

LINGKUNGAN PENGENDAPAN SATUAN BATULEMPUNG SISIPAN BATUPASIR PADA FORMASI KEREK DAERAH JUWANGI DAN SEKITARNYA, BERDASARKAN KARAKTERISTIK LITOLOGI, ANALISIS STRUKTUR SEDIMEN, DAN KANDUNGAN FOSIL BENTONIK

Hana Morina²⁾, Ildrem Syafri²⁾, Lia Jurnaliah³⁾

¹⁾ Mahasiswa Sarjana Geologi, Fakultas Teknik Geologi – Universitas Padjadjaran

²⁾Laboratorium Petrologi dan Mineralogi, Fakultas Teknik Geologi – Universitas Padjadjaran

²⁾Laboratorium Paleontologi, Fakultas Teknik Geologi – Universitas Padjadjaran

ABSTRACT

The research area is located in the Juwangi, Grobogan District, Central Java Province. Geographically located between 110° 44' 19,536" BT – 110° 49' 19,5384" BT dan 7° 13' 53,2704" LS – 7° 8' 53,2716" LS. Research using the method geological surface mapping. Determination of depositional environment unit based on the characteristic of lithology, sedimentary structures, and benthic foraminiferal. Based on the characteristic of lithology, this unit composed of mudstone and sandstone. Mudstone has a considerable thickness, as sandstones insert. Sedimentary structures that are found in the form of parallel lamination and cross lamination shows that its transport medium is water. Benthic foraminiferal analysis result indicate that the bathymetry zone is outer neritic. So it can be estimated that the depositional environment of this unit are in the shallow marine.

Keywords: *sedimentary structures, benthic foraminifera, depositional environment.*

ABSTRAK

Daerah penelitian terletak di Kecamatan Juwangi, Kabupaten Grobogan, Provinsi Jawa Tengah. Secara geografis terletak antara 110° 44' 19,536" BT – 110° 49' 19,5384" BT dan 7° 13' 53,2704" LS – 7° 8' 53,2716" LS. Penelitian dilakukan dengan metoda pemetaan geologi permukaan. Penentuan lingkungan pengendapan satuan batulempung sisipan batupasir berdasarkan karakteristik litologi, struktur sedimen, dan analisis fosil foraminifera bentonik. Berdasarkan karakteristik litologi, satuan ini terdiri dari batulempung dan batupasir. Batulempung memiliki ketebalan yang cukup besar, batupasir hanya sebagai sisipan. Struktur sedimen yang ditemukan berupa paralel laminasi dan silang siur yang menunjukkan bahwa media transportasinya berupa air. Hasil analisis fosil foraminifera bentonik menunjukkan bahwa zona batimetri berada pada Neritik Luar. Sehingga dapat diperkirakan bahwa lingkungan pengendapan satuan ini berada di Laut Dangkal.

Kata kunci: struktur sedimen, foraminifera bentonik, lingkungan pengendapan

PENDAHULUAN

Zona Kendeng merupakan salah satu zona yang terletak di Cekungan Jawa Timur yang memiliki karakteristik litologi yang beragam dan kandungan fosil foraminifera yang melimpah (Sukardi dan Budhistira, 1992). Fenomena ini menarik untuk diteliti guna mengetahui lingkungan pengendapan dengan mengacu pada karakteristik litologi, struktur sedimen yang ditemukan, disertai penampang stratigrafi terukur, dan analisis kandungan fosil foraminifera.

Secara administratif daerah penelitian termasuk Kecamatan Juwangi, Kabupaten Grobogan, Provinsi Jawa

Tengah dan secara geografis daerah tersebut terletak antara 110° 44' 19,536" BT – 110° 49' 19,5384" BT dan 7° 13' 53,2704" LS – 7° 8' 53,2716" LS (Gambar 1).

Lingkungan pengendapan merupakan keseluruhan dari kondisi fisik, kimia, dan biologi pada tempat dimana material sedimen terakumulasi (Krumbein dan Sloss, 1963).

