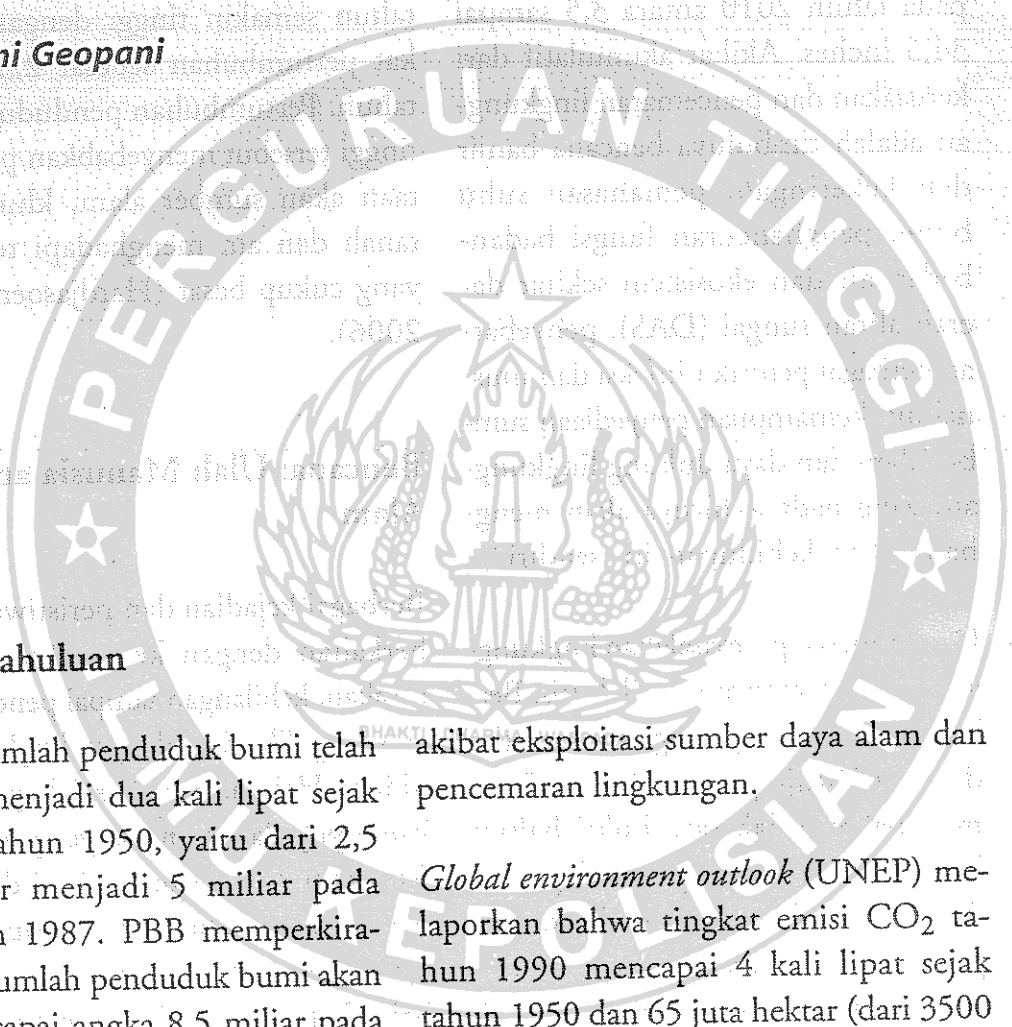


July 22-08-075

# Bencana: Bahaya Manusia atau Bahaya Alam

**Metrini Geopani**



## Pendahuluan

Jumlah penduduk bumi telah menjadi dua kali lipat sejak tahun 1950, yaitu dari 2,5 miliar menjadi 5 miliar pada tahun 1987. PBB memperkirakan jumlah penduduk bumi akan mencapai angka 8,5 miliar pada tahun 2025 dan 10 miliar pada tahun 2100 ([www.siteresources.worldbank.org](http://www.siteresources.worldbank.org)). Pertumbuhan penduduk dunia yang sangat pesat telah menyebabkan terjadinya degradasi pada ekosistem bumi

akibat eksploitasi sumber daya alam dan pencemaran lingkungan.

*Global environment outlook* (UNEP) melaporkan bahwa tingkat emisi CO<sub>2</sub> tahun 1990 mencapai 4 kali lipat sejak tahun 1950 dan 65 juta hektar (dari 3500 juta hektar) hutan punah pada periode tahun 1990 – 1995, 70 persen sumber daya ikan di samudera mengalami *over-fishing* akibat *over-capacity* armada penangkapan ikan yang mencapai 40 persen. IPCC memprediksi kenaikan tem-

peratur mencapai 2,5 - 10,4°C sampai periode seratus tahun mendatang dan permukaan laut telah mengalami kenaikan mencapai 9 inches dan diprediksi akan mengalami kenaikan lagi pada tahun 2010 antara 3,5 sampai 34,6 inches. Akibat akumulatif dari kerusakan dan pencemaran lingkungan adalah timbulnya bencana banjir dan kekeringan, pemanasan suhu bumi, penghancuran fungsi badan-badan air dan ekosistem sekitar daerah aliran sungai (DAS), penyebaran berbagai penyakit infeksi dan menurunnya kemampuan penyediaan sumber alam dan daya dukung lingkungan, yang pada akhirnya akan menghancurkan kehidupan itu sendiri.

