

## PENATAAN KOTA BERMUATAN ANTISIPASI BENCANA

**Danang Priatmodjo**

Jurusan Arsitektur Universitas Tarumanagara  
danang\_priatmodjo@yahoo.com

**ABSTRACT.** *Many types of disasters are resulted from natural phenomenon that cannot be avoided. What should we do is reducing the risks of the disasters. Here human safety is placed in the first priority. Each type of natural disaster brings specific hazard. Learning from previous disasters and scientific data of an area (or a city), we can analyze the potential of hazards, vulnerability, and strategy of mitigation for each threat of disaster. In reducing the risks of natural disasters, a city should be equipped with integrated plan for anticipating disasters. Follow are steps that should be needed: (1) Identifying disaster potentials; (2) Setting-up spatial plan that contains disaster-preparedness; and (3) Building institutions and tools of disaster management.*

*Keywords: natural disaster, risk reduction, disaster preparedness*

**ABSTRAK.** *Banyak jenis bencana yang dihasilkan dari fenomena alam yang tidak dapat dihindari. Apa yang harus kita lakukan adalah mengurangi resiko bencana. Disini keselamatan manusia ditempatkan dalam prioritas pertama. Setiap jenis bencana alam membawa bahaya tertentu. Belajar dari bencana sebelumnya dan data ilmiah dari suatu daerah (atau kota), kita dapat menganalisis potensi bahaya, kerentanan, dan strategi mitigasi untuk setiap ancaman bencana. Dalam mengurangi risiko bencana alam, sebuah kota harus dilengkapi dengan rencana terintegrasi untuk mengantisipasi bencana. Diantara langkah yang diperlukan adalah: (1) Mengidentifikasi potensi bencana; (2) Pengaturan rencana tata ruang yang berisi kesiapan bencana, dan (3) Membangun institusi dan alat-alat manajemen bencana.*

*Kata Kunci: bencana alam, pengurangan risiko, kesiapsiagaan bencana*

## PENGANTAR

Bencana – baik disebabkan oleh fenomena alam maupun akibat kelalaian manusia – dapat memporak-porandakan kota. Bila terjadi bencana, dalam sekejap bisa terjadi sejumlah besar manusia kehilangan tempat tinggal, sebagian di antaranya mengalami luka-luka atau bahkan meninggal dunia. Selain membawa kerugian fisik (material), bencana juga mendatangkan kerugian sosial seperti kehilangan mata pencaharian, trauma, penyebaran wabah penyakit, serta berbagai konflik sosial pasca-bencana.

Kota, desa, atau bagian-bagiannya yang memiliki kehidupan teratur, rapi dan tertata indah, bisa tiba-tiba luluh-lantak bila terjadi bencana. Letusan Gunung Vesuvius (di Italia) pada tahun 79 telah mengakibatkan kota Pompeii dan Herculatus terkubur abu vulkanik setebal 4-6 meter. Diperkirakan 16.000 jiwa tewas dalam bencana ini. Di tahun 1556, gempa di Provinsi Shanxi, China, menewaskan lebih dari 830.000 jiwa.

Gempa 8,3 SR (Skala Richter) di Jepang pada tahun 1923 mengguncang Tokyo, Yokohama, Chiba, Kanagawa, and Shizuoka, menewaskan sekitar 40.000 jiwa. Tahun 1976, gempa berkekuatan 8,0 SR di Tangshan, China, memakan korban 270.000 jiwa. Belum hilang dari ingatan kita, gempa 9,3 SR di Samudera Hindia tahun 2004 yang disusul dengan tsunami dahsyat melanda kota-kota pantai terdekat di Thailand, Indonesia, Bangladesh, India, and Sri Lanka. Total korban tewas dan hilang hampir 300.000 jiwa. Di Indonesia, tsunami ini telah memporakporandakan wilayah barat Aceh (Banda Aceh, Meulaboh, dan sekitarnya). Sejumlah 126.915 jiwa dinyatakan meninggal, 37.063 jiwa hilang, dan lebih dari 100.000 jiwa mengalami luka-luka. Akibat musibah ini sekitar 517.000 jiwa kehilangan tempat tinggal.

Setahun yang lalu (2010), Haiti di Kepulauan Karibia diguncang gempa yang menewaskan 200.000 jiwa. Dan pada tahun ini (Maret 2011) kembali Jepang (wilayah Tohoku) mengalami gempa dahsyat 9,0 SR. Gelombang tsunami setinggi 40,5 m telah menyapu Miyako dan Iwate. Pantai Tokyo pun tak luput dari serangan gelombang ini. Sebanyak 15.698 jiwa tewas, 5.717 luka-luka, dan 4.666 hilang. Lebih dari 125.000 bangunan hancur atau rusak. Dalam peristiwa ini dua pabrik pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN) mengalami ledakan dan kebocoran, yang dampaknya ke depan masih belum dapat diprediksi. Penduduk pada radius 20 km

dan 10 km dari kedua PLTN tersebut harus diungsikan. (Sumber data bencana: Wikipedia).

Dengan mengingat besarnya akibat bencana sebagaimana terlihat pada contoh-contoh peristiwa di atas, antisipasi terhadap datangnya bencana mutlak diperlukan oleh sebuah kota. Waktu persis datangnya bencana alam tidak dapat diprediksikan, namun kawasan atau wilayah yang berpotensi dilanda bencana (khususnya gempa, letusan gunung api, dan banjir musiman) dapat dikenali berdasarkan kondisi geografis dan geologis, serta catatan empirik peristiwa-peristiwa sebelumnya.

