

BENCANA ALAM DAN PERAN MANUSIA

Sejak dulu, sebelum manusia tersebar seperti saat ini, bencana alam juga terjadi. Namun pada saat itu, bencana alam benar-benar murni karena faktor dan proses yang terjadi di alam. Sebagai contoh, bencana banjir pada jaman dulu terjadi karena tingginya curah hujan yang tak mampu lagi ditampung oleh badan sungai.

Saat ini, bencana alam banyak pula yang terjadi karena ulah manusia. Bencana banjir yang dulu karena tingginya curah hujan, kini lebih sering terjadi karena ulah manusia yang menebang kayu secara sembarangan, sehingga hutan menjadi gundul. Ulah manusia tersebut bahkan cenderung dominan, sehingga bencana lebih sering terjadi.

Berdasarkan uraian tersebut, tampaknya manusia harus mulai mengubah sikap dan perilakunya dari yang suka merusak alam menjadi penjaga dan pemelihara alam. Dengan cara demikian, bencana alam dapat dikurangi frekuensinya dan dampak buruk yang ditimbulkannya.

A. BANJIR

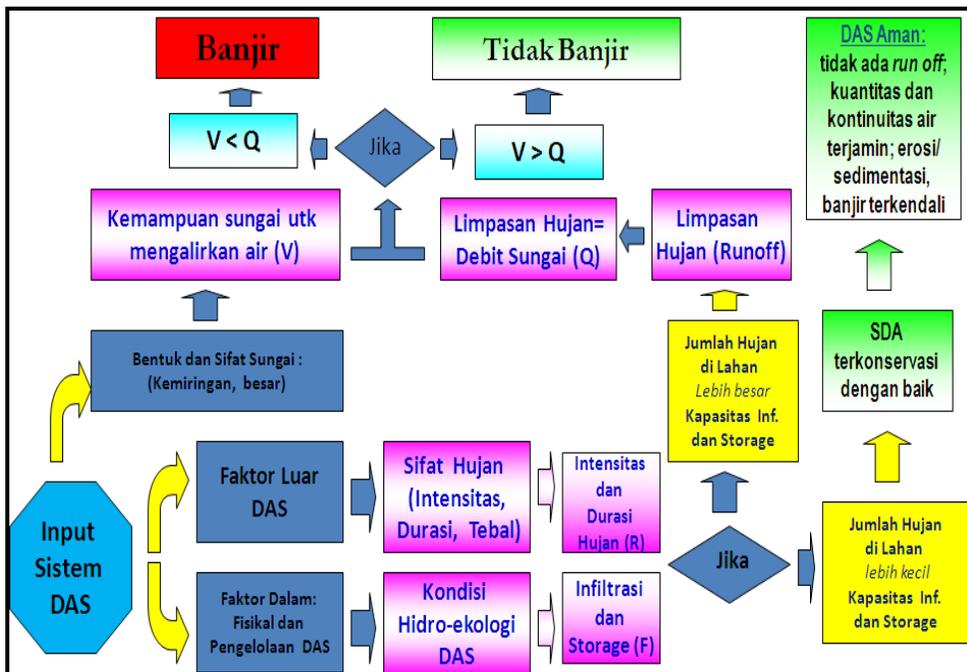
1. Pengertian dan Proses Banjir

Banjir adalah peristiwa terjadinya genangan pada daerah yang biasanya kering (Himpunan Ahli Teknik, 1984). Banjir merupakan kejadian hidrologis yang dicirikan dengan debit dan/atau muka air yang tinggi dan dapat menyebabkan penggenangan pada lahan di sekitar sungai, danau, atau sistem air (*water body*) lainnya.

Banjir biasanya terjadi karena sungai atau saluran tidak mampu mengalirkan sejumlah air hujan yang mengalir di atas permukaan (*surface run off*). Aliran permukaan dari semua arah dan dari semua tempat menuju buangan alami dalam bentuk sungai atau saluran.

Aliran permukaan dari segenap lokasi dalam kawasan DAS (Daerah Aliran Sungai) akan mengalir ke sungai. Pertambahan aliran permukaan sama artinya menambah beban sungai. Padahal suatu sungai mempunyai kapasitas tampung atau kemampuan mengalirkan air dalam jumlah (debit) tertentu. Pada saat batas maksimum kemampuan sungai mengalirkan air terlampaui, maka sungai akan meluap dan terjadilah banjir.

Di samping air, aliran permukaan juga membawa material hasil erosi yang bergerak bersama aliran permukaan dan akan terendapkan pada wilayah yang relatif datar. Oleh karena itu, pada badan sungai di daerah landai, seringkali dijumpai *bar*, yaitu suatu daratan di tengah atau pinggir sungai yang terbentuk akibat pengendapan (sedimentasi) material yang terbawa arus sungai. Sedimentasi mengakibatkan badan sungai jadi sempit, dangkal, lebih landai, dan mengurangi kecepatan aliran. Dengan kata lain, sedimentasi akan menurunkan kapasitas sungai.



Gambar 2. 1 Proses terjadinya banjir

Sumber: Dede Rohmat, 2008

Ketidakmampuan sungai atau saluran untuk mengalirkan air dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

- (1) Aliran air terlampau banyak
- (2) Bentuk dan ukuran saluran yang tidak memadai untuk mengalirkan air, misalnya sungai berkelok, dimensinya dangkal dan sempit,
- (3) Kemiringan saluran landai atau bahkan ada saluran yang bagian hilirnya lebih tinggi daripada daerah hulunya
- (4) Hambatan aliran, seperti disebabkan oleh sampah dan pertumbuhan vegetasi di sungai dan saluran yang tidak terkendali

Faktor-faktor tersebut tidak berdiri sendiri, satu faktor terkait dengan factor lainnya. Aliran air yang terlampau banyak, misalnya, dapat diakibatkan oleh hujan yang deras (intensitas hujan tinggi) dalam waktu yang lama, daya resap tanah yang kecil, kerapatan vegetasi (tumbuh-tumbuhan), lahan yang curam, dan lain-lain. Banjir juga dapat berkaitan dengan peristiwa kegagalan bendung atau tanggul, gempa bumi, tanah longsor, air pasang tinggi, ketidaksempurnaan pengoperasian dan pengendalian sistem air.

Dipihak lain, manusia tumbuh dan berkembang dari tahun ke tahun. Perkembangan penduduk ini akan berkaitan dengan pemenuhan kebutuhan dasar manusia, seperti: sandang (pakaian), pangan (makanan dan minuman), dan papan (perumahan). Upaya pemenuhan kebutuhan primer manusia ini akan berdampak pada perubahan fungsi lahan. Perubahan fungsi ini, umumnya cenderung tidak memperhatikan kondisi dan kaidah lingkungan.

Lahan dengan berbagai macam penggunaan dan sifatnya, mampu menampung dan meresapkan air hujan. Hutan, perkebunan, lahan pertanian yang baik, sawah, danau dan kolam merupakan macam penggunaan lahan yang sangat baik untuk mengendalikan limpasan

hujan. Namun akibat kebutuhan manusia, semua macam penggunaan lahan tersebut cenderung mengalami pengurangan luas akibat konversi (perubahan penggunaan lahan).