Di Indonesia, permasalahan lingkungan juga telah mencapai titik kritis. Berbagai bencana lingkungan yang terjadi, seperti banjir pada awal tahun 2008 merupakan salah satu bukti bahwa lingkungan telah mengalami degradasi dan memerlukan upaya perbaikan segera. Selain itu masalah pencemaran tanah, air dan udara menjadi penyebab bencana kesehatan berupa penyebaran penyakit seperti infeksi saluran pernafasan (ISPA), flu burung, demam berdarah dan banyak penyakit infeksi lainnya dan telah menimbulkan banyak korban meninggal di masyarakat.

Permasalahan lingkungan hidup di Indonesia adalah permasalahan yang secara mendasar diakibatkan oleh permasalahan kependudukan. Jumlah penduduk Indonesia dari tahun ke tahun semakin tinggi dengan tingkat pertumbuhan sebesar 2,3% per tahun. Pertumbuhan penduduk yang tinggi tersebut menyebabkan permintaan akan sumber alam, khususnya tanah dan air, menghadapi tekanan yang cukup besar (Hardjasoemantri, 2006).

### **Bencana: Ulah Manusia atau Alam**

Berbagai kejadian dan peristiwa yang berkaitan dengan kemunduran, kerusakan, kehilangan sampai pencemaran sering dikaitkan dengan lingkungan hidup. Hal ini terjadi sejak peningkatan populasi manusia yang mencapai enam miliar yang diikuti dengan peningkatan kebutuhan manusia secara kuantitatif maupun kualitatif baik di tingkat global, regional, nasional, maupun lokal. Berbagai masalah yang terkait dengan lingkungan hidup dapat dikelompokkan menjadi masalah bersifat alami, bersifat kebijakan geopolitik, bersifat dampak perilaku manusia, tentang kea-

manan, kesehatan dan masalah sosial – ekonomi atau budaya lainnya.

Bencana muncul ketika bahaya bertemu dengan situasi yang rentan. Bahaya alam adalah bagian dari siklus alam di bumi. Pada saat bahaya tersebut memberikan dampak sehingga masyarakat yang rentan menghadapi suatu situasi yang sangat parah dan membutuhkan bantuan darurat untuk menyelamatkan kehidupan dan melindungi lingkungan. Perbedaan antara bahaya oleh manusia dan bahaya alam menjadi semakin kabur. Bahaya yang dulu dianggap alami dan tidak bisa dihindari, sekarang dianggap sebagai bagian yang mematikan akibat perubahan lingkungan yang disebabkan oleh manusia.

Pada saat ekonomi bertumbuh dan teknologi berkembang, bencana buatan manusia akan semakin meningkat. Bencana yang diakibatkan oleh bahaya alam yang bersifat tiba – tiba seperti gempa bumi, letusan gunung api atau tsunami mungkin manusialah penyebabnya. Pertumbuhan penduduk yang pesat menyebabkan peningkatan kebutuhan sumber daya alam yang menimbulkan tekanan pada lingkungan dan resiko bahaya bencana semakin sering terjadi. Keren-

anan masyarakat terhadap dampak bahaya bencana sulit untuk diukur. Kerugian di bidang moneter akibat bencana yang bersifat mendadak lebih mudah dihitung daripada kerugian sosial yang ditimbulkannya, walaupun keduanya sama penting. Demikian juga dengan pengaruh jangka panjang dari bencana pada bidang ekonomi juga sulit untuk bisa diukur.

Tindakan dan perbuatan manusia dalam melaksanakan pembangunan akan mengubah lingkungan, baik ke arah perbaikan maupun ke arah perusakan. Dampak berupa perubahan lingkungan memang akan terjadi dan harus dikendalikan sehingga tidak mengarah pada degradasi lingkungan. Pembangunan dan lingkungan adalah hal yang berkaitan dan saling mempengaruhi. Kegiatan pembangunan akan memberikan akibat meluas karena melibatkan dua proses utama yang saling berkaitan, yaitu pertumbuhan dan perkembangan. Pertumbuhan menyangkut perubahan dimensi karena adanya perluasan usaha, peningkatan intensitas kegiatan dan perbaikan efisiensi pemakaian berbagai faktor produksi. Perkembangan berkaitan dengan perubahan struktural akibat berlangsung-

nya pembenahan kelembagaan, pembaharuan instalasi dan perbaikan organisasi.

Penyelesaian masalah lingkungan dalam hal ini bahaya bencana haruslah selalu mempertimbangkan tiga hal, yaitu tipologi lingkungan, kaidah lingkungan yang berlaku dan tersedianya dan penguasaan teknologi untuk mengatasi masalah yang muncul. Perubahan paradigma dan perilaku manusia terhadap lingkungan sangat penting untuk menyelesaikan masalah lingkungan terutama bahaya bencana yang kerap kali terjadi secara berulang. Terbentuknya pola (*pattern*) yang berulang dalam bencana membutuhkan perubahan struktural.