Dalam kaitan ini, UU Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana (UU 24/2007) Pasal 1 merumuskan daerah yang berpotensi terkena bencana sebagai berikut: Daerah rawan bencana adalah daerah dengan kondisi atau karakteristik geologis, biologis, hidrologis, klimatologis, geografis, sosial, budaya, politik, ekonomi, dan teknologi, pada suatu wilayah untuk jangka waktu tertentu yang mengurangi kemampuan mencegah, meredam, mencapai kesiapan, dan mengurangi kemampuan untuk menanggapi dampak buruk bahaya tertentu.

Bencana alam tidak dapat dicegah atau ditangkal. Bencana teknologi dapat dicegah dengan menerapkan prinsip kecermatan dan kehati-hatian. Jika bencana terjadi, maka yang dapat dilakukan adalah mengurangi risiko bencana, yaitu meminimalkan jatuhnya korban jiwa dan luka-luka, serta meminimalkan kerugian harta benda. Hal ini dapat dilakukan apabila sebelumnya dilakukan antisipasi berupa penataan kota yang mampu memberikan ketahanan dan memungkinkan penyelamatan dalam kesempatan pertama. Kota yang teridentifikasi memiliki potensi kerawanan terhadap bencana perlu menyiapkan strategi mitigasi (upaya mengurangi risiko bencana) bila sewaktu-waktu bencana menimpa.

## **KATEGORI DAN JENIS BENCANA**

Secara garis besar terdapat dua kategori bencana, yaitu bencana alam (*natural disasters*) dan bencana akibat perbuatan manusia (*human activity and technology-caused disasters*). Terdapat juga bencana alam yang dipicu oleh ulah manusia, sehingga kategorisasi bencana cenderung dibuat secara umum.

### **Bencana Alam**

Gempa bumi, letusan gunung api, serta banjir adalah jenis-jenis bencana alam yang sering melanda kawasan permukiman – baik kota maupun desa – dan tidak jarang menimbulkan korban harta benda serta korban jiwa yang parah. Dalam dua dasawarsa terakhir, kita menyaksikan frekuensi bencana alam semakin tinggi dan semakin merata dirasakan oleh penduduk berbagai belahan dunia.

Gejala pemanasan global dan perubahan musim menambah ancaman terjadinya bencana, khususnya banjir dan dampak ikutannya (tanah longsor) serta sebaliknya, yaitu kekeringan dan kebakaran hutan. Naiknya permukaan air laut secara global telah mengakibatkan kota-kota di berbagai belahan dunia yang selama ini belum pernah merasakan banjir tiba-tiba terendam air. Musim panas yang berkepanjangan berakibat mudah terbakarnya pepohonan yang kemudian memicu terjadinya kebakaran hutan.

Banyak gunung api yang selama ratusan tahun tidak aktif, dengan tiba-tiba meletus dan menghamburkan lava, abu, serta awan panas. Kawasan-kawasan rawan gempa yang sebelumnya mengenal periode gempa 20-tahunan, 50-tahunan atau 100-tahunan, kini bisa diguncang gempa berkali-kali dalam setahun. Guncangan pada episentrum di bawah laut sering disusul dengan tsunami. Badai di laut semakin meningkat frekuensi serta kekuatannya, dan gejala ini juga berpotensi menimbulkan tsunami.

### **Bencana Akibat Perbuatan Manusia**

Di samping berbagai bencana yang merupakan fenomena alam, marak pula bencana akibat ulah manusia. Di sektor perkebunan, penggundulan hutan menyebabkan air hujan tidak terserap dan kemudian menggelontor menggenangi kota-kota di bawahnya. Pembersihan lahan dengan cara membakar semak-semak sering berakibat terjadinya kebakaran hutan dalam skala yang luas.

Terkait dengan kebutuhan pengairan untuk sektor pertanian, kelalaian konstruksi serta pemeliharaan bendungan sering berakibat fatal, berupa jebolnya dinding waduk dan air bah tumpah menenggelamkan kawasan sekitarnya. Di sektor pertambangan, keteledoran pengeboran telah terbukti mengakibatkan semburan lumpur yang tak dapat dikendalikan.

Pada sektor industri, kebocoran atau ledakan di kompleks reaktor nuklir menimbulkan radiasi zat radioaktif yang bisa menewaskan atau membuat cacat seumur hidup orang-orang yang berada pada radius tertentu di sekitarnya. Sektor ini juga berperan dalam memicu penggunaan material penyebab terjadinya pemanasan global, penipisan lapisan ozon; dll. Kegiatan manusia lainnya, yaitu perang, dengan menggunakan senjata konvensional (ledakan amunisi) atau (apalagi) senjata kimia dan senjata biologi, menyebabkan jatuhnya korban luka-luka atau korban jiwa bukan saja bagi tentara, melainkan juga penduduk sipil – termasuk orang-orang lanjut usia, wanita dan anak-anak. Penderitaan yang sama dialami oleh korban serangan teroris yang menggunakan senjata gas beracun, bom waktu atau bom bunuh diri.

### **Kategori Bencana Secara Umum**

Pada kenyataannya, banyak bencana alam (banjir, tanah longsor, kebakaran, dll.) terjadi akibat ulah manusia. Oleh karenanya, organisasi-organisasi penangan bencana cenderung membuat kategorisasi bencana tanpa memandang penyebabnya, apakah murni gejala alam atau karena campur tangan manusia. Kategorisasi lebih diarahkan pada pembedaan dampak bencana dan cara penanganannya.

FEMA (*Federal Emergency Management Agency*) – organisasi penangan bencana milik pemerintah Amerika Serikat – mengelompokkan bencana ke dalam 17 kategori, yaitu: gempa bumi; tsunami; letusan gunung api; badai / gelombang pasang (*hurricane*); banjir; panas ekstrem; angin puting beliung (*tornado*); tanah longsor; badai musim dingin; petir (*thunderstorm*); kebakaran; kebakaran hutan (*wildfire*); bahan kimia rumah tangga (*household chemical emergencies*); material berbahaya (*hazardous material*); bendungan jebol; kebocoran reaktor nuklir; dan terorisme.

