

BAB II

PEMBAHASAN

A. Sekilas Pemanasan Global dan Lubang Ozon

Secara garis besar, pemanasan global adalah suatu proses meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan Bumi (wikipedia : 2011). Gejala naiknya suhu permukaan bumi karena naiknya intensitas efek rumah kaca. Isu pemanasan global muncul karena mempunyai dampak yang sangat besar bagi dunia dan kehidupan makhluk hidup, yaitu perubahan iklim dunia dan kenaikan permukaan laut.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) menyimpulkan bahwa, "sebagian besar peningkatan suhu rata-rata global sejak pertengahan abad ke-20 kemungkinan besar disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi gas-gas rumah kaca akibat aktivitas manusia melalui efek rumah kaca (wikipedia : 2011). Sehingga dengan adanya peningkatan intensitas efek rumah kaca disebabkan oleh adanya peningkatan kadargas rumah kaca (GRK) seperti uap air, karbondioksida, ozon, metana, CFC, dan lain sebagainya yang ada di udara.

Lapisan ozon adalah lapisan di atmosfer pada ketinggian 19 - 48 km (12 - 30 mil) di atas permukaan Bumi yang mengandung molekul-molekul ozon. Konsentrasi ozon di lapisan ini mencapai 10 ppm dan terbentuk akibat pengaruh sinar ultraviolet Matahari terhadap molekul-molekul oksigen. Peristiwa ini telah terjadi sejak berjuta-juta tahun yang lalu, tetapi campuran molekul-molekul nitrogen yang muncul di atmosfer menjaga konsentrasi ozon relatif stabil (wikipedia : 2011). Ozon adalah gas beracun sehingga bila berada dekat permukaan tanah akan berbahaya bila terhisap dan dapat merusak paru-paru. Sebaliknya, lapisan ozon di atmosfer melindungi kehidupan di bumi karena ia melindunginya dari radiasi sinar ultraviolet yang dapat menyebabkan kanker.

Lubang ozon sebenarnya adalah istilah kiasan. Pada awal tahun 1980-an, para peneliti yang bekerja di Antartika mendeteksi hilangnya ozon secara

periodik di atas benua tersebut. Keadaan yang dinamakan lubang ozon (suatu area ozon tipis pada lapisan ozon) ini, terbentuk saat musim semi di Antartika dan berlanjut selama beberapa bulan sebelum menebal kembali. Studi-studi yang dilakukan dengan balon pada ketinggian tinggi dan satelit-satelit cuaca menunjukkan bahwa persentase ozon secara keseluruhan di Antartika sebenarnya terus menurun (wikipedia : 2011).

