PROSIDING, Seminar Teknologi Kebumian dan Kelautan (SEMITAN II)
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS), Indonesia, 12 Juli 2020
ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

SESAR NAIK KALI JEBUG SEBAGAI INDIKASI PENGONTROL NAIKNYA BATUAN PRA-TERSIER DI KARANGSAMBUNG, KABUPATEN KEBUMEN-JAWA TENGAH

Asmoro Widagdo [1], Rachmad Setijadi [1], Eko Bayu Purwasatriya[1], Huzaeli Latief Sunan[1], Maulana Rizki Aditama[1] dan FX Anjar Tri Laksono[1]

[1] Jurusan Teknik Geoogi,Fakultas Teknik Unsoed
Blater-Purbalingga-Jawa Tengah

e-mail: asmoro.widagdo@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Kemunculan komplek batuan melang berumur pra-tersier di daerah Karangsambung, Jawa Tengah merupakan hal yang masih menjadi perdebatan dan telah melahirkan berbagai pendapat yang menjelaskannya. Struktur lipatan antiklin, sesar naik dan sesar mendatar yang dijumpai di sekitar daerah ini dapat menjadi penyebab kemunculan batuan tertua di Pulau Jawa ini. Penelitian ini dilakukan guna menjelaskan kontrol struktur geologi tertentu yang menyebabkan kemunculan batuan berumur Pra-Tersied di sekitar batuan berumur Tersier di Karangsambung. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan kajian struktur geologi pada batas selatan batuan Pra-Tersier. Pemetaan sebaran batuan Pra-Tersier dan Tersier serta pengukuran unsur struktur sesar dilakukan pada batas ini. Analisis dilakukan dengan membuat penampang geologi, analisis stereografis data sesar dan lipatan. Sesar Naik Kali Jebug dengan kedudukan N250E/40N pitch 70 ke arah NE telah mengontrol kemunculan batuan Pra-Tersier di Karangsambung. Sesar naik miring ke utara ini menjadi batas batuan Pra-Tersier dan Batuan Formasi Karangsambung yang berumur Eosen di selatan. Sesar ini dihasilkan oleh gaya utama berarah Utara-Selatan yang bekerja pada batuan dasar dan mengasilkan antiklin dan sinklin di daerah Karangsambung.

Kata kunci : Pra-Tersier, sesar naik, struktur geologi, karangsambung, stereografis

ABSTRACT

The emergence of the pre-tertiary age melang rock complex in the Karangsambung area, Central Java is still a matter of debate and has given birth to various opinions that explain it. The structure of anticline folds, thrust fault and strike-slip faults found around this area can be the cause of the emergence of the oldest rocks in Java. This research was conducted to explain the control of certain geological structures that cause the appearance of Pre-Teried age rocks around Tertiary age rocks in Karangsambung. This research was conducted by studying the geological structure at the southern boundary of Pre-Tertiary rocks. Mapping of Pre-Tertiary and Tertiary rock distribution as well as the measurement of structural faults is carried out at this area. The analysis was carried out by making a geological cross section, stereographic analysis of fault data and folds. The thrust fault of Kali Jebug with strike/dip: N250E/40N and pitch 70 towards NE has controlled the appearance of Pre-Tertiary rocks in Karangsambung. This thrust fault ia a buondary of Pre-Tertiary rock in the north and Karangsambung Formation which is Eocene in the south. This fault is produced by the main stress directed at North-South which acts on bedrock and produces anticline and syncline in Karangsambung area.

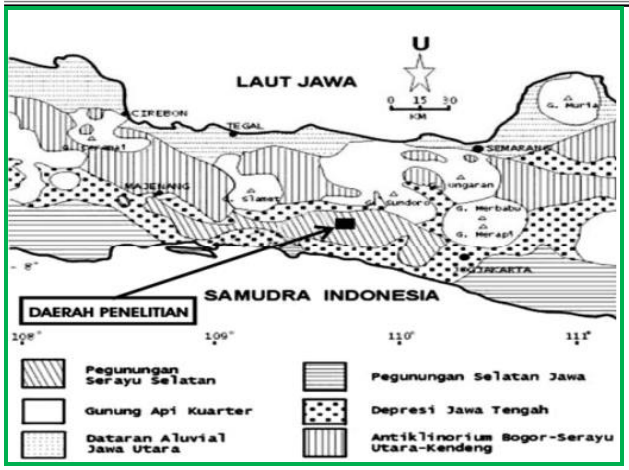
Keywords: Pre-Tertiary, thrust fault, geological structure, Karangsambung, stereographic

