

det
B1



ISSN 1410-5802

JURNAL TEKNOLOGI NASIONAL

Berkala setengah tahunan

Vol. 3, No. 2, APRIL 2000

*Belum
mjd Disen*



Gedung Rektorat STTNAS

1-3
t

diterbitkan oleh
SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA
JL. Yos Sudarso No. 27a. Telp. (0274) 563733, Fax (0274) 542385
YOGYAKARTA

Pelindung

Ketua STTNAS Yogyakarta

Penanggungjawab

Kepala Pusat Penelitian STTNAS Yogyakarta

Pemimpin Redaksi

Dr. Anwar Budianto, DEA

Dewan Redaksi

Redaksi Tetap

<i>MIPA</i>	R. Soepono, M.Sc
<i>Teknik Elektro</i>	Ir. Djiwo Harsono, M.Eng
<i>Teknik Geologi</i>	Dr. Ir. Sutikno Bronto
<i>Teknik Kimia</i>	Dr. Ir. Kris Tri Basuki, M.Sc Dr. Ngasifudin, M.Sc
<i>Teknik Mesin</i>	Ir. Muhadi Ayub Wasitho, M.Eng
<i>Teknik Sipil</i>	Ir. Sigit Purwanto

Redaksi Tamu

Prof. TM. Soelaiman, MSEE
Prof. Dott. Sampurna
Prof. Ir. M. Samudro, MS.ME
Prof. Dr. Ir. PK. Harjasudirdja

Pelaksana

Djoko Purwanto
Sudiby, AM.d

Informasi Umum

Jurnal Teknologi Nasional adalah Majalah Penelitian Ilmiah dan Hasil-hasil Penelitian dalam bidang teknik, di antaranya dari bidang-bidang Teknik Elektro, Teknik Geologi, Teknik Kimia, Teknik Mesin, dan Teknik Sipil. Ruang lingkup artikel dapat berupa perencanaan, perancangan, konstruksi, proses pengolahan dan analisis maupun perawatan di dalam upaya pengembangan teknologi.

Jurnal Teknologi Nasional (ISSN 1410-5802) diterbitkan secara berkala tengah tahunan (April dan Oktober) oleh Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta.

Persyaratan artikel :

1. Artikel yang termasuk dalam ruang lingkup jurnal ini dapat dikirimkan ke alamat redaksi
2. Artikel ditulis dalam Bahasa Indonesia baku atau Bahasa Inggris, dilengkapi dengan abstrak, nama penulis ditulis dengan menyebutkan bidang keahliannya, tabel dan grafik dicetak dengan tinta hitam dan jelas, dianjurkan menggunakan satuan SI (metrik) di dalam penulisannya
3. Artikel dianjurkan ditulis dengan komputer memakai bahasa MS Word
4. Artikel yang tidak memenuhi syarat penulisan maupun materi, berdasarkan Rapat Dewan Redaksi akan dikembalikan.

ISSN 1410-5802

Alamat Redaksi :

Jl. Yos Sudarso No. 27a ☎ (0274)563733
Faks. (0274)542385 Yogyakarta
e-mail : jurusan@sttnas.ac.id

DAFTAR ISI

ELEKTRO	VOLT METER DIGITAL BERBASIS MIKROKONTROLER 8031 <i>Arif Basuki</i>	1
	ANALISIS UNJUK KERJA PENEMPATAN TRAVELING WAVE AMPLIFIER (TWA) PADA PASSIVE STAR COUPLER DALAM SISTEM KOMUNIKASI SERAT OPTIK (SKSO) <i>Tri Nofebrianto, Suyanta, Anwar Budianto</i>	11
GEOLOGI	FORMASI KALIBENG ATAS DI DAERAH KALIUTER DAN HUBUNGANNYA DENGAN FORMASI PUCANGAN DI SANGIRAN <i>Tony Djubiantono</i>	21
	GENESIS ENDAPAN LEMPUNG DAERAH SOROGEDUG DAN SEKITARNYA, KECAMATAN PRAMBANAN, KABUPATEN SLEMAN, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA <i>Bernadeta Subandini Astuti</i>	27
KIMIA	MTBE SEBAGAI PENGUNGKIT OKTAN MASA KINI <i>A. Hardjono</i>	35
MESIN	PEMILIHAN SISTEM INSTALASI POMPA <i>Sri Yatno, Muhammad Abdulkadir</i>	43

PENGANTAR REDAKSI

Alhamdulillah, setelah sekian lama ditunggu, Jurnal Teknologi Nasional Vol. 3 No. 2 April 2000 dapat terbit dengan 6 (enam) makalah, yakni dari Teknik Elektro dan Teknik Geologi masing-masing 2 makalah, dari Teknik Mesin dan Teknik Kimia masing-masing 1 makalah, sedang dari Teknik Sipil belum dapat diterbitkan.