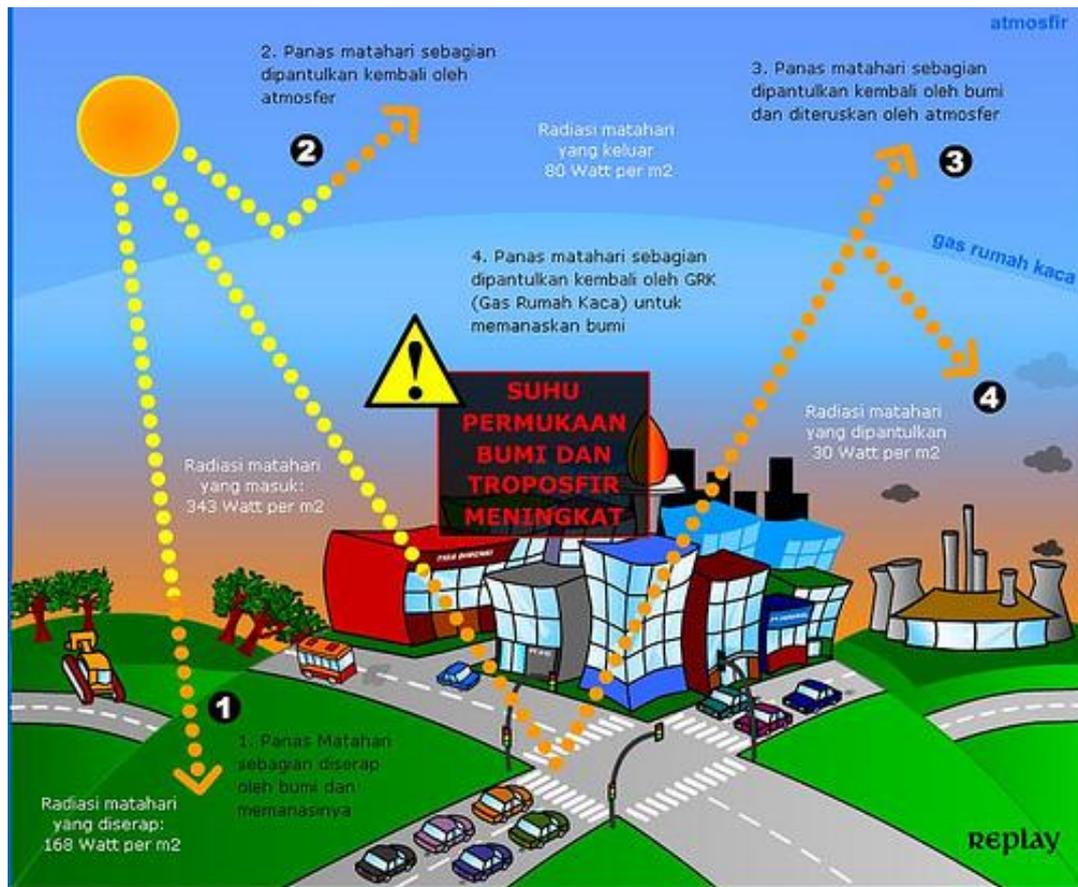
Lubang tersebut merupakan hasil dari tenaga matahari yang mengeluarkan radiasi ultra yang tinggi. Radiasi itu berpecah menjadi molekul oksigen sekaligus melepaskan atom bebas di mana setengahnya diikat dengan molekul oksigen yang lain untuk membentuk ozon.

Dengan demikian lubang ozon tentu saja akan merisaukan karena dengan menurunnya kadar ozon, sinar ultraviolet-B yang akan sampai ke bumi akan bertambah banyak. Dampak radiasi sinar UV-B sangat berbahaya bagi kehidupan makhluk hidup di bumi.

B. Terjadinya Pemanasan Global Dan Lubang Ozon

1. Pemanasan Global

Seperti yang telah kita ketahui segala sumber energi yang terdapat di bumi berasal dari matahari. Sebagian besar energi tersebut dalam bentuk radiasi gelombang pendek, termasuk cahaya tampak. Ketika energi ini mengenai permukaan bumi, ia berubah dari cahaya menjadi panas yang menghangatkan bumi. Permukaan bumi, akan menyerap sebagian panas dan memantulkan kembali sisanya sebagai radiasi infra merah gelombang panjang ke angkasa luar. Namun, sebagian panas tetap terperangkap di atmosfer bumi akibat menumpuknya jumlah gas rumah kaca yang menjadi perangkap gelombang radiasi ini. Gas-gas ini menyerap dan memantulkan kembali radiasi gelombang yang dipancarkan bumi dan akibatnya panas tersebut akan tersimpan di permukaan bumi. Oleh karena itu suhu di permukaan bumi akan meningkat, dan terjadilah efek rumah kaca (ERK). Peningkatan kadar gas rumah kaca menyebabkan meningkatnya intensitas efek rumah kaca, sehingga menyebabkan pemanasan global.



Gambar 1. Terjadinya pemanasan global akibat efek rumah kaca

Sumber : [http://sobatbaru.blogspot.com/2008/04/pemanasan global](http://sobatbaru.blogspot.com/2008/04/pemanasan%20global), diakses 27 Oktober 2011

Jika tersebut terjadi berulang-ulang akan mengakibatkan suhu rata-rata bumi terus meningkat. Banyak ahli berpendapat bahwa penyebab utama pemanasan global adalah aktivitas manusia walau ada penyebab lain yang bersifat alami. Penyebab pemanasan global yang diakibatkan oleh aktivitas manusia antara lain :