Begitu luas, lahan hutan yang menjadi lahan kritis akibat konversi menjadi pertanian tanpa mengindahkan kelestarian lingkungan. Begitu banyak lahan sawah, danau dan kolam yang berubah menjadi lahan pemukiman. Demikian pula, berapa ribu bahkan juta hektar lahan pertanian produktif berubah menjadi lahan pertanian kritis, lahan pemukiman, dan lahan industri.

Dalam kurun waktu 7 tahun, antara tahun 1994 sampai dengan tahun 2001, di Jawa Barat terdapat pengurangan luas hutan primer sekitar 106.851 Ha; hutan sekunder 130.589 Ha, dan sawah 165.903 ha (Rohmat, 2009). Perubahan penggunaan lahan ini mempengaruhi kemampuan lahan untuk menampung dan meresapkan air, sehingga menimbulkan pertambahan aliran permukaan.



Gambar 2.2 Longsor tebing dan *Bar* hasil sedimentasi

2. Macam dan Faktor Penyebab Banjir

Banjir dapat diklasifikasi berdasarkan langsung atau tidak langsungnya peran manusia, yaitu :

- (1) Banjir yang disebabkan oleh peran manusia secara tidak langsung
- (2) Banjir yang disebabkan oleh peran manusia secara langsung

a. Banjir yang disebabkan oleh peran manusia secara tidak langsung

Dalam kategori ini, banjir dipandang sebagai peristiwa alam yang terjadi karena kehendak alam. Secara selintas tidak nampak peran manusia secara langsung. Beberapa penyebab banjir yang termasuk kategori ini antara lain:

- 1) curah hujan tinggi yang menyebabkan debit air sungai lebih besar dari kapasitas alur sungainya, sehingga timbul limpasan/genangan pada daerah dataran banjir.
- 2) aliran pada anak sungai tertahan oleh aliran pada sungai induknya.
- 3) terjadinya debit puncak banjir pada sungai induk dan anak sungai pada pertemuan sungai-sungai tersebut pada saat yang bersamaan.
- 4) terjadinya pembendungan pada muara sungai akibat air pasang laut.
- 5) terjadinya penyempitan pada alur sungai berupa “*Bottle Neck*” atau “Ambal Alam”, sehingga menimbulkan pembendungan muka air sungai.
- 6) terdapat hambatan-hambatan terhadap aliran sungai yang disebabkan oleh faktor penampang alur sungainya yaitu antara lain berupa meander, muara anak sungai pada sungai induknya yang tidak satu arah aliran (*Stream Line*) dan sebagainya.
- 7) kemiringan sungai yang sangat landai sehingga kapasitas, pengaliran alur sungai maupun daya angkut sungai terhadap sedimen relatif kecil, kondisi terakhir ini dapat menimbulkan proses agradasi dasar sungai.

Dari tujuh faktor yang disebutkan di atas, tampak bahwa seolah manusia tidak terkait dengan peristiwa-peristiwa tersebut. Padahal tidak demikian, selain faktor hujan yang memang benar-benar alamiah, faktor

lain terjadi karena ada campur tangan manusia, walaupun secara tidak langsung. Sebut peristiwa berikut:

- (1) Debit puncak yang besar pada sungai induk maupun anak sungainya. Ini bisa dikendalikan dengan penatagunaan lahan yang baik. Jika tataguna lahan baik, luas hutan proporsional (sekitar 40 % dari luas DAS), serta jenis dan karapatan vegetasi memadai, maka debit puncak bisan diturunkan/dikendalikan, sehingga aliran sungai yang tinggi pada saat yang bersamaan dapat dikendalikan.
- (2) Pembendungan di muara, penyempitan saluran, hambatan aliran dan pengurangan kelandaian sungai, sangat berkaitan dengan proses sedimentasi (pengendapan). Sumber bahan endapan adalah tanah/lahan yang terdegradasi (erosi dan longsor). Dalam erosi, alam telah memberikan batas toleransi besarnya yang masih dapat dibiarkan (antara 2 – 10 ton/ha/thn), Namun, kembali karena ulah manusia, erosi menjadi sangat jauh lebih besar dari pada erosi yang masih dapat dibiarkan.

Demikian pula dengan peristiwa longsor; lahan mempunyai daya tahan tersendiri terhadap proses longsor. Jenis batuan dan vegetasi secara alamiah merupakan faktor pengendali longsor. Namun, manusia telah banyak mengubah semua itu, sehingga lahan yang semula stabil berubah menjadi lahan dengan potensi longsor tinggi.

Baik erosi maupun longsor yang dipercepat oleh perilaku manusia, memberikan andil besar terhadap penghambatan, penyempitan dan pendangkalan saluran,

b. Banjir yang disebabkan oleh peran manusia secara langsung

Beberapa peran perilaku manusia yang berdampak terhadap peristiwa banjir secara langsung, antara lain:

- 1) tumbuhnya daerah-daerah pemukiman dan kegiatan baru di daerah dataran banjir.

- 2) alur-alur sungai semakin menyempit disebabkan oleh adanya pemukiman sepanjang pinggir alur sungai.
- 3) terjadinya proses aggradasi dasar sungai, yang disebabkan karena terjadi perubahan keseimbangan antara daya angkut sungai terhadap sedimen dan besarnya angkutan sedimen tersebut.
- 4) debit sungai untuk periode ulang tertentu menjadi lebih besar yang pada umumnya disebabkan oleh perubahan tata guna tanah, baik yang berada di hulu sungai maupun di daerah hulu sungai.
- 5) pengembangan yang ditimbulkan oleh pembuatan bangunan-bangunan sepanjang sungai terutama pada kondisi banjir. Bangunan itu antara lain: kincir-kincir air, jembatan, dan sebagainya.
- 6) pemeliharaan alur sungai dan bangunan-bangunannya kurang memadai sehingga alur sungai serta bangunan-bangunan pengendali banjir tidak berfungsi dengan baik.
- 7) kurangnya kesadaran masyarakat yang tinggal di sepanjang sungai, antara lain berupa kegiatan pemanfaatan sungai dan saluran-saluran pembuangan untuk tempat pembuangan sampah.
- 8) belum ada pengaturan penggunaan lahan bantaran sungai maupun dataran banjir yang setiap saat bisa timbul di daerah tersebut.
- 9) terbatasnya usaha/tindakan yang dapat dilakukan untuk mengendalikan banjir.



Gambar 2.3. Aktivitas membuang sampah ke sungai dan permukiman sepanjang sungai dapat mengakibatkan banjir

Sumber: <http://4.bp.blogspot.com>

Berdasarkan kejadiannya, banjir terdiri dari dua jenis yaitu :

- (1) banjir biasa, yakni di mana permukaan air secara perlahan naik,
- (2) banjir bandang, yakni banjir yang datang secara cepat menyapu sebuah area.

