



Handouts
Geologi Lingkungan (GG405)

VULKANISME

Disusun Oleh:

Nandi, S.Pd.
132314143

JURUSAN PENDIDIKAN GEOGRAFI
FAKULTAS PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN SOSIAL
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2006

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Akhir-akhir ini bangsa kita sedang dirundung duka berbagai bencana alam melanda tanah air Indonesia tercinta, mulai dari gempa bumi di Yogya dan menyusul tsunami di pantai selatan Jawa Barat (pantai Pangandaran, pantai Cipatujah, pantai Pamungpeuk dan sebagian daerah Cilacap), selain itu bencana lainnya seperti bencana banjir bandang di Sinjai, banjir gas lumpur di Siduarjo, beribu-ribu orang meninggal akibat bencana ini. Seolah tak mau kalah rentetan gunung-gunung berapi di Indonesia sudah mulai menggeliat, seolah-olah ingin mengeluarkan kedahsyatannya. Baru-baru ini gunung Merapi telah mengeluarkan wedus gembelnya, puluhan orang meninggal.

Beberapa gunung api di Indonesia di sepanjang Sumatera dan Jawa sudah mulai memperlihatkan gejala keaktifannya setelah sekian lama “istirahat” dari aktivitasnya. Mulai dari gunung Talang di Sumatera Barat, gunung Papadadayan di Garut, gunung Tangkubanperahu, anak gunung Krakatau dan terakhir Gunung Sitoli di Sumatera.

Indonesia merupakan negara yang banyak memiliki gunung api, baik yang aktif maupun yang tidak aktif, di darat atau di laut. Gunung api di Indonesia terbentang dari barat ke timur dari Sumatera, Jawa sampai Laut Banda. Semua gunung itu berada dalam satu rangkaian Busur Sunda. Selain itu, gunung api terdapat di Sulawesi utara, Halmahera dan lainnya. Karena satu rangkaian, mekanisme masing-masing gunung pun kurang lebih sama atau karakternya kurang lebih sama juga. Mekanismenya terjadi di bawah laut. Tepatnya di lapisan lithosfer bumi, tempat terjadinya subdaksi atau penunjaman akibat pergeseran lempeng India-Australia, yakni tempat Indonesia dan gunung itu berada.

Di satu sisi gunung memberikan panorama keindahan bagi yang melihatnya, selain itu udara sejuk telah memberikan kenyamanan bagi yang tinggal di sekitar gunung tersebut. Namun di sisi lain ketika gunung itu menumpahkan isinya sehingga menimbulkan bencana bagi daerah sekitarnya, bahkan jika letusannya dahsyat akan banyak menelan korban jiwa, selain itu banyak

orang kehilangan harta benda yang dimilikinya akibat letusan gunung api tersebut. Maka perlu adanya upaya untuk meminimalkan dampak dari bencana tersebut agar bencana itu tidak terlalu banyak menelan korban.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis merumuskan sejumlah masalah diantaranya:

Apa pengertian gunung api

Bagaimana proses terjadinya gunung api

Apa saja dampak yang di timbulkan dari peristiwa gunung api terhadap kehidupan dan lingkungan

Bagaimana upaya yang dilakukan dalam meminimalisir dampak dari bencana gunung api

PEMBAHASAN

2.1 Pengertian Gunung api

Para ahli sampai saat ini belum mendapatkan kata sepakat mengenai batasan atau istilah baku teteg definisi gunung api secara jelas. Ilmu yang seara khusus mempelajari gunung api adalah vulkanologi. Ada beberapa ahli yang mendefinisikan gunung api.

Koesoemadinata (1977) menyatakan bahwa gunungapi adalah lubang atau saluran yang menghubungkan suatu wadah berisi bahn yang disebut magma. Suatu ketika bahan tersebut ditempatkan melalui saluran bumi dan sering terhimpun di sekelilingnya sehingga membangun suatu kerucut yang dinamakan kerucut gunung api.