### Tipologi Ekosistem Indonesia

Keadaan atau tatanan alami sebagai peristiwa alam berdampak pada makhluk hidup yang diartikan sebagai bencana atau malapetaka bagi manusia. Masyarakat Indonesia kalau berhasil menghadapinya dengan kearifan dapat memberikan arti yang lebih bernilai mengingat letak Indonesia berada di wilayah tropika. Ekosistem tropika Indonesia berada di antara bujur timur  $95^{\circ}$  sampai

$142^{\circ}$  sepanjang  $\pm 5.500$  km merupakan bagian daerah tropik Asia di antara *Tropic Cancer* di utara  $23^{\circ}27'$  (N) dan *Tropic Capricorn* di selatan  $23^{\circ}27'$  (S).

Posisi geografis Indonesia yang di belah dua melintang dari barat ke timur sama besar oleh garis khatulistiwa dan terletak di posisi silang di antara dua samudera yaitu Samudera Pasifik dan Samudera Indonesia, serta dua benua Asia dan Australia, mengakibatkan suhu dan sinar matahari yang memancar hamoir merata sepanjang tahun dengan koncahan yang tidak besar. Suhu yang cukup tinggi dan cahaya matahari sebagai sumber energi penggerak ekosistem yang merata sepanjang tahun memberikan kesempatan hidup bagi semua jasad. Fisiografik Indonesia berupa bentuk fisik nusantara yang terdiri atas lebih kurang 17.508 pulau besar kecil memungkinkannya lengas udara yang cukup dan jika digabungkan dengan posisi geografis Indonesia mengakibatkan curah hujan yang hampir merata sepanjang tahun di sebagian besar wilayah nusantara. Bentuk daratan yang bergelombang, bergunung – gunung dan berbukit – bukit di sebagian besar daratan menyebabkan terbatas-

nya daratan yang dapat dibuka untuk usaha pertanian, karena diperlukan bagi fungsi tata air (hidroorologik).

Luas total areal kawasan Indonesia adalah sekitar 450 juta hektar dan 190 juta hektar diantaranya berupa daratan dan 13,203 juta hektar diantaranya adalah luas areal Pulau Jawa. Perairan teritorial seluas 290 juta hektar, yaitu 70 persen dari luas kawasan, menjadikan Indonesia sebagai negara bahari terbesar di dunia. Perairan maritim Indonesia terdiri atas perairan dangkal di bagian barat dan perairan dalam di bagian timur. Walaupun perairan dalam umumnya berupa perairan oligotrofik, namun karena adanya kegiatan vulkanologik di dasarnya maka terdapat gerak arus air naik di banyak tempat yang dikenal dengan mumbulan (*upwelling*) yang mengakibatkan perairan menjadi subur. Penduduk Indonesia yang pada tahun 2000 berjumlah lebih dari 204 juta orang, berkembang dengan laju pertumbuhan sebesar 1,7% per tahun. Sekitar 124 juta orang diantara jumlah penduduk Indonesia itu (60%) menghuni Pulau Jawa dengan luas areal hanya 16% dari total luas daratan Indonesia.

## Masalah Bersifat Alami

Peristiwa alami yang berdampak pada lingkungan hidup antara lain gempa bumi, letusan gunung api, badai, tanah longsor dan banjir.

### *Gempa bumi*<sup>1</sup>

Gempa bumi berlangsung di wilayah sepanjang batas lempeng kerak bumi<sup>2</sup>. Lempengan kerak bumi sendiri sebenarnya bergerak perlahan – lahan (lihat Gambar 1&2) tetapi pasti di atas magma bumi sedangkan kegiatan seismik berlangsung pada tepi lempengan (lihat Gambar 3).

<sup>1</sup> Gempa bumi tektonik terjadi karena adanya proses pergerakan lempeng yaitu berupa tumbukan, pelipatan, pergeseran dan atau penyusupan yang berpengaruh terhadap media yang dilewati proses tersebut. Di daerah pertemuan lempeng akan timbul suatu tegangan diakibatkan oleh tumbukan dan geseran antar lempeng serta sifat-sifat elastisitas batuan. Tegangan pada batuan akan terkumpul terus-menerus sehingga sesuai dengan karakteristik batuan yang akan sampai pada titik patah, dimana pada saat tersebut enersi yang terkumpul selama terjadi proses tegangan akan dilepaskan, pada waktu itulah gempa bumi terjadi.