Dibanding banjir biasa, banjir bandang lebih berbahaya, karena datangnya tiba-tiba dengan kecepatan tinggi dan dapat menghancurkan. Banjir bandang dapat disebabkan hujan sangat deras yang terjadi di hulu sungai, atau danau/ bendungan jebol.

3. Dampak Banjir

Kejadian banjir umumnya memberikan dampak negatif lebih tinggi dibandingkan dengan dampak positif. Dampak negatif terjadi pada saat kejadian banjir pada setelah (pasca) banjir, sedangkan dampak positif bersifat jangka panjang setelah kejadian banjir.

Berikut ini akan kita sebut objek-objek yang hampir selalu terkena dampak negatif banjir yang diakibatkan oleh daya hancur, daya angkut, dan daya kikis air banjir:

- (1) Sawah, lahan pertanian lain, bangunan dan permukiman hancur karena genangan, kikisan, dan terseret arus
- (2) Bangunan rumah dan permukiman hancur dan terseret arus
- (3) Jembatan runtuh karena pondasinya terkikis air atau hancur terseret arus air
- (4) Jalan rusak karena kikisan air
- (5) Longsor tebing sungai akibat terpaan dan kikisan air sungai
- (6) Bangunan air, jebol atau rusak karena kekuatan arus sungai

Kerugian fisik cenderung lebih besar bila letak bangunan di lembah-lembah pegunungan dibanding pada dataran rendah terbuka.

Pada lahan pertanian, banjir memberi manfaat sekaligus masalah. Bila banjir mengakibatkan pengikisan terhadap lapisan bunga tanah (humus), atau lahan terlanda air garam (air salin), maka bertahun-tahun petani tidak akan bisa mengolah lahan untuk bercocok tanam.

Di wilayah pesisir, kerusakan besar dapat terjadi akibat banjir. Di wilayah ini selain dari luapan sungai, banjir juga dapat terjadi karena badai yang mengangkat gelombang-gelombang air laut. Jika banjir gelombang pasang terjadi, maka kerusakan akan terjadi pada saat gelombang datang dan pada saat gelombang itu kembali ke laut. Para nelayan akan mengalami kerugian besar, akibat peralatan dan piranti hilang atau rusak. Jangan heran bila pasokan pangan dari laut terhenti atau merosot pada saat dan setelah peristiwa ini.



Gambar 2.4. Salah satu kerusakan akibat banjir yaitu hancurnya rumah penduduk

Sumber: <http://www.jrs.or.id/>

Di sisi lain, banjir bisa menguntungkan karena:

- 1) banjir bisa menggelontor bahan-bahan pencemar air yang mengendap menyumbat saluran air,

- 2) banjir bisa menjaga kelembaban tanah dan mengembalikan kelembaban tanah tandus/kering,
- 3) banjir bisa menambah cadangan air tanah
- 4) banjir bisa menjaga lingkungan hayati (ekosistem) sungai dengan cara menyediakan tempat bersarang, berbiak dan makan bagi ikan, burung dan binatang-binatang liar.
- 5) Pengendapan lumpur banjir dalam jangka panjang dapat meningkatkan kesuburan tanah.



Photo Source: L. Crisp - on www.geographyphotos.com

Gambar 2.5. Banjir kadang menguntungkan terutama menyuburkan daerah dataran banjir (*floodplain*) sepanjang sungai

Sumber: <http://cgz.e2bn.net>

4. Penanggulangan Akibat Banjir

Penanggulangan pada saat dan setelah (pasca) banjir adalah fase yang cukup menentukan bagi keberlanjutan penanggulangan dan pencegahan kerusakan/kerugian akibat bencana banjir. Pengalaman membuktikan bahwa jika penanggulangan dan pencegahan kerusakan/kerugian akibat bencana banjir dilakukan dengan baik, akan menjadi

modal untuk mengurangi risiko dan dampak bencana pada waktu yang akan datang.

Kejadian yang masih membekas pada masyarakat yang terkena bencana, akan mengantarkan komunitas rentan bahaya, lebih peduli menghadapi risiko bencana. Kepedulian ini, dapat kita wujudkan dalam bentuk membangun kesiapsiagaan dalam tingkat komunitas, misalnya dengan memetakan sumber-sumber ancaman, memetakan kawasan rawan, dan memetakan komunitas rentan.

Terdapat beberapa upaya yang dapat dilakukan pada saat terjadi banjir dan pasca banjir. Pada saat banjir, upaya yang dapat kita lakukan adalah:

- 1) mengevakuasi korban dari wilayah bahaya ke wilayah aman
- 2) menyediakan sarana dan prasarana pengungsian yang aman, dan layak tinggal (terlindung dari cuaca, berventilasi udara, serta dapat menjaga privasi).
- 3) mempersiapkan sumber daya manusia (SDM) peralatan dan logistik dalam menanggulangi bencana banjir.
- 4) menyediakan air bersih sebagai faktor penentu kesehatan pengungsi. Kebutuhan pokok, air bersih mutlak diperlukan
- 5) menyediakan makanan adalah upaya yang tidak bisa ditunda. Setiap makhluk hidup butuh suplemen untuk bisa bertahan hidup atau tetap sehat. Yang terpenting dari makanan adalah kecukupan gizi. Paling tidak, setiap orang harus terpenuhi 2.100 kalori perhari.
- 6) penyediaan jamban umum. Jamban sangat perlu disediakan dengan jumlah yang cukup (1 jamban untuk 20 jiwa). Lokasi jamban harus *accessible* (mudah dijangkau) untuk seluruh kalangan (anak-anak, perempuan, orang tua). Jarak jamban tidak terlalu dekat dengan pemukiman dan tidak pula terlalu jauh (kurang lebih 20 meter).

- 7) Menyediakan obat-obatan. Obat-obatan harus tersedia sesuai dengan kebutuhan. Dalam bencana banjir, penyakit yang umum diderita warga adalah diare, ISPA, penyakit kulit, flu/influenza dan campak. Perlu disiapkan ruang isolasi, jika terindikasi pengungsi mengidap penyakit menular dan segera di bawa ke rumah sakit rujukan.



Gambar 2.6. Evakuasi korban banjir

Sumber: <http://redaksikatakami.files.wordpress.com>

Setelah banjir berlalu kita perlu melakukan beberapa upaya persiapan yang diharapkan mampu meminimalisir kerugian akibat banjir apabila banjir serupa terjadi. Upaya-upaya tersebut antara lain:

- 1) pemerintah melalui Bakornas, Satkorlak atau Satlak bekerja maksimal memperbaiki sistem penanganan bencana secara menyeluruh, mulai dari perangkat kebijakan/aturan, sumber daya manusia, peralatan, maupun keterlibatan masyarakat
- 2) membangun sistem informasi kebencanaan yang mudah diakses dalam rangka memberikan informasi yang benar tentang bencana (banjir) kepada masyarakat
- 3) mempersiapkan semua kebutuhan dasar korban banjir

- 4) memperbaiki sistem penanganan (pada saat terjadi banjir) dan pada fase pemulihan.
- 5) menjalin kesepahaman dan kebersamaan dalam penanggulangan bencana antar berbagai pihak; masyarakat terkena bencana, warga berkepentingan, pemerintah, dan lembaga-lembaga kemanusiaan.