Matahalemual (1982) menyatakan bahwa gunung api (vulkan) adalah suatu bentuk timbulan di muka bumi, pada umunya berupa suatu kerucut raksasa, kerucut terpacung, kubah ataupun bukit yang diakibatkan oleh penerobosan magma ke permukaan bumi.

2.2. Persebaran Gunung api di Indonesia

Pada umunya gunungapi terdapat pada jalur-jalur tertentu dimuka bumi ini,yaitu

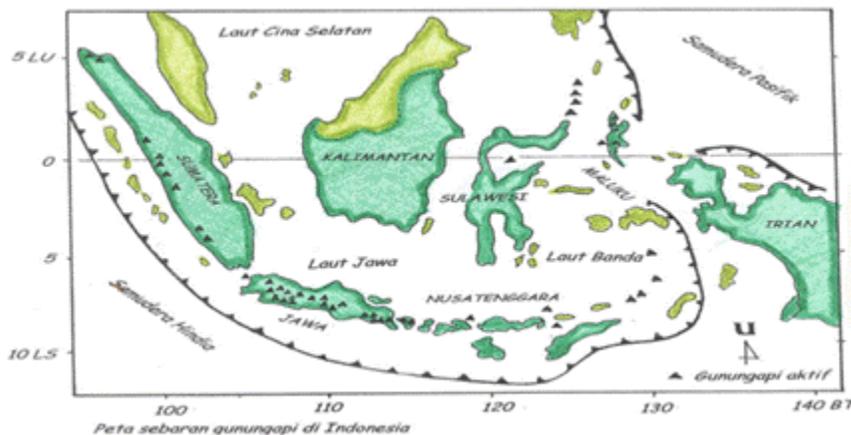
- Pada jalur punggung tengah samudera
- Pada jalur pertemuan dua buah lempeng kulit bumi
- Pada titik-titik panas dimuka bumi tempat keluarnya magma di benua maupun di samudera

Sudah ditakdirkan oleh Tuhan Yang Maha Esa bahwa sebagian besar penduduk Indonesia bertempat tinggal di sekitar gunungapi, yang tanahnya subur. Karena Indonesia terletak pada ujung pertemuan 3 lempeng kerak bumi, yaitu : lempeng Indo-Australia yang

bergeser ke utara, lempeng pasifik yang bergerak ke Barat dan lempeng Eurasia yang relatif bergerak ke arah selatan.

Berdasarkan pengukuran Very-long Baseline Interferometry, VLBI (Prat, 2001) diketahui, saat ini lempeng Samudera Indo-Australia bergerak ke utara dengan kecepatan rata-rata 5,5 – 7 sentimeter per tahun, lempeng samudera pasifik bergerak ke arah barat laut dengan kecepatan rata-rata lebih dari 7 sentimeter per tahun dan Eurasia bergerak ke arah barat daya dengan kecepatan rata-rata 2,6 - 4,1 sentimeter per tahun.

Akibat tumbukan lempeng tersebut maka Indonesia mempunyai 129 buah gunungapi aktif atau sekitar 13 % dari gunung aktif di dunia sepanjang Sumatera, Jawa sampai laut banda. Bukit barisan (30 buah), P.Jawa (35 buah), P. Bali- Kepulauan Nusa Tenggara (30 buah), Kepulauan Maluku (16 buah) dan Sulawesi (18 buah) yang dikategorikan aktif. Gunungapi terdapat di seluruh dunia, tetapi lokasi gunung berapi yang berada di sepanjang busur Cincin Api Pasifik “ Pasific Ring Fire”.