Lingkungan pengendapan merupakan suatu lingkungan tempat terkumpulnya material sedimen yang dipengaruhi oleh aspek fisik, kimia dan biologi yang dapat mempengaruhi karakteristik sedimen yang dihasilkan.

BAHAN & METODE PENELITIAN

Dengan mengacu pada perbedaan stratigrafi dan perbedaan intensitas tektoniknya, maka Van Bemmelen (1949), de Genevraye dan Samuel (1973) membagi Zona Kendeng menjadi tiga bagian, yaitu : Kendeng Barat, Kendeng Tengah, dan Kendeng Timur, dalam hal ini daerah penelitian termasuk ke dalam Zona Kendeng Barat.

Sesuai dengan Sukardi dan Budhitrisona (1992) dalam Peta Geologi Lembar Salatiga, daerah penelitian berada pada Zona Kendeng Barat yang ditempati oleh Formasi Pelang, Formasi Kerek, Formasi Kalibeng, dan Anggota Kapung Formasi Kalibeng (Gambar 2).

Metode penelitian yang digunakan adalah metode pemetaan geologi permukaan detail dengan luas daerah $\pm 100 \text{ km}^2$.

Pembagian satuan batuan mengacu pada karakteristik batuan yang dapat diamati dan diperoleh di lapangan seperti jenis batuan, keseragaman gejala geologi, dan gejala lainnya dalam tubuh batuan (Sandi Stratigrafi Indonesia, 1996). Dalam penamaan satuan batuan di daerah penelitian menggunakan tatanama satuan litostratigrafi tidak resmi.

Penentuan zona batimetri didasarkan pada jenis spesies foraminifera bentonik seperti yang ditampilkan dalam tabel Phleger (1951) dan penentuan umur melalui zona kumpulan dari jenis spesies foraminifera planktonik (Banner dan Blow, 1965). Dengan membandingkan fosil yang ditemukan dengan gambar yang terdapat dalam Loeblich dan Tappan (1994) dan Marley (1991) sebagai literatur determinasi foraminifera bentonik.

Untuk membedakan satu spesies dengan spesies lainnya adalah dengan memperhatikan beberapa karakteristik dari fosil seperti : morfologi cangkang, letak, struktur dan komposisi, dinding cangkang, letak, jumlah, serta

bentuk apertur dari kamar, bentuk, dan ornamentasi cangkang.

HASIL PENELITIAN

Dengan mengacu pada tatanama satuan litostratigrafi tidak resmi, maka satuan batuan yang terdapat di daerah penelitian bisa dibedakan menjadi lima satuan batuan dan satu endapan aluvium dengan urutan dari tua ke muda antara lain: Satuan batulempung sisipan batugamping (Toblg), Satuan batulempung sisipan batupasir (Tmblp), Satuan batulempung abu-abu kebiruan (Tmbl), Satuan batugamping klastik keabuan (Tpbgh), Satuan batugamping klastik kekuningan (Tpbgk), dan endapan aluvium (Ka).

Dengan mempertimbangkan variasi litologi, struktur sedimen yang cukup lengkap, kandungan fosil yang melimpah, tersingkap baik dan luas sehingga dapat dilakukan *Measure Section*. Satuan batulempung sisipan batupasir dipilih sebagai satuan yang dapat merepresentasikan lingkungan pengendapan.

Data pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa satuan batulempung sisipan batupasir terdiri dari batulempung dan batupasir. Batulempung merupakan penyusun utama sedangkan batupasir hanya sebagai sisipan. Di beberapa tempat batulempung ditemukan masif (Gambar 3).

Secara megaskopis di lapangan, batulempung warna lapuk coklat keabuan, warna segar abu-abu kehitaman, agak keras, kilap lilin, karbonatan, menyerpih. Batupasir warna lapuk coklat kekuningan, warna segar abu-abu kehitaman, pasir halus sampai pasir sangat halus, membundar tanggung sampai menyudut tanggung, kemas terbuka, permeabilitas baik, pemilahan baik, keras, ditemukan struktur sedimen berupa paralel laminasi dan silang-siur, karbonatan.

