Jurnal Geologi Indonesia, Vol. 1 No. 4 Desember 2006: 201-207

Menelusuri kebenaran letusan Gunung Merapi 1006

Supriati Dwi Andreastuti[1], Chris Newhall[2], dan Joko Dwiyanto[3]

[1]Badan Geologi, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Balai Penyelidikan dan Pengembangan Teknologi Kegunungapian, Jln. Cendana 15 Yogyakarta, Indonesia
[2]US Geological Survey, Santo Domingo, Albay, Philipina
[3]Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Gajah Mada, Jln. Nusantara 1, Bulaksumur, Yogyakarta Indonesia

SARI

Hingga kini letusan Gunung Merapi pada 1006 masih dipercaya telah terjadi, namun masih diperdebatkan kebenarannya. Penulis terdahulu telah mengkaitkan "pralaya" yang terjadi di Kerajaan Mataram pada tahun 928 Saka (1006) sebagai akibat vulkanik. Bemmelen juga memperkirakan dampak letusan tersebut telah merusak dan mengubur Candi Mendut dan Borobudur, serta membendung aliran Kali Progo. Tetapi, jika "pralaya" ini adalah akibat suatu letusan Gunung Merapi, mengapa tidak ditemukan sisa endapan yang mempunyai korelasi dengan endapan hasil letusan sekitar waktu tersebut. Letusan yang mengubur candi mestinya sangat besar, dan meninggalkan endapan di sekitar Merapi yang seharusnya mudah ditemukan. Berdasarkan catatan sejarah, "pralaya" yang disebut dalam Prasasti Pucangan tidak pernah terjadi pada tahun 1006, tetapi 1016 atau tahun 1017. Di dalam prasasti tersebut disebutkan bahwa "pralaya" disebabkan oleh serangan Raja Wurawari, bukan oleh letusan Gunung Merapi.

Ditinjau dari sejarah letusannya, 11 letusan besar telah terjadi sejak 3000 tahun yang lalu di Gunung Merapi. Namun tidak satu pun waktu letusannya yang berdekatan dengan letusan 1006. Letusan yang cukup besar (VEI 3-4), yang paling mendekati adalah letusan yang menghasilkan Selo tephra, terjadi 1112 ± 73 tahun yang lalu (tahun 765-911).

Kata kunci: Letusan Merapi, 1006, pralaya, Prasasti Pucangan

Abstract

Until now, the large eruption of Merapi in 1006 is believed to take place although the truth is still debatable. Previous investigation proposed that the "pralaya" of the Ancient Mataram Kingdom in 928 Saka (1006) was due to a volcanic activity. Bemmelen also inferred that impact of the eruption had destroyed and covered the Mendut and Borobudur Temples and dammed the Progo River. However, if the "pralaya" was caused by Merapi eruption, why the deposit that correlates to the the eruption is not recognized. If so, the eruption that covered the temples should have been very large, and left deposits around Merapi and of course easy to find. Historically, the "pralaya" mentioned in the Pucangan Inscription did not happen in 1006, but in 1016 or 1017. However the "pralaya" was caused by the attack of King Wurawari, not by the Merapi eruption.

According to the history of Merapi eruptions, 11 large eruptions have occurred since 3000 years ago. However, none of those fit with 1006 eruption. Except the large eruption (VEI 3-4), that produced Selo tephra, dated 1112 ± 73 years BP (765-911).

***Keywords**: Merapi eruption, 1006, pralaya, Pucangan Inscription*

PENDAHULUAN

Gunung Merapi (2968 m dpl.) sebagai salah satu gunung api aktif Indonesia telah banyak menarik perhatian masyarakat, baik karena aktivitasnya maupun keunikannya bila ditinjau dari sisi ilmiah maupun budaya. Banyak penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan pemantauan untuk keperluan mitigasi maupun untuk peningkatan pemahaman terhadap karakteristik Gunung Merapi itu sendiri.