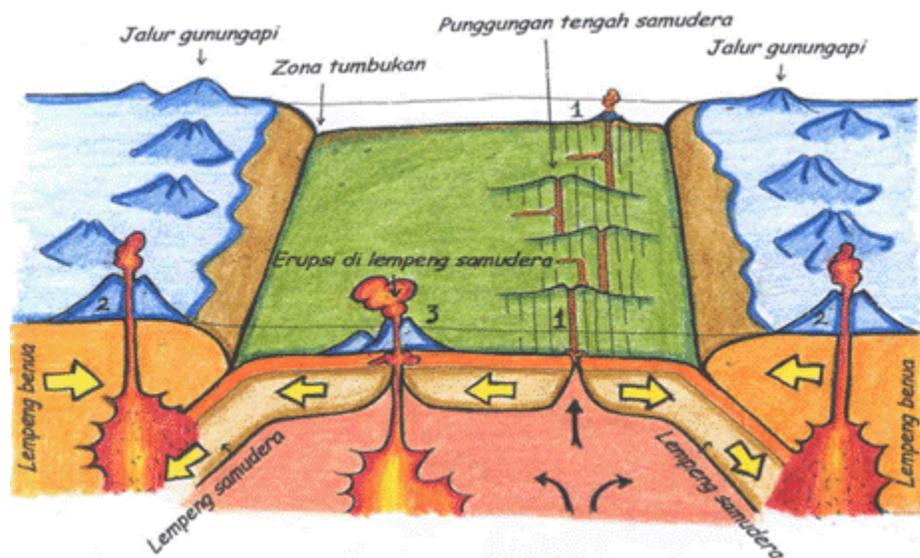
Peta sebaran gunungapi di Indonesia

2.3 Proses Terbentuknya Gunungapi

Planet bumi mempunyai struktur tertentu, yaitu kerak bumi, lapisan selubung, dan inti bumi yang dapat memicu terjadinya dinamika dari bagian dalam inti bumi yaitu tektonik dan

gunungapi. Tektonik gunungapi merupakan dinamika bumi utama yang menghasilkan bentukan-bentukan muka bumi makro, erosi, transportasi dan sedimentasi membentuk-bentukan muka bumi mikro, seperti lembah-lembah dan dataran.

Seperti telah disinggung sebelumnya bahwa terbentuknya gunungapi yaitu pada jalur-jalur gunungapi yaitu pada gambar dibawah ini.



1. Terbentuknya di daerah punggungan tengah samudera tempat berpisahanya /mekarnya lempeng kulit bumi yang pecah saling menjauhi.
2. Terbentuk pada pertumbukan antara lempeng benua dengan lempeng samudera dan lempeng samudera dengan lempeng samudera.
3. Terbentuk pada titik panas tempat keluarnya magma ke permukaan (di benua maupun di samudera).

Berdasarkan gejala terbentuknya gunungapi terbagi atas dua macam, yaitu;

- Pergerakan lempeng
- Gaya endogen

Kalau kita mengingat kembali teori tektonik lempeng, menurut teori ini bahwa kerak bumi adalah suatu lempeng yang rigid/kaku dan bergerak satu terhadap yang lainnya diatas suatu cairan plastis (astenosfer) seperti ban berjalan ban berjalan “ conveyor belt”. Lempeng-lempeng tersebut bergerak relatif 5-10 cm/ tahun, yang masing-masing bergerak saling menjauh yang disebut divergen, saling bertubrukan yaitu konvergen dan saling berpapasan. Dari proses tersebut maka terbentuklah pegunungan berapi atau pegunungan tengah samudera /mid oceanic ridge.

Selain karena pergerakan lempeng disamping itu karena adanya gaya endogen. Ketika magma yang bersifat asam akan bergerak keatas karena lebih ringan sedang yang bersifat basa di bagian bawah. Gerakan pemisahan magma di dalam dapur magma tersebut akan menimbulkan gaya keatas, mendobrak batuan penyusun kerak bumi dan apabila ada kesempatan akan muncul ke permukaan lewat celah-celah retakan atau lewat pipa gunung api. Magma yang keluar ke permukaan bumi dari proses ekstrusi dinamakan lava.