B. Kekeringan

1. Pengertian Kekeringan

Kekeringan merupakan salah satu jenis bencana alam yang tidak bisa dielakan dan secara perlahan, berlangsung lama, hingga musim hujan tiba. Kekeringan berdampak sangat luas dan bersifat lintas sektoral (ekonomi, sosial, kesehatan, pendidikan, dan lain-lain).

Secara umum pengertian kekeringan adalah kondisi ketersediaan air yang jauh lebih kecil dibandingkan dengan kebutuhan, baik untuk untuk kebutuhan hidup, pertanian, kegiatan ekonomi dan lingkungan. Dengan kata lain, kekeringan adalah kurangnya air bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya pada suatu wilayah yang biasanya tidak kekurangan air.

Kekeringan merupakan salah satu fenomena yang terjadi sebagai dampak sirkulasi musiman ataupun penyimpangan iklim global seperti *El Nino* dan *Osilasi Selatan*. Dewasa ini bencana kekeringan semakin sering terjadi bukan saja pada episode tahun-tahun *El Nino*, tetapi juga pada periode tahun dalam kondisi iklim normal.

2. Proses dan Macam Kekeringan

Proses terjadinya kekeringan diawali dengan berkurangnya jumlah curah hujan atau curah hujan jatuh di bawah normal pada satu musim tertentu. Kejadian ini lazim disebut dengan kekeringan meteorologis sebagai tanda awal akan terjadinya kekeringan. Setelah kekeringan meteorologist terjadi, proses/tahapan kekeringan selanjutnya

adalah kekeringan pertanian, yaitu berkurangnya air tanah yang menyebabkan terjadinya stress pada tanaman. Jika kekeringan sudah sampai pada kondisi kekurangan pasokan air permukaan dan air tanah yang ditandai menurunnya tinggi muka air sungai ataupun danau, maka kekeringan hidrologis telah tercapai. Berikut ini akan kita bahas mengenai macam atau tahapan kekeringan.

a. Kekeringan Meteorologis

Kekeringan ini berkaitan dengan besaran curah hujan yang terjadi berada di bawah kondisi normal pada suatu musim. Perhitungan tingkat kekeringan meteorologis merupakan indikasi pertama terjadinya kondisi kekeringan. Intensitas kekeringan berdasarkan definisi meteorologis adalah sebagai berikut;

- 1) Kering: apabila curah hujan antara 70% - 85% dari kondisi normal (curah hujan di bawah normal).
- 2) Sangat kering: apabila curah hujan antara 50% - 70% dari kondisi normal (curah hujan jauh di bawah normal).
- 3) Amat sangat kering: apabila curah hujan < 50% dari kondisi normal (curah hujan amat jauh di bawah normal).

b. Kekeringan Pertanian

Kekeringan ini berhubungan dengan berkurangnya kandungan air dalam tanah (lengas tanah) sehingga tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan air bagi tanaman pada suatu periode tertentu. Kekeringan pertanian ini terjadi setelah terjadinya gejala kekeringan meteorologis. Intensitas kekeringan berdasarkan definisi pertanian adalah sebagai berikut :

- 1) Kering: apabila $\frac{1}{4}$ daun kering dimulai pada bagian ujung daun (terkena ringan s/d sedang).
- 2) Sangat kering: apabila $\frac{1}{4}$ - $\frac{2}{3}$ daun kering dimulai pada bagian ujung daun (terkena berat).

3) Amat sangat kering: apabila seluruh daun kering (terkena puso).

c. Kekeringan Hidrologis

Kekeringan hidrologis terjadi karena berkurangnya pasokan air permukaan dan air tanah. Kekeringan hidrologis diukur dari ketinggian muka air sungai, waduk, danau dan air tanah.

Terdapat jarak waktu antara berkurangnya curah hujan dengan berkurangnya ketinggian muka air sungai, danau dan air tanah, sehingga kekeringan hidrologis bukan merupakan gejala awal terjadinya kekeringan. Intensitas kekeringan berdasarkan definisi hidrologis adalah sebagai berikut:

- 1) Kering: apabila debit air sungai mencapai periode ulang aliran dibawah periode 5 tahunan.
- 2) Sangat kering: apabila debit air sungai mencapai periode ulang aliran jauh dibawah periode 25 tahunan.
- 3) Amat sangat kering: apabila debit air sungai mencapai periode ulang aliran amat jauh dibawah periode 50 tahunan.

d. Kekeringan Sosial Ekonomi

Kekeringan ini terjadi berhubungan dengan berkurangnya pasokan komoditi yang bernilai ekonomi dari kebutuhan normal sebagai akibat dari terjadinya kekeringan meteorologis, pertanian dan hidrologis.

Kekeringan menyangkut neraca air antara inflow dan outflow atau antara presipitasi dan evapotranspirasi. Kekeringan tidak hanya dilihat sebagai fenomena fisik cuaca saja tetapi hendaknya juga kita lihat sebagai fenomena alam yang terkait erat dengan tingkat kebutuhan masyarakat terhadap air.

Kekeringan dapat menimbulkan dampak yang amat luas, kompleks, dan rentang waktu yang panjang setelah berakhirnya

kekeringan. Dampak yang luas dan berlangsung lama tersebut disebabkan karena air merupakan kebutuhan pokok dan vital seluruh makhluk hidup yang tidak dapat digantikan dengan sumberdaya lainnya. Dari segi sosial, bencana kekeringan dapat menimbulkan perpecahan dan konflik yang meluas yang meliputi konflik antar pengguna air; dan antara pengguna air dengan pemerintah.

Datangnya bencana kekeringan belum dapat diperkirakan secara teliti, namun secara umum berdasarkan statistik, terlihat adanya fenomena terjadinya kekeringan kurang lebih setiap empat atau lima tahun sekali.



Gambar 2.7. Bencana kekeringan berpotensi menimbulkan konflik sosial berupa perebutan sumber air untuk pertanian maupun untuk kebutuhan lainnya

Sumber: <http://discussion.satudunia.net/>

C. LONGSOR

1. Pengertian dan Proses Longsor

Tanah longsor atau gerakan tanah adalah proses perpindahan massa tanah secara alami dari tempat yang tinggi ke tempat rendah. Pergerakan tanah ini terjadi karena perubahan keseimbangan daya dukung tanah, dan akan berhenti setelah mencapai keseimbangan baru.

Tanah longsor terjadi jika tanah sudah tidak mampu mendukung berat lapisan tanah di atasnya. Ini terjadi karena ada penambahan beban pada permukaan lereng, berkurangnya daya ikat antar butiran tanah dan atau perubahan lereng menjadi lebih terjal. Faktor pemicu utama kelongsoran tanah adalah air hujan.

Tanah longsor banyak terjadi pada daerah perbukitan. Ciri-cirinya, lereng lebih dari 30 derajat, curah hujan tinggi, terdapat lapisan tebal (lebih dari dua meter) yang menumpang di atas tanah atau batuan yang lebih keras.