Seperti diketahui, selama ini letusan Merapi dikenal selalu mengarah ke barat atau barat daya. Hal ini dapat dipahami karena kawah aktif Gunung Merapi saat ini terbuka ke arah barat - barat daya. Sehingga selama pertumbuhan kubah lava masih di dalam dan belum melampaui dinding kawah, maka letusan akan mengarah ke barat - barat daya. Namun bila dinding kawah telah terlampaui dan pertumbuhan kubah melimpah keluar kawah, maka kondisi ini dapat mengganggu kestabilan kubah. Hal tersebut akan mendorong longsornya kubah dan menyebabkan letusan yang terjadi mengarah ke sektor tersebut. Letusan tahun 1954-1956 yang mengarah ke utara merupakan contoh kasus tersebut. Dalam sejarah letusannya, Gunung Merapi dicirikan dengan perubahan yang sangat berarti pada tipe letusannya. Pada masa sekarang, letusan Gunung Merapi berkaitan dengan pertumbuhan dan gugurnya kubah lava, dan menghasilkan awan panas yang oleh kalangan ahli gunung api disebut sebagai Tipe Merapi karena sifatnya yang khas. Tipe letusan ini juga disebut "Wedhus Gembel" oleh masyarakat di sekitar Merapi. Dalam sejarah letusannya tercatat letusan yang paling tua diketahui adalah tahun 1006 (Data Dasar Gunung Api, 1979). Namun catatan terperinci mengenai letusan ini tidak diketahui.

Selama ini telah banyak perdebatan yang terjadi di masyarakat berkaitan dengan kebenaran letusan besar 1006. Ketika tahun tersebut diperdebatkan sebagai tahun terjadinya letusan besar, banyak asumsi diajukan untuk mendukung atau menolak teori tersebut. Angka tahun letusan sesungguhnya masih dipertanyakan dan perlu penelitian tentang kebenarannya. Demikian juga peristiwa kejadian dan tingkat letusannya masih merupakan pertanyaan para penulis.

Asumsi terdahulu menyebutkan bahwa longsornya Merapi dan letusannya yang besar pada tahun 1006 telah menyebabkan perpindahan Kerajaan Hindu Mataram dari Jawa Tengah ke Jawa Timur (Ijzerman, 1891; Scheltema, 1912; Labberton, 1922; van Bemmelen, 1949, 1956, 1971). Tetapi pernyataan ini disanggah oleh Boechari (1976), karena Mpu Sindok telah memerintah di Delta Brantas pada waktu itu.

Asal Mula Angka Letusan Tahun 1006

Ada beberapa hal yang menyebabkan munculnya angka letusan tahun 1006, dan yang menjadikan asumsi Bemmelen dianggap sebagai suatu *kebenaran*. Asal mulanya adalah dari ditemukannya Prasasti Kalkuta di India yang berangka tahun 963 Saka (1041) yang disebut juga sebagai Prasasti Pucangan. Di dalam prasasti tersebut dinyatakan bahwa telah terjadi bencana besar (pralaya) pada tahun 928 Saka (tahun 1006) akibat serangan Raja Wurawari dari Lwaram terhadap Kerajaan Mataram Hindu. Hal ini juga dikuatkan oleh Kern (1913) yang mengemukakan bahwa runtuhnya Kerajaan Mataram Hindu disebabkan oleh perang. Sementara itu Labberton (1922) mengaitkan kemungkinan penyebab runtuhnya kerajaan tersebut dengan kejadian vulkanik. Labberton (1922) dan Bemmelen (1949) juga berasumsi bahwa letusan pada tahun 1006 telah mengakibatkan perpindahan Kerajaan Mataram Hindu ke Jawa Timur. Lebih lanjut Bemmelen (1949) menghubungkan letusan tersebut dengan runtuhnya bagian puncak Merapi ke arah barat. Dijelaskan bahwa letusan besar tahun 1006 terjadi akibat pergerakan tektonik sepanjang sesar transversal yang menjadi dasar deretan Gunung Api Ungaran – Merapi. Diperkirakan gempa menyertai pergerakan tersebut dan merusak sebagian Candi Borobudur dan Mendut yang dibangun pada abad ke-9. Aktivitas tektonik ini diikuti dengan terjadinya longsoran Merapi dan letusan besar yang produk letusannya diperkirakan menutup candi-candi tersebut, merusak Kerajaan Mataram Hindu Kuno di Jawa Tengah, dan membendung aliran Kali Progo. Longsoran tersebut membentuk Perbukitan Gendol yang terletak di bagian barat Merapi.

