutama apabila menyerang kulit dan rambut maka akan sakit dan terjadi pembengkakan yang luar biasa dan akan mengakibatkan ruam dalam waktu yang lama.<sup>241</sup>

Namun, selain itu yang patut diwaspadai adalah melimpahnya lalat atau terjadi migrasi serangga seperti belalang dalam jumlah banyak. Terdapat *vector spesies* yang baru seperti *stegomya albopicta* yang berpotensi menyebabkan demam berdarah maupun malaria. Penyebaran *black flies* secara berkala dan terjadinya penyebaran gigitan di Selatan Inggris. *House dust mites* yang menyebabkan alergi dan sesak pernapasan. Wabah endemi yang disebarkan oleh kutu maupun tikus yang menyerang manusia ke manusia. Dan yang patut diwaspadai adalah leptospirosis yang telah terjadi di Inggris dimana wilayah banjir yang terkontaminasi urin dan feses.<sup>242</sup>

Selain itu yang patut diwaspadai akibat perubahan iklim penyakit yang disebabkan oleh makanan yang tergantung pada perilaku higienis makanan dan akan berkontribusi terhadap menyebarnya pathogen akibat perubahan temperatur. Sehingga hal tersebut dapat dikurangi dengan usaha untuk memperbaiki standar mikrobiologi makanan pada setiap tahap dalam rantai makanan, termasuk produksi, distribusi, penyimpanan, dan persiapan.<sup>243</sup> Dalam beberapa tahun terakhir kasus keracunan akibat makanan di Inggris dan Wales mengalami peningkatan sebesar 60 % akibat terinfeksi *salmonella* pada tahun 2004. Meningkatnya temperatur menjadikan bertambahnya *mikro organisma pathogen* dalam makanan sebagai sumber racun. Temperatur tinggi dapat mempengaruhi kesehatan manusia yang terinfeksi oleh

---

<sup>240</sup> Health Effects of Climate Change in the UK 2008, edited by Sari Kovats. Health Protection Agency and Departement of Health, hal. 34.

<sup>241</sup> *Ibid*, hal. 65.

<sup>242</sup> *Ibid*.

<sup>243</sup> *Ibid*, hal. 71.

makanan.<sup>244</sup> Dampak perubahan iklim dapat menyebabkan keracunan makanan akibat terinfeksi salmonella.<sup>245</sup>

Gangguan kesehatan lainnya dapat ditimbulkan dari intensitas curah hujan. Hujan lebat menyebabkan perubahan abnormal pergerakan air pada permukaan dan saluran air tanah. Hujan lebat dapat menyebabkan pergerakan air hingga ke ladang peternakan sehingga air menjadi tercemar. *Cryptosporidiosis* menjadi penyebab signifikan *waterborne disease* pada ketersediaan air untuk publik.<sup>246</sup> Musim dingin yang mendingin dan musim panas yang memanas berpengaruh terhadap pergerakan sungai. Terancamnya persediaan air, akibat kurangnya pergerakan air maka kadar pathogen semakin bertambah. Banjir yang berasal dari pantai akibat kenaikan permukaan air laut akan menambah pergerakan populasi dan berdampak membanjirnya imigrasi dan penyakit yang terkait hal tersebut.<sup>247</sup>

Catatan *The Office for National Statistic (ONS)* mengumumkan rata-rata kematian akibat gelombang panas pada tahun 2003 berpotensi terhadap manusia lanjut usia yang terjadi di London, Hertfordshire, Essex, Kent, East and West Sussex, Hampshire, Surrey, Berkshire, Oxfordshire, Buckinghamshire dan Bedfordshire.<sup>248</sup> Diperkirakan perubahan iklim mengakibatkan penyakit pernapasan sehingga diperkirakan angka kematian akibat ini akan meningkat.<sup>249</sup> Konsentrasi polutan udara merupakan hal yang membahayakan kesehatan. Dengan konsentrasi ozon yang semakin menipis terutama pada musim dingin. Sehingga pengurangan emisi seperti *particulate matter (PM10)*, *sulfur dioksida (SO2)*, dan *nitrogen dioksida (NO2)* harus segera dikurangi.<sup>250</sup>

Inggris berupaya mengurangi dampak perubahan iklim terhadap kesehatan sehingga Departemen Kesehatan Inggris berperan penting dalam pembangunan kebijakan terutama *Department of Health's Heatwave Plan*. Departemen Kesehatan Inggris merekomendasikan kepada *Environment Agency* agar aspek kesehatan menjadi poin dalam kerangka menghadapi perubahan iklim. Selain itu merekomendasikan kepada *Environment Agency* agar menangani banjir dari pantai

---

<sup>244</sup> Health Effects of Climate Change in the UK 2008, edited by Sari Kovats. Health Protection Agency and Department of Health, hal. 72

<sup>245</sup> *Ibid*, hal. 74

<sup>246</sup> *Ibid*, hal. 77.

<sup>247</sup> *Ibid*, hal. 79.

<sup>248</sup> *Ibid*, hal. 82.

<sup>249</sup> Pada tahun 2003, tingkat kematian di Inggris akibat sakit pernapasan akibat gelombang panas mencapai 1658 jiwa. Sedangkan penderita mencapai 1365.

<sup>250</sup> *Ibid*, hal. 91.

secara strategis. Pengelolaan risiko banjir dari pantai yang penting dengan memperbaiki pertahanan banjir.<sup>251</sup> Perubahan iklim pun berdampak terhadap produksi pangan mencakup dunia. Akan terjadi kenaikan harga gandum yang berdampak di Inggris.

Kesempatan manusia untuk melakukan kegiatan outdoor akan terhalang oleh faktor cuaca. DEFRA memprediksikan dampak perubahan iklim diakibatkan konsentrasi nitrogen oksida. Perubahan iklim mengakibatkan radiasi ultraviolet berlebih sehingga menyebabkan kanker kulit dan katarak. Musim panas di Inggris semakin menjemukan sehingga aktivitas outdoor berisiko terpapar sinar *ultraviolet*.<sup>252</sup> Dampak perubahan iklim Inggris meluas apabila tertular virus ketika berkunjung ke luar Inggris. Dampak polusi udara pada kesehatan, analisa kematian pada tahun 2003 disebabkan oleh menipisnya ozon selama gelombang panas.<sup>253</sup>

#### **D. Dampak Terhadap Sektor Pertanian Inggris**

Laporan kerawanan mengenai sungai Thames yang diluncurkan WWF Inggris (*World Wildlife Fund*) baru-baru ini menemukan fakta bahwa sekitar 14 juta penduduk pada tahun 2026 akan menghadapi kekurangan air. Puncak aliran sungai diprediksi bertambah 20 persen merupakan kenaikan yang signifikan dalam frekuensi dan kedalaman permukaan air banjir. Selain itu, faktor lain turunnya hujan di musim panas membasahi sedimen dan menimbulkan polusi sungai. Periode berkurangnya hujan turun pada setiap tahun mengancam keberadaan persediaan air tanah. Pertumbuhan populasi akan menekan terhadap persediaan air.<sup>254</sup>

Air tanah yang digunakan untuk publik mengalami masalah kualitas. Kualitas air tanah di Inggris memburuk pada dekade terakhir. Sehingga diperlukan perawatan pada sumber air tanah untuk mencegah tercemarnya sumber air. Studi secara nasional menunjukkan masalah kualitas air tanah di Inggris memerlukan biaya 745 juta poundsterling sejak tahun 1975. Air tanah sangat vital untuk penyediaan air kepada rumah tangga, pertanian, dan industri di Inggris. Bertambahnya produksi pertanian sejak tahun 1940-an berdampak terhadap penyediaan air tanah. Masalah kualitas air tanah meningkat karena kecelakaan seperti kebocoran dan jatuhnya produk minyak,

---

<sup>251</sup> Health Effects of Climate Change in the UK 2008, edited by Sari Kovats. Health Protection Agency and Departement of Health, hal. 111.

<sup>252</sup> *Ibid*, hal. 108.

<sup>253</sup> *Ibid*, hal. 113.