Edisi kali ini terbit terlambat karena redaksi mengalami kesulitan dalam pengumpulan makalah yang berbobot baik dari para peneliti maupun para pengajar. Untuk itu redaksi mohon maaf kepada para pembaca dan penulis makalah.

Di samping itu, redaksi juga menunggu dan mengharapkan masukkan dari para penulis dan peneliti dari bidang-bidang elektro, geologi, kimia, mesin dan sipil, baik yang berisi perencanaan, perancangan, konstruksi, proses pengolahan dan analisis, maupun perawatan dalam upaya pengembangan Teknologi. Sehingga dalam dunia teknologi melalui jurnal ini dapat terjadi saling interaksi antara para peneliti yunior dan senior di dalam bentuk karya tulisan ilmiah.

Akhirnya redaksi berharap semoga edisi ini dapat bermanfaat sebagai bahan acuan untuk lebih memacu dalam mengembangkan penelitian dan karya tulis dalam bidang teknologi.

Redaksi

GENESIS ENDAPAN LEMPUNG DAERAH SOROGEDUG DAN SEKITARNYA, KECAMATAN PRAMBANAN, KABUPATEN SLEMAN, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Bernadeta Subandini Astuti

Alumnus Jurusan Teknik Geologi STTNAS Yogyakarta, E-mail : deta91@hotmail.com

ABSTRAK

Di selatan kota Prambanan terdapat dataran Sorogedug yang tersusun oleh endapan lempung dan endapan pasir. Endapan lempung dijumpai pada dataran yang dikelilingi oleh Perbukitan Boko, yaitu di sebelah utara, timur dan selatan. Ke arah barat, pelamparan endapan lempung berbatasan dengan endapan pasir yang juga membentuk dataran dengan beberapa hogbacks di antaranya. Studi proses sedimentasi dan stratigrafi di daerah penelitian menunjukkan bahwa pada awalnya terjadi pengendapan bahan lempung tetapi kemudian secara berselingan terjadi pula pengendapan pasir sehingga keduanya membentuk hubungan menyilang jari. Kedua endapan itu menumpang secara tidak selaras di atas batuan klastika gunungapi Tersier yang termasuk di dalam Formasi Semilir. Sedimentasi endapan lempung dimulai setelah terjadi graben Yogyakarta-Bantul pada kala Plistosen Tengah. Pembentukan graben itu diikuti dengan penurunan blok batuan yang di antaranya membentuk lekukan. Lekukan itu setengah tertutup, air yang masuk kedalamnya menggenang dalam waktu tertentu bersamaan dengan pengendapan lempung yang berasal dari hasil erosi perbukitan di sekitarnya. Sementara itu di bagian barat, bahan pasir asal G. Merapi dari sebelah utara mulai mengendap mengikuti aliran S. Opak. Dengan ditemukannya beberapa candi yang dibangun antara abad 8 – 10 di atas endapan lempung, misalnya Candi Banyunibo, maka diperkirakan bahwa proses sedimentasi endapan lempung di dataran Sorogedug berakhir sebelum abad 8. Sedimentasi endapan lempung Sorogedug ini berhenti jauh lebih dulu daripada endapan lempung Gantiwarno.

ABSTRACT

There is Sorogedug plain composed of clay- and sand deposits in the south of Prambanan town. The clay deposit is located in a plain area surrounded by Boko Hills, mainly to the north, east and south sides. To the west, it borders on another plain consisting of sand deposits where several hogbacks appear. Studies on a sedimentary process and stratigraphy in this area show that sedimentation was firstly begun with clay deposits and alternately was followed by sand depositions, resulting interfingering stratigraphic relations. Those two deposits unconformable overlay on the Tertiary volcanoclastic rocks of Semilir Formation. Deposition of clay material had occurred after the formation of Yogyakarta-Bantul graben in Middle Pleistocene. This was then followed by blocks faulting to form semi isolated depressions. These depressions were filled with standing water while depositing clay material as reworked material from adjacent hilly area. In the mean time, sand material coming from Merapi

volcanic activity was depositing in the western part following Opak river. Some temples built in 8th -10th centuries are found sitting on the Sorogedug clay deposits. This suggests that in the Sorogedug plain sedimentation of clay deposits was ended before 8th century, and it is much earlier than that of Gantiwarno clay deposits.

