

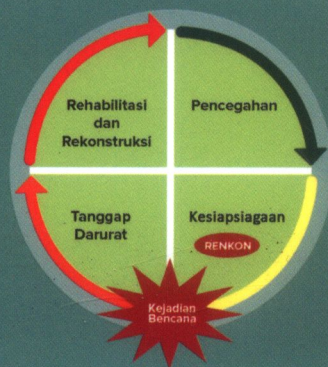
MERAWAT INGATAN:

Bencana Alam dan Kearifan Lokal

di Pulau Jawa



ektorat
ayaan



Merawat Ingatan:

Bencana Alam dan Kearifan Lokal di Pulau Jawa

Penulis:

Djati Mardiatno

Gayatri Indah Marliyani

Silverio R. L. Aji Sampurno

DIREKTORAT SEJARAH

DIREKTORAT JENDERAL KEBUDAYAAN

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

REPUBLIK INDONESIA

2019

Merawat Ingatan:
Bencana Alam dan Kearifan Lokal
di Pulau Jawa

Pengarah:

Hilmar Farid
(Direktur Jenderal Kebudayaan)

Penanggungjawab:

Triana Wulandari
(Direktur Sejarah)

Penulis:

Djati Mardiatno
Gayatri Indah Marliyani
Silverio R. L. Aji Sampurno

Editor:

Prof. Dr. Sutikno

Tim Produksi:

Pengarah Produksi: Agus Widiatmoko

Penanggung Jawab Produksi: Fider Tendiardi, Tirmizi

Analisis Sumber Sejarah: Nina Wonsela, Annisa Mardiani

Penyusun Program Penulisan: Budi Harjo Sayoga, Bimo Adriawan

Pengumpul Sumber Sejarah: Esti Warastika, Krida Amalia Husna, Oti Murdiyati Lestari

Pengolah Data: Dwi Artiningsih, Bariyo

Desain Grafis: Muhammad Novel

Tata Letak: Mohammad Ridwan Tirtajaya



Direktorat Sejarah
Direktorat Jenderal Kebudayaan
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

HAK CIPTA DILINDUNGI UNDANG-UNDANG:

Dilarang mengutip seluruh atau sebagian isi buku tanpa seizin penerbit

ISBN: 978-623-7092-27-8

SAMBUTAN

DIREKTUR JENDERAL KEBUDAYAAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT buku Merawat Ingatan: Bencana Alam dan Kearifan Lokal di Pulau Jawa dapat terselesaikan dengan baik. Indonesia merupakan negara dengan wilayah yang luas dan letak yang strategis. Kondisi ini menyebabkan Indonesia diberi kelimpahan sumberdaya alam yang menguntungkan dari segi perekonomian. Namun dibalik kenyataan kondisi yang menguntungkan tersebut, Indonesia memiliki potensi bencana alam yang besar, baik bencana, karena faktor klimatologis maupun geologis. Pada dasarnya kejadian alam yang ada di dalam dan permukaan bumi merupakan gerak alamiah sesuai sifat-sifatnya, baik itu iklim, geologis, dan hidrologis. Peristiwa dan kejadian alamiah ini sudah ada sejak awal terbentuknya bumi dan awal kehidupan manusia. Peristiwa ini terus berlangsung dan berulang-ulang, baik dalam skala kecil, besar maupun yang ekstrim serta berdampak dalam kehidupan manusia. Peristiwa alam yang merugikan kehidupan manusia ini kemudian disebut dengan bencana. Bencana yang diakibatkan gerak alam ini dalam kisah peradaban manusia ada yang tercatat, seperti yang digambarkan dalam naskah, manuskrip, ataupun prasasti. Ada kalanya dalam bentuk ingatan kolektif yang diwariskan turun termurun serta diwujudkan dalam bentuk cerita, tambo, kidung, dongeng, mitos, legenda, pola pemukiman, arsitektur bangunan, bahkan kearifan-kearifan lokal dalam tradisi kehidupan suatu suku bangsa. Tujuannya sama, agar keturunan dan generasi berikutnya ketika terjadi peristiwa alam yang pernah terjadi sebelumnya, baik gempa bumi, tsunami, banjir, gunung meletus, dan peristiwa alam lainnya, dapat menyikapi, mengantisipasi, dan tidak menelan korban jiwa.

Pengetahuan mitigasi bencana berbasis sejarah dan nilai-nilai budaya sebenarnya cukup banyak ditemukan di masyarakat dan suku-suku bangsa Indonesia. Penting kiranya jika mitigasi bencana berbasis pengetahuan

semacam ini, diangkat dan dikemas kembali untuk diinformasikan kepada masyarakat Indonesia. Oleh karena itu, saya menyambut dengan baik atas prakarsa Direktorat Sejarah menerbitkan buku, *Merawat Ingatan: Bencana Alam dan Kearifan Lokal di Pulau Jawa*.

Dalam konteks pembelajaran bagi generasi penerus, buku ini sangat penting karena dapat menjadi bahan referensi dan sumber pengetahuan generasi muda untuk mengenali sejarah, karakter lingkungan, dan sekaligus melestarikan nilai-nilai budaya terkait mitigasi bencana di daerah yang menjadi tempat tinggal dan ruang hidupnya.

Akhirnya selamat membaca, semoga buku ini memberi manfaat dan menambah cakrawala dalam menjalankan masa depan kehidupan bangsa Indonesia.

Direktur Jenderal Kebudayaan

Hilmar Farid

PENGANTAR

Selama ini sebagian besar masyarakat Indonesia akrab mendengarkan nyanyian dan mendengarkan syair-syair lagu yang memuja keindahan Nusantara, negeri kaya raya, alam nan elok dan molek, lautnya, pulaunya, dan ramah rakyatnya. Pujangga Nusantara masa klasik menasbihkan wilayah Indonesia *gemah ripah loh jinawi*. Rayuan pulau kelapa pada abad ke-16 bahkan berhasil membius bangsa Eropa untuk berebut menjajah Nusantara. Keindahan negeri ini seakan lenyap dan menyisakan ilusi ketika seluruh rakyat Indonesia berduka dan teriris hatinya kala gempa dan tsunami melanda wilayah Aceh pada 2014. Gempa dan tsunami meluluh lantakkan sebagian wilayah Aceh dan Nias, bahkan wilayah di negara-negara sepanjang pantai Samudera Hindia dan memakan korban ratusan ribu jiwa. Dunia mencatatnya sebagai gempabumi dan tsunami Samudera Hindia. Itulah negeri kita, di balik kekayaan dan kemolekan alamnya, tersimpan mara bahaya yang setiap saat bisa mengancam dan menjadi bencana alam bagi hampir seluruh masyarakat Indonesia.

Kini, seiring kemajuan teknologi informasi, peristiwa bencana alam yang terjadi dapat semakin cepat kita lihat dan dengar. Akan tetapi, teknologi untuk memprediksi kapan kejadian alam akan terjadi, sejauh ini belum banyak kemajuan, terutama peristiwa gempabumi.

Peristiwa gempa dan tsunami Aceh yang juga melanda Pulau Simeuleu, salah satu kabupaten di wilayah Aceh dan berada di sebelah barat Pulau Sumatera. Wilayah ini juga luluh lantak terkena gempa dan tsunami di tahun 2014, namun korban nyawa relatif kecil dan banyak yang selamat dari tsunami. Orang Simeuleu rupanya mempunyai memori kolektif mitigasi bencana yang berasal dari tradisi lisan berupa syair yang bercerita tentang *Smong*. Kearifan lokal inilah yang menyelamatkan ratusan ribu orang dari tsunami.

Kisah bencana alam, kearifan lokal, dan keselamatan umat manusia menjadi penting sebagai pengetahuan penduduk yang bermukim di daerah rawan terhadap bencana alam. Sumber pengetahuan mitigasi bencana yang dilandasi perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi informasi, pengetahuan tradisional, dan ingatan kolektif masyarakat penyintas bencana menginspirasi Direktorat Sejarah untuk menuliskan buku tentang sejarah bencana di Indonesia. Penulisan buku sejarah bencana yang digagas Direktorat Sejarah menyajikan lintasan sejarah kebencanaan di Nusantara yang dihimpun dari berbagai sumber, antara lain kearifan lokal, sumber sejarah lisan, dokumen, arsip, manuskrip, dan kajian dari para pakar kebencanaan.

Buku yang berjudul “Merawat Ingatan: Bencana Alam dan Kearifan Lokal di Pulau Jawa” ini kami harap bisa menjadi jembatan pengetahuan masyarakat dalam mitigasi bencana. Untuk memperkaya isi, buku ini dilengkapi dengan dengan foto, gambar, dan info grafis lainnya, tujuannya adalah untuk menjadikan buku sejarah kebencanaan ini sebagai buku yang mudah dicerna oleh pembaca dari berbagai kalangan.

Buku ini adalah kerja bersama dari berbagai pihak. Maka, pada kesempatan ini saya ucapkan terima kasih kepada penulis yang telah mencurahkan segenap kemampuannya untuk melakukan penelitian dan penyunting buku yang telah memberikan koreksi serta masukannya dalam proses penulisan buku ini. Tidak lupa saya ucapkan terima kasih pula kepada penata letak, penata gambar, penata sampul, dan pengembang aplikasi, serta tim produksi yang telah bekerja dengan keras mewujudkan penerbitan buku ini. Semoga buku ini dapat memberikan kebermanfaatan bagi masyarakat luas.

Direktur Sejarah,

Triana Wulandari

DAFTAR ISI

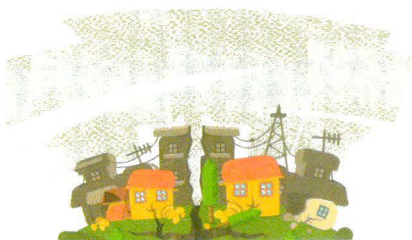


v
➤ SAMBUTAN

vii
➤ PENGANTAR

01
➤ PROLOG

17
➤ DESKRIPSI GEOGRAFIS
PULAU JAWA



51
➤ SEJARAH
KEBENCANAAN
DI PULAU JAWA

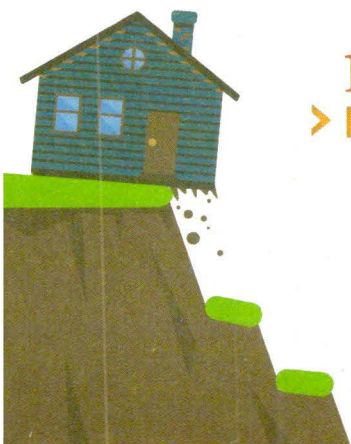


111
➤ KEARIFAN LOKAL
MASYARAKAT DI PULAU JAWA
DALAM MITIGASI BENCANA

143
➤ EPILOG

149
➤ REFERENSI

153
➤ BIODATA
PENULIS &
EDITOR



Berikut adalah
deskripsi singkat
dari buku ini



Bab I Prolog

Bab ini menjelaskan tentang latarbelakang dan memberikan gambaran secara garis besar isi dari masing-masing bab.

Bab II Deskripsi Geografis Pulau Jawa

Bab ini menjelaskan kondisi geografis Pulau Jawa dan mengapa Pulau Jawa rawan terhadap berbagai macam bencana alam.

Bab III Sejarah Kebencanaan di Pulau Jawa

Bab ini membahas berbagai bencana alam yang telah terjadi di Pulau Jawa, sebagai wujud realisasi dalam merawat ingatan terhadap bencana alam berdasarkan periodisasi per-abad

Bab IV Kearifan Lokal Masyarakat di Pulau Jawa dalam Mitigasi Bencana

Bab ini menjelaskan tentang kearifan lokal masyarakat di Pulau Jawa dalam mengantisipasi bencana alam.

**Merawat Ingatan:
Bencana Alam dan
Kearifan Lokal di
Pulau Jawa**

Bab V Epilog

PROLOG

PROLOG

Peristiwa bencana yang silih berganti dari satu bencana ke bencana lain dari satu tempat ke tempat lain di negara kita cenderung meningkat, baik jumlah kejadian, macam bencana, jumlah korban, kerugian harta benda maupun kerusakan lingkungan. Kecenderungan tersebut tidak hanya terjadi di negara kita saja, tetapi terjadi juga di negara lain yang mempunyai sistem penanggulangan bencana yang lebih baik, seperti Amerika Serikat dan Jepang. Sebagai ilustrasi kejadian bencana di Amerika Serikat setiap dasa warsa mulai tahun 1950-1999 kejadian bencana selalu meningkat beberapa kali, ilustrasinya sebagai berikut: 1950-1969: 20 kali, 1960-1969: 27 kali, 1970-1979: 47 kali, 1980-1989: 63 kali, dan 1990-1999: 89 kali kejadian (Abbot, 2004).

Kecenderungan kejadian bencana di negara kita tidak jauh berbeda dengan yang terjadi di Amerika Serikat, sebagai gambaran kejadian bencana di Indonesia yang tercatat sejak tahun 1815 hingga 2011 adalah sebagai berikut (BNPB, 2011):

- 1) Gempabumi jumlah kejadian 247 kali, jumlah korban 15.527 jiwa;
- 2) Gempabumi dan tsunami jumlah kejadian 8 kali, jumlah korban 129.508 jiwa;
- 3) Letusan gunungapi, jumlah kejadian 102 kali, jumlah korban 78.208 jiwa;
- 4) Longsor, jumlah kejadian 871 kali, jumlah korban 1.286 jiwa;
- 5) Banjir, jumlah kejadian 2.499 kali, jumlah korban 17.982 jiwa.

Ribuan kejadian berbagai macam bencana alam dan ribuan jumlah korban antara tahun 1815 hingga 2011 tersebut tidak tersebar merata di seluruh wilayah kepulauan Indonesia, kebanyakan menimpa pada pulau-pulau yang terletak pada area cincin api (*ring of fire*), jalur lempeng tektonik, dan jalur gunungapi. Ribuan jumlah korban akibat bencana berasosiasi dengan kepadatan penduduk yang tinggi. Salah satu pulau yang terletak pada daerah cincin api, jalur lempeng tektonik dan jalur gunungapi adalah Pulau

Jawa. Tidak berlebihan kiranya apabila Pulau Jawa dijadikan ajang untuk membicarakan hal-hwal yang terkait dengan kebencanaan. Selain secara lokasional memang rawan terhadap berbagai macam bencana, berpenduduk padat, dan mempunyai sejarah perkembangan peradaban yang lebih maju dan berkesinambungan, yang antara lain diawali dari Kerajaan Tarumanegara, Mataram Hindu, Kadiri, Dhoho, Singosari, Majapahit, Demak, Pajang dan Mataram Islam. Perkembangan peradaban melalui budaya kerajaan tersebut diharapkan dapat ditemukan tinggalan atau warisan budaya atau kearifan lokal untuk menanggulangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana alam.

Uraian di atas yang melatarbelakangi penulisan buku dengan judul: "**Merawat Ingatan: Bencana Alam dan Kearifan Lokal di Pulau Jawa**".

Berkaitan dengan judul tersebut, terbesit pertanyaan mengapa merawat ingatan menjadi kata pembuka dalam judul buku ini. Hal tersebut tentu terkait dengan suatu fakta bahwa daya ingat atau ingatan orang itu terbatas dan orang secara kodrati mempunyai sifat pelupa, termasuk ingatan dalam kejadian bencana alam. Agar ingatan peristiwa bencana alam yang sering terjadi dan banyak menimbulkan korban jiwa, kehilangan harta benda dan kerusakan lingkungan, tetap terjaga dan terawat, maka perlu dibukukan untuk dapat diturunkan dari satu generasi ke generasi berikutnya. Ingatan terhadap suatu kejadian bencana alam yang tertuang dalam bentuk buku penting sebagai dasar mitigasi dan meminimalkan risiko akibat bencana alam yang mungkin terjadi di masa akan datang. Bencana yang pernah terjadi pada suatu tempat akan terulang kembali di masa akan datang, meskipun intensitasnya berbeda, mungkin lebih tinggi atau mungkin lebih rendah, tergantung bagaimana manusia menyikapinya. Pernyataan bahwa bencana alam akan berulang terjadi tersebut dilandasi oleh suatu konsep yang menyebutkan bahwa "masa kini merupakan kunci masa lalu dan sebagai dasar perkiraan masa depan (*the present is the key to the past and to*

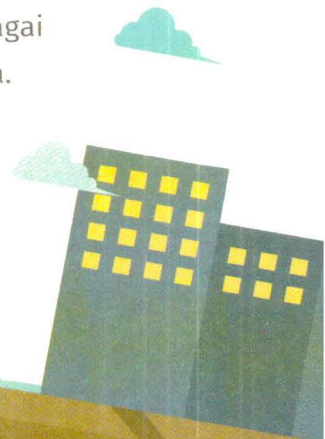
predict to the future). Apabila di masa depan masih akan terjadi bencana alam, meskipun tidak dapat ditentukan waktunya, ingatan kejadian masa lalu tetap mempunyai arti penting bagi penduduk yang bermukim di daerah yang rawan terhadap bencana alam, untuk meningkatkan kewaspadaan dalam mengantisipasi bencana.

Buku ini terdiri dari lima (5) bab. Bab I sebagai prolog untuk menjelaskan tentang latar belakang pemilihan judul dan memberikan gambaran secara garis besar isi dari masing-masing bab. Bab II menguraikan dan menjelaskan kondisi geografis Pulau Jawa. Kondisi geografis suatu daerah penting diketahui untuk menjelaskan mengapa daerah tersebut rawan terhadap bencana alam, faktor apakah yang menjadi penyebab atau pemicunya. Penjelasan mengenai mengapa Pulau Jawa rawan terhadap berbagai macam bencana alam, dalam Bab II ini dijelaskan secara runtut dan sistematis yang diawali dengan posisi Pulau Jawa di Kepulauan Nusantara, dan kedudukan Kepulauan Nusantara dalam lapisan bumi, khususnya dalam lempeng tektonik. Bumi ini bersifat dinamik dan tersusun oleh empat lapisan (*sfera*) utama, yaitu kerak, mantel, inti luar dan inti dalam. Pada bagian mantel terdapat lapisan astenosfer yang bersifat liat dan panas, dinamik sebagai penyebab pecahnya litosfer menjadi lempeng tektonik. Penjelasan lebih lanjut tentang lempeng tektonik, bahwa lempeng tektonik itu dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu lempeng samudera dan lempeng kontinen. Lempeng tektonik itu sifatnya dinamik, gerakannya ada yang saling tubrukan, saling menggeser dan saling menjauh. Gerakan lempeng tektonik yang terjadi di Pulau Jawa adalah saling tubrukan, antara Lempeng dasar Samudera Hindia-Australia dan Lempeng



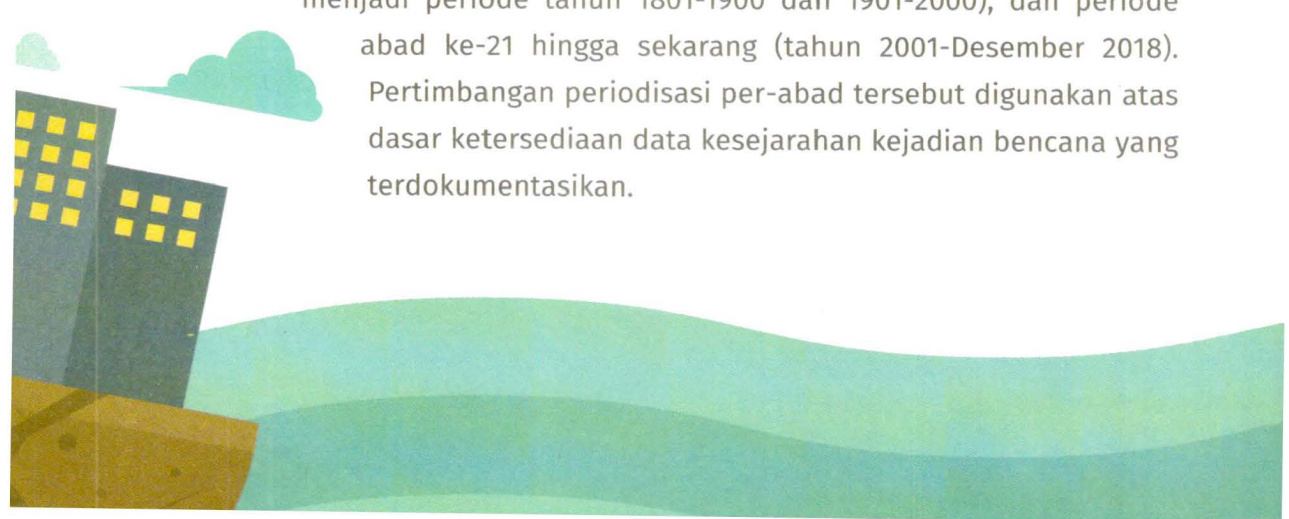
Eurasia. Jalur tubrukan dua lempeng tersebut disebut dengan zona subduksi. Jalur atau zona subduksi dapat berfungsi sebagai sumber gempabumi, dan pada jarak tertentu dari subduksi dapat terbentuk jalur gunungapi. Akibat dari gerakan lempeng tektonik selain menimbulkan gempabumi dan jalur gunungapi dapat juga mengakibatkan dislokasi dan deformasi batuan, sehingga terbentuk sesar dan struktur geologi lain, yang kesemuanya dapat menimbulkan ketidakstabilan lereng sehingga timbul bencana longsor. Sesar atau sering disebut patahan, karena terbentuk oleh gaya tektonik, dapat dijadikan indikator untuk daerah yang rawan gempabumi dan rawan longsor. Dengan demikian daerah yang rawan terhadap gempabumi, tsunami, letusan gunungapi dan longsor dapat teridentifikasi berdasarkan kedudukannya terhadap zona subduksi dan keberadaan sesar. Berdasarkan data geologi ternyata di Pulau Jawa banyak terdapat sesar dengan berbagai ukuran yang sering berasosiasi dengan kejadian gempabumi, sebagai contoh sesar Opak yang memicu kejadian gempabumi Bantul-Yogyakarta tahun 2004.

Perlu menjadi perhatian pula selain Pulau Jawa terletak pada zona subduksi antara pertemuan lempeng samudera dan lempeng kontinen, juga terletak pada daerah beriklim tropis basah, dengan curah hujan tinggi dan suhu tinggi. Implikasi terhadap keletakan pada zona iklim tersebut Pulau Jawa juga rawan terhadap bencana banjir dan longsor. Perpaduan keletakan Pulau Jawa pada pertemuan lempeng tektonik dan zona iklim tropis basah mengisyaratkan bahwa Pulau Jawa rawan terhadap berbagai jenis bencana atau dikenal dengan rawan multi bencana. Suatu kondisi yang kontradiktif dan faktual sering dijumpai di alam terkait dengan kebencanaan, yaitu daerah yang rawan terhadap bencana alam umumnya berpenduduk padat. Daerah berpenduduk padat umumnya mempunyai



potensi sumberdaya alam yang melimpah. Pulau Jawa menjadi salah satu contoh pulau dengan potensi sumberdaya alam yang tinggi berpenduduk padat dan setiap saat berhadapan dengan berbagai macam bencana alam. Daerah dengan sumberdaya alam melimpah, berpenduduk padat dan selalu menghadapi bencana, memungkinkan tumbuh berkembangnya peradaban baru dalam mengelola sumberdaya alam dan mengantisipasi bencana melalui kearifan lokal. Penjelasan dari masing-masing jenis bencana untuk setiap periode beserta karakteristik dan jumlah korban, kerugian harta benda dan lingkungan dapat disimak pada Bab III, meskipun demikian perlu diketahui tidak semua karakteristiknya diuraikan secara lengkap. Uraian kejadian bencana alam di Pulau Jawa mulai pra abad 19 hingga abad 21 kemungkinan besar belum diketahui secara meluas oleh sebagian besar masyarakat. Sebagai contoh Jakarta, sebagai ibu kota negara ternyata tidak bebas dari gempabumi, dalam kurun waktu 1681 hingga 1776 terkena guncangan gempabumi 13 kali. Sejarah kebencanaan alam di Pulau Jawa dalam Bab III. ini membuka, kesadaran, wawasan lebih luas dan kewaspadaan bahwa masyarakat di Pulau Jawa hidup berdampingan dengan bencana.

Dalam Bab III dibahas berbagai macam bencana alam yang telah terjadi di Pulau Jawa, sebagai ujud realisasi dalam merawat ingatan terhadap bencana alam. Pembahasan kejadian bencana di Pulau Jawa disusun berdasarkan periodisasi per-abad. Periodisasi yang digunakan adalah periode sebelum abad ke-19 (pra 1800), periode abad ke-19 hingga abad ke-20 (yang dibagi menjadi periode tahun 1801-1900 dan 1901-2000), dan periode abad ke-21 hingga sekarang (tahun 2001-Desember 2018). Pertimbangan periodisasi per-abad tersebut digunakan atas dasar ketersediaan data kesejarahan kejadian bencana yang terdokumentasikan.



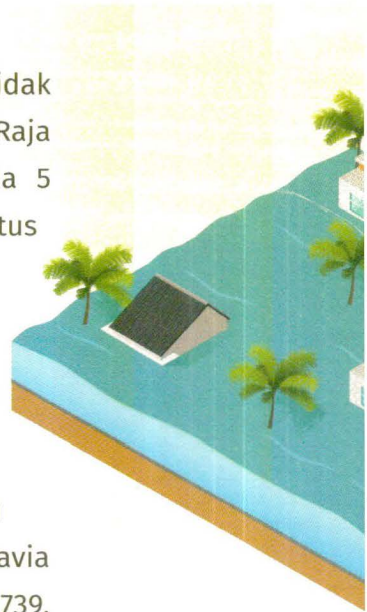
Kejadian Bencana Pra Abad ke-19 (Pra 1800), paling tidak terjadi 9 kali bencana, yaitu 1) Banjir Jakarta pada Masa Raja Purnawarman, 2) Gempabumi di Jakarta (Batavia) pada 5 Januari 1699, 3) Erupsi Gunungapi Papandayan, 12 Agustus 1772, 4) Gempabumi Jawa Barat, 22 Januari 1780, 5) Banjir Jakarta Tahun 1621, 6) Banjir Jakarta Tahun 1654, 7) Tsunami, Tahun 416, 8) Tsunami Oktober 1722, dan 9) Tsunami 24 Agustus 1757.

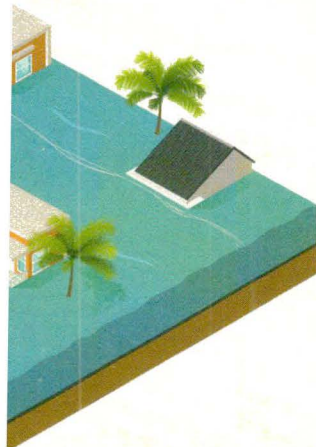
Setiap kejadian bencana pada pra abad 19 korban sangat banyak. Kejadian bencana pra abad 19 yang perlu perhatian adalah gempabumi yang pernah terjadi di Batavia (Jakarta) yaitu pada tahun 1681, 1699, 1700, 1706, 1722, 1737, 1739, 1754, 1757, 1765, 1769, 1772, dan 1776. Gempa tahun 1699 dan 1757 termasuk gempa relatif besar.

Kejadian Bencana Abad ke-19 hingga Abad ke-20 (Periode 1801-1900), tercatat sepuluh kejadian bencana, yaitu 1) Erupsi Gunungapi Galunggung, 8 Oktober 1822, 2) Gempabumi Jawa Barat, 10 Oktober 1834, 3) Gempabumi Jawa Tengah, 4 Januari 1840, 4) tsunami 4 Mei 1851, 5) Tsunami 9 Januari 1852, 6) Gempabumi Yogyakarta 10 Juni 1867, 7) Banjir Jakarta Tahun 1872, 8) Erupsi Gunungapi Krakatau, 26-27 Agustus 1883, 9) Tsunami 27 Agustus 1883, dan 10) Banjir Jakarta Tahun 1893.

Kejadian Bencana Abad ke-19 hingga Abad ke-20 (Periode 1901-2000) :

1) Erupsi Gunungapi Kelud 22-23 Maret 1901, 2) Banjir Jakarta Tahun 1909, 3) Erupsi Gunungapi Kelud 19-20 Mei, 1919, 4) Gempabumi Wonosobo, 9 November 1924, 5) Erupsi Gunungapi





Merapi 1930, 6) Gempabumi Cilacap (Jawa Tengah), 23 Juli 1943, 7) Erupsi Kawah Sileri, Dieng, 4 Desember 1944, 8) Erupsi Gunungapi Kelud, 31 Agustus 1951, 9) Tanah Longsor di Dieng, 1955, 10) Gempabumi di Malang, Jawa Timur Oktober 1958, 11) Erupsi Kawah Sileri, Dieng 3 Desember 1964, 12) Erupsi Gunungapi Kelud, 26 April 1966, 13) Gempabumi Jawa Tengah, 16 Juni 1971, 14) Gas Beracun di Kawah Sinila di kawasan vulkanik Dieng 20 Februari 1979, 15) Gempabumi Jawa Barat, 2 November 1979, 16) Gempabumi Jawa Barat, 10 Februari 1982, 17) Erupsi Gunungapi Galunggung 5 April 1982, 18) Letusan Gunungapi Kelud, 19 Februari 1990, 19) Banjir Bandang Kali Garang, Semarang 26 Januari 1990, 20) Gempabumi dan Tsunami Jawa Timur, 1994, 21) Erupsi Gunungapi Semeru, 2 Februari 1994, 22) Gempabumi Jawa Barat, 21 Desember 1999.



Kejadian Bencana Abad ke-21 (2001 s.d. Desember 2018), tercatat 10 kejadian bencana yaitu 1) Banjir bandang di Pacet, Mojokerto, 11 Desember 2002, 2) Gempabumi di Yogyakarta, 26 Mei 2006, 3) Tsunami Pangandaran, 17 Juli 2006, 4) Erupsi Gunungapi Merapi 2010, 5) Banjir Bandang di Pacet, Mojokerto 3 Februari 2012, 6) Gempabumi Banjarnegara, 19 April 2013, 7) Banjir di Jalur Pantai Utara (Pantura) Januari 2014, Wilayah Jawa Tengah, Wilayah Jawa Barat, 8) Longsor di Banjarnegara, 12 Desember 2014, 9) Erupsi Gunungapi Kelud 2014, 10) Tsunami Banten, 22 Desember 2018.

Dalam Bab IV sebelum masuk ke materi pokok tentang kearifan lokal masyarakat di Jawa dalam mengantisipasi bencana alam, diulas secara garis besar tentang kondisi kebencanaan di Indonesia pada umumnya dan Pulau Jawa pada khususnya. Ulasan garis besar tentang

kebencanaan di Pulau Jawa ditegaskan bahwa tingkat kerawanan berbagai macam bencana alam di Pulau Jawa sangat tinggi, antara lain gempa bumi, tsunami, letusan gunung api, longsor dan banjir, seperti halnya yang telah diuraikan dalam Bab II dan III. Seberapa jauh masyarakat di Pulau Jawa dalam mengembangkan kearifan lokal untuk mengantisipasi atau menanggulangi bencana alam akan diuraikan pada Bab IV. Selanjutnya untuk masuk ke macam kearifan lokal yang berkembang di masyarakat Jawa, terlebih dahulu diberikan pengertian tentang kearifan lokal. Banyak batasan atau pengertian tentang kearifan lokal dari beberapa sumber (rujukan), dari beberapa sumber tersebut kemudian dirumuskan pengertian kearifan sebagai berikut: kearifan lokal merupakan gagasan yang timbul dan berkembang secara terus-menerus di dalam sebuah masyarakat berupa adat istiadat, tata aturan/norma, budaya, bahasa, kepercayaan, dan kebiasaan sehari-hari. Setelah pengertian kearifan lokal dirumuskan kemudian diteruskan untuk mengulas macam bentuk-bentuk kearifan lokal yang berkembang di masyarakat Jawa.

Bentuk kearifan lokal yang diuraikan terbatas pada tiga macam jenis bencana alam yang terkait dengan tektonik dan vulkanik yaitu gempa bumi, tsunami dan letusan gunung api. Bentuk kearifan lokal terkait dengan bencana gempa bumi yang diulas berasal dari masyarakat Baduy (Banten), Bantul (Yogyakarta) dan Pekalongan (Jawa Tengah), masing-masing mempunyai bentuk kearifan lokal yang berbeda disesuaikan dengan kondisi alam dan budaya masyarakatnya. Uraian dari masing-masing bentuk kearifan lokal dari ketiga daerah tersebut cukup menarik untuk disimak yang kemungkinan dapat diterapkan di tempat lain. Kearifan lokal masyarakat Baduy dalam memitigasi bencana gempa bumi melalui bangunan rumah atau lumbung dengan bahan kayu, tanpa paku dan dengan umpak



batu. Bagi masyarakat Bantul, kearifan lokal dalam mitigasi gempabumi melalui 4 slogan: i) *ing ngarso sun tulodo, ing madya mangun karso, tut wuri handayani*, ii) *alang-alang dudu aling-aling*, iii) *klungsu-klungsu yen udu*, dan iv) *urip iku urup*. Pengertian lebih lanjut dari slogan masyarakat Bantul tersebut disimak pada Bab III. Selain slogan tersebut masyarakat Bantul dalam memitigasi gempabumi mengandalkan tipe bangunan joglo yang ternyata juga tahan terhadap guncangan gempabumi. Masyarakat Pekalongan pernah terlanda gempa dengan kekuatan M4.2, namun belum memiliki kearifan lokal tertentu dalam mitigasi gempabumi. Salah satu kearifan lokal terkait dengan mitigasi bencana gempabumi, masyarakat Pekalongan adalah terkait dengan membangun rumah tipe joglo.

Bentuk kearifan lokal dalam memitigasi bencana alam tsunami mengambil contoh daerah Bantul (Yogyakarta), Pacitan (Jawa Timur) dan Banyuwangi (Jawa Timur). Tsunami pernah terjadi di Yogyakarta beberapa ratus tahun lalu, yang tersirat dalam naskah kuno Babad Tanah Jawi, namun tidak disebutkan bentuk kearifan lokal pada waktu itu. Bagi masyarakat Bantul yang bertempat tinggal di daerah kepesisiran telah mengetahui karakteristik air laut dari Lautan Hindia, sehingga kalau terjadi perubahan muka air laut yang kemungkinan membahayakan mereka menggunakan kentongan sebagai tanda bahaya. Masyarakat pesisir Pacitan belum pernah terkena bencana tsunami, meskipun beberapa kali terkena gempabumi. Masyarakat pesisir Pacitan secara historis rata-rata sudah memiliki pengetahuan tentang kebencanaan laut, mereka sudah mengetahuinya sejak dahulu kala. Tanda-tanda alam seperti air laut mendadak kering setelah beberapa saat terdengar ada 'lindu' atau gempa terjadi dapat dipastikan akan terjadi tsunami. Lain halnya dengan kearifan lokal masyarakat Banyuwangi dalam menghadapi bencana tsunami yang terjadi tanggal 3 Juni 1994, mereka aktif dalam setiap kegiatan-kegiatan bersama seperti penanaman pohon *mangrove*, musyawarah dalam penentuan *Early Warning System* (EWS), kegiatan Jum'at Bersih, untuk merawat ingatan kejadian tsunami masa lalu.

Uraian kearifan lokal selanjutnya yang terkait dengan bencana gunungapi adalah dari masyarakat lereng Merapi dan masyarakat Dieng. Masyarakat lereng Merapi dalam memitigasi bencana Merapi dilandasi oleh suatu falsafah Jawa “Hamemayu Hayuning Bawono, Ambrasta dur Hangkara”, Falsafah hidup Jawa tersebut merupakan pengejawantahan ajaran keutamaan hidup (piwulang/wewarah kautaman ing urip) yang mengajarkan bahwa hubungan manusia dengan Tuhan, Alam dan sesama manusia merupakan satu kesatuan yang utuh. Tugas utama manusia di dunia adalah untuk menjaga kelestarian alam dan lingkungannya, termasuk lingkungan sosialnya. Bentuk perilaku masyarakat Yogyakarta dalam pelestarian alam diwujudkan melalui berbagai upacara adat yang bertujuan untuk keselamatan terhadap berbagai gangguan alam termasuk terhindar dari bencana. Upacara adat dimaksud adalah labuhan Merapi yang diadakan setiap tahun pada tanggal 30 Rejeb (bulan Jawa). Selain upacara adat Labuan, di Yogyakarta juga dijumpai beberapa tradisi yang berkaitan dengan alam, yakni merti bumi, sedekah bumi, dan merti desa, slametan dan wiwitan yang merupakan ekspresi rasa syukur masyarakat lereng Merapi kepada Tuhan atas nikmat atas limpahan sumberdaya alam dan terhindar dari bahaya Merapi. Bentuk kearifan lokal terhadap bahaya gunungapi masyarakat daerah Dieng berbeda dengan masyarakat di lereng Merapi, karena perbedaan karakteristik gunungapi dan jenis bencananya. Salah satu jenis bahaya terkait dengan aktifitas gunungapi di Dieng adalah bun upas. Bun upas adalah embun yang umumnya terjadi pada musim kemarau, ketika suhu udara mencapai 0°C di pagi hari, embus upas dapat menimbulkan kerusakan tanaman pertanian. Kearifan lokal masyarakat Dieng dalam mengantisipasi terjadinya embun upas adalah dengan membakar ban karet bekas pada saat turun hujan. Tidak menutup kemungkinan bahwa masih terdapat bentuk kearifan lokal di masyarakat

di Pulau Jawa, selain yang telah diuraikan di atas dalam memimitigasi bencana gempabumi, tsunami dan gunungapi, dengan contoh di masyarakat Badui, Bantul (Yogya), Pekalongan (untuk gempabumi), Bantul, Pacitan dan Banyuwangi (untuk tsunami), Lereng Merapi, dan Dieng (untuk bahaya gunungapi). Bab V merupakan epilog atau penutup dari isi buku.