Secara mikroskopis, batulempung termasuk ke dalam *Mudstone* (Pettijohn, 1975) pada sayatan tipis St. 40 yang berwarna putih kecoklatan pada

// nicol dan abu-abu kehitaman pada saat x nicol. Ukuran butir lempung, kemas tertutup, kandungan matriks mineral lempung (70%) dan mineral karbonat (7%). Terdiri dari kuarsa (7%), plagioklas (3%), mineral opak (5%), dan mineral karbonat (8%).

Sisipan batupasir dalam batulempung termasuk ke dalam *Feldspatic Wacke* (Pettijohn, 1975) pada sayatan tipis St. 42 yang berwarna putih kecoklatan pada // nicol dan abu-abu kehitaman pada x nicol. Ukuran butir pasir halus-sangat halus, kemas terbuka, kandungan matriks mineral lempung (58%). Terdiri dari kuarsa (13%), plagioklas (8%), mineral opak (3%), mineral karbonat (11%), dan fragmen fosil (7%).

Satuan batuan ini tersebar dari barat ke timur daerah penelitian, tersingkap dengan baik pada Sungai Welahan dan Sungai Klampiasan dengan arah jurus perlapisan relatif barat-laut-tenggara dan sudut kemiringan lapisan berkisar 23° - 82° (Gambar 4)

Penentuan umur satuan diperoleh dari rekonstruksi penampang stratigrafi dan didukung oleh hasil analisis fosil foraminifera planktonik, sedangkan penentuan lingkungan pengendapan diperoleh dari struktur sedimen yang ditemukan di lapangan dan didukung oleh hasil analisis fosil foraminifera bentonik.

Sebagai data pendukung dalam penentuan umur dan lingkungan pengendapan analisis fosil foraminifera dilakukan pada tiga sampel batuan yang mewakili bagian atas (St. 22), tengah (St. 59), dan bawah (St. 17) satuan berdasarkan posisi stratigrafinya.

Hasil analisis fosil foraminifera planktonik menunjukkan kisaran umur satuan batulempung sisipan batupasir adalah kala Miosen Tengah.

Jika dilihat dari karakteristik litologi dan penampang stratigrafi terukur yang dilakukan sepanjang 88,4 m di Kali Klampiasan (Gambar 5) dan didukung oleh grafik log singkapan St. 17 (Gambar 6) dan St. 59 (Gambar

7). Batulempung memiliki ketebalan yang cukup besar dapat menggambarkan bahwa pada kala itu fase transgresi (naiknya muka air) berlangsung cukup lama.

Namun, fase regresi (menurunnya muka air) juga terjadi yang ditandai dengan munculnya batupasir sebagai sisipan. Ketebalan batupasir yang tersingkap paling besar adalah 60 cm, hal ini menunjukkan bahwa regresi tidak berlangsung lama.

Adanya struktur sedimen yang ditemukan pada batupasir berupa silang-siur dan paralel laminasi mengindikasikan bahwa media transportasinya melalui air. Selain itu, hasil analisis fosil foraminifera bentonik yang berada pada zona batimetri Neritik Luar (Tabel 1).

Berdasarkan pada karakteristik litologi, struktur sedimen, dan fosil yang terkandung dapat diperkirakan bahwa lingkungan pengendapan satuan batulempung sisipan batupasir berada pada lingkungan laut dangkal.

Hubungan Stratigrafi

Berdasarkan rekonstruksi penampang stratigrafi mengenai urutan perlapisan batuan, menunjukkan bahwa satuan batulempung sisipan batupasir memiliki hubungan stratigrafi yang selaras dengan satuan yang berada di bawahnya. Walaupun tidak ditemukan kontak langsung di lapangan, namun didukung oleh hasil analisis fosil menunjukkan bahwa tidak adanya gap waktu antara kedua satuan tersebut.