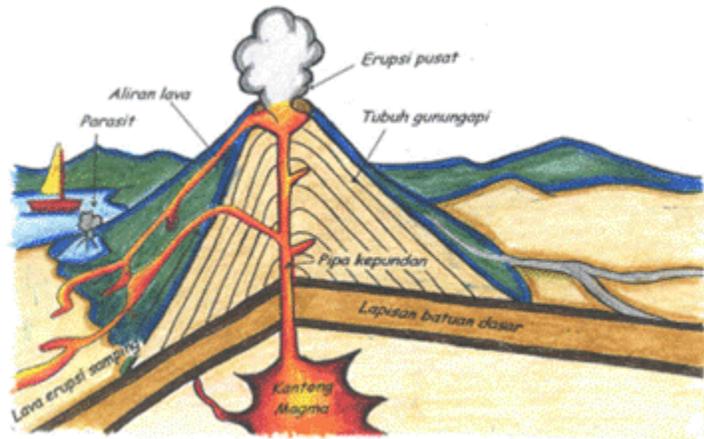
Proses ekstrusi atau erupsi berdasarkan lubang keluarnya magma dapat dibedakan menjadi dua tipe;

1. Erupsi linier atau erupsi belahan, yaitu magma keluar melalui retakan dan celah-celah yang ada di bumi. Magma yang keluar pada umumnya berupa lava cair yang dan sangat sedikit mengandung material-material lepas.
2. Erupsi sentral, magma yang keluar melalui diatrema dan kepundan. Diatrema merupakan lubang berupa pipa pada gunung api yang menghubungkan dapur magma dengan kepundan atau dasar kawah gunungapi.

Erupsi sentral terdiri atas tiga macam seri, tergantung pada tekanan yang terdapat dalam magma, yaitu:

- Erupsi efusif atau lelehan, karena magma bersifat encer dengan tekanan lemah sehingga hanya menimbulkan lelehan lava melalui retakan yang terdapat pada tubuh gunungapi.
- Erupsi eksplosif, yaitu keluarnya magma ke permukaan bumi dengan cara ledakan akibat magma memiliki tekanan yang tinggi. Erupsi ini dikawal dengan letusan gunungapi, menyemburnya material vulkanik yang berupa padat dan cair.

- Erupsi campuran, perselingan antara seri lava dan eksplosif, membentuk strato yang terdiri atas pelapisan lava dan bahan-bahan lepas.



2.4. Beberapa Jenis Gunungapi

➤ Statovulkano

Gunung berapi jenis ini umumnya tinggi dan terdiri atas lapisan lava mengeras serta abu vulkanik. Gunung berapi ini terdiri atas lapisan-lapisan. Hampir 99% gunungapi di Indonesia termasuk stratovulkano.

➤ Perisai

Gunung berapi ini bentuknya landai dan sedikit menggelembung. Terbentuk dari lava yang mengalir dengan lancar. Seperti Hawaii.

➤ Cinder Cone

Merupakan gunung berapi yang abu dan pecahan kecil batuan vulkanik menyebar di sekeliling gunung. Sebagian besar gunung jenis ini membentuk mangkuk di puncaknya. Jarang yang tingginya diatas 500 meter dari tanah disekitarnya.

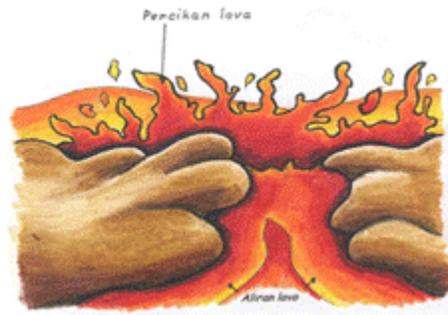
➤ Kaldera

Gunung berapi jenis ini terbentuk dari ledakan yang sangat kuat yang melempar ujung atas gunung sehingga membentuk cekungan . seperti Gunung Bromo dan Gunung Batok.