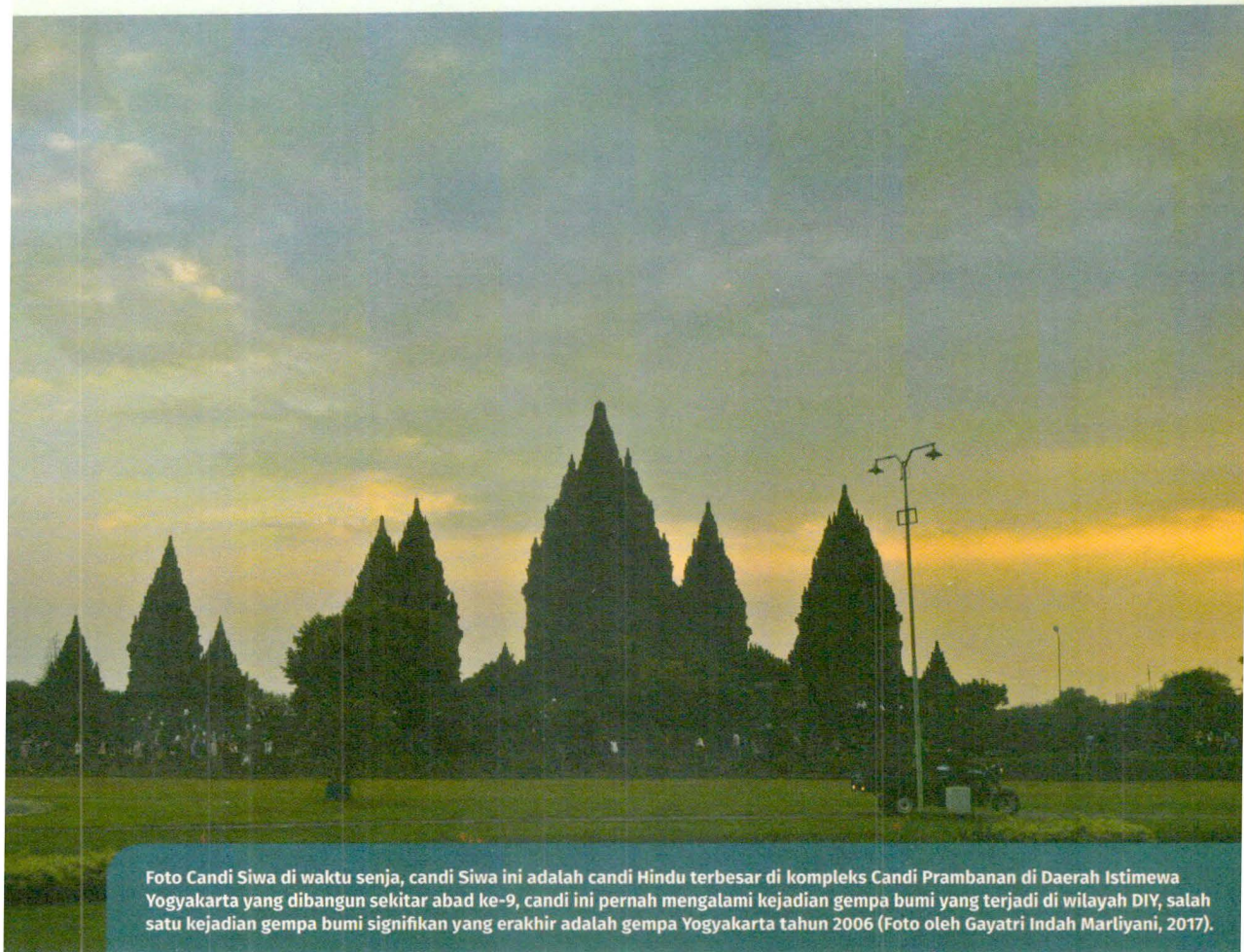
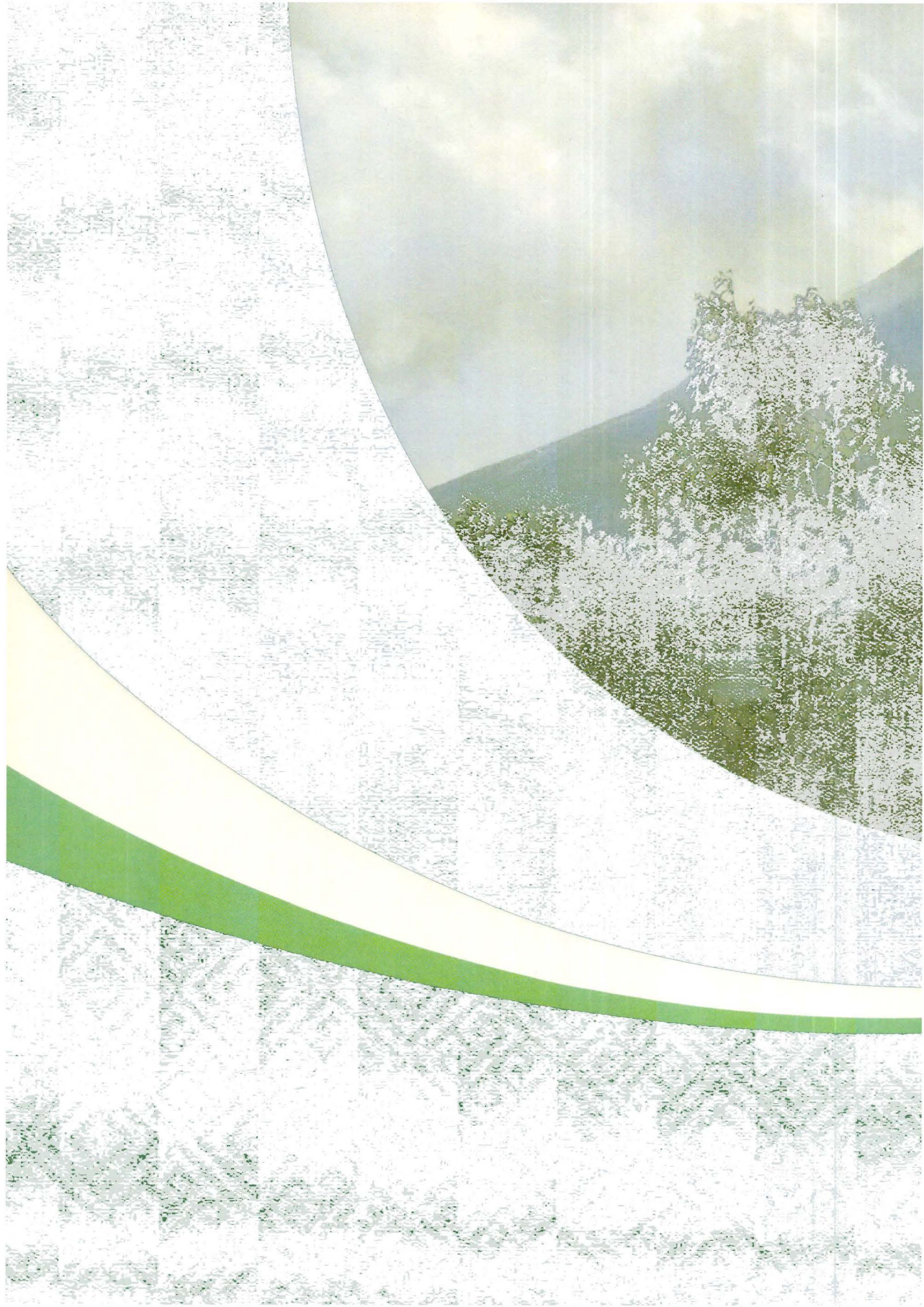


Foto Candi Siwa di waktu senja, candi Siwa ini adalah candi Hindu terbesar di kompleks Candi Prambanan di Daerah Istimewa Yogyakarta yang dibangun sekitar abad ke-9, candi ini pernah mengalami kejadian gempa bumi yang terjadi di wilayah DIY, salah satu kejadian gempa bumi signifikan yang terakhir adalah gempa Yogyakarta tahun 2006 (Foto oleh Gayatri Indah Marliyani, 2017).



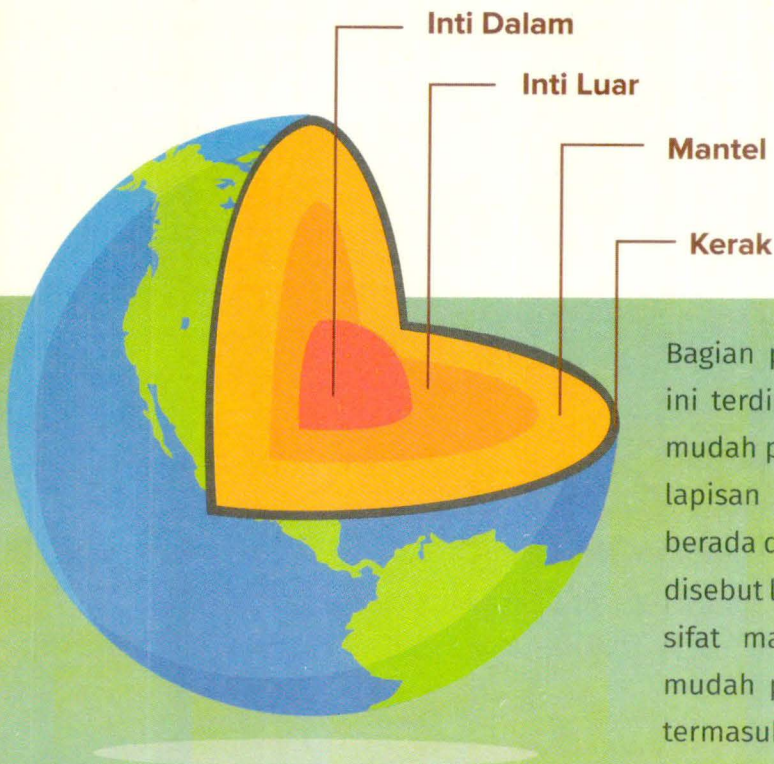
Deskripsi Geografis
PULAU **JAWA**

Deskripsi Geografis PULAU JAWA

Kenapa wilayah Indonesia berupa pulau-pulau yang terpisahkan lautan, kenapa ada banyak gunung-gunung api di Indonesia, dan kenapa pula sering sekali terjadi gempa yang tak kenal waktu dan masa datangnya? Pertanyaan-pertanyaan yang mengusik ini bisa terjawab jika kita memahami bagaimana kepulauan Indonesia ini terbentuk dan proses geologi yang terjadi hingga saat ini.

2.1 Lapisan Bumi yang Selalu Bergerak

Pada awalnya, bumi terbentuk akibat tumbukan-tumbukan material yang melayang-layang di luar angkasa. Akibat tumbukan yang beruntun, material ini membentuk kumpulan yang bersuhu sangat tinggi sehingga materialnya meleleh. Seiring dengan semakin membesarnya ukuran kumpulan material ini, maka efek benturan semakin berkurang dan suhunya berangsur menjadi dingin, membentuk awal mula planet bumi. Pada saat bumi berangsur mendingin, material pembentuk planet bumi yang masih leleh mengalami proses pemisahan. Material yang mengandung unsur-unsur dengan berat jenis tinggi seperti besi dan nikel terpisahkan dan berkumpul di bagian dalam (inti) bumi, meninggalkan material-material yang mengandung unsur-unsur yang lebih ringan seperti silika dan alumunium di bagian luar. Akibatnya pada bagian dalam bumi terbentuk lapisan-lapisan yang ketika diurutkan dari yang paling luar menuju ke dalam terdiri atas lapisan kerak, mantel, inti luar, dan inti dalam (Gambar 1).

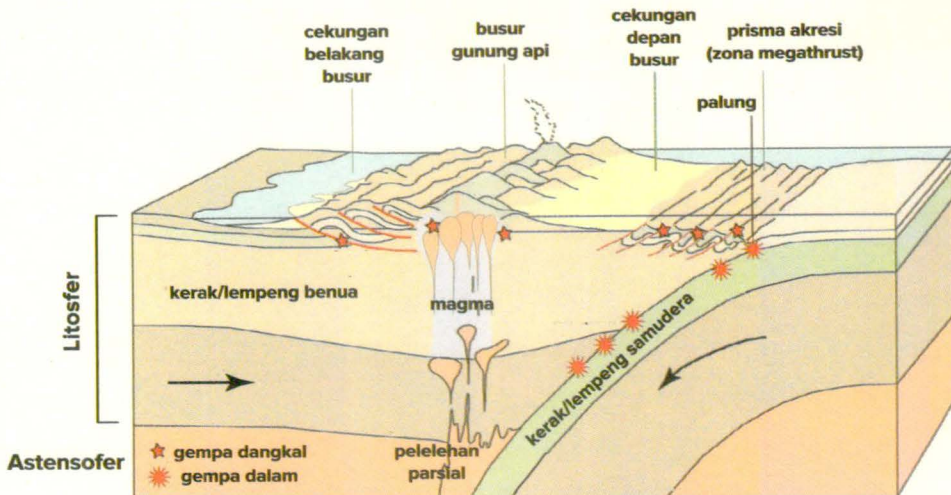


Gambar 1.
Bagian-bagian dalam dari planet bumi

Bagian paling luar dari bumi kita ini terdiri atas lapisan getas yang mudah patah yang disebut sebagai lapisan litosfer. Lapisan yang berada di bawah lapisan litosfer ini disebut lapisan astenosfer, di mana sifat materialnya liat dan tidak mudah patah. Lapisan bumi yang termasuk ke dalam lapisan litosfer yaitu kerak bumi dan mantel bagian atas. Akibat dari getasnya lapisan litosfer ini, maka permukaan bumi

kemudian pecah menjadi bagian-bagian yang lebih kecil yang sering disebut dengan istilah lempeng. Di bumi ini ada dua jenis lempeng yang dibedakan berdasarkan proses terjadi dan komposisi-nya, yaitu lempeng benua dan lempeng samudera. Lempeng benua merupakan lapisan paling luar bumi yang berasal dari proses pemisahan komposisi bumi. Lempeng ini memiliki ketebalan yang berkisar antara 30-60 km, jauh lebih tebal daripada lempeng samudera yang hanya berkisar antara 6-7 km saja.

Lempeng benua tersusun oleh batuan yang bersifat asam, yakni mengandung banyak material silika. Sebagai gambaran, kaca jendela yang biasa kita lihat tersusun hampir 100% oleh material silika. Sementara itu, lempeng samudera terbentuk oleh material dari mantel yang muncul ke permukaan, sehingga kaya akan material besi dan nikel, sehingga berat jenisnya lebih tinggi. Lempeng samudera biasanya terbentuk di sekitar daerah rekahan di tengah samudera. Meskipun lempeng ini lebih tipis dibandingkan kerak benua, akan



Gambar 2. Gambaran proses yang terjadi di batas lempeng subduksi yang berasosiasi dengan terbentuknya gunung api dan gempa bumi.

tetapi karena kaya akan material besi dan nikel maka lebih berat daripada lempeng benua.

Lempeng-lempeng di permukaan bumi diketahui bergerak dengan kecepatan yang berbeda-beda, dari kisaran beberapa millimeter hingga sentimeter per tahun. Pergerakan ini bisa diketahui dengan adanya pengukuran menggunakan alat *Global Positioning System* (GPS) ataupun dari data pengukuran jarak dan umur dari batuan yang terpisahkan akibat pergerakan kerak bumi ini. Akibat perbedaan kecepatan pergerakan ini, pada batas-batas lempeng-lempeng ini terjadi interaksi yang jenisnya bermacam-macam. Ada yang saling bertumbukan, bergesekan atau saling menjauh satu sama lain. Interaksi antar-lempeng ini biasanya ditandai dengan adanya Gempabumi dan aktifitas gunung berapi (Gambar 2).

2.2 Pertemuan Lempeng di Kepulauan Indonesia

Di Indonesia, setidaknya ada 3 lempeng besar yang saling bertumbukan, yaitu lempeng benua Eurasia, lempeng samudera Indo-Australia, dan lempeng samudera Pasifik. Ketika lempeng benua bertemu dengan lempeng samudera, karena lempeng samudera yang lebih berat, maka akan menyusup ke bawah kerak benua. Daerah dimana pertemuan jenis ini terjadi disebut sebagai zona subduksi atau zona penunjaman. Jenis pertemuan lempeng ini yang utama dijumpai di Indonesia.

Ada beberapa zona penunjaman (subduksi) yang melewati wilayah Indonesia yaitu zona subduksi Sunda di bagian Indonesia barat, zona subduksi Maluku dan Sulawesi di bagian utara, dan zona subduksi Papua di bagian timur. Zona subduksi Sunda melewati wilayah yang sangat luas yang melewati beberapa negara. Di wilayah Indonesia, zona ini dimulai dari barat pada daerah lepas pantai di selatan pulau Sumatra, berlanjut

ke arah timur melewati selatan pulau Jawa, Bali, Lombok, Sumbawa, Flores dan berakhir di kepulauan Nusa Tenggara. Sementara zona subduksi Maluku dan Sulawesi membentuk pola yang memanjang dengan arah melengkung di bagian lepas pantai sebelah timur, mengikuti batas kepulauan Maluku dan Sulawesi. Zona subduksi Papua berada di lepas pantai sebelah utara pulau Papua (Gambar 3).



Gambar 3. Batas-batas lempeng di wilayah Indonesia (garis merah), segitiga warna merah menunjukkan lokasi keberadaan gunung api, tanda panah hitam menunjukkan arah pergerakan lempeng dan kecepatannya.

2.3 Terbentuknya Gugusan Gunungapi di Indonesia

Terbentuknya gunungapi berkaitan erat dengan salah satunya aktifitas subduksi. Ketika lempeng samudera yang menyusup ke bawah lempeng benua mencapai kedalaman sekitar 150 km, akibat suhu yang sangat tinggi, air yang terkandung dalam batuan yang terbawa akan lepas dari ikatan atomnya dan menurunkan titik leleh batuan di sekitarnya. Akibatnya, batuan di sekitarnya kemudian meleleh sebagian. Lelehan ini kemudian akan mencoba bergerak

ke arah permukaan. Ketika bergerak ke permukaan, lelehan ini akan bersinggungan dengan dinding batuan lempeng benua yang diterobosnya dan mengalami pengkayaan material. Lelehan ini kemudian saling bergabung dan membentuk kumpulan yang disebut magma. Tempat berkumpulnya lelehan ini disebut sebagai dapur magma. Magma yang berada di dapur magma ini kemudian akan mencoba terus naik ke permukaan, usaha mereka akan lebih mudah ketika ada rekahan-rekahan yang sudah ada sebelumnya sebagai jalan. Ketika akhirnya magma ini berhasil mencapai permukaan, dia akan muncul sebagai gunung api sehingga adanya zona subduksi selalu berasosiasi dengan terbentuknya deretan gunung api. Fenomena ini banyak kita jumpai di Indonesia seperti contohnya di daerah Sumatra dan Jawa.



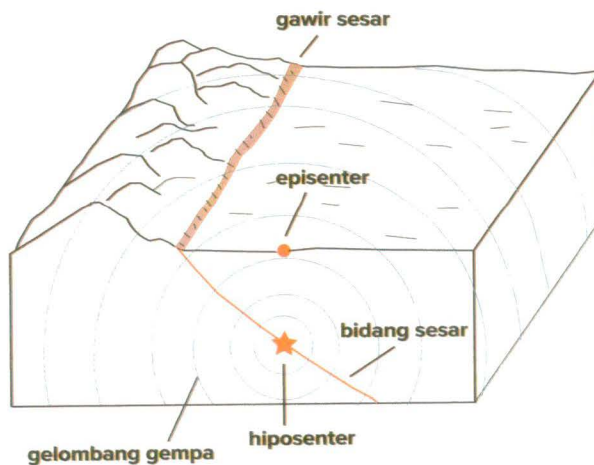
Tingkat kedahsyatan letusan gunung api ditentukan oleh komposisi magmanya, yang ditentukan oleh kadar pengkayaan selama magma bergerak ke permukaan dan juga kandungan gas di dalamnya. Semakin banyak material dari kerak benua yang tercampur maka magma-nya akan cenderung semakin bersifat asam dan secara umum magmanya akan bersifat kental, sehingga akan menyebabkan letusan yang lebih dahsyat (letusannya bersifat eksplosif) yang biasanya disertai dengan terbentuknya kolom letusan yang tinggi. Tipe letusan seperti ini banyak terjadi pada gunung-gunung api di Indonesia, termasuk di pulau Jawa. Sebaliknya, jika magma yang naik ke permukaan tidak mengalami pengkayaan dari kerak benua yang tebal, seperti di daerah Hawaii di Amerika Serikat misalnya, magma yang terbentuk cenderung bersifat basa, dimana secara umum magmanya akan bersifat encer dan mudah mengalir, sehingga keluarnya magma ke permukaan biasanya tidak bersifat eksplosif, tetapi melalui proses lelehan.

2.4 Terjadinya Gempabumi dan Tsunami di Indonesia

Lempeng-lempeng yang selalu bergerak dan saling mendesak di Indonesia menyebabkan tekanan yang tinggi pada batas-batasnya, dan menyebabkan terjadinya gempabumi. Gempabumi terjadi akibat pelepasan tekanan yang terkumpul pada batuan di bawah permukaan bumi secara tiba-tiba akibat desakan yang terus menerus dari lempeng-lempeng yang bergerak tersebut.

“ Mengapa tekanan yang mengenai batuan tidak serta merta dilepaskan? Mengapa harus terkumpul sampai akhirnya menyebabkan kejadian gempa yang besar? ”

Ketika batuan menerima tekanan yang besar, permukaannya yang tidak rata akan mampu membuatnya menahan tekanan tersebut sampai pada batas tertentu. Ketika permukaan yang tidak rata itu akhirnya tergerus, dan antar permukaannya menjadi licin sehingga mudah bergerak, maka batuan tidak akan mampu lagi menahan desakan dan akhirnya akan retak/pecah. Jika tekanannya cukup besar, maka retakan ini juga bisa bergerak. Ketika batuan pecah/retak/bergerak maka akan terjadi pelepasan energi secara tiba-tiba, peristiwa inilah yang disebut sebagai peristiwa Gempabumi (Gambar 4).



Gambar 4. Ilustrasi komponen-komponen dalam peristiwa gempabumi tektonik yang disebabkan oleh Peristiwa Pergerakan sesar.

Titik dimana pelepasan energi pada peristiwa gempabumi ini mulai terjadi (titik awal retakan/gerakan) disebut sebagai hiposenter atau titik pusat gempa. Titik ini menunjukkan lokasi dan kedalaman pusat gempa. Titik hiposenter ini ketika ditarik atau diproyeksikan ke atas permukaan bumi disebut sebagai episenter. Dari titik hiposenter, energi yang dilepaskan akan merambat menjauhi titik hiposenter ini, membentuk gelombang-gelombang seismik dengan kecepatan rambat yang berbeda-beda. Gelombang seismik ini ada yang disebut sebagai gelombang primer (*P-wave*) yang memiliki cepat rambat paling besar, diikuti oleh gelombang sekunder (*S-wave*), dan gelombang permukaan (*surface waves*). *P-wave* dan *S-wave* merambat jauh di dalam bumi sebelum naik ke permukaan. *P-wave*

selalu datang lebih dahulu, dirasakan sebagai hentakan yang pertama, dan biasanya tidak menyebabkan kerusakan atau kalau pun ada kecil. *S-wave* merambat sekitar setengah kali lebih lambat dan bisa menyebabkan kerusakan. *Surface wave* adalah gelombang yang paling akhir sampai dan yang biasanya menyebabkan kerusakan terbesar karena gelombang ini bisa menggerakkan permukaan tanah naik/turun dan/atau samping kanan kiri sehingga terasa sebagai guncangan atau goyangan yang terbesar. Estimasi kasar tentang seberapa jauh kita dari pusat gempa bisa dilakukan dengan menghitung selisih waktu antara kedatangan gelombang *P* dan gelombang *S* dalam detik, dan mengalikannya dengan angka 8 untuk menghasilkan jarak dalam satuan kilometer.



Alat yang dipakai untuk mendeteksi adanya gelombang gempa disebut sebagai seismometer. Besaran magnitudo gempabumi ditentukan dari komponen gelombang P dan S yang diukur dengan menggunakan seismometer. Magnitudo seismik adalah angka yang digunakan untuk menghitung besaran energi yang dilepaskan oleh kejadian gempabumi. Skala yang dipakai berupa skala lokal yang sering ditulis sebagai M_L yang didasarkan pada seberapa besar pergerakan muka tanah pada suatu tempat (dulu disebut sebagai skala Richter). Selain itu, ada juga skala *moment magnitude*, yang sering ditulis sebagai M_0 yang dihitung

berdasarkan perhitungan matematis yang lebih canggih berdasarkan amplitudo gelombang P dan S. Skala ini yang saat ini lebih sering digunakan oleh ahli seismologi dan media untuk menceritakan besaran gempa.

Lebih lanjut lagi, seberapa kuat guncangan gempa bisa digambarkan dengan menggunakan skala intensitas. Skala intensitas yang sering digunakan adalah skala intensitas Mercalli (*Modified Mercally Intensity/MMI*) yang terdiri atas 12 tingkat (I – XII). Skala intensitas Mercalli ini sangat penting bagi perancang bangunan (Tabel 1).

Tabel 1. Skala besaran intensitas Gempabumi dengan menggunakan sistem *Modified Mercalli Intensity* (MMI) yang digunakan untuk mengetahui dampak dari kejadian Gempabumi (dimodifikasi dari BMKG)

Skala MMI	Perkiraan Magnitudo	Dampak yang dirasakan
I	1-2	Hampir tidak berasa, atau hanya sedikit orang yang merasakan
II	2-3	Getaran dirasakan oleh beberapa orang, benda-benda ringan yang digantung bergoyang.
III	3-4	Getaran dirasakan nyata di dalam rumah. Terasa getaran seakan-akan ada truk berlalu.
IV	4	Pada siang hari dirasakan oleh orang banyak dalam rumah, di luar oleh beberapa orang, gerabah pecah, jendela/pintu berderik dan dinding berbunyi.
V	4-5	Getaran dirasakan oleh hampir semua orang, jika terjadi pada malam hari, akan banyak yang terbangun, gerabah pecah, barang-barang terpelanting, tiang-tiang dan barang besar tampak bergoyang, bandul lonceng dapat berhenti.
VI	5-6	Getaran dirasakan oleh semua orang. Kebanyakan semua terkejut dan lari keluar, plester dinding jatuh dan cerobong asap pada pabrik rusak, kerusakan ringan.

Skala MMI	Perkiraan Magnitudo	Dampak yang dirasakan
VII	6	Semua orang akan keluar rumah. Kerusakan ringan pada rumah-rumah dengan bangunan dan konstruksi yang baik. Sedangkan pada bangunan yang konstruksinya kurang baik terjadi retak-retak bahkan hancur, cerobong asap pecah. Terasa oleh orang yang naik kendaraan.
VIII	6-7	Kerusakan ringan pada bangunan dengan konstruksi yang kuat. Retak-retak pada bangunan dengan konstruksi kurang baik, dinding dapat lepas dari rangka rumah, cerobong asap pabrik dan monumen-monumen roboh, air menjadi keruh.
IX	7	Kerusakan pada bangunan yang kuat, rangka-rangka rumah menjadi tidak lurus, banyak retak. Rumah tampak agak berpindah dari pondamennya. Pipa-pipa dalam rumah putus.
X	7-8	Bangunan dari kayu yang kuat rusak, rangka rumah lepas dari pondamennya, tanah terbelah rel melengkung, tanah longsor di tiap-tiap sungai dan di tanah-tanah yang curam.
XI	8	Bangunan-bangunan hanya sedikit yang tetap berdiri. Jembatan rusak, terjadi lembah. Pipa dalam tanah tidak dapat dipakai sama sekali, tanah terbelah, rel melengkung sekali.
XII	>8	Hancur sama sekali, Gelombang tampak pada permukaan tanah. Pemandangan menjadi gelap. Benda-benda terlempar ke udara.

Perlu diingat bahwa tubuh batuan yang bergerak sebenarnya berupa blok-blok batuan, dengan batas pergerakan yang berupa bidang yang memiliki arah dan luasan. Batas antara blok yang bergerak ini disebut sebagai sesar atau patahan. Besarnya bidang sesar yang bergerak ini menentukan besaran magnitudo gempa yang terjadi. Semakin besar luas bidangnya, semakin besar magnitudo gempa yang terjadi. Arah bidang sesar ini juga bisa diestimasi dari rekaman seismometer dalam bentuk analisa mekanisme fokus (*focal mechanism*)

yang sering disajikan dalam bentuk diagram yang menyerupai bola pantai yang memberikan gambaran tentang kemungkinan arah bidang sesar yang bergerak. Secara umum, jenis sesar bisa dibedakan menjadi 3 macam berdasarkan pergerakan relatif dari blok-blok yang dibatasi oleh bidang sesar tersebut: sesar naik, sesar turun, dan sesar geser. Pada kenyataannya sesar di bumi biasanya memiliki komponen pergerakan vertikal dan horizontal, yang menurut istilah geologi disebut sebagai sesar *oblique*.

Ketika pusat gempa berada di bawah tubuh air yang besar (laut atau danau), dan jika mekanisme sesuai, serta besaran gempa cukup besar, gempa juga bisa menyebabkan gelombang besar yang disebut tsunami. Gelombang tsunami ini terjadi ketika tubuh air terganggu akibat pergerakan batuan dasar. Biasanya yang bisa menyebabkan hal ini adalah pergerakan sesar dengan mekanisme naik. Selain itu, untuk bisa menyebabkan pergerakan yang besar, maka besaran gempa juga harus besar ($\sim M8-9$). Gempa besar dengan mekanisme naik ini biasanya terjadi di zona deformasi tinggi di depan zona penunjaman yang disebut sebagai prisma akresi, di zona ini biasanya banyak dijumpai sesar-sesar naik yang berskala besar. Selain itu, terkadang gempa juga mengakibatkan longsoran bawah air yang bisa juga menyebabkan tsunami, seperti yang terjadi di Palu pada tahun 2018. Tsunami juga bisa disebabkan akibat longsoran bawah air yang tidak berkaitan dengan gempabumi, misalnya akibat aktifitas gunung api atau gerakan massa yang besar di bawah air.

2.5 Bagaimana dengan Longsor dan Banjir?

Selain berada pada daerah dengan kondisi tektonik yang aktif, Indonesia juga berada di daerah beriklim tropis yang kaya akan hujan dan sinar matahari. Adanya curah hujan yang tinggi (rata-rata 2000-3000 mm/th) dan sinar matahari yang merata hampir sepanjang tahun menyebabkan batuan di permukaan bumi menjadi mudah lapuk. Hasil dari pelapukan batuan ini akan menghasilkan lapisan tanah yang semakin lama semakin tebal. Lapisan tanah tebal ini, selain bisa dimanfaatkan sebagai lahan pertanian yang subur, juga bisa menimbulkan bencana jika tata guna lahan tidak dikelola dengan baik. Contohnya tanah yang tebal di lereng yang curam jika dibiarkan gundul akan mudah tererosi pada saat terjadi hujan lebat, atau bergerak dan menyebabkan longsor.



Gerakan tanah bisa terjadi jika gaya yang mendorong tanah dan batuan bergerak lebih besar daripada gaya yang

menahan tanah dan batuan tersebut. Gaya pendorong menjadi besar akibat misalnya adanya bidang gelincir (contoh bidang lapisan, lapisan lempung, kekar atau sesar) atau melemahnya ikatan antar butir akibat jenuh air. Efek dari adanya bidang gelincir dan bidang lemah ini akan semakin besar jika kemiringan lereng semakin curam. Gerakan tanah tidak selalu terjadi pada lereng curam, seperti contohnya gerakan tanah tipe rayapan bisa terjadi pada daerah dengan kemiringan lereng yang kecil tetapi terdapat bidang gelincir.

Tingginya curah hujan di Indonesia, Pulau Jawa juga berpotensi menyebabkan ancaman banjir, hal ini biasa terjadi di daerah perkotaan dimana saluran air dan zona serapan tidak dikelola dengan baik. Adanya peristiwa luar biasa seperti peningkatan curah hujan akibat cuaca ekstrim juga bisa menyebabkan banjir, ketika hujan yang turun jumlahnya melebihi kapasitas sungai dan tanah untuk menyerap dan menampungnya. Pada daerah yang berlereng curam, kejadian longsor pada bagian hulu sungai yang berlembah sempit juga bisa membentuk bendung-bendung alam. Ketika bendung-bendung



Kompleks gunung api aktif Bromo-Tengger-Semeru di pagi hari dilihat dari gardu pandang Penanjakan (Foto oleh Gayatri Indah Marliyani, 2017).

alam ini ambrol, maka akan terjadi banjir bandang yang menerjang area di sepanjang aliran sungai di bawahnya. Kejadian banjir yang luas biasanya kemudian diikuti oleh bencana ikutan seperti meningkatnya wabah penyakit dan krisis pangan dan kelaparan.

2.6 Bencana yang Berulang

Bencana alam, khususnya gempabumi dan letusan gunungapi, sebenarnya adalah peristiwa alami yang kejadiannya adalah suatu keniscayaan. Kejadian alam ini akan menjadi bencana ketika berdampak pada kehidupan manusia. Karena kita tidak bisa mencegah kejadian alam, maka kita sebagai manusia harus menyesuaikan diri sehingga kita bisa meminimalisir resiko bencana yang terjadi akibat peristiwa alam tersebut.

Beberapa tipe bencana, seperti gempabumi dan letusan gunungapi, biasanya memiliki siklus kejadian yang berulang yang kisarannya bisa bermacam-macam dari tahunan hingga ratusan tahun. Kadangkala, perulangan kejadian ini memerlukan waktu yang lama, bahkan melewati kehidupan beberapa generasi. Akibatnya, masyarakat kemudian sering lupa pada kejadian bencana yang pernah terjadi. Apalagi sejarah lisan yang mengandalkan cerita turun temurun dari nenek moyang lebih berkembang di Indonesia daripada budaya menulis. Cerita lisan biasanya hanya akan bertahan selama 3-4 generasi, setelah itu mulai hilang. Rekaman dalam bentuk tulisan tentu saja bisa bertahan jauh lebih lama. Dengan mengetahui peristiwa bencana yang pernah terjadi di suatu wilayah, masyarakat semestinya bisa lebih siap menghadapi bencana. Oleh karena itu, mendokumentasikan sejarah kejadian bencana di masa lalu amatlah penting untuk menyiapkan diri menghadapi peristiwa serupa di masa yang akan datang.

Ada banyak sumber-sumber catatan sejarah yang bisa kita gali untuk melengkapi catatan sejarah bencana di Nusantara. Sumber-sumber tersebut antara lain berupa prasasti, naskah-naskah kuno, berita yang dimuat dalam surat kabar baik di dalam maupun luar negeri, laporan ilmiah, dan lain sebagainya. Terkadang, kejadian bencana tidak secara jelas dituliskan dalam

dokumen sejarah tersebut. Peristiwa-peristiwa bencana kadang tersamarkan sebagai cerita yang mengandung unsur perumpamaan dan imajinasi, sehingga mengecek kembali dengan bukti dokumen sejarah yang lain juga diperlukan untuk mengetahui keabsahan dari catatan peristiwa tersebut.

Selain itu, dikarenakan peralatan pemantauan dengan teknologi maju baru dimanfaatkan sesudah abad ke-19, catatan sejarah yang menggambarkan peristiwa alam secara naratif perlu dikalibrasi dengan skala kejadian saat ini. Sebagai contohnya suatu peristiwa gempabumi, yang terekam dalam catatan sejarah biasanya hanya berupa naratif tentang dampak, seperti misalnya ada menara roboh, lonceng berdentang, berapa lama waktu terasa guncangannya, daerah-daerah mana saja yang merasakan, arah datangnya gempa dan lain sebagainya. Informasi-informasi ini kemudian bisa digunakan untuk memperkirakan antara lain skala intensitas, di mana pusat dan jenis gempanya.

Estimasi intensitas gempa dari catatan sejarah memiliki beberapa kelemahan. Salah satunya karena skala intensitas ini didasarkan pada pengamatan manusia, sehingga catatan ini mungkin tidak sepenuhnya merepresentasikan seluruh kejadian yang ada. Kejadian yang terjadi di mana tidak ada penduduk yang tinggal di lokasi tersebut tidak terdokumentasi. Selain itu, besarnya kerusakan juga ditentukan pada jenis material bangunan dan tipe tanah pada lokasi tersebut, hal-hal ini jarang disebutkan dalam catatan sejarah. Lebih jauh lagi, catatan sejarah juga biasanya terbatas pada daerah-daerah yang dianggap vital dan penting pada masa itu, misalnya pada jaman pendudukan Belanda laporan kadang terbatas hanya pada kerusakan bangunan-bangunan yang dianggap memiliki unsur politis dan strategis.

Beberapa bencana juga kadang terjadi secara beruntun, contohnya kejadian gempabumi yang mengakibatkan longsor, kemudian tsunami. Catatan sejarah bisa jadi mendeskripsikan ada kejadian-kejadian tersebut secara terpisah-pisah, tanpa ada penjelasan tentang kejadian utama dan ikutannya.

2.7 Jawa dalam Perspektif Bencana

Pulau Jawa memiliki peranan penting dalam sejarah Nusantara. Pusat peradaban dan pemerintahan banyak didirikan di pulau Jawa dari sejak jaman kerajaan Sriwijaya hingga saat ini, dimana ibukota negara Indonesia berada di Jawa. Saat ini, penduduk Indonesia yang tinggal di Jawa berjumlah 150 juta jiwa, 57% dari total penduduk Indonesia yang berjumlah 265 juta jiwa. Akibatnya, untuk bencana alam yang terjadi di pulau Jawa, risiko yang ditimbulkan atas kejadian bencana cukup tinggi.

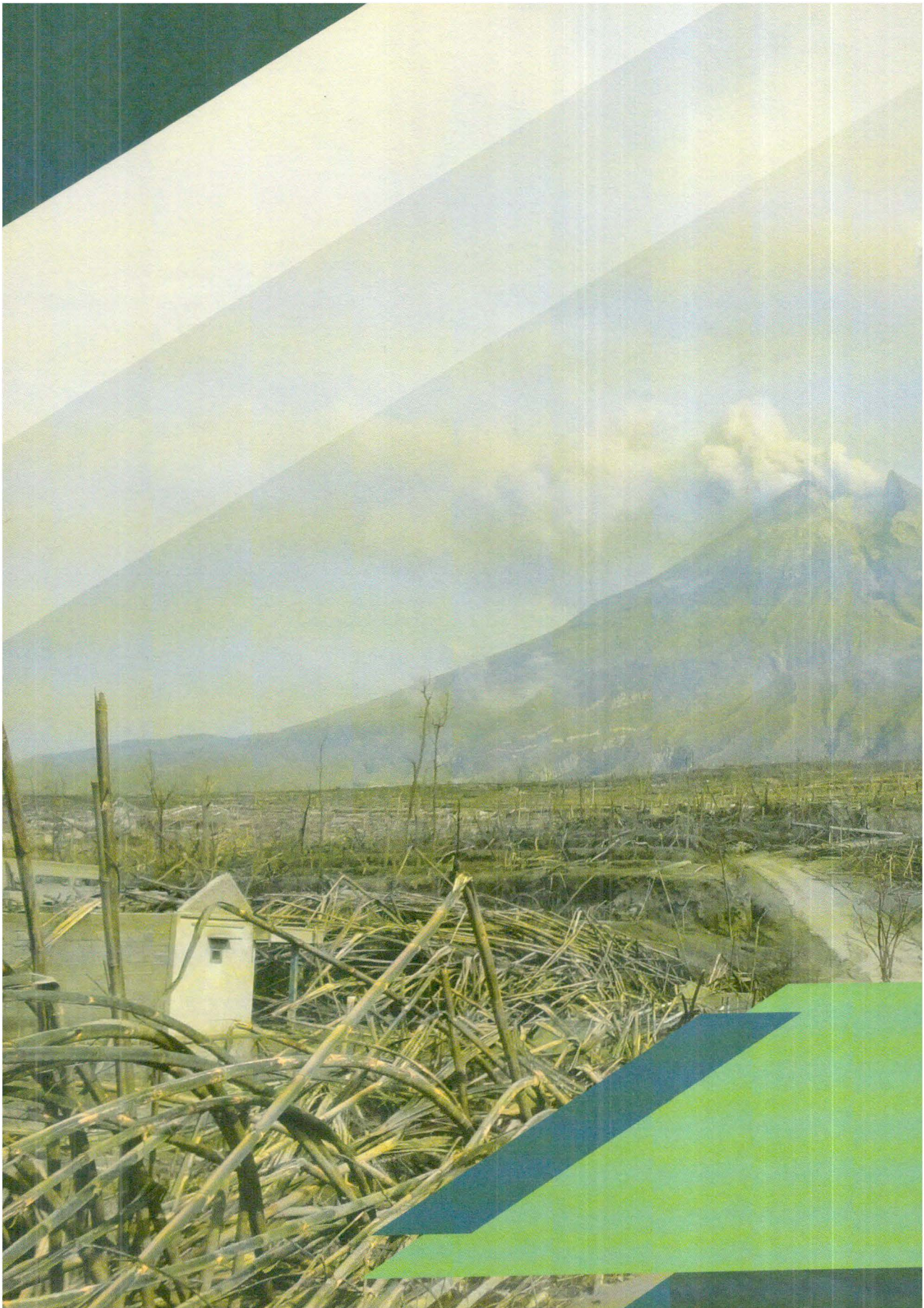
Selain itu, Jawa juga merupakan pusat kebudayaan penting, di mana peninggalan-peninggalan sejarah yang masuk dalam warisan budaya dunia seperti Candi Borobudur dan Prambanan berada di sini.



Situs candi Kedulan di Daerah Istimewa Yogyakarta, candi ini diketemukan secara tidak sengaja oleh penduduk sekitar terkubur oleh endapan batuan gunungapi Merapi, candi ini saat ini dalam proses pemugaran (Foto oleh Gayatri Indah Marliyani, 2017).



