

Interpretasi Struktur Geologi Berdasarkan *Fault Fracture Density* (FFD) dan Implikasinya Terhadap Potensi Likuefaksi di Daerah Kalibening, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah

Interpretation of Geological Structures Based on Fault Fracture Density (FFD) and Its Implications to Liquefaction Potential in Kalibening Area, Banjarnegara Regency, Central Java

Huzaely Latief Sunan^{1*}, Akhmad Khahlil Gibran¹, Maulana Rizki Aditama¹, Sachrul Iswahyudi¹, Fajar Rizki Widiatmoko², Asmoro Widagdo¹, FX Anjar Tri Laksono¹

¹Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman

Jl. Raya Mayjend Sungkono km 5, Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah, Indonesia, 53371

²Fakultas Teknologi Mineral dan Kelautan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS)

Jl. Arief Rachman Hakim 100, Kota Surabaya, Jawa Timur, Indonesia, 60117

*E-mail: huzaely.sunan@unsoed.ac.id

Naskah diterima: 28 November 2020, direvisi: 21 April 2021, disetujui: 3 Mei 2021

DOI: 10.17146/eksplorium.2021.42.1.6129

ABSTRAK

Keberadaan struktur geologi sering dikaitkan dengan bencana tanah longsor dan gempa bumi. Daerah Kalibening merupakan lokasi yang cukup menarik untuk dilakukan penelitian terkait hal tersebut. Daerah ini tersusun atas satuan batuan berumur Pleistosen dan Resen. Berdasarkan stratigrafinya, batuan tersebut terpotong oleh struktur sesar. Hal ini berarti menjadikan sesar di daerah tersebut termasuk dalam kategori sesar aktif. Morfologi yang tinggi dengan suatu cekungan di tengahnya mengindikasikan bahwa daerah tersebut pembentukannya dipengaruhi oleh sesar. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pola struktur geologi yang mengontrol daerah penelitian. Untuk menentukan pola struktur geologi, digunakan metode pemetaan struktur *Fault Fracture Density* (FFD) yang dikombinasikan dengan peta residual anomali *Bouguer* dan peta kelurusan *hillshade*. Secara umum, hal yang paling penting dalam mempelajari struktur geologi adalah geometri elemen struktur. Model konseptual struktur geologi selanjutnya digunakan untuk menganalisis potensi likuefaksi yang ada pada daerah penelitian. Interpretasi struktur menunjukkan adanya sesar mendatar dekstral yang diikuti sesar-sesar penyerta dan cekungan *pull-apart* yang diduga merupakan hasil pensesaran normal yang timbul dari mekanisme *strike-slip*. Sesar mendatar dekstral ini menghasilkan cekungan yang terisi oleh sedimen lepas yang rentan mengalami likuefaksi jika terjadi gempa bumi dan gerakan tanah. Kajian ini menyimpulkan bahwa daerah Kalibening rentan terjadi likuefaksi karena adanya pergerakan sesar mendatar dekstral, sedimen lepas yang mendominasi daerah penelitian, dan muka air tanah yang dangkal.

Kata kunci: Banjarnegara, Kalibening, struktur, likuefaksi

ABSTRACT

The existence of geological structures is often associated with landslides and earthquakes. The Kalibening area is an interesting location for research on that purpose. This area is composed of Pleistocene and Recent rocks units. Based on its stratigraphy, the rocks in the area are truncated by fault structure. It means that the fault in the area is categorized as an active fault. The high morphology and a basin existence on its center indicate that the area formation was controlled by faults. The research is carried out to determine the trend of the geological structures that control the study area. To determine the trend of the geological structure, a structural mapping method of *Fault Fracture Density* (FFD) map combined with the *Bouguer* anomaly residual map and *hillshade* lineaments map is used. In general, the most important thing in the study of structural geology is the geometry of

the structural elements. The conceptual model of geological structures is subsequently used to analyze the liquefaction potential of the study area. The interpretation of the structures shows the existence of dextral strike-slip fault followed by companion faults and pull-apart basin that is inferred as the result of normal faulting in the strike-slip mechanism. The dextral strike-slip fault produces a basin filled with loose sediment that is prone to liquefaction in the event of an earthquake and ground motion. This study concludes that the Kalibening area is prone to liquefaction due to the existence of the movement of dextral strike-slip fault, loose sediments that dominate the study area, and shallow groundwater table.

Keywords: Banjarnegara, Kalibening, structure, liquefaction

PENDAHULUAN

Indonesia termasuk negara yang memiliki intensitas gempa bumi yang tinggi. Hal ini disebabkan karena lokasi Indonesia yang terletak pada pertemuan empat lempeng tektonik utama bumi, yaitu Eurasia, Indo-Australia, Pasifik, dan Filipina. Gempa bumi sering dikaitkan dengan fenomena likuefaksi. Likuefaksi adalah kondisi hilangnya kekuatan tanah sehingga tanah bersifat seperti fluida. Peristiwa likuefaksi dapat menimbulkan amblesan, keruntuhan, pengangkatan pada bangunan, retakan tanah, longsor, dan lain-lain. Salah satu contoh dari pengaruh likuefaksi adalah kerusakan-kerusakan yang dihasilkan selama gempa bumi Bengkulu 2000, gempa bumi Aceh 2004, gempa bumi Nias 2005, dan gempa bumi Yogyakarta 2006 [1], [2]. Berdasarkan penelitian likuefaksi di beberapa negara, diketahui bahwa peristiwa likuefaksi bersifat ko-seismik dan sebaran kerusakan akibat likuefaksi pada umumnya hanya terjadi pada daerah yang terbentuk oleh lapisan sedimen granular yang jenuh air dengan kepadatan rendah, serta didukung oleh pergerakan ko-seismik di permukaan yang melebihi nilai ambang tertentu [3]. Beberapa faktor yang mesti diperhatikan dalam fenomena ini antara lain sifat keteknikan tanah, kondisi geologi, muka air tanah, dan karakteristik gempa bumi [3].

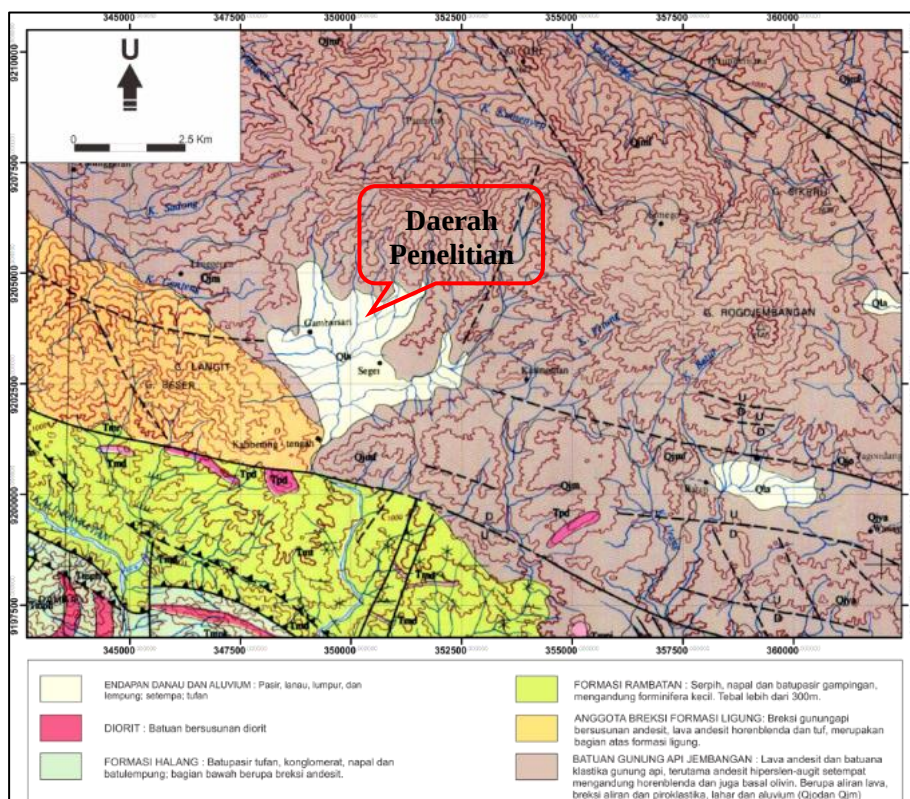
Zona sesar merupakan zona lemah yang mengakibatkan kekuatan batuan berkurang sehingga menimbulkan banyak rekahan/kekar

yang memudahkan air meresap [4]. Daerah Kalibening merupakan daerah yang menarik untuk dilakukan penelitian tentang likuefaksi karena memiliki sesar aktif dan aluvium. Daerah ini memiliki beberapa litologi yang berbeda dengan kemiringan hampir datar sampai terjal serta dipengaruhi oleh struktur geologi yang beragam. Penelitian dilakukan untuk mengetahui pola struktur geologi dan potensi likuefaksi di daerah penelitian.