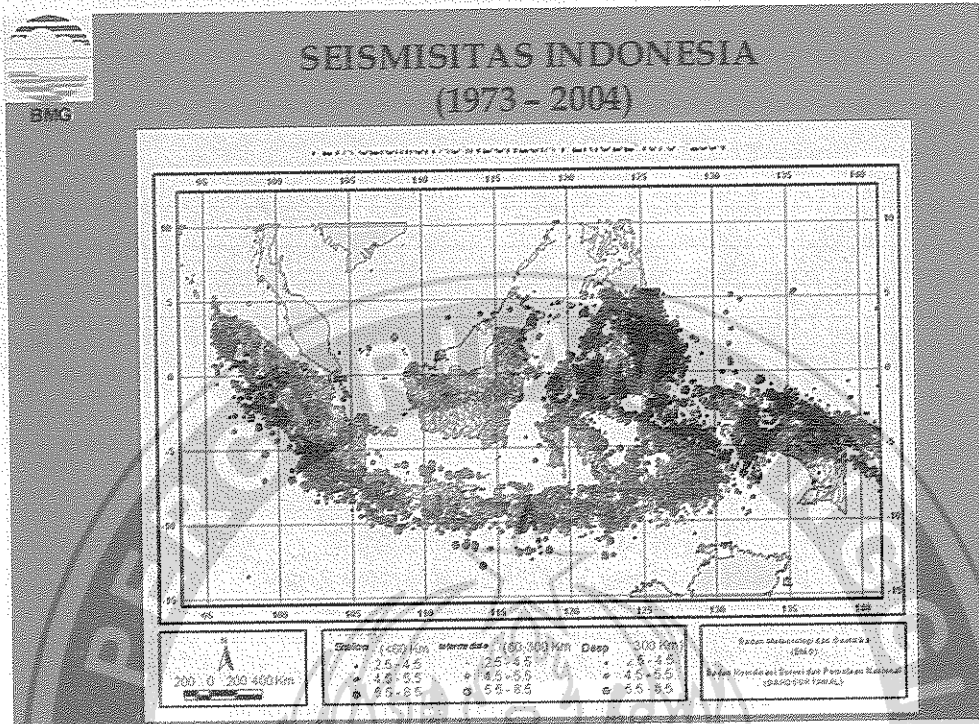
<sup>2</sup> Kerak bumi atau *crust* merupakan lapisan paling atas dari susunan bumi dan sangat tipis dibanding dengan lapisan lainnya. Lapisan kerak bumi mempunyai ketebalan bervariasi antara 25 – 40 km di daratan dan bisa mencapai 70 km di