Key words : clay, depression, interfingering, hogback

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Di selatan kota Prambanan terdapat daerah dataran Sorogedug yang tersusun oleh endapan lempung coklat keabu-abuan. Ke arah timur, selatan dan utara, endapan lempung ini melampar hingga kaki bukit yang mengelilinginya, sedang ke arah barat berbatasan dengan endapan pasir gunung api yang juga sebagai penyusun dataran tersebut. Daerah Sorogedug dan sekitarnya pada saat ini merupakan daerah persawahan dan perkebunan, terutama tebu dan tembakau. Disamping itu di bagian timurlaut dataran ini terdapat Candi Banyunibo yang didirikan di atas endapan lempung coklat keabu-abuan tersebut.

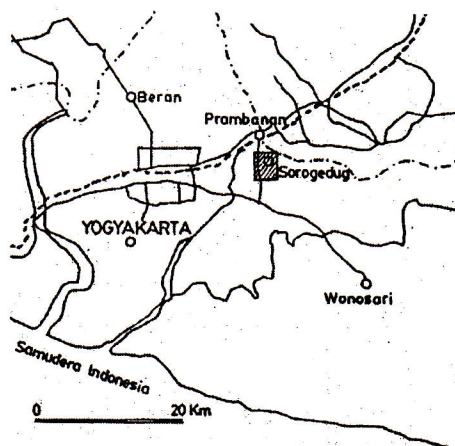
Dataran Sorogedug ini secara umum melampar terus ke arah barat, melewati aliran S. Opak dan kemudian menyatu dengan dataran Yogyakarta yang luas. Dataran Yogyakarta pada umumnya tersusun oleh endapan klastika gunungapi berupa pasir dan berangkal yang berasal dari G. Merapi. Dengan keberadaan endapan lempung coklat keabu-abuan di bagian timur dari dataran yang luas yang tidak berasal dari kegiatan gunungapi menimbulkan persoalan tentang asal mula kejadiannya.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui asal mula kejadian endapan lempung yang pelamparannya terdapat di dataran Sorogedug. Untuk itu metoda penelitian yang digunakan adalah mempelajari sifat fisik endapan dan

pelacakan batas endapan lempung terhadap endapan pasir. Selanjutnya dari kedua endapan tersebut dicari urutan stratigrafi dan urutan sedimentasi, serta kedudukannya terhadap batuan dasar. Hal ini dilakukan dengan memanfaatkan data bentang alam, data singkapan permukaan dan beberapa data bawah permukaan yang diperoleh.

Dengan perolehan data tersebut di atas genesis endapan lempung dapat diketahui. Implikasi hasil penelitian ini antara lain untuk mengetahui kondisi hidrologi daerah setempat, pemanfaatannya untuk pertanian, dan peranannya terhadap pemahaman arkeologis di daerah sekitarnya.



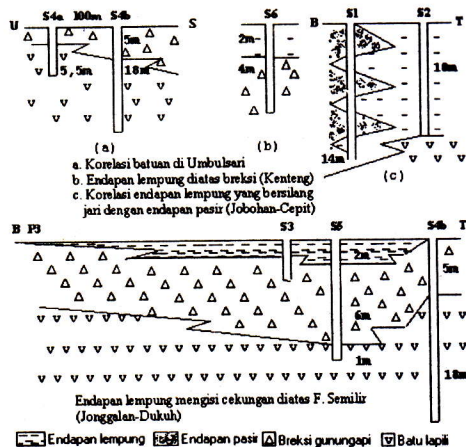
Gambar 1. Lokasi Daerah Telitian
▨ Lokasi penelitian

Penelitian difokuskan pada endapan lempung yang terletak di daerah dataran Sorogedug dan sekitarnya. Daerah ini terletak kira-kira 1,5 km di selatan kota kecil Prambanan dan 16 km di sebelah timur kota Yogyakarta (Gambar 1). Luas

lempung, misalnya di daerah Mojosari, Watugudik, Sembir, Grogol dan Jonggalan.