Menurut beberapa peneliti terdahulu, struktur perlapisan berupa kontak antara batulempung dan breksi berpotensi menyebabkan longsor [5]. Struktur geologi terbukti menyebabkan longsor di daerah Karangobar tetapi belum ada penelitian lebih spesifik mengenai potensi likuefaksinya [6]. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk mengetahui pola stuktur yang bekerja dan potensi terjadinya likuefaksi apabila terjadi gempa bumi atau longsor. *Fault Fracture Density* (FFD) adalah metode sederhana yang digunakan untuk menilai tingkat kepadatan struktur pada suatu lokasi yang memiliki struktur yang terinterkoneksi [7], [8].

KONDISI GEOLOGI

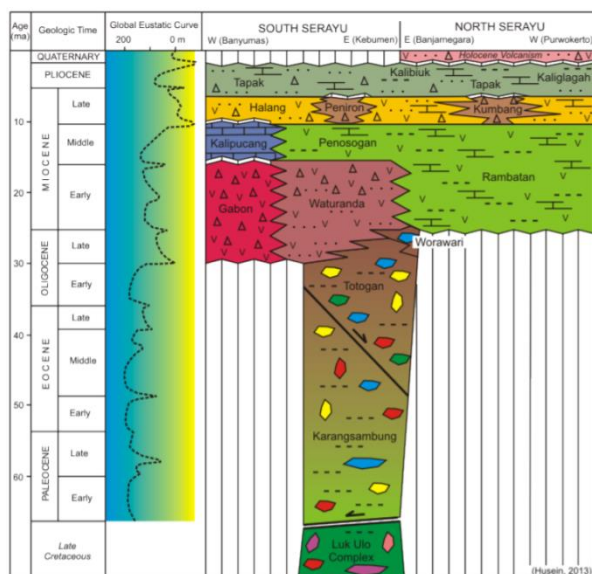
Secara regional, daerah penelitian terpetakan dalam Peta Geologi Lembar Banjarnegara skala 1:100.000 [9] (Gambar 1). Terlihat pada gambar bahwa daerah penelitian didominasi endapan danau dan aluvium.



Gambar 1. Modifikasi peta geologi regional Banjarnegara-Pekalongan [9].

Stratigrafi Regional

Stratigrafi regional berdasarkan zona fisiografi Serayu Utara yang dirangkum oleh peneliti sebelumnya [9], [10] adalah sebagai berikut (Gambar 2).



Gambar 2. Kolom stratigrafi regional daerah penelitian [10], [11].

Gunung Api Holosen meliputi produk gunung api pada Kala Holosen seperti Gunung Api Jembangan (Qj), Anggota Breksi Formasi Ligung (QTlb), dan Anggota Batulempung Formasi Ligung (QTlc). Batuan Gunung Api Holosen pada daerah penelitian tersusun atas breksi vulkanik dan lava andesit. Pada bagian atasnya terdapat aluvium. Aluvium ini terakumulasi pada daerah Kalibening karena terendapkan dalam sebuah cekungan yang dikontrol oleh *graben*.

Struktur Geologi

Pulau Jawa mempunyai tiga pola kelurusan dominan yang terbentuk akibat periode pembentukan struktur di Indonesia bagian barat [12] (Gambar 3), yaitu:

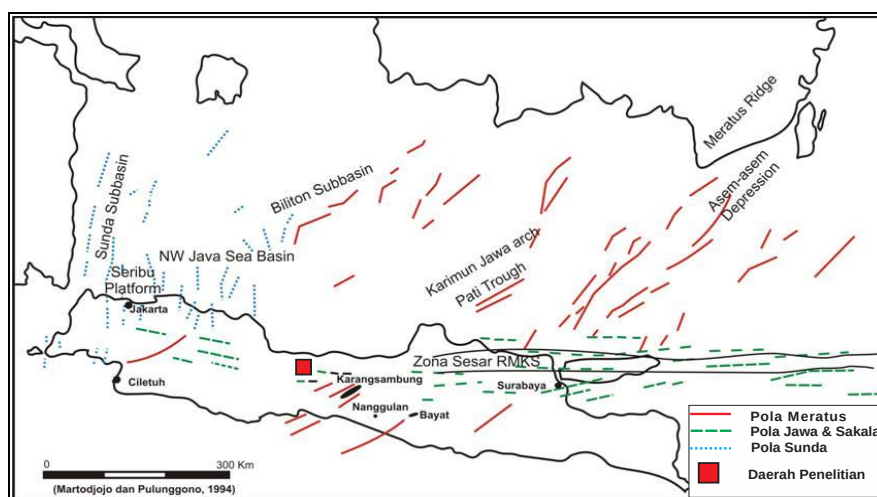
- Pola Meratus yang berarah timur laut-barat daya (NE-SW) terbentuk pada 80–53 juta tahun yang lalu (Kapur Akhir–Eosen Awal). Pola ini diwakili oleh Sesar Cimandiri di Jawa Barat yang dapat

dilacak ke arah timur laut sampai batas timur Cekungan Zaitun dan Cekungan Biliton.

- b. Pola Sunda berarah utara–selatan (N-S) yang terbentuk pada 53–32 juta tahun yang lalu (Eosen Awal–Oligosen Awal). Pola Sunda diwakili oleh sesar-sesar yang membatasi Cekungan Asri, Cekungan Sunda, dan Cekungan Arjuna.
- c. Pola Jawa berarah barat–timur (W-E) yang terbentuk pada 32 juta tahun yang

lalu. Pola Jawa ini diwakili oleh sesar-sesar naik seperti Sesar Baribis dan sesar lain yang berada di dalam Zona Bogor.

Merujuk pada pembagian periode rezim pergerakan tektonik [12], struktur geologi daerah penelitian terbentuk pada periode ketiga yang memiliki Pola Jawa berarah barat-timur (W-E). Hal ini didasarkan pada hasil interpretasi kelurusan dan pola sesar daerah penelitian yang berarah barat–timur (W-E).



Gambar 3. Pola struktur Pulau Jawa [12].

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah analisis *Digital Elevation Model Nasional* (DEMNAS) Indonesia, analisis peta FFD, anomali gaya berat (*Bouguer*), dan analisis *Normalized Difference Water Index* (NDWI). Tiga metode pertama dilakukan untuk menginterpretasi pola struktur geologi di daerah penelitian. Data tersebut kemudian diproses untuk menentukan model konseptual struktur geologi daerah penelitian. Analisis NDWI berguna untuk melihat kejenuhan air pada aluvium sebelum dan sesudah terjadi gempa bumi [13], [14].

Data yang digunakan dalam analisis FFD adalah DEMNAS. Data tersebut diekstrak menjadi peta *hillshade* dengan menerapkan

sudut penyinaran matahari sebesar 315° . Hasil analisis kelurusan adalah diagram roset dan parameter yang disebut sebagai FFD, yaitu pengukuran total panjang kelurusan per satuan luas (satuan: km/km^2). Untuk melakukan komputasi FFD, daerah penelitian dibagi dalam beberapa *grid* dengan ukuran 1×1 km. Hasil interpretasi kelurusan tersebut kemudian diukur nilainya dengan membagi total panjang kelurusan yang berada dalam *grid* dengan luas *grid* tersebut. Nilai tersebut diposisikan di tengah *grid* untuk selanjutnya dibuat peta kontur FFD.

Hasil analisis data gaya berat yang berasal dari sebaran beda anomali medan gravitasi data satelit menunjukkan adanya *graben* atau cekungan yang berada di antara

tinggian. Indikasi *graben* ditunjukkan oleh nilai residual di lokasi tersebut yang lebih besar daripada di daerah sekitarnya. Pada data tersebut kemudian dilakukan pemisahan antara tren regional dengan tren lokal untuk mendapatkan anomali residual yang sensitif terhadap pola struktur geologi. Pola gaya berat tersebut dipetakan menggunakan “OASIS Montaj” dengan model *single derivative* untuk menggambarkan nilai densitas batuan di bawah permukaan.