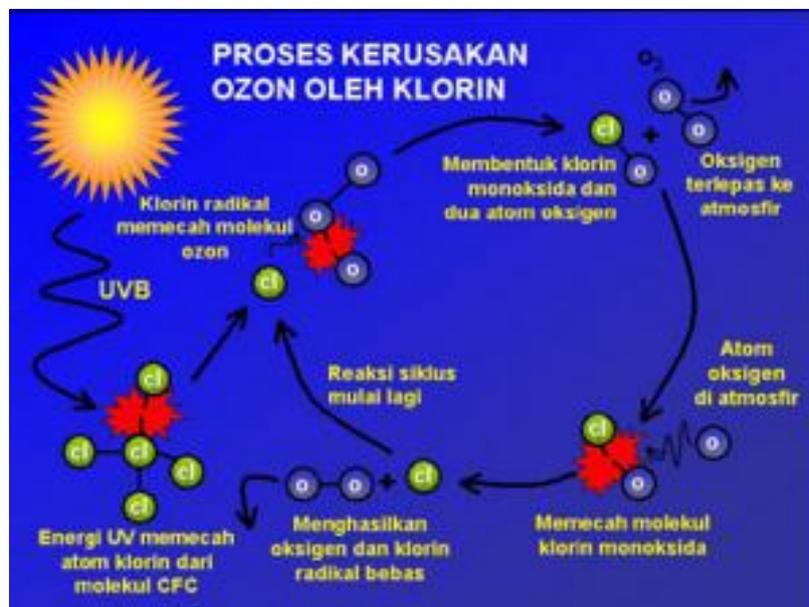
- Pembakaran bahan bakar batu bara, misalnya untuk pembangkit listrik
- Pembakaran minyak bumi, misalnya untuk kendaraan bermotor
- Pembakaran gas alam, misalnya untuk keperluan memasak

Akibat dari proses pembakaran itu, karbondioksida dan gas – gas lainnya terlepas ke atmosfer. Gas – gas tersebut disebut gas rumah kaca. Sebenarnya efek rumah kaca ini sangat dibutuhkan oleh segala makhluk

hidup yang ada di bumi, karena tanpanya, planet ini akan menjadi sangat dingin. "Global Warming," sehingga es akan menutupi seluruh permukaan bumi. Akan tetapi, akibat jumlah gas-gas tersebut telah berlebih di atmosfer, pemanasan global menjadi akibatnya

2. Lubang Ozon

Lapisan ozon mulai dikenal oleh seorang ilmuwan dari Jerman, Christian Friedrich Schonbein pada tahun 1839. Ia berwarna biru pucat yang terbentuk dari tiga atom oksigen (O_3).



Gambar 2. Proses Perusakan lapisan ozon

Sumber : <http://sobatbaru.blogspot.com/2008/04/ozon>

Ozon adalah gas yang tidak berwarna dan ditemui di lapisan stratosfer yaitu lapisan awan yang terletak antara 15 hingga 35 kilometer dari permukaan bumi. Istilah 'ozon' atau lebih tepat lagi 'lapisan ozon' mulai mendapat perhatian sekitar tahun 1980an ketika para ilmuwan menemukan adanya 'lubang' di lapisan ozon di Antartika. Lubang tersebut merupakan hasil dari tenaga matahari yang mengeluarkan radiasi ultra yang tinggi. Radiasi itu berpecah menjadi molekul oksigen sekaligus melepaskan atom bebas di mana setengahnya diikat dengan molekul oksigen yang lain untuk membentuk ozon. Dengan terjadinya reaksi ini

akan mengurangi konsentrasi ozon di stratosfer. Semakin banyak senyawa yang mengandung klor dan brom merusak lapisan ozon semakin parah.