Di Indonesia, pengertian tentang “bencana” dan garis besar penggolongannya dirumuskan dalam UU 24/2007 (Pasal 1) sebagai berikut:

- **Bencana** adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia, sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.
- **Bencana alam** adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam, antara lain berupa gempa

bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor.

- **Bencana non-alam** adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa non alam, yang antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemi, dan wabah penyakit.
- **Bencana sosial** adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia, yang meliputi konflik sosial antarkelompok atau antarkomunitas masyarakat, dan teror.

Undang-Undang tersebut dilengkapi dengan beberapa Peraturan Pemerintah (PP), di antaranya PP No. 8 Tahun 2008 tentang Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB); PP No. 21 Tahun 2008 Tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana; dan PP No. 22 Tahun 2008 Tentang Pendanaan dan Pengelolaan Bantuan Bencana.

## **ANCAMAN BAHAYA DAN STRATEGI PENGURANGAN RISIKO BENCANA**

Dalam konteks penataan kota, antisipasi terhadap bencana dimulai dari pemahaman tentang tingkat bahaya (*hazard*), dan kerawanan (*vulnerability*) terhadap bencana, kemudian menyusun strategi mitigasi bencana, sebagai upaya untuk mengurangi risiko bencana. Tinjauan atas tingkat bahaya dan kerawanan serta strategi mitigasi untuk masing-masing jenis bencana alam yang sering terjadi di wilayah Indonesia adalah sebagai berikut:

### **Gempa Bumi**

Gempa terjadi karena adanya pelepasan energi secara tiba-tiba yang berakibat bergesernya lapisan-lapisan bumi. Penyebabnya adalah proses tektonik (pergerakan lempeng bumi), vulkanik (letusan gunung api), atau ledakan nuklir. Dalam peristiwa gempa, pergeseran lempeng tanah terjadi di dalam badan bumi dan di permukaan bumi. Pergerakan yang terjadi di dalam badan bumi disebut gelombang badan (*body waves*), sedangkan pergerakan di permukaan bumi disebut sebagai gelombang permukaan (*surface waves*).

Meski kecepatannya lebih rendah dibandingkan dengan gelombang badan, gelombang permukaan memiliki durasi lebih lama dan berhubungan langsung

dengan struktur yang ada di muka bumi, sehingga gelombang inilah yang menimbulkan kerusakan, menggoyang tanah dan meruntuhkan bangunan-bangunan. Gempa juga menimbulkan patahan (*faults*) di permukaan tanah atau batu yang dilalui. Patahan ini mengakibatkan kerusakan yang lebih besar pada bangunan, benda (mobil, dsb.) dan manusia di atasnya.

Peristiwa gempa juga berpotensi membawa dampak ikutan, berupa tanah longsor (terpicu oleh getaran), banjir (akibat jebolnya tanggul/bendungan), kebakaran (akibat hubungan pendek listrik), kecelakaan transportasi (karena jembatan putus atau jalan terbelah), kecelakaan industri (karena ledakan mesin-mesin), dan yang paling dahsyat adalah terjadinya gelombang tsunami.

Ancaman bahaya gempa adalah: Bangunan-bangunan retak/robah; manusia tertimpa bangunan roboh; jalan/jembatan putus; bencana ikutan berupa tsunami, kebakaran, banjir, dan tanah longsor. Perlu dicatat bahwa Indonesia adalah daerah paling rawan gempa di dunia, dan ini terbukti dengan semakin tingginya frekuensi gempa yang terjadi di seluruh wilayah tanah air. Di antara pulau-pulau besar di Indonesia, hanya Kalimantan yang risiko ancaman gempa relatif kecil.

Strategi untuk mengurangi risiko bencana gempa antara lain adalah:

- Pengaturan zonasi kawasan, dengan tidak menempatkan sarana vital atau sensitif (rumah sakit, PLTN, dsb.) pada zona rawan gempa dan mengurangi kepadatan penduduk pada daerah rawan gempa.
- Pengaturan konstruksi bangunan melalui mekanisme IMB (Izin Mendirikan Bangunan) dan SLF (Sertifikat Laik Fungsi) yang menjamin semua bangunan memenuhi kriteria konstruksi tahan gempa.
- Penyiapan rencana kedaruratan, dilengkapi peralatan dan personil yang memiliki keterampilan melakukan penyelamatan serta upaya-upaya darurat lainnya bila terjadi bencana.
- Penyiapan masyarakat agar memiliki pemahaman, kewaspadaan, serta kesiapsiagaan melakukan upaya penyelamatan bila sewaktu-waktu terjadi bencana.

Dua upaya terakhir, yaitu penyiapan rencana kedaruratan beserta peralatan dan personilnya, serta penyiapan masyarakat agar selalu waspada dan siap-siaga

merupakan strategi yang berlaku untuk semua jenis kerawanan bencana. (Lagorio, 1990; Djillali Benouar, 2005; K.C. Leong, 2008; BNPB, 2010).

### **Letusan Gunung Api**

Letusan gunung api atau erupsi terjadi karena endapan magma di dalam perut bumi didorong keluar oleh gas bertekanan tinggi. Letusan yang membawa batu dan abu dapat menyembur sampai radius 18 km atau lebih, sedangkan lavanya bisa mengalir sampai radius 90 km. Inilah yang membahayakan penduduk yang tinggal di sekitar gunung berapi.