Pengolahan analisis NDWI dilakukan dengan menggunakan citra Landsat 8 OLI/TIRS yang telah dilakukan kalibrasi atmosferik dan koreksi radiometrik padanya. Hal ini bertujuan untuk mengubah data pada citra dari bentuk *Digital Number* (DN) menjadi *radiance* dan/atau *reflectance*. NDWI merupakan besaran indeks kebasahan pada permukaan tanah. Parameter yang digunakan adalah *band Near Infrared* (NIR) dan *band Shortwave Infrared* (SWIR). Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

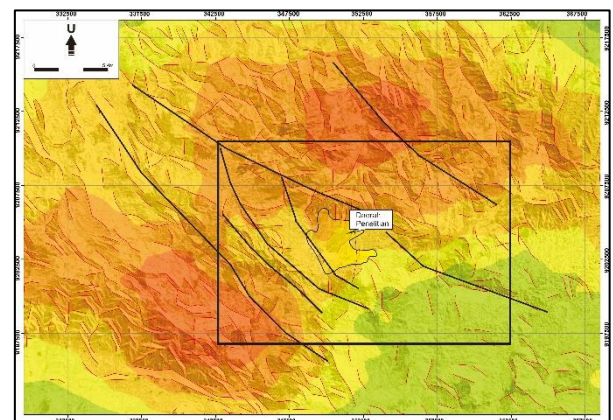
$$NDWI = \frac{NIR - SWIR}{NIR + SWIR}$$

Setelah mendapatkan nilai NDWI kemudian dilakukan perbandingan antara kondisi *pra-seismic* dengan *post-seismic* untuk mengetahui perbedaan kejenuhan air pada daerah penelitian. Zona yang memiliki anomali gaya berat, jenuh air baik sebelum maupun sesudah gempa, serta didominasi oleh sedimen lepas dapat diklasifikasikan ke dalam zona rentan likuefaksi.

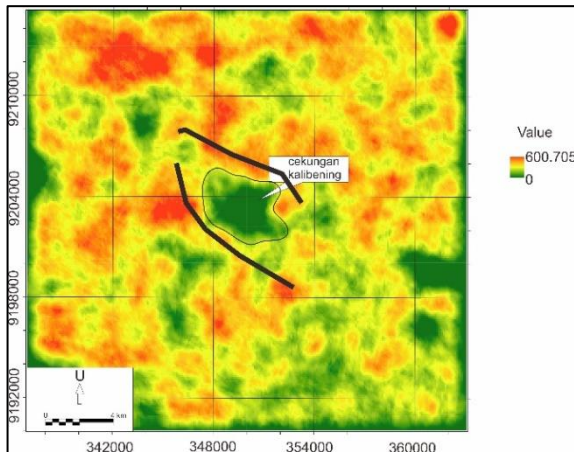
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kelurusan menunjukkan pola berarah timur laut-barat daya (NW-SE) (Gambar 4). Hasil kelurusan yang dihubungkan dengan kondisi morfologi khas pada daerah struktural dan umur batuan yang

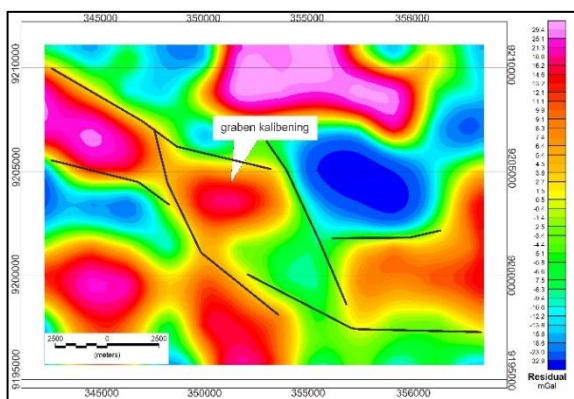
tergolong masih muda (Kuartar) menjadikan lokasi penelitian menarik perhatian karena terdapat suatu depresi yang terisi oleh aluvium. Kenampakan depresi tersebut sangat mencolok dibandingkan dengan daerah sekitarnya. Melalui analisis kelurusan, peta FFD, dan anomali gaya berat diperoleh pola-pola sesar yang diduga aktif di daerah Kalibening. Semua metode analisis struktur menghasilkan interpretasi jenis sesar mendatar dekstral yang diduga mampu menghasilkan sebuah cekungan di antara tinggian. Cekungan ini terisi oleh sedimen lepas hasil erosi bukit-bukit yang mengelilinginya. Cekungan yang dihasilkan dari jenis sesar tersebut biasanya bersifat aktif. Perlu kajian lebih lanjut untuk membuktikan apakah cekungan tersebut aktif atau tidak. Potensi bencana yang perlu lebih diwaspadai di lokasi ini adalah likuefaksi.



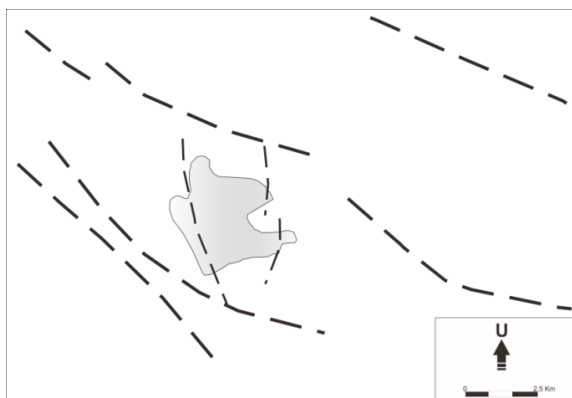
daerah tersebut (Gambar 6 dan 7). Hasil analisis tersebut sesuai dengan hasil analisis NDWI pada saat sebelum dan sesudah gempa.



Gambar 5. Peta Fault Fracture Density (FFD).



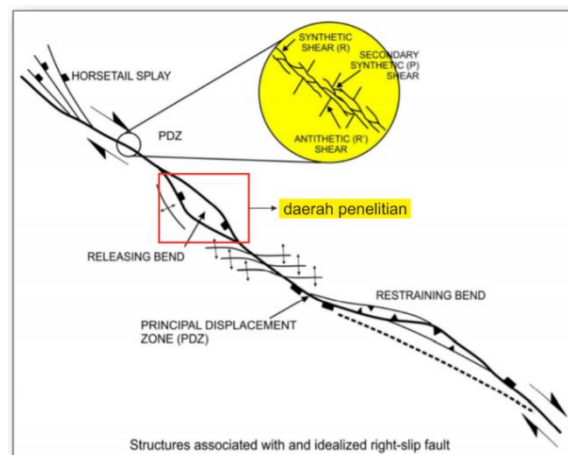
Gambar 6. Peta anomali gaya berat.



Gambar 7. Hasil interpretasi pola struktur geologi daerah penelitian.

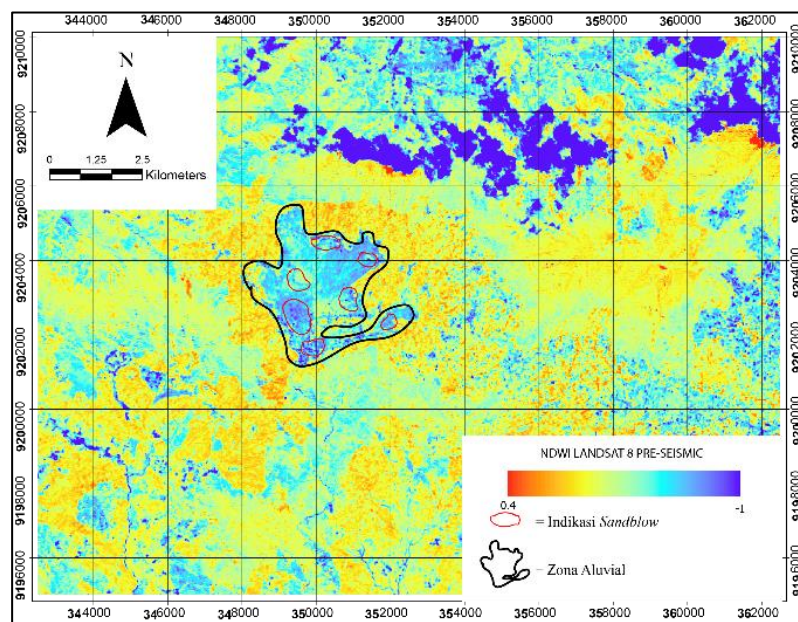
Gambar 8 merupakan model konseptual sesar yang telah dibuat oleh peneliti terdahulu

[15]. Potensi likuefaksi di daerah penelitian merupakan implikasi dari proses sesar mendatar dekstral, termasuk pada zona *releasing bend* yang membentuk struktur *graben*. *Graben* ini kemudian terisi oleh sedimen lepas berukuran kerikil–lempung yang termasuk dalam material yang rawan mengalami likuefaksi.