Ada tiga penyebab terbentuknya lubang ozon ada tiga. Sinar matahari, halogen dan temperatur rendah. Di saat temperatur turun melebihi ambang batas, awan terbentuk di stratosfer. Halogen, khususnya polutan, seperti klorin dan brom, berubah menjadi senyawa kimia yang bereaksi dengan cepat di ozon. (Professor Ross Salawitch ahli kimia dan biokimia dari University of Maryland : 2011, dikutip : [http://www.suarapasuruan.com/penurunan temperatur picu tipisnya lapisan ozon/](http://www.suarapasuruan.com/penurunan_temperatur_picu_tipisnya_lapisan_ozon/))

Berdasar hasil penelitian ilmuwan lainnya, lapisan ozon yang menjadi pelindung bumi dari radiasi UV-B ini semakin menipis. Gas CFC disebut juga sebagai gas yang menyebabkan terjadinya penipisan lapisan ozon ini. CFC digunakan oleh masyarakat modern seperti lemari es, bahan dorong dalam penyembur, pembuatan buih dan bahan pelarut terutamanya bagi kilang-kilang elektronik.

Sehingga kegiatan manusia merupakan faktor utama dalam pembentukan lubang ozon. Manusia kurang memperhatikan dampak yang ditimbulkan akibat lubang ozon. Menurut Rowland dan Molina (1973) yang dikutip Sunu (2001) menyebutkan bahwa lubang ozon diakibatkan oleh aktivitas manusia di industri dan rumah tangga, nitrogen oksida (Nox) dari sembran jet pesawat terbang supersonik, dan sulfur oksida dari gunung berapi. Zat – zat kimia merusak lapisan ozon lainnya seperti halon, CFC(untuk ulas, AC, bahan penyemprot pestisida dan insektisida, penyemprot cat, penyemprot rambut) metil bromida. Senyawa CFC dikenal sehari – hari sebagai freon.

C. Negara / Wilayah Yang Terkena Dampak Adanya Pemanasan Global Dan Lubang Ozon

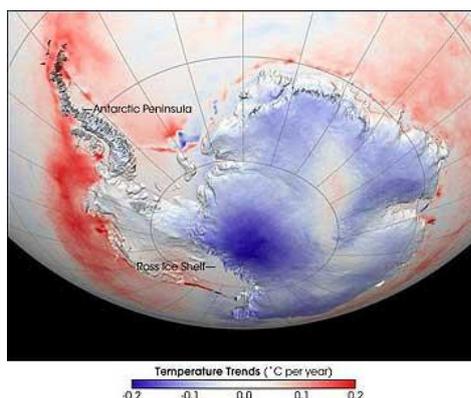
Seperti ada pembahasan semula, bahwa pemanasan global dan lubang ozon disebabkan karena aktivitas manusia. Tentu saja, negara – negara yang

menggunakan produk ataupun alat untuk mendukung aktivitas mereka yang mengganggu kerusakan lingkungan, khususnya berdampak pada pemanasan global, merupakan negara yang terkena imbas dari pemanasan global. Negara – negara tersebut antara lain negara – negara maju : Inggris, AS, dan negara berkembang seperti Indonesia (Jakarta), India (Mumbai).

Seperti yang dikutip oleh TEMPO Interaktif: 28 Maret 2007 : Lebih dari dua per tiga kota-kota besar di dunia akan terkena dampak pemanasan global. Salah satunya adalah Jakarta. Inilah hasil penelitian yang dipublikasikan di jurnal Environment and Urbanization hari ini. Jakarta adalah satu dari 180 kota di dunia yang 70 persen wilayahnya berada di kawasan pantai berelevasi rendah yang terancam oleh naiknya permukaan laut akibat pemanasan global itu. Kota lainnya antara lain Tokyo, New York, Mumbai di India, Shanghai, dan Dhaka.

Negara – negara tersebut merupakan negara yang terkena dampak pemanasan global akibat naiknya permukaan air laut. Selain itu, kota – kota besar di Indonesia maupun di negara lain juga ikut terkena dampak adanya pemanasan global. Hal tersebut dapat ditandai dengan suhu udara pada siang hari yang naik, cuaca ekstrim di sejumlah wilayah, dan lain sebagainya.

Sedangkan wilayah yang terkena dampak lubang ozon adalah kutub utara maupun kutub selatan.



