

## Geologi Daerah Jatinegara dan Sekitarnya, Kecamatan Jatinegara, Kabupaten Tegal, Provinsi Jawa Tengah

Oki Kurniawan\*<sup>1)</sup>, Dani Mardiaty<sup>1)</sup>, Favian Avila Restiko<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, UPN “Veteran” Yogyakarta

Jl. SWK (104) Lingkar Utara, Condongcatur, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55283

<sup>2)</sup>Magister Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, UPN “Veteran” Yogyakarta

Jl. SWK (104) Lingkar Utara, Condongcatur, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55283

\*oki.kurniawan@upnyk.ac.id

**Abstrak** – Daerah penelitian secara administratif termasuk ke Kecamatan Jatinegara, Kecamatan Randudongkal, Kecamatan Moga, Kabupaten Tegal, Provinsi Jawa Tengah. Secara geografis daerah penelitian terletak pada koordinat 109° 12' 40" BT sampai 109° 17' 40" BT dan 7° 00' 7" LS sampai 7° 05' 7" LS. Sebagian besar dari daerah penelitian berupa perbukitan yang didominasi oleh batuan-batuan sedimen yang telah mengalami deformasi dan mengalami pelipatan dan penyesaran. Geomorfologi daerah penelitian dapat dibedakan menjadi tiga satuan; yaitu satuan geomorfologi pedataran rendah struktural, satuan geomorfologi perbukitan rendah struktural dan satuan geomorfologi perbukitan tinggi vulkanik. Berdasarkan aspek litostratigrafinya, daerah penelitian ini terbagi menjadi tiga satuan batuan, dengan urutan dari yang berumur paling tua sampai berumur paling muda yaitu satuan batulempung (Tmbl), satuan batupasir (Tmbp) dan satuan breksi vulkanik (Qbv). Dilihat dari hasil penafsiran data DEM dan Landsat, pola kelurusan sungai, dan data lapangan, dapat diketahui struktur geologi yang berkembang pada daerah penelitian yaitu kekar, lipatan dan sesar, dimana terdapat Sesar Mendatar Sinistral Igir Nangka. Sejarah Geologi dimulai pada kala Miosen Tengah dimana terjadi proses sedimentasi menghasilkan satuan batulempung (Tmbl), lalu pada kala Miosen Tengah – Miosen Akhir terjadi proses sedimentasi yang menghasilkan satuan batupasir (Tmbp) yang menindih secara selaras satuan batulempung. Proses tektonik Miosen – Pliosen membentuk lipatan dan sesar berupa Sesar Mendatar Sinistral Igir Nangka. Pada kala plistosen terjadi aktivitas vulkanik yang menyebabkan terendapkannya satuan breksi vulkanik (Qbv). Proses erosi pada daerah penelitian membentuk relief seperti saat ini. Potensi sumberdaya geologi dimanfaatkan oleh penduduk di daerah penelitian yaitu bahan galian berupa penambangan pasir. Sedangkan potensi kebencanaan yang mungkin terjadi di daerah penelitian adalah tanah longsor.

**Kata Kunci:** Pemetaan Geologi, Potensi Geologi, Tegal.

**Abstract** – The administrative research area includes the Jatinegara District, Randudongkal District, Moga District, Tegal Regency, Central Java Province. Geographically, the research area is located at coordinates 109° 12' 40" E to 109° 17' 40" E and 7° 00' 7" S to 7° 05' 7" S. Most of the research area consists of hills dominated by sedimentary rocks that have undergone deformation and folding. The geomorphology of the research area can be divided into three units: the structural lowland geomorphology unit, the structural lowland hill geomorphology unit, and the volcanic highland hill geomorphology unit. Based on lithostratigraphic aspects, the research area is divided into three rock units, in order from the oldest to the youngest: claystone unit (Tmbl), sandstone unit (Tmbp), and volcanic breccia unit (Qbv). From the interpretation of DEM and Landsat data, river patterns, and field data, the geological structures in the research area are identified as faults, folds, and thrust faults, including the Sinistral Strike-slip Fault Igir Nangka. The geological history begins in the Middle Miocene, where sedimentation processes resulted in the claystone unit (Tmbl). Then, in the Middle Miocene to Late Miocene, sedimentation processes led to the sandstone unit (Tmbp), which overlies the claystone unit in a conformable manner. Tectonic processes during the Miocene to Pliocene formed folds and faults, including the Sinistral Strike-slip Fault Igir Nangka. During the Pliocene, volcanic activity deposited the volcanic breccia unit (Qbv). Erosion processes in the research area have shaped the current landscape. The local population utilizes the geological resources in the research area for sand mining. Meanwhile, the potential hazards that may occur in the research area are landslides.

**Keywords:** Geological Mapping, Geology Potential, Tegal.

## **PENDAHULUAN**

Geologi adalah salah satu cabang ilmu kebumihan yang mempelajari berbagai aspek dan fenomena khusus yang ada di bumi. Aspek utama yang dipelajari dalam geologi adalah bumi. Dalam perkembangannya, geologi dibantu oleh berbagai cabang ilmu kebumihan, termasuk petrologi, stratigrafi, geologi struktur, paleontologi, sedimentologi, geomorfologi, dan cabang-cabang lainnya. Pemetaan geologi di suatu daerah dilakukan untuk mengetahui kondisi geologi suatu wilayah, termasuk informasi tentang litologi, sebaran batuan, struktur geologi, stratigrafi, dan sejarah geologi di daerah tersebut. Peta geologi sangat bermanfaat dalam berbagai konteks, seperti perencanaan tata ruang hingga eksplorasi sumber daya alam.



**Gambar 1.** Lokasi daerah penelitian.

Pemetaan geologi ini dilakukan di Kecamatan Jatinegara, Kecamatan Randudongkal, dan Kecamatan Moga, yang terletak di Kabupaten Tegal dan Kabupaten Pemalang, Jawa Tengah. Berdasarkan Peta Geologi Regional Lembar Purwokerto dan Tegal (Djuri, 1996), daerah penelitian didominasi oleh batuan sedimen yang dipengaruhi oleh struktur geologi serta batuan sedimen hasil aktivitas gunung api. Hasil interpretasi sungai dan citra satelit menunjukkan adanya kelurusan yang mengindikasikan adanya struktur geologi, seperti lipatan dan sesar. Keberadaan sesar dan topografi yang curam di sekitar permukiman berpotensi menyebabkan bencana geologi. Oleh karena itu, pemetaan geologi yang lebih rinci di daerah tersebut diperlukan untuk memahami aspek-aspek geologi dan potensi terjadinya bencana geologi di sana.