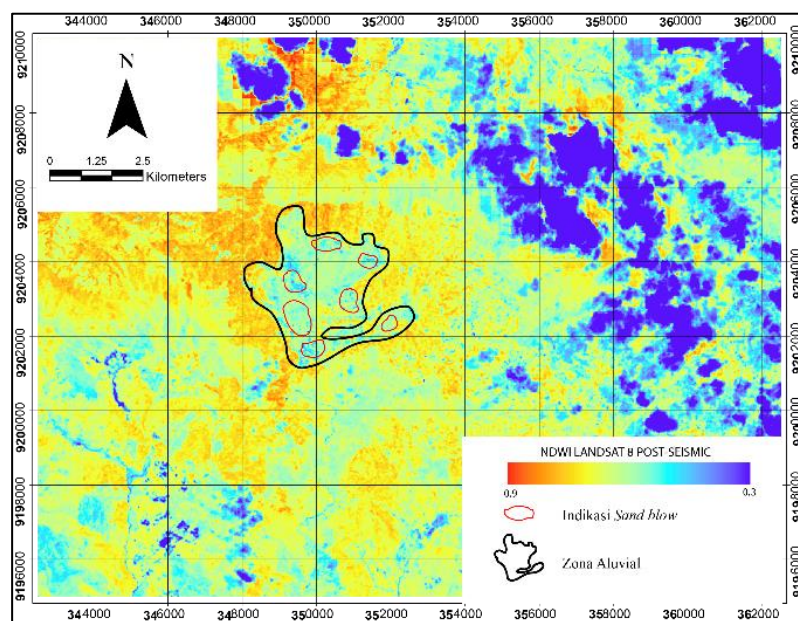


Gambar 8. Model konseptual sesar di daerah penelitian [15].

Hasil analisis NDWI memperlihatkan kejenuhan air sebelum terjadi gempa bumi (Gambar 9). Pada saat itu, kandungan air yang ada di permukaan relatif tinggi. Hasil analisis menunjukkan bahwa kejenuhan air setelah terjadi gempa semakin berkurang (Gambar 10). Hal ini menandakan terjadinya likuefaksi pada zona aluvium. Namun, likuefaksi yang terjadi tidak sebesar yang ada di Palu baru-baru ini. Indikasi likuefaksi menjadi salah satu perhatian lain selain adanya gempa bumi [16]. Gambar 10 juga sekaligus menunjukkan zona rentan likuefaksi bawah permukaan yang didominasi oleh sedimen lepas dan memiliki muka air tanah dangkal yang jenuh air. Ketika terjadi gempa, air ini mengurangi gaya tarik antarpartikel sedimen sehingga terjadilah fenomena likuefaksi.



Gambar 9. Peta NDWI Kalibening sebelum terjadi gempa.



Gambar 10. Peta NDWI Kalibening sesudah terjadi gempa.

KESIMPULAN

Pola kelurusan struktur geologi daerah penelitian berarah barat laut-tenggara (NW-SE). Hasil interpretasi struktur sesar dari beberapa metode yang telah dilakukan menunjukkan bahwa jenis sesar yang bekerja pada daerah penelitian adalah sesar mendatar dekstral yang diikuti oleh sesar-sesar penyertanya serta dijumpainya cekungan *pull-apart* yang diinterpretasikan sebagai hasil

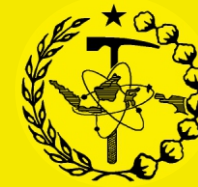
pensesaran normal yang terbentuk dalam mekanisme *strike-slip*. Cekungan tersebut terisi oleh sedimen lepas yang rentan terhadap likuefaksi jika terjadi gempa dan gerakan tanah. Daerah Kalibening termasuk dalam zona rentan likuefaksi yang disebabkan oleh adanya pergerakan sesar mendatar dekstral, sedimen lepas yang mendominasi daerah penelitian, dan muka air tanah yang dangkal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan terima kasih kepada rekan dosen dan mahasiswa Teknik Geologi yang telah ikut membantu dalam analisis data foto udara. Semoga tulisan ini berguna untuk penelitian berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. A. Tri Laksono, M. R. Aditama, R. Setijadi, dan G. Ramadhan, "Run-up Height and Flow Depth Simulation of the 2006 South Java Tsunami Using COMCOT on Widarapayung Beach," 2020, doi: 10.1088/1757-899X/982/1/012047.
- [2] F. A. T. Laksono, G. Ramadhan, R. W. Nurmajid, L. A. G. Paramita, dan L. L.-Y. Tsai, "Analisis Zona Resapan dan Keluaran Air Tanah di Desa Kutayu, Kabupaten Brebes," *Din. Rekayasa*, vol. 16, no. 2, hal. 97–104, 2020, doi: 10.20884/1.dr.2020.16.2.321.
- [3] H. B. Seed dan I. M. Idriss, "Simplified Procedure for Evaluating Soil Liquefaction Potential," *ASCE J Soil Mech Found Div*, vol. 97, no. 9, 1971.
- [4] M. E. Fauzan, A. Damayanti, dan R. Saraswati, "Wilayah Potensi Bencana Tanah Longsor dengan Metode SINMAP di Daerah Aliran Ci Manuk Hulu, Kabupaten Garut, Jawa Barat," 2018.
- [5] A. Widagdo, A. Candra, S. Iswahyudi, dan I. Abdullah, "Pengaruh Struktur Geologi Gunung Slamet Muda dan Tua Terhadap Pola Sebaran Panas Bumi," 2013.
- [6] S. Iswahyudi, I. P. Jati, dan R. Setijadi, "Studi Pendahuluan Geologi Telaga Tirta Marta, Purbalingga, Jawa Tengah," *Din. Rekayasa*, vol. 14, no. 2, hal. 86–91, 2018.
- [7] Oktoberiman, D. A. Ramadhan, F. R. Widiatmoko, dan R. T. Alya, "Identification of Geothermal Potential Based on Fault Fracture Density (FFD), Geological Mapping and Geochemical Analysis, Case Study : Bantarkawung, Brebes, Central Java," in *KnE Energy*, 2015, hal. 141–151, doi: 10.18502/ken.v2i2.369.
- [8] Z. Agista, P. Rachwibowo, dan Y. Aribowo, "Analisis Litologi dan Struktur Geologi Berdasarkan Citra Landsat pada Area Prospek Panasbumi Gunung Telomoyo dan Sekitarnya, Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah," *Geol. Eng. E-Journal*, vol. 6, no. 1, hal. 278–293, 2014.
- [9] W. H. Condon, L. Pardyanto, K. B. Ketner, T. C. Amin, dan S. Gafoer, "Peta Geologi Lembar Banjarnegara dan Pekalongan," Bandung, Indonesia, 1996.
- [10] Aswan, Y. Zaim, Y. Rizal, dan U. Prasetyo, "Molluscan Evidence for Slow Subsidence in the Bobotsari Basin During the Plio-Pleistocene, and Implications for Petroleum Maturity," *J. Math. Fundam. Sci.*, vol. 47, no. 2, hal. 185–204, 2015, doi: 10.5614/j.math.fund.sci.2015.47.2.6.
- [11] A. N. Saerina, I. F. Romario, dan H. Nugroho, "Central Java Hydrocarbon Potential: North Serayu Petroleum System from Source to Trap Based on Geology, Geochemistry, and Geophysics Analysis," 2016, doi: 10.2523/iptc-18654-ms.
- [12] A. Pulunggono dan S. Martodjojo, "Perubahan Tektonik Paleogen - Neogen Merupakan Peristiwa Terpenting di Jawa," in *Proceedings Geologi dan geotektonik Pulau Jawa*, 1994, hal. 253–274.
- [13] S. K. McFeeters, "The Use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the Delineation of Open Water Features," *Int. J. Remote Sens.*, vol. 17, no. 7, hal. 1425–1432, 1996, doi: 10.1080/01431169608948714.
- [14] B. C. Gao, "NDWI - A Normalized Difference Water Index for Remote Sensing of Vegetation Liquid Water From Space," *Remote Sens. Environ.*, vol. 58, no. 3, hal. 257–266, 1996, doi: 10.1016/S0034-4257(96)00067-3.
- [15] J. D. Moody dan M. J. Hill, "Moody and Hill System of Wrench Fault Tectonics: REPLY," *Am. Assoc. Pet. Geol. Bull.*, vol. 48, no. 1, hal. 112–122, 1964, doi: 10.1306/bc743bd1-16be-11d7-8645000102c1865d.
- [16] T. Kurniawan, Y. H. Perdana, T. A. P. Setiadi, S. Rohadi, dan B. Sunardi, "Minimum Isoseismal Distribution Based On Macroseismic Interpolation For Earthquake Disaster Mitigation in Palu City," *JGISE J. Geospatial Inf. Sci. Eng.*, vol. 2, no. 1, hal. 121–131, 2019, doi: 10.22146/jgise.40763.