Gambar 3. Lubang ozon di antartika

Sumber : <http://langitselatan.com/2008/05/04/ketika-es-antartika-terancam-oleh-pulihnya-lubang-ozon/>, diakses 26 Oktober 2011

D. Pelaku Pemanasan Global Dan Timbulnya Lubang Ozon

Manusia merupakan pelaku utama timbulnya pemanasan global dan lubang ozon. Aktivitas manusia yang tidak memikirkan dampak – dampak yang ditimbulkan adanya pemanasan global dan lubang ozon bisa menambah parahnya dampak yang ditimbulkan akibat fenomena – fenomena tersebut. Tentu saja yang akan rugi adalah manusia itu sendiri karena ulah mereka. Selain itu penggunaan barang – barang rumah tangga yang tidak ramah lingkungan, seperti semprotan minyak wangi, semprotan rambut, AC, kulkas, dan lain sebagainya memicu bertambah rusaknya lapisan ozon di muka bumi ini. Pembakaran yang dilakukan oleh manusia, seperti pembakaran hutan, pembakaran minyak bumi misalnya untuk kendaraan bermotor yang menghasilkan gas karbon merupakan aktivitas – aktivitas yang dapat menimbulkan gejala pemanasan global dan timbulnya lubang ozon. Oleh karena itu faktor manusialah yang andil besar timbulnya pemanasan global dan lubang ozon, meskipun faktor alam juga ikut berperan. Sehingga manusialah pelaku sekaligus yang menerima dampak pemanasan global dan timbulnya lubang ozon atas konsekuensi aktivitas yang mereka lakukan sehari – hari.

E. Dampak Pemanasan Global dan Lubang Ozon

1. Pengaruh cuaca

Apabila daerah di bagian utara bumi (kutub utara) akan memanaskan lebih dari daerah – daerah lain di bumi, dengan kondisi demikian maka akan berakibat antara lain ;

- a. gunung – gunung es akan mencair
- b. daratan akan mengecil
- c. daerah – daerah yang sebelumnya mengalami salju ringan mungkin tidak akan mengalaminya lagi
- d. di daerah subtropis again pegunungan yang ditutupi salju akan semakin sedikit serta salju akan lebih cepat mencair

- e. musim tanam akan menjadi lebih panjang di beberapa area, temperatur pada musim dingin dan malam hari akan cenderung meningkat, serta
- f. daerah tropis akan menjadi lembab karena lebih banyak air yang menguap dari lautan

2. Pengaruh kenaikan permukaan laut

Ketika atmosfer menghangat, lapisan permukaan lautan juga akan menghangat sehingga volumenya akan membesar dan menaikkan tinggi permukaan laut. Peningkatan tinggi muka air laut 30% berasal dari pencairan es dan sisanya berasal dari pemuaian air akibat peningkatan temperatur.

Apabila separuh es di Greenland dan antartika meleleh maka terjadi kenaikan permukaan air laut di dunia rata – rata setinggi 6-7 meter (Susanta, 2007).

Perubahan tinggi permukaan air laut sangat mempengaruhi kehidupan, antara lain :

- a. Apabila kenaikan air laut mencapai muara sungai, banjir akibat air pasang pun akan meningkat di daratan.
- b. Apabila kenaikan air laut sedikit saja, pengaruhnya akan cepat terlihat pada di ekosistem pantai. Rawa – rawa pantai yang telah ada akan tenggelam dan akan terbentuk rawa – rawa baru.
- c. Banyak pulau – pulau yang hilang akibat tenggelam, serta akan terjadinya erosi dari tebing, pantai, dan bukit pasir akan meningkat.

3. Pengaruh terhadap pertanian

Pengaruh pemanasan global tidaklah sama di beberapa tempat, misalnya ada negara yang mendapatkan keuntungan lebih dari tingginya curah hujan dan lebih lamanya masa tanam, seperti di Kanada. Namun, masyarakat di daerah pertanian gurun akan menggunakan air irigasi dari gunung – gunung yang jauh dapat menderita jika kumpulan salju akan mencair sebelum bulan masa tanam. Dengan kondisi ini, tanaman tidak akan tumbuh, misalnya di daerah Afrika.