KESIMPULAN

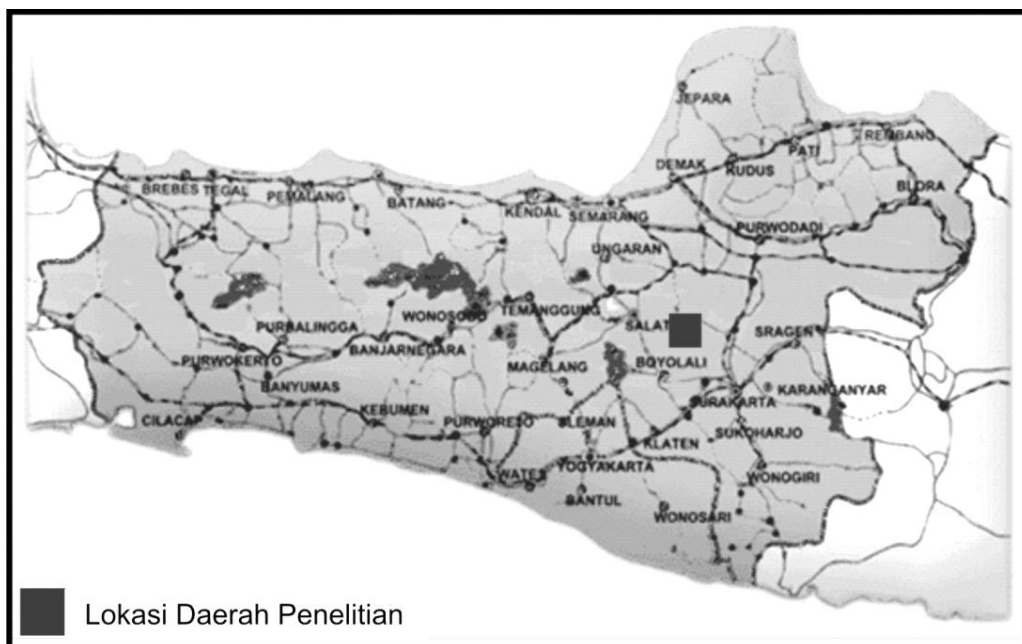
Satuan batulempung sisipan batupasir tersusun dari batulempung dan batupasir. Batulempung mendominasi, sedangkan batupasir hanya sebagai sisipan.

Berdasarkan pada karakteristik litologi, struktur sedimen, dan fosil yang terkandung dapat diperkirakan bahwa lingkungan pengendapan satuan batulempung sisipan batupasir berada pada lingkungan laut dangkal. Serta kisaran umur satuan pada kala

Miosen Tengah. Hubungan stratigrafi selaras dengan satuan yang berada di bawahnya.