Material berbahaya yang mengiringi letusan gunung api antara lain:

- Gas vulkanik yang keluar ketika gunung berapi meletus, antara lain Karbonmonoksida (CO), Karbondioksida (CO<sub>2</sub>), Hidrogen Sulfide (H<sub>2</sub>S), Sulfurdioksida (SO<sub>2</sub>), dan Nitrogen (NO<sub>2</sub>).
- Lava (cairan magma dengan suhu 700<sup>o</sup>-1.200<sup>o</sup>C yang mengalir dari dalam bumi ke permukaan melalui kawah) dan aliran pasir serta batu panas.
- Lahar, yaitu lava yang telah bercampur dengan batuan, air, dan material lainnya.
- Abu letusan, yakni material yang sangat halus yang disebarkan ke udara saat terjadi letusan, dapat terbawa angin sampai ratusan kilometer.
- Awan panas, yaitu hasil letusan yang mengalir bergulung seperti awan. Di dalam gulungan ini terdapat batuan pijar dan material vulkanik padat dengan suhu lebih besar dari 600<sup>o</sup>C. Di sekitar Gunung Merapi di Jawa Tengah, awan panas ini dijuluki "*wedhus gèmbèl*".

Indonesia memiliki lebih dari 500 gunung berapi, dan 128 di antaranya masih aktif. Ancaman bahaya letusan gunung api adalah: Bangunan-bangunan retak/roboh/hangus; siraman lava panas membakar bangunan dan manusia; banjir lahar dingin mengubur jalan, bangunan dan manusia; uap beracun dan abu vulkanik mengganggu kesehatan; awan panas membakar manusia.

Strategi untuk mengurangi risiko bencana letusan gunung api antara lain adalah:

- Pembuatan peta kawasan rawan bencana gunung berapi, yang memuat daerah rawan bencana, arah penyelamatan diri, lokasi pengungsian, dan pos penanggulangan bencana.



- Pemantauan aktivitas gunung api selama 24 jam menggunakan alat pencatat gempa (seismograf) dan tindakan tanggap darurat ketika terjadi peningkatan aktivitas gunung berapi.
- Penyiapan rencana, peralatan dan personil kedaruratan serta penyiapan masyarakat. (Jinar, 2009; BNPB, 2010).

### **Tsunami**

Tsunami adalah gelombang laut dengan periode panjang yang ditimbulkan oleh gangguan impulsif dari dasar laut. Gangguan impulsif bisa disebabkan oleh gempa bumi yang diikuti dengan dislokasi masa tanah/batuan yang sangat besar di bawah air (laut/danau); tanah longsor di dalam laut; serta letusan gunung api di bawah laut atau gunung api pulau. Kata "tsunami" berasal dari bahasa Jepang, "tsu" berarti pelabuhan, dan "nami" berarti gelombang, sehingga secara umum diartikan sebagai pasang laut yang besar di pelabuhan.

Gelombang tsunami yang tinggi dan massa air yang sangat besar menyebabkan kehancuran kawasan (terutama kota-kota pantai) yang diterjang. Rentang waktu antara gempa besar dan tsunami yang terjadi biasanya kurang dari 40 menit. Waktu ini merupakan kesempatan yang dapat digunakan untuk evakuasi. Ancaman bahaya tsunami adalah: Bangunan-bangunan luluh-lantak diterjang air bah dengan kecepatan tinggi; manusia tenggelam dan hanyut.

Strategi untuk mengurangi risiko bencana tsunami antara lain adalah:

- Penanaman mangrove serta tanaman lainnya sepanjang garis pantai untuk meredam gaya air tsunami atau pembangunan tembok penahan tsunami pada garis pantai yang berisiko.
- Pembangunan tempat-tempat evakuasi yang cukup tinggi di sekitar daerah permukiman.
- Pembangunan *Tsunami Early Warning System* (Sistem Peringatan Dini Tsunami).
- Penyiapan rencana, peralatan dan personil kedaruratan serta penyiapan masyarakat. Dalam hal ini, masyarakat perlu mengenali karakteristik dan tanda-tanda bahaya tsunami. (NOAA, 1995; BNPB, 2010).

### **Gelombang Pasang**

Gelombang pasang adalah gelombang air laut di atas batas normal (kecepatan 10-100 km/jam) yang dapat menimbulkan bahaya baik di lautan, maupun di darat terutama daerah pinggir pantai. Gelombang pasang terjadi karena adanya angin topan, perubahan cuaca yang sangat cepat, dan karena pengaruh gravitasi bulan atau matahari. Gelombang pasang dapat menenggelamkan kapal-kapal yang sedang berlayar dan menyapu kawasan pantai. Ancaman bahaya gelombang pasang adalah: Bangunan-bangunan di tepi pantai rusak diterjang gelombang; kapal-kapal dan manusia tenggelam dan hanyut.

Strategi untuk mengurangi risiko bencana gelombang pasang antara lain adalah:

- Pemberitahuan dini kepada masyarakat dari hasil prakiraan cuaca melalui radio maupun alat komunikasi, agar kapal-kapal menghindari daerah yang sedang berada dalam situasi cuaca buruk, dan masyarakat sekitar pantai menyiapkan upaya evakuasi.
- Membuat struktur pemecah ombak (*breakwater*) untuk mengurangi energi gelombang yang datang, terutama di daerah pantai yang bergelombang besar.
- Penyiapan rencana, peralatan dan personil kedaruratan serta penyiapan masyarakat. (ASFP, 2005; BNPB, 2010)

### **Banjir**

Banjir adalah kondisi di mana suatu daerah dalam keadaan tergenang oleh air dalam jumlah yang begitu besar. Penyebab banjir adalah curah hujan yang tinggi; gelontoran air hujan yang tidak terserap di wilayah hulu (karena terjadi penggundulan hutan); sungai-sungai yang mengalami penyempitan atau pendangkalan (karena sampah dan pembangunan tidak terkendali di sekitarnya); atau kondisi topografis berupa cekungan yang cenderung menjadi daerah pengumpulan air.