Stratigrafi

Daerah dataran Sorogedug terisi oleh endapan lempung dan endapan pasir yang bertumpu pada batuan klastika gunungapi yang termasuk Formasi Semilir. Batuan itu berupa breksi gunungapi dan batulapili (Gambar 3). Endapan lempung terutama mengisi daerah-daerah yang dilingkupi perbukitan, yaitu perbukitan di bagian utara, selatan dan di sekitar lekukan-lekukan tebing perbukitan di bagian timur. Berdasarkan korelasi dari pengamatan data singkapan dan data sumur (Gambar 4), endapan lempung mempunyai ketebalan kurang lebih 23 m, bersifat masif tidak menunjukkan perlapisan, mempunyai warna coklat keabu-abuan, kenampakan mengkilap dalam keadaan basah. Tebal yang tersingkap antara 75 - 700 cm, seperti yang dijumpai di daerah Nglengkong, Beran dan Kembangsari, yaitu di sepanjang S. Gawe.



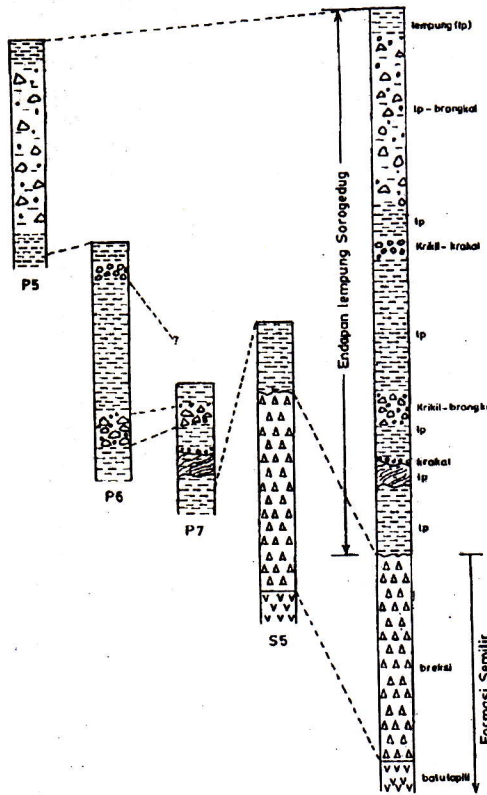
Gambar 3. Korelasi endapan lempung dengan endapan pasir yang menumpang diatas breksi dan batu lapili Formasi Semilir, berdasarkan data sumuran.

Endapan lempung yang terdapat di sebelah timur tepatnya di S. Nglengkong mempunyai ketebalan 375 cm. Endapan ini secara stratigrafi dari bawah ke atas, yaitu

endapan lempung, coklat keabu-abuan, masif, tebal 100 cm. Bagian atasnya mempunyai ukuran butir lempung, warna coklat keabu-abuan, bagian bawah menunjukkan struktur laminasi tidak sejajar, fragmen berupa batulempung berukuran kerikil. Endapan ini sifatnya lebih getas dibandingkan dengan endapan lempung yang ada di bawahnya. Sedangkan pada bagian yang lebih atas dijumpai endapan lepas dengan ukuran butir bervariasi mulai dari ukuran lempung hingga bongkah, setebal kurang lebih 2 m. Bagian bawah dari endapan ini berupa kerakal batulapili yang bersudut tanggung dan saling bersinggungan. Sedangkan bongkahan batulapili yang lainnya, bersudut tanggung dengan fragmen mengambang pada masa dasar lempung di bagian tengah. Bagian atas didominasi oleh endapan lepas yang berukuran butir bervariasi, mulai dari ukuran lempung hingga kasar, dengan fragmen berupa batulapili dengan ukuran kerikil hingga krakal.

Di bagian barat dataran yang diteliti, yaitu di sekitar S. Gawe, endapan lempung secara lateral bergradasi menjadi endapan pasir yang berukuran halus hingga sedang, mengandung fragmen kerikil batulapili. Semakin ke arah barat atau di sekitar S. Opak endapan pasir ini berukuran pasir halus hingga sedang, dengan fragmen kerikil andesit dan batupung. Di daerah Kembangsari, endapan lempung dijumpai di bagian bawah endapan pasir, sedangkan di antara Beran dan Kembangsari, endapan lempung justru dijumpai dibagian atas endapan pasir. Sedangkan di daerah Tinjon pada sisi sebelah barat tebing sungai endapan lempung dijumpai setebal 3 m, terletak di bawah endapan pasir setebal 30 cm. Endapan pasir di daerah Tinjon, Beran dan Kembangsari mempunyai ukuran butir pasir halus, warna coklat keabu-abuan dan kompak. Di daerah Bendungan endapan pasir dijumpai berukuran pasir sedang. Berdasarkan data sumuran penduduk di daerah Jobohan endapan pasir itu berselang-seling dengan endapan lempung

hingga sedalam 14 m, tetapi endapan pasir lebih tebal daripada endapan lempung. Semakin ke barat, yaitu di daerah Pelemsari dan Kembang, endapan pasir menebal hingga mencapai 20 m.