PENDAHULUAN

Karangsambung yang terletak di daerah Kebumen-Jawa Tengah (Gambar 1) merupakan tempat yang istimewa bagi seluruh geolog di Indonesia dalam mempelajari ilmu geologi. Hal ini karena di tempat inilah terdapat singkapan batuan tertua (Pra-Tersier) di Jawa dan variasi batuan yang menunjukkan pembentukannya di daerah subduksi di dasar samudera. Satu hal yang menjadi pertanyaan adalah bagaimana mekanisme, sehingga batuan yang pada awalnya berada di dasar samudera kemudian dapat tersingkap di permukaan dengan pola sebaran seperti yang dapat kita lihat sekarang ini. Secara umum, pertanyaan tersebut dapat dijawab bahwa yang membuat batuan di Karangsambung terangkat adalah suatu proses struktur geologi dengan jenis dan sejarah tertentu.

Penelitian ini dilakukan sebagai studi pendahuluan untuk menjawab bagaimana proses tersingkapnya batuan-batuan tua di daerah Karangsambung. Data yang digunakan meliputi data permukaan struktur geologi dan data-data bawah permukaan untuk menunjang interpretasi struktur geologi. Data permukaan berupa data sesar yang dijumpai di daerah Kali Jebug-Kebumen.

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020



Gambar 1. Lokasi daerah kajian pada peta fisiografi Jawa Tengah.

GEOLOGI REGIONAL

Karangsambung termasuk dalam zona subduksi yang berumur Kapur (Katili, 1972), hal ini sesuai dengan jenis batuan berumur tua yang ditemukan di Karangsambung. Batuan ini merupakan batuan ofiolit yang mencirikan daerah subduksi di dasar samudera. Asikin (1992) memetakan sebaran batuan dan menyusun stratigrafi daerah Karangsambung dan sekitarnya. Sribudiyani (2003) menyebutkan bahwa mikro-kontinen Jawa Timur menumbuk Pulau Jawa pada umur Paleosen, sehingga pola-pola struktur yang berarah Timur Laut – Barat Daya (Pola Meratus) menjadi berhenti dan berganti menjadi pola struktur yang berarah Barat – Timur (Pola Jawa) menurut Pulunggono dan Martodjoyo (1994).

Satyana (2014) melakukan rekonstruksi jalur subduksi di Jawa pada umur Kapur Awal, dimana Luk Ulo di Karangsambung merupakan zona tumbukan antara mikro-kontinen Jawa Timur dengan Pulau Jawa, sehingga besar kemungkinan bahwa Karangsambung juga merupakan *suture zone* dari tumbukan tersebut. Noeradi, dkk. (2006) menyebutkan adanya jalur sesar sinistral yang berarah sekitar N 70°E. Sesar N 70°E inilah yang kemungkinan berperan besar dalam proses tersingkapnya batuan-batuan tua berumur Kapur di daerah Karangsambung. Tuakia, et al (2015) menyebutkan keberadaan komplek melang Larangan di utara terpisah dari komplek melang Luk-Ulo. Umur komplek Larangan ini adalah Eosen Akhir yang pembentunkannya berhubungan dengan peristiwa tumbukan benua mikro lepasan Gondwana di selatan dengan bagian timur daratan Sunda yang berlangsung setelah Paleosen sampai permulaan Oligosen Awal. Setiawan et al (2011), menyebutkan kehadiran pusat vulkanisme di sekitar daerah kajian, yang menghasilkan neck dan dyke diabas.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada studi ini adalah menggunakan data primer dari lapangan dan data sekunder dari publikasi terdahulu. Data lapangan diperoleh dengan melakukan pengukuran lapangan struktur geologi pada batuan di daerah Kali Jebug untuk mengetahui jenis struktur yang ada. Hasil analisis ini kemudian dihubungkan dengan geometri sebaran dan pola struktur geologi pada model struktur. Interpretasi data bawah permukaan metode gravitasi untuk mendukung interpretasi di lakukan melalui data sekunder dari hasil peneliti terdahulu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