<sup>254</sup> [http://www.fint.org/news\\_facts/newsroom/news/index.cfm?uNewsID=142541](http://www.fint.org/news_facts/newsroom/news/index.cfm?uNewsID=142541), Diakses 20 November 2008.

seperti *phenol*, dan *chlorinated hydrocarbons* dari tangki dan pipa. Tanah yang terkontaminasi dan polusi pinggiran kota yang meningkat akibat polutan cair dan gas. Kontaminasi air tanah berasal dari daerah industri.<sup>255</sup>

Berdasarkan prediksi para peneliti, sungai-sungai di Inggris akan mengering karena musim panas yang kering disebabkan oleh perubahan iklim yang tidak akan tergantikan oleh musim dingin yang basah. Hal ini akan membahayakan kehidupan margasatwa dan rumah tangga. Menurut studi *Environment Agency*, Aliran sungai Mersey dan Severn akan berkurang pada musim panas sebesar 80 % pada tahun 2050. Aliran sungai Thames pun akan mengalami penurunan sebesar 50 % pada periode yang sama. Berdasarkan Statistik Mann-Kendall yang digunakan untuk menyelidiki kecenderungan turun hujan dan aliran sungai yang homogen sejak tahun 1860-an untuk 15 lembah sungai di Inggris. Menyimpulkan skenario perubahan iklim, kecenderungan aliran sungai pada musim panas di Inggris akan mengalami kekeringan pada tahun 2020-an. Dimana iklim mengalami perubahan berlangsung, menghilangkan sumber daya yang tersebar untuk perencanaan air jangka panjang sebelum secara statistik terdeteksi.<sup>256</sup>

Inggris bagian tenggara menderita kekeringan terburuk sejak tahun 1976. Diakibatkan oleh dua musim dingin berturut-turut dengan intensitas turunnya hujan. Periode musim dingin yang basah memenuhi tanah tinggi seperti mengurung kolam air<sup>257</sup>, maka air dalam penyimpanan akan berakhir pada musim dingin untuk persediaan sampai serbuan musim dingin yang basah berikutnya. Pada musim dingin kedua relatif lebih kering, dimana penyimpanan air permukaan akan berangsur kering dan menjadi masalah pada penyediaan awal. Cuaca yang ganjil, menyebabkan rapuhnya jalan kereta api, kekurangan air, perubahan radikal pada pertanian dan tanaman yang mempengaruhi Inggris bagian tenggara pada 2050. Banjir dan

---

<sup>255</sup> <http://www.groundwateruk.org/html/issues3.htm>. Diakses 20 November 2008

<sup>256</sup> R.L. Wilby. Climate Change Unit, Environment Agency, UK. When and where might climate change be detectable in UK river flows? <http://www.agu.org/pubs/crossref/2006/2006GL027552.shtml>. Diakses 15 Desember 2008.

<sup>257</sup> Selain itu, populasi salmon di Inggris tergerus akibat perubahan iklim karena perubahan habitat sungai. Diperlukan upaya untuk membantu ekosistem sungai beradaptasi terhadap perubahan iklim yang tidak dapat dicegah. Hujan yang berkurang berdampak terhadap perubahan iklim yang mengurangi aliran sungai, sehingga salmon mengalami kesulitan bergerak untuk berkembang biak. Persiapan telah dibentuk untuk menghadapi dampak perubahan iklim terhadap ekosistem air tawar (Preparing for Climate Change Impacts on Freshwater Ecosystems-PRINCE) yang memfokuskan terhadap dampak potensial kehidupan serangga di sungai Wharfe di wilayah Yorkshire. Environment Agency berupaya mensurvey data dan membuat simulasi untuk memprediksi aliran sungai dan temperatur di masa depan. Selain itu, berfungsi untuk pengelolaan ekosistem air tawar. [http://www.anglersnet.co.uk/News/salmon\\_climate\\_change.html](http://www.anglersnet.co.uk/News/salmon_climate_change.html). Diakses 20 November 2008

kekeringan mempengaruhi penanaman seperti kentang maupun buah-buahan. Bisnis dan comuter travel terpengaruh oleh permukaan jalan yang retak akibat kondisi cuaca, dan layanan kereta api rusak atau jalurnya mengalami keretakan.<sup>258</sup>

*Institute of Grassland and Environment Research (IGER)* yang memimpin penelitian dampak perubahan iklim terhadap masa depan pertanian di Inggris. *IGER* bersama *DEFRA* menuangkan hasil penelitian yang bertujuan menambah pemahaman dan kesadaran terhadap industri pertanian Inggris terhadap dampak dan adaptasi perubahan iklim. Cuaca ekstrem menyerang Inggris akibat pemanasan global. Panen pertanian akan terganggu akibat kekeringan dan tekanan panas yang meningkat di masa depan. Fakta mengenai perubahan iklim dan pengaruhnya terhadap pertanian di *South West England* yaitu :

- Temperatur rata-rata bertambah 0,6 Celcius selama abad keduapuluh, sejak tahun 1970.
- Sembilan dari sepuluh tahun terpanas terjadi sejak tahun 1990.
- Pertanian banyak mengalami perubahan akibat cuaca maupun iklim, seperti hasil panen.

Pertanian Inggris akan menghadapi perubahan iklim. Diperlukan organisasi kepada petani dalam segala tingkatan untuk menghadapi dampak perubahan iklim. Dengan kebijakan Inggris yang diarahkan untuk adaptasi dan mitigasi perubahan iklim. Juga melingkupi keberadaan hitungan ekonomi meliputi *biodiversity*, air dan lahan pertanian.<sup>259</sup> Sejak Protokol Kyoto tahun 1997, Inggris telah meluncurkan kebijakan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca. Pemerintah Inggris telah menyadari dampak perubahan iklim tidak dapat dihindari. Pertanian Inggris menghadapi dampak perubahan iklim.<sup>260</sup> Bisnis pertanian membutuhkan adaptasi terhadap dampak perubahan iklim untuk menjamin keberlangsungan kegiatan

---

<sup>258</sup> [Http://news.icm.ac.uk/business/climate-change-impact-on-england/340/](http://news.icm.ac.uk/business/climate-change-impact-on-england/340/). Diakses 26 November 2008

<sup>259</sup> Final report The Impacts of Climate Change on Agriculture. A Vision for our rural landscape. 7 Februari 2005, Jury's Great Russell Street, London. Department for Environment Food and Rural Affairs-Defra, hal. 2.

<sup>260</sup> Dampak negatif yang telah dirasakan Inggris yaitu meningkatnya CO<sub>2</sub> yang merusak panen. Timbulnya hama akan menimbulkan penyakit, bertambahnya kekeringan, teknik pencangkulan yang kian berisiko terhadap tanah, bertambahnya erosi tanah, dan banjir. Sehingga Inggris diprediksi pada tahun 2050 akan bertambah suhu panas pada musim panas sekitar 3,5 celcius. Sedangkan temperatur dingin pada musim dingin bertambah hingga 2 celcius sehingga musim dingin lebih dingin 15%. Musim panas lebih kering 30%, badai musim dingin menjadi dua kali lebih frekuensinya, disertai kenaikan permukaan air laut setinggi 50 cm. <http://www.medicalnewstoday.com/customizedhealthnews.php>. Diakses 20 November 2008

ekonomi, bersamaan dengan kelanjutan untuk perbaikan seperti mengurangi dampak pertanian terhadap lingkungan.<sup>261</sup>

Target pengurangan emisi gas rumah kaca Inggris berdasarkan Protoko Kyoto sebesar 20% hingga 2010. Perubahan iklim menjadi prioritas Inggris dimana mitigasi perubahan iklim dengan mengurangi emisi gas rumah kaca menjadi bagian dari solusi. Industri pertanian Inggris menunjukkan dapat beradaptasi terhadap perubahan tersebut. Perubahan iklim mempengaruhi pertanian pada masa depan. Pertanian tergantung pada temperatur, curah hujan, dan cuaca ekstrem seperti kekeringan dan badai. Di satu sisi, petani Inggris berkompetisi pada pasar internasional. Strategi prioritas menempatkan petani dan manager lahan dalam perencanaan dan merespon ancaman dan tantangan masa depan. Tiga area kebijakan meliputi pertanian, biodiversity, dan pengelolaan air.<sup>262</sup>

Ketersediaan dan pengelolaan air menjadi isu yang penting dalam pertanian Inggris. Musim panas yang kering menimbulkan permasalahan mengeringnya ketersediaan air di beberapa wilayah di Inggris. Bertambahnya risiko kekeringan akan menambah permasalahan penyediaan irigasi untuk hasil panen di Inggris, seperti kentang, tebu dan sayuran. Untuk ketersediaan air diperlukan teknologi yang efisien dan pengelolaan yang berkelanjutan. Perubahan iklim juga berdampak terhadap peternakan. Pada musim panas tahun 2003, berpengaruh terhadap beberapa hewan ternak seperti sapi, babi dan ayam. Bertambahnya tekanan panas berimplikasi terhadap produksi susu, hingga tingkat kesuburan hewan ternak. Musim panas dengan tekanan panas menambah timbulnya hama dan penyakit yang menyerang hewan ternak.<sup>263</sup>

Pertanian Inggris beradaptasi dengan memilih panen alternatif pada tempat tertentu, pergeseran panen dari wilayah yang rawan kekeringan atau menanam dalam suatu peralatan untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan. Dampak yang memungkinkan terhadap pertanian di masa depan, sejumlah bukti menunjukkan bahwa perubahan iklim memperkuat pendekatan berdasarkan risiko untuk pengelolaan lahan dan solusi lokal untuk mekanisme kebijakan yang efektif. Perubahan iklim memerlukan kebijakan baru seperti perencanaan, pengelolaan air dan

---

<sup>261</sup>Final report The Impacts of Climate Change on Agriculture. A Vision for our rural landscape. 7 Februari 2005, Jury's Great Russell Street, London. Department for Environment Food and Rural Affairs-Defra, hal. 3.