Gambar 2.8. Daerah perbukitan lebih rawan longsor
Sumber: <http://blogs.dfid.gov.uk/>

Selain itu, tanah lereng terbuka yang dimanfaatkan sebagai permukiman, ladang, sawah, atau kolam sehingga air hujan leluasa menggerus tanah dan masuk ke dalam tanah. Jenis tanaman di permukaan lereng kebanyakan berakar serabut yang hanya bisa mengikat tanah tidak terlalu dalam sehingga tidak mampu menahan gerakan tanah.

Daerah yang memiliki ciri-ciri tersebut dapat disebut sebagai daerah rawan longsor. Jika suatu daerah termasuk dalam kategori ini, maka terjadi tanah longsor sering diawali dengan kejadian hujan lebat terus menerus selama lima hari atau lebih atau hujan tidak lebat tetapi terjadi terus menerus hingga beberapa hari.

Ciri lainnya, tanah retak di atas lereng dan selalu bertambah lebar dari hari ke hari. Hal lainnya, pepohonan di lereng bukit terlihat miring ke arah lembah, banyak terdapat rembesan air pada tebing atau kaki tebing, terutama pada batas antara tanah dan batuan di bawahnya.

Keruntuhan, umumnya terjadi jika tanah yang terletak di atas bidang longsor mempunyai bobot masa yang lebih tinggi dan melampaui batas kemampuan (daya menahan) tanah yang terletak di bawah bidang longsor tersebut. Contoh: pada saat hujan deras turun, tanah pada tebing terjal mempunyai potensi longsor yang sangat tinggi. Hal ini disebabkan oleh air yang masuk ke dalam tanah akan menjenuhkan tanah. Tanah yang jenuh air mempunyai bobot masa yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanah tidak jenuh air. Jika tebing tersebut mempunyai bidang gelincir (berupa lapisan tanah liat atau sejenisnya), maka dengan mudah tanah dari atas tebing akan meluncur/runtuh. Inilah yang disebut longsor.

2. Faktor-faktor penyebab Longsor

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi stabilitas lereng yang mengakibatkan terjadinya longsor. Beberapa faktor penyebab longsor lereng yang sering terjadi antara lain:

a. Hujan

Musim kering yang panjang akan menyebabkan terjadinya penguapan air di permukaan tanah dalam jumlah besar. Hal itu mengakibatkan munculnya pori-pori atau rongga tanah hingga terjadi retakan dan merekahnya tanah permukaan.

Pada awal musim hujan, intensitas hujan yang tinggi dengan cepat dapat mengisi rongga-rongga tanah dan menjenuhkan tanah. Melalui rekaha tanah, air akan masuk dan terakumulasi di bagian dasar lereng, sehingga menimbulkan gerakan lateral. Bila ada pepohonan di permukaannya, tanah longsor dapat dicegah karena dua hal yaitu: air secara perlahan diserap oleh tumbuhan, dan akar tumbuhan dapat mengikat tanah.

b. Lereng Terjal

Lereng atau tebing yang terjal akan memperbesar daya dorong. Kebanyakan sudut lereng yang menyebabkan longsor adalah 180 apabila ujung lerengnya terjal dan bidang longsorannya mendatar.



Gambar 2.9. Lereng yang terjal sangat rawan terhadap longsor
Sumber: <http://martyastiadi.files.wordpress.com>

c. Tekstur Tanah

Tanah yang bertekstur liat (clay) merupakan tanah halus. Tanah jenis ini memiliki potensi untuk terjadinya tanah longsor terutama bila terjadi hujan. Tanah grumosol merupakan salah satu tanah yang mempunyai tekstur clay dengan sifat khusus, mengkerut dan pecah-

pecah jika kering dan mengembang jika jenuh air. Dengan sifat yang demikian, tanah grumosol sangat rentan longsor.

d. Batuan yang kurang kuat

Batuan endapan gunung api dan batuan sedimen berukuran pasir dan campuran antara kerikil, pasir, dan lempung umumnya kurang kuat. Batuan tersebut cepat lapuk dan menjadi tanah yang rentan longsor apalagi jika terdapat pada lereng yang terjal.

e. Tata Lahan

Tanah longsor banyak terjadi di daerah tata lahan persawahan, perladangan, dan adanya genangan air di lereng yang terjal. Faktor bobot masa, keberadaan bidang gelincir (lapisan clay) di bawah permukaan tanah, dan tidak adanya ikatan/perkuatan tanah oleh tanaman menjadikan lahan dengan macam penggunaan ini sangat rawan longsor.

f. Penambahan beban pada lereng

Tambahan beban pada lereng dapat berupa bangunan baru, tambahan beban oleh air yang masuk ke pori-pori tanah maupun yang menggenang di permukaan tanah, dan beban dinamis oleh tumbuh-tumbuhan yang tertiuip angin dan lain-lain.

g. Penggalan atau pemotongan tanah pada kaki lereng dan penggalan yang mempertajam kemiringan lereng.

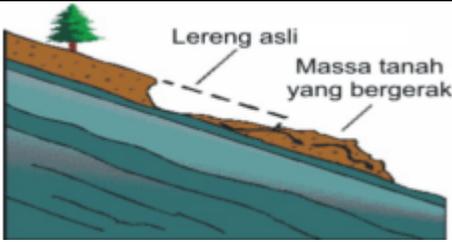
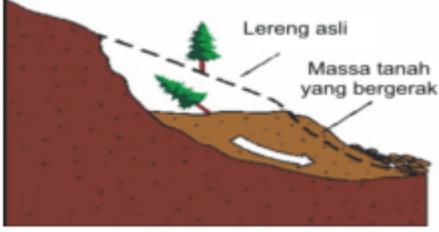
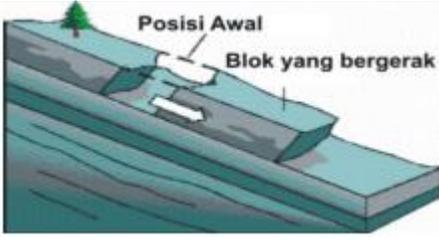
h. Getaran atau gempa bumi.

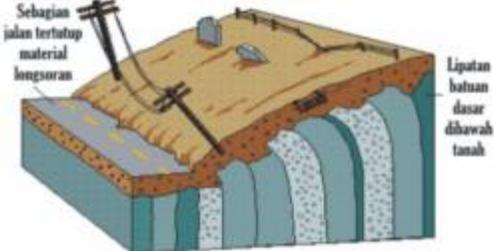
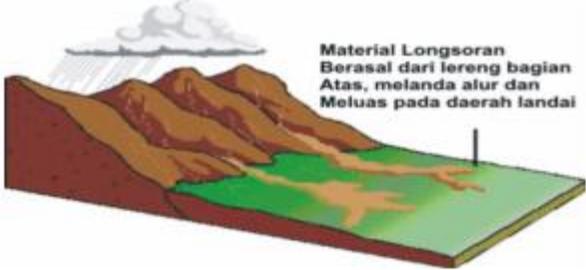
Getaran yang terjadi biasanya diakibatkan oleh gempa bumi, ledakan, getaran mesin, dan getaran lalulintas kendaraan. Akibat yang ditimbulkannya adalah mempercepat ketidakstabilan lereng/tanah sehingga mudah longsor.