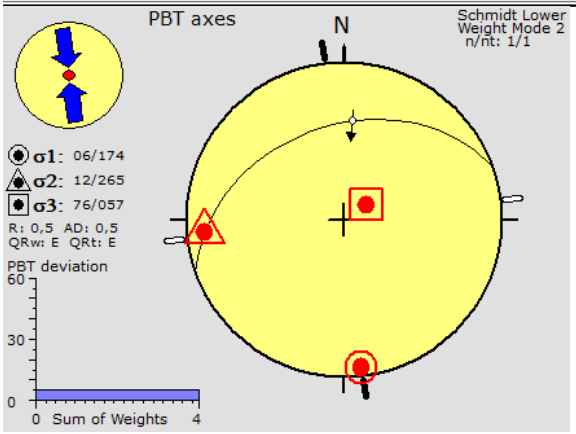
Kompleks Melange memiliki umur satuan yang paling tua dan tersingkap diagian barat laut peta. Satuan Kompleks Melange menjadi batuan dasar (*basement*) dari stratigrafi daerah kajian. Satuan ini tersusun dari bongkah – bongkah rijang, filit, sekis dan batugamping merah yang tercampur-adukkan akibat persitiwa tektonik. Rijang dengan ciri berwarna merah marun, masif, kompak, dan terdapat urat kalsit. Filit dengan ciri berwarna keabuan, foliasi, testur heteroblastik, tersusun oleh mineral mika, calcite. Sekis dengan ciri berwarna abu kehijauan, foliasi, tekstur heteroblastik, tersusun dominan oleh mineral mika dan klorit. Batugamping merah dengan ciri berwarna merah muda, masif, keras, posrositas buruk.

Batuan intrusi diabas berada di daerah sekitar Bukit Parang. Litologi yang teramati berupa batuan beku Diabas. Geometri dari intrusi ini bersifat konkordan yaitu berupa *sill* karena ditemukan kekar kolom yang tegak. Kenampakan efek bakar ditemukan di sekitar intrusi yang memperlihatkan adanya warna coklat pada batulempung sekitar intrusi. Pada beberapa tempat sekitar intrusi juga ditemukan batulempung yang memiliki kenampakan seperti tuff. Penyebaran intrusi ini berada di sekitar Bukit Parang (Gambar 2).



Gambar 2. Kontak diabas dan batulempung di Kali Jebug karena sesar naik miring ke utara.

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

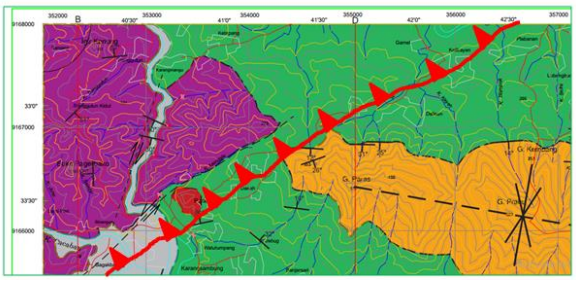


Gambar 3. Analisis stereografis sesar naik Kali Jebug.

Sesar naik dijumpai dengan kelurusan arah Barat/Baratdaya-Timur/Timurlaut (WSW-ENE). Sesar ini memanjang dari Kali Jebug kearah barat/baratdaya hingga selatan Kali Cacaban dan ke arah timur/timurlaut hingga daerah Sadang. Sesar naik ini memiliki hanging wall pada blok sebelah utara. Sesar naik ini dicirikan oleh kehadiran bidang sesar naik di Kali Jebug dengan kedudukan N250E/40N. Kehadiran sesar naik ini disertai juga dengan *drag fold*, breksiasi dan metamorfisme derajad rendah.

Hasil analisis sesar naik berkedudukan N250E/40N dan memiliki pitch 70 membuka kearah NE disajikan dalam Gambar 3. Berdasarkan analisis ini, sesar naik Kali Jebug terbentuk oleh stress utama maximum berarah horizontal (6/N174E) dan stress utama minimum kearah vertical (76/N057E). Hasil kerja struktur geologi dengan stress terkuat horizontal dan stress terlemah vertical akan merupakan sesar naik (Gambar 3).

Gaya tektonik yang telah bekerja tersebut juga menciptakan lipatan seretan di sepanjang sesar naik. Stress ini membentuk bidang perlapisan batuan pada Formasi Karangsambung dengan kedudukan N260E/70N. Gaya berarah utara-selatan (N-S stress) ini diinterpretasikan sebelumnya membentuk lipatan Antiklin Karangsambung yang berarah Barat-Timur (Gambar 4). Beberapa lipatan sinklin dan antiklin lainnya terbentuk di utara dan selatan lipatan utama Karangsambung.



Gambar 4. Kelurusan Sesar Naik Kali Jebug

Ansori (2010) menunjukkan kehadiran sesar naik di sekitar daerah kajian. Purwasatriya et al (2019) berdasarkan pengukuran kekar gerus dan breksiasi, mengemukakan kehadiran sesar naik dengan dipping ke tenggara di Sungai Mandala, di utara daerah kajian. Kehadiran sesar naik ini diinterpretasikan sebagai bagian kehadiran positive flower structure yang menyingkap batuan pra-Tersier di komplek Luk-Ulo, Karangsambung. Dikemukakannya kehadiran sesar sinistral timurlaut-baratdaya yang membentuk zona transpresi di Karangsambung.