Permasalahan

Beberapa masalah atau pertanyaan yang timbul dari teori letusan besar Gunung Merapi adalah:

1. Bukti adanya produk letusan yang diendapkan waktu itu. Jika memang ditemukan

endapan yang dimaksud, seberapa jauh dan seberapa luas sebaran endapannya.
2. Bila terjadi longsor pada bagian puncak Merapi, adakah ditemukan endapan *debris avalanche* yang merupakan produk longsoran pada waktu itu ke arah barat. Dan bila perbukitan Gendol merupakan hasil longsoran dari Merapi, kemiripan karakteristik dengan endapan produk Merapi perlu dipertanyakan.
3. Bukti bahwa perpindahan Kerajaan Mataram dari Jawa Tengah ke Jawa Timur diakibatkan karena letusan.

Metodologi

Dalam menelusuri kebenaran tentang terjadinya letusan tahun 1006, ada beberapa metode yang digunakan, antara lain:

1. Identifikasi dan korelasi stratigrafi
   Dengan melakukan identifikasi endapan di sekitar Gunung Merapi serta melakukan korelasi stratigrafi dengan stratigrafi Gunung Merapi yang ada, maka diperoleh kerangka sejarah pengendapan/letusan yang terjadi waktu itu.
2. Menelusuri acuan riset yang telah dilakukan dan memahami kondisi sosial yang berkaitan dengan waktu tersebut baik dari aspek sejarah, arkeologi maupun budaya.

Dalam penyelidikan ini materi yang diteliti adalah endapan hasil letusan besar yang ada di sekitar Merapi yang berdekatan dengan tahun 1006. Selain itu dilakukan pula penelusuran terhadap bukti-bukti sejarah/arkeologi berupa prasasti yang berkaitan dengan perkembangan budaya masyarakat pada waktu terkait.

Makalah ini dimaksudkan untuk mengetahui kebenaran terjadinya letusan tersebut, dan mencari bukti-bukti baik dari aspek geologi maupun sosial budaya yang dapat mendukung atau menyanggah kebenaran letusan tersebut.

Aktivitas Gunung Merapi dan Sejarah Letusannya

Gunung Merapi merupakan salah satu gunung api aktif di Indonesia seperti ditunjukkan oleh intensitas letusannya yang tinggi. Letusan Gunung Merapi terjadi sekali dalam kurun waktu 1-7 tahun. Dengan masa tidak aktif paling lama 12 tahun (Bemmelen, 1949) terjadi pada tahun 1849-1861.