## **METODE**

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini diantaranya adalah observasi lapangan, analisis geomorfologi, analisis petrografi, analisis fosil, dan analisis struktur geologi. Observasi lapangan dilakukan dengan metode pemetaan geologi. Metode ini dilakukan untuk mendapatkan data primer berupa data singkapan yang berisi informasi mengenai batuan yang ada di daerah penelitian, data yang diambil diantaranya adalah deskripsi batuan, kedudukan perlapisan batuan, dan data struktur geologi yang terdapat pada singkapan batuan. Dari proses observasi lapangan juga dilakukan pengambilan sampel batuan untuk kemudian dilakukan analisis laboratorium berupa analisis petrografi dan analisis fosil. Analisis geomorfologi dilakukan untuk mengetahui gambaran geomorfologi di daerah penelitian, dan faktor apa saja yang mempengaruhi morfologi daerah penelitian hingga saat ini. Analisis geomorfologi juga didukung dengan hasil observasi lapangan sebagai validasi dari interpretasi mengenai geomorfologi pada daerah penelitian.

Analisis petrografi dilakukan terhadap sampel yang sebelumnya telah dikumpulkan melalui metode observasi lapangan. Sampel batuan yang telah dikumpulkan kemudian dibuat sayatan tipis untuk kemudian diamati menggunakan mikroskop polarisasi untuk mengetahui nama batuan dari sampel tersebut. Analisis ini dilakukan pula untuk memastikan litologi yang terdapat pada daerah penelitian. Analisis fosil dilakukan pada sampel terpilih dari metode observasi lapangan. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui kandungan fosil dari sampel batuan tersebut yang informasinya dapat digunakan untuk mengetahui umur relatif dari pengendapan batuan maupun lingkungan pengendapan tempat batuan tersebut terendapkan. Sampel batuan dari hasil observasi lapangan dilakukan preparasi sampel agar kemudian dapat dilakukan analisis fosil terhadap sampel batuan tersebut.

Analisis struktur geologi dilakukan pada daerah penelitian untuk mengetahui bagaimana struktur geologi yang berkembang pada lokasi tersebut. Analisis ini dilakukan berdasarkan data yang didapat dari proses observasi lapangan

dikombinasikan dengan tambahan data berupa citra *Digital Elevation Map* (DEM) maupun kelurusan sungai. Data hasil observasi lapangan seperti data kekar dan sesar diolah menggunakan stereonet untuk mendapatkan interpretasi mengenai arah tegasan maupun kinematik dari struktur geologi yang terdapat pada daerah penelitian. Data ini kemudian dikombinasikan dengan interpretasi kelurusan dari citra DEM dan kelurusan sungai untuk mendukung interpretasi struktur geologi yang berkembang pada daerah penelitian.

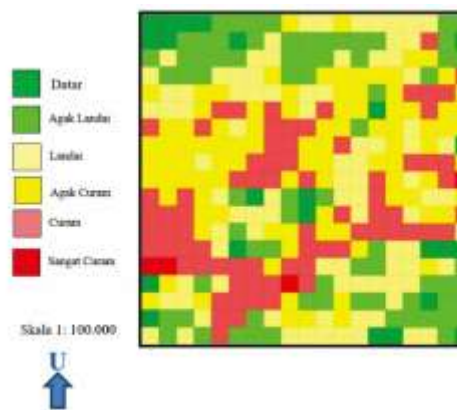
Data-data dari observasi lapangan, analisis geomorfologi, analisis petrografi, analisis fosil, dan analisis struktur geologi yang telah dilakukan kemudian diintegrasikan. Hasil integrasi data ini kemudian dapat diinterpretasikan untuk mendapatkan gambaran mengenai geologi daerah penelitian. Hasil interpretasi ini kemudian disajikan ke dalam peta geologi daerah penelitian.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

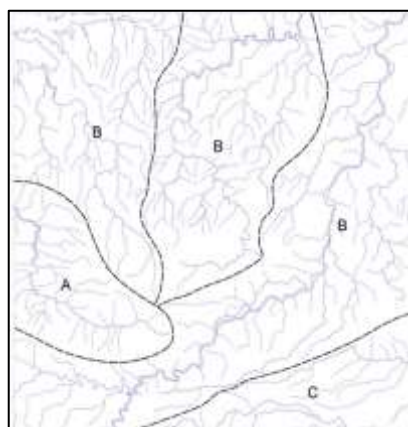
Hasil dari observasi lapangan, analisis geomorfologi, analisis petrografi, analisis fosil, dan analisis struktur geologi kemudian akan disajikan di bawah ini:

### Geomorfologi daerah penelitian

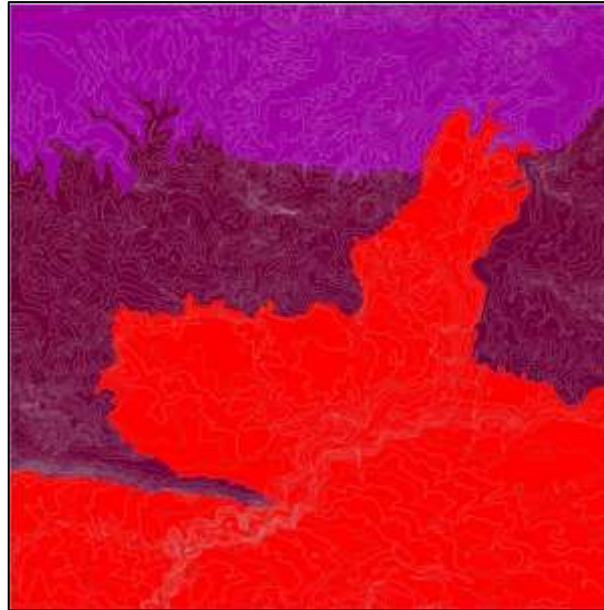
Geomorfologi daerah penelitian ditentukan berdasarkan unsur morfometri pra-lapangan berupa data kuantitatif dan gambaran bentuk dari peta kontur serta pola pengaliran sungai yang terdapat pada daerah penelitian yang kemudian divalidasi dengan data hasil observasi lapangan berupa bentuk lahan dan material penyusunnya melalui analisa morfogenetik. Berdasarkan hasil analisis morfometri daerah penelitian didapatkan kemiringan lereng pada daerah penelitian yang diklasifikasikan berdasarkan klasifikasi Van Zuidam (1985). Hasil analisis morfometri daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Pola pengaliran sungai juga dianalisis untuk memberikan gambaran mengenai geomorfologi daerah penelitian. Hasil analisis pola pengaliran sungai daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Morfometri daerah penelitian.