Sesar naik Kali Jebug mengontrol pembelokan Sungai Luk-Ulo di bagian baratdaya dan timurlaut, hal ini sejalan dengan penelitian Nur (2009). Sesar-sesar sejenis di komplek Luk-Ulo telah membentuk pola-pola pembelokan sungai yang rumit. Struktur sesar sangat berpengaruh dalam mengontrol pola aliran di Komplek Luk-Ulo Nur (2009). Puswanto and Hidayat (2014) mengemukakan adanya batas kontak antara diabas Gunung Parang dan batulempung berlapis Formasi Karangsambung oleh sesar naik. Puswanto et al (2016) menyebutkan bahwa secara mesoskopik masa dasar batulempung Formasi Karangsambung memiliki karakteristik deformasi yang hampir sama dengan masa dasar batulempung Kompleks Melange Luk Ulo.

Harsolumakso and Noeradi (1996) mengemukakan kontak antara Formasi Karangsambung dengan Kompleks Melange Luk Ulo pada umumnya merupakan kontak tektonik. Sesar-sesar naik kemungkinan menjadi batas antar batuan di daerh ini. Di bagian barat kontak sesar diperkirakan berbatasan dengan blok basal, sekis dan rijang di sekitar Kali Gebang. Di utara, di Kali Muncar, dijumpai kontak antara breksi lempung dengan batugamping rijang dan lava bantal. Kontak satuan ini pada umumnya memperlihatkan jalur tergerus yang sangat kuat, yang dalam kompleks mélange dapat bertindak sebagai massadasar dengan blok-blok batuan asing. Harsolumakso (1999) menyebutkan bahwa deformasi pada Formasi Karangsambung berlangsung setelah sedimentasi, yaitu deformasi yang berhubungan dengan perlipatan dan anjakan ke arah selatan. Hal ini sejalan dengan sesar naik Kali Jebug dimana blok hanging-wall di utara bergerak naik ke selatan. Bidang perlapisan, shear zones, cleavage dan sumbu lipatan minor menunjukkan trending thrust system ENE-WSW (Harsolumakso, et al, 2006).

Kajian geofisika secara regional di daerah kajian dan sekitarnya telah dilakukan oleh Subagio (2008), Arisbaya and Handayani (2017), Rista et al (2018) serta Purwasatriya, et al (2019). Kajian ini memperkuat keberadaan sesar naik Kali Jebug dan pengaruhnya terhadap sebaran batuan di karangsambung.

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

KESIMPULAN

Sesar Naik Kali Jebug dengan kedudukan N250E/40N pitch 70 membuka ke arah NE telah mengontrol kemunculan batuan Pra-Tersier di komplek Luk-Ulo, Karangsambung. Sesar naik miring ke utara ini menjadi batas batuan Komplek Luk-Ulo (Pra-Tersier) di utara dan Batuan Formasi Karangsambung (Eosen) di selatan. Sesar ini dihasilkan oleh gaya utama berarah Utara-Selatan yang sebelumnya menciptakan lipatan antiklin dan sinklin di batuan Eosen dan yang lebih muda.

DAFTAR PUSTAKA

Ansori, C., (2010). Tinjauan Tektonik Kawasan Cagar Alam Karangsambung-Panduan Ekskursi Karangsambung. LIPI-Kebumen

Arisbaya, I. and Handayani, L., (2017). *Beneath The Scaly Clay And Clay Breccia of Karangsambung Area*. Global Colloquium on GeoSciences and Engineering, doi :10.1088/1755-1315/118/1/012005

Asikin S., Harsolumakso, A., H., Busono H., dan Gafoer S. (1992), *Geologic Map of Kebumen Quadrangle, Java, scale 1 : 100 000*. Geological Research and Development Center, Bandung.

Harsolumakso, A., and Noeradi D., (1996). Deformasi pada Formasi Karangsambung, di daerah Luk Ulo, Kebumen, Jawa Tengah. Buletin Geologi, Vol.26, No.1.

Harsolumakso, A. (1999). Diabas di daerah Karangsambung, Luk ulo, Jawa Tengah; Apakah bentuk kelompok batuan basaltik berupa tubuh intrusif ?. Proseding Seminar Nasional Sumberdaya Geologi, 40 tahun Jurusan Teknik Geologi UGM, Yogyakarta.

Harsolumakso, A., Prasetyadi, C., Sapii, B. and Suparka, M.E., *The Luk Ulo–Karangsambung Complex of Central Java, Indonesia; From Subduction to Collision Tectonics.* Proseding Persidangan Bersama UKM-ITB.