<sup>262</sup> *Ibid*, hal. 6.

<sup>263</sup> *Ibid*, hal. 7.



banjir, pertanian, *biodiversity* atau kesehatan.<sup>264</sup> Dampak akibat intensitas curah hujan pada musim dingin diantaranya merusak bangunan akibat hujan lebat, sungai meluap mengakibatkan banjir, erosi, penyakit, kesulitan akses lahan untuk hewan maupun mesin.<sup>265</sup> Dampak akibat curah hujan di musim panas diantaranya kekurangan air untuk irigasi, konflik penggunaan air, ketersediaan aliran air tidak mencukupi untuk mencairkan polusi, tanah menjadi sulit menyerap air hujan, hasil panen akan berkurang, kesulitan bercocok tanam, dan kebakaran lahan.<sup>266</sup>

Prediksi dampak perubahan iklim terhadap pertanian Inggris berdasarkan penelitian Chris Pollock, *Director of Research IGER (Institute of Grassland and Environmental Research)* menunjukkan salah satu dampak langsung terhadap sistem penanaman yaitu bertambah panjangnya temperatur dalam satu musim menimbulkan konsekuensi timbulnya spesies yang berbeda, kesempatan untuk panen sebelumnya tumbuh di Inggris. Kualitas panen mendapat pengaruh akibat meningkatnya *CO2*.<sup>267</sup> Selain itu, musim panas akan menambah kekeringan, potensi badai berisiko menimbulkan erosi tanah sehingga merusak tumbuh-tumbuhan dan hasil panen. Hal yang patut diwaspadai adalah hama dan penyakit. Jenis komoditas yang sensitif terhadap kekeringan di musim panas yaitu tebu, kentang, dan sayuran sensitif.<sup>268</sup>

Kekeringan dan banjir yang berlangsung lama lebih dari satu tahun akan menimbulkan stress air hingga merusak infrastruktur air kotor. Bendungan akan lebih mudah mengendap sehingga berisiko terjadi erosi tanah, maka tanah akan dapat memasuki bendungan akibat selipan pada hujan turun. Kecepatan angin bertambah akan menimbulkan gelombang erosi ke hulu. Sistem pipa dan saluran kotoran akan lebih mudah retak sehingga terjadi pergerakan tanah, juga terjadi pengawetan setelah proses pengeringan dan siklus pencairan salju. Dalam suatu wilayah dengan mudahnya banjir memasuki infrastruktur persediaan air yang telah ditempatkan.<sup>269</sup>

Perubahan iklim menyebabkan perpindahan dan penyebaran habitat dari hama dan penyakit akan berubah juga dampak penggunaan pestisida untuk pertanian dan kualitas air. Banjir dan naik turunnya tingkat air akan menyebabkan masalah kualitas

---

<sup>264</sup> Final report The Impacts of Climate Change on Agriculture. A Vision for our rural landscape. 7 Februari 2005, Jury's Great Russell Street, London. Department for Environment Food and Rural Affairs-Defra, hal. 8.

<sup>265</sup> *Ibid*, hal. 17.

<sup>266</sup> *Ibid*, hal. 18.

<sup>267</sup> *Ibid*, hal. 21.

<sup>268</sup> *Ibid*, hal. 22.

<sup>269</sup> *Ibid*, hal. 41.

air melalui pergerakan polusi pada wilayah dan tempat-tempat industri. Kerusakan rumah dan wilayah industri selama banjir akibat bertambahnya polusi pada permukaan air dan air tanah yang mengandung zat kimia.<sup>270</sup>

Strategi perubahan iklim harus memiliki hubungan dengan pengelolaan air dan tanah, *the Water Framework Directive* menjadi alat bertemunya tantangan untuk masa depan dalam perubahan iklim. Selain itu *Environment Agency* mengeluarkan dokumen '*Water Resources to the Future*' untuk pengaturan perusahaan air untuk mengambil air yang menjadi simpanan pertanian pada saat stress air. Selain itu, *DEFRA* membantu dengan penggunaan air kotor yang telah disteril untuk irigasi. Penyimpanan air banjir untuk lahan pertanian dan penggunaan penyimpanan kolam untuk menambah pengisian sumber air. Kebijakan pemerintah Inggris sangat positif meliputi kemajuan penggunaan air.<sup>271</sup>

Demi pembangunan ekonomi juga untuk melindungi pertanian Inggris, pemerintah melalui kebijakan prioritas yang berfokus pada produksi makanan. Kebijakan untuk mengatasi banjir menjadi pertimbangan *DEFRA*.<sup>272</sup> Pendekatan pertanian keseluruhan untuk adaptasi terhadap pengaruh perubahan iklim yang dilihat belum mencukupi. Insentif bagi manager lahan untuk merubah kebiasaan dengan antisipasi banjir yang berkelanjutan bekerjasama dengan *Environmental Stewardship*. Juga saran bagi pemilik lahan agar melakukan adaptasi terhadap perubahan iklim dan mengelola keputusan melindungi sumber air.<sup>273</sup>

Dampak perubahan iklim terhadap Eropa khususnya Inggris akan berdampak negatif terhadap sektor pertanian, pertahanan banjir sebagai isu utama, bertambahnya risiko malaria yang menyebabkan kematian. Hingga stress sumber air pada temperatur di musim panas.<sup>274</sup> Pada tahun 2080 di Inggris diperkirakan akan mengalami:<sup>275</sup>

- Terjadi kenaikan suhu pada musim panas sebesar 5 derajat Celcius
- Penambahan panas yang berlipat dengan suhu hangat bertambah 20 derajat Celcius pada malam hari dan panas mencapai 30 derajat Celcius.

---

<sup>270</sup> Final report The Impacts of Climate Change on Agriculture. A Vision for our rural landscape. 7 Februari 2005, Jury's Great Russell Street, London. Department for Environment Food and Rural Affairs-Defra, hal. 42.

<sup>271</sup> *Ibid*, hal. 45.

<sup>272</sup> *Ibid*, hal. 51.

<sup>273</sup> *Ibid*, hal. 53.

<sup>274</sup> Diana Wilkins. 2007. Presentation Impacts of Climate Change and UK Policy an Adaptation. Global Atmosphere Division DEFRA UK.hal. 6.

<sup>275</sup> *Ibid*, hal.8

- Selain itu curah hujan akan mengalami peningkatan pada musim panas hingga 50%, sedangkan musim dingin hingga 30%. Pada musim dingin, curah hujan akan semakin lebat.
- Salju akan berkurang hingga 60 persen
- Prediksi akan tingkat air ekstrem tinggi terjadi dua kali per abad namun saat ini dapat terjadi setiap tahunnya pada 2080.

Berdasarkan *UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)* pada article 4 mengenai dampak dan adaptasi:

- Program nasional memfasilitasi adaptasi perubahan iklim yang memadai
- Bekerjasama membangun perencanaan adaptasi
- Isu perubahan iklim dimasukkan dalam kebijakan sosial, ekonomi dan lingkungan hidup

Inggris membangun kerangka nasional dikarenakan kebutuhan untuk beradaptasi meliputi semua aspek lingkungan, masyarakat dan ekonomi. Kebijakan dampak dan adaptasi Inggris dengan proses jangka panjang, dimulai saat ini, berada dalam langkah berjenjang. Menempatkan wilayah prioritas didasarkan risiko dan perencanaan.<sup>276</sup> Berdasarkan hal tersebut, Inggris mengadopsi kebijakan dampak dan adaptasi perubahan iklim:<sup>277</sup>

- Kebijakan perubahan iklim menjadi komponen penting di Inggris
- Melengkapi kebijakan mitigasi emisi
- Bertujuan untuk memperkecil risiko akibat perubahan iklim
- Berhubungan dengan pembangunan berkelanjutan seperti perlindungan terhadap lingkungan hidup dan strategi pertumbuhan berkelanjutan.

Perubahan iklim berdampak secara signifikan terhadap produktivitas pertanian dimana pola cuaca merubah hasil panen. Hal tersebut terjadi di Inggris dan Wales. Perubahan iklim diterjemahkan sebagai perubahan ketersediaan lahan yang cocok untuk aktivitas pertanian. Perubahan iklim berdampak terhadap hama dan penyakit yang berpengaruh terhadap harga tanah, karakteristik tanah seperti kualitas tanah dan drainase. Klasifikasi lahan pertanian di Inggris dan Wales digolongkan menjadi tujuh tingkat berdasarkan penggunaannya. Faktor fisik dasar termasuk tingkatan yang berhubungan dengan tempat (meliputi lereng, microrelief, dan risiko banjir), tanah

<sup>276</sup> Diana Wilkins. 2007. Presentation Impacts of Climate Change and UK Policy an Adaptation. Global Atmosphere Division DEFRA UK, hal. 12.