Gambar 3. Pola pengaliran daerah penelitian (A) Trellis, (B) Subdendritik, dan (C) Subparalel.



**Gambar 4.** Peta Geomorfologi daerah penelitian.

**Tabel 1.** Satuan geomorfologi daerah penelitian.

Satuan Geomorfologi	Karakteristik Umum									
	Warna Simbol	Bentuk Lahan	Bentuk Lembah	Pola Pengaliran	Kelas	Morfometri		Morfogenetik		
						Elevasi (mdpl)	Kemiringan (Leang %)	Endogen	Eksogen	Material Penyusutan
Pedataran Rendah Struktural Landai		Pedataran Rendah Pedalaman	U	Sub Dendritik	Landai	62,5-100	0 - 11	Struktural	Pelapukan dan Erosi	Batupasir dan Batulempung
Perbukitan Rendah Struktural Agak Curam		Perbukitan Rendah	V	Trellis, Sub Dendritik	Agak Curam	100-200	7 - 45	Struktural	Pelapukan dan Erosi	Batupasir dan Batulempung
Perbukitan Tinggi Vulkanik Landai		Perbukitan Tinggi	U-V	Sub Dendritik, Sub Paralel	Landai	200-487,5	0 - 35	Tidak dominan	Pelapukan dan Erosi	Breksi, Batupasir dan Batulempung

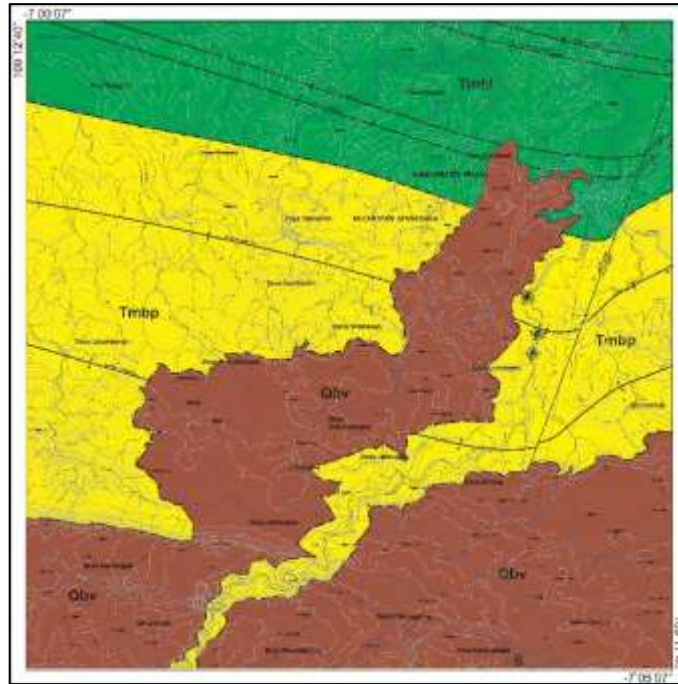
Berdasarkan data-data ini serta hasil integrasi dengan data hasil observasi lapangan berupa bentuk lahan dan material penyusunnya kemudian dapat diinterpretasikan peta geomorfologi dari daerah penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 3. Mempertimbangkan aspek morfografi, morfometri dan morfogenetik, satuan geomorfologi daerah penelitian dibagi menjadi 3 satuan yaitu Pedataran Rendah Struktural Landai, Perbukitan Rendah Struktural Agak Curam, dan Perbukitan Tinggi Vulkanik Landai. Informasi mengenai satuan geomorfologi pada daerah penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

### Stratigrafi daerah penelitian

Penamaan dalam pengelompokan satuan berdasarkan litostratigrafi pada daerah penelitian berpedoman pada sandi stratigrafi tidak resmi (Sandi Stratigrafi Indonesia, 1996) dengan melihat ciri litologi, keseragaman gejala geologi dan gejala lainnya sehingga penamaan satuan batuan menempati pada satuan batuan yang memiliki ciri-ciri tersebut. Stratigrafi ditentukan berdasarkan posisi perlapisan batuan dari daerah penelitian dan analisa fosil untuk menentukan umur dan lingkungan pengendapan serta membandingkan hasil penelitian dengan peneliti terdahulu sehingga dapat ditarik kesimpulan stratigrafi menggunakan data-data tersebut.

Berdasarkan hal tersebut, satuan batuan pada daerah penelitian terbagi menjadi 3 satuan batuan yaitu (dari tua ke muda):

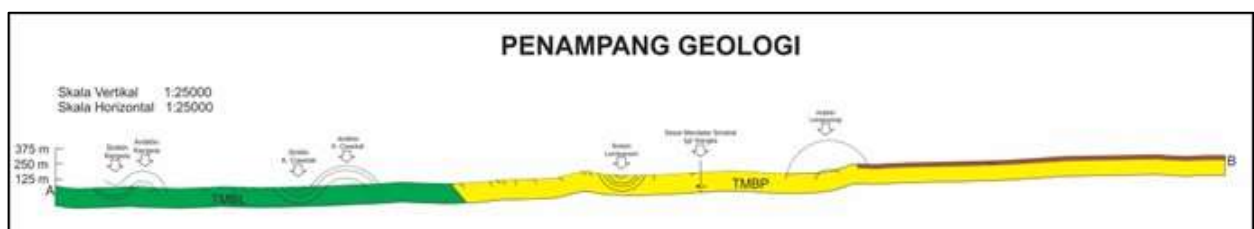
1. Satuan Batulempung (Tmbl)
2. Satuan Batupasir (Tmbp)
3. Satuan Breksi Vulkanik (Qbv)