Adapun dampak pemanasan global yang mengakibatkan perubahan iklim terhadap ketahanan pangan di daerah asia, seperti di Indonesia antara lain sebagai berikut :

- a. menurunnya produktivitas pertanian, khususnya pada wilayah pantai akibat naiknya temperatur bumi
- b. terjadinya iklim ekstrim yang meningkat, sehingga sektor pertanian akan kehilangan produksi akibat bencana kekeringan dan banjir yang silih berganti
- c. kerawanan pangan akan meningkat di wilayah yang rawan bencana kering dan banjir
- d. tanaman pangan dan hutan dapat mengalami serangan hama dan

4. Pengaruh terhadap hewan dan tumbuhan

Selain manusia, hewan dan tumbuhan menjadi makhluk hidup yang tidak bisa menghindar dari kejadian ini. Hewan dan tumbuhan tentukan mengalami kesulitan juga untuk berpindah atau beradaptasi karena sebagian besar lahan telah dikuasai oleh manusia. Dalam menghadapi pemanasan global, hewan akan berpindah mencari tempat sesuai habitatnya. Adapun tumbuhan yang tidak bisa bergerak sendiri akan menyesuaikan dengan iklim dalam hal pertumbuhannya. Tumbuhan yang bisa menyesuaikan tentu terus berkembang, tetapi tumbuhan yang tidak dapat menyesuaikan tentukan punah.

Kepunahan hewan dan tumbuhan terjadi apabila hewan dan tumbuhan tersebut tidak dapat menyesuaikan diri dengan lingkungannya.

5. Pengaruh terhadap kesehatan manusia

Adapun pengaruh pemanasan global dan timbulnya ubang ozon bagi kesehatan manusia, antara lain :

- a. Mempengaruhi kesehatan tubuh manusia terhadap penyakit – penyakit tular vektor, seperti demam berdarah dan malaria.

- b. Lebih banyak orang yang terkena penyakit atau meninggal karena stress panas.
- c. Meningkatnya insiden alergi dan penyakit pernafasan karena udara yang hangat akan memperbanak polutan
- d. Meningkatnya penyakit – penyakit tropis laina, seperti demam kuning dan encephalitis
- e. Timbulnya kanker kulit, katarak, penurunan kekebalan tubuh, melemahnya sistem kekebalan tubuh, dan lain sebagainya

F. Langkah antisipasi terhadap pemanasan global dan lubang ozon

Tindakan yang lebih baik dalam menghadapi dampak pemanasan global dan lubang ozon adalah sebagai berikut :

1. Mengubah perilaku perorangan
 - a. Menghemat penggunaan air, listrik
 - b. Mematikan ac bila tidak diperlukan
 - c. Menggunakan alat transportasi alternatif untuk mengurangi emisi karbon
2. Melakukan langkah secara kolektif
 - a. Mencari energi alternatif

Sebagian besar pembangkit listrik menggunakan bahan bakar fosil : minyak bumi, batu bara, gas alam. Ketiganya mengeluarkan CO₂. Jadi semakin kita boros menggunakan listrik, semakin banyak CO₂ yang dikeluarkan. Daripada terus boros listrik dan pemerintah harus membangun pembangkit listrik berbahan bakar fosil baru untuk memenuhi kebutuhan aktivitas manusia, lebih baik melakukan hemat listrik. Adapun solusi alternatif dalam mencari energi alternatif antara lain membangun pembangkit listrik dengan energi bersih, seperti energi matahari, air , angin, panas bumi, dan lain sebagainya. Hal ini dilakukan untuk mengurangi dampak terjadinya pemanasan global dan lubang ozon akibat penggunaan gas – gas yang mengeluarkan CO₂

b. Melestarikan hutan

Melestarikan hutan dapat dilakukan dengan menanam pohon sebanyak mungkin untuk mencegah terjadinya pemanasan global. Selain itu jangan menebang hutang secara liar, agar keberadaan ekosistem hutan tetap lestari.

c. Mengurangi emisi gas karbon dari industri dan eksplorasi sumber daya alam.