3. Klasifikasi Longsor

Longsor dapat digolongkan ke dalam beberapa jenis di antaranya ada 6 jenis tanah longsor, yakni: longSORan translasi, longSORan rotasi,

pergerakan blok, runtuhannya batu, rayapan tanah, dan aliran bahan rombakan. Jenis longsoran translasi dan rotasi paling banyak terjadi di Indonesia. Sedangkan longsoran yang paling banyak memakan korban jiwa manusia adalah aliran bahan rombakan. Jenis-jenis longsor tersebut dapat kalian peroleh seperti berikut ini:

<p>1. Longsoran Translasi</p>	 <p>Longsoran translasi adalah Bergeraknya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk rata atau menggelombang landai.</p>
<p>2. Longsoran Rotasi</p>	 <p>Longsoran rotasi adalah Bergerak-nya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk cekung.</p>
<p>3. Pergerakan Blok</p>	 <p>Pergerakan blok adalah perpindahan batuan yang bergerak pada bidang gelincir berbentuk rata. Longsoran ini disebut juga longsoran translasi blok batu.</p>

<p>4. Runtuhan Batu</p>	 <p>Runtuhan batu terjadi ketika sejumlah besar batuan atau material lain bergerak ke bawah dengan cara jatuh bebas. Umumnya terjadi pada lereng yang terjal hingga menggantung terutama di daerah pantai. Batu-batu besar yang jatuh dapat menyebabkan kerusakan yang parah.</p>
<p>5. Rayapan Tanah</p>	 <p>Rayapan Tanah adalah jenis tanah longsor yang bergerak lambat. Jenis tanahnya berupa butiran kasar dan halus. Jenis tanah longsor ini hampir tidak dapat dikenali. Setelah waktu yang cukup lama longsor jenis rayapan ini bisa menyebabkan tiang-tiang telepon, pohon, atau rumah miring ke bawah.</p>
<p>6. Aliran Bahan Rombakan</p>	 <p>Jenis tanah longsor ini terjadi ketika massa tanah bergerak didorong oleh air. Kecepatan aliran tergantung pada kemiringan lereng, volume dan tekanan air, dan jenis materialnya. Gerakannya terjadi di sepanjang lembah dan mampu mencapai ratusan meter jauhnya. Di beberapa tempat bisa sampai ribuan meter seperti di daerah aliran sungai di sekitar gunungapi. Aliran tanah ini dapat menelan korban cukup banyak.</p>

4. Contoh Peristiwa Longsor dan Kerugian

Kerusakan yang ditimbulkan oleh gerakan massa tersebut tidak hanya kerusakan secara langsung seperti rusaknya fasilitas umum, lahan pertanian ataupun adanya korban manusia, akan tetapi juga kerusakan secara tidak langsung yang melumpuhkan kegiatan pembangunan dan aktivitas ekonomi di daerah bencana dan sekitarnya. Bencana alam gerakan massa tersebut cenderung semakin meningkat seiring dengan meningkatnya aktivitas manusia.

Di Indonesia, tercatat sejak semenjak tahun 2000 banyak tempat di daerah yang berbukit-bukit mengalami longsor, yang umumnya terjadi pada musim hujan. Pada bulan November 2003 longsor di Sungai Bohorok Sumatera Utara telah menelan korban jiwa 151 orang dan 100 orang hilang. Di Desa Plipir Kabupaten Purworejo Propinsi Jawa Tengah, 7 orang tewas tertimbun tanah longsor.

Pada musim hujan tahun 2004, bencana tanah longsor yang terjadi di Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan, menelan korban jiwa 86 orang. Tanah longsor yang terjadi pada tanggal 4 Januari 2006 di musim hujan, sekitar jam 05.00 WIB, di Desa Sijeruk Kecamatan Banjarnegara Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah, mengakibatkan korban jiwa 58 orang dan 102 rumah tertimbun tanah longsor.

Penggunaan lahan untuk pembuangan sampah dalam jumlah banyak hingga menggunung dan pada lereng meningkatkan resiko terjadinya longsor, apalagi ditambah dengan guyuran hujan. Contoh kasus, seperti yang terjadi di Tempat Pembuangan Akhir Sampah Leuwigajah di Cimahi. Bencana ini menyebabkan sekitar 120 orang lebih meninggal.



Gambar 2.10. Longsor di TPA Leuwigajah Cimahi Jawa Barat
Sumber: <http://www.distarkim-jabar.go.id>

5. Penanggulangan Akibat Longsor

Tindakan yang harus segera dilakukan pada daerah rawan bencana tanah longsor antara lain, evakuasi penduduk di kaki lereng yang berpotensi longsor jika hujan lebat lebih dari lima jam secara terus menerus. Hal yang sama dilakukan jika terjadi hujan tidak lebat untuk beberapa hari.

Tindakan lainnya, tutup semua retakan tanah di atas lereng dengan menggunakan tanah liat atau lempung, sehingga air hujan tidak dapat masuk ke dalamnya. Hindari aktifitas penggalian di kaki lereng atau kegiatan yang dapat menimbulkan getaran karena bisa mengurangi kemampuan lereng menahan longsor. Selain itu, bersihkan saluran pembuangan air sehingga air hujan tidak tertahan pada lereng, tetapi bisa langsung masuk ke sungai utama.

Setelah kejadian longsor, biasanya suasana menjadi panik, masyarakat segera bergegas menuju lokasi untuk memberi bantuan. Beberapa hal yang perlu diwaspadai, yakni hindari penggalian pada kaki lereng tempat longsor, terutama jika dalam keadaan hujan karena dapat memicu kelongsoran baru. Jauhkan masyarakat yang tidak berkepentingan dari tempat timbunan karena akan memadatkan timbunan dan mempersulit usaha pencarian korban.

D. Kebakaran Hutan

1. Pengertian Kebakaran Hutan

Kebakaran adalah situasi dimana suatu tempat/lahan/bangunan dilanda api serta hasilnya menimbulkan kerugian. Kebakaran lahan dan hutan adalah keadaan dimana lahan dan hutan dilanda api, sehingga mengakibatkan kerusakan lahan dan hutan serta hasil-hasilnya dan menimbulkan kerugian.

Kebakaran hutan semula dianggap terjadi secara alami, tetapi kemungkinan manusia mempunyai peran dalam memulai kebakaran di milenium terakhir ini. Alasan rasional kenapa manusia membakar hutan, antara lain untuk memudahkan perburuan dan selanjutnya untuk membuka petak-petak pertanian di dalam hutan.