**Gambar 5.** Peta Geologi daerah penelitian.

**Tabel 2.** Stratigrafi daerah penelitian.

Umur		Satuan	
Zaman	Kala	Endapan Permukaan dan Batuan Sedimen	
Kuartar	Holosen	Qbv	
	Pliosen		
Tersier	Pliosen	Akhir	
		Tengah	
		Awal	
	Miosen	Akhir	Tmbp
		Tengah	Tmbt
		Awal	



**Gambar 6.** Penampang Geologi daerah penelitian.

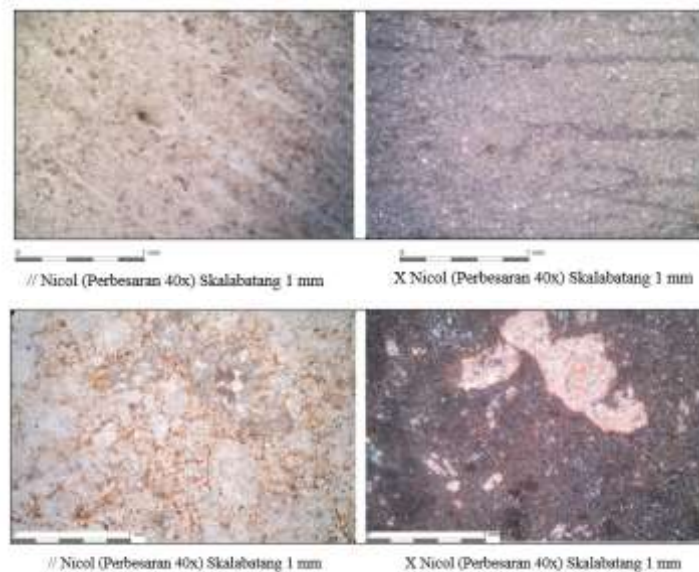
Satuan batulempung tersusun oleh batulempung masif, perselingan batulempung dan batupasir; dan batulempung sisipan batupasir. Penarikan satuan ini berdasarkan litologi yang mendominasinya, yaitu batulempung. Batulempung dengan karakteristik warna segar abu-abu gelap, warna lapuk abu abu kehitaman, kekerasan agak lunak, kilap tanah, karbonatan, menyerpih. Di beberapa tempat terdapat sisipan kalsit. Batupasir dengan karakteristik warna segar abu-abu kecoklatan, warna lapuk kecoklatan, besar butir halus hingga sedang, bentuk butir subangular, kemas terbuka, permeabilitas baik, porositas baik, pemilahan sedang, kekerasan agak keras, karbonatan, di beberapa tempat terdapat sisipan kalsit. Struktur sedimen *parallel lamination*, *wavy lamination*, dan *slump* terdapat pada satuan batulempung. Tebal minimum

batulempung yang ditemukan di daerah penelitian adalah 10 cm, sedangkan tebal maksimumnya 5 m, dan tebal rata-ratanya adalah 50 cm. Satuan batulempung ini tersebar pada bagian utara sampai bagian tengah daerah penelitian. Penyebarannya meliputi daerah Desa Tamansari dan Desa Wotgalih. Secara keseluruhan penyebaran satuan ini meliputi 30% dari daerah penelitian.



**Gambar 7.** Kenampakan singkapan satuan batulempung.

Sampel batuan dari satuan batulempung kemudian dilakukan analisis petrografi dengan hasil sebagai berikut. Batulempung memiliki deskripsi sayatan berwarna putih kecoklatan, dengan matriks berupa mineral lempung (57,5%) dan mineral karbonat (27%), fragmen kuarsa (4,5%), serta fragmen lain berupa piroksen, fosil dan mineral oksida (11%). Jenis batulempung ini berdasarkan klasifikasi Pettijohn (1975) adalah *Mudstone*. Batupasir memiliki deskripsi Sayatan berwarna putih kecoklatan, dengan matriks berupa mineral lempung (8%) dan mineral karbonat (12%), fragmen kuarsa (10%) dan mineral karbonat (15%), fragmen batuan sedimen (35%), serta fragmen lain berupa mineral oksida (10%). Jenis batupasir ini berdasarkan klasifikasi Pettijohn (1975) adalah *Lithic Wacke*.



**Gambar 8.** Kenampakan sayatan tipis satuan batulempung.

Berdasarkan analisis fosil dari sampel batuan pada satuan batulempung diinterpretasikan bahwa proses pengendapan satuan batulempung berlangsung pada N10-N14 atau pada Miosen Tengah dengan lingkungan pengendapan satuan batulempung berada di kedalaman neritik tengah sampai batial atas. Hasil analisis ini kemudian diintegrasikan dengan struktur sedimen yang terdapat pada satuan batulempung menghasilkan interpretasi bahwa satuan batulempung terendapkan pada lingkungan pengendapan kipas laut dalam.

**Tabel 3.** Hasil analisis fosil foraminifera planktonik satuan batulempung.

No. Plate	Fosil	Umur																						
		Awal					Miosen							Akhir					Pliosen					
		N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23			
Ok52	<i>Globorotaliacontinosa</i> (BLOW)																							
	<i>Globorotaliamayeri</i> (CHUSMAN)																							
	<i>Globorotalialenguensis</i> (BOLLI)																							
	<i>Globigerinoidestrilobusimaturus</i> (LEROY)																							
	<i>Globorotaliaobesa</i> (BOLLI)																							
Ok62	<i>Globigerinoidestrilobusimaturus</i> (LEROY)																							
	<i>Globigerinoidesruber</i> (D'ORBIGNY)																							
	<i>Orbulinauniversa</i> (D'ORBIGNY)																							
	<i>Globigerinoidesobliquus</i> (BOLLI)																							
	<i>Globorotaliamayeri</i> (CHUSMAN)																							

**Tabel 4.** Hasil analisis fosil foraminifera bentonik satuan batulempung.

No. Plate	Nama Fosil	Zona Batimetri										
		Litoral		Neritik				Batial				
		0	-20	-50	-100	-200	-400	Tengah	-1000	Bawah	-2000	
Ok52	<i>Bulimina inflata</i> (CHUSMAN)											
	<i>Lopatum laticarinatum</i> (BRADY)											
	<i>Bulimina inflata</i> (CHUSMAN)											
	<i>Magilina victorinus</i> (COLLINS)											
Ok62	<i>Chavillina pacifica</i> (CUSHMAN)											
	<i>Bulimina inflata</i> (CHUSMAN)											
	<i>Planulina retzi</i> (BELFORD)											
	<i>Rectobulimina subfrons</i> (ZHENG)											

Satuan batulempung di daerah penelitian merupakan satuan batuan paling tua di antara satuan batuan yang ada di daerah penelitian. Hal ini berdasarkan posisi stratigrafinya serta kisaran umur. Hubungan satuan batulempung dengan satuan batuan yang berada di atasnya, yakni satuan batupasir adalah selaras. Didasarkan atas rekonstruksi penampang dan pola jurus serta kisaran umur satuan batuan dari hasil analisis fosil foraminifera planktonik.