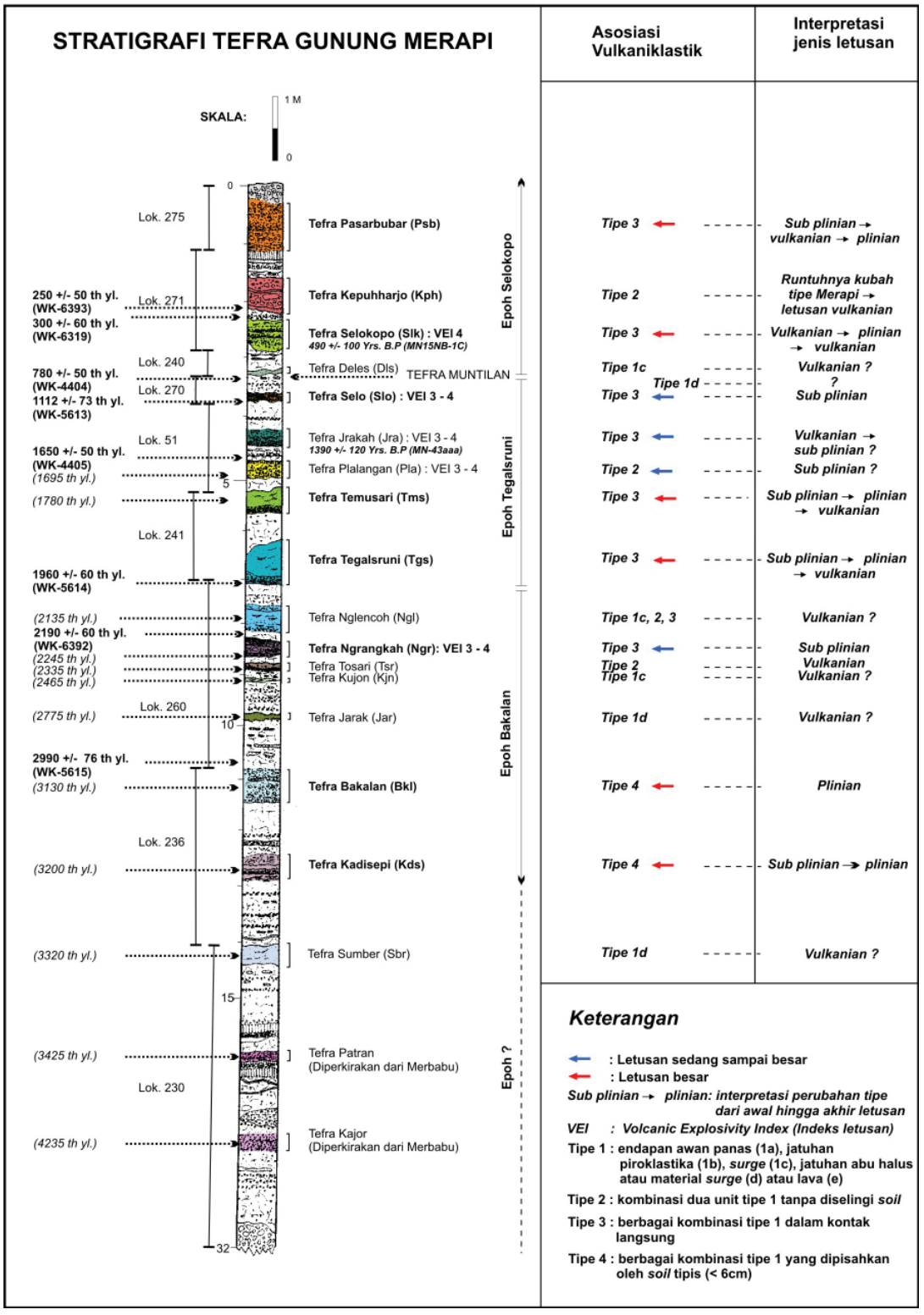
Dalam aktivitasnya, letusan Gunung Merapi menghasilkan awan panas rata-rata mencapai jarak 4-5 km. Sejak tahun 1900, indeks letusan berkisar antara 1 - 3, dengan indeks maksimum 3 terjadi pada tahun 1930 dan 1961. Dua letusan ini menghasilkan awan panas dengan jarak hingga 12 km ke arah barat daya, sedangkan letusan terakhir terjadi pada 14 Juni 2006 dengan indeks letusan 2 dan menghasilkan awan panas dengan jarak maksimum 7 km ke arah selatan/tenggara (Kali Gendol).

Menurut Andreastuti (1999, 2000), tipe letusan Gunung Merapi sekarang yang berkaitan dengan pertumbuhan dan runtuhnya kubah diperkirakan mulai intensif terjadi sejak tahun 1800-an. Namun hal ini tidak menutup kemungkinan bahwa letusan yang berkaitan dengan pertumbuhan kubah juga terjadi pada periode sebelumnya.

Dengan banyaknya argumentasi tentang letusan 1006, maka ketika ditelusuri kembali, bagaimana letusan tahun 1006 diasumsikan sebagai letusan besar, diperlukan bukti ilmiah untuk mendukung pernyataan tersebut. Andreastuti (1999), telah melakukan studi tentang Gunung Merapi dan mempelajari sejarah letusannya yang terjadi sejak sekitar 3000 tahun yang lalu, dan menemukan setidaknya 11 letusan besar yang terjadi (Gambar 1).

Sejarah letusan Gunung Merapi ditentukan berdasarkan pemetaan distribusi endapan hasil letusan, sehingga dapat disusun teprostratigrafi atau urutan perlapisan produk letusan gunung tersebut. Letusan besar biasanya dicirikan oleh material hasil pengeringan magma yang dilontarkan secara vertikal dan menghasilkan material yang didominasi oleh batuapung. Semakin tinggi dan banyak material yang terlontar, maka semakin besar tingkat letusannya, dan semakin luas distribusinya. Letusan ini biasanya disertai dengan penyebaran abu yang mencakup daerah yang luas, hingga tidak hanya mengancam makhluk hidup, namun juga sarana transportasi darat, bahkan penerbangan. Lebih jauh, sebaran abu ini juga berpengaruh pada iklim global.

Hasil studi tersebut menunjukkan bahwa beberapa letusan besar telah terjadi di masa lalu (Gambar 1), tetapi, tidak ada bukti letusan yang terjadi sekitar tahun 1006. Kejadian letusan paling dekat dengan waktu tersebut adalah letusan yang terjadi sekitar



Gambar 1**.** Kolom stratigrafi endapan Gunung Merapi dari sekitar 4235 – 200 tahun (Andreastuti, 1999). Huruf cetak tebal menunjukkan letusan besar Gunung Merapi dengan indeks letusan 3-4. VEI = *Volcanic Explosivity Index* (Indeks letusan).