Tidak kurang dari 500 sungai besar dan kecil mengalir di seluruh wilayah Indonesia, dan 30% di antaranya melintasi kawasan-kawasan padat penduduk. Indonesia menempati urutan ke tiga – setelah India dan China – negara rawan banjir, sehingga diperlukan pencegahan dan penanganan yang serius terhadap ancaman banjir. Ancaman bahaya banjir adalah: Bangunan-bangunan dan perabotan rusak karena terendam air; jalan terputus karena genangan; manusia tenggelam dan hanyut.

Strategi untuk mengurangi risiko bencana banjir antara lain adalah:

- Pengaturan zonasi kawasan, dengan menetapkan batas-batas kawasan yang masuk kategori dataran banjir (*flood prone areas*).
- Penataan kawasan rawan banjir yang mengakomodasikan upaya evakuasi apabila terjadi banjir (jaringan jalan disiapkan untuk menjadi jalur evakuasi dengan perahu karet).
- Pengaturan jenis/fungsi dan intensitas bangunan yang diijinkan dibangun di kawasan dataran banjir, serta memastikan (melalui mekanisme IMB dan SLF) bangunan-bangunan memiliki keandalan menghadapi ancaman banjir.
- Pengendalian penebangan pohon dan pembangunan fisik di kawasan hulu, agar penyerapan air hujan tetap terpelihara.
- Pengendalian pembangunan fisik di daerah aliran sungai dan pemeliharaan kelancaran aliran sungai agar tidak terjadi penyumbatan.
- Penyiapan rencana, peralatan dan personil kedaruratan serta penyiapan masyarakat. (Toru Nagata et al, 2008; Larimer County, 2006; BNPB, 2010)

### **Tanah Longsor**

Tanah longsor adalah gerakan massa tanah atau batuan (atau keduanya) menuruni lereng akibat dari terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng tersebut. Longsor terjadi akibat gangguan kestabilan pada tanah/batuan penyusun lereng. Faktor pemicu gangguan kestabilan antara lain gempa, banjir, serta pembangunan fisik yang mengabaikan kondisi kemiringan lahan. Ancaman bahaya tanah longsor adalah: Bangunan rumah rusak, roboh, atau tertimbun longsoran tanah; jalan terputus karena tertimbun longsoran tanah; manusia tertimpa bangunan atau tertimbun longsoran tanah.

Strategi untuk mengurangi risiko bencana tanah longsor antara lain adalah:

- Pengaturan zonasi kawasan, dengan menetapkan persyaratan membangun sesuai dengan derajat kemiringan lahan.
- Pengaturan jenis/fungsi dan intensitas bangunan yang diijinkan dibangun di kawasan rawan longsor, serta memastikan (melalui mekanisme IMB dan SLF) bangunan-bangunan memiliki keandalan menghadapi ancaman longsor, sesuai dengan derajat kemiringan lahan.

- Perbaikan dan pemeliharaan drainase, untuk menjauhkan air dari lereng, menghindari air meresap ke dalam lereng atau menguras air dari dalam lereng ke luar.
- Pembuatan terasering serta struktur-struktur penahan lereng.
- Penghijauan dengan tanaman yang sistem perakarannya dalam dengan jarak tanam yang tepat.
- Penyiapan rencana, peralatan dan personil kedaruratan serta penyiapan masyarakat. (Wendy Saunders et al, 2008; BNPB, 2010)

### **Angin Topan**

Angin topan adalah pusaran angin kencang dengan kecepatan 120 km/jam atau lebih yang sering terjadi di wilayah tropis di antara garis balik utara dan selatan, kecuali di daerah-daerah yang sangat berdekatan dengan Khatulistiwa. Angin topan disebabkan oleh perbedaan tekanan dalam suatu sistem cuaca, dan bisa berpusar sampai radius ratusan kilometer. Di Indonesia angin topan dikenal dengan sebutan angin badai atau angin puting beliung.

Ancaman bahaya angin topan adalah: Atap rumah lepas, terbang atau roboh; bangunan rumah rusak atau roboh disapu angin; manusia tertimpa bangunan, bagian bangunan yang lepas, atau pohon yang tumbang.

Strategi untuk mengurangi risiko bencana angin topan antara lain adalah:

- Pengaturan zonasi kawasan, dengan menetapkan persyaratan membangun secara khusus di daerah yang rawan angin topan.
- Pengaturan standar bangunan secara khusus di daerah yang rawan angin topan – dengan memperhitungkan beban angin – sehingga memenuhi syarat teknis untuk mampu bertahan terhadap gaya angin.
- Penempatan lokasi fasilitas yang penting pada daerah yang terlindung dari serangan angin topan.
- Penghijauan bagian atas arah angin untuk meredam gaya angin.
- Penyiapan rencana, peralatan dan personil kedaruratan serta penyiapan masyarakat. (LSCOG, 2004; BNPB, 2010)

### **Kekeringan**

Kekeringan adalah kondisi ketersediaan air yang jauh di bawah kebutuhan air baik untuk kebutuhan hidup, pertanian, kegiatan ekonomi dan lingkungan. Penyebab kekeringan antara lain adalah rendahnya curah hujan dalam satu musim serta kurangnya pasokan air permukaan dan air tanah. Selain itu juga terdapat kekeringan akibat perbuatan manusia, karena adanya aktivitas yang menimbulkan kerusakan kawasan tangkapan air serta sumber-sumber air.

Kekeringan akan berdampak pada kesehatan manusia, tanaman serta hewan; menyebabkan pepohonan akan mati dan tanah menjadi gundul yang pada musim hujan menjadi mudah tererosi dan banjir. Ancaman bahaya kekeringan adalah: Hilangnya bahan pangan akibat tanaman pangan dan ternak mati, petani kehilangan mata pencaharian, banyak orang kelaparan dan mati.