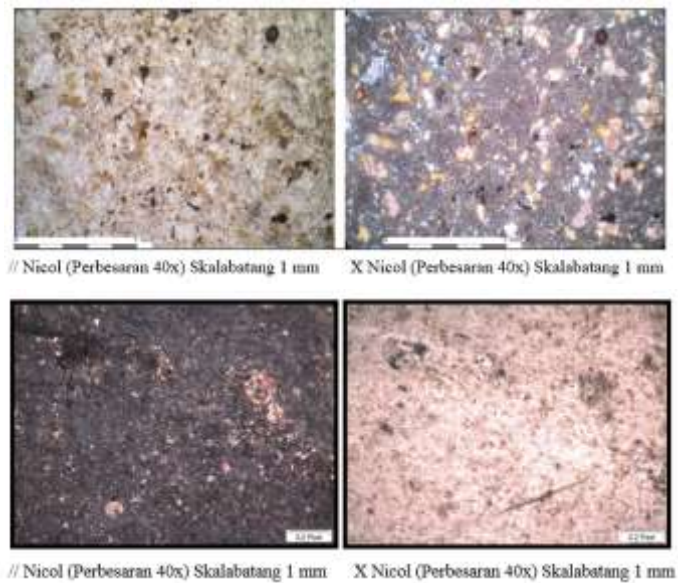
Satuan batupasir tersusun oleh batupasir, perselingan batupasir dan batulempung, batupasir sisipan batulempung, dan batulempung. Batupasir dengan karakteristik warna segar kuning kecoklatan, warna lapuk abu-abu kecoklatan, besar butir sedang hingga kasar, bentuk butir subangular, kemas terbuka, permeabilitas baik, porositas baik, pemilahan sedang, kekerasan agak keras, di beberapa tempat karbonatan, di beberapa tempat terdapat struktur *wavy lamination*, *parallel lamination*, *graded bedding*, *spheroidal*, dan *slump*. Batulempung dengan karakteristik warna segar abu-abu terang, warna lapuk abu-abu kehijauan, kekerasan agak lunak, kilap dull, menyerpih. Ketebalan batupasir pada satuan ini adalah tebal minimum mencapai 5 cm, sedangkan tebal maksimumnya mencapai 3m, serta tebal rata-ratanya adalah 50 cm. Satuan batupasir ini tersebar pada bagian tengah daerah penelitian. Penyebarannya meliputi daerah desa Tamansari, desa Lebakwangi dan desa Lembasari. Secara keseluruhan penyebaran satuan ini meliputi 30% dari daerah penelitian.



**Gambar 9.** Kenampakan singkapan satuan batupasir.

Sampel batuan dari satuan batupasir kemudian dilakukan analisis petrografi dengan hasil sebagai berikut. Batupasir memiliki deskripsi sayatan berwarna putih kekuningan, ukuran butir pasir sedang, bentuk butir menyudut tanggung, kemas terbuka, pemilahan sedang. Komponen penyusun batuan terdiri atas mineral lempung (7%) dan mineral karbonat (27%) sebagai matriks, fragmen terdiri dari fragmen feldspar (23%), fragmen batuan (15%), fragmen kuarsa (5%) dan

fragmen lainnya yang berupa mineral opak (10%) dan piroksen (13%). Jenis batupasir ini berdasarkan klasifikasi Pettijohn (1975) adalah *Feldspatic Wacke*. Batulempung memiliki deskripsi sayatan tipis berwarna putih kekuningan, batulempung ini terdiri atas kuarsa 4% dan fragmen batuan 6%, dengan 90% matriks berupa mineral karbonat 15% dan mineral lempung 75%. Berdasarkan hasil analisis petrografi tersebut batulempung ini termasuk *Mudstone*, Pettijohn (1975).



**Gambar 10.** Kenampakan sayatan tipis satuan batupasir.

Berdasarkan analisis fosil dari sampel batuan pada satuan batupasir diinterpretasikan bahwa proses pengendapan satuan batupasir berlangsung pada N12-N17 atau pada Miosen Tengah – Miosen Akhir dengan lingkungan pengendapan satuan batupasir berada di kedalaman neritik tengah sampai batial atas. Hasil analisis ini kemudian diintegrasikan dengan struktur sedimen yang terdapat pada satuan batupasir menghasilkan interpretasi bahwa satuan batupasir terendapkan pada lingkungan pengendapan kipas laut dalam namun pada kedalaman yang lebih dangkal dibandingkan dengan satuan batulempung.