Foto Kawah Gunung Kelud (Foto oleh: Agus Widiatmoko, 2019)



SEJARAH KEBENCANAAN
DI PULAU JAWA

KEJADIAN BENCANA PRA ABAD KE-19 (PRA 1800)



Banjir Jakarta
(Batavia) pada masa
Raja Purnawarman



Tsunami Jakarta
(Batavia), tahun 416



Gempabumi
Jawa Barat,
22 Januari 1780



Tsunami
Jakarta (Batavia),
24 Agustus 1757



Tsunami
Jakarta (Batavia),
Oktober 1722



Banjir Jakarta
(Batavia), tahun 1621



Banjir Jakarta
(Batavia), tahun 1654



Erupsi Gunungapi
Papandayan,
Jawa Barat,
12 Agustus 1772



Gempabumi
Jakarta (Batavia),
5 Januari 1699

KEJADIAN BENCANA S



SEBELUM TAHUN 1800



KEJADIAN BENCANA ABAD KE-19 HINGGA KE-20 (PERIODE 1801-1900)



Erupsi Gunungapi
Galunggung,
Jawa Barat
8 Oktober 1822



Gempabumi
Jawa Barat,
10 Oktober 1834



Banjir Jakarta
(Batavia), tahun 1893



Tsunami Anyer,
Banten
27 Agustus 1883



Erupsi Gunungapi
Krakatau,
26-27 Agustus 1883



Gempabumi
Jawa Tengah,
4 Januari 1840



Tsunami Bagian
Barat Pulau Jawa,
9 Januari 1852

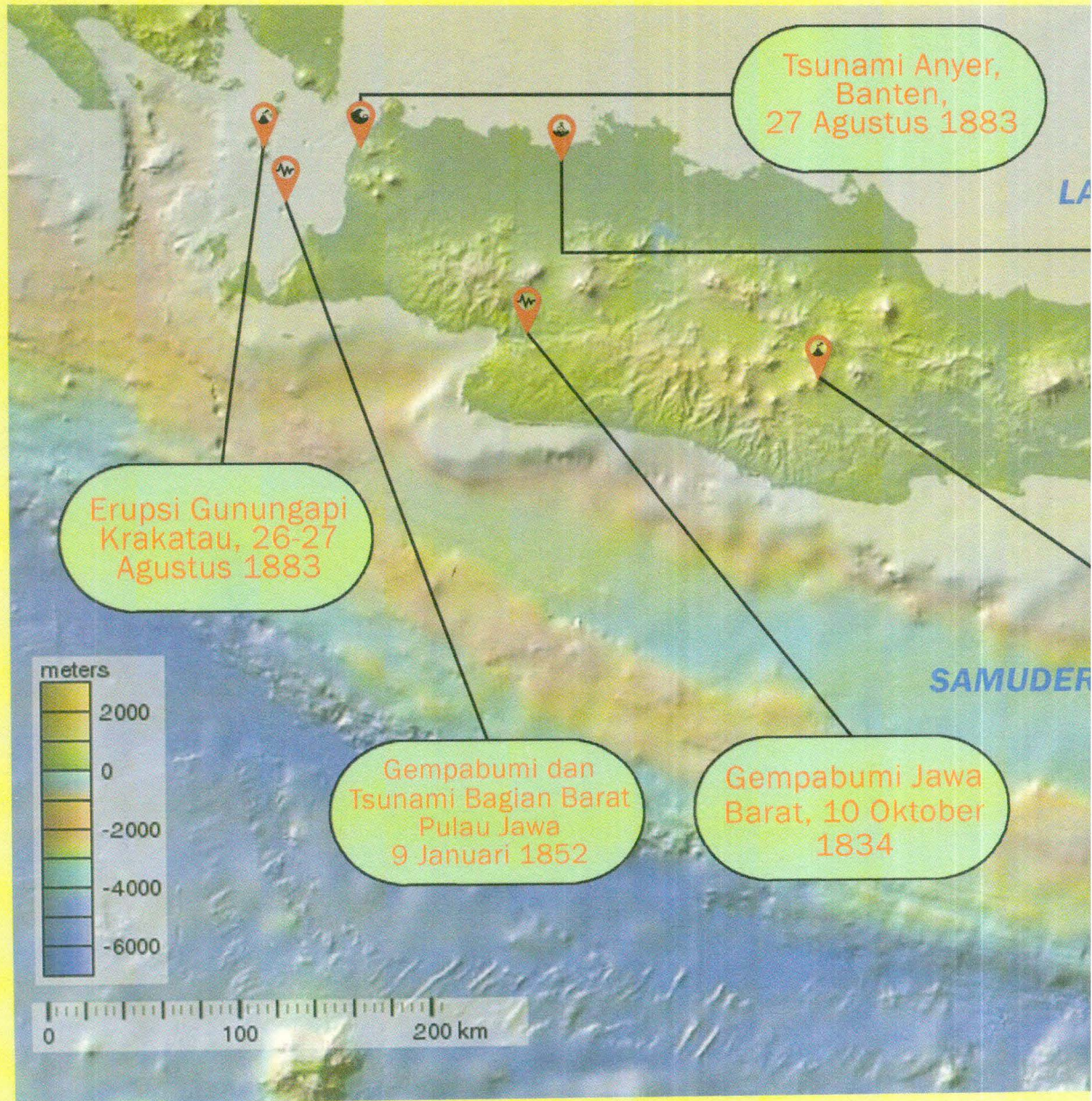


Banjir Jakarta
(Batavia), Tahun 1872



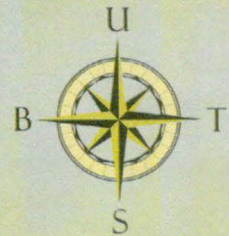
Gempabumi
Yogyakarta,
10 Juni 1867

KEJADIAN BENCANA



RAHUN 1801-1900

Banjir Jakarta
(Batavia), Tahun
1872, 1893



Erupsi Gunungapi
Galunggung,
8 Oktober 1822

Gempabumi
Jawa Tengah,
4 Januari 1840

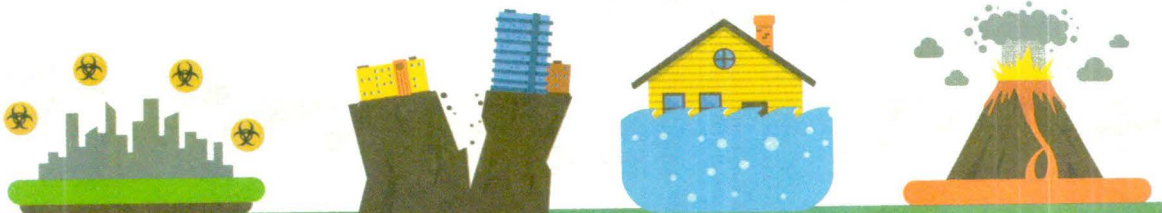
Gempabumi
Yogyakarta
10 Juni 1867

Sumber : Peta Rupa Bumi Badan
Informasi Geospasial.

*Kejadian bencana yang ditampl-
ikan masih merupakan prediksi.

Kejadian Bencana yang ditampilkan
hanya yang dibahas dalam buku

KEJADIAN BENCANA ABAD KE-19 HINGGA KE-20 (PERIODE 1901-2000)





Gempabumi Wonosobo,
Jawa Tengah, 9 November 1924



Erupsi Gunungapi Kelud,
Jawa Timur, 19-20 Mei 1919



Gempabumi Cilacap,
Jawa Tengah, 23 Juli 1943



Erupsi Gunungapi Merapi,
Yogyakarta, 1930



Erupsi Gunungapi Kelud,
Jawa Timur, 26 April 1966



Erupsi Kawah Sileri, Dieng,
Jawa Tengah, 13 Desember 1964



Gas Beracun Kawah Sinilai,
Dieng, Jawa Tengah,
20 Februari 1979



Gempa Bumi Jawa Tengah,
16 Juni 1971



Gempabumi dan Tsunami
Jawa Timur, 1994



Banjir Bandang Kali Garang,
Semarang, Jawa Tengah,
26 Januari 1990

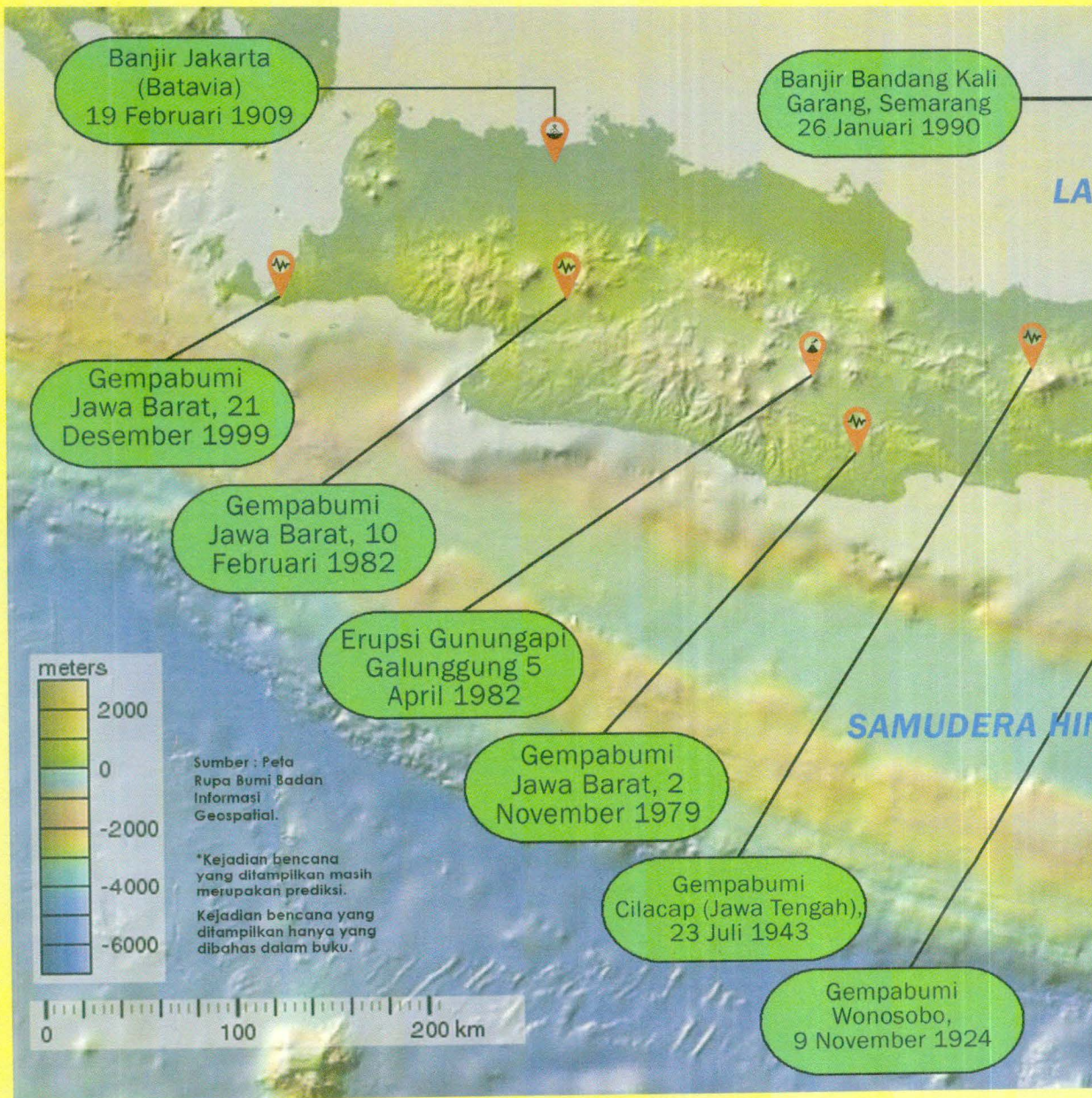


Gempabumi Jawa Barat,
21 Desember 1999

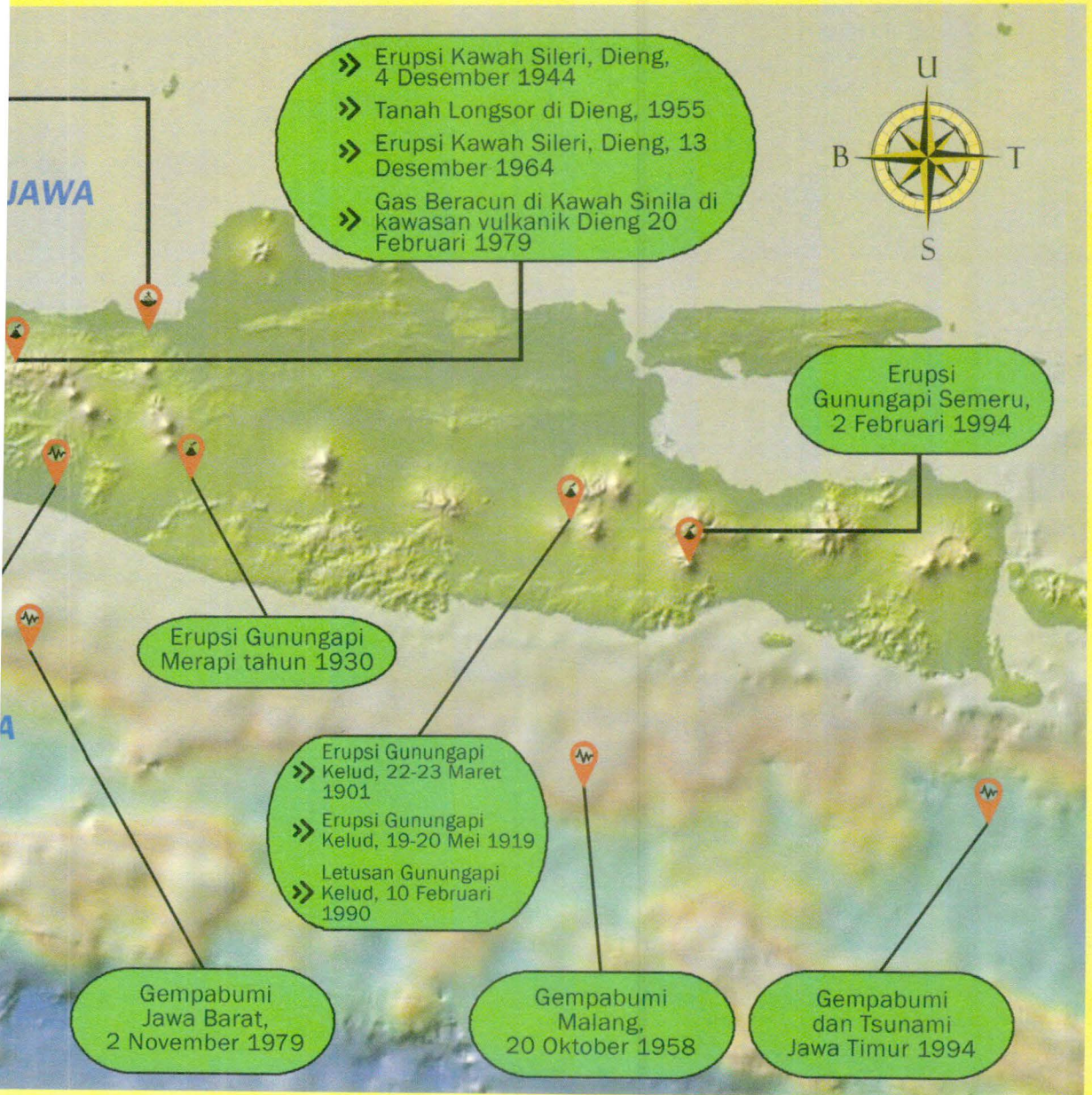


Erupsi Gunungapi Semeru,
Jawa Timur, 2 Februari 1994

KEJADIAN BENCANA



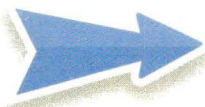
RAHUN 1901-2000



KEJADIAN BENCANA ABAD

KE-21 (2001 s.d Desember 2018)

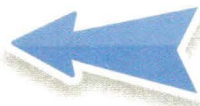
Banjir Bandang
di Pacet, Mojokerto,
Jawa Timur,
11 Desember 2002



Gempabumi
Yogyakarta,
26 Mei 2006



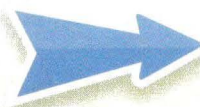
Erupsi
Gunungapi Kelud,
Jawa Timur,
Kelud 2014



Banjir di Jalur
Pantai Utara
Pulau Jawa,
Januari 2014



Longsor
di Banjarnegara,
Jawa Tengah,
12 Desember 2014



Tsunami Banten,
22 Desember 2018



**Tsunami
Pangandaran,
17 Juli 2006**



**Erupsi
Gunungapi Merapi,
Yogyakarta
Merapi 2010**



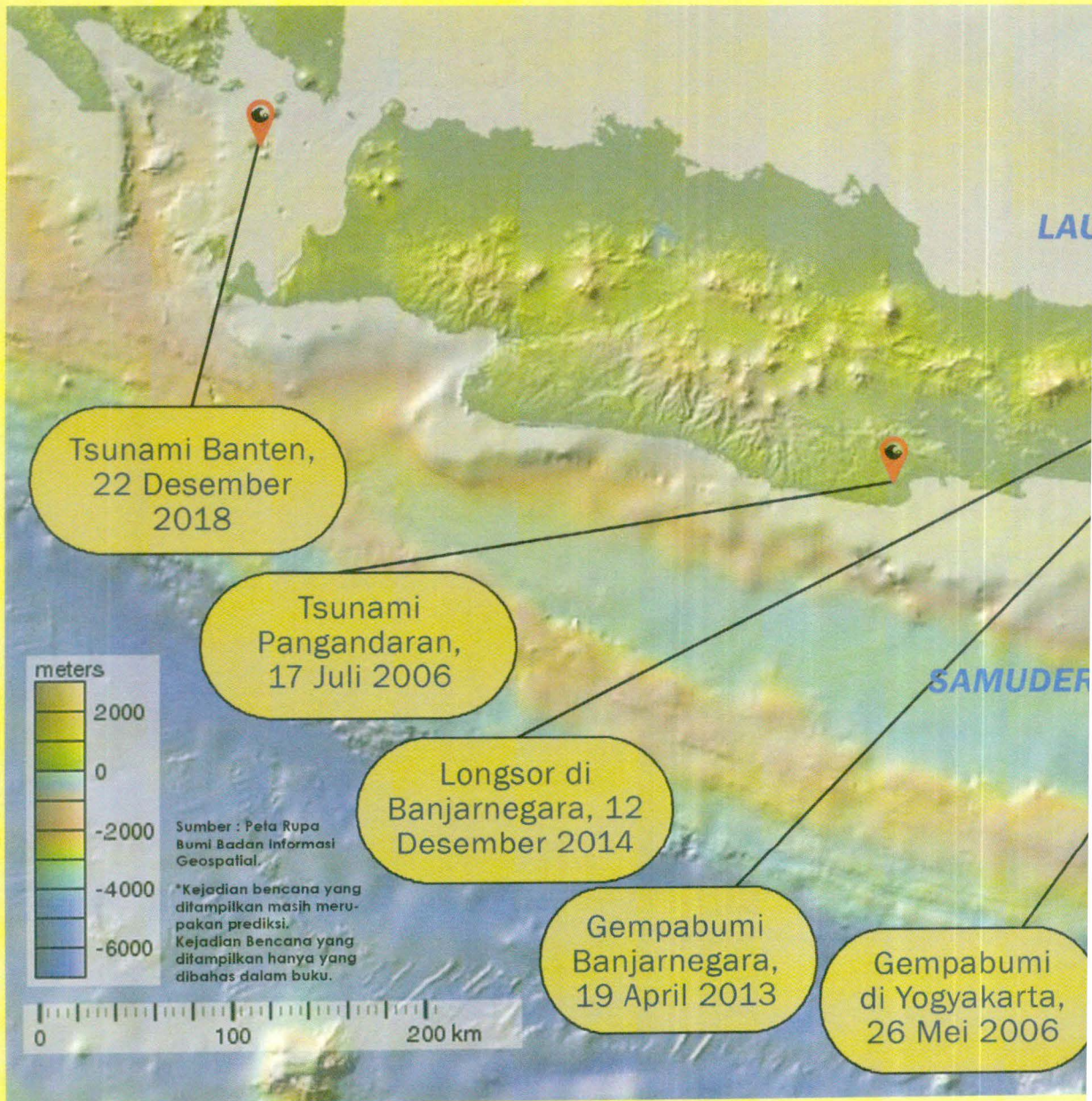
**Gempabumi
Banjarnegara,
Jawa Tengah,
19 April 2013**



**Banjir Bandang
di Pacet, Mojokerto,
Jawa Timur,
3 Februari 2012**



KEJADIAN BENCANA



RAHUN 2001-2018



SEJARAH Kebencanaan di PULAU JAWA

3.1 Pengantar

Sejarah kebencanaan di Pulau Jawa pada dasarnya sudah teridentifikasi dan tercatat dalam beberapa tulisan sejarah maupun basis data kejadian bencana yang secara nasional dikumpulkan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). Walaupun demikian, adakalanya catatan sejarah kejadian bencana tersebut perlu diverifikasi ulang, karena ada beberapa versi yang menguraikan kejadian yang sama, tetapi data yang ditampilkan berbeda. Pembagian waktu atau periodisasi kejadian bencana yang digunakan dalam buku ini dimaksudkan agar memudahkan dalam mengidentifikasi variasi tipologi bencana maupun berbagai upaya yang telah dilakukan untuk mengurangi risiko bencana selama periode waktu tersebut. Periodisasi yang digunakan adalah periode sebelum abad ke-19 (pra 1800), periode abad ke-19 hingga abad ke-20 (yang dibagi menjadi periode tahun 1801-1900 dan 1901-2000), dan periode abad ke-21 hingga sekarang (tahun 2001-2018).

3.2 Kejadian Bencana Pra Abad ke-19 (Pra 1800)

Banjir Jakarta (Batavia) pada Masa Raja Purnawarman

Jakarta sudah mengalami banjir pada masa kerajaan Tarumanegara, seperti dijelaskan dalam Prasasti Tugu yang ditemukan pada tahun 1878. Salah satu uraiannya menyebutkan bahwa Raja Purnawarman pernah menggali Kali Chandrabhaga (di Bekasi) dan Kali Gomati (atau Kali Mati, di Tangerang) sepanjang sekitar 6,22 tumbak, atau setara dengan 24 km untuk mengatasi banjir. Penggalan tersebut diperkirakan berlangsung mulai bulan Februari hingga April, jika menurut perhitungan tarikh Masehi. Disebutkan juga bahwa selain untuk mengatasi banjir, galian tersebut juga digunakan untuk mengairi

sawah-sawah penduduk yang sangat luas pada waktu itu. Hal ini juga sangat bermanfaat bagi penduduk saat terjadi musim kemarau yang panjang.

Tsunami Selat Sunda Tahun 416

Berdasarkan informasi dari Kitab Jawa “Pustaka Radja” (*Book of Kings*), tercatat ada beberapa kali kejadian erupsi Gunung Kapi. Erupsi Gunung Kapi tersebut disebutkan menjadi penyebab gelombang laut naik hingga menggenangi daratan dan kemudian memisahkan Pulau Jawa dengan Pulau Sumatera. Istilah “Gunung Kapi” yang digunakan pada saat itu ditengarai sebagai Gunungapi Krakatau pada saat ini.

Banjir Jakarta (Batavia) Tahun 1621

Kejadian banjir pada tahun ini merupakan banjir pertama saat VOC berkuasa di Batavia. Saat itu yang menjadi Gubernur adalah Jan Pieterszoon Coen. Pada masa inilah penguasa Belanda sudah membangun beberapa kanal untuk menanggulangi banjir, tetapi sistem kanal ini tidak dapat berfungsi dengan baik. Hal ini disebabkan oleh kegagalan Belanda memahami karakteristik geografis wilayah Batavia yang sangat berbeda dengan wilayah kota-kota di Belanda. Saat terjadi banjir, genangan air merata di seluruh wilayah kota. Permukaan tanah dan kanal-kanal banyak yang terisi penuh dengan lumpur, ditambah sampah-sampah yang menimbulkan bau yang tidak sedap. Pengerukan membutuhkan peralatan dan biaya yang sangat besar serta memakan waktu yang lama. Banjir tahun ini merepotkan penguasa Belanda dalam membangun Batavia, apalagi setelah banjir disusul dengan meningkatnya wabah penyakit seperti kolera dan disentri. Akibat banjir juga menyebabkan taman-taman kota dan bangunan yang asri menjadi tidak enak dipandang. Transportasi yang berupa pedati dan dokar juga tidak bisa digunakan. Satu-satunya alat transportasi saat banjir adalah perahu yang hanya dimiliki kaum elit Batavia, sedangkan rakyat biasa hanya mengandalkan rakit bambu. Sebagian besar aktivitas penduduk terhenti, mereka yang rumahnya terendam banjir berupaya mencari tempat pengungsian. Gubernur J.P Coen tidak berdaya mengatasi masalah banjir pada waktu itu.

Banjir Jakarta (Batavia) Tahun 1654

Banjir besar kedua yang melanda Jakarta (Batavia) terjadi pada tahun 1654, sekitar 30 tahun dari banjir besar yang pertama. Gubernur Batavia saat itu adalah Joan Maetsuycker. Akibat hujan yang sangat deras, pada awal tahun ini Sungai Ciliwung meluap, ditambah datangnya air dari daerah Bueitenzorg (Bogor). Akibat banjir ini, banyak rumah penduduk dan juga gedung-gedung kantor pemerintah terendam air setinggi lutut. Kawasan Puri Batavia yang terletak di muara Sungai Ciliwung juga tidak lolos dari genangan banjir ini. Penduduk banyak yang mengungsi ke daerah permukiman yang lebih tinggi di arah timur dan selatan. Kondisi kota Batavia saat itu menjadi kacau akibat banjir, banyak penduduk yang tidak dapat melakukan aktivitas mandi, mencuci pakaian, dan minum dari Sungai Ciliwung. Sistem kanal yang diandalkan ternyata belum mampu untuk mengatasi banjir, apalagi kanal-kanal tersebut banyak yang tersumbat sampah dan lumpur, akibatnya bau busuk juga menyebar di mana-mana. Banjir saat itu terjadi hingga beberapa hari, bahkan kawasan Kota Tua tergenang sampai lebih dari tiga pekan. Penyakit seperti diare dan gatal-gatal berjangkit di mana-mana, bahkan sampai timbul korban jiwa beberapa orang akibat serangan penyakit tersebut. Tahun 1634, Belanda sudah membangun kanal batu karang untuk mencegah penutupan jalur ke kali oleh endapan pasir, tetapi upaya ini gagal karena banyaknya sampah dan limbah yang menutupi kanal tersebut. Sampah dan limbah yang menutupi kanal diakibatkan oleh bertambahnya penduduk kota Batavia.

Gempabumi Jakarta (Batavia) pada 5 Januari 1699

Pada tanggal 5 Januari 1699 terjadi gempabumi yang dirasakan dengan kuat di Jakarta (Batavia) dan kota-kota besar di sekitarnya. Gambaran tentang peristiwa ini diceritakan oleh Sir Thomas Stamford Raffles dalam bukunya *History of Java*. Dalam peristiwa itu, Batavia mengalami guncangan gempa yang sangat besar, yang belum pernah dirasakan oleh orang-orang sebelumnya. Gempabumi tersebut mengakibatkan 28 orang meninggal, 21 rumah, dan 29 lumbung rusak. Di daerah Lampong (Lampung) dan Banten (Banten) juga dilaporkan banyak bangunan penting rusak. Kejadian

gempabumi utama ini diikuti oleh gempa susulan yang berlangsung hingga beberapa hari. Gempabumi ini juga menyebabkan banyak longsor di daerah gunung Salak, yang mengakibatkan jalur jalan rusak dan mengganggu aliran sungai utama yang masuk ke Batavia sehingga pasokan air bersih ke Batavia terganggu.

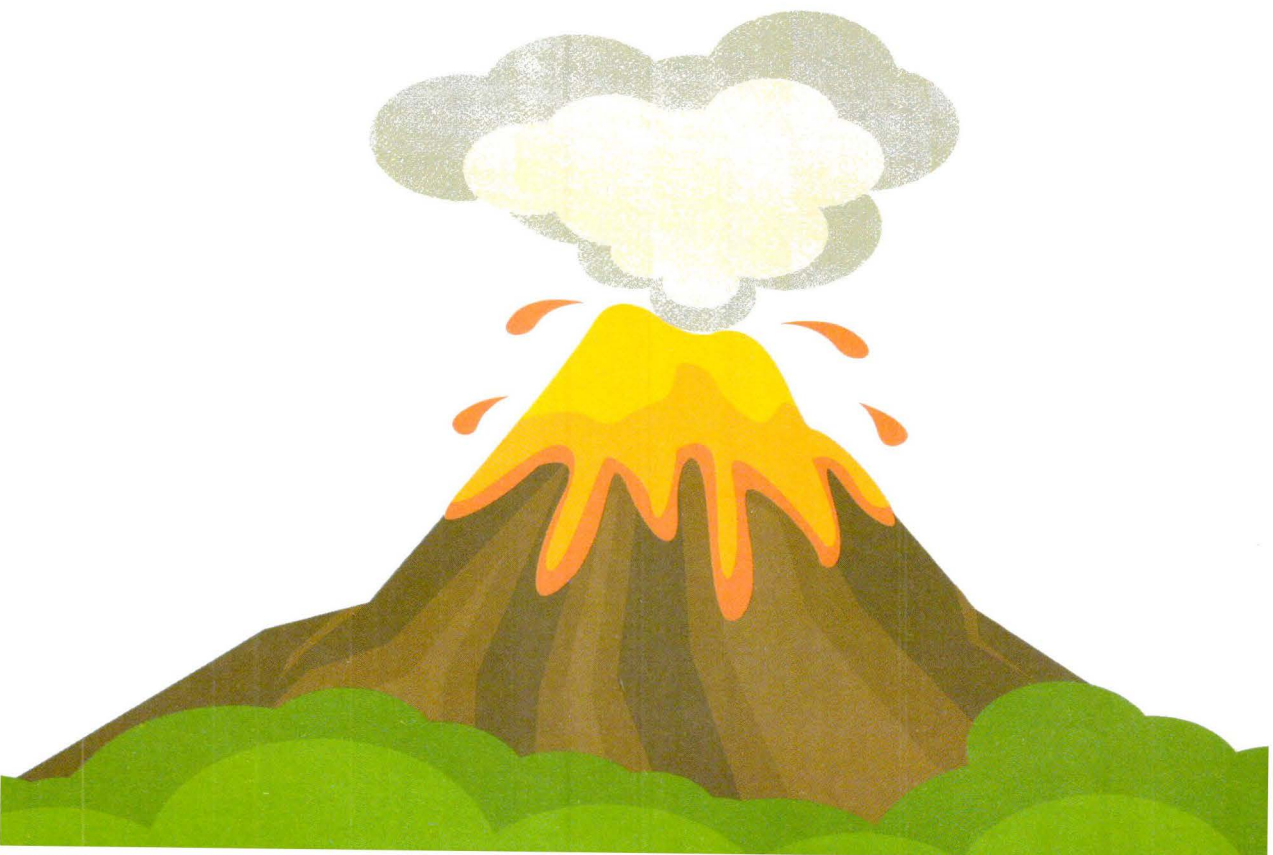
Pada saat itu belum ada peralatan untuk merekam gempabumi, sehingga tidak ada informasi akurat tentang berapa besar gempabumi dan di mana lokasi sumbernya. Dengan pesatnya pengetahuan modern tentang gempabumi saat ini, lokasi dan besaran gempabumi di masa lalu dapat diperkirakan berdasarkan luasan, intensitas dan sebaran dampak yang dirasakan, seperti yang dilakukan oleh Nguyen (2014). Dampak kerusakan yang meluas dari di Batavia (Jakarta), Buitenzorg (Bogor), Bantam (Banten) dan Lampong (Lampung) mengindikasikan bahwa gempabumi ini terjadi jika bukan pada zona megathrust maka kemungkinan lainnya akibat gempa intra-slab (dengan kedalaman sekitar 150 km) di bawah pulau Jawa, diperkirakan berada di antara Cislak-Lampung. Nguyen (2014) memperkirakan bahwa gempabumi ini kemungkinan besar terjadi pada zona intra-slab dengan besaran gempabumi sekitar Mw8.0.

Selain gempabumi besar pada tahun 1699 ini, gempabumi juga pernah dirasakan di Batavia pada tahun 1681, 1700, 1706, 1722, 1737, 1739, 1754, 1757, 1765, 1769, 1772, dan 1776. Gempabumi pada tanggal 24 Agustus 1757 dirasakan di Batavia berupa guncangan kencang yang berlangsung hingga 5 menit. Akibat gempabumi ini sungai Ciliwung mengalami kenaikan muka air setinggi 2 feet (Nederlansche Jaerboeken 12, 1758). Pada bulan September 1765, gempabumi besar dirasakan di Batavia dimana orang-orang tidak bisa berdiri dan berjalan selama guncangan terjadi (H. Vogel, 1797). Gempabumi yang terjadi tanggal 21 Januari 1706 dirasakan sebagai guncangan yang kuat, menyebabkan rumah-rumah di Tanjung Priuk rusak (F. Valentijn, 1726). Gempabumi pada 22 Juli 1739 dirasakan sebagai gempabumi yang kuat, yang mengakibatkan sebuah gereja Belanda terbelah akibat gempabumi tersebut (H. Vogel, 1797). Gempabumi yang terjadi pada tahun 1722 mengakibatkan tanah retak di banyak tempat (K. F. Behrans, 1738).

Erupsi Gunungapi Papandayan, Jawa Barat, 12 Agustus 1772

Aktivitas vulkanisme yang terekam pertama kali dalam catatan sejarah vulkanisme pulau Jawa adalah letusan gunungapi Papandayan pada tahun 1772 yang terangkum dalam laporan kegiatan harian Horsfield (1816). Pada pukul dua dini hari tanggal 12 Agustus 1772 langit Garut yang gelap gulita dipecahkan oleh semburan lava panas yang berwarna merah menyala berasal dari pusat lubang kawah Gunungapi Papandayan. Semburan lava pijar tersebut diiringi dengan suara dentuman yang keras, menggema membelah langit di sekitar gunung tersebut, mengejutkan penduduk yang masih lelap tidur. Suara dentuman ini lalu diikuti aliran awan panas yang keluar dari kawah Gunungapi Papandayan dengan arah luncuran ke timur laut menyusuri aliran sungai Ciparugpug dan Cibereun. Aliran awan panas ini membakar dan mengubur apapun yang dilewatinya.

Laporan Horsfield tidak menyebutkan aktivitas vulkanisme Gunungapi Papandayan sebelum terjadinya letusan besar tersebut. Tanda-tanda umum aktifitas gunungapi seperti peningkatan seismisitas, perubahan kelakuan



binatang tidak dicatat. Besarnya korban jiwa, yang mencapai jumlah 2.951, serta kerugian materi pada peristiwa tersebut menunjukkan bahwa peristiwa tersebut mengejutkan masyarakat dan terjadi tanpa peringatan.

Gempabumi dan Tsunami Jakarta (Batavia), Oktober 1722

Pada bulan Oktober 1722 (tanggalnya tidak disebutkan), tepatnya pukul 08.00 WIB, disebutkan telah terjadi gempabumi kuat yang dapat dirasakan di Jakarta. Gempabumi tersebut terjadi di dasar laut yang menyebabkan air laut menjadi naik seperti air yang mendidih. Tidak ada keterangan lain yang lebih rinci tentang kejadian itu. Dari uraian singkat tersebut, istilah “air laut naik seperti air mendidih” diyakini sebagai gelombang tsunami.

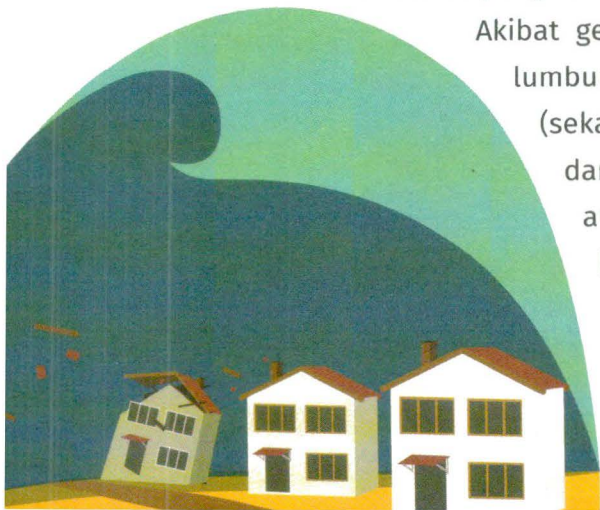
Gempabumi dan Tsunami Jakarta (Batavia), 24 Agustus 1757

Kejadian gempabumi yang kuat pada pukul 02.00 WIB dirasakan di Jakarta selama sekitar 5 menit. Lima menit setelahnya, terasa adanya angin yang datang dari arah timur laut. Air Sungai Ciliwung meluap hingga menimbulkan genangan setinggi 0,5 meter dan membanjiri Kota Jakarta. Uraian ini tidak terlalu jelas menguraikan kejadian setelah terjadinya gempabumi kuat tersebut, tsunami atau banjir.

Gempabumi Jawa Barat, 22 Januari 1780

Suara gemuruh yang disertai guncangan yang kuat mengagetkan penduduk di Jawa Barat yang sedang beraktivitas di siang hari menjelang sore pada tanggal 22 Januari 1780. Guncangan ini kemudian diketahui akibat gempabumi tektonik yang asalnya diperkirakan dari arah selat Sunda.

Akibat gempabumi ini, sebanyak 27 rumah dan lumbung di *Zandsee and Moorish gracht* (sekarang Pusat Kebudayaan Jakarta) ambruk dan mengalami kerusakan parah. Selain di area Jakarta (dulunya Batavia), guncangan kuat juga dirasakan di daerah Banten. Selain guncangan di darat, efek dari guncangan juga dirasakan di wilayah



perairan. Kapal “Willem Frederik” yang pada saat itu tengah berada di Selat Sunda mencatat adanya guncangan di perairan Selat Sunda. Sementara itu di wilayah Buitenzorg (sekarang Bogor) juga tercatat terdengarnya suara dentuman dari Gunungapi Salak dua menit setelah gempa bumi. Catatan juga menunjukkan terlihatnya asap keluar dari Gunungapi Gede selama beberapa kali setelah gempa bumi terjadi. Meskipun terlihat ada asap yang keluar dari gunungapi Gede dan Salak, tapi gempa bumi ini tidak menyebabkan erupsi gunungapi-gunungapi tersebut. Adanya asap putih yang keluar dari gunungapi kemungkinan akibat adanya longsoran di daerah puncak gunungapi akibat terkena guncangan gempa bumi yang kuat tersebut.

3.3 Kejadian Bencana Abad ke-19 hingga Abad ke-20 (Periode 1801-1900)

Erupsi Gunungapi Galunggung, Jawa Barat, 8 Oktober 1822

Pada tahun 1822 Gunungapi Galunggung mengalami fase erupsi yang hebat dan mematikan. Tanda-tanda awal akan terjadinya letusan dimulai sejak bulan Juli 1822 ketika tiba-tiba air yang berada di Kawah Cikunir berubah menjadi keruh dan berlumpur. Ketika dilakukan pengukuran suhu, air keruh di kawah itu bersuhu tinggi. Kolom asap juga terlihat muncul dari dalam kawah.

Pada tanggal 8 Oktober 1822, pukul 13.30 WIB tiba-tiba terdengar letusan dahsyat yang disertai guncangan yang kuat mengagetkan penduduk yang tinggal di sekitar Gunungapi Galunggung. Letusan itu kemudian diikuti oleh hujan pasir dengan material yang jatuh menimpa rumah-rumah warga. Pasir ini ketika mencapai tanah masih berwarna kemerahan dan bersuhu tinggi. Selang beberapa waktu kemudian, terjadi hujan abu halus, aliran awan panas dan serta aliran lahar yang bergerak di sepanjang lembah-lembah sungai yang mengarah ke tenggara. Begitu kuatnya letusan yang dilepaskan ini, bahkan diceritakan bahwa letusan awan panas yang terjadi berlangsung hingga beberapa hari. Akibat letusan Gunungapi Galunggung ini, sebanyak 4.011 orang meninggal dunia, 114 desa mengalami kerusakan, dan banyak lahan-lahan pertanian dan perkebunan yang rusak.

Gempabumi Jawa Barat, 10 Oktober 1834

Guncangan hebat dirasakan oleh penduduk Jawa Barat pada pukul 05.30 pagi hari tanggal 10 Oktober 1834 yang kemudian diketahui akibat gempabumi tektonik. Guncangan dirasakan meluas dari Batavia (sekarang Jakarta), Banten, Karawang, Buitenzorg (sekarang Bogor), Priangan, bahkan hingga Lampung. Harian surat kabar ramai memberitakan tentang peristiwa ini, salah satunya surat kabar *Javasch Courant* yang diterbitkan pada tanggal 22 November 1834. Disebutkan pula bahwa kejadian gempabumi ini disertai dengan adanya gempa pembuka (*foreshock*) yang dirasakan oleh penduduk berupa guncangan-guncangan kecil pada malam sebelum kejadian. Adanya guncangan-guncangan kecil yang beruntun ini tidak diindahkan oleh masyarakat.

Di wilayah Batavia guncangan dirasakan paling kuat dan mengakibatkan kerusakan parah. Tercatat akibat gempabumi, beberapa rumah dan bangunan dari batu mengalami kerusakan termasuk bangunan istana Gubernur Belanda pada saat itu. Rumah-rumah dari batu di daerah Cilangkap (Jakarta bagian timur) juga tercatat mengalami kerusakan sebagian hingga kerusakan total. Sementara itu di wilayah Buitenzorg (sekarang Bogor) tercatat gempabumi mengakibatkan runtuhnya banyak bangunan di beberapa daerah di antaranya Kedung Halang, Pondok Cina, Cimanggis, Citeureup, dan Cihanjavar. Kerusakan parah tercatat di daerah Cihanjavar, sebuah kantor pos ambruk dan menelan korban jiwa sebanyak 5 orang dan 10 ekor kuda. Banjir bandang juga tercatat terjadi di Sungai Cihanjavar, dimana bebatuan, bongkah-bongkah bangunan, dan batang-batang pohon ikut terbawa aliran Sungai Cihanjavar ke arah hilir.



Sementara itu, di wilayah Parahyangan, juga tercatat kerusakan yang cukup parah akibat gempabumi ini. Di Cianjur banyak bangunan-bangunan yang mengalami kerusakan sebagian hingga kerusakan total, termasuk di dalamnya bangunan penjara yang luluh lantak serta rumah bupati yang ambruk sebagian. Selain kerusakan bangunan, jalan di sekitar lereng Gunungapi Gede yang menghubungkan Bogor dan Cianjur juga tercatat mengalami retak-retak.