Gambar 2.11. Kebakaran hutan
Sumber: <http://media.monstersandcritics.com>

Meskipun kebakaran telah menjadi suatu ciri hutan-hutan di Indonesia selama beribu-ribu tahun, kebakaran yang terjadi mula-mula pasti lebih kecil dan lebih tersebar dari segi frekuensi dan waktunya dibandingkan dua dekade belakangan ini. Karena itu, kebakaran yang

terjadi mula-mula ini bukan merupakan penyebab *deforestasi* yang signifikan. Hal ini terlihat jelas dari kenyataan bahwa sebagian besar wilayah Kalimantan, misalnya, dari dulu berhutan, dan baru pada waktu belakangan ini mengalami *deforestasi* yang sangat tinggi.

2. Kemarau Panjang, Pembalakan dan Kebaran Hutan

Kebakaran hutan hebat pertama yang merupakan akibat gabungan antara pengelolaan hutan yang kurang baik dengan fenomena iklim El Niño telah menghancurkan 210.000 km² hutan dari wilayah Propinsi Kalimantan Timur selama tahun 1982-1983.

Mengapa Kalimantan Timur? Kalimantan Timur merupakan fokus pertama ledakan produksi kayu Indonesia, dan hampir seluruh kawasan dibagi menjadi kawasan HPH selama tahun 1970-an. Praktek kegiatan pembalakan hutan di sini umumnya tidak dikelola dengan baik (buruk), banyak meninggalkan akumulasi limbah pembalakan yang luar biasa di dalam hutan. Banyak spesies pionir dan sekunder tumbuh pesat di kawasan-kawasan yang telah dibalak, sehingga membentuk lapisan vegetasi bawah yang padat dan mudah terbakar.

Kekeringan akibat fenomena El Niño yang hebat melanda kawasan ini antara bulan Juni 1982 dan Mei 1983, dan kebakaran terjadi serempak hampir di seluruh wilayah propinsi ini pada akhir tahun 1982. Kebakaran ini tidak dapat dikendalikan sampai akhirnya musim hujan tiba kembali pada bulan Mei 1983.

Sejak saat itu, sekitar 3,2 juta ha habis terbakar, 2,7 juta ha di antaranya adalah hutan hujan tropis di kawasan ini. Tingkat kerusakan bervariasi menurut areal yang berbeda. Kebakaran mulai dari bawah, merambat perlahan-lahan ke kanopi bagian atas pada hutan-hutan primer, sampai akhirnya terjadi pengrusakan yang menyeluruh baik pada areal yang baru saja dibalak maupun pada hutan-hutan rawa gambut.

Sekitar 73.000 ha hutan-hutan dataran rendah *Dipterocarpaceae* yang bernilai komersial mengalami kerusakan berat dan 2,1 juta ha lainnya mengalami kerusakan ringan atau sedang.

Tingkat kerusakan kebakaran secara langsung berkaitan dengan tingkat degradasi hutan. Hanya 11% hutan-hutan primer yang tidak dibalok terpengaruh oleh kekeringan dan terbakar. Pada areal ini, kerusakan terjadi sebatas vegetasi bawah, dan hutan akan tertutup kembali secara sempurna setelah lima tahun masa pemulihan.

Sebaliknya, di kawasan yang luasnya hampir satu juta ha pada areal hutan "yang dibalok secara sedang" (80% dibalok lebih dulu sebelum kebakaran), 84% hutan terbakar, dan kerusakan yang ditimbulkan jauh lebih hebat. Suatu perkiraan menghitung biaya akibat kebakaran tahun 1982-1983 sekitar 9 miliar dolar, dimana hampir 8,3 miliar dolar berasal dari hilangnya tegakan pohon.

Kebakaran yang luas kembali terjadi beberapa kali dalam dekade berikutnya setelah kebakaran di Kalimantan Timur. Kebakaran-kebakaran hutan tersebut diperkirakan membakar 500.000 ha pada tahun 1991 dan hampir 5 juta ha pada tahun 1994 (BAPPENAS, 1999). Kabut akibat kebakaran ini mempengaruhi Singapura dan Malaysia begitu juga Indonesia, mengganggu transportasi udara dan laut dan meningkatkan tingkat polusi udara yang sangat besar.

Akibat kebakaran ini, pemerintah mulai mengembangkan berbagai kebijakan baru, lembaga-lembaga bantuan internasional meningkatkan dukungan mereka untuk berbagai program yang berkaitan dengan kebakaran hutan, dan asosiasi negara-negara Asia Tenggara (ASEAN) untuk pertama kali mulai membahas kebakaran hutan yang terjadi di Indonesia sebagai suatu masalah regional (Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup dan UNDP, 1998). Namun demikian, degradasi hutan dan *deforestasi* di Indonesia terus meningkat selama

tahun 1990-an, ditambah dengan meningkatnya tekanan terhadap lahan-lahan hutan oleh para pengembang perkebunan kelapa sawit dan HTI (Hutan Tanaman Industri).

Ketika kemarau panjang berikutnya (karena El Niño yang hebat) melanda Indonesia pada tahun 1997-1998, akibat-akibatnya merupakan bencana. Menjelang awal tahun 1998, hampir 10 juta ha hutan telah terkena dampak kebakaran, menyebabkan berbagai kerusakan yang diperkirakan hampir senilai 10 miliar dolar. Asap akibat kebakaran ini membuat sebagian besar kawasan Asia Tenggara berkabut hingga beberapa bulan.



Gambar 2.12. Hutan gundul akibat kebakaran hutan

3. Pembukaan Lahan dan Kebaran Hutan

Di depan telah kita bahas mengenai dampak dari kemarau panjang yang diakibatkan oleh peristiwa iklim El Nino, pembalakan hutan dan akibatnya terhadap kebakaran hutan. Pada beberapa kawasan hutan, setelah pembalakan hutan dilanjutkan dengan mengkonversi kawasan hutan menjadi lahan perkebunan. Pada proses pembukaan lahan perkebunan ini, potensi kebaran hutan tidak kalah dahsyat.

Pembukaan lahan dengan cara membakar hutan tidak terbatas hanya di Kalimantan dan Sumatera, kebakaran dilaporkan terjadi di 23 dari 27 propinsi Indonesia pada tahun 1997-1998.

Sejumlah besar kebakaran hutan yang dahsyat lebih banyak terjadi di kedua pulau tersebut. Penyebabnya adalah pembukaan lahan oleh perusahaan perkebunan dan berbagai proyek pemerintah. Kebakaran yang terjadi akibat kegiatan ini mampu melenyapkan puluhan ribu hektar hutan pada satu kali kejadian kebakaran. Kebakaran menghasilkan asap yang cukup banyak menjelang bulan Juli membentuk suatu selimut kabut yang menyebar sejauh ratusan kilometer ke segala penjuru.

Penyebab lain adalah pembukaan lahan oleh petani menjelang penanaman. Lahan untuk pertanian yang umumnya ditutupi rumput, semak dan belukar. Lahan secara sengaja dibakar, menyebabkan api merembet masuk ke perbatasan hutan yang dibalak yang terbakar dengan intensitas yang lebih besar. Pada peristiwa kebakaran ini, dapat saja terjadi pada rawa gambut yang kering. Jika ini terjadi, api akan bertahan lama di bawah permukaan setelah pasokan bahan terbakar di permukaan habis.