**Tabel 5.** Hasil analisis fosil foraminifera planktonik satuan batupasir.

No. Plate	Nama Fosil	Miosen											
		Awal			Tengah			Akhir			Pliosen		
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
OK 73	<i>Globobulimina</i>												
	<i>Uvulinerina</i>												
	<i>Elphidium</i>												
	<i>Ammonia</i>												
	<i>Elphidium</i>												
OK 78	<i>Globobulimina</i>												
	<i>Uvulinerina</i>												
	<i>Elphidium</i>												
	<i>Ammonia</i>												
	<i>Elphidium</i>												
OK 75	<i>Globobulimina</i>												
	<i>Uvulinerina</i>												
	<i>Elphidium</i>												
	<i>Ammonia</i>												
	<i>Elphidium</i>												

**Tabel 6.** Hasil analisis fosil foraminifera bentonik satuan batupasir.

No. Plate	Nama Fosil	Zonabatinetis										
		Ultras		Neritik			Batial					
		0	-20	Dalam	Tengah	Luar	Atas	Tengah	Bawah	-1000	-2000	
OK 72	<i>Uvulinerina</i>											
	<i>Trochammina</i>											
OK 78	<i>Lopina</i>											
	<i>Heteroleptus</i>											
OK 75	<i>Paranodolaria</i>											
	<i>Cyrtodolaria</i>											
	<i>Trochammina</i>											



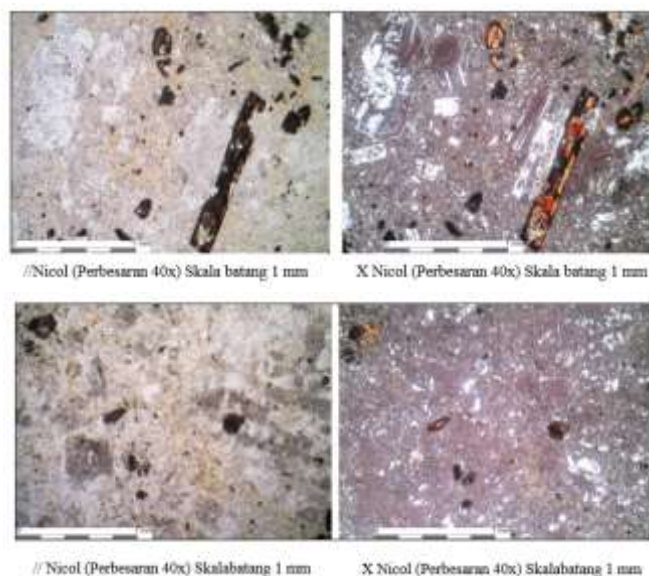
Satuan batupasir dengan umur Miosen Tengah – Miosen Akhir memiliki hubungan stratigrafi selaras dengan satuan batulempung di bawahnya berdasarkan hasil rekonstruksi penampang geologi dan kisaran umur yang didapat dari analisis fosil foraminifera planktonik yang menunjukkan bahwa satuan batupasir lebih muda dibandingkan dengan satuan batulempung.

Satuan breksi vulkanik tersusun atas breksi vulkanik. Breksi vulkanik, bersifat monomik, kemas terbuka, didominasi oleh matriks, komponen berupa batuan beku andesitik dan matriks berupa tuff. Komponen batuan beku andesitik dengan ukuran bongkah - berangkal memiliki warna lapuk coklat kehitaman, warna segar coklat keabuan, porfiritik, hipokristalin, equigranular, subhedral - anhedral. Matriks berupa tuff, warna lapuk coklat keabuan, warna segar abu abu, ukuran *coarse-fine ash*, bentuk butir menyudut tanggung - membundar tanggung, terpilah baik, kemas terbuka, permeabilitas baik, tingkat kekerasan agak keras. Satuan breksi vulkanik ini tersebar pada bagian tengah dan selatan dari daerah penelitian. Penyebarannya meliputi daerah Jatinegara. Secara keseluruhan penyebaran satuan ini meliputi 40% dari daerah penelitian.



**Gambar 11.** Kenampakan singkapan satuan breksi vulkanik

Sampel batuan dari satuan breksi vulkanik kemudian dilakukan analisis petrografi dengan hasil sebagai berikut. Komponen breksi vulkanik ini merupakan batuan beku yang memiliki deskripsi sayatan berwarna coklat muda, tekstur porfiritik, massa dasar afanitik, holokristalin, hipidiomorf, inequigranular, tersusun atas mineral plagioklas (40%), biotit (23%), kuarsa (12%) yang tertanam dalam massa dasar mikrolit plagioklas (20%), dan mineral opak (5%). Jenis batuan beku ini berdasarkan klasifikasi Travis (1955) adalah Porfiri Andesit. Sayatan tipis dari matriks breksi vulkanik ini merupakan tuff yang memiliki deskripsi sayatan berwarna kecokelatan, berbutir halus, bentuk butir menyudut tanggung, kemas terbuka, pemilahan buruk, butiran terdiri dari fragmen batuan (15%), fragmen gelas (7%), fragmen kristal (53%), matriks berupa gelas vulkanik (15%), semen (5%) dan mineral opak (5%). Jenis tuff ini berdasarkan klasifikasi Schmidt (1981) adalah *Crystal tuff*.



**Gambar 12.** Kenampakan sayatan tipis satuan breksi vulkanik.

Pada satuan breksi vulkanik ini tidak dijumpai fosil baik itu foraminifera planktonik atau pun foraminifera bentonik. Interpretasi umur dan lingkungan pengendapan batuan didapatkan dengan cara merekonstruksi urutan stratigrafi daerah penelitian, setelah itu dilakukan kesebandingan terhadap peneliti terdahulu. Satuan breksi vulkanik diperkirakan memiliki kisaran umur batuan yang jauh lebih muda dibandingkan dengan satuan yang berada di bawah satuan breksi vulkanik ini. Satuan breksi vulkanik ini dapat disebandingkan dengan Batuan Gunungapi Slamet tak-terurai (Qvs) dalam peta Geologi Lembar Purwokerto dan Tegal (Djuri, M., dkk., 1996). Dalam peta geologi lembar Purwokerto dan Tegal satuan breksi vulkanik yang termasuk dalam Qvs ini memiliki kisaran umur Plistosen. Lingkungan pengendapan satuan breksi vulkanik ini adalah lingkungan darat. Hal ini dikarenakan aktivitas vulkanisme pada waktu itu terjadi di lingkungan darat yang menyebabkan jatuhnya material-material vulkanik, seperti bom, lapili, dan abu disertai dengan diendapkannya material-material vulkanik yang ikut jatuh.