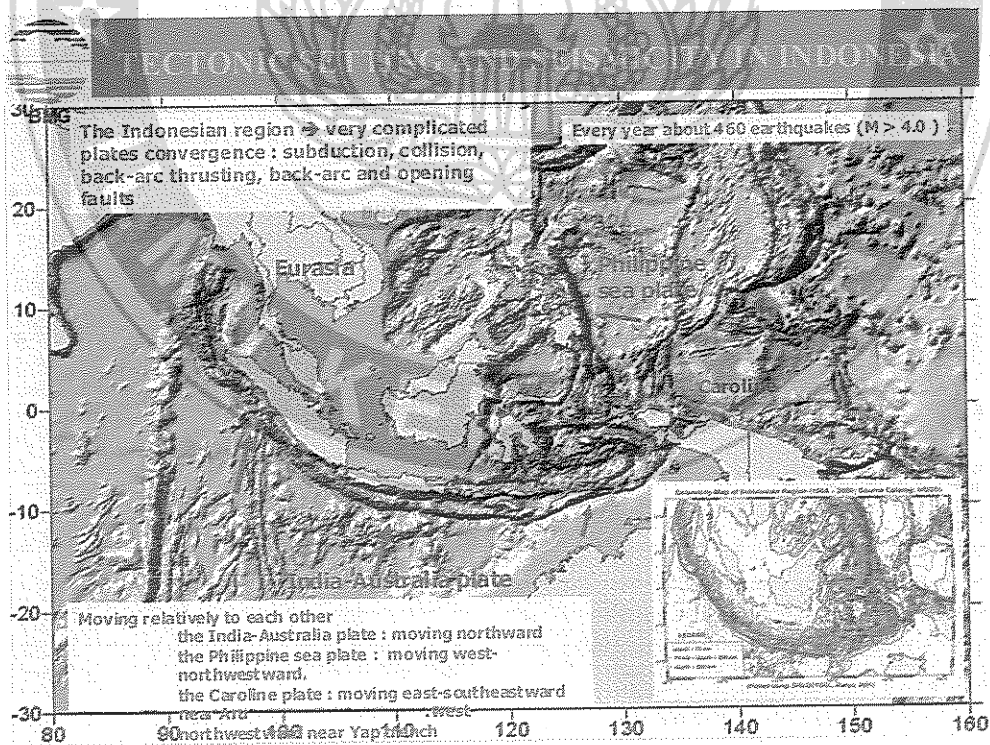
Gambar 1. Lempeng Tektonik Dunia



Gambar 2. Lempeng Tektonik Indonesia



Gambar 3. Seismisitas Indonesia tahun 1973 – 2004



Gambar 4. Lempeng Tektonik dan Seismik di Indonesia

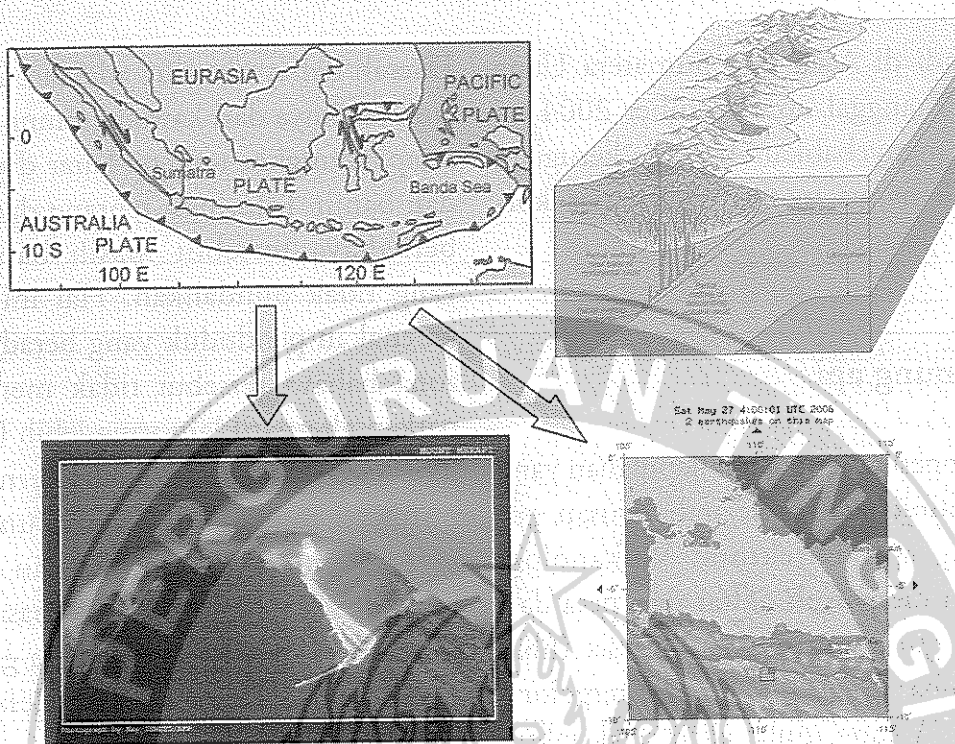


Gambar 5. Daerah Gempa Bumi di Indonesia



Gambar 6. Jalur Gunung api di Indonesia





Gambar 7. Gempa Yogyakarta dan Merapi Mei 2006

Indonesia terletak pada pertemuan dari tiga lempeng kerak bumi: Lempeng Samudera India – Australia di selatan dan barat, yang bergerak  $\pm 6$  cm setiap tahun ke arah utara dan Lempeng Pasifik di timur dan tepi Lempeng Sunda kelanjutan Lempeng Benua Eurasia di sebelah utara (lihat Gambar 4). Sebagian besar wilayah

Indonesia berada pada pertemuan ketiga lempeng tersebut sehingga rawan gempa (lihat Gambar 5). Gempa bumi terjadi dari daerah yang mengalami “penyedotan” secara perlahan – lahan dari bagian yang dingin pada kerak bumi ke dalam lapisan magma yang panas. Gempa bumi paling dasyat disertai tsunami<sup>3</sup>

bawah pegunungan, sedang di bawah samudra ketebalannya lebih tipis dan bisa mencapai 5 km. Lapisan ini dibagi lagi menjadi dua bagian yang dipisahkan oleh lapisan diskontinuitas Conrad, berturut-turut dari permukaan adalah lapisan yang mewakili batuan granit dan di bawahnya yang mewakili batuan basal. Di bawah samudra lapisan granit umumnya tidak

ditemui. Kerak bumi berbentuk materi padat, terdiri dari sedimen, batuan beku, dan metamorfis dengan unsur utama oksigen dan silikon. Densitas rata-rata  $3,9 \text{ gr/cm}^3$ , merupakan 0,3% dari massa bumi dan 0,5% dari volume bumi secara keseluruhan.

<sup>3</sup> Sebagian besar kejadian Tsunami disebabkan

terjadi di Aceh dan Sumatera Utara pada tanggal 26 Desember 2004 telah menyebabkan banyak kerugian, tidak hanya materi tetapi juga korban jiwa.

## Gunung api

Indonesia merupakan kepulauan yang menonjol dalam sejarah letusan gunung api. Direktorat Vulkanologi telah menyusun daftar dan peta dari 128 gunung api di Indonesia (lihat Gambar 6), 78 diantaranya tergolong Tipe A yang mulai aktif sejak tahun 1600 dan dianggap sebagai gunung api yang mungkin meletus di waktu yang akan datang (Kusumadinata, 1979 dalam Departemen Transmigrasi 1990). Gunung api dan wilayah sekitarnya dinyatakan sebagai daerah terlarang dengan resiko sangat besar untuk memperoleh bencana dari awan dan abu yang terbakar (*mies ardentes*), aliran lahar panas, dan bantuan yang disemburkan dari letusan.

Daerah bahaya ke-dua adalah cukup jauh jaraknya dari kawah gunung api, tetapi mungkin terkena lahar dingin dan banjir. Informasi tentang daerah berbahaya tersebut masih banyak yang tidak diindahkan. Hal ini dikarenakan penduduk yang berada di zona bahaya tersebut tidak mendapatkan alternatif lain yang lebih baik dan terpaksa menerima alternatif untuk menghadapi bahaya untuk menjadi korban utama letusan gunung api. Dengan demikian masalah sosial, ketenagakerjaan dan tata guna lahan menjadi harapan penyelesaian masalah ini secara tuntas.

Pulau Jawa dan Bali berpenduduk padat mempunyai 23 gunung api Tipe A dan berpotensi terkena bahaya gunung api. Sisi lain yang perlu mendapat perhatian adalah hikmah yang diperoleh dari berbagai bencana alam itu sendiri khususnya gunung api. Oleh karena itu, perlu bersikap hati-hati dalam mengantisipasi dan menyesuaikan diri serta memikirkan

---

kan oleh gempa yang bersumber di laut. Deformasi vertikal di dasar laut karena patahan yang bergerak tercermin di permukaan laut. Tinggi gelombangnya dapat mencapai 10 meter, tetapi panjang gelombangnya hingga 100 km atau lebih. Sehingga jika kita berada di laut ti-

dak diketahui adanya tsunami. Tetapi di daerah pantai panjang gelombangnya memendek dan tinggi gelombangnya meningkat besar. Jadi Tsunami adalah gelombang laut besar dan dapat dilihat ketika dekat pantai.

peluang untuk memperoleh manfaat dari keberadaan gunung api.