Gempabumi Jawa Tengah, 4 Januari 1840



Masyarakat Jawa Tengah yang sedang beraktivitas di siang hari tanggal 4 Januari 1840 dikejutkan oleh terjadinya gempabumi yang dahsyat. Gempabumi itu dirasakan hampir di seluruh wilayah Jawa Tengah dengan durasi guncangan yang bervariasi. Laporan peristiwa ini dituliskan di Koran *Javasche Courant* tertanggal 15 dan 22 Januari 1840. Di wilayah Semarang, Demak, dan Salatiga gempabumi dirasakan selama dua menit, di Banyumas gempabumi dirasakan selama setengah menit, sementara di area Pati dan Jepara gempabumi hanya dirasakan selama 15 detik. Waktu dirasakannya gempabumi ini bervariasi karena hanya berdasarkan laporan saksi mata, dan tidak jelas apakah yang dimaksud guncangan dari gempabumi utama saja atau termasuk dengan gempabumi susulan.

Kerusakan yang meluas terjadi di berbagai daerah di Jawa Tengah. Di Semarang, banyak bangunan halte bus yang hancur, serta bangunan-bangunan gereja dan rumah peribadatan yang retak-retak. Di Kendal, jalan-jalan utama mengalami kerusakan. Di Ambarawa, gempa mengakibatkan retaknya bangunan Benteng Fort Willem I, serta bangunan-bangunan rumah lainnya.

Selain itu, kerusakan meluas juga dijumpai di area selatan Jawa Tengah. Di Sapuran tercatat banyak rumah yang ambruk dan mengalami kerusakan parah hingga mengakibatkan korban luka-luka. Di Purworejo, gempabumi dirasakan selama satu menit dan mengakibatkan dua rumah ambruk dan beberapa orang luka-luka, banyak juga bangunan dari batu yang ikut mengalami kerusakan, jembatan di Sungai Bogowonto juga tercatat mengalami keretakan. Di Yogyakarta, dirasakan tiga kali guncangan yang berlangsung lebih dari satu menit dan mengakibatkan kepanikan. Di Pacitan gempabumi dirasakan berlangsung selama hampir dua menit dan diikuti oleh suara gemuruh dari dalam bumi. Tercatat terjadi beberapa kali gempabumi susulan di Pacitan pada tanggal 5 dan 6 Januari, dan salah satunya merupakan gempabumi yang cukup kuat yang dirasakan pada pukul 06.00 WIB tanggal 6 Januari. Beberapa kerusakan bangunan dilaporkan terjadi akibat gempabumi ini.

Gempabumi dan Tsunami Bagian Barat Pulau Jawa, 9 Januari 1852

Kejadian yang dimungkinkan sebagai tsunami tercatat pada tanggal 9 Januari 1852. Pada waktu itu pukul 18.00 WIB, terasa ada gempabumi kuat di bagian barat Pulau Jawa yang juga dirasakan hingga bagian selatan Pulau Sumatera. Gempabumi tersebut juga dirasakan di Jakarta, Bogor dan Serang. Selang tidak lama kemudian, yaitu pada pukul 20.00 WIB, muka air laut menjadi berubah-ubah tidak seperti biasanya. Perubahan yang terjadi pada muka air laut tersebut diindikasikan sebagai tsunami.

Gempabumi Yogyakarta, 10 Juni 1867

Gempabumi yang dahsyat mengguncang wilayah Yogyakarta dan sekitarnya pada tanggal 10 Juni 1867. Peristiwa ini juga disebutkan dalam naskah lawas Babad Pakualaman Jilid III, karya permaisuri Paku Alam VI, Gusti Kanjeng Raden Ayu Adipati Paku Alam atau Siti Jaleka. Dalam naskah itu dituliskan kejadian itu sebagai berikut, *“Gempa berlangsung sekitar dua menit, menyebabkan tanah berjungkat, bagai diayun-ayun, bergetar bergoyang*

bagai hendak dicabut. Bumi dan langit seperti hendak menelungkup. Suara gemuruh di puncak gunung amat mengerikan. Ombak laut pun menjadi besar kocak-kocak hingga air dan ikannya terangkat ke daratan". Sementara itu laporan lain mengatakan di area pusat Yogyakarta, sekitar 500 orang meninggal akibat gempabumi 1867, termasuk di dalamnya 12 orang Eropa. Kerusakan bangunan juga dilaporkan terjadi cukup parah, sebanyak 136 bangunan rumah hancur total hingga tidak layak untuk dihuni kembali, 119 rumah memerlukan perbaikan. Kerusakan parah juga akibat gempabumi juga dialami oleh fasilitas militer Belanda, perkebunan nila, dan pabrik gula. Selain kerusakan parah di daerah pemukiman, Keraton Yogyakarta juga tidak luput dari dampak gempabumi 1867. Laporan mengatakan Keraton Yogyakarta mengalami kerusakan parah, bahkan beberapa bagian keraton ada yang roboh.

Wilayah Surakarta (sekarang Solo) juga tercatat mengalami kerusakan parah akibat gempabumi 1867. Di daerah sekitar Pasar-Gedeh (sekarang Pasar Gede Harjonegoro) dilaporkan korban jiwa sebanyak 236 orang, dan sebanyak 1.169 bangunan mengalami kerusakan parah, termasuk di dalamnya bangunan Keraton Surakarta yang dua per tiga dinding luarnya ikut hancur. Di Pekalongan, gempabumi juga mengakibatkan kerusakan yang cukup signifikan, tercatat beberapa rumah mengalami kerusakan, termasuk kediaman bupati saat itu, tercatat juga robohnya salah satu bangunan di area pemukiman Tionghoa yang mengakibatkan meninggalnya 4 orang.



Selain kerusakan-kerusakan yang telah disebutkan sebelumnya, kerusakan-kerusakan juga dialami di beberapa daerah lainnya, di antaranya Semarang, Grobogan, Kebumen, Wonosobo, Banyumas, Cilacap, Klaten, Madiun, Ponorogo, Kediri, Tulungagung, Trenggalek, dan Pasuruan, umumnya kerusakan yang dialami berupa kerusakan fasilitas-fasilitas pemukiman maupun pemerintahan.

Koran lawas koleksi *National Library of Australia* menuliskan bahwa korban jiwa akibat gempa bumi Yogyakarta 1867 mencapai ratusan jiwa dan mengakibatkan banyak kerusakan ringan hingga berat di beberapa daerah. Seperti tertulis di dalam Katalog Gempa bumi yang disusun oleh Badan Geologi Indonesia, berdasarkan deskripsi kejadian dan kerusakan, kekuatan gempa tersebut diperkirakan berada pada skala VII-IX pada Skala MMI (*Modified Mercalli Intensity*).

Banjir Jakarta (Batavia), Tahun 1872

Curah hujan yang tinggi saat musim hujan di tahun 1872 menyebabkan air sungai yang melewati Batavia, terutama Sungai Ciliwung, meluap ke mana-mana. Banjir besar terjadi lagi di Batavia, saat dipimpin oleh Gubernur Jenderal James Loudon. Jalan-jalan dan rumah-rumah penduduk banyak yang terendam air dan sebagian besar wilayah Batavia menjadi seperti sungai besar. Mendekati daerah Pelabuhan Sunda Kelapa, rumah-rumah orang Belanda dan Tionghoa banyak yang terendam air hingga sebatas pinggang orang dewasa. Air genangan yang bercampur dengan lumpur dan sampah menimbulkan bau yang tidak sedap. Daerah elit Harmoni juga tidak lepas dari genangan banjir, yang mengakibatkan terhentinya aktivitas di daerah tersebut. Data korban jiwa tidak diketahui, tetapi banjir ini mengakibatkan banyak hewan ternak (ayam, kambing, kuda, dan sapi) yang mati karena terendam air selama berhari-hari. Ratusan warga Batavia banyak yang diungsikan ke tempat yang lebih aman. Akibat banjir, banyak berjangkit penyakit seperti sakit kulit, batuk, diare dan kolera. Kanal-kanal yang diharapkan dapat mengatasi banjir nyaris tidak berfungsi. Pada musim kemarau, air di kanal banyak yang tidak mengalir dan menimbulkan bau busuk, tapi pada musim hujan, air di kanal selalu meluap.

Erupsi Gunungapi Krakatau, 26-27 Agustus 1883

Erupsi Gunungapi Krakatau pada tahun 1883 ini merupakan salah satu letusan gunungapi yang dahsyat dan berbahaya dalam sejarah bencana alam di Indonesia. Letusan Krakatau pada masa itu disebut-sebut sebagai letusan yang menimbulkan bencana vulkanik terdahsyat kedua di dunia pada abad ke-19, setelah letusan Gunungapi Tambora pada tahun 1815. Kehebatan letusan tersebut ditunjukkan oleh runtuhnya sebagian besar tubuh gunungapi ke dalam laut. Dampak bencana akibat letusan Gunungapi Krakatau ini kerap kali disamakan dengan kejadian letusan Gunungapi Vesuvius, yang menghancurkan kehidupan masyarakat Pompeii dan Heculaneum.

Letusan Krakatau pada saat itu mengeluarkan material vulkanik berupa jutaan ton batu, debu, dan lava yang menutupi wilayah seluas 827.000 km². Selain itu, letusan ini memicu terjadinya gelombang tsunami, yang kemudian menghancurkan kawasan pantai di Banten dan Lampung. Suara letusan Krakatau terdengar hingga Srilangka dan Karachi (wilayah barat) serta Perth dan Sydney (wilayah Timur). Akibat letusan Krakatau ini, suhu udara dan iklim dunia menjadi berubah, yang dapat dirasakan di wilayah Jepang, Eropa, dan Amerika Serikat.

Tsunami Anyer, Banten, 27 Agustus 1883

Tsunami ini terjadi akibat erupsi Gunungapi Krakatau, pada sekitar pukul 17.30 WIB. Gelombang setinggi 1-2 meter menerjang Kota Anyer. Luapan air laut tersebut merusakkan perahu-perahu yang ada serta merobohkan jembatan. Pada pukul 19.30, gelombang tsunami setinggi 1,7 meter menerjang masuk Kota Merak, menghantam kapal-kapal dan menyapu permukiman Cina yang ada. Tsunami-tsunami kecil terjadi secara terus menerus menghantam pantai di Pulau





Gambar 6 dan 7. Monumen yang menunjukkan lokasi awal menara suar lama yang hancur karena tsunami Krakatau (kiri). Menara suar Cikoneng, saksi bisu dampak kejadian tsunami Krakatau tahun 1883 yang dibuat kembali (Sumber: Koleksi Djati Mardiatno , 2019)

Jawa yang berhadapan dengan Selat Sunda. Pada hari berikutnya, sekitar pukul 06.30 WIB, terjadi gelombang tsunami setinggi 10 meter menerjang Kota Anyer. Kota dan pelabuhan hancur total serta sebagian besar penduduk tewas.

Korban jiwa mencapai 36.147 orang tewas di Jawa dan Sumatra. Tinggi gelombang mencapai 41 meter, menghancurkan 295 kota dan desa di sepanjang pantai Selat Sunda di Lampung dan Banten. Tsunami tersebut juga menjalar sampai pantai timur Afrika.

Banjir Jakarta (Batavia), Tahun 1893

Seperti biasanya, pada awal tahun bertepatan dengan musim penghujan, Batavia dilanda banjir besar. Banjir pada tahun ini terjadi saat Gubernur Jenderal Carel HA van der Wijck memerintah di Batavia. Hari pertama, banjir melanda kawasan Kampung Kepu, Kemayoran, Bendungan, dan Nyonya Wetan yang dihuni oleh orang-orang Indonesia asli. Warga banyak yang mengungsi ke atap rumah untuk menghindari terjanan air. Perabot rumah

tangga dan kendaraan banyak yang terendam air. Hujan yang terus menerus terjadi selama beberapa hari memperparah keadaan, sehingga hampir seluruh wilayah Batavia tergenang air. Beberapa kawasan permukiman tergenang air hingga ketinggian 1 m. Selain itu, angin kencang yang menyertai hujan juga menyebabkan banyak pohon tumbang. Di daerah pantai, kapal nelayan di Pelabuhan Marunda banyak yang terbalik dan pecah akibat cuaca buruk tersebut. Sebuah benteng di dekat Tanjung Priok juga dikabarkan runtuh, meskipun tidak sampai menimbulkan korban jiwa. Banjir tahun ini menyebabkan penduduk di wilayah Batavia menghadapi permasalahan yang kompleks, meliputi kerugian material, sarana publik banyak yang rusak, transportasi terganggu, dan gangguan kesehatan. Penyakit kolera dan pes banyak menyerang penduduk, yang berakibat banyak penduduk yang meninggal dunia. Banjir yang melanda Batavia saat ini tidak mampu ditanggulangi oleh pemerintah kolonial yang berkuasa. Kanal-kanal yang ada tidak dapat berfungsi dengan baik, tetapi malah menimbulkan permasalahan baru. Banjir juga menyebabkan banyak sumur penduduk di wilayah Kota Tua tercemar sehingga airnya tidak layak untuk dikonsumsi. Penyakit disentri dan tifus mewabah, diikuti oleh penyakit malaria, yang saat itu merupakan penyakit yang mematikan. Banyaknya wabah malaria disebabkan oleh kondisi lingkungan yang banyak genangan air, sehingga menjadi tempat yang ideal untuk berkembangbiakan nyamuk *anopheles* penyebab malaria.

3.4 Kejadian Bencana Abad ke-19 hingga Abad ke-20 (Periode 1901-2000)

Erupsi Gunungapi Kelud, Jawa Timur, 22-23 Maret 1901

Gunungapi Kelud yang berada di perbatasan antara Kabupaten Kediri, Kabupaten Blitar, dan Kabupaten Malang, kira-kira 27 km sebelah timur pusat Kota Kediri terkenal sebagai gunungapi yang aktif hingga saat ini. Banyak letusan dahsyat dalam rekaman sejarah terjadi pada gunung itu. Salah satu yang paling dahsyat adalah yang terjadi pada tahun 1901 seperti yang dilaporkan oleh L. Houwink (1901) dalam van Padang (1983).

Bunyi dentuman yang sangat keras terdengar di tengah malam pada tanggal 22-23 Maret 1901. Begitu kerasnya dentuman ini terdengar hingga sampai wilayah Yogyakarta dan Pekalongan. Suara dentuman berlangsung hingga sekitar dua jam dengan intensitas yang semakin meningkat pada pukul tiga dini hari. Letusan ini menyebabkan terjadinya awan panas yang menyapu hingga wilayah Kediri, dan meninggalkan danau kawah. Tidak ada catatan yang jelas tentang jumlah korban jiwa. Dampak yang dirasakan paling besar oleh penduduk di wilayah Blitar dan Kediri. Letusan ini menyebabkan terjadinya hujan abu yang terutama menerjang wilayah sebelah barat karena pada saat itu angin berhembus ke arah barat. Hujan abu yang cukup tebal juga sampai ke wilayah Yogyakarta. Karena adanya danau kawah di Gunungapi Kelud saat itu, letusan menyebabkan terjadinya banjir lahar panas yang menerjang Kota Blitar yang terletak di sebelah barat daya dari gunung ini.

Banjir Jakarta (Batavia), Tahun 1909

Banjir besar kembali melanda Batavia pada tanggal 19 Februari 1909, saat itu yang berkuasa adalah Gubernur Jenderal AWF Idenburg. Hujan deras berlangsung selama lebih dari sepekan, menyebabkan aliran air tidak tertampung di kanal-kanal yang tersedia, sehingga menyebar ke mana-mana. Separuh wilayah Batavia terendam air yang berwarna kuning kecoklatan, bercampur dengan sampah-sampah plastik, kardus, kertas, dan sampah-sampah lainnya. Bau air selokan tercium di perkampungan penduduk yang terendam air dan parit-paritnya tersumbat sampah. Banjir yang cukup parah melanda wilayah sekitar *Waterlooplein* (Lapangan Banteng), permukiman sekitar Gunung Sahari, Pasar Baru, dan sebelah Barat Pasar Senen. Kedalaman genangan air mencapai 100 cm dan banyak jalan utama yang tidak dapat dilewati. Mobil banyak yang mogok dan trem tidak dapat beroperasi. Banjir besar tahun ini memberikan hikmah positif, karena setelah itu Belanda kemudian membangun Bendung Katulampa di Bogor pada tahun 1911, untuk mengukur debit Sungai *Ciliwung* yang akan mengalir ke Batavia. Ini merupakan cikal bakal sistem peringatan dini banjir di wilayah Jakarta.

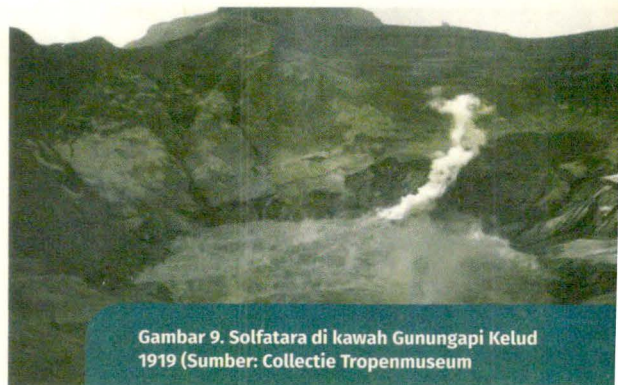
Erupsi Gunungapi Kelud, Jawa Timur, 19-20 Mei 1919

Tulisan - tulisan yang membahas tentang pengamatan gunungapi di Hindia Belanda atau *Vulkanische verschijnselen en aardbevingen, waargenomen in de Nederlandsch Indische Archipel* mulai banyak ditulis sejak 1850an. Laporan-laporan tersebut tercantum dalam *Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië* atau Jurnal Fisika Hindia Belanda.

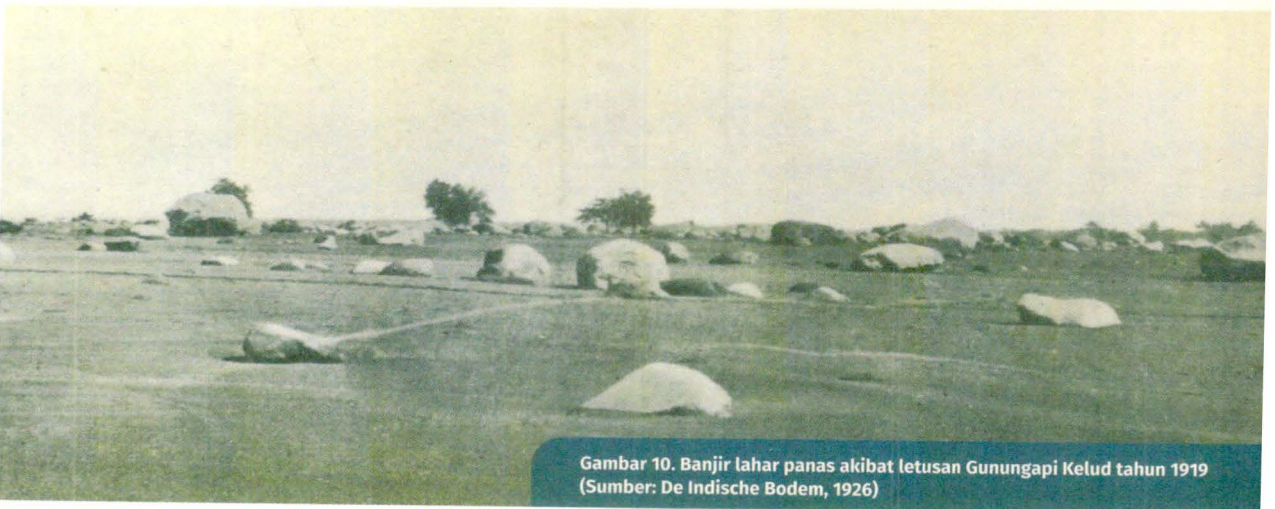
Salah satu laporan yang termasuk di dalamnya adalah peristiwa meletusnya Gunungapi Kelud pada 20 Mei 1919. Letusan tahun 1919 tersebut meninggalkan kawah dengan solfatar seperti pada Gambar 8. Letusan tahun 1919 yang begitu dahsyat disertai dengan lahar panas seperti tercantum pada Gambar 9. Menurut laporan Kemmerling (1921) dalam van Padang (1983), sedikitnya 5.160 orang tewas akibat letusan Gunungapi Kelud ini dan tercatat ada 104



Gambar 8. Kawah Gunungapi Kelud setelah letusan tahun 1901
(Sumber: Tropen Museum - National Museum of World Cultures)



Gambar 9. Solfatara di kawah Gunungapi Kelud 1919
(Sumber: Collectie Tropenmuseum)



Gambar 10. Banjir lahar panas akibat letusan Gunungapi Kelud tahun 1919
(Sumber: De Indische Bodem, 1926)

desa hancur total maupun sebagian. Letusan ini sangat keras sehingga dentumannya terdengar sampai Kalimantan. Hujan batu juga terjadi dengan hebat, menyebabkan atap rumah hancur di daerah Blitar dan Kediri. Erupsi hebat ini juga diikuti aliran lahar dan aliran lumpur. Endapan lumpur dan serpihan material erupsi tebal yang tersebar hingga jarak 35-45 km dari kawah. Hujan abu juga mencapai Pulau Bali. Akibat erupsi ini, 15.000 ha lahan produktif rusak karena aliran lahar mencapai 38 km, meskipun di Kali Badak telah dibangun bendung penahan lahar pada tahun 1905. Menurut catatan sejarah, untuk mengurangi volume air dalam danau kawah, pada tahun 1907 Hugo Cool ditugaskan melakukan penggalian saluran melalui pematang atau dinding kawah bagian barat. Usaha itu berhasil mengeluarkan air 4,3 juta meter kubik air dari kawah sehingga dampak yang ditimbulkan akibat banjir lahar berkurang.

Gempabumi Wonosobo, Jawa Tengah, 9 November 1924

Gempabumi yang keras dirasakan oleh masyarakat Wonosobo pada tanggal 9 November 1924. Akibat gempabumi ini, tercatat lebih dari 1.000 orang warga Wonosobo meninggal dunia dan ribuan rumah mengalami kerusakan, termasuk gedung-gedung pemerintahan (lihat Gambar 11, 12, 13). Peristiwa gempabumi ini menjadi ulasan utama di berbagai media cetak pada jaman



Gambar 11. Bangunan hancur akibat gempabumi Wonosobo tahun 1924 (Sumber: <https://digitalcollections.universiteitleiden.nl/>)



Gambar 12. Salah satu rumah di Wonosobo yang hancur akibat gempa Wonosobo 1924 (Sumber: <https://digitalcollections.universiteitleiden.nl/>)



Gambar 13. Runtuhan bangunan hancur karena gempabumi Wonosobo tahun 1924 (Sumber: <https://digitalcollections.universiteitleiden.nl/>)

itu, salah satunya majalah “Indie” yang terbit pada tanggal 7 Januari Tahun 1925. Dalam tulisan tersebut digambarkan bahwa rangkaian kejadian dimulai pada hari Minggu, tanggal 9 November 1924. Tercatat ada lima kali guncangan gempabumi signifikan yang dirasakan, tiga diantaranya dirasakan sangat kuat. Kampung yang mengalami kerusakan parah, antara lain di di Kali Tiloe, Pagetan, Salam, dan Larang. Selain itu, longsoran juga terjadi di berbagai wilayah sekitar. Banyaknya longsor di sekitar Sungai Serayu juga mengakibatkan tertutupnya aliran sungai dan airnya meluap menyebabkan banjir. Di Kota Wonosobo, banyak bangunan Belanda yang kokoh juga ambruk. Salah satu bangunan kokoh yaitu Hotel Dieng saat itu juga dilaporkan hancur akibat diguncang gempabumi. Selang 3 hari kemudian, terjadi gempabumi susulan sebanyak dua kali guncangan gempabumi kuat yang menimbulkan kerusakan parah pada banyak rumah penduduk. Dalam tulisan tersebut diceritakan bahwa guncangan gempabumi diikuti oleh getaran yang dilaporkan berlangsung selama 10 menit disertai suara gemuruh. Gempabumi susulan masih terus terjadi hingga hari Minggu, 16 November 1924 yang menyebabkan kerusakan bangunan yang semakin parah.

Karena tiadanya instrumentasi pencatat gempabumi pada masa itu, magnitudo gempabumi ini dan lokasi sumber gempabumi ini belum diketahui secara pasti. Akan tetapi, ditinjau dari karakteristik guncangannya yang merusak dan sebarannya yang terkonsentrasi hanya di wilayah Wonosobo saja, diperkirakan bahwa gempabumi yang terjadi merupakan jenis gempabumi tektonik dangkal yang diduga kuat akibat pergerakan sesar aktif yang berada di Wonosobo dan sekitarnya.

Erupsi Merapi, Yogyakarta, Tahun 1930

Gunungapi Merapi adalah salah satu gunungapi yang paling aktif di Indonesia, bahkan di dunia. Salah satu episode letusan yang cukup signifikan adalah yang terjadi pada tahun 1930 yang termasuk sebagai salah satu erupsi besar Gunungapi Merapi selama catatan sejarah. Episode erupsi Gunungapi Merapi tahun 1930 ini dilaporkan terjadi sejak pertengahan Desember 1930. Gambaran peristiwa ini dimuat di dalam harian Bintang Mataram tanggal 22, 23, dan 30 Desember 1930.

Akibat dari erupsi Gunungapi Merapi ini, total sebanyak 1.369 penduduk di sekitar lereng barat Gunungapi Merapi menjadi korban jiwa, sebanyak 13 desa terkubur, sementara 23 desa lainnya mengalami kerusakan parah. Selain itu, berhektar-hektar lahan pertanian dan perkebunan hancur total. Kerusakan ini utamanya diakibatkan oleh luncuran awan panas dari kawah Gunungapi Merapi yang pada saat itu mengalir hingga 20 kilometer ke arah barat. Daerah di utara, selatan dan timur Gunungapi Merapi dilaporkan tidak ada korban dan tidak mengalami kerusakan berarti. Di Boyolali dilaporkan ada banjir lahar di Woro, tetapi tidak ada yang tinggal di daerah tersebut. Di daerah Klaten, dampak letusan juga tidak terlalu signifikan, hanya mengalami hujan abu. Di bagian selatan, dilaporkan air bercampur lumpur sampai di Kali Kuning di Yogyakarta, tetapi tidak menimbulkan kerusakan berarti, hanya mengganggu pasokan air bersih di Yogyakarta. Selain korban jiwa dan kerusakan fisik, hewan-hewan ternak milik warga yang tinggal di area lereng Gunungapi Merapi juga tak luput menjadi korban. Mbah Bingu, salah satu warga Yogyakarta yang menjadi saksi letusan Gunungapi Merapi 1930 seperti dikutip oleh media detik.com (Oktober, 2010) sebagai saksi hidup peristiwa itu mengatakan “*Mbiyen okeh sing mati, omah-omah rata karo lemah, kobong*” (terjemahan: “Dulu banyak yang meninggal, rumah-rumah rata dengan tanah, terbakar”). Peristiwa ini juga dituturkan oleh G.

Vriens dalam majalah Claverbond tahun ke-43 tahun 1931 di halaman 85-109 dalam artikel berjudul 'De Merapi'.

Seorang ahli geologi bernama Zies pada tahun 1931 menuliskan peristiwa erupsi Merapi tahun 1930 ini dalam *Eos, Transactions*, majalah mingguan terbitan *American Geophysical Union*. Zies menuliskan bahwa erupsi berlangsung sejak November hingga Desember 1930 dan mencapai puncaknya pada 19 Desember 1930. Fase erusi didahului oleh aktivitas gempabumi vulkanik yang menyebabkan runtuhnya blok-blok lava dari kubah lava di puncak gunungapi Merapi. Pada 25 November, muncul lava pijar pertama kali, yang terlontar hingga 300 m dari puncak. Karakteristik dari magma Merapi yang kental mengakibatkan lava tidak bisa keluar dan mengalir dengan bebas dari kawah. Pada 18 Desember, awan hitam muncul di area puncak. Pada hari berikutnya, lereng di daerah puncak runtuh, sehingga lava yang kental kemudian bisa mengalir bercampur dengan tumpukan material di kawah, membentuk aliran awan panas yang menuruni lereng dan menerjang lembah Blongkeng, mengisinya dengan material yang mencapai ketebalan hingga 30 m. Sesudah letusan ini, penduduk mengira bahwa letusan Merapi sudah berakhir sehingga mereka kemudian kembali ke rumah mereka, akan tetapi letusan susulan terjadi, dan menghasilkan awan panas kembali, mengakibatkan banyak jiwa yang melayang.



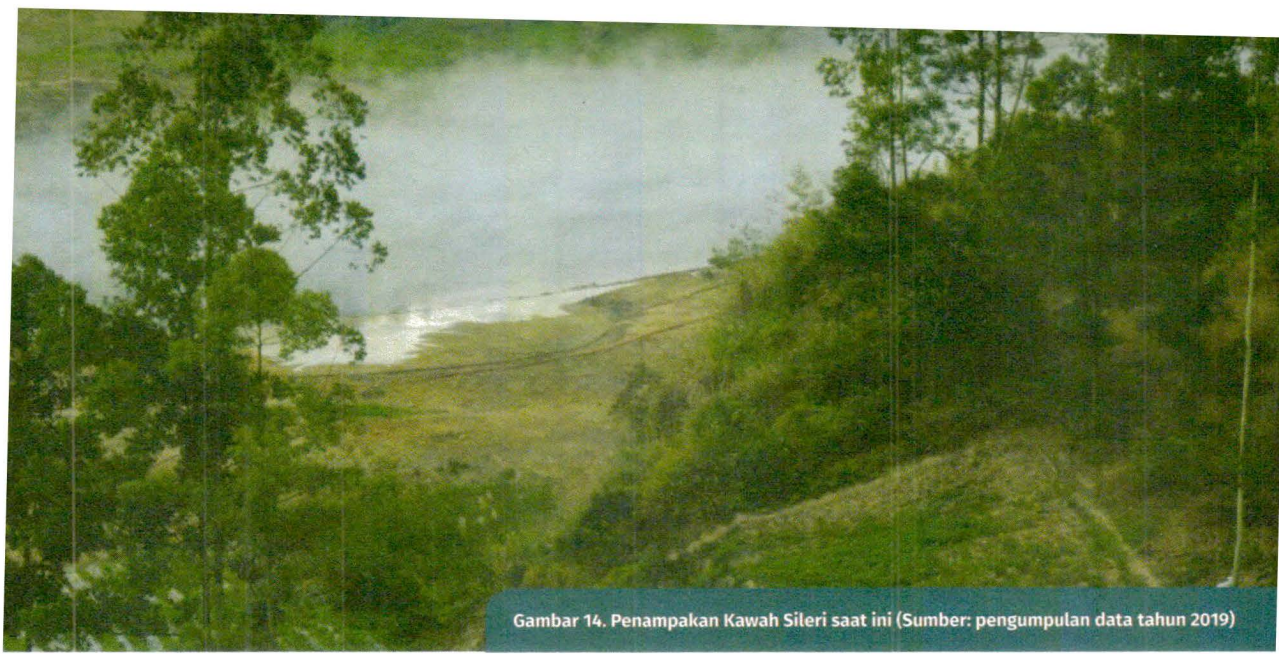
Gunung Merapi (depan) dan Merbabu (belakang) dilihat pada pagi hari dari daerah Wedomartani, Sleman (Foto oleh Gayatri Indah Marliyani, 2019).

Gempabumi Cilacap, Jawa Tengah, 23 Juli 1943

Pada tengah malam tanggal 23-24 Juli 1943 penduduk di Jakarta terbangun akibat goyangan dan suara berderik-derik yang semakin lama semakin keras. Diduga sumber gempabumi berasal dari arah tenggara Pulau Jawa di Samudera Hindia. Koran-koran ramai memberitakan kejadian ini termasuk harian Kompas yang menuliskan bahwa guncangan dirasakan meluas di berbagai wilayah di Jawa. Di Yogyakarta, penduduk merasakan goyangan selama satu menit. Getaran juga terasa sampai di Surabaya, Purwokerto Semarang, Bandung, Purwodadi, Grobogan, Cirebon, Bogor, dan di Banjarnegara. Di Jatilawang (Purwokerto) akibat gempabumi ini, tercatat 350 rumah rusak, 20 orang meninggal dan 60 orang luka-luka.

Gempa ini juga tercatat pada stasiun seismograf di Babakan dan Lalangan di Kaliurang. Disebutkan juga bahwa ada kekhawatiran bahwa gempabumi ini berkaitan dengan aktivitas Gunungapi Merapi, yang kemudian diterangkan oleh Dr. van Bemmelen, seorang ahli geologi, bahwa kondisi Merapi aman. Disebutkan dalam katalog gempabumi oleh Badan Geologi, gempabumi dahsyat ini diperkirakan berkekuatan 8.1 Skala Richter dan berpusat di dasar Samudera Hindia, sekitar 100 kilometer ke arah selatan Kota Cilacap. Gempabumi ini mengakibatkan korban jiwa dan kerusakan yang cukup masif di beberapa wilayah di Jawa Tengah, Yogyakarta, dan Garut.

Di dalam buku Katalog Gempabumi Merusak di Indonesia terbitan Badan Geologi, tercatat 213 orang tewas, 2.096 orang mengalami luka-luka serius akibat gempabumi ini. Selain itu, sekitar di sepanjang pesisir selatan Jawa Tengah mengalami kerusakan ringan hingga parah. Di wilayah Bantul, Yogyakarta sendiri tercatat sebanyak 31 orang tewas, 564 orang mengalami luka-luka, dan sebanyak 2.682 rumah roboh. Meskipun gempabumi Jawa Tengah 1943 ini menghantam dengan magnitudo yang cukup besar, tidak dilaporkan terjadinya tsunami di sepanjang pesisir selatan Pulau Jawa.



Gambar 14. Penampakan Kawah Sileri saat ini (Sumber: pengumpulan data tahun 2019)

Erupsi Kawah Sileri, Dieng, Jawa Tengah, 4 Desember 1944

Kawah Sileri Dieng yang saat ini menjadi salah objek wisata favorit di Dieng ternyata memiliki riwayat erupsi yang cukup mematikan di masa lalu. Sejarah mencatat pada tanggal 4 Desember 1944, Kawah Sileri di Dieng mengalami erupsi yang juga diikuti oleh gempabumi lokal. Akibat kejadian ini, tercatat korban jiwa mencapai 117 orang tewas dan sebanyak 250 orang mengalami luka-luka. Kepala Pos Pengamatan Gunungapi Dieng, Surip, mengatakan bahwa pada saat erupsi Sileri 1944, material bebatuan seberat mencapai 1,5 kilogram bisa terlemparkan dari kawah hingga ke radius 2 kilometer. Surip juga mengatakan erupsi Sileri 1944 ikut mengakibatkan sebuah desa yang letaknya bersebelahan dengan Kawah Sileri tertutup oleh material letusan (dilansir dari detik.com).

Erupsi Gunungapi Kelud, Jawa Timur, 31 Agustus 1951

Erupsi hebat terjadi di Gunungapi Kelud pada tanggal 31 Agustus 1951. Peristiwa ini dilaporkan dalam berbagai koran termasuk Kedaulatan Rakjat, 1 September 1951. Sebetulnya, tanda-tanda letusan sudah terjadi yang diawali dengan terjadinya dua kali gempabumi sekitar 3 minggu sebelum letusan. Tiba-tiba, pada tanggal 31 Agustus pukul 06.15 WIB, muncul asap tebal berwarna putih yang disertai suara gemuruh yang kencang.

Suara gemuruh ini terus berlangsung, hingga pada jam 06.30 pagi terdengar suara dentuman yang sangat keras. Seiring dengan suara dentuman itu, di atas kawah gunungapi Kelud terlihat asap tebal berwarna kehitaman. Di Desa Margomulyo, yang letaknya berdekatan dari kawah Gunungapi Kelud, dilaporkan terjadinya hujan batu dan abu, dilaporkan lontaran batu yang sampai di desa ini berukuran sebesar buah mangga, sementara itu hujan abu mengakibatkan jarak pandangan mata hanya mencapai 3-4 meter pada saat itu. Sementara itu di daerah Candisewu yang letaknya juga berdekatan dengan Gunungapi Kelud dilaporkan hujan abu berlangsung selama sekitar satu jam. Letusan Gunungapi Kelud tahun 1951 tersebut juga mengakibatkan hujan pasir dan abu di daerah Tulungagung yang berjarak kurang lebih 35 km ke arah barat, suasana pagi hari menjadi gelap sehingga murid-murid sekolah rakyat yang siap berangkat terpaksa kembali ke rumah masing-masing. Suasana gelap relatif cukup lama baru tengah hari matahari mulai bersinar, hujan abu belum berhenti sama sekali, atap rumah tertutup pasir dan abu relatif tebal (pengalaman pribadi editor).

Laporan juga mencatat abu erupsi Gunungapi Kelud sampai hingga ke Bandung, Jawa Barat, dikarenakan pada saat erupsi terjadi angin kencang



Gambar 15. Suasana gelap pada siang hari di Yogyakarta akibat hujan abu letusan Gunungapi Kelud tahun 1951 (Sumber: IPPHOS)

yang bergerak ke arah barat. Diperkirakan material yang dikeluarkan dari Gunungapi Kelud ketika erupsi 1951 mencapai 200 juta m³. Selain jatuhnya abu, erupsi Gunungapi Kelud 1951 juga diikuti oleh aliran lahar yang mengalir sejauh 12 kilometer dari kawah.

Akibat erupsi Gunungapi Kelud 1951, tercatat sebanyak 7 orang meninggal dunia, tiga di antaranya merupakan pegawai Dinas Vulkanologi yang pada saat itu sedang bertugas memantau aktivitas Gunungapi Kelud. Selain korban meninggal, erupsi ini juga mengakibatkan 157 orang luka-luka, serta seluas 320 hektar areal perkebunan dan hutan rusak.

Tanah Longsor Dieng, Jawa Tengah, Tahun 1955

Kawasan Dieng terkenal sebagai kawasan vulkanik aktif dan dijumpai banyak kawah-kawah gunung api aktif yang sering meletus dan menimbulkan korban jiwa, seperti misalnya kawah Sileri. Selain erupsi Kawah Sileri, Dieng juga menyimpan catatan bencana mematikan lainnya, yaitu tragedi longsor Dieng pada tahun 1995, atau yang oleh warga sekitar lebih dikenal sebagai tragedi “Musnahnya Dusun Lagetang 1955”. Dusun Lagetang merupakan sebuah dusun yang berada di daerah tinggian Dieng, yang secara administrasi berada di Desa Pekasiran, Kecamatan Batur, Kabupaten Banjarnegara. Pada tanggal 16 April 1955, tepatnya pada saat pergantian hari, tragedi longsor melanda Dusun Lagetang, mengakibatkan dusun ini “lenyap” secara tiba-tiba dari permukaan bumi. Kejadian longsor ini sebenarnya bermula beberapa minggu sebelumnya, di mana di daerah Bukit Pangamun-amun yang letaknya bersebelahan dengan Dusun Lagetang teramati adanya retakan-retakan di tanah. Barulah pada tanggal 16 April 1955 dini hari bencana longsor yang sesungguhnya terjadi, secara tiba-tiba tanah dan bebatuan yang berasal dari Bukit Pangamun-amun meluncur dan bergerak ke arah lembah di mana Dusun Lagetang berada. Akibat dari longsor ini, hampir seluruh wilayah Dusun Lagetang tertimbun oleh material longsor. Sebanyak 332 orang penduduk Dusun Lagetang dan 19 warga dari dusun tetangga meninggal akibat tertimbun longsor (Gambar 16 dan 17).

Dusun Lagetang yang konon dulunya subur dan makmur oleh hasil pertaniannya, kini telah lenyap untuk selamanya, hanya menyisakan sebuah tugu peringatan dan prasasti bertuliskan *"TUGU PERINGATAN ATAS TEWASNJA 332 ORANG PENDUDUK DUKUH LEGETANG SERTA 19 ORANG TAMU DARI LAIN-LAIN DESA SEBAGAI AKIBAT LONGSORNJA GUNUNG PENGAMUN-AMUN PADA TG. 16/17-4-1955"* yang dibangun di atas bekas Dusun Lagetang untuk memperingati korban-korban yang meninggal akibat longsor.



Gambar 16. Tugu peringatan yang dibangun di atas tanah yang dulunya merupakan tempat Dusun Lagetang berada (Sumber: pengumpulan data tahun 2019)



Gambar 17. Tanah yang dulunya merupakan tempat Dusun Lagetang saat ini menjadi tanah lapang (Sumber: pengumpulan data tahun 2019)

Gempabumi Malang, Jawa Timur, 20 Oktober 1958

Pada tanggal 20 Oktober 1958, gempabumi bermagnitudo 6.7 mengguncang sebagian wilayah di Jawa Timur. Badan Meteorologi dan Geofisika mencatat sumber gempabumi berada di dekat daerah Podjon dengan kedalaman 100 kilometer. Katalog Gempa Merusak Badan Geologi mencatat gempabumi ini mengakibatkan sebanyak 8 orang di daerah Malang meninggal dunia. Kerusakan bangunan juga dilaporkan terjadi di banyak tempat. Di area Semarang, Sumenep, Blitar, dan Banyuwangi dilaporkan gempabumi juga dapat dirasakan oleh banyak orang. Di area Dawuhan, gempabumi mengakibatkan kerusakan parah pada bangunan-bangunan batu. Di Podjon, gempabumi mengakibatkan kerusakan parah, di mana hampir seluruh bangunan yang terbuat dari bata ambruk akibat guncangan. Sementara itu di Kediri dan Malang dilaporkan kerusakan bangunan dengan tingkat kerusakan moderat hingga parah. Selain korban jiwa dan kerusakan bangunan, tercatat gempabumi Malang 1958 juga mengakibatkan keretakan tanah di banyak tempat, serta longsor di area pegunungan.