Strategi untuk mengurangi risiko bencana tanah longsor antara lain adalah:

- Pengembangan jaringan pengamatan iklim serta sistem informasi dan pengolahan data iklim yang memungkinkan daerah-daerah rawan kekeringan memperoleh peringatan dini bila akan datang kemarau panjang.
- Pengaturan di daerah untuk menetapkan skala prioritas penggunaan air dengan menerapkan asas keadilan.
- Perbaikan dan pemeliharaan (konservasi) kawasan-kawasan tangkapan air.
- Penyiapan rencana, peralatan dan personil kedaruratan serta penyiapan masyarakat. (SPH-UMICH, 2007; BNPB, 2010)

### **UPAYA PENANGGULANGAN BENCANA**

Sebagaimana telah disebutkan di bagian pengantar, bencana alam (gempa bumi, letusan gunung api, tsunami, banjir, gelombang pasang, tanah longsor, angin topan dan kekeringan) adalah suatu keniscayaan yang tidak dapat ditolak atau dihindari. Upaya yang dapat dilakukan oleh manusia adalah mencegah atau mengurangi dampak bencana yang ditimbulkan oleh berbagai fenomena alam tersebut.

K.C. Leong (2008) – seorang ahli mitigasi gempa – mengatakan: *“Earthquakes don’t kill children, school buildings do”*. Gempa bumi tidak menewaskan orang, yang membuat orang tewas adalah bangunan-bangunan (yang runtuh dan menimpa manusia). Artinya, dalam menghadapi ancaman gempa bumi yang saat datangnya

tidak bisa diduga, yang harus dipersiapkan (sebagai upaya pencegahan) adalah mengamankan dan memperkuat bangunan-bangunan agar tidak runtuh bila diguncang oleh gempa. Bila ternyata kekuatan gempa melebihi perkiraan sehingga menimbulkan kerusakan pada bangunan-bangunan, perlu dipersiapkan langkah-langkah tindakan (sebagai upaya penyelamatan) untuk meminimalkan jumlah korban jiwa dan kerugian harta benda.

Prinsip yang sama juga berlaku untuk jenis-jenis bencana alam lainnya. Dengan mengamati dan mempelajari karakteristik fenomena alam yang berpotensi menimbulkan bencana, dapat dilakukan persiapan untuk menghadapi datangnya bencana.

Upaya persiapan semacam ini sudah diakomodasikan oleh UU 24/2007. Diamankan dalam Pasal 10 s/d Pasal 25, untuk mengkoordinasikan kegiatan penanggulangan bencana di tingkat pusat dibentuk Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), dan di tingkat daerah dibentuk Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD). Pada UU ini juga diamankan perubahan paradigma penanggulangan bencana, yaitu penanggulangan tidak menunggu sampai terjadi bencana, tetapi dilakukan pencegahan dalam bentuk perencanaan terintegrasi. Upaya yang sebelumnya bersifat tanggap darurat diubah menjadi pengurangan risiko bencana.

Persiapan menghadapi bencana ini diatur dalam UU 24/2007 (Pasal 33 dan 34) sebagai berikut:

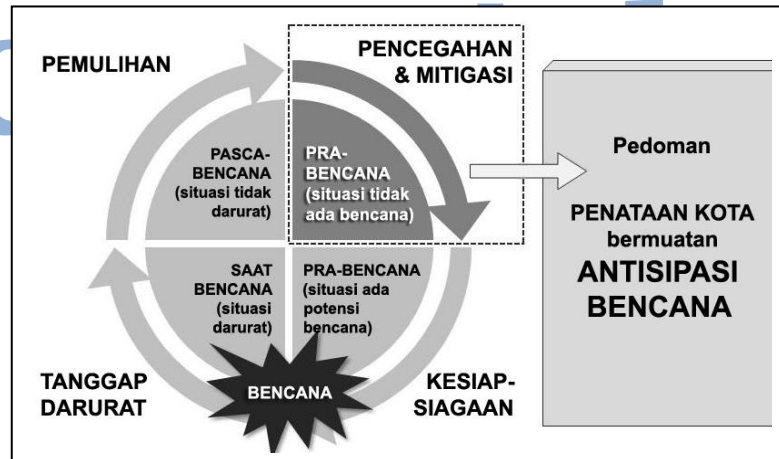
- Penyelenggaraan penanggulangan bencana terdiri atas 3 (tiga) tahap meliputi: prabencana; saat tanggap darurat; dan pascabencana.
- Penyelenggaraan penanggulangan bencana pada tahapan prabencana meliputi: dalam situasi tidak terjadi bencana; dan dalam situasi terdapat potensi terjadinya bencana.

Berangkat dari amanat UU di atas, BNPB merumuskan empat tahapan penanggulangan bencana, yaitu: (a) pencegahan dan mitigasi; (b) kesiapsiagaan; (c) tanggap darurat; dan (d) pemulihan. Pencegahan dan mitigasi dilakukan pada masa pra-bencana dalam situasi tidak terjadi bencana. Kesiapsiagaan dilakukan pada masa pra-bencana dalam situasi ada potensi bencana. Tanggap darurat dilakukan pada saat terjadi bencana (pada kesempatan pertama), dalam situasi darurat.

Masing-masing tahapan menuntut tindakan yang sesuai dengan situasi yang dihadapi, yang kesemuanya bermuara pada upaya mengurangi risiko bencana. Penataan kota yang mengandung muatan antisipasi bencana terkait dengan tahapan pra-bencana dalam situasi tidak ada bencana. Antisipasi berupa pencegahan dan mitigasi, yang dirumuskan dalam Pasal 1 UU 24/2007 sebagai berikut:

- Kegiatan **pencegahan bencana** adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan sebagai upaya untuk menghilangkan dan/atau mengurangi ancaman bencana.
- **Mitigasi** adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana.