2.5 Material yang dihasilkan dari Gunungapi

Dari letusan gunungapi maka akan menghasilkan material-material yang dibawa akibat letusan tersebut diantaranya;

- ✓ Lava adalah cairan larutan silika pijar yang mengalir keluar dari dalam bumi melalui kawah gunungapi atau melalui celah patahan yang sumbernya membentuk aliran seperti sungai melalui lembah dan membeku menjadi batuan seperti: lava ropi atau lava blok



- ✓ Awan panas (Neu ardentis/ aliran piroklastik), terdiri dari batuan yang pijar bersuhu tinggi (>600 C), awan panas ini dapat dihasilkan dari percikan lava yang mengalir bergulung-gulung seperti awan padahal didalamnya batuan pijar dan material vulkanik yang padat bercampur gas yang suhunya tinggi.



Gb.Kiri : Awan panas G.

Merapi, Juni 1984 di Kali Krasak

Gb. Kanan : Endapan awan panas G. Semeru di Besuk Kobokan, Juli 1995

- ✓ Abu/pasir vulkanik atau jatuhan piroklastik adalah bahan material vulkanik jatuhan yang disebarkan ke udara saat terjadi suatu letusan kawah sampai radius 5-7 kilometer dari kawah, dan yang berukuran halus dapat jatuh pada jarak mencapai ratusan kilometer sampai ribuan kilometer.

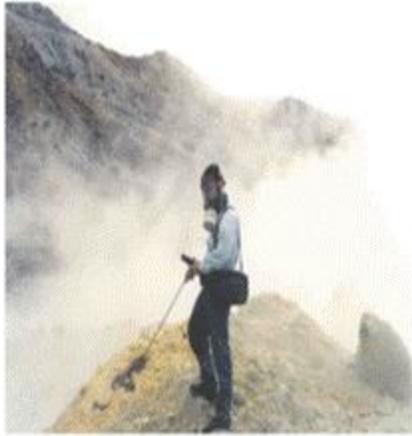


Gb.Kiri : Letusan di kawah G. Semeru, 3 x dalam 1 jam

Gb. Kanan :

Endapan abu G. Galunggung 1982 pada genting rumah, tampak lubang bekas jatuhan batuan yang besar (Foto : Vulkanologi)

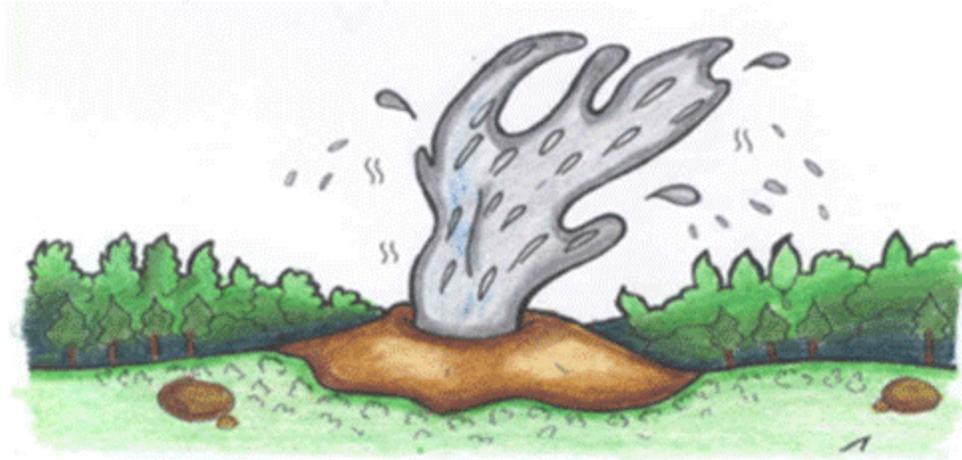
- ✓ Gas vulkanik adalah gas-gas yang dikeluarkan saat terjadi letusan gunungapi, umumnya dikeluarkan saat terjadi letusan freatik, contoh (SO_2), gas nitrogen (N_2 , NO_2), dll.