<sup>277</sup> *Ibid*, hal. 11.

(meliputi tekstur, struktur, dan kedalaman) dan iklim. Saat ini di Inggris sangat sedikit lahan pertanian yang menjadi properti yang disewakan.<sup>278</sup>

Perubahan iklim menyebabkan musim dingin menjadi sangat dingin maka selama musim dingin dapat membunuh hama dan menjadi keuntungan tersendiri bagi pertanian. Kecepatan angin akan berpengaruh secara signifikan pada lahan karena kecepatan angin dapat merusak hasil panen. Angin kencang pada musim panas dapat menyebabkan erosi pada tanah. Hujan deras pada musim panas dapat dilihat sebagai fasilitas tetapi selama musim dingin sangat mengganggu. Demikian pula terjadi perubahan jam terbit matahari, sehingga terjadi kelembapan.<sup>279</sup> Dalam *paper* ini mencoba menghitung dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian. Dampak perubahan iklim sangat sensitif dimana beragam hal alamiah akan mengalami perubahan.

### **E. Ancaman Banjir di Inggris**

Secara geografis, Inggris meliputi dua pertiga Pulau Britania Raya, dan batas darat di utara dengan Skotlandia dan barat dengan Wales. Sedangkan di bagian Selatan, Inggris dipisahkan dengan Prancis oleh Selat Inggris. Inggris dikelilingi beberapa sungai besar, diantaranya Thames, Severn, Trent, Hyne, Umer, Tmersey, dan Dee.<sup>280</sup> Pada tahun 2005, terjadi banjir yang cukup parah di Inggris akibat meluapnya sungai Dee, yang menenggelamkan banyak gedung. Berdasarkan catatan sejarah, banjir tersebut merupakan siklus 200 tahunan. Para ahli meteorologi berpendapat bahwa kejadian ekstrem tersebut naik frekuensinya dimana pengaruh perubahan iklim global harus diperhitungkan. Sebelumnya pada tahun 2000, terjadi banjir di Boscastle yang terjadi pada musim panas.<sup>281</sup>

Banjir dan erosi pantai memiliki konsekuensi serius.<sup>282</sup> Diperkirakan 8 persen (sekitar 10.000 kilometer persegi) dari total lahan di Inggris dan 1,8 juta properti

---

<sup>278</sup> The Impact of Climate Change on Agriculture in Britain. David Madison. 2005. Centre for Social and Economic Research. University College London and University of East Anglia. Hal. 6

<sup>279</sup> Diana Wilkins. 2007. Presentation Impacts of Climate Change and UK Policy and Adaptation. Global Atmosphere Division DEFRA UK, hal.18.

<sup>280</sup> <http://id.wikipedia.org/wiki/Inggris>. Diakses tanggal 4 Maret 2008.

<sup>281</sup> <http://www.geographyinthenews.rgs.org>. Diakses 4 Maret 2008.

<sup>282</sup> Lembaga lingkungan memperingatkan penciutan garis pantai Inggris. Lembaga ini menciptakan proyeksi terhadap pantai timur dan selatan di Inggris mengenai kerentanan mereka terhadap erosi dan kenaikan permukaan laut. Lembaga ini kemudian menyusun kemungkinan rencana untuk memindahkan warga yang potensial terancam ke lokasi yang lebih aman. <http://beritakonstruktif.wordpress.com/2008/08/31/lembaga-lingkungan-memperingatkan-penciutan-garis-pantai-inggris>. Diakses 20 November 2008

terancam akibat banjir. Maka keberadaan pertahanan banjir harus selalu diperbaiki. DEFRA memperkirakan kerugian ekonomi setiap tahun bertambah 1 milyar poundsterling menjadi 3 milyar poundsterling per tahun. Manajemen risiko banjir juga merambah prakiraan dan mengelola risiko banjir, termasuk elemen teknik seperti garis pantai dan struktur pinggir sungai, pembongkaran dan sarana pendukung. Perubahan iklim adalah isu terhebat saat ini, kenaikan permukaan air laut dan perubahan pola cuaca yang ditandai dengan dampak yang tertera dalam penelitian seperti laporan tinjauan masa depan banjir.<sup>283</sup>

Pada Februari 2002, ada 83 sungai di Inggris yang berada dalam tahap siaga. Sebuah peringatan gejala alam dan perubahan penggunaan lahan secara cepat oleh manusia. Masalah lingkungan hidup bukan merupakan masalah baru, tetapi berdampak besar bagi kehidupan modern. Pahl-Wost (1995) terjadinya skenario secara darurat ditandai dengan sungai meluap yang tidak diharapkan, akan menjadi tanda bagi populasi yang hidup di daerah yang berisiko.<sup>284</sup> Banjir tidak hanya dihubungkan dengan perubahan iklim global semata. Faktanya, analisa jangka panjang pola frekuensi dari banjir secara historis di Eropa sejak abad ke-14 menunjukkan variasi dalam beberapa dekade. Meliputi perubahan manajemen sungai (seperti kedalaman dan pengaturan sungai), hingga penambahan urbanisasi berpengaruh terhadap banjir.<sup>285</sup>

Banjir yang meluas pada musim dingin tahun 2001 di Inggris dan bencana banjir pada musim panas di Eropa Tengah tahun 2002 menjadi contoh perubahan iklim. Beberapa ancaman lingkungan hidup Inggris diantaranya kenaikan permukaan air laut sehingga mengakibatkan langkanya bahkan punahnya kehidupan laut. Ancaman kekeringan akibat temperatur yang tinggi dan mengurangi hujan. Selain itu, perubahan temperatur dan pergantian musim dengan ancaman adanya beberapa penyakit baru, hama dan spesies yang tumbuh subur sebagai ancaman perubahan iklim terhadap spesies yang ada. Kemudian kekhawatiran akan terjadinya banjir yang ekstrim yang berpotensi terhadap penyebaran penyakit melalui air kotor.<sup>286</sup>

---

<sup>283</sup> [www.defra.gov.uk/enviro/fcd/default.htm](http://www.defra.gov.uk/enviro/fcd/default.htm). Diakses tanggal 15 Mei 2008.

<sup>284</sup> Gareth Jones. *Op. Cit.*, hal. 48.

<sup>285</sup> Climate Change and Water Adaptation Issues European Environment Agency Technical Report No.2/2007, hal. 107. [http://report.eea.europa.eu/technical\\_report\\_2007\\_2/en/eea\\_technical\\_report\\_2\\_2007.pdf](http://report.eea.europa.eu/technical_report_2007_2/en/eea_technical_report_2_2007.pdf). Diakses 27 Desember 2007.

<sup>286</sup> *Ibid.*

Banjir besar pernah dialami Inggris ribuan tahun yang lalu. Berdasarkan hasil penelitian Sanjeev Gupta dari *Imperial College London* yang pernah dibahas pada Bab I menunjukkan bahwa 200.000 sampai 450.000 tahun lalu terjadi banjir besar di Inggris dan Eropa daratan. Jejak banjir itu terekam di dasar Channel Inggris. Air masif itu berasal dari lelehan es di danau raksasa yang kini menjadi Laut Utara. Sedangkan danau yang dibendung oleh lapisan es itu diairi oleh Sungai Thames dan Rhine. Sehingga kejadian tersebut menjelaskan asal mula Kepulauan Inggris. Bahkan, kurang lebih 30 tahun yang lalu, para ilmuwan menduga bahwa Inggris sebetulnya pernah menyatu dengan Eropa Daratan sebelum malapetaka banjir memisahkannya.<sup>287</sup>

Banyak daerah di Inggris pada suatu hari akan mencapai titik jenuh dan akhirnya tidak dapat menahan banjir yang ada. Pembatas pantai dan tanggul sungai didesain untuk dapat menahan badai yang terjadi seratus tahunan. Seperti sungai Thames, penghalang yang terdapat di sungai tersebut didesain untuk melindungi kota London dari gempuran badai yang berasal dari Laut Utara. Jika iklim global berubah, maka di masa depan penghalang banjir tersebut dapat saja tidak mampu lagi bertahan seperti yang telah direncanakan.<sup>288</sup> Jika banjir terjadi, Westminster dapat digenangi air sedalam dua meter, 68 bangunan bawah tanah dan stasiun kereta Docklands juga akan terendam, juga beberapa bangunan lainnya akan mengalami hal yang sama. Isu mengenai banjir ini mendapat perhatian besar bagi pembuat undang-undang. Keadaan akan sangat mengkhawatirkan jika iklim berubah dan air laut naik, maka penghalang baru harus dibuat, dan biaya yang dibutuhkan mencapai 20 miliar poundsterling.<sup>289</sup>

Banjir melanda Inggris akibat perubahan iklim menurut para ahli. Tim Evans, peneliti *Chartered Institution of Water and Environment Management* di London menyatakan bahwa perubahan iklim membahayakan dengan prediksi mengenai

---

<sup>287</sup> [www.tempointertaktif.com/hg/iptek/2007/07/25/brk,20070724-104268,id.html](http://www.tempointertaktif.com/hg/iptek/2007/07/25/brk,20070724-104268,id.html). Diakses tanggal 25 Maret 2008. Menurut hemat penulis, apabila malapetaka banjir besar kembali terjadi di Inggris, maka berpotensi terjadinya konflik dengan negara tetangga. Hal tersebut diakibatkan hilangnya perbatasan dengan kemungkinan meningkatnya muka air sungai-sungai besar di Inggris. Maka hasil penelitian ini sangat penting mempengaruhi kebijakan dan regulasi mengenai antisipasi dampak perubahan iklim di Inggris.