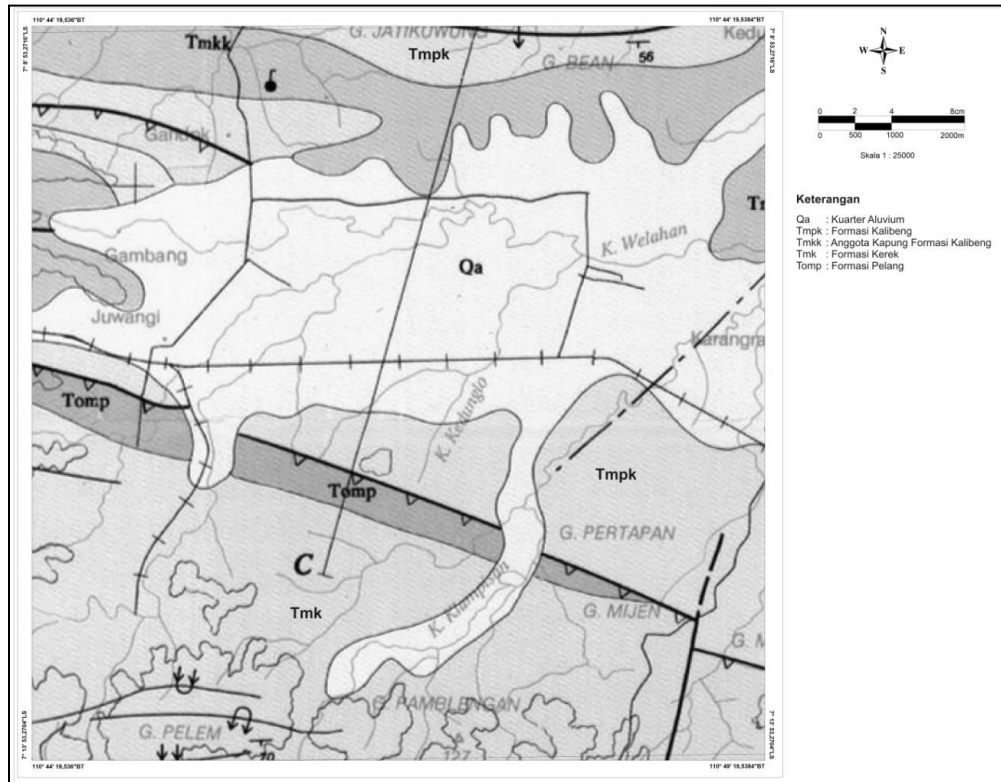
DAFTAR PUSTAKA

- De Genevraye ,P. , Samuel , Luki. 1972. *Geology of the Kendeng Zone (Central and East Java)* . Indonesian Petroleum Association.
- Grimsdale, T.F. and Van Morkhoven, F.P.C.M., 1955. *The ratio between pelagic and benthonic foraminifera as a means of estimating depth of deposition of sedimentary rocks*. Proceedings of World Petroleum Congress.
- Komisi Sandi Stratigrafi Indonesia. 1996. *Sandi Stratigrafi Indonesia*. Ikatan Ahli Geologi Indonesia, Bandung.
- Krumbein, C. Dan Sloss, L.L., 1951. *Stratigraphy & Sedimentation*. San Francisco : W.H. Freeman and Company.
- Loeblich, J.R., Alfred, R and Hellen Tappan. 1994. *Foraminifera of The Sahul shelf And Timor Sea*. Department of Earth and Space Sciences, University of California, Los Angeles, California.
- Marley, L.J. Van., 1991. Eastern Late Cenozoic Smaller Benthic Foraminifera. *Verhandelingen Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappelliyk Afdelling Natuurkundege Eeste Reeks*.
- Pettijohn, F.J. 1975. *Sedimentary rock*. Halper and R Brother. NY.
- Phleger, Fred B. & franked L.Parker. 1951, foraminifera species part II, *The Geological Society of American Memoir 46*.
- Sukardi, T. Budhitrisna. 1992. *Peta Geologi Regional Lembar Salatiga, Jawa Tengah*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung.
- Van Bemmelen, R.W., 1949. *The Geology of Indonesia*. Martinus Nijhoff The Hague.