Bentuk-bentuk tindakan yang dilakukan pada masing-masing tahapan membentuk suatu siklus penanggulangan bencana. Kaitan dengan kebutuhan menghadirkan penataan kota yang bermuatan antisipasi bencana dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1 – Diagram siklus penanggulangan bencana dan kebutuhan penataan kota bermuatan antisipasi bencana (Sumber: adaptasi dari diagram dalam Perka BNPB No. 4 Tahun 2008).

## TATA KOTA BERMUATAN ANTISIPASI BENCANA

Dengan mempelajari ancaman bahaya dan strategi mitigasi bencana serta mengingat amanat UU 24/2007 menyangkut upaya penanggulangan bencana, sebuah kota bisa menyiapkan pola penataan kota yang di dalamnya termuat upaya antisipasi bencana. Secara garis besar ada tiga langkah yang harus dilakukan untuk mewujudkan kota yang memiliki kesiagaan menghadapi bencana, yaitu:

- (1) Analisis potensi bencana
- (2) Penyusunan rencana tata ruang bermuatan antisipasi bencana
- (3) Pengembangan pranata dan perangkat pencegahan serta penanggulangan bencana

### Analisis Potensi Bencana

Potensi bencana di suatu kota dapat dikenali dari pengalaman empirik atau riwayat bencana yang pernah terjadi sebelumnya. Di samping itu juga dapat dipelajari dari peta-peta potensi bencana yang dibuat oleh BMG (Badan Meteorologi dan Geofisika), BNPB, serta Kementerian PU (Pekerjaan Umum).



Gambar 2 – Peta Sebaran dan Tingkat Risiko Bencana Gunung Api di Indonesia, menunjukkan bahwa seluruh Sumatera dan Jawa, NTB, NTT, Sulawesi Utara dan Maluku Utara memiliki risiko bencana gunung api (Sumber: BNPB, 2010).





Hasil analisis potensi bencana ini perlu disebarluaskan ke masyarakat, agar mereka memiliki pemahaman yang cukup atas kemungkinan terjadinya bencana serta dampak yang ditimbulkannya. Dengan pemahaman ini masyarakat akan memiliki kesadaran untuk bekerjasama dalam upaya-upaya pencegahan serta penanggulangan bencana.

### **Penyusunan Rencana Tata Ruang bermuatan Antisipasi Bencana**

Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten/Kota dan semua turunannya harus mengandung antisipasi terhadap kemungkinan bencana (pengurangan risiko bencana), berdasarkan analisis potensi bencana yang telah dilakukan. Secara garis besar antisipasi dalam tata ruang terdiri atas dua jenis upaya, yaitu pembatasan/pengendalian pembangunan fisik di daerah rawan bencana dan penyiapan prasarana/sarana penanggulangan bila terjadi bencana (termasuk penyiapan jalur-jalur evakuasi).

Secara lebih rinci, rencana tata ruang yang mengakomodasikan upaya antisipasi bencana mencakup muatan-muatan berikut:

- Pengaturan zonasi kawasan (bagian kota) berdasarkan tingkat kerawanan masing-masing jenis potensi bencana. Zonasi akan lebih kompleks pada kota yang memiliki kerawanan terhadap beberapa jenis bencana alam sekaligus.
- Pengaturan peruntukan lahan (fungsi bangunan yang diizinkan) untuk masing-masing zona, sesuai dengan tingkat kerawanannya. Pada kawasan yang termasuk zona kerawanan bencana sangat tinggi, sama sekali tidak diizinkan adanya bangunan. Pada zona kerawanan sedang atau rendah, dibuat pembatasan seperti larangan mendirikan bangunan vital yang sensitif (rumah sakit, reaktor nuklir, dsb.).
- Pengaturan jaringan jalan dan ruang terbuka yang diperhitungkan untuk dapat berfungsi sebagai jaringan evakuasi. Pola jaringan jalan harus memiliki hirarki yang jelas dan lugas, sehingga tidak menjebak atau menyesatkan upaya penyelamatan pada kondisi darurat dan situasi panik. Pada kawasan rawan banjir, jaringan jalan harus bisa berfungsi sebagai "kanal" untuk keperluan evakuasi menggunakan perahu karet. Setiap kota harus memiliki beberapa lapangan kosong yang luas (bukan taman dengan pepohonan yang rapat) yang dalam kondisi darurat dapat dijadikan tempat mendirikan tenda-tenda pengungsi, rumah sakit darurat, serta dapur umum. Bagi kawasan rawan tsunami, perlu lapangan luas di lokasi yang tinggi (bukit).



Gambar 4 – Tenda rumah sakit darurat di sebuah lapangan di Sleman, pada peristiwa gempa tahun 2006 (Foto: Danang Priatmodjo).



Gambar 5 – Tenda-tenda pengungsi didirikan di sawah, karena kekurangan tanah lapang di Sleman, pada peristiwa gempa tahun 2006 (Foto: Danang Priatmodjo).

### **Pengembangan Pranata dan Perangkat Pencegahan serta Penanggulangan Bencana**

Sebagai tidak lanjut analisis potensi bencana dan rencana tata ruang yang memuat antisipasi bencana, diperlukan kelengkapan pranata dan perangkat pencegahan serta penanggulangan bencana. Pengembangan pranata dan perangkat ini meliputi:

- Penyusunan strategi mitigasi untuk masing-masing jenis ancaman bencana, sesuai dengan kondisi eksisting kawasan-kawasan rawan bencana.
- Penerapan peraturan membangun yang spesifik (persyaratan struktur dan konstruksi, penggunaan bahan bangunan, susunan lantai bangunan, batasan ketinggian bangunan, dll.) agar memiliki keandalan terhadap risiko bencana, sesuai dengan jenis ancaman bencana.
- Pembentukan kelembagaan pencegahan dan penanggulangan bencana, melibatkan seluruh komponen kota (pemerintah daerah, kalangan swasta, dan unsur-unsur masyarakat) dan berkoordinasi dengan BPBD, BNPB, BMG, serta instansi-instansi terkait lainnya.
- Pembangunan prasarana/sarana pencegahan dan penanggulangan bencana (pos-pos pengamatan bencana, pos-pos komando bencana, jalur-jalur evakuasi, lapangan terbuka serbaguna, gedung evakuasi, tanggul, struktur pemecah ombak, dsb.)
- Penyiapan masyarakat agar memiliki kewaspadaan dan kesiagaan menghadapi bencana, melalui sosialisasi, pelatihan, dsb.