<sup>288</sup> Berdasarkan penelitian ilmiah, hujan lebat yang terjadi di Inggris disebabkan oleh perubahan iklim. Fenomena musim panas terjadi hujan lebat dengan keganasan yang tidak terduga. Badai hujan yang kuat melintasi bagian bumi sebelah utara yang dibangkitkan oleh pemanasan global yang diakibatkan gas rumah kaca. Dimana sebelumnya hal tersebut telah diprediksi melalui studi ilmiah. Sungai Thames meluap, bahkan di Gloucester ketinggian air mencapai 34 kaki, 12 inci di bawah pertahanan banjir, ketinggian banjir yang serupa dengan yang terjadi tahun 1947. <http://www.independent.co.uk/environment/climate-change/england-under-water-scientists-confirm-global-warming-link-to-increase-rain-458348.html>. Diakses tanggal 23 Mei 2008.

<sup>289</sup> [www.geografiana.com/dunia/fisik/siklus-banjir-400-tahunan-melanda-inggris](http://www.geografiana.com/dunia/fisik/siklus-banjir-400-tahunan-melanda-inggris). Diakses 4 Maret 2008.

dampak pemanasan global terhadap Inggris. Inggris merupakan wilayah yang terpanas dan musim panas terkering yang tercatat tahun 2007. Tetapi kantor Meteorologi Inggris menyatakan cuaca dengan kondisi yang konsisten diakibatkan oleh sistem cuaca La Nina. Penyebabnya yaitu mendinginnya air di samudera dan membentuk cuaca ekstrem. Para ilmuwan tidak memiliki penjelasan yang pasti atas kekacauan cuaca ini. Pada 23 Juli 2007, ketinggian air mencapai sungai Severn yang membanjiri bagian kota Gloucester dan mendekati bagian Barat Inggris. Menurut *Environment Agency*, banjir pernah melanda Inggris pada tahun 1947. Namun, London tidak mengalami kebanjiran, karena kota ini terlindungi oleh penghalang sungai Thames di utara yang merupakan pertahanan banjir terbesar di dunia.<sup>290</sup>

Hujan lebat yang terjadi pada Juni 2007 di bagian utara Inggris menimbulkan malapetaka banjir. Para ahli meteorologi berpendapat bahwa banjir yang terjadi musim panas tahun 2007 di Inggris disebabkan oleh pergeseran arus angin ke arah selatan Inggris ke tingkat yang lebih tinggi dengan penurunan udara ke arah timur melintas Atlantik.<sup>291</sup> Hal tersebut menunjukkan terjadinya keganjilan curah hujan yang menyebabkan banjir di tempat yang belum pernah mengalami banjir sebelumnya. Beberapa studi merujuk terjadinya banjir terkait perubahan iklim.<sup>292</sup> Berdasarkan data yang ada dampak perubahan iklim di Inggris berupa banjir yang menjadi ancaman terhadap keamanan lingkungan hidup. Inggris berpotensi akan kejadian ekstrem seperti banjir yang berdampak terhadap kebangkrutan ekonomi, rusaknya infrastruktur.

Banjir yang terjadi di beberapa wilayah melanda Juni dan Juli 2007. Kerusakan fisik dan ekonomi yang disebabkan berpengaruh terhadap kehilangan

---

<sup>290</sup> [http://www.world-science.net/othernews/070723\\_flood.htm](http://www.world-science.net/othernews/070723_flood.htm). Diakses 20 November 2008

<sup>291</sup> Pakar meteorologi mengungkapkan musim panas tahun 2007 di Inggris sangat buruk. Hal tersebut diakibatkan pergeseran arus suhu udara yang tinggi dari selatan ke arah timur melintas samudera Atlantik. September 2007, Dr. Peter Stott, peneliti dari The Hadley Centre (Hadley Center meneliti dampak pendinginan terhadap aliran teluk yang mengakibatkan dampak pemanasan mempertinggi konsentrasi gas rumah kaca. Defra mendukung penelitian Hadley Center untuk memperbaiki pemahaman akan hal ini) menemukan “sidik jari manusia” berupa tanda antropogenik pada perubahan iklim. Penelitian tersebut telah dipublikasikan menunjukkan iklim di Inggris bagian tengah telah memanas beberapa derajat celsius sejak 40 tahun yang lalu. Sidik jari manusia tersebut terdeteksi melalui simulasi komputer mengenai iklim, dengan maupun tanpa emisi gas rumah kaca. Kemudian membandingkan hasilnya dengan yang terjadi di dunia sesungguhnya. Pemanasan global mendorong curah hujan yang tinggi karena atmosfer yang memanas memuat uap air dan energi lain. Dua puluh tahun yang lalu telah ada prediksi mengenai iklim curah hujan yang tinggi akan terus menerpa Inggris. <http://www.independent.co.uk/environment/climate-change/england-under-water-scientists-confirm-global-warming-link-to-increase-rain-458348.html>. Diakses tanggal 23 Mei 2008.

<sup>292</sup> [www.independent.co.uk/environment/climate-change/england-under-water-scientist-confirm-global-warming-link-to-increased-rain-458348.htm](http://www.independent.co.uk/environment/climate-change/england-under-water-scientist-confirm-global-warming-link-to-increased-rain-458348.htm). Diakses 30 Mei 2008.

rumah, ribuan orang kehilangan sarana listrik dan persediaan air dan 44.600 rumah terendam banjir. Dampak kerugian ekonomi cukup besar sekitar 3 milyar poundsterling dan sekitar 7.100 bisnis terkena dampaknya. Dua pertiga banjir musim panas 2007 disebabkan oleh membanjirnya permukaan air dan intensitas hujan lebat yang membanjiri sistem drainase. Pemerintah lokal memiliki kewenangan akan jalan raya dan bertanggung jawab terhadap penggunaan, perencanaan dan pengawasan tanah. *Environment Agency* berperan menasihati dan memandu pemerintah lokal.

Banjir yang terjadi di beberapa daerah melanda Inggris pada Juni dan Juli 2007. Penyebab utama banjir yang terjadi di musim panas pada wilayah Yorkshire dan Humber, Derbyshire, Lincolnshire dan Worcestershire dengan hujan lebat 24-25 Juni. Hujan yang kedua terjadi melanda Workcestershire, Warwickshire, Herefordshire, Gloucestershire, Lincolnshire, Oxfordshire dan Bershire pada 19-20 Juli melanda area sungai Thames.<sup>293</sup> Banjir yang deras melanda Yorkshire Utara dan Midlands pada 15 Juni. Hujan lebat terjadi tanggal 24 Juni 2007 yang menenggelamkan kota Doncaster dan Hull.<sup>294</sup> Kemudian, 25 Juni 2007, banjir melanda Yorkshire, Midlands, Gluocestershire dan Worcestershire.<sup>295</sup> Pada Juli 2007 terjadi banjir di Inggris bagian tengah dan barat melanda kota Gloucestershire, Worcestershire, Oxfordshire, Berkshire dan South Wales. Dimana ribuan rumah kehilangan penyaluran air dan listrik. Sungai Severn dan Thames meluap menyebabkan 350.000 orang meninggalkan Gloucestershire, Cheltenham dan Tewkesbury.

Pada musim panas 2007 terjadi hujan yang tidak lazim. Biasanya disebabkan oleh permukaan banjir. Bagian utara Inggris situasinya lebih ekstrem dengan 95 persen hujan dari Hull datang dari permukaan air hujan dan Sheffield merupakan gabungan air sungai dengan permukaan air banjir. Banjir yang terjadi akibat volume curah hujan yang tinggi pada suatu wilayah dengan waktu yang singkat. Permukaan banjir terjadi dengan cepat dan sulit untuk diperkirakan karena tergantung sebagian kondisi jalan, pipa saluran dan topografi wilayah perkotaan. Hal lainnya dikarenakan intensitas curah hujan yang merupakan akibat perubahan iklim.<sup>296</sup>

---

<sup>293</sup> House of Commons. Environment, Food, and Rural Affairs Committee. Flooding. Fifth Report of Session 2007-2008, Volume 1, hal. 5.