Gb. Kiri : Petugas sedang melakukan pengukuran suhu di lapangan solfatara untuk pemantauan, (Foto : I. S. Sutawijaya)

Gb. Kanan : Tempat keluarnya gas beacon di tandai papan pengumuman di G. Dieng (Foto : Vulkanologi)

- ✓ Hujan lumpur terjadi bila kawah terdapat danau maka bila terjadi suatu letusan dapat menghasilkan hujan lumpur.



Hujan lumpur di sekitar puncak dari kawah yang berair meletus.

- ✓ Lahar letusan terjadi pada gunungapi yang mempunyai danau kawah seperti di Gunung Kelud saat letusan pada tahun 1996.



- ✓ Aliran lahar terjadi pada suatu gunungapi yang baru meletus sehingga banyak materi yang lepas di sekitar puncak terhanyutkan dan bercampur dengan batuan lama disekitar lembah dan mengalir dan merusak tempat yang dilewatinya dan kemudian diendapkan.

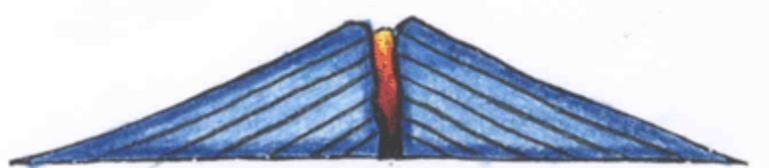


Gb. Kiri : Bekas banjir lahar di Besuk Kobokan, tampak bebatuan yang mengambang dalam pasir dan tampak pula tanggul chek dam Gb. Kanan : Rumah yang terkubur lahar G. Galunggung 1982, foto tahun 1983 tampak sudah tumbuh rerumputan

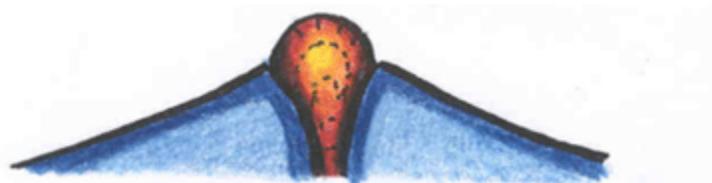
2.6 Bentuk dan Struktur Gunungapi

Bentuk dari suatu gunungapi itu bermacam-macam, yaitu :

1. Bentuk kerucut, tersusun dari batuan hasil letusan gunungapi yang menumpuk dan sumber letusannya biasanya tidak berpindah (tetap)



2. Bentuk kubah, tersusun dari batuan aliaran lava yang menumpuk karena masih agak cair bentuknya menyerupai kubah



3. Bentuk campuran (stratovulkano), tersusun dari batuan hasil letusan dengan tipe letusan berubah-ubah sehingga dapat menghasilkan susunan yang berlapis-lapis dari beberapa letusan ada yang sudah beberapa kali



4. Bentuk perisai, tersusun dari batuan aliran lava yang pada saat diendapkan masihh cair, sehingga tidak sempat membentuk suatu kerucut yang tinggi



5. Bentuk maar adalah bentuk dari kawah yang dihasilkan dari suatu letusan yang kuat akibat letusan freatik, yaitu letusan yang disebabkan oleh uap dan gas sehingga terjadi letusan dari uap dan gas tadi yang cukup kuat membentuk suatu lubang kawah



6. Bentuk kaldera adalah bentuk kawah yang sangat besar terjadi akibat letusan yang sangat besar, biasanya dengan volume hasil letusan sangat besar sehingga membentuk suatu lubang raksasa dengan diameter > 2 km bahkan dapat mencapai puluhan kilometer



2.7 Dampak Positif Gunungapi Terhadap Kehidupan dan Lingkungan

Sudah dijelaskan bahwa gunungapi membentuk suatu kerucut raksasa yang mempengaruhi keadaan cuaca dan iklim sekitarnya, sehingga membuat tanah akan menjadi sangat subur karena batuan dan mineral yang membentuk komposisi tanah gunungapi sangat dibutuhkan oleh tumbuh-tumbuhan selain itu air adalah sumber kehidupan bagi semua makhluk hidup yang ada di permukaan bumi. Bila air meresap dan mengalir kedalam tanah bersentuhan dengan sumber panas dari magma maka akan terbentuklah suatu sumber mata air panas, sedangkan pada bagian tanah yang lebih rendah sebagai mata air biasa.