1112 ± 73 tahun yang lalu berdasarkan penentuan umur menggunakan ^{14}C. Letusan ini bertipe plinian dan menghasilkan Selo tefra dalam indeks letusan 3-4, dengan kolom letusan setinggi 10 km vertikal (Andreastuti, 1999, p 32). Pada tipe lokasinya di daerah Plalangan, lereng utara Gunung Merapi, endapan ini menunjukkan perulangan lapisan jatuhan piroklastika (Gambar 2).

Pembahasan

Pernyataan Bemmelen (1949) yang menyebutkan bahwa pralaya terjadi pada tahun 928 Saka dan berkaitan dengan longsoran dan letusan Merapi perlu ditinjau kembali mengingat bukti-bukti dan sejarah, peninggalan budaya, dan bukti geologi menunjukkan fakta yang berbeda.

Bukti Sejarah

Fakta sejarah menunjukkan bahwa terdapat kesalahan interpretasi pada Prasasti Pucangan yang dibuat oleh Raja Airlangga (1019-1042) pada tahun 1041. Semula Kern (1913) menyebutkan bahwa pralaya terjadi pada tahun 928 Saka (1006). Namun hal ini dibantah oleh Boechari (1976) yang mengemukakan bahwa pralaya terjadi pada tahun 1016. Sementara itu Sedyawati (2006) menyebutkan bahwa pralaya terjadi pada tahun 939 Saka (tahun 1017). Dalam prasasti di atas juga dinyatakan bahwa pralaya yang terjadi disebabkan oleh serangan Raja Wurawari dari Lwaram. Pralaya itu sendiri terjadi pada jaman pemerintahan Raja Darmawangsa Tguh (991-1016).

Catatan sejarah menunjukkan bahwa prasasti terakhir di Jawa Tengah yang ditemukan adalah Wulakan yang berangka tahun 925 Masehi, sedangkan prasasti pertama yang ditemukan di Jawa Timur adalah Anjukladang (Prasasti Candi Lor) yang ditemukan pada situs Candi Lor, di Desa Candirejo, empat kilometer di sebelah selatan kota Nganjuk. Prasasti Anjukladang berangka tahun 859 Saka (937), dan dibuat oleh Mpu Sindok yang memerintah dari tahun 928 atau 929 sampai 948. Prasasti ini merupakan prasasti kemenangan perang kerajaan Mataram dari serangan tentara Sriwijaya. Mpu Sindok adalah raja terakhir Dinasti Sanjaya yang memerintah Kerajaan Mataram dan mendirikan kerajaan di Jawa Timur bernama Medang dengan ibukota kerajaannya adalah Watugaluh, di tepi Sungai Brantas (dekat Kabupaten Jombang sekarang).

Prasasti Canggal lain yang ditemukan berkaitan dengan teori Bemmelen (1949) bahwa Perbukitan Gendol diasumsikan sebagai longsoran dari Gunung Merapi. Prasasti ini terdapat di Candi Wukir, Desa Kadiluwih, Kecamatan Salam, Magelang, Jawa Tengah. Prasasti Canggal berangka tahun 732 Masehi, yang berarti Perbukitan Gendol telah ada lebih dari dua setengah abad sebelum tahun 1006.

Berkaitan dengan pernyataan Labberton (1922) tentang pralaya yang berhubungan dengan kejadian vulkanik, terdapat prasasti yang menyebutkan tentang letusan gunung api, yaitu Prasasti Rukam. Prasasti ini berangka tahun 829 Saka (907 M) dan ditemukan di Desa Gondosuli, Kecamatan Bulu, Temanggung. Dalam prasasti tersebut dikatakan bahwa Desa Rukam telah rusak akibat letusan gunung api. Namun tidak disebutkan asal letusan gunung tersebut.



Gambar 2. Selo tefra tersusun atas perulangan jatuhan piroklastik (pf), tersingkap di lereng utara Merapi, di daerah Plalangan.

Bukti lain yang mendukung adalah ditemukannya keramik dalam endapan vulkanik di sisi barat daya Borobudur. Keramik ini berasal dari Dinasti Tang (618-906 M) dan temuan koin serta pecahan keramik dari Dinasti Song abad 10-13 (Miksic, 1991).