p-ISSN 0854-1418

e-ISSN 2503-426X

Akreditasi LIPI No. 749/AU2/P2MI-LIPI/08/2016

EKSPLORIUM

Buletin Pusat Pengembangan Bahan Galian Nuklir

Volume 42 No. 1, Mei 2021



Pengamatan frakturasi pada zona mineralisasi U-Th-LTJ di Sektor Hulu Mamuju, Sulawesi Barat
Kontributor Foto: Frederikus Dian Indrastomo

PUSAT TEKNOLOGI BAHAN GALIAN NUKLIR
BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL

Eksplorium	Volume 42	Nomor 1	Halaman 1 - 76	Jakarta Mei 2021	<i>p</i> -ISSN 0854- 1418 <i>e</i> -ISSN 2503-426X	Akreditasi LIPI No. 749/AU2/P2MI-LIPI/08/2016
------------	--------------	------------	-------------------	---------------------	---	--

EKSPLORIUM Buletin Pusat Pengembangan Bahan Galian Nuklir - BATAN Volume 42 Nomor 1, Halaman 1-76 / Mei 2021



EKSPLORIUM

Buletin Pusat Pengembangan Bahan Galian Nuklir

Volume 41 No. 2, November 2020

Eksplorium merupakan Buletin Pusat Pengembangan Bahan Galian Nuklir sebagai sarana informasi yang memuat hasil pengkajian, penelitian, dan pengembangan geologi nuklir dengan ruang lingkup geologi, eksplorasi, pertambangan, pengolahan bahan galian nuklir, dan keselamatan lingkungan serta pengembangan teknologi nuklir untuk kesejahteraan masyarakat. **Eksplorium** terbit 2 (dua) kali dalam satu tahun yaitu bulan Mei dan November.

Penasihat (*Advisor*)

Ir. Yarianto Sugeng Budi Susilo, M.Si., PTBGN-BATAN, Indonesia

Ketua Redaksi (*Chief Editor*)

Frederikus Dian Indrastomo, M.T., PTBGN-BATAN, Indonesia

Anggota Redaksi (*Section Editors & Reviewers*)

Kurnia Setiawan Widana, M.T., PTBGN-BATAN, Indonesia

Heri Syaeful, M.T., PTBGN-BATAN, Indonesia

I Gde Sukadana, M.Eng., PTBGN-BATAN, Indonesia

Dwi Haryanto, M.Si., PTBGN-BATAN, Indonesia

Mitra Bestari(*Peer Reviewers*)

Prof. Dr. Muhayatun Santoso, MT, PSTNT - BATAN, Indonesia

Dr. Eng. Imam Achmad Sadisun, Institut Teknologi Bandung, Indonesia

Dr. I Wayan Warmada, UGM Yogyakarta, Indonesia

Dr. Sri Mulyaningsih, IST "AKPRIND" Yogyakarta, Indonesia

Dr. Hill Gendoet Hartono, STTNas Yogyakarta, Indonesia

Yuniarti Ulfa, M.Sc., Politeknik Geologi dan Pertambangan "AGP", Bandung, Indonesia

Iwan Susanto, Ph.D., Politeknik Negeri Jakarta, Depok, Indonesia

Dr. Sulaksana Permana, Departemen Teknik Metalurgi dan Material, UI (Alumni), Indonesia

Penyunting Naskah & Desain Grafis (*Copy & Layout Editor*)

Mirna Berliana Garwan S.T., PTBGN-BATAN, Indonesia

Windi Anarta Draniswari, S.T., PTBGN-BATAN, Indonesia

Ersina Rakhma, M.T., PTBGN-BATAN, Indonesia

Wira Cakrabuana, S.T., PTBGN-BATAN, Indonesia

Sekretariat (*Secretariat*)

Jumarto, PTBGN-BATAN, Indonesia

Penerbit:

**PUSAT TEKNOLOGI BAHAN GALIAN NUKLIR
BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL**

Alamat Redaksi:

Jalan Lebak Bulus Raya No. 9, Pasar Jumat, Jakarta 12440

Telp. (021) 7691775-7693528, Fax. (021) 7691977, E-mail: eksplorium@batan.go.id

Website: <http://jurnal.batan.go.id/index.php/eksplorium>

EKSPLORIUM

Buletin Pusat Pengembangan Bahan Galian Nuklir

PEDOMAN PENULISAN NASKAH

Artikel yang dimuat dalam jurnal ini merupakan hasil pengkajian, penelitian, dan pengembangan geologi nuklir dengan ruang lingkup: eksplorasi, geologi, pertambangan, pengolahan bahan galian nuklir, keselamatan kerja dan lingkungan, serta pengembangan teknologi nuklir untuk kesejahteraan masyarakat. Artikel merupakan karya asli dan belum pernah dipublikasikan.

Format Artikel:

1. JUDUL, ditulis dengan huruf besar di setiap awal kata berukuran 12, posisi di tengah.
2. NAMA PENULIS, ditulis 2 spasi di bawah judul dengan ukuran huruf 10.
3. ALAMAT/UNIT KERJA/ALAMAT E-MAIL, ditulis di bawah nama penulis dengan ukuran huruf 10.
4. ABSTRAK, dilengkapi 3-5 kata kunci dan ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris maksimal 200 kata berisi ringkasan: masalah, tujuan, metode, hasil, dan kesimpulan.
5. PENDAHULUAN, memuat latar belakang, ruang lingkup, dan tujuan.
6. TEORI, bila diperlukan.
7. A. TATA KERJA/METODOLOGI untuk karya ilmiah hasil penelitian;
B. POKOK BAHASAN untuk karya ilmiah hasil pengkajian.
8. HASIL DAN PEMBAHASAN, hasil disusun secara rinci memuat data berupa tabel dan gambar, sedangkan pembahasan hasil yang diperoleh dibahas berdasarkan konsep dasar atau hipotesis.
9. KESIMPULAN, berisi simpulan hasil penelitian dan saran dapat dimasukan.
10. DAFTAR PUSTAKA, ditulis sesuai urutan yang diacu dan menggunakan nomor urut dengan penomoran (1,2,3,...) sesuai aturan. Contoh:
[1] A. El Taher, "Elemental Analysis of Granite by Instrumental Neutron Activation Analysis (INAA) and X-Ray Fluorescence Analysis (XRF)", *Appl.Radiat.Isot*, vol.70, hal.350-354, 2012.
[2] F. Ferrari, T. Apuani, dan G.P. Giani, "Rock Mass Rating Spatial Estimation by Geostatistical Analysis", *Int. J. Rock Mec. Min. Sci*, vol. 70, hal. 162-176, 2014.
[3] L. Blevin, "Metallogeny of Granitic Rocks", *The Ishihara Symposium: Granites and Associated Metallogenesis*, Geoscience Australia, hal. 1-4, 2004.
[4] H. Syaeful, Suharji, dan A. Sumaryanto, "Pemodelan Geologi dan Estimasi Kalan, Kalimantan Barat", *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Energi Nuklir*, Pontianak, 2014.

Daftar Pustaka minimal 10 untuk karya ilmiah hasil penelitian dan minimal 25 untuk karya ilmiah hasil pengkajian, terbitan 10 tahun terakhir serta 80% berasal dari acuan primer (jurnal dan tesis).

Artikel ditulis dalam bahasan Indonesia atau bahasa Inggris pada kertas A4 dengan jumlah halaman maksimal 15 halaman termasuk gambar dan tabel. Template dan petunjuk penulisan selengkapnya dapat diunduh di laman eksplorium. Artikel diserahkan kepada Redaksi dalam bentuk *soft copy* melalui proses penyerahan artikel pada laman <http://jurnal.batan.go.id/index.php/eksplorium> dengan *Open Journal System/OJS* paling lambat dua bulan sebelum jadwal penerbitan. Informasi selengkapnya dapat di baca pada laman eksplorium.