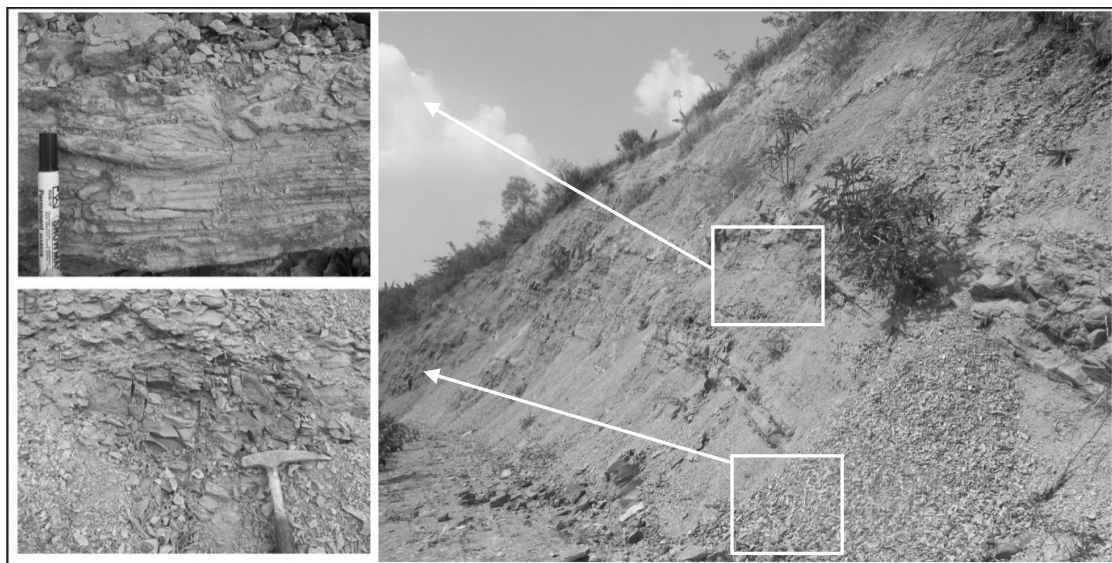


Gambar 1. Lokasi Daerah Penelitian

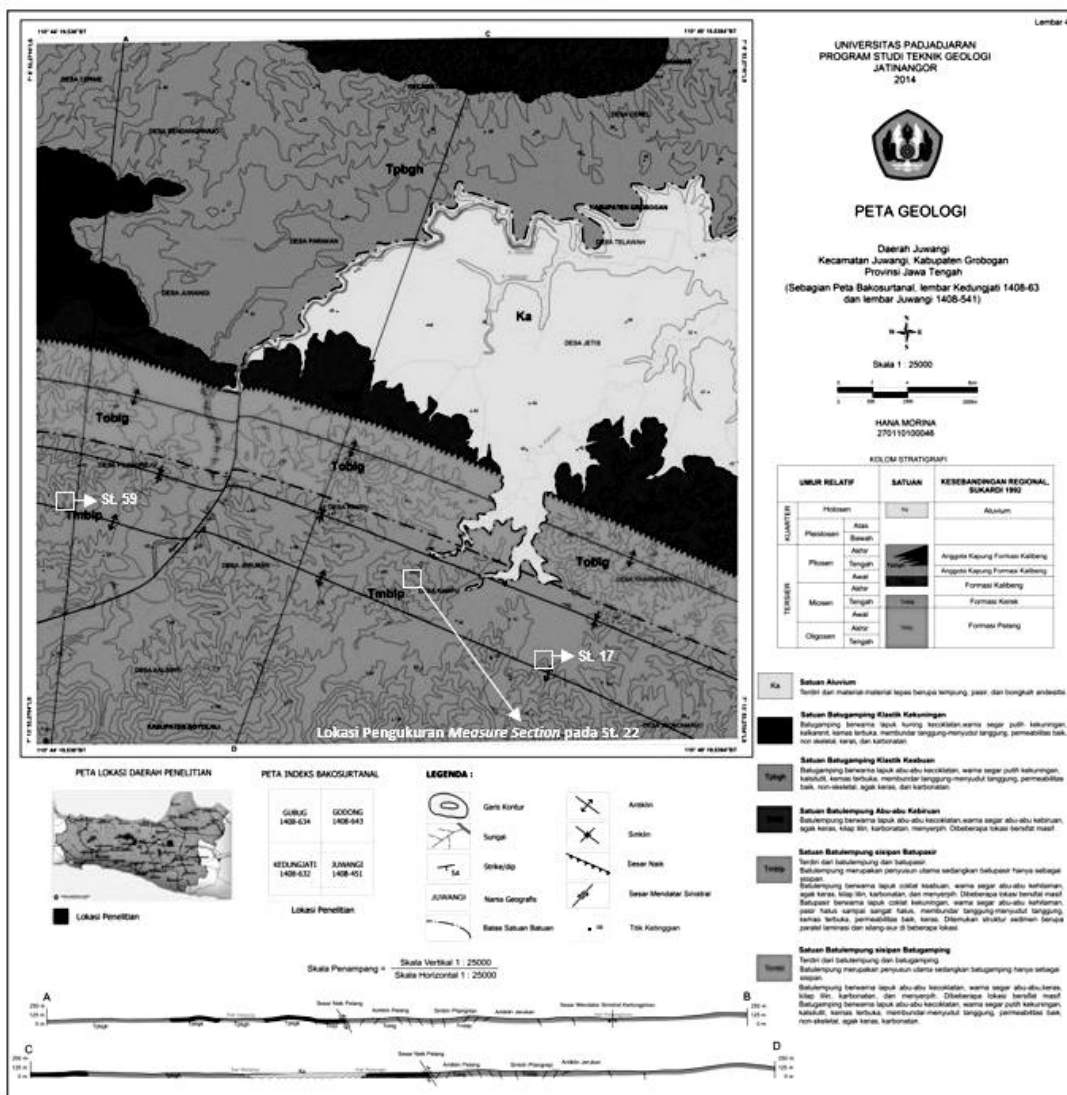
Lingkungan pengendapan Satuan Batulempung sisipan Batupasir pada Formasi Kerek daerah Juwangi dan sekitarnya, berdasarkan karakteristik litologi, analisis struktur sedimen, dan kandungan fosil bentonik (Hana Morina, Ildrem Syafri, Lia Jurnaliah)