Gambar 4. Korelasi litologi endapan lempung Sorogedug yang menumpang secara tidak selaras di atas breksi dan batu lapili Formasi Semilir.

Dari uraian tersebut dapat dibuat susunan stratigrafi dari daerah telitian, berturut-turut dari tua ke muda berupa batulapili dan breksi gunungapi sebagai batuan dasar, dan secara tidak selaras menumpang di atasnya endapan lempung yang secara lateral menjari dengan endapan pasir.

GENESIS ENDAPAN LEMPUNG

Pembentukan sejumlah *hogbacks* di sebelah barat Perbukitan Boko

diperkirakan sebagai sisa dari sesar berjenjang (*step faults*) pada pegunungan selatan yang berkaitan erat dengan pembentukan graben pada kala Plistosen yang membentuk depresi Yogyakarta - Bantul (Rahardjo & Astuti, 2000). Dengan terbentuknya graben, limpahan air hujan dari lereng Gunung Merapi di sebelah utara mengalir melewati daerah terdalam graben tersebut kearah Samudera India. Aliran dari utara ini membawa serta endapan klastika gunungapi yang berupa endapan fluvium asal gunungapi, endapan lahar bahkan endapan aliran piroklastika yang terutama terdiri dari endapan pasir.

Sejara setelah terbentuk graben, tepian timur yang curam menjadi tidak stabil. Hal ini kemudian berakibat terbentuknya serangkaian sesar turun yang menghasilkan blok bukit memanjang searah dengan arah utama tebing graben, yaitu kurang lebih utara - selatan. Di antara blok-blok yang turun itu kemudian terbentuk lekukan-lekukan antar bukit. Karena kondisinya setengah tertutup, lekukan tersebut pada awalnya tidak mendapatkan pasokan endapan klastika gunungapi dari Gunung Merapi. Lekukan ini menjadi daerah genangan air yang mendapat pasokan sedimen hanya dari hasil erosi perbukitan yang berupa endapan lempung.

Proses erosi yang terus berlangsung di perbukitan bersamaan dengan agradasi endapan klastika gunungapi Merapi berakibat dasar lekukan dan graben semakin meninggi. Peningkatan terjadi sedemikian rupa sehingga akhirnya endapan pasir Merapi dapat melalui celah pada lekukan sehingga terjadilah pertemuan antara sedimen asli lekukan yaitu endapan lempung dengan endapan pasir Merapi. Dengan demikian di daerah perbatasan itu terjadi hubungan menyilang jari di antara kedua sedimen tersebut.

Dengan semakin penuhnya lekukan antar bukit karena pengendapan, air yang semula menggenang berusaha mencari jalan keluar melalui tempat-tempat yang lemah di daerah sekitar bidang blok batuan yang turun sehingga membentuk alur

sungai ke selatan, yaitu S. Gawe. Dengan demikian sistem pengendapan di daerah lekukan berubah dari sistem air tergenang (rawa atau danau) berubah menjadi sistem sungai (fluvium). Dengan terjadinya pendangkalan dan pergeseran aliran sungai yang sangat mungkin terjadi pada daerah yang datar tersebut berakibat suatu ketika terjadi pengonggokan endapan sungai dalam bentuk kerikil dan kerakal. Dilain pihak, terjadinya pemutusan aliran (misalnya adanya *meander* sungai yang terputus) berakibat terjadinya badan air kecil yang tenang (*abandoned channel*) yang kemudian menjadi tempat pengendapan lempung, seperti yang terjadi di bagian timur S. Gawe.