Erupsi Kawah Sileri, Dieng, Jawa Tengah, 13 Desember 1964

Selain erupsi tahun 1944, Kawah Sileri di Dieng tercatat kembali mengalami erupsi mematikan pada tanggal 13 Desember 1964. Letusan tahun 1964 hampir memiliki karakteristik yang sama dengan letusan 1944, yaitu letusan freatik eksplosif. Kesaksian dari penjaga pos pengamatan Kawah Sileri mengatakan bahwa ketika erupsi tahun 1964, material batu berukuran kepalan tangan terlontarkan hingga ke pos pengamatan yang berjarak dua kilometer dari kawah. Tercatat 114 orang tewas akibat erupsi Kawah Sileri tahun 1964. Kesaksian dari salah satu warga lokal juga mengatakan bahwa letusan Sileri 1964 mengakibatkan lenyapnya satu kampung yang letaknya berdekatan dengan kawah. Kampung yang bernama Kampung Jawera tersebut dikatakan hilang akibat tersapu letusan Sileri. Prasasti peringatan pun dibangun oleh pemerintah setempat untuk memperingati 114 orang yang meninggal dalam letusan Sileri pada tahun 1964.

Erupsi Gunungapi Kelud, Jawa Timur, 26 April 1966

Setelah erupsi tahun 1951, Gunungapi Kelud tercatat kembali mengalami erupsi mematikan pada tahun 1966. Letusan ini tepatnya terjadi pada tanggal 26 April 1966. Beberapa saat sebelum terjadinya erupsi, Gunungapi Kelud sudah menunjukkan tanda-tanda akan terjadinya erupsi, di antaranya air danau di kawah Gunungapi Kelud yang mengalami perubahan warna menjadi hijau kekuningan serta tercatatnya gempabumi beberapa menit sebelum erupsi terjadi. Pada tanggal 26 April 1966 tepatnya pukul 20.15 setempat, Gunungapi Kelud meletus hebat, diperkirakan sebanyak sekitar 90 juta m³ material letusan dimuntahkan dari dalam kawah Gunungapi Kelud. Letusan hebat ini juga mengakibatkan aliran lahar pada alur Kali Badak, Kali Putih, Kali Ngobo, Kali Konto, dan Kali Semut. Akibat erupsi Kelud 1966 tercatat 210 orang di daerah Jatilengger dan Atas Kedawung menjadi korban jiwa.

Gempabumi Jawa Tengah, 16 Juni 1971

Pada tanggal 16 Juni 1971 pukul 14.44 WIB, penduduk di Bantar Kawung, Jawa Tengah dikejutkan oleh guncangan yang sangat keras yang disebabkan oleh gempabumi tektonik berkekuatan M5.2. Pusat gempabumi berada di daerah Bantar Kawung, Jawa Tengah, pada kedalaman 35 km. Akibat gempabumi ini tercatat korban jiwa sebanyak 1 orang meninggal dunia dan sebanyak 6 orang mengalami luka-luka. Kerusakan bangunan juga tercatat di beberapa daerah, di antaranya di Buaran, Bantar Kawun, dan Jipang. Tercatat sebanyak 1.377 bangunan mengalami kerusakan, beberapa di antaranya miring bahkan rubuh akibat terkena guncangan. Banyaknya kerusakan bangunan akibat gempabumi 1971 ini diduga diakibatkan oleh dangkalnya pusat gempabumi, dan dekat dengan area pemukiman. Selain itu dipengaruhi juga oleh buruknya kualitas konstruksi bangunan pada masa itu. Hadirnya endapan-endapan resen yang belum terkonsolidasi juga diduga berperan dalam tingginya tingkat kerusakan bangunan akibat gempabumi 1971 ini.

Gas Beracun Kawah Sinilia, Dieng, Jawa Tengah, 20 Februari 1979

Di kompleks vulkanik Dieng banyak dijumpai kawah-kawah yang tercatat aktif sepanjang sejarah, salah satunya adalah Kawah Sinila. Suara ledakan yang keras terdengar sekitar jam 2 malam pada tanggal 20 Februari, yang diikuti dengan getaran kuat setiap 15 menit yang terjadi terus-menerus hingga subuh. Akibat letusan Kawah Sinila ini menyebabkan terlepasnya gas-gas beracun CO, CO₂ dan H₂S ke udara. Penduduk yang tinggal di sekitar kawah ini mencoba melarikan diri akan tetapi tidak bisa menyelamatkan diri dari lingkupan gas beracun. Akibatnya, pada pagi harinya, ditemukan sebanyak 149 jenazah penduduk yang menjadi korban letusan ini (Gambar 18).



Gambar 18. Tragedi Sinila 1979 (suratkabar.id/public domain)



Gambar 19. Kondisi Kawah Sinila saat ini
(Sumber: Pengumpulan data tahun 2010)

Gempabumi Jawa Barat, 2 November 1979

Pada pukul 15.53 WIB tanggal 2 November 1979 sebagian wilayah di Jawa Barat diguncang gempabumi bermagnitudo 6.4. Gempabumi ini tercatat mengakibatkan korban jiwa dan kerusakan yang cukup parah. Di daerah Tasikmalaya dan sekitarnya gempabumi mengakibatkan sebanyak 163 rumah ambruk, sebanyak 1.430 rumah mengalami kerusakan parah, sebuah bangunan ruang pertemuan dan 24 bangunan sekolah mengalami kerusakan, sebanyak 3 bangunan masjid ambruk, sementara 29 lainnya mengalami kerusakan parah. Sementara itu di Garut, tercatat adanya korban jiwa sebanyak 10 orang meninggal dunia dan 12 lainnya mengalami luka serius. Kerusakan bangunan juga tercatat di Garut, meliputi banyaknya bangunan-bangunan tua yang ambruk, serta retakan-retakan pada dinding di rumah permanen. Selain kerusakan bangunan, juga dilaporkan banyaknya rekahan-rekahan di jalan yang terbentuk akibat gempabumi.

Gempabumi Jawa Barat, 10 Februari 1982

Pada tanggal 10 Februari 1982 pukul 09.17 WIB gempabumi bermagnitudo 5.3 mengguncang sebagian wilayah Jawa Barat yang mencakup Sukabumi, Bogor, dan area di sekitarnya. Tercatat gempa pusat gempa berada di Sukabumi pada kedalaman 25 kilometer. Meskipun tercatat tidak ada korban meninggal dalam gempabumi ini, tercatat adanya korban luka-luka sebanyak 4 orang dan kerusakan bangunan akibat gempabumi. Di area Sukabumi tercatat banyak bangunan dan rumah warga yang mengalami kerusakan ringan hingga parah akibat terguncang gempabumi.

Erupsi Gunungapi Galunggung, Jawa Barat, 5 April 1982

Rentetan letusan Gunungapi Galunggung pada tahun 1982 diawali oleh suara dentuman yang keras pada pagi hari tanggal 5 April 1982. Dentuman yang keras itu disertai oleh suara gemuruh dan kilat yang menyambar-nyambar di puncak gunung, serta bumbungan asap tebal yang tinggi. Pada hari itu penduduk di sekitar Jawa Barat, terutama di Kota Bandung dikejutkan oleh hujan abu yang lebat, menutupi atap dan halaman rumah dan jalanan. Kabar

kemudian diperoleh melalui siaran radio bahwa Gunungapi Galunggung di Tasikmalaya telah meletus. Letusan yang pertama ini begitu dahsyat sehingga memaksa penduduk yang tinggal di kaki gunung untuk segera mengungsi, sehingga ketika pada tanggal 8 April 1982, terjadi letusan besar yang disertai awan panas, tidak ada korban jiwa karena penduduk sudah mengungsi. Akibat awan panas ini, perkampungan di Tawangbanteng hangus, hutan kering terbakar menyisakan lautan pasir panas. Pada tanggal 25 April 1982, letusan disertai awan panas juga menerjang lembah Ci Kunir yang mengakibatkan terkuburnya taman pemandian Cipanas. Sejak letusan pertama tanggal 5 April 1982, Gunungapi Galunggung terus menunjukkan aktivitas yang berlangsung selama 9 bulan, hingga Januari 1983. Pusat Vulkanologi (1983) mencatat jumlah letusan sebanyak 61 kali selama periode erupsi ini. Akibatnya sebanyak 35.000 orang terpaksa mengungsi dan 94.000 Ha lahan pertanian rusak.

Abu dari letusan Gunungapi Galunggung ini mengakibatkan gangguan penerbangan yang melintas di atas langit Jawa Barat diantaranya yang dialami oleh pesawat British Airways. Pesawat Boeing 747 dengan nomor penerbangan 9 tersebut membawa 225 penumpang dan dipiloti oleh Kapten Eric Moody. Pesawat tersebut bertolak dari London, transit di Kuala Lumpur, dan menuju



Gambar 20. Bangunan rumah yang hancur terkena dampak letusan (Sumber: Koleksi Adjat Sudradjat dalam buku Galunggung, The 1982-1983 Eruption)



Gambar 21. Penanganan pengungsi paska letusan (Sumber: Koleksi R. Hadian dalam buku Galunggung, The 1982-1983 Eruption)

Perth pada tanggal 24 Juni 1982. Ketika berada pada posisi sekitar 500 mil dari pantai selatan Garut pada ketinggian 9.450 m, empat mesin pesawat tiba-tiba mati, dua mesin berhasil dihidupkan kembali sehingga pesawat berhasil melakukan pendaratan darurat di bandara Halim Perdanakusuma di Jakarta. Semua penumpang selamat dalam peristiwa tersebut.

Pada 13 Juli 1982, kejadian berulang pada pesawat Singapore Airlines bertipe Boeing 747 dengan nomor penerbangan 21A yang terbang dari Singapura menuju Sydney. Pesawat ini terpaksa melakukan pendaratan darurat di Bandara Halim Perdanakusuma akibat kerusakan mesin. Tidak ada korban jiwa dalam peristiwa ini.

Sebelum letusan pada tahun 1982 ini, letusan besar yang pernah terjadi di Gunungapi Galunggung antara lain letusan pada tahun 1822, 1894, dan 1918. Letusan yang paling banyak memakan korban jiwa terjadi pada 8 Oktober 1822 yang disertai awan panas yang mencapai 10 km dari puncak gunung dan menyebabkan 4.011 orang tewas.

Salah satu penumpang bernama Betty Tootell menulis buku berjudul *'All Four Engines Have Failed'* yang menceritakan tentang kejadian pendaratan darurat pesawat British Airways pada peristiwa tersebut. Betty Tootel berhasil mewawancarai 200 dari total 247 penumpang pada penerbangan tersebut. Pada tahun 1993, Tootell menikahi James Ferguson yang juga adalah penumpang pesawat tersebut dan duduk di barisan di depannya.

Banjir Bandang Kali Garang, Semarang, Jawa Tengah. 26 Januari 1990

DAS Garang merupakan salah satu DAS kritis di Indonesia. Kali Garang, sesuai dengan namanya, akan menjadi Garang apabila debitnya meningkat sehingga menimbulkan banjir, bahkan banjir bandang. Selain pada tahun 1990, banjir besar yang diakibatkan oleh meningkatnya debit Kali Garang terjadi pada tahun 1963, 1980, 2000, 2002, dan 2008.

Banjir besar pada tanggal 26 Januari 1990 terjadi akibat meluapnya Kali Garang dan bobolnya tanggul di Banjir Kanal Barat. Lokasi banjir terbesar berada pada pertemuan antara Kali Garang dengan Kali Kreo hingga Bendungan Simongan. Banjir ini menimbulkan dampak berupa korban jiwa sebanyak 47 orang meninggal, 25 rumah hancur, 125 rumah tenggelam, dan 1 bangunan sekolah hancur. Luas kawasan yang tergenang adalah sekitar 1.670 hektar dengan kedalaman genangan antara 2 hingga 3 meter selama dua hingga empat setengah jam. Perkiraan kerugian akibat banjir pada saat itu mencapai sekitar Rp 8,5 milyar. Banjir ini ditengarai terjadi akibat perubahan pemanfaatan lahan di wilayah hulu DAS Garang. Perubahan yang terjadi adalah beralihnya fungsi wilayah hulu yang sebelumnya adalah kawasan lindung menjadi kawasan budidaya tanaman semusim. Sementara itu, perkembangan kawasan terbangun di wilayah hilir juga tidak terkendali, sehingga daerah resapan air menjadi tidak berfungsi. Data dari Dinas Permukiman dan Tata Ruang Provinsi Jawa Tengah (2005) menunjukkan jika sedimentasi di Kali Garang mencapai 20 ton/ha/tahun.

Banjir pada kawasan ini merupakan banjir dengan periode ulang 5 sampai 15 tahun, meskipun pada beberapa kawasan tengah DAS banjir dapat terjadi setiap tahun. Banjir dengan periode ulang 10 tahunan menyebabkan genangan seluas 10,5 km² pada perkampungan di bawah jalan tol, sedangkan di sekitar Jalan Madukoro (hulu) luas genangan mencapai 27 km², dengan kedalaman antara 0,5 hingga 1 meter. Untuk banjir dengan periode ulang 25 tahunan, luas genangan banjir bertambah 13 km² di hulu Bendung Simongan, dengan kedalaman mencapai 1,5 meter. Adapun pertambahan luas genangan pada hilir Bendung Simongan mencapai 10 km².

Letusan Gunungapi Kelud, Jawa Timur, 10 Februari 1990

Gunungapi Kelud tercatat kembali mengalami erupsi hebat sekaligus mematikan pada tanggal 10 Februari 1990. Letusan Gunungapi Kelud kali ini terjadi secara beruntun mulai pukul 11.41 hingga 12.21 WIB. Letusan diawali dengan letusan freatik yang mengakibatkan sebaran abu tipis di area sekitar puncak Gunungapi Kelud. Letusan pertama ini kemudian diikuti oleh letusan kedua dengan kekuatan lebih besar yang melontarkan material pasir dan batu dari kawah Gunungapi Kelud ke segala arah hingga radius 3,5 kilometer dari kawah. Tak lama setelah letusan kedua berakhir, letusan utama pun menyusul. Letusan utama Gunungapi Kelud 1990 merupakan letusan Plinian yang diikuti oleh aliran awan panas yang menyusuri lembah di lereng barat daya Gunungapi Kelud hingga sejauh 5 kilometer dari kawah. Hasil pengamatan memperkirakan erupsi Gunungapi Kelud 1990 memuntahkan sebanyak 130 juta m³ material ke atmosfer.

Tercatat letusan kali ini juga mengakibatkan adanya korban jiwa serta kerusakan yang cukup masif. Sebanyak 12 orang meninggal dunia akibat erupsi Kelud 1990. Sebanyak 500 rumah dan 50 gedung sekolah yang berada pada radius 15 kilometer dari kawah mengalami kerusakan ringan hingga sedang.

Erupsi Gunungapi Semeru, Jawa Timur, 2 Februari 1994

Gunungapi Semeru di Jawa Timur tercatat mengalami rangkaian erupsi di tahun 1994. Rangkaian erupsi tersebut berlangsung selama 13 hari, dari tanggal 2 Februari hingga 15 Februari 1994. Beberapa hari sebelum erupsi

terjadi, tercatat adanya peningkatan gempabumi tremor di Gunungapi Semeru. Rangkaian letusan pertama terjadi pada tanggal 2 Februari, di mana pada saat itu tercatat terjadi sebanyak 9 kali letusan berupa asap putih tebal dengan ketinggian mencapai 500 meter yang keluar dari kawah Gunungapi Semeru, serta 34 kali guguran lava ke Besuk Kember dengan jarak luncur sejauh 1 kilometer.

Pada tanggal 3 Februari 1994 pukul 03.05 WIB, Gunungapi Semeru mengalami rangkaian erupsi lainnya. Terjadi letusan dengan suara dentuman keras yang juga disertai hujan abu dan guguran lava. Akibat letusan ini, kubah lava di dalam kawah Gunungapi Semeru yang sudah terbentuk sejak tahun 1992 gugur dan membentuk aliran awan panas. Aliran awan panas ini mengalir melalui Besuk Kobokan sejauh 11,5 km, Besuk Kembar sejauh 7,5 km, dan Besuk Bang sejauh 3,5 km. Diperkirakan volume aliran awan panas tersebut mencapai 6,8 juta m³. Akibat erupsi ini, tercatat sebanyak 7 orang meninggal dunia, dan sebanyak 2 orang lainnya hanyut terbawa aliran lahar.

Gempabumi dan Tsunami Jawa Timur, 1994

Pada tanggal 3 Juni 1994, tsunami dengan ketinggian mencapai 14 meter melanda pesisir selatan Jawa Timur. Tsunami dipicu oleh gempabumi dengan magnitudo 7.8 yang mengguncang Jawa Timur. Badan Meteorologi dan Geofisika mencatat sumber gempabumi berasal dari Samudera Hindia di sebelah Selatan Banyuwangi pada kedalaman 18 km. Akibat gempa dan tsunami ini, tercatat sebanyak 250 orang meninggal dunia, sebanyak 127 orang hilang, dan 423 lainnya mengalami luka-luka.

Dusun Pancer merupakan daerah yang terdampak paling parah, dengan korban jiwa mencapai 238 orang. Hal ini disebabkan oleh tsunami yang terjadi pada dini hari, pukul 02.00 WIB, sehingga sebagian besar orang masih terlelap dan tidak sempat untuk melakukan evakuasi. Tsunami ini juga tidak didahului dengan gejala surutnya muka air laut. Letak dusun yang berada di teluk dan konfigurasi pantai yang berlekuk-lekuk menyebabkan gelombang tsunami menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan kawasan pantai lain yang terbuka.



Gambar 22. Kerusakan bangunan dan sampah yang terbawa hanyut oleh air laut (Sumber: Laporan Proyek Mitigas Bencana Alam Geologi, Tsunami Pantai Banyuwangi Jawa Timur akibat gempa bumi 3 Juni 1994, Departemen Pertambangan dan Energi)

Selain korban jiwa, tsunami juga mengakibatkan kerusakan total di beberapa area pesisir. Tercatat sebanyak sekitar 1.500 rumah rusak, dan sebanyak 278 perahu nelayan rusak dan hilang terhanyutkan gelombang tsunami. Kerusakan total dilaporkan terjadi di daerah Rajegwesi, Gerangan, Lampon, Pancer, Pulau Sempu, Grajagan, Pulau Merah, Teluk Hijau, Sukamade, Watu Ulo, Teluk Sipoleri, dan Teluk Tambakan. Selain di Pantai Banyuwangi, dampak tsunami juga bisa dirasakan hingga Pantai Jember, Malang, Blitar, Tulungagung, Trenggalek, dan Pacitan.

Meskipun terjadi 25 tahun yang lalu, tsunami Jawa Timur 1994 masih menyisakan duka dan kengerian yang mendalam bagi warga pesisir Pantai Banyuwangi. Untuk mengenang kejadian tersebut, dibangun sebuah tugu peringatan untuk memperingati korban-korban yang meninggal akibat tsunami. Warga pesisir Pantai Banyuwangi pun rutin memperingati kejadian tsunami tersebut setiap tahunnya dengan peringatan yang dikenal sebagai “Peringatan Jumat Pon” (tsunami Jawa Timur 3 Juni 1994 bertepatan dengan



Gambar 23. Kerusakan bangunan di daerah Lampon (Sumber: Laporan Proyek Mitigas Bencana Alam Geologi, Tsunami Pantai Banyuwangi Jawa Timur akibat gempabumi 3 Juni 1994, Departemen Pertambangan dan Energi)

hari Jumat Pon pada penanggalan tradisional Jawa), di mana biasanya di dalam peringatan tersebut dilakukan doa bersama untuk korban tsunami dan juga latihan simulasi evakuasi tsunami.

Gempabumi Jawa Barat, 21 Desember 1999

Jawa Barat kembali diguncang gempabumi bermagnitudo 6.0 pada tanggal 21 Desember 1999. Kali ini gempabumi bersumber dari area di sekitar Banten pada kedalaman 33 km. Gempa dapat dirasakan hampir di seluruh wilayah Jawa Barat, bahkan hingga ke ujung tenggara Sumatera, namun gempabumi dirasakan paling kuat di Pandeglang, Jakarta, Bandung, Lampung, Liwa, dan Bekasi. Tercatat gempabumi mengakibatkan adanya korban jiwa dan kerusakan yang cukup luas. Tercatat sebanyak 5 orang meninggal dunia, sementara 220 orang lainnya mengalami luka-luka. Sebanyak 2800 rumah mengalami kerusakan di Jawa Barat. Diperkirakan kerugian akibat gempabumi ini mencapai 3.9 juta USD.

3.5 Kejadian Bencana Abad ke-21 (2001 s.d. Desember 2018)

Banjir Bandang Pacet, Mojokerto, 11 Desember 2002

Kawasan wisata Pemandian Air Panas di Pacet, Mojokerto, Jawa Timur, mengalami kejadian banjir bandang pada tanggal 11 Desember 2002. Korban jiwa akibat kejadian ini mencapai 24 orang tewas dan 20 orang hilang. Pada saat kejadian tersebut, sebagian besar pengunjung adalah anak-anak yang diantar oleh ibu mereka. Berdasarkan keterangan sejumlah saksi mata, awal bencana didahului oleh hujan deras yang terus-menerus mengguyur objek wisata itu. Tetapi cuaca buruk tersebut tidak mengganggu keceriaan para pengunjung yang kebanyakan anak-anak yang didampingi keluarga masing-masing. Mereka bermain-main di lokasi pemandian air panas dan dekat air terjun. Setelah hujan reda, bencana mulai terjadi, diawali oleh suara gemuruh dari atas bukit, kemudian terjadi air bah dan longsor yang disertai lumpur bercampur batu besar. Longsoran yang meluncur sangat cepat tersebut menerjang pemandian tempat bermain anak-anak di tempat pemandian. Dalam waktu singkat, tempat tersebut tertimbun lumpur dan batu-batu besar.



Gambar 24. Pintu masuk kawasan pemandian di Pacet yang terlanda banjir bandang, 11 Desember 2002
(Sumber: Foto koleksi pribadi Djati Mardiatno)

Anak-anak yang sedang berada di lokasi pemandian tidak dapat menyelamatkan diri dan banyak yang menjadi korban. Bahkan ada beberapa anak yang terbawa deras air hingga terseret arus Sungai Mojosari sejauh tujuh kilometer. Sebagian besar korban umumnya tertimbun tanah di lokasi kejadian.

Kejadian serupa juga tercatat terjadi sebanyak tiga kali sejak 1985, terakhir melanda lokasi tersebut pada tanggal 4 Desember 2002. Beberapa pihak menyoroti pengelola wisata yang kurang memperhatikan kerawanan daerah tersebut. Bencana banjir bandang di Pacet diduga akibat gundulnya hutan pinus di lereng Gunungapi Welirang yang tepat berada di atas lokasi wisata tersebut. Sebaliknya, ada pendapat lain yang menyatakan bahwa kejadian seperti itu diakibatkan oleh terbentuknya bendung alami akibat longsor di kawasan hulu daerah tersebut. Bendung alami tersebut kemudian jebol setelah terjadi hujan deras, sehingga menimbulkan banjir bandang.



Gambar 25. Dampak banjir bandang yang melanda kawasan pemandian di Pacet, 11 Desember 2002
(Sumber: Foto koleksi pribadi Djati Mardiatno)

Gempabumi Yogyakarta, 26 Mei 2006

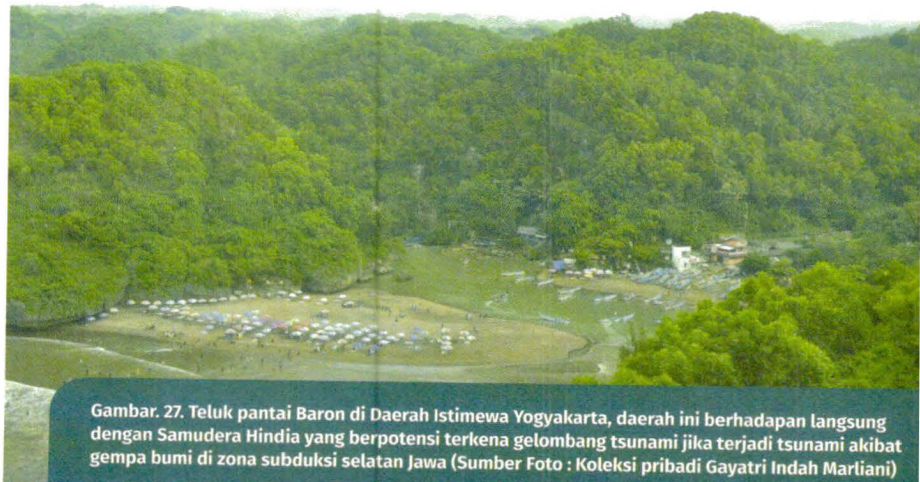
Guncangan keras dirasakan oleh masyarakat Yogyakarta dan sekitarnya pada pagi hari pukul 06.10 WIB tanggal 26 Mei 2006. Banyak orang yang masih lelap pada waktu itu. Pada saat itu, banyak yang mengira guncangan keras yang disertai suara gemuruh itu adalah akibat letusan Gunungapi Merapi, kebetulan pada saat itu Merapi sedang memasuki episode erupsi. Akibat gempa itu, banyak bangunan-bangunan runtuh dan gedung-gedung bertingkat yang ambruk. Selain itu, banyak pipa-pipa saluran air yang pecah sehingga air membanjiri jalan-jalan di Kota Yogyakarta. Pada saat itu, masyarakat masih trauma terhadap peristiwa tsunami yang terjadi di Aceh dua tahun sebelumnya, sehingga masyarakat mengira bahwa air yang menggenang di jalan-jalan diakibatkan oleh tsunami. Masyarakat yang tinggal di lereng Merapi berbondong-bondong mengungsi ke selatan karena mengira gunungapi Merapi telah meletus, sebaliknya, penduduk yang tinggal di daerah selatan berduyun-duyun ke arah utara karena ketakutan terhadap adanya tsunami. Hal ini mengakibatkan kekacauan di jalan-jalan di Kota Yogyakarta, sehingga menyulitkan mobilitas regu penyelamat dan korban yang mencoba menuju ke rumah sakit. Jaringan komunikasi pada saat itu tidak bekerja baik karena banyak antena-antena provider seluler yang rusak,



Gambar. 25 dan 26. Sisa bangunan yang ambruk setelah dilanda gempa
Sumber Foto : Koleksi Pribadi Silverio R. L. Aji Sampurno

sehingga masyarakat mengandalkan siaran radio untuk mendapatkan info-info terbaru tentang situasi dan keamanan. Total 5.900 orang meninggal dalam peristiwa itu dan ratusan ribu rumah dan bangunan rusak. Kerusakan meluas di Kota Yogyakarta, Kabupaten Bantul, Sleman dan Gunung Kidul dan juga beberapa daerah di Jawa Tengah seperti Klaten dan desa-desa di daerah Bayat. Rumah-rumah yang hancur paling banyak di Kabupaten Bantul yang terdekat dari episenter. Selain itu, guncangan gempabumi juga mengakibatkan longsoran-longsorannya di berbagai tempat, terutama di sepanjang daerah Prambanan-Piyungan di DIY. Terdapat satu desa di wilayah Prambanan bernama Sengir, di mana sekitar 20 rumah di sepanjang tebing yang hilang tertimbun tanah dan batuan karena seluruh tebingnya longsor. Saat ini, seluruh penduduk desa itu telah direlokasi ke daerah dataran.

Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) mencatat magnitudo gempabumi sebesar M6.2 dengan perhitungan mekanisme fokal menunjukkan bahwa sesar yang bergerak memiliki kinematika sesar geser. Sesar ini ditengarai merupakan bagian dari Sesar Opak yang memanjang dari Pantai Parangkusumo sampai di kawasan Prambanan.

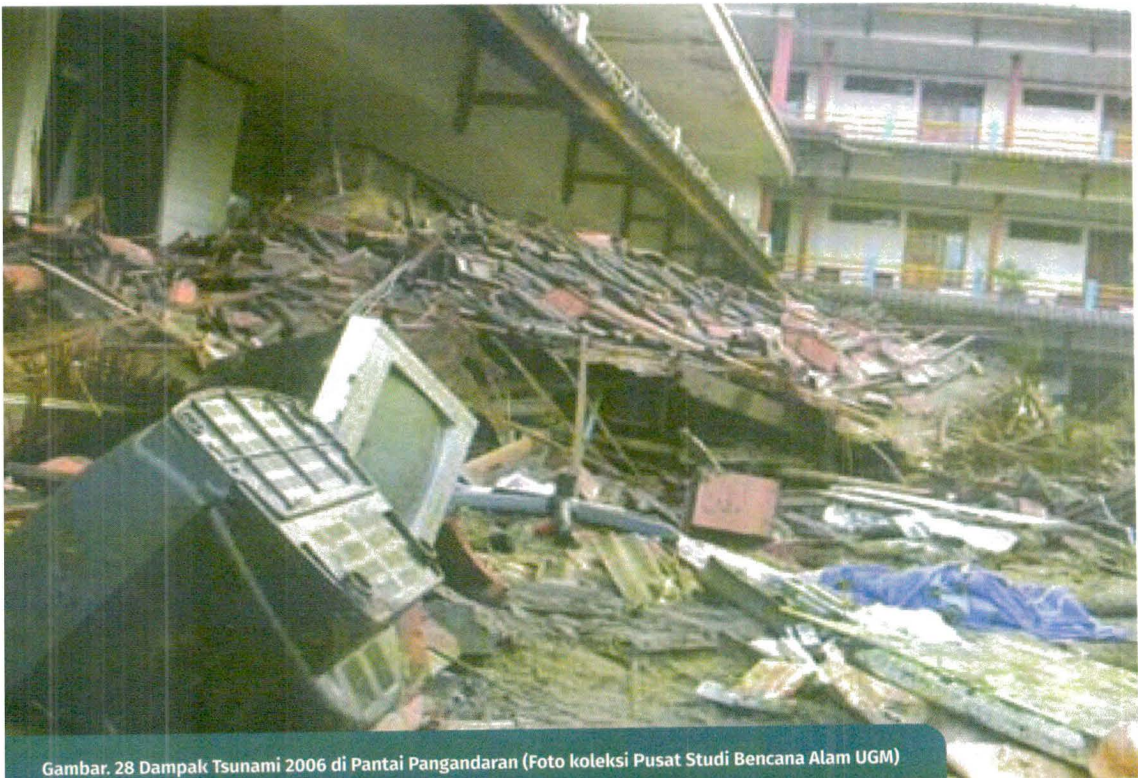


Gambar. 27. Teluk pantai Baron di Daerah Istimewa Yogyakarta, daerah ini berhadapan langsung dengan Samudera Hindia yang berpotensi terkena gelombang tsunami jika terjadi tsunami akibat gempa bumi di zona subduksi selatan Jawa (Sumber Foto : Koleksi pribadi Gayatri Indah Marliani)

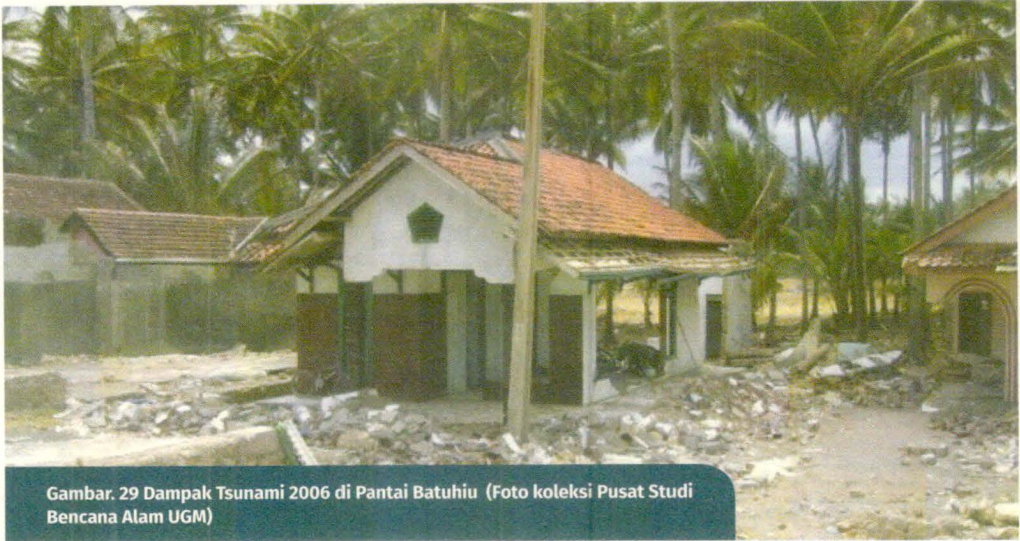
Tsunami Pangandaran, Jawa Barat, 17 Juli 2006

Pada tanggal 17 Juli 2006 terjadi tsunami yang menghantam pesisir Selatan Jawa. Tsunami ini diakibatkan oleh gempa bumi berkekuatan M7.7, menghancurkan permukiman penduduk, hotel, tambak dan infrastruktur lainnya (Gambar 28, dan 29), serta melumpuhkan perekonomian di wilayah pesisir Tasikmalaya, Ciamis, Cilacap, dan Kebumen. Korban jiwa mencapai ratusan orang, sebagian luka-luka, dan mengungsi.

Gelombang tsunami ini terjadi tiga kali, dengan gelombang kedua yang tertinggi. Tinggi tsunami bervariasi antara 2 hingga 8 meter. Tinggi genangan tsunami bervariasi, rata-rata kurang dari 2 meter, dengan kecepatan arus sekitar 10-25 km/jam. Berdasarkan keterangan beberapa responden, sebagian besar menyatakan bahwa mereka tidak merasakan gempa bumi sebelumnya. Sebagian lainnya menyatakan bahwa mereka hanya merasakan gempa bumi yang lemah dan ringan.



Gambar. 28 Dampak Tsunami 2006 di Pantai Pangandaran (Foto koleksi Pusat Studi Bencana Alam UGM)

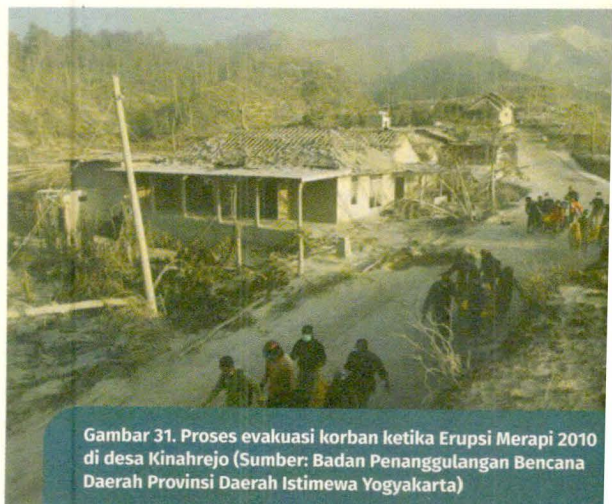


Gambar. 29 Dampak Tsunami 2006 di Pantai Batuhiu (Foto koleksi Pusat Studi Bencana Alam UGM)

Memahami tanda-tanda akan datangnya tsunami perlu dipahami oleh masyarakat yang tinggal di kawasan pantai dan pesisir. Pada kejadian tsunami Pangandaran tahun 2006, sebenarnya tanda-tanda kalau akan terjadi tsunami sudah ditunjukkan oleh surutnya muka air laut. Masyarakat di Binangun dan Adipala (Cilacap) tidak menyadari jika kejadian itu adalah pertanda tsunami akan datang. Pada saat itu, mereka sedang mencari yutuk (sejenis kepiting kecil untuk pakan bebek) di pantai. Sekitar 111 orang tewas akibat tsunami, karena mereka tidak menyadari bahwa ada gelombang tsunami setinggi 7,4 meter mendatangi mereka hingga menghanyutkan mereka.



Gambar 30. Proses evakuasi korban ketika Erupsi Merapi 2010 (Sumber: <https://act.id>)



Gambar 31. Proses evakuasi korban ketika Erupsi Merapi 2010 di desa Kinahrejo (Sumber: Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta)



Gambar 32. Kuburan Massal korban letusan Gunung Merapi tahun 2010 (Sumber: Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta)

Erupsi Gunung Merapi Yogyakarta, Tahun 2010

Gunungapi Merapi mengalami rangkaian erupsi yang berlangsung dari bulan September hingga November 2010. Peningkatan aktivitas Gunungapi Merapi mulai terlihat pada September 2010. Pada tanggal 20 September 2010, status Gunungapi Merapi dinaikkan menjadi “Waspada” (Level II) berdasarkan peningkatan aktivitas kegempaan di Gunungapi Merapi. Pada tanggal 21 Oktober 2010, status Gunungapi Merapi dinaikkan menjadi “Siaga” (Level III) berdasarkan aktivitas kegempaan yang meningkat dan mengarah kepada tanda-tanda akan terjadinya erupsi. Selanjutnya pada tanggal 25 Oktober 2010, status Gunungapi Merapi ditetapkan menjadi Awas (Level IV) yang menandakan Gunungapi Merapi berada dalam kondisi kritis dan siap meletus kapan saja. Barulah pada tanggal 26 Oktober 2010 pukul 17.02 WIB terjadi letusan pertama. Sedikitnya terjadi hingga tiga kali letusan diiringi aliran lahar panas setinggi 1,5 meter yang mengarah ke Kaliadem, Kepuharjo.



Gambar 33. Jam yang berada di Museum Sisa Hartaku Yogyakarta yang menunjukkan tepat terjadinya bencana letusan Gunungapi Merapi yaitu pukul 10.05'40" WIB (Sumber: pengumpulan data tahun 2019)

Tercatat tinggi kolom erupsi Merapi saat itu mencapai 1,5 kilometer. Pada tanggal 29-30 Oktober, Gunungapi Merapi kembali mengalami rangkaian erupsi eksplosif yang menghasilkan aliran awan panas. Akibatnya banyak korban yang perlu dievakuasi dan rumah hancur karena terkena aliran awan panas.

Memasuki awal bulan November, teramati adanya pertumbuhan kubah lava dengan volume mencapai 3,5 juta m^3 di kawah Merapi. Pada tanggal 5 November 2010 terjadi penghancuran kubah lava tersebut sehingga menghasilkan aliran awan panas hingga sejauh 15 km dari puncak Gunungapi Merapi ke arah Kali Gendol. Barulah menjelang memasuki pertengahan bulan November 2010, aktivitas Gunungapi Merapi berangsur menurun, jarak radius aman pun semakin diperluas.

Akibat erupsi Gunungapi Merapi tahun 2010, Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat korban jiwa sebanyak 347 orang meninggal, termasuk di dalamnya Mbah Maridjan yang merupakan juru kunci Gunungapi Merapi. Korban terbanyak berada di Kabupaten Sleman, yaitu sebanyak 246 orang, lalu disusul Kabupaten Magelang sebanyak 52 orang, Klaten 29 orang, dan Boyolali sebanyak 10 orang. Letusan ini juga mengakibatkan sebanyak 410.388 orang harus mengungsi. Kerusakan bangunan, lahan pertanian, dan area hutan juga terjadi cukup masif, tercatat sebanyak 291 bangunan mengalami kerusakan akibat terkena aliran awan panas.

Banjir Bandang Pacet, Mojokerto, Jawa Timur, 3 Februari 2012

Kejadian banjir bandang pada bulan Desember 2002 terulang lagi pada tanggal 3 Februari 2012. Banjir bandang diawali dengan hujan deras, mengakibatkan kerusakan pada pemandian air panas Pacet serta pemandian Ubalan di Mojokerto, Jawa Timur. Tanggul Kali Kromong yang melintas di Desa Sajen, Pacet, jebol karena tak mampu menahan derasnya air yang kemudian menerjang pemandian Pacet. Di lain tempat, dalam waktu yang hampir bersamaan, guyuran hujan deras mengakibatkan timbulnya aliran air yang deras dari perbukitan menerjang pemandian Ubalan yang berjarak sekitar 30 kilometer dari Kota Mojokerto. Banjir bandang yang terjadi tidak saja merenggut korban jiwa, tapi juga harta benda. Jalan menuju kawasan wisata alam air panas Pacet rusak dan dam Kali Kromong yang berada di sebelah barat dari kolam pemandian Ubalan mengalami kerusakan. Sebagian besar warga Kecamatan Pacet di lereng Gunungapi Welirang yang terletak sekitar 18 kilometer dari pusat Kota Mojokerto memang selalu khawatir setiap musim hujan tiba. Mereka selalu waspada terhadap kemungkinan terjadinya banjir bandang yang berpotensi melanda wilayahnya.