Pulau Jawa dan Bali memiliki 23% wilayah yang terkena dampak gunung api sehingga lebih sesuai untuk pertanian khususnya perkebunan dengan teknologi yang tidak padat karya daripada lahan pertanian subur yang berpenduduk rapat, yang justru tergusur oleh industri manufaktur. Selain kehilangan tanah subur juga dihadapkan pada industri dengan investasi mahal pada bahaya letusan gunung api dan bahaya bencana alam lainnya. Pemecahan terpadu harus dikaitkan dengan masalah kependudukan, sosial dan pendidikan.

Gunung api yang meletus paling dahsyat adalah Gunung Toba (74.000 tahun yang lalu), Gunung Tambora pada tahun 1815 di Sumbawa dan Gunung Krakatau pada tahun 1883, Gunung Merapi (Mei 2006), Gunung Kelud ( $\pm$  tahun 1946).

### Badai, Tanah Longsor dan Banjir

Peristiwa alam yang juga sering terjadi adalah badai. Badai sebagai gabungan hujan deras disertai petir dan hali-

lintar merupakan tantangan bagi kelangsungan kehidupan dan keselamatan manusia. Perkiraan Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) mencatat beberapa wilayah yang beresiko badai tinggi di Indonesia dengan *iso-keramik level* (IKL)  $>50\%$  dan *lightning crowd* (D)  $>10$  antara lain wilayah Sibolga, Kabanjahe, Rantau Prapat, Pekan Baru, Pangkal Pinang, Jambi dan Purwakarta (Soerjani 1996).

Tanah longsor<sup>4</sup> dan banjir adalah bencana yang tergolong lamban di mana sebagian terjadi karena ulah manusia juga. Longsor terbesar terjadi di Sulawesi (65,3%), Maluku/Nusa Tenggara (66,8%). Banjir di Indonesia mencapai 214.527 km<sup>2</sup> atau 11,2% dari seluruh wilayah. Pulau Jawa dan Bali paling beresiko banjir di mana rata-rata dalam satu tahun terjadi banjir seluas 32.080 km<sup>2</sup> (23,5%) akibat pengaturan tata ruang melampaui daya tampung air sedangkan Pulau Kalimantan adalah pulau yang paling sering mengalami banjir.

<sup>4</sup> Gabungan curah hujan, angin dan penataan ruang yang melampaui daya dukung dan daya tampung terdapat wilayah longsor yang hampir mirip.

## Jakarta Kota Banjir

Banjir yang melanda Jakarta sejak beberapa tahun terakhir ini akibat kerumitan masalah posisi Jakarta sebagai ibukota pemerintahan, niaga, pendidikan, perindustrian, dan lain sebagainya. Hal ini tak lepas dari daya tarik Jakarta bagi masyarakat di luar Jakarta. Keterbukaan Jakarta menyebabkan peningkatan jumlah penduduk dengan pertumbuhan yang tinggi. Kerumitan masalah Jakarta merebak keluar hingga ke daerah sekitarnya sehingga muncul istilah Jabodetabek (Jakarta-Bogor-Depok-Tangerang-Bekasi). Segala kerumitan di daerah hulu Jakarta akan bermuara ke DKI Jakarta.

Pada awalnya daerah hulu berfungsi sebagai daerah *hinterland* dan penyangga lingkungan bagi Jakarta. Namun kemudian kehilangan fungsinya dan menambah kerumitan masalah penanggulangan lingkungan Jakarta seperti banjir, sampah, polusi udara dan lain sebagainya yang masih didasarkan pada cara konvensional selama ini. Penyelesaian masalah yang berpangkal pada posisi Jakarta tersebut tidak mudah dan sederhana sehingga diperlukan cara – cara khusus untuk mengatasi kerumitan itu.

Identifikasi penyebab masalah banjir Jakarta yang keliru selama ini menyebabkan perumusan masalah yang kurang tepat dan berujung pada penyelesaian dan solusi yang kurang tepat. Tipologi Jakarta bermula dari permukiman (*settlement*) kota di muara Ciliwung dengan DAS hulu di sekitar daerah selatan Bogor dan daerah yang memang terancam banjir sejak dahulu. Perubahan pada kondisi penutupan lahan di DAS hulu Ciliwung yang semula vegetasi alami sebagai fungsi hidro – orologi menjadi vegetasi budidaya tanaman musiman (*annual*) pada umumnya dan sistem persawahan dengan persepsi mempertahankan fungsi tata air.

Vegetasi lebat berupa hutan hujan tropik multistrata yang semula lantainya memiliki kemampuan fungsi tata air, kini diganti dengan budidaya tanaman semusim yang kurang memberikan perlindungan dari terpaan cahaya matahari pada permukaan tanah. Hal ini mengakibatkan peningkatan suhu tanah melewati titik kesetimbangan pembentukan – perombakan humus 25°C. Jasad renik pembongkar bahan organik bekerja lebih giat di atas suhu kesetimbangan sehingga bahan organik tanah yang berperan seperti spons mengalami

proses pembongkaran dan jumlahnya berkurang dan bahkan hampir habis. Akibatnya, kemampuan tanah untuk memegang dan menahan air menjadi berkurang. Hara tanah yang terlarut dalam air juga hanyut terbawa air meninggalkan lapisan olah karena tidak lagi diserap oleh sistem humus tanah. Sistem persawahan bertingkat dapat mengurangi kecepatan air limpasan. Hal ini tidak berarti menjadi tempat resapan air karena terjadi pembentukan lapisan kedap air (*hardpan*) di bawah lapisan olah dari sawah oleh senyawa mangan (Mn).