Dengan banyak mata air disekitar gunungapi dan lebatnya hutan dan tumbuh-tumbuhan lainnya akan membentuk suatu lingkungan yang sejuk dan bermanfaat bagi penduduk yang hidup disekitarnya membentuk perkebunan dan pesawahan, akan menambah indahnnya pemandangan dan bertambah segar udara disekitarnya

Maka dengan keberadaan suatu gunungapi itu akan menghasilkan hutan alam sehingga menghasilkan hasil hutan yang melimpah, serta dengan segala isinya berupa makhluk hidup sebagai sumber daya flora dan fauna, serta bahan galian yang membentuk gunungapi tersebut.

Selain itu, pemanfaatan sumberdaya gunungapi secara langsung maupun tidak langsung sudah dilakukan sebagian penduduk Indonesia diantaranya :

- ❖ Pemanfaatan sumberdaya hutan industri dan perkebunan tanaman keras dan dapat menghasilkan bahan hasil bumi
- ❖ Pemanfaatan bahan galian batuan dan mineral untuk bahan bangunan atau untuk industri
- ❖ Pemanfaatan sumberdaya panas bumi untuk energi listrik yang ramah lingkungan, keperluan rumah tangga dan industri pariwisata

- ❖ Pemanfaatan komoditi gunungapi sebagai objek wisata

2.8 Dampak Negatif Gunungapi Terhadap Kehidupan dan Lingkungan

Selain memberikan pengaruh positif, letusan gunungapi juga dapat memberikan dampak negatif bagi kehidupan dan lingkungan. Beribu orang banyak yang meninggal dan beberapa ternak mati serta beribu hektar kebun dan sawah ladang hancur akibat letusan gunungapi. Bencana dan bahaya letusan gunungapi berpengaruh secara langsung dan tidak langsung serta dapat merusak bagi kehidupan. Bahaya langsung adalah bahaya yang diakibatkan oleh material yang dikeluarkan secara langsung oleh gunungapi itu. Daerah rawan bencana yang akan terlanda oleh pengaruh langsung ini mencakup daerah sekitar puncak (dalam kawah) dan berkembang ke daerah lainnya disekitar kawah, dengan jangkauan yang dilanda dapat mencapai lebih dari 10 km.

Bila kawah berisi air akan membentuk danau kawah dan airnya ada yang netral dengan derajat keasamannya 7 atau bersifat asam dengan derajat keasamannya kurang dari 7 dan bercampur dengan air sungai, maka air sungai tidak dapat dipergunakan untuk keperluan irigasi, minuman ternak, terlebih lagi untuk diminum oleh manusia karena dapat merusak gigi, dimana gigi para penduduk berwarna hitam dan patah. Hal ini disebabkan karena mengkonsumsi air yang mengandung fluor (F) sangat tinggi dan bila kekurangan yodium akan mengakibatkan penyakit gondok,

Sedangkan lontaran abu gunungapi pada saat letusan juga mangancam keselamatan penerbangan karena abu letusan itu mengganggu penglihatan pada pesawat. Sebaran letusan gunungapi ini akan sanagt luas dari beberapa meter sampai ratusan kilometer serta tidak mengenal bata-batas pemerintahan.