Gambar 2. Peta Geologi Regional Lembar Salatiga daerah penelitian menurut Sukardi dan T. Budhitrisna (1992)

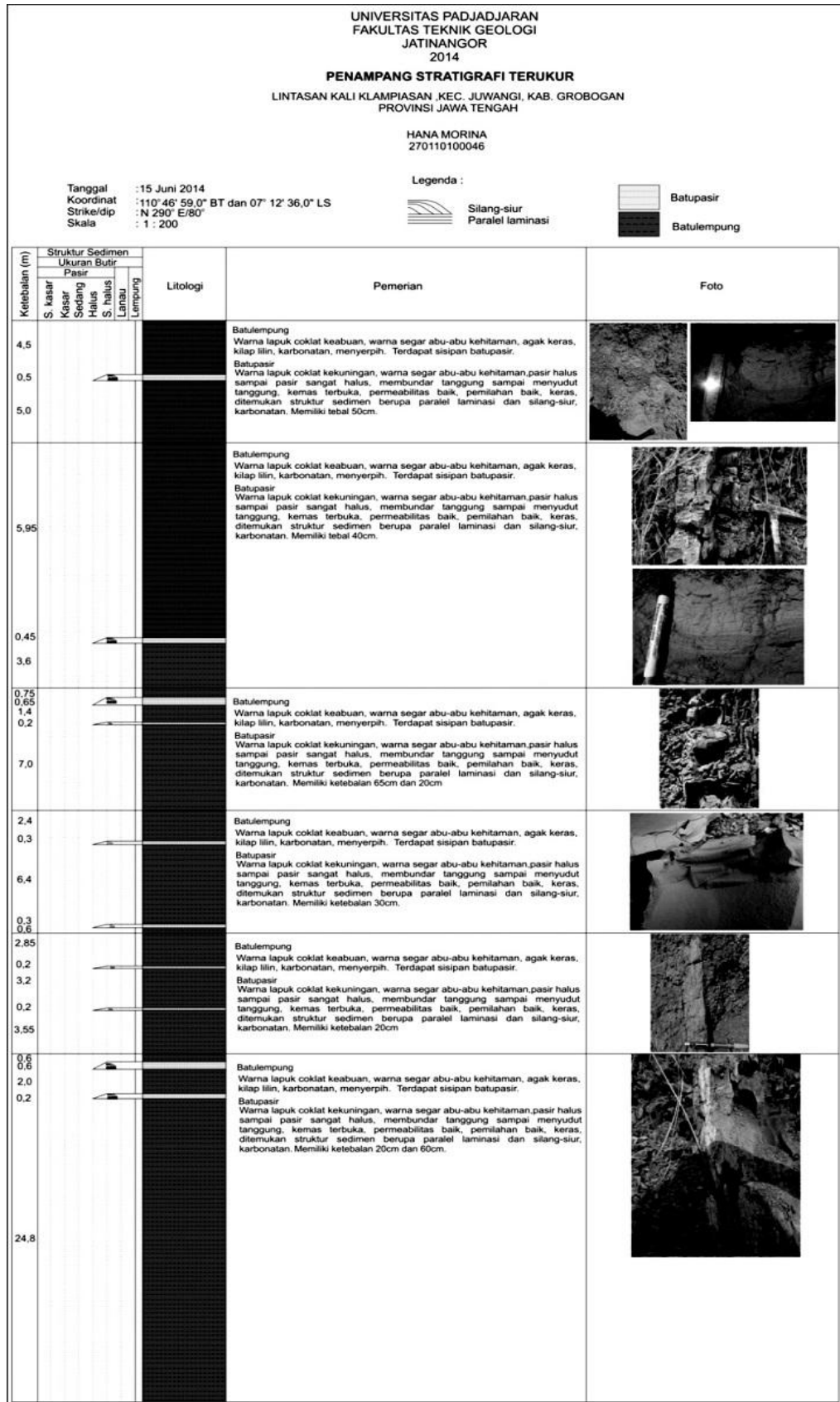


Gambar 3. Satuan Batulempung sisipan Batupasir



Gambar 4. Peta Geologi Daerah Penelitian

Lingkungan pengendapan Satuan Batulempung sisipan Batupasir pada Formasi Kerek daerah Juwangi dan sekitarnya, berdasarkan karakteristik litologi, analisis struktur sedimen, dan kandungan fosil bentonik (Hana Morina, Ildrem Syafri, Lia Jurnaliah)



Gambar 5. Penampang Stratigrafi Terukur yang dilakukan di Satuan Batulempung sisipan Batupasir di St 22

Skala 1:200

Ketebalan (m)	Struktur Sedimen						Litologi	Pemerian
	Ukuran Butir							
	Pasir							
	S. kasar	Kasar	Sedang	Halus	S. halus	Lempung		
5,0							Batulempung Warna lapuk coklat keabuan, warna segar abu-abu kehitaman, kilap lilin, agak keras, karbonatan, menyerpih, masif.	

Gambar 6.

Log singkapan pada satuan batulempung sisipan batupasir di St. 59

Skala 1:200

Ketebalan (m)	Struktur Sedimen						Litologi	Pemerian
	Ukuran Butir							
	Pasir							
	S. kasar	Kasar	Sedang	Halus	S. halus	Lempung		
3,0							Batulempung Warna lapuk coklat keabuan, warna segar abu-abu kehitaman, kilap lilin, agak keras, karbonatan, menyerpih, masif.	