Penanggulangan masalah banjir di hamparan Bogor – Jakarta memerlukan tindakan sebagai berikut:

1. Memperbaiki dan merehabilitasi fungsi tata air daerah hulu dari DAS 13 sungai di hamparan Bogor – Jakarta di mana airnya masuk ke Teluk Jakarta, yaitu menutup permukaan lahan dengan vegetasi multistrata. Hal ini dapat dilakukan dengan memperkembangkan dan memantapkan budidaya pertanian yang memiliki ekosistem hutan multistrata<sup>5</sup> dengan mengikuti garis kontur dan membuat terak – terak di sana – sini berupa selokan buntu guna memper-

lambat gerakan arus air limpasan sekaligus memberikan kesempatan pada partikel tanah yang hanyut untuk mengendap. Teknologi pangan juga harus diarahkan pada upaya pengolahan produk budidaya multistrata menjadi bahan pangan yang segera dapat diterima masyarakat sebagai makanan pokok pengganti nasi dari beras menjadi nasi asal non beras.

2. Memperbesar areal resapan air di hulu dengan menerapkan ketentuan batas minimal permukaan lahan yang dapat dibangun dengan ketentuan keharusan membuat sumur resapan bagi pendirian bangunan yang melewati batas *building coverage* di suatu lokasi.

3. Menerapkan sistem pintu – pintu air yang dapat mengalihkan aliran air berlebih ke kanal – kanal yang berperan sebagai drainase sehingga mengurangi ancaman bahaya banjir.

4. Memperbanyak tempat parkir air buatan berupa danau, setu dan

<sup>5</sup> Budidaya multistrata sudah diterapkan masyarakat Indonesia secara tradisional sejak lama dan dikenal dengan istilah “karangkitri”.

telaga sebagai penampungan sementara kelebihan air yang tidak tertampung oleh sungai, selokan, dan kanal yang ada. Hal yang perlu diperhatikan bahwa genangan air berupa danau, kolam, rawa dan sawah bukanlah tempat peresapan air karena terdapat lapisan kedap air di bawah dasar genangan.

5. Menerapkan ketentuan mengenai keharusan pengadaan sumur resapan untuk menggantikan permukaan lahan di persil yang dibangun melewati batas nisbah permukaan terbuka dan permukaan terbangun.

Pada saat ini lebih dari 90% luas permukaan lahan di beberapa daerah DKI Jakarta telah tertutup bangunan, baik bangunan maupun fasilitas umum. Ketentuan maksimum persentase luas lahan dari sesuatu persil yang boleh tertutup bangunan sebenarnya untuk resapan air. Hal ini berguna untuk mengurangi limpasan air permukaan, mengisi akuifer, baik yang dalam maupun yang dangkal.

Ketentuan mengenai sumur resapan menjadi prioritas untuk penanggulangan banjir di Jakarta. Kanal Banjir Timur yang dibangun terburu-buru pada hakekatnya hanya me-

nyumbang sekitar 10% saja pada penanggulangan dan penyelesaian masalah banjir di Jakarta. Pembuatan sejumlah parkiran air berupa danau, telaga dan setu akan menyumbang saham yang cukup signifikan bagi penanggulangan masalah banjir di Jakarta. Oleh karena itu seharusnya menjadi prioritas.

Permasalahan-permasalahan lingkungan tersebut belum dapat diselesaikan, karena masih lemahnya sistem pengelolaan lingkungan hidup di Indonesia. Kelemahan sistem pengelolaan lingkungan di Indonesia memerlukan upaya perbaikan sehingga bangsa Indonesia dapat memiliki kualitas hidup yang lebih baik yang didukung oleh kualitas lingkungan yang baik.

## Penutup

Berbagai masalah dan isu negatif yang dikemukakan dalam kegiatan pembangunan pada dasarnya berujung di masalah lingkungan. Pembangunan harus dilakukan di Indonesia karena penduduk berkembang pesat baik kuantitas maupun kualitas dan karena keterbatasan areal kawasannya sehingga intensifikasi harus dilakukan. Pembangunan bertujuan memecahkan

masalah berkaitan dengan peningkatan kualitas lingkungan yang terjadi pada dasarnya adalah akibat pemahaman yang kurang terhadap keunikan tipologi lingkungan umum Indonesia dan kaidah lingkungan yang berlaku mengakibatkan solusi yang keliru. Terjadinya berbagai bencana lingkungan, baik di tingkat dunia maupun di Indonesia menunjukkan bahwa diperlukan suatu sistem pengelolaan lingkungan yang memadai untuk dapat menyelaraskan antara kegiatan manusia dengan lingkungan hidup, untuk mencegah terjadinya bencana lingkungan dan kehidupan di bumi dapat berlangsung secara berkelanjutan.