## **PENUTUP**

Dapat dikatakan, seluruh wilayah Indonesia mempunyai kerawanan terhadap bencana. Sebagian besar wilayah bahkan berpotensi terjadi beberapa jenis bencana. Karena itu, penataan kota bermuatan antisipasi bencana mutlak dilakukan oleh kota-kota padat penduduk, yang berdasarkan catatan empirik dan data tanah serta iklim merupakan daerah rawan bencana.

Sekali lagi, bencana (alam) tidak dapat ditolak atau dihindari. Sebagaimana menjadi tujuan upaya pencegahan dan mitigasi bencana, tata kota bermuatan antisipasi bencana diharapkan dapat memperkecil risiko (jatuhnya korban jiwa, luka-luka, kerugian harta benda, dsb.) bila bencana benar-benar terjadi. Dalam kaitan ini Jepang dapat dijadikan contoh. Dengan kesadaran penuh bahwa negeri ini rawan gempa, mereka telah menerapkan sistem pencegahan dan mitigasi bencana yang sistematis, difasilitasi oleh pemerintah dan didukung penuh (dipatuhi) oleh masyarakat. Hasilnya, dari waktu ke waktu catatan jumlah korban – ketika bencana terjadi – semakin berkurang.

Bencana gempa, banjir, longsor, letusan gunung api, tsunami, dan sebagainya terjadi berkali-kali dalam setahun di berbagai wilayah Indonesia. Situasi kedaruratan harus diakrabi oleh masyarakat yang menghuni kawasan-kawasan rawan bencana. Para pengelola kota harus memastikan bahwa kota yang berada di bawah tanggung-jawabnya telah ditata dengan muatan-muatan antisipasi terhadap bencana.

## DAFTAR PUSTAKA

- Association of State Floodplain Managers. (2005). **Hurricanes Katrina & Rita: Using Mitigation to Rebuild a Safer Gulf Coast**. Madison. Wisconsin: ASFPM. September 9 (diunduh dari: [www.floods.org](http://www.floods.org))
- Benouar, Djillali. (2005). **Earthquake Risk in Africa**. UN/ISDR Publication (diunduh dari: [www.unesco-ipred.org](http://www.unesco-ipred.org))
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2010). **Bencana** (diunduh dari: [www.bnpb.go.id](http://www.bnpb.go.id))
- Federal Emergency Management Agency. (2011). **Learn About the Types of Disasters**. Washington DC: FEMA (diunduh dari: [www.fema.gov](http://www.fema.gov))
- Jinanar. (2009). "Gunung Meletus" dalam **Waroeng Informasi**. 31 Oktober (diunduh dari: [jinarar.blogdetik.com](http://jinarar.blogdetik.com))
- Lagorio, Henry J. (1990). **Earthquakes, An Architect's Guide to Nonstructural Seismic Hazards**. New York: John Wiley & Sons
- Larimer County. (2006). **Larimer County Flood Plain Building Code** (diunduh dari: [www.co.larimer.co.us](http://www.co.larimer.co.us))
- Leong, K.C. (2008). "Earthquakes don't kill Children, School Buildings Do", dalam **Proceedings of The 21<sup>st</sup> World Planning Congress & Mayors' Caucus – Succession and Sustainability of Urban Culture and human Settlement**. Himeji City & Awaji City, October 21-24
- Lower Savannah Council of Governments. (2004). **Aiken County Hazard Mitigation Plan**. Aiken, SC: LSCOG. August 11 (diunduh dari: [www.scemd.org](http://www.scemd.org))
- Nagata, Toru, Joachim Saalmueller, Avinash C. Tyagi & Masahiko Murase. (2008). "Integrated Flood Management in the Context of Development Planning". dalam **Proceedings of The 21<sup>st</sup> World Planning Congress & Mayors' Caucus – Succession and Sustainability of Urban Culture and human Settlement**. Himeji City & Awaji City, October 21-24

- National Oceanic and Atmospheric Administration. (1995). **Tsunami Hazard Mitigation**. Seattle. Washington: NOAA. March 31 (diunduh dari: [nthmp-history.pmel.noaa.gov](http://nthmp-history.pmel.noaa.gov))
- Priatmodjo, Danang. (1995). "Konteks Perkotaan Bencana Gempa", dalam **Jurnal Teknologi dan Permukiman** No. 1 Th. 3
- Saunders, Wendy, Julia Becker & Phill Glassey. (2008). "Active Fault and Landslides Guidelines for Planners", dalam **Proceedings of The 21<sup>st</sup> World Planning Congress & Mayors' Caucus – Succession and Sustainability of Urban Culture and human Settlement**. Himeji City & Awaji City. October 21-24
- School of Public Health – University of Michigan. (2007). "Extreme Heat", dalam **Findings Magazine**. Volume 23, Number 1 (diunduh dari: [www.sph.umich.edu](http://www.sph.umich.edu))
- SuperGeo. (2010). **Urban Disaster Prevention Spatial System** (diunduh dari: [gislounge.com](http://gislounge.com))
- \_\_\_\_\_. Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana
- \_\_\_\_\_. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 4 Tahun 2008 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana
- [en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org)
- [www.pu.go.id](http://www.pu.go.id)