Gambar 7.

Log singkapan pada satuan batulempung sisipan batupasir di St. 17

Tabel 1. Kisaran zona batimetri satuan batulempung sisipan batupasir

No. Stasiun	Posisi Stratigrafi	No. Kotak	Foraminifera/Bentonik	LINGKUNGAN PENGENDAPAN										ABYSAL	
				LITORAL			NERITIK			BATIAL					
				Dalam	Tengah	Luar	Atas	Tengah	Bawah						
				0m	10m	20m	50m	100m	200m	600m	1000m	2000m			
St. 22	Atas	37	<i>Parifisurina lateralis</i>												
		38	<i>Bolivina robusta</i>												
		39	<i>Neoponodis herthelotianus</i>												
St. 59	Tengah	18	<i>Heterolepa subhaidingeri</i>												
		37	<i>Dentalina subsoluta</i>												
		38	<i>Tubinella funalis</i>												
		39	<i>Nodosaria radricula</i>												
		40	<i>Rectouvigerina striata</i>												
		41	<i>Astacolus crepidulus</i>												
		42	<i>Lagena laevis</i>												
		43	<i>Pyulina cylindroides</i>												
St. 17	Bawah	44	<i>Rectouvigerina striata</i>												
		45	<i>Hetelopa praecintus</i>												
		37	<i>Rectobolivina tenuicostata</i>												
		38	<i>Bolivina vadescens</i>												
		39	<i>Tubinella funalis</i>												