2.9 Upaya untuk Meminimalisir Dampak Letusan Gunungapi

Untuk meminimalisir supaya tidak banyak korban akibat letusan gunungapi, maka perlu adanya upaya untuk penanggulangan bencana gunung api itu. Konsep penanganan bencana diantaranya :

- **Pertama** melakukan mitigasi yang bersifat struktural ; Membangun konstruksi yaitu dengan membuat saluran-saluran air dari puncak ke bawah, agar sewaktu gunung meletus bisa diminimalisir air yang ditumpahkannya.
- **Kedua** mitigasi yang bersifat nonstruktural yaitu dengan penataan ruang, dengan tidak menempatkan pemukiman pada daerah rawan bencana gunungapi

Dalam upaya penanggulangan bencana letusan gunungapi terbagi menjadi tiga bagian yaitu:

- a. Sebelum terjadi letusan perlu dilakukan / disediakan:
 - Pemantauan dan pengamatan kegiatan pada semua gunungapi aktif
 - Pembuatan dan penyediaan Peta kawan rawan bencana letusan gunungapi/peta zona resiko bahaya gunungapi
 - Melakukan prosedur tetap penanggulangan bencana letusan gunungapi
 - Melakukan penyelidikan dan penelitian geologi,geofisika dan geokimia di gunungapi
 - Melakukan peningkatan sumberdaya manusia sehingga peningkatan sarana prasarana

Tingkat isyarat gunung berapi di Indonesia		
Status	Makna	Tindakan
AWAS	Menandakan gunung berapi yang segera atau sedang meletus atau ada keadaan kritis yang menimbulkan bencana	Wilayah yang terancam bahaya direkomendasikan untuk dikosongkan
	Letusan pembukaan dimulai dengan abu dan asap	Koordinasi dilakukan secara harian
	Letusan berpeluang terjadi dalam waktu 24 jam	Piket penuh
SIAGA	Menandakan gunung berapi yang sedang bergerak ke arah letusan atau menimbulkan bencana	Sosialisasi di wilayah terancam

	<p>Peningkatan intensif kegiatan seismik</p> <p>Semua data menunjukkan bahwa aktivitas dapat segera berlanjut ke letusan atau menuju pada keadaan yang dapat menimbulkan bencana</p> <p>Jika tren peningkatan berlanjut, letusan dapat terjadi dalam waktu 2 minggu</p>	<p>Penyiapan sarana darurat</p> <p>Koordinasi harian</p> <p>Piket penuh</p>
WASPADA	<p>Ada aktivitas apa pun bentuknya</p> <p>Terdapat kenaikan aktivitas di atas level normal</p> <p>Peningkatan aktivitas seismik dan kejadian vulkanis lainnya</p> <p>Sedikit perubahan aktivitas yang diakibatkan oleh aktivitas magma, tektonik dan hidrotermal</p>	<p>Penyuluhan/sosialisasi</p> <p>Penilaian bahaya</p> <p>Pengecekan sarana</p> <p>Pelaksanaan piket terbatas</p>
NORMAL	<p>Tidak ada gejala aktivitas tekanan magma</p> <p>Level aktivitas dasar</p>	<p>Pengamatan rutin</p> <p>Survei dan penyelidikan</p>

b. Saat terjadi letusan gunungapi

- membentuk tim gerak cepat
- meningkatkan pementauan dan pengamatan dengan didukung oleh penambahan peralatan peralatan yang lebih memadai
- meningkatkan pelaporan tingkat kegiatan menurut alur dan frekuensi pelaporan sesuai dengan kebutuhan
- memberikan rekomendasi kepada pemerintah setempat sesuai dengan prosedur

c. Setelah terjadi letusan

- menginventarisir data, mencakup sebaran dan volume hasil letusan
- mengidentifikasi daerah yang terancam bahaya bahaya
- memberikan saran penataan kawasan jangka pendek dan jangka panjang
- memperbaiki fasilitas pemantauan yang rusak

DAFTAR PUSTAKA

Mulya, Agung., 2004. *Pengantar Ilmu Kebumihan*. Penerbit: Pustaka Setia, Bandung.

Munir, Moch, 1996. *Geologi & Mineralogi Tanah*. Penerbit : Pustaka Jaya, Jakarta

<http://us.geocities.com/museumgeologi>