Perum Perhutani Unit II Jawa Timur selaku pengelola objek wisata padusan di Pacet ini menyatakan bahwa objek wisata tersebut sangat potensial menarik wisatawan. Pengelolaan objek wisata ini berdasarkan konsep wisata alam, sehingga mengedepankan pelestarian hutan dan lingkungan. Pengelolaan dilakukan dengan cara mengembangkan potensi wisatanya tanpa

mengganggu kondisi hutan yang ada. Objek wisata Padusan ini merupakan salah satu unggulan Perum Perhutani Unit II Jawa Timur untuk memberikan pendapatan dari non-kayu. Pada tahun 2011, pendapatan dari wana wisata dan pondok wisata sekitar Rp 12 miliar, sebagian diantaranya berasal dari obyek wisata Padusan.

Di bagian lain, pemandian Ubalan yang dikelola pihak ketiga merupakan pemandian yang lokasinya tidak jauh dari Pacet. Objek wisata ini memiliki kolam renang dengan sumber mata air dari pegunungan. Pengunjung yang datang ke pemandian Ubalan dapat menikmati kolam berair jernih, wisata sepeda air, dan taman bermain. Fasilitas tambahan di sekitar kawasan pemandian yang disediakan untuk pengunjung berupa rumah makan, tempat pemancingan dan tempat peristirahatan.

Walaupun objek-objek wisata tersebut cukup potensial, tapi terjangan banjir bandang mengharuskan pengelolanya melakukan perbaikan pasca banjir. Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Mojokerto membutuhkan dana sekitar Rp 5 miliar untuk perbaikan tersebut. Peristiwa banjir bandang tahun 2002 dan tahun 2012 merupakan pelajaran berharga untuk selalu meningkatkan kesiapsiagaan terhadap bencana, terutama pada saat hujan turun dengan intensitas yang tinggi dalam waktu yang cukup lama. Perum Perhutani sudah melakukan koordinasi dan memasang rambu-rambu agar masyarakat selalu waspada serta menyiagakan anggotanya untuk berjaga di lokasi wisata. Pengunjung diingatkan untuk selalu waspada, terutama pada saat musim hujan. Banjir bandang memang telah menghanyutkan kehangatan pemandian di Pacet, tapi banjir bandang bukan berarti menghanyutkan semangat masyarakat untuk kembali bangkit berbenah diri menjaga kelestarian lingkungannya, serta mengembangkan wisata yang potensial.



Gempabumi Banjarnegara, Jawa Tengah, 19 April 2013

Pada malam hari pukul 19.00 WIB, wilayah Banjarnegara diguncang gempabumi berkekuatan 4.8 SR. Gempabumi tersebut merupakan gempabumi tektonik akibat adanya aktivitas dari patahan aktif yang berpusat di sekitar Wonosobo, tepatnya 11 kilometer barat laut Wonosobo, dengan kedalaman pusat gempabumi sebesar 10 kilometer. Gempabumi dirasakan di daerah Wonosobo dengan skala I-II MMI serta di Banjarnegara dengan skala I-II MMI.

Tercatat gempabumi Banjarnegara 19 April 2013 tidak mengakibatkan adanya korban meninggal, namun meskipun demikian terdapat korban akibat luka-luka sebanyak 2 orang yang mengalami patah tulang, serta tercatat juga adanya kerusakan bangunan yang lumayan parah. Tercatat

sebanyak total 311 unit bangunan mengalami kerusakan, dari 311 unit tersebut, 34 unit di antaranya mengalami kerusakan berat, 27 unit mengalami kerusakan sedang, 78 unit rusak ringan, dan 172 unit lainnya yang belum teridentifikasi kerusakannya. Gempabumi juga merusak beberapa fasilitas umum, di antaranya 1 buah bangunan Sekolah Dasar, 1 buah madrasah, 1 pondok pesantren, 4 masjid, 1 kantor desa, 1 poliklinik, dan 1 bangunan puskesmas. Kerusakan-kerusakan tersebut tersebar di beberapa desa di dua kecamatan, yaitu Kecamatan Batur (Desa Kepakisan, Pekasiran, Dieng Kulon, Sumberjo, Pasurenan) dan Kecamatan Pejawaran (Desa Gembol).

Banjir Pantai Utara Pulau Jawa, Januari 2014

Wilayah Jawa Tengah

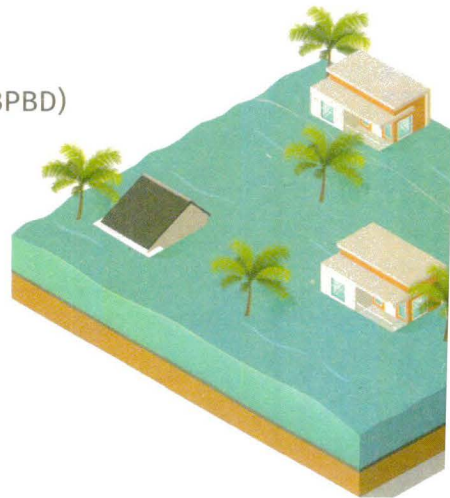
Banjir yang terjadi di wilayah Pantai Utara Jawa Tengah diawali oleh hujan deras hingga tanggal 23 Januari 2014. Akibat hujan tersebut, banjir menerjang wilayah Kudus, Pati, dan Jepara. Gubernur Jawa Tengah Ganjar Pranowo telah menetapkan tiga wilayah itu sebagai daerah darurat bencana. Banjir yang terjadi di Kudus menyebabkan lebih dari 4.000 jiwa harus diungsikan



ke 20 titik pengungsian. Banjir tersebut diakibatkan oleh jebolnya tanggul Kali Piji selebar 10 meter, sehingga luapan air menggenangi perumahan. Di Kecamatan Mejobo, banjir menggenangi Desa Gulung dan Desa Payama yang mengakibatkan sekitar 400 jiwa harus mengungsi. Adapun di Kecamatan Jati ada tiga desa yang mengalami banjir, yaitu Desa Jati Wetan dengan jumlah pengungsi 342 jiwa, Desa Tanjing 70 jiwa, dan Desa Loran 125 jiwa. Dua orang hanyut, seorang ditemukan tewas dan seorang lainnya belum ditemukan.

Sementara itu, tanah longsor juga terjadi di perbukitan Dukuh Kambangan, Desa Menawan, Kecamatan Depok, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah pada hari Selasa, 21 Januari 2014 pukul 02.00 WIB. Longsor yang terjadi menimbun 14 rumah menyebabkan 12 orang tertimbun. Korban jiwa berjumlah satu orang dan 9 rumah mengalami kerusakan. Longsor terjadi saat warga sedang tertidur lelap. Posisi rumah di tebing lereng dan korban tertimbun runtuhan ke dalam jurang sedalam 30 meter.

Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) kesulitan mengirimkan bantuan logistik kepada para korban banjir dan longsor di Kabupaten Kudus, Jawa Tengah, karena medan yang berat membuat evakuasi sulit dilakukan. Alat berat tidak mampu menembus medan yang sulit tersebut, sementara hujan deras juga menyulitkan petugas melakukan evakuasi.



Pemerintah Provinsi Jawa Tengah telah menyiapkan dana penanggulangan bencana alam senilai Rp 30 miliar. Salah satu program yang akan dilakukan adalah normalisasi sungai dan membangun waduk di Kudus guna mengurangi intensitas banjir di masa mendatang,

Di wilayah Semarang, hujan deras yang masih terus mengguyur Kota Semarang pada hari Kamis, 23 Januari 2014, menyebabkan sejumlah kawasan tergenang banjir. Ketinggian air bahkan jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kejadian

banjir sebelumnya. Di kawasan Kaligawe, genangan air dimulai dari bawah jalan tol Muktiharjo hingga jalan menuju ke arah pelabuhan Tanjung Emas dengan ketinggian bervariasi hingga mencapai 70 cm. Kondisi tersebut menimbulkan kemacetan yang disebabkan oleh antrean kendaraan yang cukup panjang. Hal ini disebabkan para pengguna jalan harus ekstra berhati-hati saat melintasi kawasan tersebut guna menghindari jalan berlubang yang tertutup genangan. Banjir juga menggenangi jalan sebelum dan sesudah perlintasan kereta api hingga kawasan SPBU Kaligawe. Genangan air di kawasan ini relatif tinggi, sehingga mengakibatkan para pengendara motor maupun mobil mengalami kesulitan. Banyak kendaraan yang mengalami mogok di tengah genangan karena mesin kendaraannya kemasukan air. Selain wilayah Kaligawe, banjir juga menggenangi kawasan perumahan Genuk Indah, Bundaran Bubakan, Kawasan Kota Lama, Semarang. Di kawasan ini genangan air cukup tinggi, dengan ketinggian genangan setara dengan ketinggian jok sepeda motor. Kejadian ini menyebabkan banyak kendaraan menghindari untuk melewati wilayah tersebut, yang berakibat kemacetan di wilayah sekitarnya.

Wilayah Jawa Barat

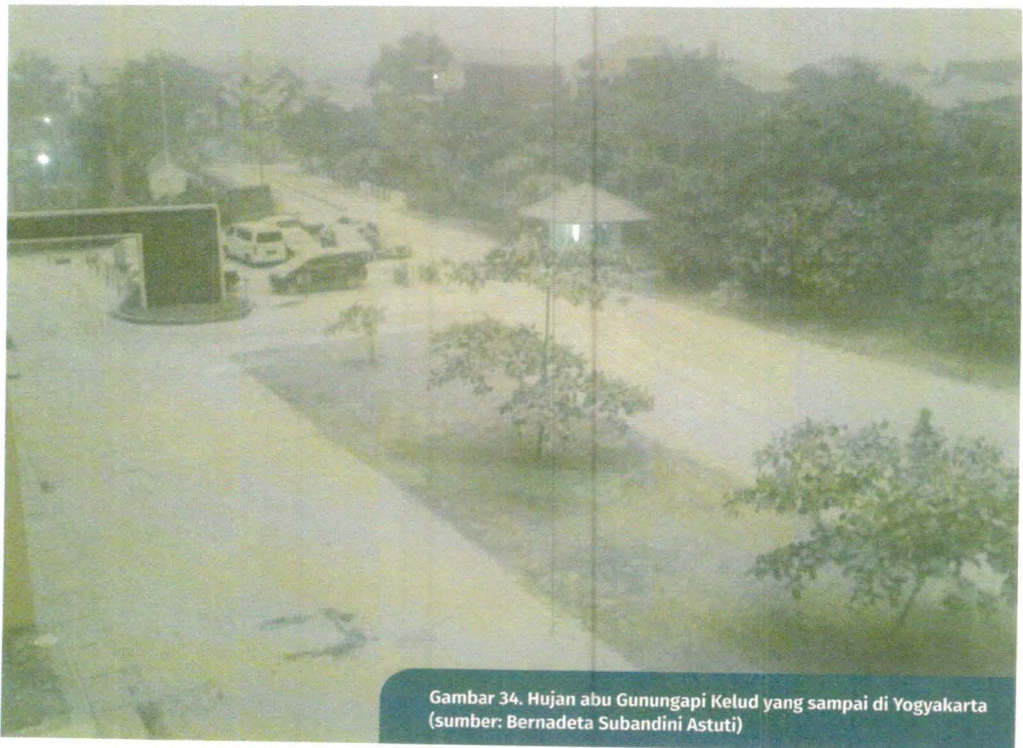
Pada waktu yang hampir bersamaan dengan banjir di pantura Jawa Tengah, banjir juga menerjang wilayah Pantai Utara Idramayu dan Cirebon. Banjir ini terutama diakibatkan oleh menyempitnya saluran sungai, selain itu juga karena curah hujan yang tinggi. Hal tersebut diungkapkan Sekretaris Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Kabupaten Indramayu pada hari Selasa, 21 Januari 2014. Salah satu sungai yang mengalami penyempitan adalah Sungai Bugel, yang terletak di Kecamatan Patrol. Di sungai tersebut, lebar pada bagian tengah masih sekitar 20 meter, tetapi begitu sampai ke wilayah Pantura hanya tersisa 8 meter.

Akibat menyempitnya alur sungai tersebut, saat hujan deras mengguyur Pantura, alur sungai yang sudah sempit tersebut tidak mampu lagi menampung air dalam jumlah yang banyak. Air pun melimpas hingga ke pemukiman penduduk dan jalur Pantura. Untuk menanggulangi permasalahan banjir ini, diperlukan koordinasi yang terencana dan baik antara pemerintah

pusat, provinsi, dan daerah, karena wilayah aliran sungai antar provinsi kewenangannya berada di pusat. Selain itu, perlu difungsikan kembali peran para pengamat tanggul. Pengamat tanggul dibutuhkan untuk mengontrol tanggul-tanggul yang ada. Banjir yang merendam jalur Pantura terjadi sejak Senin, 20 Januari 2014 dan berlangsung selama beberapa hari. Kendaraan besar pun terpaksa menunggu hingga banjir surut, yang berakibat pada timbulnya antrean kendaraan sepanjang kurang lebih 20 kilometer.

Erupsi Gunungapi Kelud, Jawa Timur, Tahun 2014

Pada bulan Februari tahun 2014, Gunungapi Kelud tercatat kembali beraktivitas dengan melakukan serangkaian erupsi. Tanda-tanda erupsi tercatat mulai terjadi pada tanggal 2 Februari 2014 yang ditandai dengan tingginya aktivitas kegempaan di Gunungapi Kelud. Pada tanggal 10 Februari 2014 status Gunungapi Kelud dinaikkan menjadi “Siaga”, lalu pada tanggal 13 Februari kembali dinaikkan menjadi “Awat” yang diikuti dengan pengosongan area pada radius 10 km dari puncak. Barulah pada tanggal 13 Februari 2014 pukul 22.50 WIB terjadi letusan eksplosif pertama. Letusan pertama ini



Gambar 34. Hujan abu Gunungapi Kelud yang sampai di Yogyakarta
(sumber: Bernadeta Subandini Astuti)

memiliki karakteristik yang serupa dengan erupsi Kelud 1990. Letusan ini menyebabkan hujan kerikil yang cukup lebat di wilayah Kecamatan Ngancar, Kediri. Pada tanggal 14 Februari, Kelud kembali mengalami erupsi yang mengeluarkan letusan abu ke udara. Letusan abu ini tercatat hampir tersebar ke seluruh Pulau Jawa. Di Yogyakarta, hampir seluruh wilayah tertutup hujan abu lebat, bahkan dengan ketebalan jatuhnya abu hingga lebih dari 2 sentimeter (Gambar 34). Sementara di Kebumen ketebalan abu mencapai 3 cm. Selain di Jawa Timur dan Tengah, hujan abu juga sampai ke Jawa Barat, tercatat abu turun di Bandung, Ciamis, dan beberapa daerah lainnya di Jawa Barat.

Hujan abu yang begitu luar biasa ini melumpuhkan hampir seluruh aktivitas penerbangan di Pulau Jawa, tujuh bandara di Yogyakarta, Surakarta, Surabaya, Malang, Semarang, Cilacap, dan Bandung harus berhenti beroperasi, dikarenakan hujan abu dapat membahayakan keselamatan penerbangan. Kerugian juga dialami oleh berbagai industri akibat terganggunya pendistribusian barang akibat hujan abu Gunung Kelud.

Akibat erupsi Gunungapi Kelud 2014, tercatat sebanyak 4 orang meninggal dunia, sebanyak 56.089 jiwa diungsikan, serta sebanyak 12.304 bangunan mengalami kerusakan. Ditaksir kerugian akibat erupsi ini mencapai belasan milyar rupiah.

Longsor di Banjarnegara, 12 Desember 2014

Tragedi Banjarnegara, 108 Jiwa Tertimbun dalam 5 Menit... Ini adalah salah satu judul berita utama di media massa pada saat kejadian longsor di Banjarnegara, 12 Desember 2014. Longsor ini terjadi setelah dua hari sebelumnya wilayah itu diguyur hujan deras sehingga longsor kecil terjadi di beberapa tempat. Bahkan sempat beredar isu Pembangkit Listrik Tenaga



Air (PLTA) Mrica jebol karena debit Sungai Serayu yang besar, tetapi isu tersebut sudah dibantah oleh BNPB.

Dusun Jemblung di Desa Sampang Kecamatan Karangkobar, Banjarnegara, merupakan daerah rawan longsor berpotensi sedang dan tinggi. Saat bencana longsor terjadi, gerimis masih menyiram wilayah Banjarnegara. Tepat pada pukul 17.00 WIB, bagian dari Bukit Telagalele longsor dan menimbulkan bunyi gemuruh. Material longsor meluncur ke bawah, berbelok ke sisi utara, dan terus turun mengikuti kemiringan lereng kemudian menimbun 8 rumah dan melewati ruas jalan Banjarnegara-Pekalongan hingga menimbun puluhan rumah lainnya. Kejadian tersebut hanya berlangsung selama lima menit, tetapi mengakibatkan 108 jiwa tertimbun material longsor tersebut. Penyebab longsor di Banjarnegara antara lain akibat material penyusun Bukit Telagalele yang merupakan endapan vulkanik tua dan telah mengalami pelapukan lanjut. Hujan deras dua hari sebelumnya juga turut berkontribusi dalam membuat tanah jenuh terhadap air. Selain itu, tanaman di atas bukit yang longsor merupakan tanaman semusim (palawija) dan tahunan yang tidak rapat. Budidaya pertanian tidak mengindahkan prinsip konservasi tanah dan air.

Longsor menimbun 105 rumah warga di tiga desa Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah. Berdasarkan data BNPB pada tanggal 15 Desember 2014, jumlah warga yang tewas akibat longsor di wilayah Banjarnegara tersebut tercatat 56 orang.

Sebelum kejadian longsor di Jemblung, pada awal Januari 2006, longsor juga pernah menerjang Dusun Gunungraja di Desa Sijeruk Kecamatan Banjarmangu, Banjarnegara. Akibat kejadian longsor tersebut, 76 orang tewas, 44 hilang, 16 luka-luka, serta 587 jiwa mengungsi. Wilayah Banjarnegara memang sangat rawan terhadap longsor. Penduduk yang bertempat tinggal di lokasi rawan bencana longsor sebenarnya harus dievakuasi, tetapi itu tidak mudah. Selain itu, dalam rencana jangka panjang, pemerintah juga diharapkan dapat menindak tegas perubahan alih fungsi lahan yang disebabkan pembalakan liar atau penebangan pohon secara ilegal di kawasan rawan longsor.

Tsunami Banten, 22 Desember 2018

Hari Sabtu, 22 Desember 2018, kawasan pesisir Selat Sunda terkena dampak tsunami, yaitu pesisir di wilayah Banten (Pandeglang dan Serang) dan Lampung Selatan. Sehari setelah kejadian (Minggu, 23 Desember 2018), Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) menjelaskan bahwa pada tanggal 22 Desember 2018 terjadi erupsi Gunungapi Anak Krakatau. Erupsi yang dapat diamati secara visual memiliki ketinggian asap sekitar 300 hingga 1.500 meter di atas puncak kawah. Gempabumi tremor menerus yang terekam memiliki amplitudo *overscale* (58 mm). Erupsi terjadi pada pukul 21.03 WIB, lalu beberapa saat kemudian ada info terjadi tsunami. Belum diketahui apakah kejadian tsunami berkaitan dengan aktivitas erupsi gunungapi tersebut.

Tidak ada peringatan dini tsunami yang dikeluarkan dan juga tidak ada tanda-tanda gempabumi kuat yang dapat memicu tsunami. Belakangan baru diketahui jika tsunami yang terjadi tidak dipicu oleh gempabumi, tetapi diakibatkan oleh runtuhnya sebagian material vulkanik yang ada pada tubuh Gunungapi Anak Krakatau. Hasil pemantauan citra satelit Sentinel-1 menunjukkan bahwa sisi Selatan dan Barat Daya gunungapi mengalami longsoran yang kemudian masuk ke laut, sehingga menimbulkan tsunami. Ketinggian tsunami akibat longsoran tersebut mencapai 2,5 meter. Gelombang tsunami menerjang kawasan pantai sekitar pukul 21.27 WIB, menyebabkan jatuhnya korban jiwa mencapai lebih dari 400 orang (data pada tanggal 25 Desember 2018) dan kerusakan di Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) pariwisata Tanjung Lesung, Pandeglang, Banten. Nilai kerugian yang diakibatkan tsunami tersebut mencapai lebih dari Rp 150 milyar.



RAMBU DAN PAPAN INFORMASI BENCANA



Kawasan Rawan Bencana Gunungapi



Kawasan Rawan Bencana Tsunami



Kawasan Rawan Kebakaran Hutan



Kawasan Rawan Bencana Banjir



Kawasan Rawan Bencana Gempa bumi



Kawasan Rawan Bencana Gerakan Tanah



Kawasan Rawan Kebakaran Puting Beliung



Kawasan Rawan Kekeringan



Petunjuk Tempat Kumpul Sementara



Petunjuk Tempat Pengungsian



Petunjuk Arah Jalur Evakuasi



Petunjuk Arah Jalur Pengungsian



Bentuk, Warna, dan Arti Rambu Peringatan dengan kata



Papan Informasi Jenis Bahaya



Papan Informasi Memasuki Kawasan Rawan Bencana



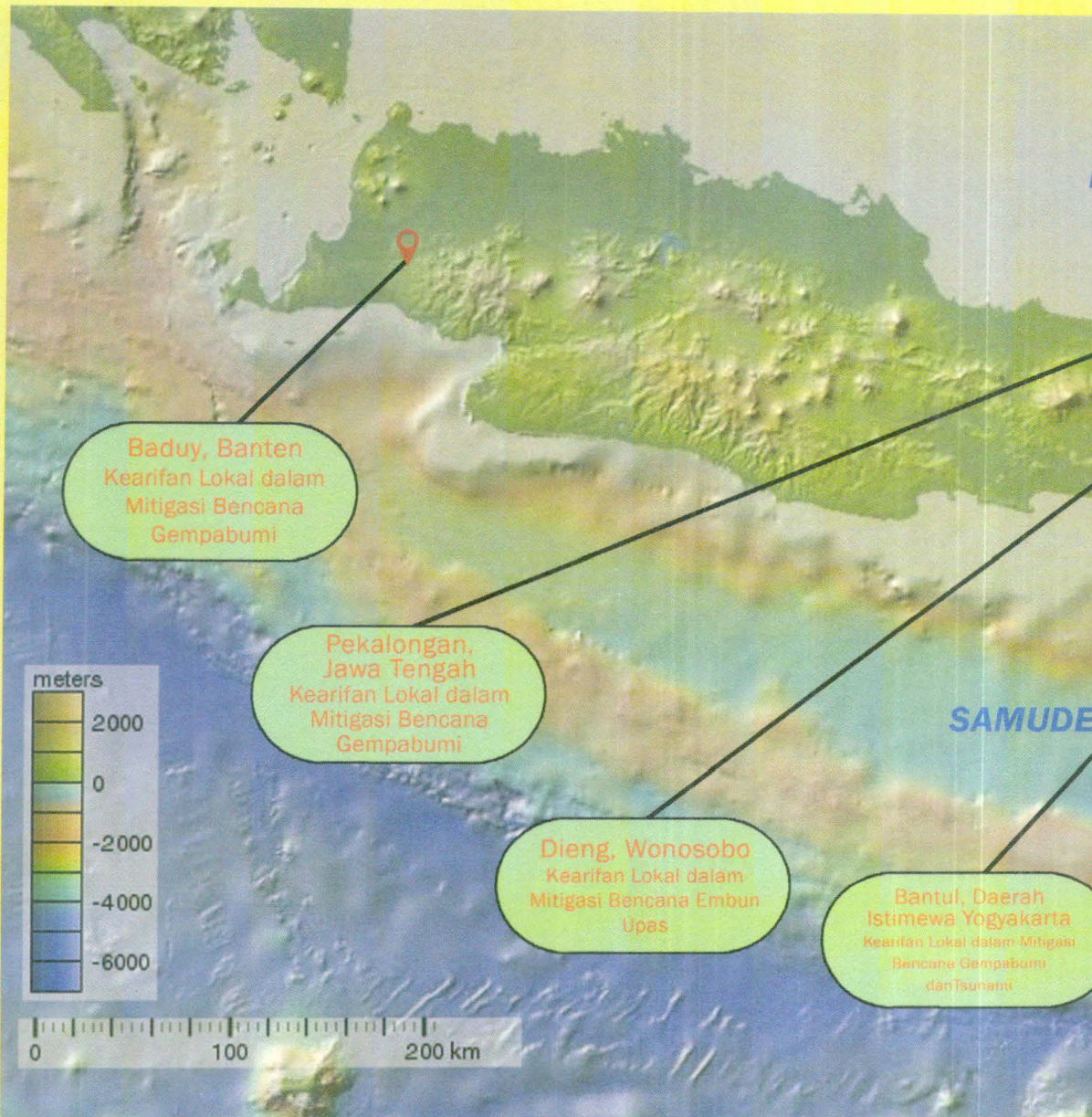
Papan Informasi Penanda Tempat



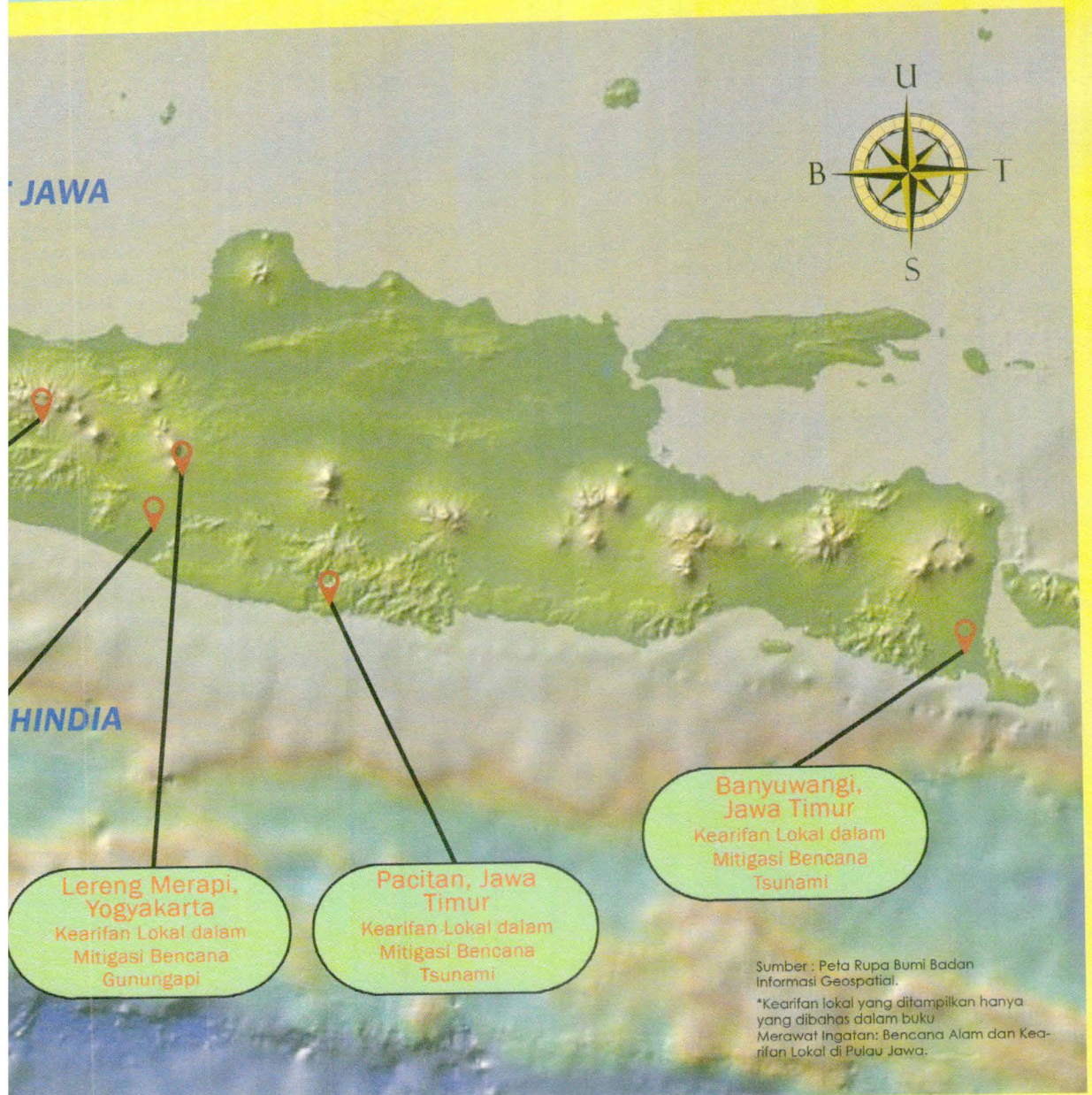


KEARIFAN LOKAL MASYARAKAT DI JAWA DALAM MITIGASI BENCANA

KEARIFAN LOKAL MITIGASI



BENCANA DI PULAU JAWA



KEARIFAN LOKAL

Masyarakat di Pulau Jawa dalam MITIGASI BENCANA

4.1 Pengantar

Bencana alam yang seakan tidak henti-hentinya menimpa Indonesia menjadikan masyarakat terbiasa dengan berbagai istilah bencana alam, seperti gempa bumi, tsunami, letusan gunung api, banjir, longsor, dan lain-lain. Bencana-bencana itu tentu saja menimbulkan korban jiwa, kehilangan dan kerusakan harta benda, dan kerusakan lingkungan.

Berdasarkan catatan dari Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (DVMBG) Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral di Indonesia ada 28 wilayah yang dinyatakan rawan bencana. Wilayah itu antara lain Banten, Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta bagian Selatan, dan Jawa Timur bagian Selatan.¹ Bencana alam yang merupakan peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat juga disebabkan oleh faktor manusia.

Kejadian ini semakin mempertegas bahwa Indonesia, termasuk Pulau Jawa memang merupakan daerah rawan bencana. Beberapa waktu lalu, bahkan mungkin sampai sekarang, bencana demi bencana seakan hanya sesuatu proses yang berlalu tanpa disikapi secara partisipatif. Setelah bencana terjadi pemberitahuan surat kabar atau media lebih menekankan masalah penanganan korban dan bantuan, sedangkan tindakan antisipasinya sangat minim. Peristiwa bencana tidak mungkin dihindari, tetapi yang dapat

¹ Nanggroe Aceh Darussalam, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Bengkulu, Lampung, Banten, Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta bagian Selatan, Jawa Timur bagian Selatan, Bali, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur. Kemudian pulau Sulawesi, Maluku Utara, Maluku Selatan, Papua serta Balikpapan di Kalimantan Timur.

dilakukan adalah memperkecil terjadinya korban jiwa, kehilangan dan kerusakan harta benda, maupun kerusakan lingkungan. Penanggulangan bencana masih sering dipersepsikan sebagai bantuan dan pertolongan yang belum dianggap sebagai program penanggulangan atau mitigasi yang menyeluruh, yang pelaksanaannya sering bersifat reaktif dan kurang konsepsional. Badan-badan yang dilibatkan dan kekuatan serta dukungan yang dikerahkan memerlukan penggalakan dan penggiatan setelah atau dekat sebelum bencana terjadi untuk dapat secara tepat dan cepat bertindak dalam mengatasi ancaman bencana. Banyaknya korban jiwa maupun harta benda dalam peristiwa bencana yang selama ini terjadi, lebih sering disebabkan karena kurangnya kesadaran dan pemahaman pemerintah maupun masyarakat terhadap potensi kerentanan bencana serta upaya mitigasinya.

Padahal sebenarnya pengetahuan masyarakat tentang bencana sudah ada sejak jaman dahulu kala. Nenek moyang kita sudah memiliki pengetahuan itu, sudah lama hidup bersama ancaman baik banjir, kekeringan, gunungapi, gempabumi dan tsunami yang datang silih berganti. Pengetahuan pengelolaan bencana yang diolah dari 'bioindikator' atau 'biodetektor' (suara burung tertentu, fenomena ular turun gunung, dan sebagainya), 'geoindikator' atau 'geodetektor' (air surut pertanda tsunami, bunyi gemuruh laut) yang selanjutnya disebut pengetahuan-lokal atau asli (*indigenous knowledge*) yang diturunkan antar generasi (Eko Teguh Paripurno & Ninil Miftahul Jannah, 2014). Seharusnya hal itu dapat terwujud dalam kesadaran tentang kerawanan wilayah yang menjadi tempat tinggal, pemahaman tentang sebab-sebab dan akibat adanya bencana. Kesadaran dapat terbentuk dari pengalaman, dan kejadian bencana.

Pada bagian ini disampaikan pengetahuan kebencanaan yang bertujuan untuk memitigasi risiko bencana yang selanjutnya akan disebut sebagai kearifan lokal yang dimiliki oleh nenek moyang kita dalam memitigasi bencana sejak jaman dahulu dari beberapa wilayah di Jawa, khususnya bencana Gempabumi, gunung meletus, dan tsunami.

4.2 Bencana Alam dan Mitigasinya

Mitigasi bencana alam adalah upaya pengurangan risiko bencana alam, baik melalui perbaikan dan pembangunan infrastruktur maupun edukasi untuk meningkatkan kesadaran dan kemampuan menghadapi bencana alam tersebut. Tujuan dari mitigasi bencana antara lain untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan, menghasilkan pedoman untuk perencanaan pembangunan, juga untuk meningkatkan kesiapan masyarakat dalam menghadapi bencana.

Yang disebut sebagai bencana alam (*natural disaster*) adalah peristiwa alam yang mengganggu keberlangsungan hidup masyarakat, mengakibatkan korban jiwa, kerusakan lingkungan dan kerugian harta benda. Kejadian alam seperti gempa bumi, erupsi dan tanah longsor, tidak bisa disebut sebagai bencana jika tidak menimbulkan gangguan dalam kehidupan masyarakat. Misalnya kejadian yang terjadi di tempat yang tidak ada penduduknya. Sedangkan yang disebut sebagai risiko (*risk*) adalah potensi kerugian (kematian, luka, kerusakan, dan gangguan lainnya) yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu daerah dalam kurun waktu tertentu.

Dalam mitigasi bencana, langkah awal yang harus dilakukan adalah melakukan kajian resiko (*risk*) bencana alam (*natural disasters*) terhadap daerah tersebut. Parameter yang digunakan untuk menghitung resiko adalah bahaya (*hazard*), kerentanan (*vulnerability*) dan kapasitas (*capacity*) daerah tersebut yang bisa diilustrasikan dalam persamaan berikut:

$$R = H\left(\frac{V}{C}\right)$$

di mana

R: resiko bencana (*risk*)

H: bahaya (*hazard*)

V: kerentanan (*vulnerability*)

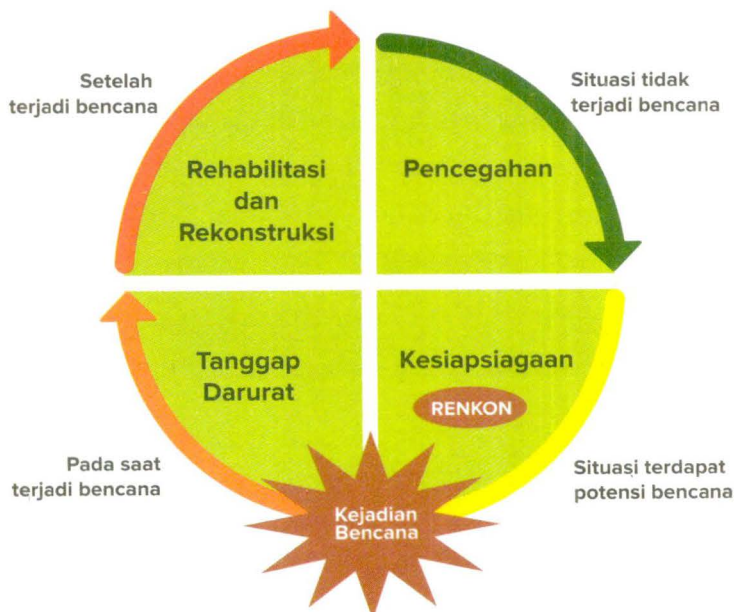
C: kapasitas (*capacity*)

Kerentanan (*vulnerability*) adalah kondisi yang menentukan apakah bahaya yang terjadi berpotensi menimbulkan bencana atau tidak. Sementara kapasitas (*capacity*) adalah kemampuan untuk merespon bencana dengan sumber daya yang tersedia (fisik, manusia, keuangan). Contoh dari kapasitas ini misalnya kearifan lokal masyarakat yang diceritakan secara turun temurun. Sehingga resiko bencana suatu daerah bisa dikurangi dengan cara mengurangi kerentanan dan meningkatkan kapasitas penduduk yang tinggal di daerah tersebut.

Ditinjau dari siklus waktunya, manajemen penanganan bencana bisa dibagi menjadi beberapa kegiatan, yaitu (lihat gambar):

- pra-bencana: mitigasi dan *preparedness* (kesiapsiagaan)
- pada saat terjadi bencana: respon pada saat dan sesaat setelah terjadi bencana, bisa berupa mencari perlindungan, melakukan evakuasi dan tanggap darurat (SAR)
- pasca-bencana: pemulihan berupa rehabilitasi dan rekonstruksi.

SIKLUS PENANGGULANGAN BENCANA



Sumber: Panduan Perencanaan Kontinjensi Menghadapi Bencana (edisi kedua), BNPB 2017

Gambar 35. Siklus manajemen bencana

Contoh upaya dalam mitigasi bencana alam

Secara umum, kegiatan yang dapat dilakukan untuk mengurangi resiko bencana alam antara lain :

- Merelokasi penduduk dari daerah rawan bencana
- Melakukan pelatihan-pelatihan kesiapsiagaan bencana bagi penduduk yang tinggal di daerah rawan bencana
- Melakukan *assessment* dan perbaikan infrastruktur
- Penciptaan dan penyebaran kearifan lokal tentang kebencanaan

Mitigasi Bencana Gunung Berapi

- Pemantauan aktivitas gunung api
- Penyusunan peta kawasan rawan bencana gunung berapi, jalur evakuasi, pengungsian, dan pos penanggulangan bencana gunung berapi.
- Penelitian untuk mengetahui karakter gunung api
- Melakukan sosialisasi kepada pemerintah daerah dan masyarakat
- Tanggap darurat pada saat gunung api meletus

Mitigasi Bencana Gempa Bumi

- Mendirikan bangunan sesuai aturan baku (tahan gempa)
- Mengenali lingkungan sekitar
- Menempatkan perabot secara tepat
- Menyiapkan peralatan seperti senter, P3K, makanan instan, air
- Memeriksa jaringan listrik dan gas
- Mengenali jalur evakuasi
- Aktif mengadakan kegiatan simulasi gempa bumi secara teratur

Mitigasi Bencana Banjir

- Penataan daerah aliran sungai
- Pembangunan sistem pemantauan dan peringatan banjir
- Pembatasan dan penertiban bangunan di bantaran sungai
- Membuang sampah di tempat sampah
- Pengerukan sungai
- Penghijauan hulu sungai

4.3 Pengertian Kearifan Lokal

Sebelum membahas kearifan lokal dalam usaha mitigasi bencana di Pulau Jawa, perlu terlebih dahulu disampaikan pengertian kearifan lokal. Ada banyak pengertian kearifan lokal. Kearifan lokal adalah identitas atau kepribadian budaya sebuah bangsa yang menyebabkan bangsa tersebut mampu menyerap, bahkan mengolah kebudayaan yang berasal dari luar/ bangsa lain menjadi watak dan kemampuan sendiri Agus Wibowo & Gunawan (2015). Identitas dan Kepribadian tersebut tentunya menyesuaikan dengan pandangan hidup masyarakat sekitar agar tidak terjadi pergeseran nilai-nilai. Kearifan lokal adalah salah satu sarana dalam mengolah kebudayaan dan mempertahankan diri dari kebudayaan asing yang tidak baik.

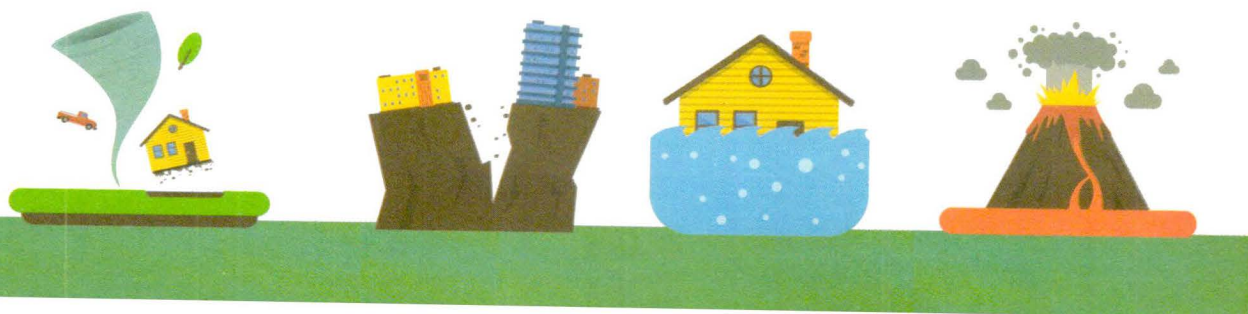
Kearifan lokal adalah pandangan hidup dan ilmu pengetahuan serta berbagai strategi kehidupan yang berwujud aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat lokal dalam menjawab berbagai masalah dalam pemenuhan kebutuhan mereka. Dalam bahasa asing sering juga dikonsepsikan sebagai kearifan lokal (*lokal wisdom*) atau pengetahuan lokal (*lokal knowledge*) atau kecerdasan lokal (*lokal genius*) Ulfah Fajarini (2014). Kesemuanya berupa berbagai strategi yang dilakukan oleh masyarakat lokal untuk menjaga kebudayaannya.