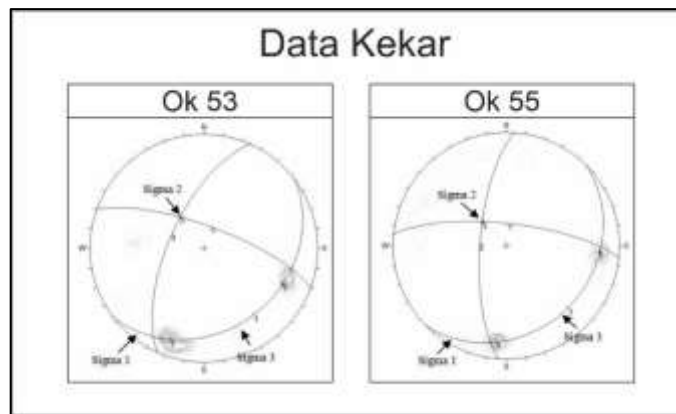
Hubungan stratigrafi antara satuan breksi vulkanik ini dengan satuan yang berada dibawahnya, yakni satuan batupasir dan satuan batulempung, menunjukkan adanya jeda pengendapan atau hiatus yang berupa *parallel unconformity*. Hal ini dikarenakan satuan breksi vulkanik ini memiliki umur yang jauh lebih muda yakni berumur kuarter (Plistosen). Sedangkan satuan batupasir memiliki kisaran umur Miosen tengah – Miosen akhir. Dan tidak ditemukannya satuan batuan lain yang terendapkan di atas satuan batupasir hingga terendapkannya satuan breksi vulkanik.

### Struktur geologi daerah penelitian

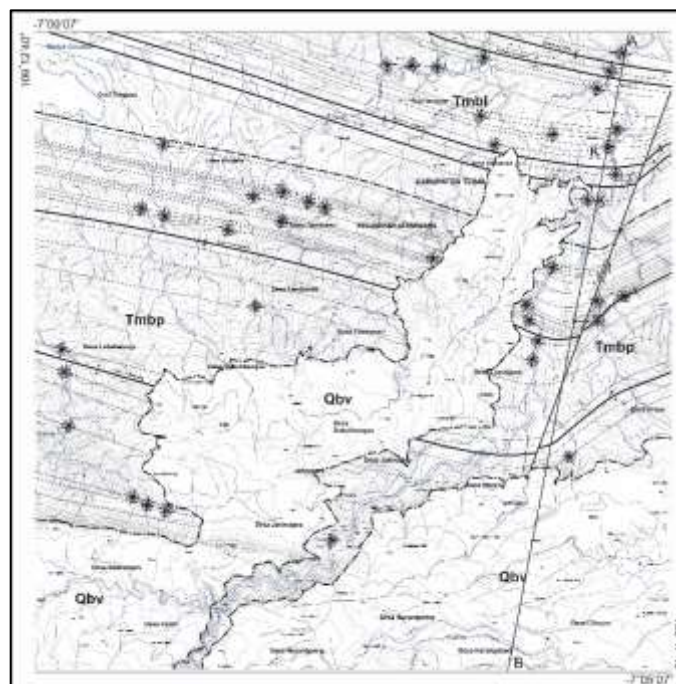
Struktur Geologi yang berkembang di daerah penelitian diantaranya adalah struktur lipatan, kekar, dan sesar. Struktur lipatan yaitu Antiklin Kenjere, Antiklin Kali Ciawitali, Antiklin Lebakwangi, Sinklin Kenjere, Sinklin Kali Ciawitali dan Sinklin Lembasari. Struktur kekar pada daerah penelitian menunjukkan arah tegasan utama yang berarah timur laut – barat daya. Struktur sesar pada daerah penelitian berupa Sesar Mendatar Sinistral Igir Nangka.

Data Lipatan				
No	Simbol	Nama Lipatan	Titik	Plung
1.		Antiklin Kali Ciawitali	88°	2°
2.		Antiklin Kenjere	100°	5°
3.		Antiklin Lebakwangi	353°	4°
4.		Sinklin Kali Ciawitali	271°	2°
5.		Sinklin Kenjere	100°	3°
6.		Sinklin Lembasari	391°	2°

Gambar 13. Data lipatan pada daerah penelitian.

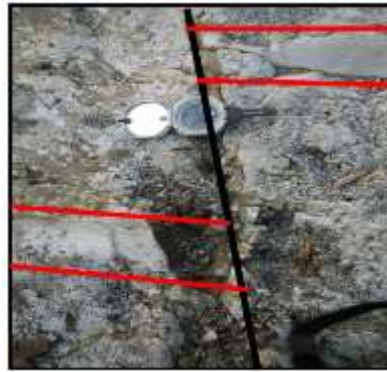


**Gambar 14.** Data kekar pada daerah penelitian.



**Gambar 15.** Peta pola jurus daerah penelitian.

Sesar Mendatar Sinistral Igir Nangka dinamakan berdasarkan zona sesar yang melewati daerah Igir Nangka yang berarah relatif utara selatan. Berdasarkan hasil analisa studio dan deskriptif di lapangan maka diinterpretasikan bahwa sesar ini adalah sesar mendatar sinistral. Sesar ini ditarik berdasarkan beberapa bukti, diantaranya adalah terdapat kelurusan pada interpretasi citra DEM, terdapat *offset* batuan yang menunjukkan pergerakan mengiri (sinistral) pada salah satu singkapan batupasir sisipan batulempung yang dipengaruhi oleh pergerakan sesar, terdapat kelurusan pada sungai di bagian timur daerah penelitian yang mengindikasikan adanya pergerakan sesar mengiri, dan terdapat anomali perubahan *strike* bidang perlapisan pada beberapa singkapan di bagian timur daerah penelitian. Sesar ini didukung pula oleh hasil pengolahan data kekar pada daerah penelitian yang menunjukkan arah tegasan timur laut-barat daya. Sesar Mendatar Sinistral Igir Nangka terbentuk setelah daerah penelitian mengalami pelipatan yang terbentuk pada kala Miosen – Pliosen sehingga diperkirakan sesar ini terbentuk pada periode Miosen– Pliosen.