EKSPLORIUM

Buletin Pusat Pengembangan Bahan Galian Nuklir
Volume 42, No. 1, Mei 2021

KATA PENGANTAR

Pembaca yang budiman,

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas terbitnya **Eksplorium** Volume 42 Nomor 1, Mei 2021. Pengelolaan **Eksplorium** menggunakan sistem elektronik dengan menggunakan *Open Journal System* (OJS) untuk mempercepat penyebaran hasil penelitian ilmiah. Proses telaah (*review*) dilakukan oleh para ahli yang kompeten sehingga menghasilkan publikasi ilmiah dengan kualitas yang tinggi.

Pada edisi ini **Eksplorium** memuat 7 (tujuh) makalah. Makalah pertama berjudul “Karakteristik Geokimia Basal Alkali Formasi Manamas di Sungai Bihati, Baun, Pulau Timor.” Makalah kedua berjudul “Eksplorasi Geokimia untuk Menentukan Daerah Prospek Mineralisasi Emas Tipe Urat Epitermal: Studi Kasus di Daerah Tompaso, Kabupaten Minahasa Selatan, Sulawesi Utara.” Makalah ketiga berjudul “Identifikasi Deformasi Tektonik Aktif Berdasarkan Ekstraksi Kelurusan Morfologi dan Seismisitas di Sukabumi, Jawa Barat.” Makalah keempat berjudul “Mikrozonasi di Daerah Plampang, Nusa Tenggara Barat.” Makalah kelima berjudul “Interpretasi Struktur Geologi Berdasarkan Fault Fracture Density (FFD) dan Implikasinya Terhadap Potensi Likuefaksi di Daerah Kalibening, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah.” Makalah keenam berjudul “Analisis Geologi Teknik Longsor di Desa Kuatae, Kecamatan Kota Soe, Nusa Tenggara Timur.” Makalah ketujuh berjudul “Pemisahan Unsur-unsur pada Monasit Bangka dengan Pengendapan Bertingkat.”

Harapan redaksi, semoga **Eksplorium** dapat memberikan manfaat bagi para pembaca, terutama dalam pengembangan wawasan di bidang teknologi bahan galian nuklir yang mencakup geologi, pertambangan, pengolahan, dan lingkungan.

Redaksi

EKSPLORIUM

Buletin Pusat Pengembangan Bahan Galian Nuklir
Volume 42, No. 1, Mei 2021

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Indeks Isi (<i>Current Content</i>)	iii
Karakteristik Geokimia Basal Alkali Formasi Manamas di Sungai Bihati, Baun, Pulau Timor. <i>Angga Jati Widiatama, Lauti Dwita Santy, Happy Christin Natalia, Joko Wahyudiono, Rinaldi Ikhrum</i>	1–12
Eksplorasi Geokimia untuk Menentukan Daerah Prospek Mineralisasi Emas Tipe Urat Epitermal: Studi Kasus di Daerah Tompasu, Kabupaten Minahasa Selatan, Sulawesi Utara. <i>Arifudin Idrus, Fadlin Fadlin, Hill Gendoet Hartono</i>	13–30
Identifikasi Deformasi Tektonik Aktif Berdasarkan Ekstraksi Kelurusan Morfologi dan Seismisitas di Sukabumi, Jawa Barat. <i>Rizqi Muhammad Mahbub, Candra Ragil</i>	31–38
Mikrozonasi di Daerah Plampang, Nusa Tenggara Barat. <i>Eko Rudi Iswanto, Theo Alvin Riyanto, Hadi Suntoko</i>	39–46
Interpretasi Struktur Geologi Berdasarkan Fault Fracture Density (FFD) dan Implikasinya Terhadap Potensi Likuefaksi di Daerah Kalibening, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah. <i>Huzaely Latief Sunan, Akhmad Khahlil Gibran, Maulana Rizki Aditama, Sachrul Iswahyudi, Fajar Rizki Widiatmoko, Asmoro Widagdo, FX Anjar Tri Laksono</i>	47–54
Analisis Geologi Teknik Longsor di Desa Kuatae, Kecamatan Kota Soe, Nusa Tenggara Timur. <i>Heri Syaeful, Dhatu Kamajati, Yoshi Rachael, Ebenheser Damaledo</i>	55–68
Pemisahan Unsur-unsur pada Monasit Bangka dengan Pengendapan Bertingkat. <i>Anggi Novriyanisti, Riesna Prassanti, Kurnia Setiawan Widana</i>	69–76

EKSPLORIUM

Buletin Pusat Pengembangan Bahan Galian Nuklir
Volume 42, No. 1, Mei 2021

Karakteristik Geokimia Basal Alkali Formasi Manamas di Sungai Bihati, Baun, Pulau Timor

Angga Jati Widiatama^{1,2*}, Lauti Dwita Santy³, Happy Christin Natalia¹,
Joko Wahyudiono³, Rinaldi Ikhrum¹

¹Program Teknik Geologi, Institut Teknologi Sumatera

²Pusat Riset dan Inovasi Teknologi Kebumihan dan Mineral, Institut Teknologi Sumatera
Jl. Terusan Ryacudu, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung, Indonesia, 35365

³Pusat Survei Geologi, Badan Geologi,
Jl. Diponegoro No.57, Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia, 40122

*E-mail: angga.widiatama@gl.itera.ac.id

Naskah diterima: 19 Januari 2021, direvisi: 19 Maret 2021, disetujui: 3 Mei 2021

DOI: 10.17146/eksplorium.2021.42.1.6205

ABSTRAK

Batuan beku Formasi Manamas di Sungai Bihati, Baun merupakan salah satu singkapan batuan beku di Pulau Timor yang belum banyak diteliti berdasarkan karakter geokimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui genesa dan proses yang terjadi pada batuan beku Formasi Manamas dalam kerangka tektonik yang terjadi di Pulau Timor berdasarkan analisis petrografi dan geokimia. Analisis geokimia dilakukan dengan menggunakan *X-ray Fluorescence* (XRF) dan *Inductively Coupled Plasma-mass Spectrometry* (ICP-MS) untuk mengetahui senyawa utama, unsur jejak, dan unsur tanah jarang. Batuan beku Formasi Manamas berupa intrusi basal dengan afinitas alkali yang menunjukkan pola pengayaan unsur tanah jarang yang identik dengan *Ocean Island Basalt* (OIB). Penelitian ini membuktikan adanya dua mekanisme pengayaan unsur yang berbeda yaitu *fluid related enrichment* yang berkaitan dengan aktifitas subduksi lempeng Samudra Hindia di bawah Busur Banda dan *melt related enrichment* yang diperkirakan berasal dari sisa lempeng Samudra Hindia yang patah yang masuk kedalam zona reservoir OIB. Kedua magma lalu bercampur dan mengalami *underplating* di bawah Busur Banda.

Kata kunci: Pulau Timor, geokimia, basal alkali, *ocean-island basalt*

EKSPLORIUM

Buletin Pusat Pengembangan Bahan Galian Nuklir
Volume 42, No. 1, Mei 2021

Eksplorasi Geokimia untuk Menentukan Daerah Prospek Mineralisasi Emas Tipe Urat Epitermal: Studi Kasus di Daerah Tomposo, Kabupaten Minahasa Selatan, Sulawesi Utara

Arifudin Idrus^{1*}, Fadlin² & Hill Gendoet Hartono³

¹Departemen Teknik Geologi, Universitas Gadjah Mada

Jl. Jl. Grafika Bulaksumur No.2, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia, 55284

²Program Studi Teknik Geologi, Universitas Jenderal Soedirman

Jl. Mayjen Sungkono Km. 5, Purbalingga, Jawa Tengah, Indonesia, 53371

³Program Studi Teknik Geologi, Institut Teknologi Nasional

Jl. Babarsari, Tambak Bayan, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia, 55281

*E-mail: arifidrus@ugm.ac.id

Naskah diterima: 4 Februari 2021, direvisi: 13 April 2021, disetujui: 22 April 2021

DOI: 10.17146/eksplorium.2021.42.1.6230

ABSTRAK

Sulawesi Utara termasuk daerah Tomposo, Kabupaten Minahasa Selatan merupakan jalur magmatik yang potensial menghasilkan endapan bijih hidrotermal. Penelitian ini bertujuan menentukan daerah prospek mineralisasi emas khususnya tipe urat epitermal berdasarkan eksplorasi geokimia meliputi geokimia batuan dan sedimen sungai, khususnya metode BLEG (*Bulk Leach Extractable Gold*). Metode penelitian meliputi pemetaan geologi, alterasi dan jalur urat, percontaan (bijih/batuan dan sedimen sungai), dan analisis geokimia. Sampel bijih dianalisis dengan metode FA/AAS untuk emas dan metode AAS untuk unsur lain, sedangkan analisis sampel sedimen sungai dilakukan dengan metode *cyanide leach* dan AAS. Hasil penelitian menunjukkan batuan induk mineralisasi berupa lava andesit dan intrusi diorit. Batuan ini mengalami alterasi *silica-clay*, argilik, dan propilitik. Perpaduan antara pemetaan geologi, zona alterasi, dan jalur urat dengan eksplorasi-geokimia batuan dapat menentukan daerah prospek mineralisasi yaitu Prospek Asam dan Polangkok. Pada Prospek Asam, sampel bijih memiliki kandungan emas sampai 0,03 ppm dengan anomali emas pada sampel BLEG menunjukkan nilai *threshold* 13,52 ppb Au. Pada Prospek Polangkok ditemukan 2 jalur urat (P1 dan P2) berarah baratlaut-tenggara dengan lebar sampai 5 m. Urat P1 memiliki kadar Au mencapai 0,31 ppm dan pada urat P2 mencapai 0,16 ppm Au. Mineralisasi pada Prospek Polangkok didukung oleh anomali Ag pada sampel BLEG dengan nilai *threshold* 67,18 ppb. Kedua daerah prospek tersebut direkomendasikan untuk eksplorasi lanjut (*follow-up exploration*).