Bukti Geologi

Berdasarkan data geologi yang ada, baik dari penelitian sebelumnya atau penelitian yang dilakukan di sini, maka hasil penelitian dapat disarikan sebagai berikut:

Perbukitan Gendol, yang terletak sekitar 20 km sebelah barat Merapi dan diperkirakan oleh Bemmelen (1949) sebagai hasil longsoran Gunung Merapi, mempunyai umur jauh lebih tua dari Merapi (sekitar 3,5 juta tahun; Newhall dkk., 2000), sedangkan batuan tertua dari Merapi berumur 400.000. Bemmelen (1949) juga menyebutkan bahwa Bukit Gendol terdiri atas perselingan breksi lahar dan endapan fluviatil tufan. Fragmen vulkaniknya terdiri atas vitrofirik augit-hipersten-horenblenda yang serupa dengan Merapi tua, tetapi berbeda dengan Menoreh karena tidak ada hipersten. Sebaliknya Newhall (2000) menyanggah bahwa terdapat kesamaan antara batuan dari Gendol dan Menoreh yang terletak 7 km di sebelah baratnya dengan mineral asosiasi horenblenda-piroksen andesit. Selain itu batuan dari perbukitan Gendol mempunyai tingkat pelapukan yang sangat tinggi dibanding dengan Merapi. Sementara itu Andreastuti (1999), dalam studinya mengemukakan bahwa asosiasi mineral batuan Merapi tua tersusun atas horenblenda-piroksen andesit dengan atau tanpa ortopiroksen.

Ditinjau dari karakteristik endapannya, perbukitan Gendol tidak menunjukkan ciri endapan *debris avalanche*, yaitu hasil longsoran sektoral gunung api dalam skala besar, akibat ketidakstabilan gravitasi. Endapan ini berbentuk sebaran seperti kipas dan endapan dicirikan oleh morfologi perbukitan di sepanjang jalur longsoran dengan ketinggian yang semakin berkurang menjauhi sumbernya. Di daerah sekitar Gunung Merapi endapan *debris avalance* ditemukan di lereng bagian selatan, yaitu di Kali Boyong. Namun belum ditemukan di tempat lain. Hasil analisis ^{14}C menunjukkan bahwa endapan ini berumur 1130 ± 50 tahun (akhir abad 9 atau awal abad 10) (Newhall, 2000). Salah satu ciri endapan *debris avalanche* adalah masih ditemukannya struktur asli batuan sebelum longsor (contoh perlapisan), juga ditemukan struktur *jigsaw crack* yang merupakan karakteristik khas endapan tersebut (Gambar 3). Namun, dari aspek endapan, rekaman sejarah letusan Merapi menunjukkan bahwa endapan yang dihasilkan oleh letusan yang cukup besar dan yang mendekati tahun 1006 adalah letusan plinian yang



Gambar 3. Singkapan endapan *debris avalanche* di Kali Boyong, selatan Merapi. Gambar kiri menunjukkan struktur perlapisan dalam blok batuan. Gambar kanan adalah struktur *jigsaw crack* dalam endapan *debris avalanche*.

menghasilkan Selo tefra (Gambar 3). Berdasarkan penanggalan karbon (^{14}C), endapan tersebut berumur 1112 ± 73 tahun atau tahun 765 - 911. Jadi produk letusan ini berumur lebih tua.

Kesimpulan

Dugaan Labberton (1922) dan Bemmelen (1949) bahwa suatu letusan pada tahun 1006 telah mengakibatkan perpindahan Kerajaan Mataram Hindu ke Jawa Timur telah dibantah oleh Boechari (1976) karena Kerajaan Mataram telah pindah ke Jawa Timur sejak tahun 928. Hal ini juga ditunjukkan dengan ditemukannya Prasasti Anjukladang yang dibuat oleh Mpu Sindok pada tahun 937, dan merupakan prasasti Kerajaan Mataram pertama di Jawa Timur. Pada prasasti Pucangan secara jelas disebutkan bahwa pralaya di kerajaan Mataram terjadi tahun 1016 disebabkan oleh serangan Raja Wurawari dari Lwaram pada jaman pemerintahan Raja Darmawangsa yang memerintah dari tahun 991-1016 M. Penggantinya adalah Airlangga yang membuat Prasasti Pucangan pada tahun 1041 dan memerintah dari tahun 1019-1042.