<sup>294</sup> <http://www.independent.co.uk/environment/climate-change/england-under-water-scientists-confirm-global-warming-link-to-increase-rain-458348.html>. Diakses tanggal 23 Mei 2008.

<sup>295</sup> [http://wn.wikipedia.org/wiki/2007\\_United\\_Kingdom\\_floods](http://wn.wikipedia.org/wiki/2007_United_Kingdom_floods). Diakses 30 Mei 2008.

<sup>296</sup> House of Commons. Environment, Food, and Rural Affairs Committee. Flooding. Fifth Report of Session 2007-2008, Volume 1, hal 6.



Pemanasan global memiliki implikasi penting untuk frekuensi dan intensitas hujan dan badai, selain meluapnya permukaan laut. Banjir telah melanda Midlands, Oxfordshire dan Bedfordshire pada tahun 2007. Environment Agency menyatakan bencana banjir ini yang terburuk melampaui banjir yang terjadi tahun 1947.<sup>297</sup> Perdana Menteri Inggris Gordon Brown turun tangan dengan meninjau area banjir juga memeriksa drainase dan pertahanan banjir.<sup>298</sup> Selain itu, Menteri lingkungan Hillary Benn mengumumkan bahwa pemerintah Inggris menambah pengeluaran untuk manajemen risiko dan pertahanan banjir mencapai 200 hingga 800 juta poundsterling hingga 2010-2011.

*Environment Agency* memperkirakan 5 juta penduduk dengan 2 juta properti hidup di wilayah berisiko banjir di Inggris dan Wales. *DEFRA* memperkirakan 80.000 unit properti di kota berisiko banjir disebabkan oleh hujan lebat membanjiri saluran kota. Kenaikan permukaan air laut dan banjir pasang surut juga mengancam lembah pantai di sekitar Wash, Norfolk, Suffolk, dan Humber. Pertahanan sungai Thames melindungi 150 km London dari gelombang pasang. Dalam hal ini mendekati 55 kali antara tahun 1983 dan 2004 melindungi Inggris dari gelombang pasang dan lebih dari 50 persen terjadi dalam lima tahun terakhir. Dalam peta banjir di Inggris, sungai Humber merupakan konsentrasi masyarakat terpisah dari sungai Thames. Merupakan penghalang pasang di Hull dan pertahanan banjir lainnya yang melinungi 300.000 orang. Di Inggris, orang yang berisiko terkena banjir pantai yang memiliki penghasilan rendah meliputi Inggris bagian timur, Yorkshire, Humber dan London. (*Environment Agency 2006*). Diperkirakan sekitar 1,25 juta orang hidup dan bekerja tergantung pada pertahanan sungai Thames dari gelombang pasang.<sup>299</sup>

---

<sup>297</sup> Pada Maret 1947 terjadi kerusakan yang cukup parah akibat banjir di Selatan Inggris meliputi Midlands, Anglia Timur, dan Yorkshire Utara dimana sungai-sungai mengalami luapan hebat.

<sup>298</sup> <http://news.bbc.co.uk/1/hi/uk/6911226.stm> . Diakses tanggal 23 Mei 2008.

<sup>299</sup> Health Effects of Climate Change in the UK 2008, edited by Sari Kovats. Health Protection Agency and Departement of Health, hal. 31.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

Era industrialisasi merupakan bagian dari revolusi industri. Penggunaan tenaga mesin untuk kebutuhan industri menjadi suatu keharusan. Pada kehidupan modern terjadi peningkatan penggunaan mesin mengganti tenaga manusia. Efisiensi produksi terjadi namun di sisi lain dibutuhkan sumber energi atau bahan bakar dalam jumlah banyak. Penggunaan energi dalam jumlah banyak menimbulkan konsekuensi terhadap lingkungan hidup yang terjadi pada proses dengan waktu lama yaitu perubahan iklim.

Isu perubahan iklim menjadi isu global yang menjadi perhatian karena dampak masif yang dikhawatirkan. Seiring perhelatan internasional yang membahas adaptasi perubahan iklim, gejala perubahan iklim mulai terasa. Mencairnya es di Kutub Utara akibat pemanasan global tak pelak menimbulkan kenaikan permukaan air laut, sehingga negara kepulauan seperti Maladewa diprediksi akan tenggelam beberapa tahun yang akan datang. Sementara itu, fenomena banjir terjadi di negara dunia ketiga hingga negara-negara maju di Eropa. Fenomena banjir terjadi akibat perubahan cuaca ekstrem, kekeringan hingga curah hujan yang tinggi berpotensi menimbulkan banjir. Selain itu, fenomena angin ribut menjadi indikasi dari cuaca ekstrem yang mengingatkan bahaya mengancam korban jiwa.

Ancaman kemananan lingkungan hidup kian nyata diakibatkan oleh aktivitas manusia. Diawali dari sektor ekonomi, akan mengalami gangguan sehingga aktivitas ekonomi akan terhambat bahkan mandek. Contoh kasus banjir, selain mengurangi produktivitas, ongkos transportasi maupun pangan akan mengalami peningkatan. Belum lagi kerusakan infrastruktur publik akan mengalami kerusakan. Banjir menjadi poin penting yang dapat mengganggu ekonomi suatu negara, bahkan negara mapan sekalipun.

Banjir yang terjadi di beberapa wilayah Inggris tahun 2007 cukup mengejutkan. Karena banjir yang terjadi di beberapa wilayah akibat intensitas hujan lebat di musim panas. Banjir tersebut terjadi menurut ahli meteorologi akibat keganjilan cuaca. Indikasi pemanasan global mencuat karena curah hujan yang tinggi akibat atmosfer memanas sehingga memuat uap air dan energi lain. Selain itu,

menurut hasil penelitian, Inggris memiliki jejak historis terjadi banjir besar yang memisahkan Inggris dari Eropa daratan.

Ancaman banjir turut diperkuat oleh keganjilan cuaca juga fenomena *North Atlantic Oscillation*. Fenomena yang akrab dalam bidang meteorologi ini menjelaskan dampak perubahan iklim terhadap perubahan pola cuaca di samping fenomena *El Nino South Oscillation*. Kawasan Eropa, termasuk Inggris yang berada di kawasan Samudera Atlantik menghadapi ancaman badai. Perubahan massa udara di ekuator mendorong terjadinya badai angin topan. Badai yang datang tidak dengan cepat diprediksi, namun pergerakan angin dengan waktu yang cepat dapat merusak apapun termasuk nyawa manusia.

Perubahan iklim yang dialami Inggris tidak terpelas dari perubahan iklim pada skala regional. Kawasan Eropa merupakan kawasan rawan terkena luapan air akibat mencairnya salju di Artik, bagian dari Kutub Utara. Kawasan Eropa pun dikelilingi lautan. Bahkan beberapa negara di Eropa berada di dataran rendah sehingga menjadi kawasan rawan perubahan iklim. Potensi konflik akibat terguncangnya keamanan lingkungan hidup cukup mengerikan. Apabila kenaikan permukaan air laut menghilangkan batas-batas negara. Akan terjadi konflik, migrasi penduduk besar-besaran, namun ancaman korban nyawa menjadi hal yang serius.

Untuk ketahanan pangan, kawasan Eropa termasuk Inggris memiliki kerawanan penurunan produktivitas panen, bahkan gagal panen. Selain ancaman banjir, ancaman kekeringan pun menjadi dilema tersendiri. Persoalan kekeringan air tanah untuk irigasi menjadi ancaman bagi Inggris. Apalagi prediksi musim panas akan bertambah panas temperatur udara akan mengancam panen gandum, gula bit, kentang bahkan mengancam kebun anggur Inggris. Bisa jadi industri anggur di Inggris di masa depan tinggal sejarah. Ancaman lain yang meliputi sektor pertanian adalah peningkatan radiasi berpengaruh terhadap kualitas panen. Selain itu, diperkirakan pada musim panas, spesies seperti kutu maupun hama akan berkembang biak dan merusak tanaman.

Salah satu gas yang termasuk dalam gas rumah kaca penyebab pemanasan global yaitu karbondioksida, metan, *hydrofluorocarbon* dan *nitrous oksida* salah satunya. Gas rumah kaca tersebut dihasilkan proses industrialisasi. Radiasi yang diakibatkan oleh gas rumah kaca berdampak panas yang terperangkap di atmosfer. Sehingga menyebabkan sirkulasi musim dingin akan lebih dingin, sebaliknya musim panas akan lebih panas. Sehingga apabila mengacu pada prinsip ekonomi bahwa

sumber daya alam merupakan barang bebas, tanpa mengacu pada keseimbangan ekosistem. Paradigma tersebut harus diubah bahwa melalui persepsi *Green Politic* yaitu menekankan sistem kekuasaan untuk mengatasi masalah lingkungan hidup.