Hal senada juga diungkapkan oleh Magdalia Alfian (2013) Kearifan lokal diartikan sebagai pandangan hidup dan pengetahuan serta sebagai strategi kehidupan yang berwujud aktifitas yang dilakukan oleh masyarakat lokal dalam memenuhi kebutuhan mereka. Berdasarkan pendapat Alfian itu dapat diartikan bahwa kearifan lokal merupakan adat dan kebiasaan yang telah mentradisi dilakukan oleh sekelompok masyarakat secara turun temurun yang hingga saat ini masih dipertahankan keberadaannya oleh masyarakat hukum adat tertentu di daerah tertentu. Berdasarkan pengertian di atas dapat diartikan bahwa *lokal wisdom* (kearifan lokal) dapat dipahami sebagai gagasan-gagasan setempat lokal yang bersifat bijaksana, penuh kearifan, bernilai baik, yang tertanam dan diikuti oleh anggota masyarakatnya.

Selanjutnya Novia Fitri Istiawati (2016) berpandangan bahwa kearifan lokal merupakan cara orang bersikap dan bertindak dalam menanggapi perubahan dalam lingkungan fisik dan budaya. Suatu gagasan konseptual yang hidup dalam masyarakat, tumbuh dan berkembang secara terus-menerus dalam kesadaran masyarakat dari yang sifatnya berkaitan dengan kehidupan yang sakral sampai dengan yang profan (bagian keseharian dari hidup dan sifatnya biasa-biasa saja). Kearifan lokal atau *lokal wisdom* dapat dipahami sebagai gagasan-gagasan lokal yang bersifat bijaksana, penuh kearifan, bernilai baik, yang tertanam dan diikuti oleh anggota masyarakatnya.

Kearifan lokal menurut Nyoman Kutha Ratna (2011) suatu budaya yang diciptakan oleh aktor-aktor lokal melalui proses yang berulang-ulang, melalui internalisasi dan interpretasi ajaran agama dan budaya yang disosialisasikan dalam bentuk norma-norma dan dijadikan pedoman dalam kehidupan sehari-hari bagi masyarakat.

Berdasarkan pendapat di atas dapat dikatakan bahwa kearifan lokal merupakan gagasan yang timbul dan berkembang secara terus-menerus di dalam sebuah masyarakat berupa adat istiadat, tata aturan/norma, budaya, bahasa, kepercayaan, dan kebiasaan sehari-hari. Selain itu dapat juga dipahami sebagai usaha manusia dengan menggunakan akal budinya (*cognition*) untuk bertindak dan bersikap terhadap sesuatu, objek, atau peristiwa yang terjadi dalam ruang tertentu. Pengertian di atas, jika dilihat secara etimologis, *wisdom* dipahami sebagai kemampuan seseorang dalam menggunakan akal pikirannya dalam bertindak atau bersikap sebagai hasil penilaian terhadap sesuatu, objek, atau peristiwa yang terjadi. Sebagai sebuah istilah *wisdom* sering diartikan sebagai 'kearifan/kebijaksanaan'.



Lokal secara spesifik menunjuk pada ruang interaksi terbatas dengan sistem nilai yang terbatas pula. Sebagai ruang interaksi yang sudah dirancang sedemikian rupa yang melibatkan pola-pola hubungan antara manusia dengan manusia atau manusia dengan lingkungan fisiknya. Pola interaksi yang sudah terancang itu kemudian disebut pranata. Pranata adalah sebuah ruang interaksi seseorang dapat menyusun hubungan-hubungan antar anggota masyarakat dalam lingkungannya. Sebuah pranata kehidupan yang sudah terbentuk secara langsung akan memproduksi nilai-nilai. Nilai-nilai tersebut yang akan menjadi landasan hubungan mereka atau menjadi acuan tingkah-laku mereka.

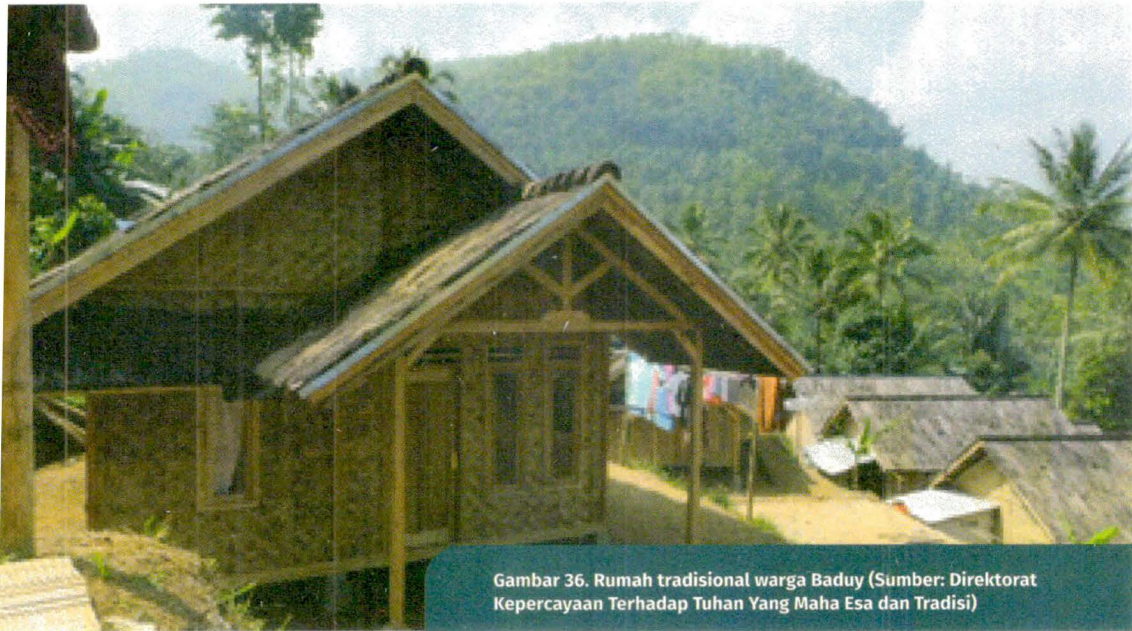
4.4 Bentuk-Bentuk Kearifan Lokal dalam Mitigasi Bencana Gempabumi Baduy, Banten, Jawa Barat

Pada tanggal 2 Agustus 2019 lalu, wilayah Banten mengalami gempabumi dengan kekuatan M7.4. Warga Baduy² di pedalaman selatan sempat merasakan guncangan. Tapi tak ada satu pun rumah adat di kawasan tersebut yang mengalami kerusakan. Kepala Desa Adat Baduy Jaro Saija mengatakan warga Baduy hanya merasakan getaran dan tidak berdampak pada bangunan yang dihuni.

“Getaran doang, biasa bae (saja) pada keluar, tapi nggak ada rumah yang rusak,” kata Jaro saat cerita kepada detikcom di Lebak, Banten, Sabtu (3/8/2019). Ternyata gempabumi yang mengguncang perkampungan orang-orang Baduy ini, tidak hanya terjadi pada tahun 2019 ini saja, pemukiman Baduy sering mengalaminya seperti tahun 1973, 1974, 1999, 2005, 2012 hingga 2018.³ Gempabumi itu tidak begitu banyak menimbulkan kerusakan

² Suku baduy terbagi menjadi dua kelompok: Tangtu dan Panamping. Kelompok Tangtu adalah kelompok yang paling ketat mengikuti aturan adat baduy. Kelompok Tangtu memiliki ciri khas pakaiannya yang berwarna putih alami dan biru tua, serta tambahan ikat kepala berwarna putih. Kelompok ini juga dilarang oleh hukum adat untuk bertemu orang asing. Karena mereka memang jarang bertemu orang asing, kelompok ini juga biasa disebut sebagai baduy dalam atau kanekes dalam. Kelompok Panamping dikenal sebagai baduy luar atau kanekes luar. Kelompok ini tinggal di berbagai kampung yang tersebar di sekitar wilayah baduy dalam. Masyarakat baduy luar memiliki ciri khas mengenakan pakaian dab dan ikat kepala mereka berwarna hitam. Baduy luar adalah orang-orang yang telah meninggalkan aturan baduy dalam. Lihat R. Cecep Eka Permana (2010: 22-25)

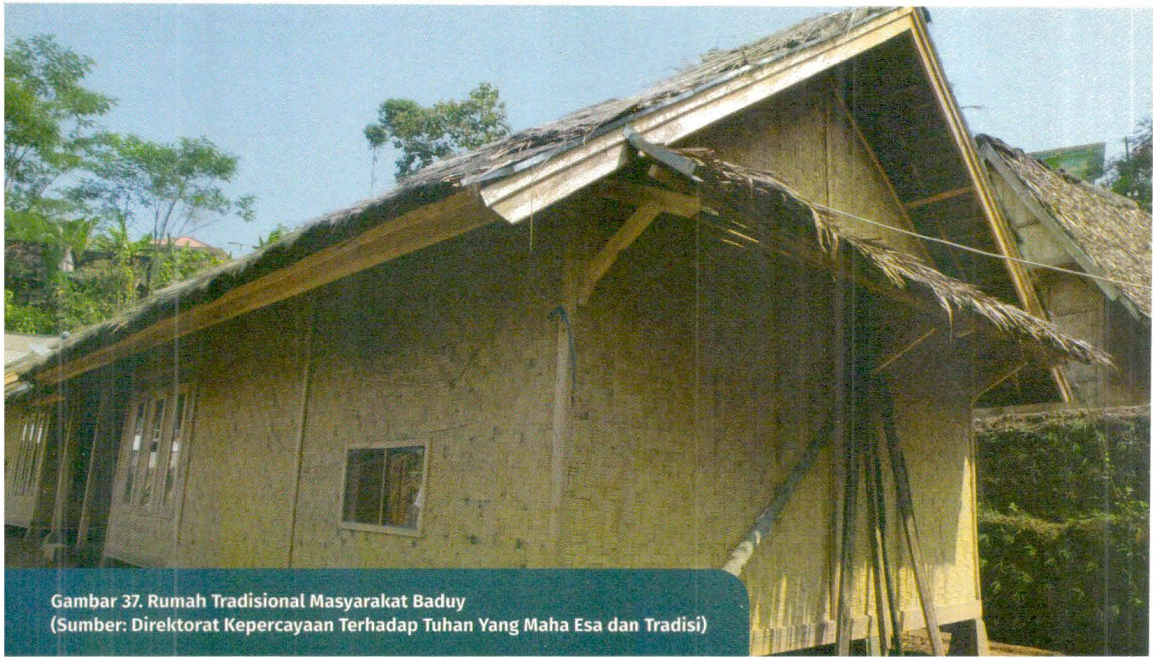
³ Hal ini terjadi di Ujung Kulon Pandeglang dan Pesisir Pantai Lebak. Hal ini disebabkan karena perairan selatan Banten itu merupakan daerah rawan gempa tektonik dan tsunami lihat <http://www.harnas.co/2018/01/26/pemukiman-badui-aman-dari-gempa>



Gambar 36. Rumah tradisional warga Baduy (Sumber: Direktorat Kepercayaan Terhadap Tuhan Yang Maha Esa dan Tradisi)

pemukiman orang-orang Baduy. Hal itu sangat mungkin terjadi, karena para leluhur orang-orang Baduy mentradisikan bangunan yang berkaitan dengan mitigasi bencana terdapat pada konstruksi, teknik sambung dan ikat bangunan, serta penggunaan umpak. Konstruksi bangunan rumah menggunakan bahan berasal dari lingkungan mereka sendiri seperti kayu dan bambu. Struktur bangunan didirikan atas sistem rangka yang terbuat dari kayu berupa balok dan tiang persegi empat. Struktur penutup dinding terbuat anyaman bambu (bilik/geribig) yang dibiarkan warna dan karakter aslinya. Bambu- bambu yang dibelah juga digunakan untuk menjadi struktur penutup pada pengakhiran anyaman bambu. Semua rincian konstruksi diselesaikan dengan prinsip-prinsip ikatan, tumpuan, pasak, tumpuan berpaut dan sambungan berkait. Orang Baduy Tangtu dilarang menggunakan paku dalam pembuatan rumah (Suparmini et al., 2013). Untuk pengikat umumnya digunakan rotan dan bambu, atau dengan teknik pasak⁴. Struktur lantai rumah umumnya digunakan bambu yang yang dibuat berbentuk lembaran-lembaran disebut *palupuh*.

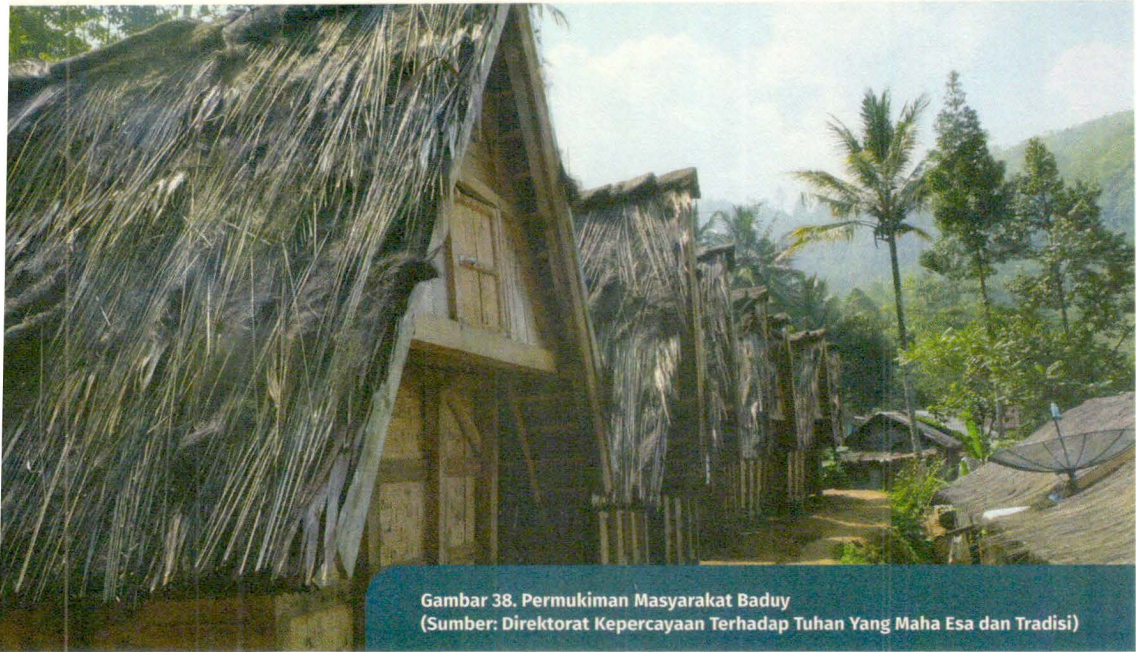
⁴ orang Baduy, yang lebih suka disebut dengan urang kanekes, memang dilarang keras mempergunakan besi untuk membangun rumah atau pun bangunan lainnya, sehingga pasaknya pun terbuat dari potongan bambu (Bambusoideae). Wawancara dengan Don Hasman via telpon pada hari Jumat, 14 Juni 2019, jam 09.20 WIB.



Gambar 37. Rumah Tradisional Masyarakat Baduy
(Sumber: Direktorat Kepercayaan Terhadap Tuhan Yang Maha Esa dan Tradisi)

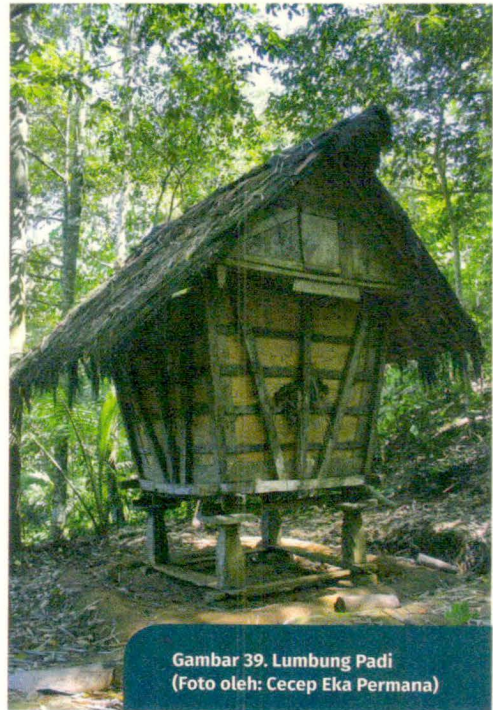
Sementara itu, untuk struktur utama atap (*hateup*) menggunakan atap rumbia (*kiray*) dengan bambu (*Bambusoideae*) dan rotan (*sp. Daemonorops Draco*) sebagai pengikat. Jika terjadi gempa bumi, maka struktur rumah akan bergerak dinamis sehingga terhindar dari kerusakan atau kehancuran. Selain itu, baik rumah masyarakat Baduy Dalam (Tangtu) maupun Baduy Luar (*Panamping*), semuanya didirikan di atas umpak batu (*dedel*). Hal itu menurut penjelasan dari para narasumber bermakna filosofis bahwa rumah Baduy sebagai pusat antara dunia bawah dan dunia atas. Dalam kaitan ini, umpak batu menjadikan rumah tidak menyentuh tanah yang melambangkan dunia bawah. Secara praktis, umpak batu juga berfungsi mencegah rayap atau pelapukan tiang rumah akibat udara basah atau lembab pegunungan, termasuk untuk lumbung padi (Gambar 37, Gambar 38).

Kearifan lokal masyarakat Baduy ini sampai saat ini masih tetap memegang kuat kepercayaan dan adat istiadatnya serta meniti hari dengan penuh kearifan, kepercayaan, dan adat istiadat menjadi *pikukuh* (aturan) yang



Gambar 38. Permukiman Masyarakat Baduy
(Sumber: Direktorat Kepercayaan Terhadap Tuhan Yang Maha Esa dan Tradisi)

senantiasa menjadi falsafah hidup dan keseharian masyarakat Baduy. Kearifan lokal masyarakat Baduy berkaitan dengan mitigasi bencana gempabumi, tanah longsor, banjir, dan kebakaran tercermin dalam tradisi perladangan, aturan dan pikukuh dalam membuat bangunan-bangunan, dan pembagian zona hutan dalam tiga wilayah sebagai wujud nyata pelestarian ekosistem dan merupakan mitigasi terhadap bencana longsor, banjir, erosi, dan bencana lainnya.



Gambar 39. Lumbung Padi
(Foto oleh: Cecep Eka Permana)

Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta

Seperti telah disebutkan di atas bahwa Yogyakarta merupakan salah satu dari 28 wilayah di Indonesia yang dinyatakan rawan bencana. Berdasarkan hasil pemetaan wilayah rawan bencana gempabumi Departemen ESDM (2007), daerah Yogyakarta dan sekitarnya termasuk daerah kegempaan dengan Intensitas Skala *Modified Mercalli Intensity* (MMI) V-VI. Bencana gempabumi di Yogyakarta masih berpotensi terus terjadi. Hal ini dikarenakan wilayah Yogyakarta dan sekitarnya berada di atas jalur patahan yang dikontrol oleh tektonik lempeng (Pusat Studi Bencana UGM, 2010).

Gempabumi yang terjadi di Yogyakarta dan sekitarnya pada Sabtu Wage 27 Mei 2006 berkekuatan M5.9, merupakan tipe gempabumi merusak dengan skala kerusakan 7 MMI (*Modified Mercally Intensity*). Kekuatan letupan energi setara 40 kiloton TNT alias dua kali lipat ledakan bom Hiroshima. Korban jiwa mencapai angka lebih dari 6.000, dengan puluhan ribu orang terluka, dari luka memar hingga patah tulang dan ratusan ribu bangunan rusak parah hingga hancur total (Arie Noor Rakhman dan Istiana Kuswardani, 2012).

Gempabumi yang berlangsung pada tahun 2006 dengan korban yang begitu besar, membuat masyarakat Yogyakarta menjadi sadar akan pentingnya kembali menerapkan ajaran para leluhurnya yang sebenarnya sudah mengakar di dalam masyarakat Jawa berupa peribahasa tradisional Jawa yang sudah mengakar sejak lama diwujudkan dalam bentuk unsur-unsur sosial untuk bersikap dan berperilaku sehari-hari. Kearifan lokal tersebut adalah *Ing ngarsa sung tuladha, ing madya mangun karsa, tut wuri andayani* (di depan menjadi contoh, di tengah membimbing, di belakang mendukung), *Alang-alang dudu aling-aling* (rintangan bukanlah penutup kesempatan), *Klungsu-klungsu yen udhu* (ikut berpartisipasi meskipun sedikit), serta *Urip iku urub* (hidup itu harus bisa memberi manfaat bagi orang lain) (Ratna Eka Suminar dan Nadiya Pranindita:tt).⁵

⁵ Hal ini disepakati oleh Ibu Rini Hendriningsih, warga Desa Sumbermulyo, Bambanglipuro, Bantul yang saat kejadian gempa bumi 2006 rumahnya mengalami rusak berat. Wawancara tanggal 15 April 2019 di LPPM Universitas Sanata Dharma.

Berkaitan dengan bangunan tahan gempa bumi, penduduk di kabupaten Bantul pada umumnya disarankan mempergunakan design bangunan berbentuk joglo, karena bangunan ini dianggap elastis. Keelastisan struktur bangunan, bentuk bangunan, dan kestabilan tanah tempat dibangunnya bangunan. Dari hasil studi pustaka dan pengamatan di lapangan, banyak bangunan yang mampu bertahan terhadap guncangan Gempabumi tahun 2006 merupakan bangunan tradisional Jawa yaitu rumah Joglo. Rumah Joglo mempunyai ciri khas bernilai estetika berupa bentuk konstruksi bangunan limasan dengan atap limasan yang ditopang tiang pondasi berupa tiang saka berbahan kayu dan dipikulkan pada umpak sebagai pondasinya.

Pekalongan, Jawa Tengah

Gempabumi berkekuatan M4.2 mengguncang Pekalongan dan terasa hingga Banjarnegara. Menurut Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) gempa terjadi pada hari Selasa, pukul 13.28 WIB.

“Gempabumi terjadi pukul 13.28 WIB dan berlokasi di 19 kilometer Tenggara Kabupaten Pekalongan,” kata Kepala Stasiun Geofisika Banjarnegara (BMKG Banjarnegara) Setyoajie Prayoadhie, di Banjarnegara.⁶ Sebenarnya ini bukan pertama kali, cacatan terlama dari gempabumi di wilayah ini terjadi pada tanggal 10 Juni 1867, gempa besar mengguncang Jawa. Koran lawas koleksi National Library of Australia menyebut, korban jiwa kala itu mencapai 300 orang.

Lindu memicu kerusakan parah di sejumlah Kabupaten, Cheribon (Cirebon), Pekaiongan (Pekalongan), Banjoeuas (Banyumas), Bagelen, Samnarange (Semarang), Djokjdokarta (Yogyakarta), dan Sourakarta (Surakarta). Bahkan Batavia merasakan kuatnya guncangan.⁷

⁶ <https://tirto.id/gempa-pekalongan-terasa-ke-banjarnegara-bmkg-tetap-tenang-cHYP>

⁷ <https://www.liputan6.com/global/read/3198110/7-gempa-mematikan-ini-pernah-mengguncang-pulau-jawa>



Gambar 40. Gambar rumah Joglo (Sumber: pengumpulan data tahun 2019)



Untuk memitigasi korban bencana, pemerintah Kota Pekalongan mengeluarkan Peraturan Daerah Kota Pekalongan Nomor 3 Tahun 2015 Tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana, yang menyebutkan bahwa salah satu tujuan dari penanggulangan bencana adalah menghargai budaya dan kearifan lokal, dan untuk itu pada pasal 28 disebutkan *“Pengamatan gejala bencana dilakukan oleh instansi/lembaga yang berwenang sesuai dengan jenis ancaman bencana, untuk memperoleh data mengenai gejala bencana yang kemungkinan akan terjadi dengan memperhatikan kearifan lokal”*. Demikian pula selanjutnya saat akan melakukan rekonstruksi terhadap bangunan rumah penduduk, harus tetap memperhatikan kearifan lokal yang berlaku di daerah itu.

Untuk bentuk bangunan yang diterapkan di Pekalongan, secara spesifik khas Pekalongan memang tidak dijumpai, hanya saja bentuk bangunan yang dipercayai oleh warga masyarakat Pekalongan adalah bangunan tradisional Jawa yang disebut dengan joglo (Gambar 40, dan Gambar 41).



Gambar 41. bagian dalam bangunan rumah joglo (Sumber: pengumpulan data tahun 2019)

4.4 Bentuk-Bentuk Kearifan Lokal dalam Mitigasi Bencana Tsunami Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta

Gempabumi yang terjadi di Daerah Istimewa Yogyakarta pada tahun 2006, memang sangat menghebohkan warga kabupaten Bantul, Yogyakarta, dan Kulonprogo, karena mereka semua terdampak. Ditambah lagi dengan isu adanya tsunami, karena pada waktu itu pusat gempa ada di pantai parangtritis dan pada kedalaman 10 meter. Tetapi ternyata hal itu tidak terjadi.

Memang tsunami di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta belum pernah terjadi beberapa dekade terakhir, tetapi menurut dugaan ahli geologi dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Dr. Eko Yulianto. Tsunami pernah terjadi di Yogyakarta beberapa ratus tahun lalu. Hal ini disimpulkannya pada saat ia membaca ulang naskah kuno penting Jawa, Babad Tanah Jawi, dan menengok katalog Arthur Wichmann yang memuat kejadian gempabumi dan tsunami di Indonesia rentang 1538-1877. Pada yang terakhir, dia menemukan bahwa dalam periode 1584-1586, terdapat dua gempabumi besar “yang guncangannya terasa di seluruh Jawa, serta tiga letusan gunungapi: Ringgit, Kelud, dan Merbabu”.

Menurut Eko, kemunculan istilah Ratu Kidul, dalam naskah Babad Tanah Jawi, beririsan dengan peristiwa-peristiwa alam yang terjadi berbarengan dengan kehendak Sutawijaya, anak angkat Sultan Hadiwijaya, Pajang, untuk berkuasa.

Sutawijaya yang bergelar Panembahan Senopati--pendiri Mataram Islam--merasa perlu untuk, kata Eko, “mendapat legitimasi sosial dan budaya sebagai raja baru” karena dia bukan titisan bangsawan.

Menurut Eko lagi, detail deskripsi tsunami tercetak pada Serat Sri Nata, sebuah naskah yang dianggap sebagai Babad Tanah Jawi versi pesisiran. Berikut potongan tembang itu: “Air naik ke angkasa/Bahkan seperti bercampur dengan ikan airnya/.../Ratu Kidul perlahan berkata:/Selama ini aku belum pernah menyaksikan/samudra menjadi pesisir/Bahkan panasnya air bagaikan api/.../Semua ikan mati/Mungkin hari kiamat ini”.⁸

Masyarakat Yogyakarta “kini” yang belum pernah mengalami tsunami, sampai saat ini hanya memanfaatkan kearifan lokal pada umumnya masyarakat Jawa ketika menghadapi bencana alam, yakni membunyikan kentongan sebagai peringatan kepada warga untuk menyelamatkan diri.

Pacitan, Jawa Timur

Tidak seperti di Banyuwangi, Nusa Tenggara Timur atau Aceh yang sudah pernah terlanda atau sering tertimpa tsunami, Pacitan memang belum pernah. Tetapi Berdasarkan kearifan lokal yang dimiliki oleh masyarakat nelayan tradisional di Kabupaten Pacitan, secara historis mereka rata-rata sudah memiliki pengetahuan tentang kebencanaan laut, mereka sudah mengetahuinya sejak dahulu kala. Tanda-tanda alam seperti air laut mendadak kering setelah beberapa saat terdengar ada ‘*lindu*’ atau gempa terjadi dapat dipastikan akan terjadi tsunami. Pengetahuan itu dikenali mereka melalui penuturan lisan dari generasi ke generasi.

⁸ <https://beritagar.id/artikel/figur/eko-yulianto-tsunami-purba-dan-pendidikan-membebas>

Kecuali dari orang-orangtua mereka, pengetahuan tentang tanda-tanda alam tersebut konon berasal dari interaksi dan pengalaman berlayar mereka dan para nelayan nenek moyang mereka ke wilayah lain termasuk ke Nusa Tenggara atau di kawasan ujung timur Pulau Jawa. Seperti diakui oleh Marno (40) salah seorang nelayan dari Tamperan, Pacitan demikian (Gatut Priyowidodo & Jandy E. Luik: 2013). *“Menawi tsunami kados ten Aceh nggih dereng kedadosan. Nggih sampun ngantos. Nanging nek sanjange tiyang-tiyang sepah rumiyen, nggih kulo dikengken atos-atos nek enten toyo seganten sat sanaliko. Pasti niku bade mbekto tondo-tondo ingkang mboten nggenah”* (Kalau tsunami seperti kejadian di Aceh belum pernah terjadi. Ya jangan sampai terjadi. Tetapi jika menurut cerita orang-orang tua dulu, saya disuruh hati-hati kalau mendadak air laut surut. Pasti itu tanda-tanda alam yang akan membawa kejadian yang tidak diharapkan).

Kearifan tradisional seperti itu ada sebagian yang percaya, tetapi sebagian yang lain tidak terlalu menghiraukan. Hiruk pikuk kehidupan sebagai nelayan sudah berat dijalani. Mereka seringkali tidak berpikir yang jauh-jauh tetapi bagaimana pendapatan mereka bisa bertambah dan kehidupan keluarga mereka menjadi lebih baik. Itu sebabnya pengetahuan tentang tsunami meskipun sangat penting, tetapi tidak terlalu menjadi perhatian yang sangat serius.

Banyuwangi, Jawa Timur

Tanggal 3 Juni 1994, sekitar pukul 02.00 WIB adalah tanggal dan jam yang tidak pernah bisa dilupakan oleh warga Dusun Pancer, Desa Sumberagung, Kecamatan Pesanggaran gelombang tsunami menyapu bersih kawasan pesisir selatan Banyuwangi. Peristiwa itu masih tersimpan kuat dalam ingatan mereka yang selamat dari amukan gelombang dahsyat.

Amukan gelombang tsunami atau menurut istilah lokal *banyu lampeg* atau *segara banjir*⁹ itu melumat pemukiman nelayan di sejumlah pantai. Diantaranya Pantai Rajegwesi, Pancer, Pulau Merah, Lampon di Kecamatan Pesanggaran,

⁹ Istilah tsunami baru mereka kenal setelah peristiwa tsunami Aceh tahun 2004. <https://jeda.id/stories/jejak-tsunami-di-pantai-selatan-jawa-686>. Banyu lampeg dalam bahasa Indonesia berarti air pasang (S. Prawiroatmodjo: 1993)

dan Pantai Grajagan di Kecamatan Purwoharjo. Peristiwa itu menelan korban jiwa sebanyak 331 orang meninggal dunia. Jumlah terbanyak ada di Dusun Pancer, Pulau Merah, Lampon dan Rajegwesi yakni sebanyak 229 orang, dan di Pantai Grajagan 2 orang.

Untuk memitigasi bencana tsunami, penduduk Desa Pancer dan sekitarnya aktif dalam setiap kegiatan-kegiatan bersama seperti penanaman pohon, musyawarah dalam penentuan EWS (*early warning system*), kegiatan Jum'at Bersih, serta aktif hadir dalam sosialisasi. Penanaman mangrove diutamakan di lahan-lahan dekat pantai.

Kegiatan yang rutin mereka lakukan sampai saat ini adalah penanaman pohon dan Jum'at bersih. Sedangkan untuk EWS sepenuhnya diserahkan kepada pihak perangkat desa, mulai dari tingkat RT sampai dengan Kelurahan (Lutfiyani, 2016)

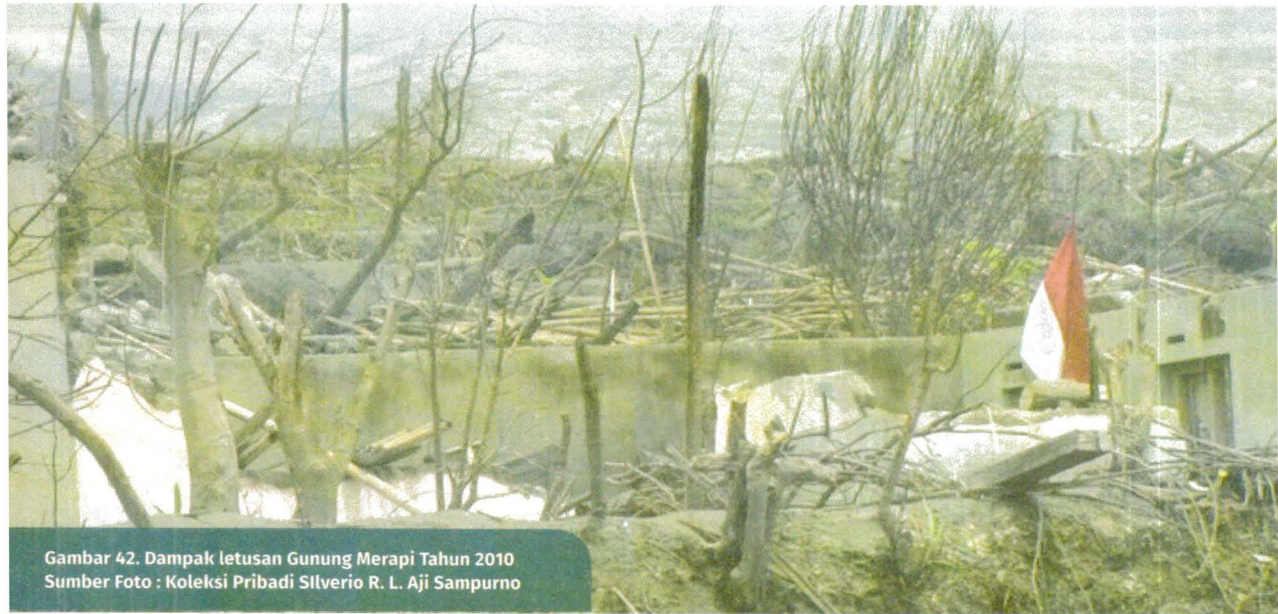
4.5 Bentuk-Bentuk Kearifan Lokal dalam Mitigasi Bencana Gunungapi Lereng Merapi, Yogyakarta

Bagi masyarakat Lereng Merapi bagian Selatan, di Gunungapi Merapi terdapat suatu kekuatan supranatural yang dapat berpengaruh pada penghidupan dan kehidupan bermasyarakat. Gunungapi Merapi mempunyai sebuah legenda atau mitos sebagai Kraton Makhluk Halus yang dikomunikasikan secara turun temurun oleh masyarakat di sekitarnya. Salah satu tokoh yang dikenal dan dicintai oleh penduduk adalah Nyai Gadung Melati yang berperan sebagai pemimpin makhluk halus Merapi dan pelindung lingkungan di daerahnya. Menurut Gunawan (2015), legenda atau mitos tentang keberadaan gunungapi tidak hanya dijumpai di Yogyakarta, tetapi juga banyak dijumpai di negara yang sudah maju. Sebagai ilustrasi, beberapa legenda gunungapi tersebut antara lain: (1) Gunungapi Fujiyama di Jepang dengan Putri Kaguya yang dalam bahasa Jepang berarti anak perempuan yang bercahaya gemerlap.

(2) Gunungapi Vesuvius kawasan Campagnia dekat Teluk Napoli yang berarti “Putra Ves/Zeus” alias Hercules, St. Helens yang dikenal sebagai ‘Jembatan para Dewa’, (4) Mahameru yang dianggap sebagai tempat bersemayam dewa-dewa dan sebagai sarana penghubung di antara bumi (manusia) dan Kahyangan. Dalam peradaban-peradaban besar dunia, gunung dianggap sebagai puncak pencapaian (rohani) kemanusiaan. Gunung dipercaya juga sebagai tempat tinggal arwah dan pusat kekuatan supranatural. Gunung adalah gerbang langit, tempat tertinggi manusia sebagai sosok berwujud, karena di atasnya manusia menjadi roh. Hal ini ditunjukkan dalam bentuk piramida di Mesir, Gunung Mahameru di India, hingga Gunung Fujiyama di Jepang. Di kultur Jawa, representasi nilai itu mewujudkan dalam bentuk tumpeng, sajian nasi dan hasil bumi yang dibentuk mengerucut, simbolisasi kesatuan horizontal (manusia dan alam) serta vertikal (manusia dan penciptanya).

Uraian ini mengisyaratkan bahwa tokoh-tokoh mitos dalam cerita masyarakat ini dipandang sebagai suatu yang sakral dan dapat dijadikan sebagai sebuah model yang memberikan makna dan nilai bagi perilaku pemilik mitos dalam pencapaian hidup harmoni dengan alam dan lingkungannya.

Dalam pencapaian kehidupan harmoni, masyarakat Jawa (khususnya masyarakat lereng Merapi) dilandasi suatu falsafah hidup *Hamemayu Hayuning Bawono, Ambrasta dur Hangkara*. Secara harafiah, filosofi tersebut dapat ditafsirkan sebagai memelihara keindahan dan keselamatan, kesejahteraan hidup di dunia serta memberantas sifat angkara murka, keserakahan dan ketamakan. Falsafah hidup Jawa ini merupakan pengejawantahan ajaran keutamaan hidup (*piwulang/wewarah kautaman ing urip*) yang mengajarkan bahwa hubungan manusia dengan Tuhan, Alam dan sesama manusia merupakan satu kesatuan yang utuh. Tugas utama manusia hadir di dunia ini adalah menjaga kelestarian alam dan lingkungannya (termasuk di dalamnya adalah lingkungan sosial). Tugas manusia di dunia ini pada prinsipnya juga



Gambar 42. Dampak letusan Gunung Merapi Tahun 2010
Sumber Foto : Koleksi Pribadi Silverio R. L. Aji Sampurno

diajarkan dalam setiap agama. Sebagai ilustrasi agama samawi (agama yang bersumber dari Allah), meyakini bahwa manusia diciptakan oleh Allah mempunyai tugas untuk memelihara alam.

Uraian di atas mengungkapkan upaya manusia di dunia untuk hidup selalu berdekatan dengan Alam. Menurut Kresna (2013) Orang Jawa memahami dunia dan ruang tempatnya berdiam sebagai entitas yang tidak terpisah dari kesadarannya. Bahkan bukan hanya menyatu dengan kesadarannya yang terbuka kedalam, eksistensi manusia Jawa tertelan mentah-mentah oleh alamnya. Sehingga, alih-alih manusia Jawa memahami dirinya sebagai sebuah “*res cogitans*” yang mampu berefleksi tentang kesadarannya yang berjarak dengan ruang, kesadaran orang Jawa adalah bagian kecil dari ruang. Eksistensi manusia Jawa menyatu dengan alamnya, sehingga keduanya tidak bisa dipisahkan.

Dalam sebuah wawancara dengan salah seorang penduduk, dikatakan bahwa “orang sini sangat percaya bahwa para leluhurnya, hidup dan bertempat tinggal di dalam Gunung Merapi. Bahkan tetangga saya pernah menghilang selama beberapa hari ke dalam Kawah Merapi, dan kembali seperti biasa” (Angga, wawancara tanggal 26 Maret 2019; Bejo dan Pak Put, wawancara tanggal 1 Juni 2019).



Gambar 43. Kondisi Desa Umbulharjo, Kecamatan Cangkringan sebagai dari dampak letusan Gunung Merapi Tahun 2010 Sumber Foto : Koleksi Pribadi Silverio R. L. Aji Sampurno

Berbagai bentuk perilaku masyarakat yang menunjukkan kesadaran terhadap pelestarian alam ini tercermin dari berbagai upacara adat yang bertujuan untuk kelestarian alam. Sebagai ilustrasi, upacara adat Labuhan Merapi yang diselenggarakan Kraton Yogyakarta setiap tahun sekali. Upacara Adat Labuhan Merapi diselenggarakan di Dusun Kinahrejo, Umbulharjo, Cangkringan setiap tanggal 30 Rejeb (bulan Jawa). Upacara adat ini merupakan bentuk ungkapan syukur atas *Jumenengan* (Penobatan) Sri Sultan Hamengku Buwono. Tujuannya adalah memohon keselamatan dari segala makhluk halus yang ada di Pulau Jawa untuk keselamatan pribadi Sri Sultan Hamengkubuwono, Karaton Yogyakarta dan rakyat Yogyakarta. Bagi warga Yogyakarta dan sekitar Gunungapi Merapi, ketika upacara adat ini diselenggarakan, ribuan warga akan berbondong-bondong menapaki setiap prosesi. Mereka berjalan mengiringi para abdi keraton dengan membawa benda-benda labuhan untuk diserahkan kepada leluhur mereka. Selain upacara adat Labuan, di Yogyakarta juga dijumpai beberapa tradisi yang berkaitan dengan alam, yakni Merti Bumi, Sedekah Bumi, Merti Desa. Pada prinsipnya ritual-ritual adat ini merupakan ekspresi rasa syukur kepada Tuhan atas nikmat dari Masyarakat Lereng Merapi.