Makna sikap dan perilaku manusia jugalah yang pada akhirnya akan menentukan makna kehidupan dan

kualitas lingkungan hidup yang didambakan. Hal ini harus disertai dengan pengertian dan pemahaman akan arti penting lingkungan hidup sebagai suatu keutuhan sistem yang tidak dapat dipisah – pisahkan. Tekanan penting tidaknya permasalahannya mungkin berbeda – beda, tetapi terhadap salah satu kata yang dipermasalahkan, misalnya tentang ruang, mengapa ruang dipermasalahkan, mungkin ada kaitannya dengan perilaku manusia, mungkin hubungannya dengan keadaan (gempa, gunung api, badai, tanah longsor atau banjir, dan lain sebagainya) dan selanjutnya ditelusuri konteks permasalahannya secara progresif, sampai terpapar apa, mengapa, sebab – akibat dan bagaimana mengatasi permasalahan tersebut. □

## Glossary

**Banjir:** suatu genangan air di suatu wilayah setinggi setengah meter atau selama lebih dari delapan jam dalam satu hari.

**Daya:** kekuatan, energi, dapat diartikan sebagai tantangan, peluang dan/atau kesempatan.

**Daya dukung:** *carrying capacity* (I); kemampuan suatu sistem atau

materi untuk menampung suatu beban, dapat berupa jumlah penduduk, suatu jenis makhluk hidup, dan sebagainya.

**Daya tampung:** *absorbing capacity* (I); daya penyerapan alami/buatan untuk menyerap suatu perubahan, menyerap pencemaran dan sebagainya.

Ekosistem: sistem kehidupan berupa interaksi berbagai jenis makhluk hidup (biota) dengan berbagai faktor nirhidup (abiota) seperti tanah, air, mineral, udara dan sebagainya.

Flu burung: penyakit yang disebabkan oleh virus influenza A subtype H5N1 (H = hemagglutinin; N = neuraminidase) yang umumnya menimbulkan penyakit flu pada burung dan ayam, kemudian menyerang manusia.

Gempa bumi: getaran atau guncangan permukaan bumi karena pergeseran lempeng bumi, retakan atau patahan lempeng; juga karena letusan gunung.

Gunung api: gunung dengan kawah terbuka yang dapat menyemburkan materi panas (lahar) dari perut bumi.

IKL: *Index Keraunik Level* sebagai ukuran terjadinya badai dan petir di suatu wilayah.

Keadaan: tatanan alami seperti gempa, tsunami, gunung api meletus dan sebagainya.

Kualitas hidup: panjang umur karena sehat, peran serta dalam perila-

ku/pembangunan, pendidikan kompetensi yang memadai, pendapatan yang adil, ketentraman sosial dan kelestarian mutu sumber daya alam.

Lingkungan hidup: sistem kehidupan yang terdiri atas ruang, pengada ragawi (benda, abiota, nirhidup) dan pengada insani (biota, makhluk hidup) termasuk manusia dan perilakunya, keadaan atau tatanan alam (gempa, gunung api meletus, petir, badai dsb.), daya (peluang, tantangan dan kesempatan) yang mempengaruhi kelangsungan peri kehidupan serta kesejahteraan manusia dan makhluk hidup lainnya (UU No. 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup)

Longsor: pengikisan tanah oleh air yang berlebih, benda atau materi yang mengalami kelongsoran.

Tsunami: badai dari laut ke daratan karena gempa dasar laut yang menyerap sejumlah besar air laut yang kemudian terdampar kembali ke daratan.

UNEP: *United Nation Environment Programme*, program lingkungan



an internasional PBB berkantor di Nairobi, Kenya, berdasarkan kesepakatan dalam keputusan Konferensi Puncak di Stockholm tahun 1972.

*Upwelling*: kenaikan arus laut dari dasar (daerah neritik) ke permukaan (daerah pelagik) yang dapat menimbulkan peningkatan populasi hayati laut, ikan termasuk yang non – hayati ke permukaan laut.

Anon 1995. *Strategi Keanekaragaman Hayati Global* (Terjemahan). PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Anonim 2000. *Studi Banjir di Wilayah Kamal – Cengkareng – Kapuk*, Propinsi DKI Jakarta. Puslitbang Teknologi Sumberdaya Air Departemen Pemukiman dan Prasarana, Jakarta.

Hardjasoemantri, K 2006. *Hukum Tata Lingkungan*, edisi ke-8. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

## DAFTAR PUSTAKA

### Buku

Anonim 1987. *Cisadane River Basin Development: Feasibility Study*. Final Feasibility Report. Main Report. Vol. 1, Jakarta.

Husein, H. M. 1993. *Lingkungan Hidup (Masalah Pengelolaan dan Penegakan Hukumnya)*. PT. Bumi Aksara, Jakarta.

Anonim 1994. *Jabotabek Water Resources Management Study*. Dir. Jenderal of Water Resources Dev., Ministry of Public Works, Gov. Of Indonesia. IWACO, DHV Consultants Delft Hydraulic, TNO, Indah Karya PT., Kwarsa Hexagon, PT Wiratman & Association, Jakarta.

Soerjani, M. 1996. The Tropical Environment: The Global and Indonesian Tropical Ecosystem. *Symposium International. Electropic'96*. 24 – 26 September 1996, Jakarta.

### Internet/Website

[www.siteresources.worldbank.org](http://www.siteresources.worldbank.org)

[www.geoph.itb.ac.id](http://www.geoph.itb.ac.id)