G. Persamaan dan Perbedaan Kajian fenomena pemanasan global dan lubang ozon

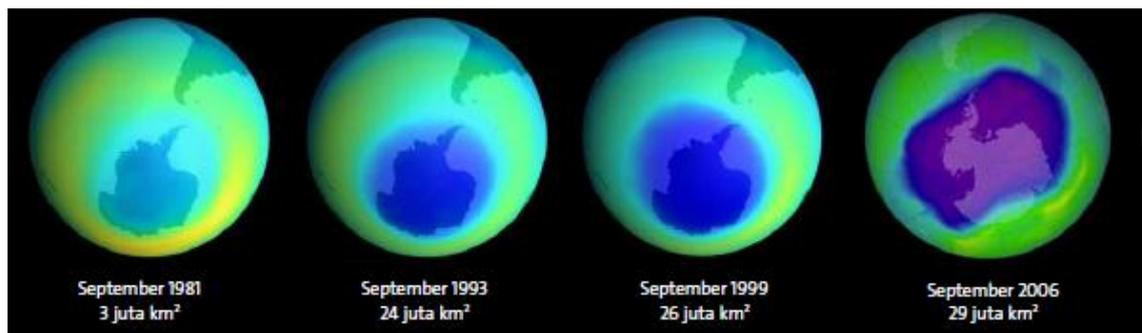
Jika ditinjau dari kejadiannya, pemanasan global merupakan kejadian yang diakibatkan oleh meningkatnya temperatur rata – rata pada lapisan atmosfer, meningkatnya temperatur pada air laut, dan meningkatnya temperatur pada daratan. Sedangkan lubang ozon terjadi akibat adanya lubang yang merupakan hasil dari tenaga matahari yang mengeluarkan radiasi ultra yang tinggi. Radiasi itu berpecah menjadi molekul oksigen sekaligus melepaskan atom bebas di mana setengahnya diikat dengan molekul oksigen yang lain untuk membentuk ozon. Dengan terjadinya reaksi ini akan mengurangi konsentrasi ozon di stratosfer. Semakin banyak senyawa yang mengandung khlor dan brom merusak lapisan ozon semakin parah.

Ruang lingkup akibat adanya pemanasan global pada umumnya terjadi hampir di negara – negara dunia, termasuk di wilayah kutub utara maupun kutub selatan. Sedangkan ruang lingkup akibat adanya lubang ozon, dapat dijumpai pada daerah antartika, dimana jika menggunakan citra satelit lubang ozon tampak biru ataupun keunguan – ungu.

Selain proses terjadinya lubang ozon dan pemanasan global yang berbeda – beda, perbedaan gejala kedua fenomena tersebut sebenarnya hampir berkaitan, namun yang membedakan adalah penyebab fenomena tersebut. Fenomena pemanasan global misalnya, dapat disebabkan oleh aktivitas manusia antara lain : penggunaan bahan bakar karbon, penggundulan hutan, dan lain sebagainya. Sedangkan lubang ozon juga dapat

timbul akibat aktivitas manusia itu sendiri seperti penggunaan AC, penggunaan semprotan dan lain sebagainya.

Beberapa persamaan kajian fenomena pemanasan global dan lubang ozon adalah sama – sama berdampak bagi kehidupan makhluk hidup di dunia ini. Sebagian besar makhluk hidup akan merasakan dampak negatif adanya fenomena tersebut. Namun, manusia kadang memalalukan begitu saja. Sehingga berbagai aktivitas yang dilakukan manusia sering kali tidak tersadari bahwa sebenarnya aktivitas yang dilakukannya sangat merugikan. Dampak adanya pemanasan global dan lubang ozon mungkin sampai saat ini belum begitu besar. Namun diperkirakan pada suatu kelak nanti manusia akan menyesal akibat ulah mereka sendiri. Beberapa gejala – gejala pemanasan global dan lubang ozon pada dekade ini antara lain : suhu udara pada siang hari maupun malam sangat ekstrim di sejumlah negara misalnya di Indonesia, timbulnya berbagai bencana alam seperti banjir, tanah longsor di sejumlah negara merupakan gejala – gejala yang menandakan timbulnya pemanasan global, dan lain sebagainya. Selain itu dalam citra satelit yang direkam oleh NASA menunjukkan bahwa dalam 10 tahun terakhir lubang ozon semakin hari semakin besar. Hal ini menandakan bahwa gejala – gejala tersebut lambat laun akan terasa.



Gambar 4. Lubang ozon berwarna biru yang semakin tahun semakin membesar

Sumber : <http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov>, diakses 27 Oktober 2011