Kecuali ritual rutin, ritual lain yang berkaitan dengan Alam juga diselenggarakan pada setiap kegiatan yang diselenggarakan secara kolektif dan dipandang

penting (baik untuk kepentingan individu maupun kepentingan masyarakat). Upacara ritual dimaksud disebut *Slametan*, yakni kegiatan spiritual yang diselenggarakan untuk memperoleh ketentraman hidup lahir dan batin. Sebagai ilustrasi Ritual *Wiwitan* yang diselenggarakan oleh masyarakat petani. Ritual ini dilakukan agar kegiatan yang diselenggarakan dapat memperoleh hasil yang baik (sukses) dan mempunyai manfaat bagi seluruh warga (mendapat berkah), serta terhindar dari masalah/gangguan (tolak bala). *Wiwitan* yang diselenggarakan penanaman atau panen padi padi dapat berfungsi sebagai perekat solidaritas warga desa dan pelestarian seni budaya Jawa. Dalam kerangka kerjasama *wiwitan* akan memberikan ruh nyambut gawe bebarengan (etos kerja secara kolektif/gotong royong).

Salah satu makna dibalik upacara adat ini dapat dipandang pengenalan tentang Gunungapi dan fenomena yang dapat ditimbulkan kepada masyarakat (mitigasi bencana). Ilustrasi Bencana alam beserta dampaknya merupakan suatu fenomena yang harus disikapi dengan bijak.

Bencana bukan hanya akibat gerak alam tetapi juga dapat dipicu oleh ulah manusia yang alpa dalam memelihara lingkungan atau gabungan dari kedua faktor tersebut. Harapannya adalah untuk menumbuhkan kesadaran masyarakat agar semakin mencintai alam dan peka terhadap tandatandanya, dan selalu mempertimbangkan keseimbangan lingkungan dalam eksploitasi sumber daya alam.

4.5 Bentuk-Bentuk Kearifan Lokal dalam Mitigasi Bencana Embun Upas

Dieng, Wonosobo

Secara administrasi, Dieng merupakan wilayah Desa Dieng Kulon, Kecamatan Batur, Kabupaten Banjarnegara dan Dieng (Dieng Wetan), dan Kecamatan Kejajar, Kabupaten Wonosobo. Wilayah ini merupakan salah satu wilayah yang paling terpencil di wilayah Provinsi Jawa Tengah. Dataran Tinggi Dieng adalah kawasan vulkanik aktif di Jawa Tengah, yang masuk wilayah Kabupaten Banjarnegara dan Kabupaten Wonosobo. Letaknya berada di sebelah barat

kompleks Gunung Sindoro dan Gunung Sumbing. Gunung Dieng memiliki ketinggian sekitar 2.000 m di atas permukaan laut. Suhu di atasnya berkisar 12-20°C pada siang hari dan 6-10°C pada malam hari. Pada musim kemarau, suhu udara di kawasan ini bisa mencapai 0°C di pagi hari dan memunculkan embun beku yang oleh penduduk setempat disebut *bun upas* (embun racun) karena menyebabkan kerusakan pada tanaman pertanian (Gambar 44).

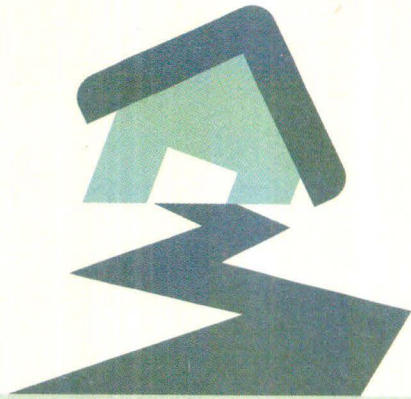
Untuk memitigasi bencana dari *Bun Upas* ini, penduduk memiliki kearifan tradisional berupa aktivitas membakar ban bekas, pada saat hujan turun, dengan asumsi bahwa jika kadar CO₂ sudah cukup tinggi, maka api akibat dari pembakaran itu akan, mati. Hal itu berarti penduduk harus segera mengungsi ke tempat yang lebih aman.

Bun upas terbentuk pada malam hari akibat suhu ekstrem di bawah titik beku yang memproses embun jadi es. Suhu yang dingin terjadi salah satunya dipengaruhi Moonson dingin Australia dan minimnya pembentukan awan.



Gambar 44. Bun upas di daerah Dieng

Yang **HARUS** dilakukan, ketika terjadi **GEMPA**



JIKA BERADA DI DALAM RUANGAN



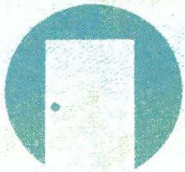
Evaluasi posisi sekitar, jangan serta merta berlari keluar ruangan, tetap tinggal di ruangan sampai guncangan berhenti, jangan berlari di tangga pada saat guncangan masih berlangsung karena resiko kehilangan keseimbangan sangat besar, sehingga resiko terluka akibat jatuh lebih besar.



Jauhi benda yang mudah pecah, contoh kaca jendela, cermin, pintu kaca, kaca pembatas ruang, lampu gantung.



Jongkok dan berlindung di bawah perabotan, misalnya meja yang kuat, yang bisa melindungi tubuh dari potensi runtuhnya perabotan. Tetap berlindung sampai guncangan berhenti. Jika tidak ada meja, lindungi wajah dan kepala dengan tas/buku/bantal.



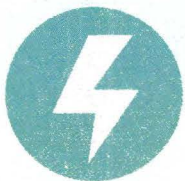
Setelah guncangan berhenti, keluar ruangan dengan tertib.



Saat berada di gedung bertingkat, jangan gunakan lift untuk keuar, karena ada kemungkinan fungsi lift terganggu sesudah gempa, gunakan tangga jika masih bisa digunakan, atau tangga darurat.



Periksa kondisi yang darurat seperti: adanya kebocoran gas, kebakaran, jika bisa ditangani segera dipadamkan, jika terlalu besar untuk ditangani, segera evakuasi mandiri.



Berhati-hati dan antisipasi terhadap gangguan aliran listrik, seperti pandangan terbatas karena listrik padam (cari senter jika memang ada potensi), kabel-kabel rusak dan terputus dan resiko tersengat aliran listrik, atau antisipasi sistem pemadam kebakaran di gedung yang mungkin berfungsi secara otomatis.



Jika sudah bisa keluar bangunan, cari tempat terbuka atau tanah lapang. Hindari lereng curam karena ada potensi lereng tidak stabil sesudah terjadi gempa.



Hindari pemakaian jaringan telepon berlebihan, kecuali untuk kondisi darurat, hal ini diperlukan untuk menghindari beban berlebihan pada jaringan komunikasi yang diperlukan dalam keperluan tanggap darurat bencana.

JIKA BERADA DI LUAR RUANGAN



Evaluasi daerah sekitar, jauhi bangunan-bangunan atau benda-benda berpotensi rubuh: bangunan tinggi, lampu jalan, tiang dan kabel listrik dan telepon, cari tanah lapang.

Menjauh dari dinding pagar atau bangunan.



Hindari tebing dan lereng curam.

Jauhi pintu keluar gedung atau bangunan.

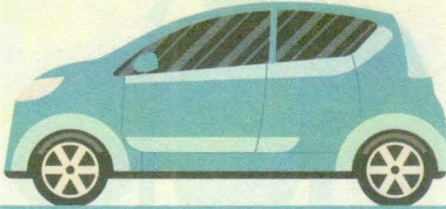


Jika posisi sudah berada di tempat yang dirasa aman, tetap di sana, dan ambil posisi melindungi wajah dan kepala.

Jika berada di dekat pantai, jika terasa gempa berlangsung kuat dan lama, segera cari tempat tinggi.



JIKA SEDANG BERADA DALAM KENDARAAN BERGERAK



Segera menepi dan hentikan kendaraan secara aman dan jangan mendadak supaya tidak terjadi tabrakan antar kendaraan. Hindari berhenti dekat atau di bawah bangunan, pohon, jembatan layang atau kable-kabel listrik/telepon.

Tetap di dalam kendaraan.

Setelah guncangan gempa berhenti, berjalan kembali pelan-pelan. Waspada terhadap potensi jalanan, jembatan yang rusak akibat gempa.



JIKA TERJEBAK DALAM BANGUNAN SETELAH GEMPA BUMI

01

Ketuk-ketuk pipa atau dinding sehingga lokasi bisa diketahui oleh tim penyelamat, bersiul jika memungkinkan, berteriak bisa dilakukan sebagai upaya terakhir, karena berteriak beresiko debu masuk ke dalam pernafasan.



Jangan terlalu banyak menggerak-gerakkan bangunan ketika mencoba keluar, karena bisa menambah resiko rubuh.

03

Tutupi mulut dan hidung dengan saputangan atau baju.



Jangan menyalakan api.

02

04

Evakuasi hanya jika diperintahkan oleh yang berwenang untuk menghindari aliran lava, banjir lahar dan lontaran material.

Jika tidak melakukan evakuasi, dan berada di dalam ruangan, tutup semua pintu dan jendela dan lubang ventilasi

Jika di luar ruangan, cari tempat perlindungan.

Hindari daerah-daerah lembah, sungai dan daerah rendahan.



JIKA TERJADI **LETUSAN GUNUNGAPI** DI SEKITAR ANDA

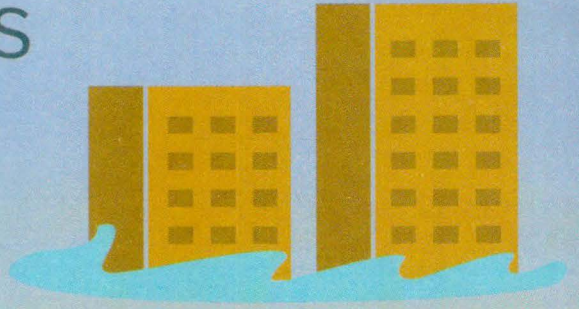
Gunakan baju dan celana panjang.

Gunakan pelindung mata (Googles)

Gunakan penutup hidung untuk melindungi dari debu, atau handuk basah untuk membantu bernafas.

Segera menjauh dari gunung api, abu bisa menyebabkan mesin rusak, sehingga hindari berkendara, jika memang harus berkendara, pelan-pelan.

HAL YANG HARUS DILAKUKAN KETIKA TERJADI TSUNAMI



Sebelum Tsunami Datang



Jika anda tinggal di tepi pantai, ketahuilah dimana jalur evakuasi, kenali jalur tercepat menuju tempat tinggi, atau identifikasi letak-letak gedung tinggi dengan tinggi lebih dari 3 lantai dan memiliki konstruksi yang kuat di sekitar anda karena tinggi gelombang tsunami bisa mencapai 25 meter.



Kenali tanda-tanda terjadinya tsunami, biasanya tsunami didahului oleh gempa besar ($>M 7$) dan berlangsung lama. Selain itu, tsunami sering diawali dengan tanda air surut dan bau garam yang keras.

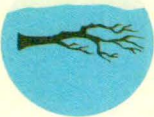


Selalu waspada karena tsunami selalu datang tiba-tiba. Jika sumber gempa jauh, tsunami bisa datang berjam-jam setelah gempa terjadi, sehingga selalu waspada terhadap adanya peringatan-peringatan tsunami dari pihak berwenang.

Saat Tsunami Datang



Usahakan mengikuti jalur evakuasi tsunami. Jika tidak ada atau tidak tahu, bergerak ke tempat yang lebih tinggi (dataran atau gedung bertingkat yang kokoh).



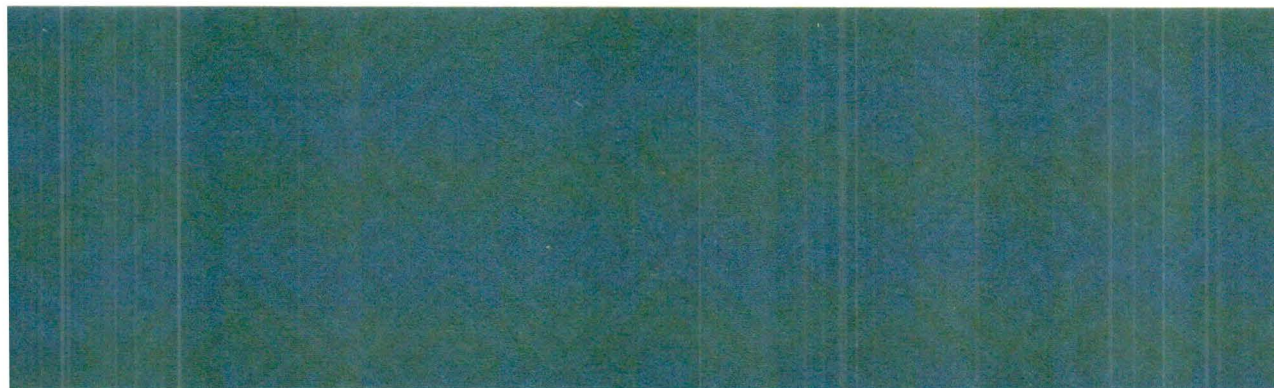
Jika terseret gelombang tsunami, cari benda-benda terapung yang dapat dijadikan pegangan, misalnya batang pohon atau daun pintu.



Usahakan tidak meminum air laut dan tetap berusaha untuk mengapung.



Jika gelombang membawa Anda ke tempat yang lebih tinggi, misalnya atap rumah, bertahan disitu dan tunggu hingga air laut surut atau hingga ada regu peneymalat datang.



EPILOG

EPILOG

Uraian geografis menegaskan bahwa Pulau Jawa secara alami memang rawan terhadap berbagai macam bencana alam. Faktor pendukungnya adalah letaknya pada pertemuan Lempeng Samudera Hindia-Australia dan Lempeng Kontinen Eurasia, dan beriklim tropis basah. Macam bencana alam yang sering terjadi berulang kali dan tertulis dalam buku ini adalah gempa bumi, tsunami, letusan gunungapi, gas beracun, longsor, banjir, dan banjir bandang. Selain macam bencana alam yang tertulis dalam buku ini, sebenarnya secara alami Pulau Jawa masih terdapat potensi bencana lain dan berulang kali terjadi yaitu puting beliung, kekeringan dan kebakaran, namun demikian data sejarah yang terdokumentasi belum tersedia.

Hampir setiap kejadian bencana alam selalu menimbulkan korban, kerugian harta benda dan kerusakan lingkungan yang cukup banyak, meskipun bencana tersebut berulang kali terjadi. Salah satu penyebabnya yang pernah teridentifikasi adalah bencana itu cepat dilupakan, paling hanya dapat bertahan 2-3 generasi saja, ditambah sifat manusia yang pelupa. Agar kejadian bencana alam itu tidak cepat dilupakan perlu dirawat. Salah satu bentuk perawatan kejadian bencana alam adalah melalui kearifan lokal.

Kearifan lokal terhadap bencana alam di Pulau Jawa yang terungkap belum sepadan dengan kejadian bencana alam yang banyak terjadi, dalam arti kearifan lokal dalam menangani bencana belum banyak, pada hal peradapan masyarakat sudah lebih maju dan sudah lama berkembang melalui kerajaan-kerajaan. Kearifan lokal dalam menangani bencana yang terungkap dalam buku ini terbatas pada gempa bumi, tsunami dan gunungapi. Dalam memitigasi gempabumi masyarakat Baduy mengandalkan pembangunan rumah dengan kayu, termasuk pasak, tanpa pasak paku, berumpak batu, berdinding anyaman bambu dan beratap anyaman dedaunan. Sewaktu

terjadi gempa tahun 2019 di Banten ternyata tidak banyak kerusakan, demikian kejadian gempa sebelumnya pada tahun 1973, 1974, 1979, 2005, 2012 dan 2018 juga tidak banyak kerusakan. Berbeda dengan masyarakat Baduy, masyarakat Bantul (Yogyakarta) dalam menghadapi bencana menggunakan falsafah Jawa: *Hamemayu Hayuning Bawana; Ing Ngarso Sung Tulodo, Ing Madyo Mangur Karso, Tut Wuri Handayani; Alang-alang dudu aling-aling; dan klungsu-klungsu yen udu*. Makna inti dari falsafah tersebut dalam kehidupan harus memelihara lingkungan dan setiap orang harus secara bersama menghadapi bencana dengan bergotong royong, saling membantu sesuai dengan kapasitasnya. Falsafah tersebut berperan dalam menghadapi bencana gempa Bantul 2006, dengan pemulihan yang lebih cepat. Masyarakat Pekalongan belum pernah terkena bencana gempa, dan dalam menghadapi bencana mereka mengadakan rumah tipe joglo yang diyakini dapat mengurangi dampak gempa bumi.

Kearifan lokal dalam menghadapi tsunami pada umumnya belum memasyarakat bagi masyarakat di Bantul (Parangtritis) dan Pacitan, karena belum pernah terjadi tsunami yang besar. Meskipun demikian masyarakat Parangtritis dan Pacitan telah lama mengenal karakteristik air laut Lautan Hindia yang kemungkinan membahayakan. Berbeda masyarakat pesisir Banyuwangi yang pernah terlanda tsunami tahun 1994 dengan banyak korban mempunyai kearifan lokal dalam memitigasi tsunami dengan sosialisasi, penanaman bakau dan Jum'at Bersih. Juma'at bersih merupakan realisasi dari merawat ingatan terhadap kejadian bencana alam.

Kearifan lokal terkait dengan bencana gunungapi yang terungkap dalam buku ini terbatas pada kasus masyarakat lereng Merapi dan masyarakat Dieng. Masyarakat lereng Merapi dalam memitigasi bahaya Merapi mengikuti tradisi upacara adat yang diselenggarakan oleh Keraton Yogyakarta Hadiningrat dengan upacara adat Labuhan Merapi yang diselenggarakan setiap tahun sekali. Disamping itu masyarakat lereng Merapi juga melakukan slametan, wiwitan, merti Bumi, sedekah Bumi, dan merti Desa. Setiap desa melakukan acara adat tersebut dalam waktu tertentu. Masyarakat Dieng

sering menghadapi bahaya embun upas, yang umumnya terjadi pada musim kemarau dengan suhu di bawah 0°C yang dapat mematikan tanaman pertanian. Pembakaran ban bekas pada saat hujan dapat menggagalkan timbulnya embun upas.

Sejarah kebencanaan di Pulau Jawa sudah melalui perjalanan masa yang panjang, sehingga perlu perawatan, agar dapat digunakan sebagai dasar untuk memitigasi dan mengurangi risiko yang ditimbulkannya. Bencana itu berulang kejadiannya sehingga catatan sejarah terhadap suatu jenis bencana perlu dijadikan acuan agar jumlah korban dan kerugian harta benda dapat dikurangi seminimal mungkin ketika terjadi bencana. Beberapa tempat di Pulau Jawa sering mengalami jenis bencana yang berulang kali, sehingga perlu perhatian dalam menghadapi kemungkinan kejadian bencana yang akan terjadi. Daerah Selat Sunda, dimana kota-kota Banten, Pandeglang dan Jakarta (meskipun relatif agak jauh) menghadapi acaman tsunami yang diakibatkan oleh aktifitas vulkan dari Gunungapi Krakatau dan sesar Sunda. Catatan sejarah Selat Sunda pernah terjadi tsunami tahun 416, 172, 1757, 1883, dan 2018, khusus kejadian 2018 tsunami terjadi akibat longsoran dari tumpukan material letusan Gunungapi Krakatau dan bukan karena letusan langsung. Jakarta sebenarnya juga tidak lepas dari ancaman gempa dan banjir. Jakarta (dahulu Batavia) tercatat mengalami gempabumi 13 kali dalam kurun waktu tahun 1681 hingga 1776, kemungkinan kejadian gempa di Jakarta terkait dengan sesar yang tergambarkan dalam Peta Geomorfologi Jakarta dan oleh Verstappen tahun 1983. Gempabumi selain terjadi di Jakarta dan Selat Sunda, juga terjadi pantai selatan Pulau Jawa dan daerah yang berasosiasi dengan sesar. Gempa yang dimaksud terjadi di Jawa Barat, Jawa Tengah, Yogyakarta dan Jawa Timur Terkait dengan bencana gempabumi di Bantul-Yogyakarta tahun 2004 muncul kearifan lokal dalam kaitannya pemilihan lokasi untuk pembangunan rumah. Kearifan lokal yang dimaksud adalah apabila akan membangun rumah jangan di sepanjang jalur sungai. Kearifan lokal tersebut ternyata masuk akal karena sebagian sungai di daerah Bantul berasosiasi dengan sesar, yang umumnya rawan terhadap gempa.

Banjir Jakarta sudah lama terjadi dan berlangsung hingga saat ini, catatan lama banjir telah terjadi sejak 1621, 1872, 19893, 1904, 1918, 1932, kemudian berlanjut setiap tahun hingga 2019. Banjir Jakarta selain dipengaruhi oleh curah yang tinggi di daerah tangkapan air hujan di daerah hulu (Bogor), dilalui oleh 12 sungai, terletak pada kipas aluvial (secara alami rawan banjir) dan padat permukiman. Daerah lain, selain Jakarta yang rawan banjir adalah pantai utara Pulau Jawa, yang sering dikenal dengan Banjir Pantura, yang mencakup Pantai utara Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur. Beberapa data terakhir muncul macam jenis bencana baru yaitu banjir bandang, terjadi akibat intensitas curah hujan yang tinggi dan penggunaan lahan kurang sesuai dengan karakter dan kualitas lahannya, seperti yang terjadi di Pacet Jawa Timur tahun 2002 dan 2012, banjir Bandang Semarang pada DAS. Garang tahun 1990. Bentuk bencana alam yang lain adalah banjir lumpur Sidoarjo yang terjadi tahun 2006, dan mengakibatkan 25.000 penduduk mengungsi.

Bencana alam yang terjadi berulang dan banyak menimbulkan korban adalah letusan gunungapi dan akibat ikutannya. Gunungapi aktif yang sering meletus adalah Gunungapi Merapi, Gunungapi Kelud, Gunungapi Galunggung, Dieng dan Gunungapi Krakatau, sedang gunungapi aktif lain yang sekali-kali meletus adalah Gunungapi Semeru dan Gunungapi Papandayan. Terkait dengan letusan Gunungapi Merapi, Dr. Surono seorang ahli Vulkanologi (Geofisika), sering menyatakan “ **Merapi tidak pernah ingkar janji**”, dalam arti Merapi akan meletus pada saatnya. Letusan gunungapi dan bahaya yang menyertainya bagi kebanyakan orang cukup menakutkan, namun bagi sebagian orang menganggap sebagai berkah, karena sumberdaya alam yang dihasilkan yang berupa batu, pasir dan dapat dijadikan obyek wisata yang menarik. Sebagian besar daerah pegunungan dan gunungapi di Pulau Jawa rawan terhadap bencana longsor. Bencana longsor yang terekam dalam buku ini adalah longsor di Dieng tahun 1955 yang menimbun beberapa desa, dan longsor Banjarnegara tahun 2014. Sebenarnya banyak kejadian bencana longsor di Pulau Jawa, seperti yang pernah terjadi di Kulonprogo, Purworejo dan Temanggung namun tidak terekam dalam buku. Selain bencana longsor yang tidak terekam dalam catatan sejarah namun nyata adanya, seperti Situs Liangan yang cukup luas akibat letusan Gunungapi Sindoro.

Sejarah kebencanaan alam dari Pulau Jawa yang terekam dalam buku ini masih jauh dari lengkap, sangat dimungkinkan masih banyak peristiwa sejarah kejadian bencana alam yang belum terdokumentasikan atau data terdokumentasi belum diperoleh karena berbagai macam kendala. Paling tidak buku ini sudah berusaha untuk memberikan data kesejarahan bencana alam di Pulau Jawa, yang dapat dikembangkan lebih lanjut di masa akan datang dengan tambahan data yang baru. Terbitan buku ini diharapkan dapat digunakan untuk merawat ingatan kebencanaan di Nusantara pada umumnya dan Pulau Jawa pada khususnya.

REFERENSI

- Abbott, L. P. 2004. *Natural Disaster*. McGraw Hill. Higher Education. New York.
- Agus Wibowo & Gunawan, 2015. *Pendidikan Karakter Berbasis Kearifan Lokal di Sekolah*. Penerbit Pustaka Pelajar Yogyakarta
- Arie Noor Rakhman dan Istiana Kuswardani, 2012, "Studi Kasus Gempabumi Yogyakarta 2006: Pemberdayaan Kearifan Lokal Sebagai Modal Masyarakat Tangguh Menghadapi Bencana", *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III*. ISSN: 1979-911X Yogyakarta, 3 November 2012
- Arthur Wichman, 1918. *The Earthquakes of the Indian Archipelago until the year 1857*, *Dissertation*, Royal Academy of Sciences, Amsterdam.
- Badan Geologi, 2011. *Data Dasar Gunungapi Indonesia*, Edisi ke-2, Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral, Bandung.
- Departemen Informasi dan Informatika Republik Indonesia. 2008. *Memahami Bencana*. Pusat Informasi Kesejahteraan. Jakarta
- Dewi Liesnoor Setyowati dan Erni Suharini, 2014. *DAS Garang Hulu: Tata Air, Erosi dan Konservasi*, Penerbit Ombak, Yogyakarta.
- Eko Teguh Paripurno & Ninil Miftahul Jannah eds., 2014. *Panduan Pengelolaan Risiko Bencana Berbasis Komunitas (PRBBK)*. Masyarakat Penanggulangan Bencana Indonesia (MBPI). Jakarta
- Erlita Tantri, 2014. *Letusan Krakatau 1883: Pengaruhnya terhadap Gerakan Sosial Banten 1888*, *Jurnal Masyarakat dan Budaya*, Vol 16 No 1, hal. 191-213.
- Gatut Priyowidodo & Jandy E. Luik. "Literasi Mitigasi Bencana Tsunami Untuk Masyarakat Pesisir Di Kabupaten Pacitan Jawa Timur" dalam *Jurnal EKOTRANS* Vol.13 No. 1 Januari 2013, hlm 47-61.
- Gunawan, 2015. "Kearifan Masyarakat Lereng Merapi Bagian Selatan, Kabupaten Sleman – Daerah Istimewa Yogyakarta" dalam *Sosio Informa* Vol.1, No. 02, Mei-Agustus, Tahun 2015.
- Harian Bintang Mataram* (22, 23 dan 30 Desember 1930).

- Isnri Herawati, 2004. *Kearifan Lokal di Lingkungan Masyarakat Using, Kabupaten Banyuwangi, Propinsi Jawa Timur*. Kementerian Kebudayaan dan Pariwisata. Yogyakarta
- Javasche Courant* 22 November 1834, No. 94.
- Javasche Courant* 15 January 1840, p.1.
- Javasche Courant* 22 January 1840, No.7.
- Katili, J.A & Adjat Sudradjat, 1984. *Galunggung: The 1982-1983 Eruption*. Vulcanological Survey of Indonesia, Directorate General of Geology and Mineral Republic Indonesia. Jakarta
- Kresna, A. A., 2013. "Demokrasi dan Kekayaan dalam Pandangan Hidup Orang Jawa". *Ultima Humaniora*, September 2013, Volume 1 nomor 2
- Lutfiyani, 2016. "Modal Sosial Masyarakat Dalam Pengurangan Resiko Bencana Tsunami Di Dusun Pancer Desa Sumberagung Banyuwangi", *Skripsi*. Jember: Program Studi Sosiologi, Fakultas Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik, Universitas Jember.
- Magdalia Alfian, 2013. "Potensi Kearifan lokal dalam Pembentukan Jati Diri dan Karakter Bangsa". *Prosiding The 5th ICSSIS; "Ethnicity and Globalization"*, FIB Universitas Indonesia, Yogyakarta tanggal 13-14 Juni 2013. <https://icssis.wordpress.com/prosiding/prosiding-icssis-2013/prosiding-icssis-2013-jilid-1/> diunduh tanggal 15 Maret 2019
- Neumann van Padang, 1983. History of the Volcanology in the former Netherlands East Indies, *Scripta Geol.* 71. 81 pp.
- Novia Fitri Istiawati, 2016. "Pendidikan karakter berbasis nilai-nilai kearifan lokal adat ammatoa dalam menumbuhkan karakter konservasi" dalam CENDEKIA, Vol. 10, No. 1, April 2016. <https://www.scribd.com/document/365564669/Istiawati> diunduh tanggal 15 Maret 2019.
- Nyoman Kutha Ratna, 2011. *Antropologi Sastra: Peranan Unsur-unsur Kebudayaan dalam Proses Kreatif*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta
- Pusat Studi Bencana UGM. 2010. "Panduan Mitigasi Bencana". *Leaflet*. Yogyakarta: Pusat Studi Bencana. Universitas Gadjah Mada.
- PVMBG, 2008. *Katalog Gempabumi Merusak di Indonesia Tahun 1629-2006*, Badan Geologi, Bandung.
- Ratna Eka Suminar dan Nadiya Pranindita, tt. "Kearifan Lokal Masyarakat Dalam Perkembangan Menuju Desa Tangguh Bencana Inklusif: Sebuah Pembelajaran

- Dari Masyarakat Kebonagung Bantul, D.I. Yogyakarta”, *Prosiding SEMINAR NASIONAL SPACE #3 Membingkai Multikultur dalam Kearifan Lokal Melalui Perencanaan Wilayah dan Kota*. ISBN. 978-602-73308-1-8
- R. Cecep Eka Permana, 2010. *Kearifan Lokal Masyarakat Baduy Dalam Mitigasi Bencana*. Penerbit Wedatama Widya Sastra. Jakarta
- S. Prawiroatmodjo, 1993. *Bausastra Jawa-Indonesia Jilid I Abjad A-Ng*. Edisi ke-2. CV Haji Masagung. Jakarta
- Subandono Diposaptono dan Budiman, 2008. *Hidup Akrab dengan Gempa dan Tsunami*, Penerbit Buku Ilmiah Populer, Bogor.
- Suparmini dkk., 2013. “Mitigasi Bencana Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Baduy”, *Laporan Penelitian Unggulan UNY Tahun Anggaran 2013*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Titi Mumfangati dkk. 2004. *Kearifan Lokal di Lingkungan Masyarakat Samin, Kabupaten Blora, Propinsi Jawa Tengah*. Yogyakarta: Kementerian Kebudayaan dan Pariwisata
- Ulfah Fajarini, 2014. “Peranan Kearifan Lokal Dalam Pendidikan Karakter”. *Jurnal Sosio Didaktika*, Vol.1, No.2. (<http://journal.uinjkt.ac.id/SOSIOFITK/article/viewFile/1225/1093>)
- Yudhicara dan K Budiono, 2008. Tsunamigenik di Selat Sunda: Kajian Terhadap Katalog Tsunami Soloviev, *Jurnal Geologi Indonesia*, Vol 3 (4), hal 241-251.
- Zaenuddin HM, 2013. *Banjir Jakarta Dari Zaman Jenderal J.P. Coen (1621) sampai Gubernur Jokowi (2013)*, Change Publisher, Jakarta.
- Zies, E. G. (1931). The 1930 eruption of Merapi in Middle Java. *Transactions, American Geophysical Union*, 12(1), 183.doi:10.1029/tr012i001p00183-2

WEBSITE

<https://tirto.id/gempa-pekalongan-terasa-ke-banjarnegara-bmkg-tetap-tenang-cHYP>

<https://www.liputan6.com/global/read/3198110/7-gempa-mematikan-ini-pernah-mengguncang-pulau-jawa>

<https://jeda.id/stories/jejak-tsunami-di-pantai-selatan-jawa-686>

<http://www.harnas.co/2018/01/26/pemukiman-badui-aman-dari-gempa>

<https://berita.satumenitnews.com/2018/07/efek-bun-upas-bagi-petani-kentang-tak.html>

<https://www.mongabay.co.id/2019/06/25/mengapa-embun-beku-dieng-muncul-lebih-dini/>

<https://news.detik.com/berita/d-3545806/sejarah-letusan-kawah-sileri-yang-makan-ratusan-korban-jiwa>

<https://jatimnow.com/baca-3421-mengenang-24-tahun-tsunami-di-banyuwangi>

https://www.kompasiana.com/kandar_tjakrawerdaja/5520be03a33311cd4846ce99/horor-dieng-itu-nyata-adanya

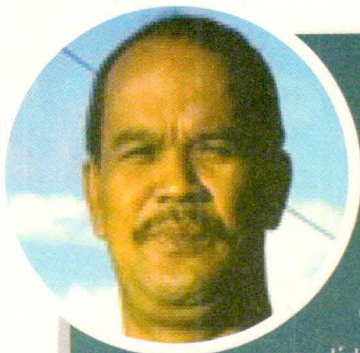
BIODATA PENULIS & EDITOR



Djati Mardiatno adalah dosen (Lektor Kepala) di Departemen Geografi Lingkungan, Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta dan pernah menjabat sebagai Kepala Pusat Studi Bencana (PSBA) UGM periode 2013-2018. Lahir di Pasuruan, 23 Mei 1971, pendidikan S1 dan S2 dalam bidang geografi fisik (geomorfologi) diselesaikannya di UGM. Program S3 diselesaikan di Institute of Geography University of Innsbruck, Austria pada tahun 2008, dengan judul disertasi *"Tsunami Risk Assessment Using Scenario-Based Approach, Geomorphological Analysis and Geographic Information System"*. Tema penelitian yang dilakukan sebagian besar adalah tentang geomorfologi lingkungan dan kajian risiko bencana. Keterlibatan dalam kerjasama penelitian internasional antara lain: TSUNARISQUE (France-Indonesia consortium), GITEWS (*German-Indonesia Tsunami Early Warning Systems*), RIMSY (University of Innsbruck and Tirol Province, Austria), CNRD (UGM dan 10 Universitas dari Asia, Afrika, Eropa, Amerika Latin), JSPS-AAPLAT dan JST-JICA (Nagoya University Jepang and LIPI), dan *Comparative Studies on Mega-earthquakes and Their Aftermaths-Case of Japan, China, and Indonesia* (Nagoya University Jepang dan Chinese Academy of Science and Technology for Development). Hasil penelitiannya sudah banyak dipublikasikan dalam bentuk buku maupun jurnal ilmiah nasional dan internasional. Beberapa buku yang telah dipublikasikan antara lain: *Multi-risk Assessment of Disasters in Parangtritis Coastal Areas*, Penilaian Multirisiko Banjir dan Rob di Kecamatan Pekalongan Utara, *Community Approach to Disaster* (editor), Potensi Sumberdaya Pesisir Kabupaten Jepara, dan Analisis Bencana untuk Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS). Organisasi profesi yang diikuti adalah: Ikatan Geograf Indonesia (IGI), Ikatan Ahli Kebencanaan Indonesia (IABI), *European Geosciences Union* (EGU), dan *International Association of Geomorphologists* (IAG). Kontak email: djati.mardiatno@ugm.ac.id

Gayatri Indah Marliyani adalah dosen dan peneliti di Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada. Gayatri bekerja di UGM sejak tahun 2006. Gayatri memperoleh gelar Sarjana Teknik dari Departemen Teknik Geologi UGM pada tahun 2005. Setelah menyelesaikan pendidikan S1, dia melanjutkan ke jenjang S2 dan memperoleh gelar Master of Science dalam bidang ilmu geologi dari San Diego State University di Amerika Serikat. Pada tahun 2016, Gayatri memperoleh gelar Doctor of Philosophy setelah menyelesaikan pendidikan S3 di bidang Geological Sciences dari Arizona State University, di Amerika Serikat juga. Selama menempuh pendidikan S2 dan S3, hingga saat ini, Gayatri meneliti dan mendalami tentang ilmu geologi gempa bumi. Hasil-hasil penelitian Gayatri bersama dengan rekan-rekan penelitiannya sudah terbit dalam berbagai jurnal ilmiah internasional dan nasional. Selain aktif mengajar, Gayatri juga aktif dalam beberapa organisasi profesi berskala nasional seperti Ikatan Ahli Kebencanaan Indonesia dan Ikatan Ahli Geologi Indonesia maupun skala internasional seperti American Geophysical Union dan The International Union for Quaternary Science. Sejak tahun 2016 hingga saat ini, Gayatri juga tercatat sebagai anggota kelompok kerja geologi dalam Pusat Studi Gempa Nasional (PusGen) yang bertanggungjawab dalam penyusunan revisi Peta Sumber dan Bahaya Gempa Bumi Indonesia. Selain itu, saat ini Gayatri juga merupakan salah satu staf ahli di Pusat Studi Bencana Alam UGM. Gayatri bisa dihubungi melalui email di alamat: gayatri.marliyani@ugm.ac.id.





Silverio R. L. Aji Sampurno lahir di kota batubara, Tanjung Enim pada tanggal 4 Maret 1967. Pendidikan dasar didapat di dua kota, Tanjung Pandan (SD Regina Pacis) dan Palembang (SD Xaverius 3), kemudian pendidikan menengah diselesaikan di kota Palembang (SMP Xaverius 3 dan SMA Xaverius 1), S-1 didapatkan dari Jurusan Sejarah, Fakultas Sastra, Universitas Gadjah Mada, S-2 didapatkan di Jurusan Antropologi, PPS Universitas Gadjah Mada. Sejak 1 Juni 1992 mulai mengabdikan diri di Universitas Sanata Dharma (d/h IKIP) sampai sekarang di Jurusan Sejarah. Kecuali sebagai pengajar, tugas lainnya adalah kepala pusat Kuliah Kerja Nyata, Wakil Ketua Jurusan Sejarah, Ketua Jurusan Sejarah, Kepala Pusat Studi dan Dokumentasi Indonesia (INDONESIANA), dan Anggota Senat Akademik Universitas Sanata Dharma. Organisasi profesi yang diikuti adalah Masyarakat Sejarawan Indonesia (MSI). Karya ilmiahnya antara lain *Local Wisdom And Modern Technology : Efforts To Disaster Risk Reduction In Indonesia*, International Seminar, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta, "Perdebatan Kausalitas Gerakan Samin" dengan Agus Budi Purwanto, *Bandar Maulana Jurnal Sejarah Universitas Sanata Dharma*, dan "Pancasila, truly of the Indonesian people: The case of the community of Bening Village in Sleman, Yogyakarta", disampaikan pada International Conference, Yale University tahun 2010. Silverio bisa dihubungi melalui email di alamat: silverio@usd.ac.id atau rioaji@gmail.com



Sutikno Darmowasito lahir di Tulungagung 1943. Setelah lepas dari SMAN 1 Tulungagung melanjutkan pendidikan di Fakultas Geografi UGM tahun 1964/1965, gelar sarjana muda (B.Sc) tahun 1968, gelar sarjana (Drs) tahun 1971, tahun 1974/1975 masuk program doktor (sand-wich program) UGM-ITC-VUA (Belanda), gelar doktor bidang geografi tahun 1981, jabatan guru besar (Profesor) tahun 2004. Setelah lulus sarjana geografi mengabdikan diri di almamaternya dan diangkat sebagai PNS tahun 1973. Selain bertugas sebagai dosen S1, S2 dan S3, diberi sampiran tugas sebagai: Ketua lab., Sekretaris Jurusan, Ketua Jurusan, Pembantu Dekan dan Dekan Fakultas Geografi UGM. Lepas dari Dekan ditunjuk sebagai Kepala Pusat Studi Bencana/ PSBA (2001-2005). Setelah purnatugas tahun 2008 mendapat tugas sebagai dosen luar biasa dan mendapat NIDK (Nomer Induk Dosen Khusus) pada Sekolah Pascasarjana UGM. Tugas lain yang pernah diemban: Ketua Komisi II Senat UGM, Dewan Riset Daerah Provinsi DIY, Ketua Program Studi S2,3 Ilmu Lingkungan UGM. Anggota TACBN (Tim Ahli Cagar Budaya Nasional) Organisasi profesi yang diikuti: IGI (Ikatan Geograf Indonesia), IGU (International Geographical Union) dan MAPIN (Masyarakat Penginderaan Jauh Indonesia).

MERAWAT INGATAN:

Bencana Alam dan Kearifan Lokal

di Pulau Jawa

Kisah bencana alam, kearifan lokal, dan keselamatan umat manusia menjadi penting sebagai pengetahuan penduduk yang bermukim di daerah rawan terhadap bencana alam. Sumber pengetahuan mitigasi bencana yang dilandasi perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi informasi, pengetahuan tradisional, dan ingatan kolektif masyarakat penyintas bencana menginspirasi Direktorat Sejarah untuk menuliskan buku tentang sejarah bencana di Indonesia. Penulisan buku sejarah bencana yang digagas Direktorat Sejarah menyajikan lintasan sejarah kebencanaan di Nusantara yang dihimpun dari berbagai sumber, antara lain kearifan lokal, sumber sejarah lisan, dokumen, arsip, manuskrip, dan kajian dari para pakar kebencanaan. Buku yang berjudul “Merawat Ingatan: Bencana Alam dan Kearifan Lokal di Pulau Jawa” ini kami harap bisa menjadi jembatan pengetahuan masyarakat dalam mitigasi bencana.

ISBN 978-623-7092-27-8



Perpus
Jende