Kata kunci: Tomposo, geokimia, BLEG, urat epitermal, daerah prospek.

EKSPLORIUM

Buletin Pusat Pengembangan Bahan Galian Nuklir
Volume 42, No. 1, Mei 2021

Identifikasi Deformasi Tektonik Aktif Berdasarkan Ekstraksi Kelurusan Morfologi dan Seismisitas di Sukabumi, Jawa Barat

Rizqi Muhammad Mahbub^{1*}, Candra Ragil²

¹Program Studi Teknik Geologi, FTM, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

²Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, FTSP, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia, 55281

*E-mail: rizqimahbub@itny.ac.id

Naskah diterima: 5 Desember 2020, direvisi: 22 April 2021, disetujui: 17 Mei 2021

DOI: 10.17146/eksplorium.2021.42.1.6139

ABSTRAK

Pusat gempa bumi di Sukabumi telah membentuk deformasi bawah permukaan dan kini terekam juga di permukaan. Hal itu termanifestasi melalui geomorfologi kelurusan gawir dan sungai. Ekstraksi kelurusan-kelurusan akibat deformasi geologi tersebut dapat digunakan untuk mengidentifikasi deformasi tektonik aktifnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara struktur sesar aktif dengan arah dominan kelurusan di daerah penelitian. Metode *Edge Enhancing Filtering* digunakan untuk menginterpretasi kelurusan secara manual dan semi-otomatis. Data geospasial kelurusan diekstraksi menggunakan formula Sastratenaya untuk mengetahui kronologi kelurusan yang terbentuk. Hasil analisis menggunakan formula Sastratenaya menunjukkan kelurusan-kelurusan yang terekam melalui olah data peta DEM, yaitu segmen 1 berarah N315°E dan segmen 2 berarah N10°E yang diinterpretasikan sebagai hasil reaktivasi sesar. Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa Sesar Cimandiri, yang merupakan sesar aktif dengan pergerakan *oblique-slip* sinistral N88°E/85° rake 33°, memengaruhi arah dua segmen kelurusan di daerah penelitian wilayah Sukabumi, Jawa Barat.

Kata kunci: Sukabumi, kelurusan, formula Sastratenaya, citra DEM, sesar aktif

EKSPLORIUM

Buletin Pusat Pengembangan Bahan Galian Nuklir
Volume 42, No. 1, Mei 2021

Mikrozonasi di Daerah Plampang, Nusa Tenggara Barat

Eko Rudi Iswanto*, Theo Alvin Riyanto, Hadi Suntoko

Pusat Kajian Sistem Energi Nuklir-BATAN

Jl. Kuningan Barat, Mampang Prapatan, Jakarta, Indonesia, 12710

*E-mail: ekorudi@batan.go.id

Naskah diterima: 15 Februari 2021, direvisi: 21 April 2021, disetujui: 10 Mei 2021

DOI: 10.17146/eksplorium.2021.42.1.6243

ABSTRAK

Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan daerah dengan aktivitas kegempaan yang tinggi. Fenomena ini disebabkan oleh adanya aktivitas tektonik sebagai akibat pertemuan Lempeng Eurasia-Australia (zona subduksi) di bagian selatan dan Sesar Flores di bagian utara serta adanya keberadaan sesar-sesar lokal. Terkait dengan rencana pengembangan kawasan Samota di Pulau Sumbawa, NTB, perlu dilakukan suatu kajian kegempaan. Tujuan penelitian ini adalah memetakan indeks kerentanan seismik (K_g) melalui pengukuran mikrotremor dengan analisis menggunakan metode *Horizontal to Vertical Spectral Ratio* (HVSr). Hasil penelitian berupa peta kerentanan seismik daerah Plampang yang menunjukkan bahwa sisi utara lokasi penelitian memiliki indeks kerentanan seismik rendah yang ditandai dengan nilai amplifikasi kurang dari tiga jika dibandingkan daerah lainnya. Geologi sisi utara lokasi penelitian tersusun oleh batuan gunung api dengan karakteristik batuan keras, ketebalan sedimen sangat tipis, dan tersusun atas batuan Tersier atau lebih tua. Peta kerentanan seismik berguna sebagai acuan dalam mitigasi gempa bumi untuk mengurangi risiko yang ditimbulkan.

Kata kunci: indeks kerentanan seismik, mikrotremor, HVSr

EKSPLORIUM

Buletin Pusat Pengembangan Bahan Galian Nuklir
Volume 42, No. 1, Mei 2021

Interpretasi Struktur Geologi Berdasarkan *Fault Fracture Density* (FFD) dan Implikasinya Terhadap Potensi Likuefaksi di Daerah Kalibening, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah

Huzaely Latief Sunan^{1*}, Akhmad Khahlil Gibran¹, Maulana Rizki Aditama¹, Sachrul Iswahyudi¹,
Fajar Rizki Widiatmoko², Asmoro Widagdo¹, FX Anjar Tri Laksono¹

¹Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman

Jl. Raya Mayjend Sungkono km 5, Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah, Indonesia, 53371

²Fakultas Teknologi Mineral dan Kelautan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS)

Jl. Arief Rachman Hakim 100, Kota Surabaya, Jawa Timur, Indonesia, 60117

*E-mail: huzaely.sunan@unsoed.ac.id

Naskah diterima: 28 November 2020, direvisi: 21 April 2021, disetujui: 3 Mei 2021

DOI: 10.17146/eksplorium.2021.42.1.6129

ABSTRAK

Keberadaan struktur geologi sering dikaitkan dengan bencana tanah longsor dan gempa bumi. Daerah Kalibening merupakan lokasi yang cukup menarik untuk dilakukan penelitian terkait hal tersebut. Daerah ini tersusun atas satuan batuan berumur Pleistosen dan Resen. Berdasarkan stratigrafinya, batuan tersebut terpotong oleh struktur sesar. Hal ini berarti menjadikan sesar di daerah tersebut termasuk dalam kategori sesar aktif. Morfologi yang tinggi dengan suatu cekungan di tengahnya mengindikasikan bahwa daerah tersebut pembentukannya dipengaruhi oleh sesar. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pola struktur geologi yang mengontrol daerah penelitian. Untuk menentukan pola struktur geologi, digunakan metode pemetaan struktur *Fault Fracture Density* (FFD) yang dikombinasikan dengan peta residual anomali *Bouguer* dan peta kelurusan *hillshade*. Secara umum, hal yang paling penting dalam mempelajari struktur geologi adalah geometri elemen struktur. Model konseptual struktur geologi selanjutnya digunakan untuk menganalisis potensi likuefaksi yang ada pada daerah penelitian. Interpretasi struktur menunjukkan adanya sesar mendatar dekstral yang diikuti sesar-sesar penyerta dan cekungan *pull-apart* yang diduga merupakan hasil pensesaran normal yang timbul dari mekanisme *strike-slip*. Sesar mendatar dekstral ini menghasilkan cekungan yang terisi oleh sedimen lepas yang rentan mengalami likuefaksi jika terjadi gempa bumi dan gerakan tanah. Kajian ini menyimpulkan bahwa daerah Kalibening rentan terjadi likuefaksi karena adanya pergerakan sesar mendatar dekstral, sedimen lepas yang mendominasi daerah penelitian, dan muka air tanah yang dangkal.