Untuk sektor kesehatan, dampak perubahan iklim di Inggris tidak berbeda jauh dengan perubahan iklim yang terjadi di negara-negara di Eropa. Ancaman gelombang panas yang pernah terjadi menewaskan banyak warga terutama dari kalangan lanjut usia. Diperkirakan gelombang panas juga gelombang dingin akan terjadi dengan regular sehingga dikhawatirkan meminta korban jiwa yang jauh lebih besar. Selain itu, penyakit akibat beragam spesies kutu juga penyakit akibat gigitan nyamuk akan menjadi wabah di musim panas di benua Eropa tidak terkecuali di Inggris. Kasus keracunan makanan diprediksi akan meningkat karena meningkatnya bakteri akibat perubahan temperatur udara juga kualitas air tanah yang mengalami penurunan. Radiasi ultraviolet yang berlebih pun akan menyebabkan kanker kulit maupun katarak.

Perubahan iklim menjadi persepsi keamanan bagi pemerintah Inggris. Maka pemerintah Inggris menempatkan ancaman perubahan iklim setara dengan ancaman keamanan lainnya. Bentuk kesadarannya dituangkan dengan Rancangan Undang-Undang Perubahan Iklim. Dilihat dari persepsi keamanan, kawasan Eropa dalam hal ini Uni Eropa menganggap permasalahan perubahan iklim sebagai yang utama. Sehingga Uni Eropa mempelopori skema perdagangan emisi. Apabila negara Uni Eropa yang menghasilkan emisi lebih besar maka akan dikenakan denda. Uni Eropa juga lembaga-lembaga pemerintahan maupun lembaga penelitian di beberapa negara di Eropa aktif dalam melakukan riset mengenai perubahan iklim sehingga dampak di masa depan telah diprediksikan untuk diambil jalan keluarnya. Hal tersebut mengacu pada teori *Regional Environmental Security Complex* yang menekankan persepsi ancaman lingkungan hidup di Inggris belum tentu sama dengan persepsi ancaman dengan negara lain di luar Eropa.

## DAFTAR PUSTAKA

### A. BUKU

- Alagappa, Muthiah. 1998. *Asian Security Practice: Material and Ideational Influences*. Stanford University Press. California.
- Balaam, David N. & Michael Veseth. 2001. *Introduction to International Political Economy*. Second Edition. Prentice Hall. New Jersey.
- Banyu Perwita, Anak Agung dan Yanyan Mochamad Yani. 2005. *Pengantar Ilmu Hubungan Internasional*. Rosda. Bandung.
- Burchill, Scott; Richard Devetak, Andrew Linklater, Matthew Paterson, Christian Reus-Smit & Jacqui True. (2001). *Theories of International Relations*. Palgrave, St. Martin's Press. New York.
- Buzan, Barry. 1991. *People, States and Fear an Agenda for International Security Studies in the Post-Cold War Era*. Harvester Wheat Sheaf. London.
- Buzan, Barry; Ole Waever, and Jaap de Wilde. 1998. *Security: A New Framework For Analysis*. Lynne Rienner Publisher. Boulder, London
- Dalby, Simon. 2003. "Globalization, Geography and Environment Security". Dalam Eleonore Kofman & Gillian Youngs. *Globalization : Theory and Practice*. Continuum. New York.
- Dobson, Andrew. 2000. *Green Political Thought*. Third Edition. Rotledge. London and New York.
- Dougherty, James D. *The Configuration of the Global System* dalam Gavin Boyd & Charles Pertland. *Issue in Global Politics*. 1981. New York, The Free Press
- Harper, Charles L. 2004. *Environment and Society: Human Perspectives on Environmental Issues*. Pearson Prentice Hall. New Jersey.
- Hermawan, Yulius P. (editor). 2007. *Transformasi dalam Studi Hubungan Internasional: Aktor, Isu, dan Metodologi*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Horkheimer, Max & Theodor Adorno. 2002. *Dialektika Pencerahan*. Diterjemahkan oleh Ahmad Sahidah. IRCiSod. Yogyakarta.
- Hurrell, Andrew and Benedict Kingsbury (eds). 1992. *The International Politics of The Environment Actors, Interest, and Institutions*. Clarendon Press. Oxford.
- Jones, Gareth. 2004. *People and Environment Global Approach*. Pearson, Prentice Hall. London.

- Kegley, Jr, Charles W. & Eugene R. Wittkopf. 2001. *The Global Agenda Issues and Perspectives*. Mc Grew Hill. New York.
- Lynn-Jones, Sean M. and Steven E. Miller. 1995. *Global Dangers Changing Dimensions of International Security*. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts.
- Moore, Fauzya. 1994. *Beyond Development Cooperation. Toward a New Era of Global and Human Security*. Report on a Conference Organized by the Society for International Development, 15-16 October 1993, Ottawa, Canada. International Development Research Centre. Ottawa.
- Mulyana, Deddy & Solatun. 2007. *Metode Penelitian Komunikasi. Contoh-contoh Penelitian Kualitatif Dengan Pendekatan Praktis*. Rosda. Bandung.
- Nur Arbani, Reza. 1995. *Isyu-isyu Global Masa Kini*. Gajah Mada Press. Jogjakarta.
- Sarwono, Jonathan. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif & Kualitatif*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Scholte, Jan Aart. 2000. *Globalization a Critcal Introduction*. St. Martin`s Press. New York.
- Stiglitz, Joseph E. 2007. *Making Globalization Work. Menyiasati Globalisasi Menuju Dunia Yang Lebih Adil*. Mizan. Bandung.
- Tan, Andrew T.H. & J.D. Kenneth Boutin (eds). *Non Traditional Security Issues in Southeast Asia*. 2001. Institute of Defence and Strategic Studies. Singapore.
- Viotti, Paul R. & Mark V. Kauppi. 2007. *International Relations and World Politics. Security, Economy, Identity*. Thid edition. Pearson, Prentice Hall. New Jersey.

## **B. ARTIKEL**

- Human Security: Safety for People in A Changing World. 1999. Department of Foreign Affairs and International Trade.
- UN Development Programme. “Human Development Report”. Oxford University Press, New York, 1994.
- Young-Ja Bae. Environmental Security in East Asia: The Case of Radioactive Waste Management. *Asian Perspective*, Vol. 25 No.2, 2005
- Rizky Aghnistna. Artikel Pemanasan Global, Perubahan Iklim dan Climate Justice. Dalam Workshop 8vironment Fight against Global Warming. Bandung, 20 Februari 2008 di SMA 8 Bandung.

- Agus Wahyudi. Artikel Dampak Perubahan Iklim Terhadap Sektor Industri. Dalam Seminar Perubahan Iklim “Observing Our Planet For A Better Future”. Bandung, 19 Maret 2008. Oleh Himpunan Mahasiswa Meteorologi ITB.
- Mezak Arnold Ratag-BMG. Artikel Perubahan Iklim Global, Regional, dan Lokal : Penyebab, Proses dan Dampaknya. Bandung, 19 Maret 2008. Oleh Himpunan Mahasiswa Meteorologi ITB.
- Apipudin-Walhi Institut. Perubahan Iklim, Dampak dan Climate Justice. Dalam Seminar Perubahan Iklim “Observing Our Planet For A Better Future”. Bandung, 19 Maret 2008. Oleh Himpunan Mahasiswa Meteorologi ITB.

### **C. MAJALAH**

- Greeners Magazine. Volume 3 Edisi 01/ Januari 2008. UNFCCC COP 13 “Perubahan Itu Tak Dapat Ditunda Lagi.”

### **D. SURAT KABAR**

- Kompas, Teropong, *Dewan Keamanan dan Perubahan Iklim Global*, 23 April 2007, hal. 39.
- Kompas, Teropong, *Perubahan Iklim dan Restorasi Ekosistem*, 27 September 2007, hal. 35.
- Kompas, Opini, *Perubahan Iklim, Waktunya Bertindak*, Phil Woolas, 25 Oktober 2007, hal. 6.
- Kompas, Opini, *Strategi Menghadapi Globalisasi*, Imam Cahyono, 29 Oktober 2007, hal. 6.

### **D. WEBSITE**

<http://walhibali.blogspot.com/2007/10/dari-rio-ke-bali-via-kyoto-memahami.html>.

[www.parliament.the-stationery-](http://www.parliament.the-stationery-office.com/pa/cm200607/cmhansrd/cm071029/wmstext/71029m0001)

[office.com/pa/cm200607/cmhansrd/cm071029/wmstext/71029m0001](http://www.parliament.the-stationery-office.com/pa/cm200607/cmhansrd/cm071029/wmstext/71029m0001).