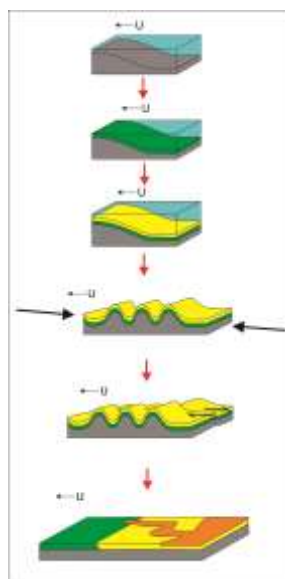


**Gambar 16.** *Offset* yang terdapat pada singkapan batuan yang mengindikasikan pergerakan mengiri (sinistral).

### Sejarah geologi daerah penelitian

Berdasarkan rekonstruksi dengan menggunakan data stratigrafi dan struktur geologi di daerah penelitian, maka sejarah geologi yang terjadi di daerah penelitian adalah sebagai berikut:

1. Pada kala Miosen Tengah terendapkan satuan batulempung (Tmbl) berdasarkan zonasi batimetri dan struktur sedimen yang berkembang maka satuan ini diinterpretasikan berada pada lingkungan laut dengan sistem pengendapan kipas laut dalam. Satuan ini tersusun atas batulempung karbonatan dan batupasir halus yang didominasi oleh batulempung karbonatan.
2. Pada kala pertengahan Miosen Tengah tidak terjadi kenaikan muka air laut yang signifikan. Pada kala ini terendapkan satuan batupasir (Tmbp) proses pengendapan material batupasir tersebut berlangsung sampai Miosen Akhir. Satuan ini terendapkan secara selaras di atas satuan batulempung. Berdasarkan zonasi batimetri dan struktur sedimen yang berkembang maka satuan ini diinterpretasikan berada pada lingkungan laut dengan sistem pengendapan kipas laut dalam. Satuan ini tersusun atas perselingan batupasir sedang dengan batulempung yang didominasi oleh batupasir sedang.
3. Pada kala Miosen – Pliosen aktifitas tektonik mulai berlangsung. Pada periode ini terbentuk lipatan-lipatan pada satuan batulempung dan batupasir dan juga terbentuk Sesar Mendatar Sinistral Igir Nangka yang memotong lipatan lipatan yang berkembang pada satuan batulempung dan satuan batupasir. Proses erosi pada sedimen pun terus berlanjut sehingga menyebabkan batuan tua yakni batulempung terekspos pada bagian atas.
4. Pada kala Plistosen terjadi aktivitas vulkanisme yang menyebabkan terendapkannya material-material vulkanik seperti breksi vulkanik. Keterbentukan satuan breksi vulkanik tersebut diperkirakan bersumber dari gunungapi yang berasal dari sebelah Selatan daerah penelitian. Kemungkinan berasal dari aktivitas vulkanisme Gunung Slamet. Material material vulkanik ini menindih secara tidak selaras keseluruhan satuan di bawahnya.



**Gambar 17.** Simulasi pemodelan tiga dimensi dari Sejarah geologi pada daerah penelitian.

## **PENUTUP**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di lapangan serta analisis laboratorium, maka disimpulkan bahwa kondisi geologi daerah Jatinegara dan sekitarnya, Kecamatan Jatinegara, Kabupaten Tegal, Provinsi Jawa Tengah adalah sebagai berikut:

1. Geomorfologi daerah penelitian dapat dibagi menjadi 3 satuan geomorfologi yaitu :
  - a. Satuan Geomorfologi Pedataran Rendah Struktural
  - b. Satuan Geomorfologi Perbukitan Rendah Struktural
  - c. Satuan Geomorfologi Perbukitan Tinggi Vulkanik
2. Stratigrafi daerah penelitian dapat dibagi menjadi 3 Satuan litologi stratigrafi tidak resmi dengan urutan tua ke muda, yaitu:
  - a. Satuan batulempung (Tmbl) berumur Miosen Tengah. Satuan ini diendapkan pada lingkungan pengendapan kipas laut dalam.
  - b. Satuan batupasir (Tmbp) berumur Miosen Tengah – Miosen Akhir. Satuan ini diendapkan pada lingkungan pengendapan kipas laut dalam.
  - c. Satuan Breksi Vulkanik (Qbv) yang berumur Plistosen. Satuan ini diendapkan pada lingkungan darat.
3. Struktur Geologi yang berkembang di daerah penelitian adalah struktur lipatan, kekar, dan sesar. Struktur lipatan yaitu Antiklin Kenjere, Antiklin Kali Ciawitali, Antiklin Lebakwangi, Sinklin Kenjere, Sinklin Kali Ciawitali dan Sinklin Lembasari. Struktur sesar berupa Sesar Mendatar Sinistral Igir Nangka.
4. Sejarah Geologi dimulai pada kala Miosen Tengah pada daerah penelitian diendapkan satuan batulempung (Tmbl) pada lingkungan laut dengan sistem pengendapan kipas laut dalam. Pada kala Miosen Tengah – Miosen Akhir diendapkan satuan batupasir (Tmbp) yang menindih secara selaras satuan batulempung pada lingkungan laut dengan sistem pengendapan kipas laut dalam. Pada kala Miosen – Pliosen aktivitas tektonik mulai berlangsung mengakibatkan terbentuknya lipatan-lipatan pada daerah penelitian. Pada kala Miosen – Pliosen terbentuk Sesar Mendatar Sinistral Igir Nangka yang memotong satuan batulempung dan satuan batupasir serta lipatan lipatan pada daerah penelitian. Pada kala Plistosen terjadi aktivitas vulkanik Gunung Slamet yang mengakibatkan terbentuknya satuan breksi vulkanik pada lingkungan darat yang menindih secara tidak selaras satuan batulempung dan satuan batupasir. Proses erosi pada daerah penelitian membentuk relief seperti saat ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Djuri, M. 1996: Peta Geologi Lembar Purwokerto dan Tegal, Jawa Tengah, Skala 1:100.000. Direktorat Geologi, Bandung.
- Komisi Sandi Stratigrafi Indonesia. 1996: Sandi Stratigrafi Indonesia. Ikatan Ahli Geologi Indonesia, Bandung.
- Pettijohn, F.J. 1975: Sedimentary rock, Harper and Row Publisher, New York.
- Schmidt, R. 1981: Descriptive nomenclature and classification of pyroclastic deposits and fragments, Recommendation of the IUGS Subcommittee on the Systematics of Igneous Rocks.
- Travis, Russell B., 1955: Classification of Rocks, v. 50, No. 1, Quarterly of the Colorado School of Mines, Golden, CO.
- Van Zuidam. 1985: Guide to Geomorphologic Aerial Photographic Interpretation and Mapping. International Institute for Aerial Survey and Earth Science (ITC), Enschede, The Netherlands