4. Dampak kebakaran hutan dan upaya pengendaliannya

Kebakaran hutan menimbulkan dampak yang luar biasa bagi masyarakat sekitar hutan maupun bagi masyarakat yang jauh dari hutan. Bahkan, asap yang ditimbulkan dapat melewati batas negara yang jaraknya ratusan kilometer. Karena itu, dampak dari kebakaran hutan adalah:

- a. Terjadinya peristiwa kecelakaan transportasi di darat, udara, dan laut berkaitan erat dengan jarak pandang yang buruk akibat kabut, misalnya tabrakan kapal di Selat Malaka pada tahun 1997 yang menewaskan 29 orang.

- b. Terganggunya kesehatan penduduk, terutama penyakit yang berkaitan dengan pernapasan, mata dan kulit. Partikel debu yang mengendap di dalam sistem pernapasan jutaan orang kemungkinan juga menyebabkan berbagai penyakit dan gangguan pernapasan jangka panjang yang kronis.
- c. Terganggunya aktivitas sosial dan ekonomi penduduk, misalnya penduduk lebih banyak menghabiskan waktu di rumah dan mengurangi aktivitas kerja dan bermasyarakat.
- d. Terganggunya pertumbuhan tanaman karena sinar matahari terhalang oleh kabut dan asap, sehingga merugikan petani.
- e. Terjadinya kerugian finansial akibat pengeluaran untuk memadamkan api dan terganggunya aktivitas ekonomi penduduk.
- f. Rusaknya ekosistem hutan sebagai tempat hidup atau habitat bagi beragam spesies.
- g. Munculnya protes dari negara-negara tetangga karena mengganggu berbagai aktivitas penduduknya.



Gambar 2.13. Kabut asap akibat kebakaran hutan
Sumber: <http://matanews.com/wp-content>

Untuk mencegah berbagai dampak yang terjadi akibat kebakaran hutan, maka beberapa upaya berikut dapat dilakukan oleh pemerintah, diantaranya:

- a. menyusun peraturan atau undang-undang yang terkait dengan kebakaran hutan dan pengelolaannya.
- b. melarang segala penggunaan api untuk membuka lahan di lahan-lahan hutan negara.
- c. menghukum pelaku pembakaran yang dilakukan secara sengaja, baik di tingkat nasional dan di tingkat provinsi.
- d. memiliki suatu organisasi pengelolaan kebakaran yang profesional.
- e. melakukan koordinasi di antara beberapa lembaga yang terkait.
- f. meningkatkan fasilitas dan peralatan untuk mendukung berbagai penyidikan di lapangan dan pemadaman kebakaran.

Adapun petunjuk cegah kebakaran hutan dan lahan sebagai berikut:

a. Bagi Warga

- Bila melihat kebakaran hutan dan lahan, segera lapor kepada ketua RT dan/atau pemuka masyarakat supaya mengusahakan pemadaman api.
- Bila api terus menjalar, segera laporkan kepada posko kebakaran terdekat.
- Bila terjadi kebakaran gunakan peralatan yang dapat mematikan api secara cepat dan tepat .
- Tidak membuang puntung rokok sembarangan.
- Matikan api setelah kegiatan berkemah selesai.
- Gunakan masker bila udara telah berasap, berikan bantuan kepada saudara-saudara kita yang menderita.

b. Bagi Peladang

- Hindari sejauh mungkin praktek penyiapan lahan pertanian dengan pembakaran, apabila pembakaran terpaksa harus dilakukan,

usahakan bergiliran (bukan pada waktu yang sama), dan harus terus dipantau.

- Bahan yang dibakar harus sekering mungkin dan minta pimpinan masyarakat untuk mengatur giliran pembakaran tersebut.

Rangkuman

1. Bencana alam terjadi karena adanya faktor gejala alam, aktivitas manusia dan kombinasi dari keduanya.
2. Banjir, kekeringan, longsor dan kebakaran hutan adalah bencana alam yang disebabkan oleh kombinasi faktor gejala alam dan campur tangan manusia.
3. Banjir adalah peristiwa terjadinya genangan pada daerah yang biasanya kering.
4. Banjir dapat diklasifikasi berdasarkan langsung atau tidak langsungnya peran manusia, yaitu : (a) Banjir yang disebabkan oleh peran manusia secara tidak langsung (b) Banjir yang disebabkan oleh peran manusia secara langsung.
5. Kejadian banjir umumnya memberikan dampak negatif lebih tinggi dibandingkan dengan dampak positif.
6. Secara umum pengertian kekeringan adalah kondisi ketersediaan air yang jauh lebih kecil dibandingkan dengan kebutuhan, baik untuk kebutuhan hidup, pertanian, kegiatan ekonomi dan lingkungan.
7. Proses terjadinya kekeringan diawali dengan kekeringan meteorologis, kekeringan pertanian dan kekeringan hidrologis.
8. Tanah longsor atau gerakan tanah adalah proses perpindahan massa tanah secara alami dari tempat yang tinggi ke tempat rendah.
9. Beberapa faktor penyebab longsor lereng yang sering terjadi antara lain hujan, lereng terjal, tekstur tanah, batuan yang kurang kuat, tata lahan, penambahan beban pada lereng, penggalian atau

pemotongan tanah pada kaki lereng dan penggalian yang mempertajam kemiringan lereng, dan getaran atau gempa bumi.

10. Longsor dapat digolongkan ke dalam beberapa jenis di antaranya ada 6 jenis tanah longsor, yakni: longsor translasi, longsor rotasi, pergerakan blok, runtuh batu, rayapan tanah, dan aliran bahan rombakan.
11. Kebakaran lahan dan hutan adalah keadaan dimana lahan dan hutan dilanda api, sehingga mengakibatkan kerusakan lahan dan hutan serta hasil-hasilnya dan menimbulkan kerugian.
12. Kebakaran hutan menimbulkan dampak yang luas bagi masyarakat di sekitar hutan maupun yang jauh dari hutan.

Tugas

Amati lingkungan di sekitar sekolah dan rumah anda apakah aman dari banjir. Sebutkan beberapa alasannya. Jika hasil pengamatan anda menunjukkan ada potensi terjadi banjir, hal-hal apa saja yang akan anda lakukan agar lingkungan anda terhindar dari bencana banjir.

Soal- Soal

1. Sebutkan beberapa bencana alam yang terjadi sebagai akibat dari kombinasi gejala alam dan campur tangan manusia.
2. Sebutkan beberapa faktor yang menyebabkan terjadi bencana alam banjir dan jelaskan proses terjadinya banjir.
3. Jelaskan secara singkat apa yang dimaksud dengan kekeringan meteorologis, kekeringan pertanian, kekeringan hidrologis, dan kekeringan sosial ekonomi.
4. Sebutkan beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya longsor lereng alam.
5. Sebutkan hal-hal apa saja yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya kebakaran hutan.

GLOSSARIUM

Vegetasi

El nino

La nina

Deforestasi

In flow

Out flow