Umur endapan lempung di dataran Sorogedug ini ditentukan dengan membandingkan terhadap endapan lempung di dataran Gantiwarno yang diduga terbentuk pada sekitar kala Plistosen Tengah (Rahardjo & Astuti, 2000). Sedangkan bila dikaitkan dengan endapan lempung yang terdapat di Watuadeg maka umurnya lebih tua dari 6200 tahun yang lalu (Newhall dkk, 2000). Adanya sistem irigasi untuk pengeringan dan perkebunan di dataran Gantiwarno yang dibangun pada abad ke 19 menunjukkan bahwa di daerah itu sebelumnya masih berupa danau atau rawa (Rahardjo & Astuti, 2000). Sementara itu di atas endapan lempung Sorogedug dijumpai sisa-sisa batu candi dan di utara dataran Sorogedug, yaitu di daerah Cepit, dijumpai Candi Banyunibo yang dibangun antara abad 8-10 diatas endapan lempung. Data tersebut menunjukkan bahwa pembentukkan endapan lempung di daerah penelitian telah berakhir lebih dulu (sebelum abad 8), sedangkan endapan lempung Gantiwarno masih terus berlangsung hingga abad 18.

KESIMPULAN

1. Endapan lempung di dataran Sorogedug dilindungi oleh Perbukitan Boko dibagian utara, timur dan selatan,

sedangkan ke arah bagian barat dibatasi oleh *hogbacks*.

2. Endapan lempung menyilang jari dengan endapan pasir, keduanya menumpang secara tidak selaras di atas batuan gunungapi Tersier Formasi Semilir.
3. Awal pembentukan endapan lempung pada Kala Plistosen Tengah, setelah terjadinya *graben* yang diikuti penurunan blok batuan di bagian barat Pegunungan Selatan dan lekukan setengah tertutup. Lekukan itu kemudian terisi genangan air yang membentuk endapan lempung sebagai hasil erosi dari perbukitan di sekitarnya.
4. Di bagian barat terjadi luapan S. Opak yang membawa pasir mengisi cekungan yang telah terbentuk endapan lempung, sehingga di sekitar daerah ini terjadi hubungan menyilang jari antara endapan pasir dengan endapan lempung.
5. Akhir pengendapan lempung diperkirakan terjadi sebelum abad 8, membentuk dataran yang kering dimana di atasnya kemudian dibangun Candi Banyunibo serta beberapa bangunan arkeologis lainnya di daerah dataran Sorogedug.

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan selesainya penulisan makalah ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada bapak Ir. Wartono Rahardjo, yang telah meluangkan waktu untuk mengoreksi tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Newhall., C. G., Bronto, S., Alloway, B., Banks., N. G., Bahar, I., del Marmol., M. A., Hadisantono., R. D., Holcomb., R. T., Mc Geehin, J., Miksic., J. N., Rubin, M., Sayuti., S. D., Sukhyar, S., Andreastuti, S., Tilling., R. I., Torley, R., Trimble, D., Wirakusumah., A. D., 2000, *10,000 Years of explosive eruptions of Merapi Volcano, Central Java : archaeological and modern implications*; Journal of Volcanology

and Geothermal Research 100 (2000) 9-50.

Rahardjo, W., Sukandarrumidi, & Rosidi., H. M. D., 1995, *Peta Geologi lembar Yogyakarta, Jawa, Skala 1 : 100.000*, edisi 2; Direktorat Geologi, Departemen Pertambangan Republik Indonesia.

Rahardjo, W. & Astuti, B. S., 2000, *Tinjauan Geologi dan Paleogeografi Daerah Dataran Gantiwarno antara Prambanan-Klaten; Jawa Tengah*; Makalah dipresentasikan pada Pertemuan Ilmiah Tahunan ke 29 Ikatan Ahli Geologi Indonesia, Bandung 21-22 Nopember 2000, 12 hal.

Soetarno, D., 1980, *Geologi daerah Prambanan, Daerah Istimewa*

Yogyakarta, Lembar Peta 48/XLII-e; Thesis Lapangan, Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 176 hal. (tidak diterbitkan).

Toha., B., Resiwati, P., Rahardjo, W., Sudarno, Ig. & Soetoto, 1994, *Geologi daerah Pegunungan Selatan : Suatu Kontribusi, pada: Sriyono., Hendrayana, H., Rahardjo, W. & Wiyono, S. (Eds.), Geologi dan Geotektonik P. Jawa, sejak akhir Mesozoik hingga Kuarter ; Nafiri, Yogyakarta, hal 19-28.*Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik, UGM.

Alloway, B.,
del Marmol.,
D., Holcomb.,
Miksic., J. N.,
Sukhyar, S.,
R. I., Torley,
amah., A. D.,
of explosive
lcano, Central
and modern
f Volcanology