Dari penemuan endapan Selo tefra dan berdasarkan fakta sejarah bahwa Mpu Sindok telah memerintah pada 928 atau 929 sampai 948, maka kemungkinan letusan Merapi cukup besar waktu itu (VEI 3-4) yang terjadi antara tahun 765-911 telah mendorong penduduk Kerajaan Mataram untuk mulai pindah ke Jawa Timur. Endapan *debris avalanche* yang terjadi di Merapi mungkin dalam skala kecil antara tahun 870-970. Bukti-bukti ini menyimpulkan bahwa letusan besar Gunung Merapi pada tahun 1006 tidak pernah terjadi.

Dari fakta-fakta yang telah dibahas di atas, ada tiga kemungkinan penyebab pindahnya penduduk Kerajaan Mataran ke Jawa Timur pada waktu itu, yaitu akibat intensitas Merapi yang tinggi, atau untuk menghindari serangan dari kerajaan Sriwijaya, dan yang terakhir karena letak lokasi perdagangan yang strategis di daerah Delta Brantas.

Acuan

Andreastuti, S.D., 1999. Stratigraphy and geochemistry of Merapi Volcano, Central Java, Indonesia: implication for assessment of volcanic hazards. Unpublished PhD Thesis, University of Auckland, New Zealand, 455 h.

Andreastuti, S.D., Alloway, B.V., and Smith, I.E.M., 2000. A detailed tephrostratigraphic framework at Merapi Volcano, Central Java, Indonesia: implications for eruption prediction and hazard assessment. *Journal Volcanology Geothermal Resources*, 100, h. 51-68.

Bemmelen, R.W. van, 1949. *The Geology of Indonesia*, vol. IA, General Geology, Government Printing Office, The Hague, 732 h.

Bemmelen, R.W. van, 1956. The influence of geological events on human history (an example from Central Java). *Verhandellingen Koningklijke Nederlands Geologische Mijnbouwkundige, Genootschap*, 16, h. 20-36.

Bemmelen, R.W. van, 1971. Four volcanic outbursts that influence the course of human history: Toba, Sunda, Merapi, an Thera, Acta. *The First International Congress on the Volcano of Thera/Archaeological Survey of Greece*, Athens, h. 5-550.

Boechari, 1976. Some consideration of the problem of the shift of Mataram's center of government from Central to East Java in the 10th Century A.D. *Bulletin of the Research Center of Archaeology of Indonesia*, vol. 10, 26 h.

Ijzerman, J.W., 1891. *Beschrijving der Oudheden nabij de grens van de Residenties Soerakarta en Djogdjakarta*. The Hague.

Kern, H., 1913. *Een Oud-Javaansche steeninscriptie van Koning Er-Langga*, Gravenhage, Martinus Nijhoff, 13 h.

Labberton, D.H., 1922. Oud Javaansche gegevens omtrent de vulkanologie van Java. *Natuurkundig, Tijdschrifts, Nederlands, Indie*, 81, h. 124-158.

Miksic, 1991. *Borobudur, Golden Tales of the Buddhas*. Periplus Editions (HK) Ltd., 158 h.

Newhall, C., Bronto, S., Alloway, B.V., Banks, N.G., Bahar, I., Del Marmol, M.A., Hadisantono, R.D., Holcomb, R.T., McGeehin, J., Miksic, J.N., Rubin, M., Sayudi, S.D., Sukhyar, R., Andreastuti, S.D., Tilling, R.I., Torley, R., Trimble, D., and Wirakusumah, A.D., 2000. 10,000 years of explosive eruptions of Merapi volcano, Central Java: Archaeological and modern implications. *Journal Volcanology and Geothermal Research*, 100, h. 9-50.

Pemerintah Kabupaten Nganjuk, 2003. *Sejarah Pemerintah Nganjuk*. Http://www.nganjuk.go.id/ina/sejarah_nganjuk.php?kon=1.

Scheltema, J.F., 1912. *Monumental Java*, Macmilan, London, 302 h.

Sedyawati, E., 2006. Gunung dan maknanya di masa Jawa Kuna, *Sarasehan Budaya, 'Enigma Merapi dan sejarah Mataram'*.

Wikipedia, 2007. *Mpu Sindok*. Http://id.wikipedia.org/wiki/Mpu_Sindok.