Kata kunci: Banjarnegara, Kalibening, struktur, likuefaksi

EKSPLORIUM

Buletin Pusat Pengembangan Bahan Galian Nuklir
Volume 42, No. 1, Mei 2021

Analisis Geologi Teknik Longsor di Desa Kuatae, Kecamatan Kota Soe, Nusa Tenggara Timur

Heri Syaeful^{1*}, Dhatu Kamajati¹, Yoshi Rachael¹, Ebenheser Damaledo²

¹Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir - BATAN

Jl. Lebak Bulus Raya No. 9, Pasar Jumat, Jakarta, 12440

²Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Kabupaten TTS

Jl. Gunung Mollo, Kota Soe, Nusa Tenggara Timur, Indonesia, 85511

*E-mail: syaeful@batan.go.id

Naskah diterima: 30 Oktober 2020, direvisi: 6 April 2021, disetujui: 22 April 2021

DOI: 10.17146/eksplorium.2021.42.1.6081

ABSTRAK

Bencana alam longsor di Desa Kuatae, Kecamatan Kota Soe sering terjadi pada musim hujan. Longsor telah menyebabkan rusaknya rumah dan infrastruktur lainnya. Penelitian longsor dilakukan dengan pemetaan geologi teknik, pengeboran geologi teknik, uji laboratorium, analisis kestabilan lereng, dan identifikasi opsi penanggulangan. Berdasarkan hasil pemetaan, longsor terjadi dalam dua model, yaitu blok batugamping terumbu yang mengalami longsor translasi di atas napal dan batulempung serta longsor rotasi pada napal yang dikontrol oleh lapisan dasar yang kontak dengan batulempung. Hasil uji penetrasi standar pada batulempung dan napal menunjukkan nilai konsistensi yang sangat tinggi. Hasil analisis kestabilan lereng menunjukkan lereng dalam keadaan stabil tapi ternyata longsor masih terjadi di beberapa tempat pada area napal dan batulempung. Hal tersebut mengindikasikan bahwa material batuan mengalami degradasi kuat geser pada beberapa kondisi. Penelitian lebih lanjut terkait degradasi material batuan, seperti sifat tahan lekang dan lempung mengembang sangat penting untuk menentukan opsi penanggulangan yang paling tepat dilakukan pada kasus longsor di Desa Kuatae.

Kata kunci: Kota Soe, longsor, translasi, rotasi, degradasi kuat geser

EKSPLORIUM

Buletin Pusat Pengembangan Bahan Galian Nuklir
Volume 42, No. 1, Mei 2021

Pemisahan Unsur-unsur pada Monasit Bangka dengan Pengendapan Bertingkat

Anggi Novriyanisti¹, Riesna Prassanti^{2*}, Kurnia Setiawan Widana²

¹Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta
Jl. Ir. H. Juanda No. 95, Cemp. Putih, Kec. Ciputat Tim., Kota Tangerang Selatan, Banten, Indonesia, 15412

²Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir-BATAN

Jl. Lebak Bulus Raya No. 9, Ps. Jumat, Jakarta, Indonesia, 12440

*E-mail: riesna@batan.go.id

Naskah diterima: 10 November 2020, direvisi: 15 April 2021, disetujui: 22 April 2021

DOI: 10.17146/eksplorium.2021.42.1.6093

ABSTRAK

Monasit merupakan mineral hasil samping pengolahan timah yang memiliki kandungan utama unsur uranium (U), torium (Th), logam tanah jarang (LTJ), dan senyawa fosfat (PO_4). Di samping unsur-unsur utama tersebut, monasit juga mengandung logam-logam lain seperti aluminium (Al), besi (Fe), bismut (Bi), galium (Ga), dan talium (Tl). Unsur-unsur pada monasit harus dipisahkan agar dapat dimanfaatkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi pH dalam pemisahan unsur-unsur pada monasit dengan pengendapan bertingkat serta menentukan unsur apa saja yang dihasilkan dari setiap variasi pH. Variasi pH yang digunakan dimulai dari pH 0,5 sampai 10 dengan selisih antar-pH sebesar nol koma lima. Unsur-unsur dalam monasit dipisahkan secara bertahap dimulai dari proses dekomposisi menggunakan natrium hidroksida (NaOH), pelarutan dengan asam klorida (HCl), dan pengendapan bertingkat dengan amonium hidroksida (NH_4OH). Unsur dianalisis menggunakan instrumen *Inductively Coupled Plasma Optical Spectroscopy* (ICP-OES) dan Spektrofotometer UV-Visible. Pengaruh variasi pH menghasilkan endapan pada pH 3, pH 6, pH 6,5, dan pH 7. Unsur yang dihasilkan pada setiap variasi pH adalah uranium, torium, logam tanah jarang, aluminium, besi, bismut, galium, dan talium. Uranium dan torium paling banyak berada pada endapan pH 3 dengan *recovery* U 72,3% dan Th 46,33% serta logam tanah jarang pada pH 6,5 dengan *recovery* 41,87%. Unsur Fe dan Bi paling banyak mengendap pada pH 3 dengan kadar 37,9 ppm dan 100,9 ppm. Unsur Al, Ga dan Tl paling banyak mengendap pada pH 6,5 dengan kadar 30,2 ppm, 69,8 ppm, dan 8 ppm.

Kata kunci: monasit, pengendapan bertingkat, torium, uranium, logam tanah jarang, NH_4OH



EKSPLORIUM

Buletin Pusat Pengembangan Bahan Galian Nuklir

BERANDA TENTANG KAMI LOGIN DAFTAR CARI TERKINI ARSIP
INFORMASI LINGKUP

[OPEN JOURNAL SYSTEMS](#)

Beranda > Tentang Kami > Dewan Editorial

Dewan Editorial

Ketua Redaksi/Editor-in-Chief

[Frederikus Dian Indrastomo, M.T.](#), PTBGN - BATAN, Indonesia

Anggota Redaksi/Board Members

[I Gde Sukadana, M.Eng.](#), PTBGN - BATAN, Indonesia
[Heri Syacful, M.T.](#), PTBGN-BATAN, Indonesia
[Kurnia Setiawan Widana, M.T.](#), PTBGN - BATAN, Indonesia
[Dwi Haryanto, M.Si](#), PTBGN - BATAN, Indonesia

Mitra Bestari/Peer Reviewers

[Prof. Dr. Muhyatun Santoso, M.T.](#), PSTNT - BATAN, Indonesia
[Dr. Eng. Imam Achmad Sadisun](#), Institut Teknologi Bandung, Indonesia
[Dr. I Wayan Warmada](#), UGM Yogyakarta, Indonesia
[Dr. Sri Mulyaningsih](#), IST "AKPRIND" Yogyakarta, Indonesia
[Dr. Hill Gendoet Hartono](#), Institut Sains dan Teknologi Nasional (ISTN), Yogyakarta, Indonesia
[Yuni Yuniarti Ulfa, M.Sc.](#), Politeknik Geologi dan Pertambangan "AGP", Bandung, Indonesia
[Iwan Susanto, Ph.D.](#), Politeknik Negeri Jakarta, Depok, Indonesia
[Dr. Sulaksana Permana](#), Departemen Teknik Metalurgi dan Material, Universitas Indonesia (Alumni), Indonesia

Penyunting Naskah/Copy Editor

[Mirna Berliana Garwan S.T.](#), PTBGN - BATAN, Indonesia
[Windi Anarta Draniswari, ST](#), PTBGN-BATAN, Indonesia

Desain Grafis/Layout Editor

[Wira Cakrabuana](#), PTBGN - BATAN, Indonesia
[Ersina Rakhma, M.T.](#), PTBGN-BATAN, Indonesia

Sekretariat/Secretariat

[Jumarto Jumarto](#), PTBGN-BATAN, Indonesia



DEWAN REDAKSI



ETIKA
&
HAK CIPTA



KERANGKA
ARTIKEL
(IND)



ARTICLE
TEMPLATE
(ENG)



MENDELEY
Referencing Style Application



e-ISSN: 2503-426X
p-ISSN: 0854-1418

00659482



PENGUNA

Nama
 Pengguna
 Kata Sandi
☐ Ingat Saya

BAHASA

EKSPLORIUM terindeks pada:



Hak Cipta EKSPLORIUM, Buletin Pusat Pengembangan Bahan Galian Nuklir (e-ISSN 2503-426X p-ISSN 0854-1418)

Jl. Lebak Bulus Raya No. 9, Ps. Jumat, Jakarta 12440, Indonesia, Telp (021) 7691775, 7695394, 75912956 Fax (021)7691977.