Ibrahim, M.D., (20170. Geologi Daerah Paras Karangsambung-Kebumen, Jawa Tengah. Final Report Field Geological Sttudy, Geological Department ITB.

Katili, J.A. (1972). *Plate Tectonics of Indonesia with Special Reference to The Sundaland Area*. Proceeding Indonesian Petroleum Association 1st Annual Convention, June 1972, Jakarta, pp.57-61.

Noeradi, D., Subroto E.A., Wahono H.E., Hermanto E., dan Zaim Y. (2006). *Basin Evolution and Hydrocarbon Potential of Majalengka-Bumiayu Transpression Basin, Java Island, Indonesia*. AAPG, International Conference and Exhibition, Perth, Australia.

Nur, A.M., (1999). Sungai Meander Luk Ulo Antara Kondisi Ideal dan Kenyataan. Jurnal Geografi Volume 6 No. 2

Pulunggono, A., dan Martodjojo, S., (1994). Perubahan Tektonik Paleogen-Neogen Merupakan Peristiwa Tektonik Terpenting di Jawa. Preceedings Geologi dan Geotektonik Pulau Jawa Sejak Akhir Mesozoik Hingga Kuarter, Yogyakarta.

Purwasatriya, E.B., Amijaya, H. and Widagdo, A., (2019). Karangsambung : Sebuah Positive Flower Structure? Studi Pendahuluan Tersingkapnya Batuan Tertua di Jawa. Seminar Nasional Ilmu Kebumian-Geodiversity, Riset untuk Pengembangan Kawasan Geopark di Indonesia, LIPI-Kebumen.

Puswanto, E. and Hidayat, E., (2014). Analisis Paleostruktur Lava Basal-Andesitik Kali Mandala dan Diabas Gunung Parang. Proseding Pemaparan Hasil Penelitian Geoteknologi LIPI, Peran Penelitian Geoteknologi untuk Menunjang Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia.

Puswanto, E., Afif, M. A., Hidayat, E., Raharjo, P.D. and Mareta, N., (2016). Mekanisme Deformasi Lempung Bersisik Formasi Karangsambung Di Sungai Gebang, Kebumen. *Prosiding Geotek Expo Puslit Geoteknologi LIPI, ISBN:978-979-8636-32-5*315.

Rista, L., Ivansyah, O. and Adriat, R. (2018). Identifikasi Struktur Bawah Permukaan Geologi Karangsambung Terhadap Terobosan Dyke dan Sill Menggunakan Metode Gaya Berat. Prisma Fisika, Vol. 7, No. 1, Hal. 1-7 ISSN:2337-8204 1.

Satyana, A.H., (2014). *New Consideration on The Cretaceous Subduction Zone of Ciletuh-Luk Ulo-Bayat-Meratus : Implications for Southeast Sundaland Petroleum Geology*.

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

Proceeding Indonesian Petroleum Association, 38th annual convention and exhibition, Jakarta.

Setiawan, N.I., Yuwono, Y.S. and Sucipta, IGBE, (2011). *The Genesis of Tertiary "Dakah Volcanics"in Karangsambung, Kebumen, Central Java*. Majalah Geologi Indonesia, Vol. 26 No. 1 April 2011: 29-44

Sribudiyani, Muchsin, N., Ryacudu, R., Kunto, T., Astono, P., Prasetya, I., Sapiie, B., Asikin, S., Harsolumakso, A.H, Yulianto, I., (2003). *The Collision of East Java Microplate and Its Implication for Hydrocarbon Occurences in the East Java Basin.* Proceeding of Indonesian PetroleumAssociation, 29th annual convention andexhibition, Jakarta.

Subagio, (2008). Struktur Geologi Bawah Permukaan Daerah Kebumen Berdasarkan Analisa Pola Anomali Gaya Berat dan Geomagnet. Jurnal Geo-Sciences JSDG, Vol 18. No. 6.

Tuakia, M. Z., Sapiie, B. and Harsolumakso, A.H. (2015). Karakteristik dan deformasi pada Kompleks Larangan, Banjarnegara, Jawa Tengah. Buletin Geologi, Vol. 42, No 1.

Widiatmoko, F. R., Zamroni, A., Siamashari, M. A., & Maulina, A. N. (2019). Rekaman Stasiun GPS Sebagai Pendeteksi Pergerakan Tektonik, Studi Kasus: Bencana Tsunami Aceh 26 Desember 2004. *Prosiding Seminar Teknologi Kebumian dan Kelautan*, 1(1), 236–240.