[http://report.eea.europa.eu/technical\\_report\\_2007\\_2/en/eea\\_technical\\_report\\_2\\_2007.pdf](http://report.eea.europa.eu/technical_report_2007_2/en/eea_technical_report_2_2007.pdf).

<http://www.kompas.com/kompas-cetak/0610/04/opini/3002041.htm>

<http://siaga-bencana.com/2007/10/30/kampanye-perubahan-iklim-sekadar-retorika-minim-aksi/>.

[http://www.mod.uk/NR/rdonlynes/94A1F45E-A830-490DBB319DF68C28D561D/0/Strat\\_trends\\_17mar](http://www.mod.uk/NR/rdonlynes/94A1F45E-A830-490DBB319DF68C28D561D/0/Strat_trends_17mar).  
[www.pikiran-rakyat.com/cetak/2007/102007/22/0901.htm](http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/2007/102007/22/0901.htm).  
[www.oup.com/uk/orc/bin/9780199298334/dunne\\_chap13.pdf](http://www.oup.com/uk/orc/bin/9780199298334/dunne_chap13.pdf).  
[www.greatlakesdirectory.org/111903\\_great\\_lakes\\_privatization.htm](http://www.greatlakesdirectory.org/111903_great_lakes_privatization.htm)  
<http://id.wikipedia.org/wiki/Inggris>  
<http://www.geographyinthenews.rgs.org>  
[www.geografiana.com/dunia/fisik/siklus-banjir-400-tahunan-melanda-inggris](http://www.geografiana.com/dunia/fisik/siklus-banjir-400-tahunan-melanda-inggris)  
[www.tempointeraktif.com/hg/iptek/2007/07/25/brk,20070724-104268,id.html](http://www.tempointeraktif.com/hg/iptek/2007/07/25/brk,20070724-104268,id.html).  
Will Steffen. Just Another Environmental Problem?.pdf.  
Barbara Boxer-November 2007. Changing The International Climate.pdf  
Kanti Bajpai. 2000. Human Security : Concept and Measurement.Kroc Institute.New Delhi,India. (paper pdf)  
[www.parliament.the-stationery-office.com/pa/cm200607/cmhansrd/cm071029/wmstext/71029m0001](http://www.parliament.the-stationery-office.com/pa/cm200607/cmhansrd/cm071029/wmstext/71029m0001).  
[http://report.eea.europa.eu/technical\\_report\\_2007\\_2/en/eea\\_technical\\_report\\_2\\_2007.pdf](http://report.eea.europa.eu/technical_report_2007_2/en/eea_technical_report_2_2007.pdf).  
<http://www.defra.gov.uk/environment/statistics/globalatmos/gagccukmeas.htm>.  
[www.defra.gov.uk/news/2008/080220a.htm](http://www.defra.gov.uk/news/2008/080220a.htm)  
<http://siaga-bencana.com/2007/10/30/kampanye-perubahan-iklim-sekadar-retorika-minim-aksi/>  
<http://www.duaberita.com/main/artikel-dua/dua-lingkungan/46-dampak-pemanasan-global-kelautan-paling-terancam.html>  
<http://www.continuitycentral.com/news03444.htm>  
<http://www.groundwateruk.org/html/issues3.htm>  
<http://www.guardian.co.uk/environment/2008/oct/05/water.climatechange>  
Health Effects of Climate Change in the UK 2008, edited by Sari Kovats. Health Protection Agency and Departement of Health (pdf)  
[www.parliament.uk/post](http://www.parliament.uk/post) (Postnote November 2004 Number 232. Parliamentary Office of Science and Technology)  
Presentation Climate Change and Health in the UK. Bob Maynard from Health Protection Agency-HPA. 2007.pdf.  
[http://www.fint.org/news\\_facts/newsroom/news/index.cfm?uNewsID=142541](http://www.fint.org/news_facts/newsroom/news/index.cfm?uNewsID=142541)  
<http://www.agu.org/pubs/crossref/2006/2006GL027552.shtml>.



[Http://news.icm.ac.uk/business/climate-change-impact-on-england/340/](http://news.icm.ac.uk/business/climate-change-impact-on-england/340/)

<http://www.medicalnewstoday.com/customizedhealthnews.php>

Final report The Impacts of Climate Change on Agriculture. A Vision for our rural landscape. 7 Februari 2005, Jury`s Great Russell Street, London. Department for Environment Food and Rural Affairs-Defra.pdf.

Diana Wilkins. 2007. Presentation Impacts of Climate Change and UK Policy an Adaptation. Global Atmosphere Division DEFRA UK.pdf.

[http://www.world-science.net/othernews/070723\\_flood.htm](http://www.world-science.net/othernews/070723_flood.htm)

<http://www.independent.co.uk/environment/climate-change/england-under-water-scientists-confirm-global-warming-link-to-increase-rain-458348.html>

[http://wn.wikipedia.org/wiki/2007\\_United\\_Kingdom\\_floods](http://wn.wikipedia.org/wiki/2007_United_Kingdom_floods)

<http://news.bbc.co.uk/1/hi/uk/6911226.stm>

[www.export.gov.il/Eng/\\_Articles.asp?CategoryID=701&ArticleID=7974](http://www.export.gov.il/Eng/_Articles.asp?CategoryID=701&ArticleID=7974)

[http://www.lecturelist.org/content/view\\_lecture/4564](http://www.lecturelist.org/content/view_lecture/4564)

[http://www.pemanasanglobal.net/lingkungan/dampak\\_perubahan\\_iklim\\_terhadap\\_manusia.htm](http://www.pemanasanglobal.net/lingkungan/dampak_perubahan_iklim_terhadap_manusia.htm)

[http://www.dw-world.de/popups/popup\\_printcontent/0,,3511896,00.html](http://www.dw-world.de/popups/popup_printcontent/0,,3511896,00.html)

[http://www.acehpedia.org/Dampak\\_Regional\\_Dari\\_Perubahan\\_Iklim\\_Global](http://www.acehpedia.org/Dampak_Regional_Dari_Perubahan_Iklim_Global)

Niger Arnel, Emma Tompkins, Neid Adger & Kate Delaney (School of Geography University of Southampton & School of Environment Sciences University of East Anglia). 2005. Vulnerability to Abrupt Climate Change in Europe. Tyndall Centre for Climate Change Research.pdf

[http://ec.europa.eu/environment/climat/adptation/faq\\_en/.htm#warmer.temp](http://ec.europa.eu/environment/climat/adptation/faq_en/.htm#warmer.temp).

[http://ec.europa.eu/environment/climat/adaptation/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/climat/adaptation/index_en.htm).

[www.est.org.uk/housingbuilings/localauthorities/NottinghamDeclaration](http://www.est.org.uk/housingbuilings/localauthorities/NottinghamDeclaration)

<http://www.geografiana.com/dunia/fisik/eksperimen-iklim-terbesar-eropa-digelar-3>.

K. Hiscock and R. Sparks from Departement of Earth Science, University of Cambridge; A.Hodgson, International Hydrological Programme; J.L.Martin, M.Toniguchi, Research Institute for Humanity and Nature, Kyoto. Evaluation of Future Climate Change Impacts in Europe on Potential Groundwater Recharge.pdf

J.Kysely R. Becanova. 2006. Climate Change Effects on Probabilities of Heavy Rainfall Events in Central Europe. Institute of Atmospheric Physics, Prague, Czech Republic.pdf.

Giuseppe Cucuzza. Climate Change Effects and Agricultural Sector. Any Perspective for an European Risk Management Policy? Departement of Agricultural Economics and Real Estate Appraisal University of Catania, Italy. Viterbo, Italy, Nov,21,2008.pdf.

J.S.Gray, H. Dautel, A.Estrada-Pena, O.Kahl, and E. Lingren. 2008. Effects of Climate Change on Ticks and Tick-Borne Diseases in Europe.pdf.

Mikhail A. Semenov. Dept of Biomathematics and Bioinformatics Centre for Mathematical and Computational Biology Rothamsted Research, UK. Journal of the Royal Society Interface, 5 August 2008.pdf.

[http://www.ecn.ac.uk/Education/indicators\\_of\\_climate\\_change.htm#OzoneLevels](http://www.ecn.ac.uk/Education/indicators_of_climate_change.htm#OzoneLevels).

<http://rsif.royalsociety.publishing.org/content/6/33/343.full>. Diakses 1 April 2009.

<http://www.guardian.co.uk/technology/2003/dec/10/lifeonlineaguidetotheinternet.environment>.

[http://www.panda.org/about\\_our\\_earth/aboutcc/problems/rising\\_temperatures/hotspot\\_map/united](http://www.panda.org/about_our_earth/aboutcc/problems/rising_temperatures/hotspot_map/united).

<http://www.som.org.uk/?id=365>.