

Studi Sedimentologi: Litofasies dan Sistim Pengendapan Formasi Jatiluhur di Sungai Cikeruh, Sentul, Bogor

Sedimentology Study: Lithofacies and Depositional System of the Jatiluhur Formation in the Cikeruh River, Sentul, Bogor

Moehammad Ali Jambak⁽¹⁾, Rendy^{(1,a)}, Faza Auliya Mazaya⁽¹⁾, Suci Maharani⁽¹⁾, Dewi Syavitri⁽¹⁾, Firman Herdiansyah⁽¹⁾, Arini Dian Lestari⁽¹⁾*

⁽¹⁾Program Studi Teknik Geologi, Universitas Trisakti, Jakarta 11440, Indonesia

Email : ^(a*) rendy@trisakti.ac.id

Diterima (06 Desember 2025), Direvisi (29 Desember 2025)

Abstract. *The Jatiluhur Formation is often used as a reservoir analog for oil and gas systems in the North West Java Basin. This study focuses on the Jatiluhur Formation, a Middle Miocene sedimentary rock unit exposed in the northern part of the Bogor Basin, particularly in the Bogor and Cianjur areas. The formation is stratigraphically equivalent in age to the Cibulakan Formation in the North West Java Basin. The primary objective of this research is to identify the lithofacies and depositional systems of the Jatiluhur Formation along the Cikeruh River in Sentul, Bogor. The methods employed include detailed field observations of sedimentary rocks, collection of 70 samples for micropaleontological and sedimentological laboratory analyses, as well as documentation of lithology and sedimentary structures. The results reveal a variety of lithofacies, such as sandstone and claystone, indicating turbidite depositional mechanisms within an outer neritic to bathyal environment, with repetitive sedimentation patterns. These findings contribute to a better understanding of the geological history and sedimentary dynamics of the Bogor Basin.*

Keywords: *Bogor Basin, Depositional System, Jatiluhur Formation, Lithofacies, Turbidite.*

Abstrak. Formasi Jatiluhur sering digunakan sebagai analogi reservoir untuk sistem minyak dan gas di Cekungan Jawa Barat Utara. Penelitian ini berfokus pada Formasi Jatiluhur, bagian dari batuan sedimen berumur Miosen Tengah yang tersingkap di bagian utara Cekungan Bogor, khususnya di wilayah Bogor dan Cianjur. Formasi ini berumur ekuivalen dengan Formasi Cibulakan yang terdapat di Cekungan Jawa Barat Utara. Tujuan utama penelitian adalah untuk mengidentifikasi litofasies dan sistem pengendapan Formasi Jatiluhur di sekitar Sungai Cikeruh, Sentul, Bogor. Metode yang digunakan meliputi observasi lapangan terhadap batuan sedimen, pengambilan 70 sampel untuk analisis laboratorium (mikropaleontologi dan sedimentologi), serta pencatatan litologi dan struktur sedimen. Hasil penelitian menunjukkan keberagaman litofasies, seperti batupasir dan batulempung, yang mencerminkan mekanisme pengendapan turbidit dalam lingkungan neritik luar hingga batial, dengan pola pengendapan yang berulang. Temuan ini diharapkan dapat memperkaya pemahaman mengenai sejarah geologi dan dinamika sedimentasi di wilayah Cekungan Bogor.

Kata kunci: Cekungan Bogor, Formasi Jatiluhur, Litofasies, Sistem Pengendapan, Turbidit.

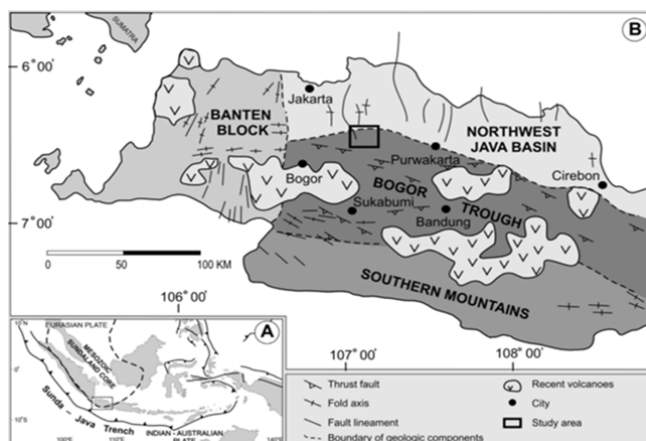
PENDAHULUAN

Cekungan Bogor di Jawa Barat didominasi oleh endapan vulkanoklastik turbidit laut dalam dengan ketebalan lebih dari 7.000 m, yang materialnya terutama berasal dari arah

Selatan [1]. Di bagian utara cekungan, tersingkap batuan sedimen berumur Miosen berupa campuran batuan klastik dan karbonat yang dikenal sebagai Formasi Jatiluhur [2] atau *Annulatus Complex*, yang secara stratigrafi setara dengan Formasi Cibulakan [3][4]. Formasi ini, dengan ketebalan lebih dari 1000 m, merupakan bagian dari suksesi sedimen Miosen yang mengisi Palung Bogor, sebuah cekungan belakang busur/*back-arc* basin (**Gambar 1**) yang berkembang di tepi selatan *Sundaland* selama rentang waktu Miosen Awal hingga Miosen Akhir [5].

Formasi Jatiluhur sering digunakan sebagai analogi reservoir untuk sistem minyak dan gas di Cekungan Jawa Barat Utara. Martodjojo dalam [1] bahkan mengusulkan penggantian nama Formasi Jatiluhur menjadi Formasi Cibulakan. Hal ini sangatlah menarik, sehingga perlu adanya investigasi terhadap parameter sedimentologi, stratigrafi, dan mikrofosil yang lebih detail dan terintegrasi untuk mengetahui sistem pengendapan dari Formasi Jatiluhur di lokasi tersebut.

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan dan mengelompokkan fasies penyusun batuan sedimen Formasi Jatiluhur berumur Miosen di daerah Sentul berdasarkan analisis litofasies, biostratigrafi, struktur sedimen, serta karakter mineraloginya. Sedangkan penelitian bertujuan untuk memberikan gambaran tentang genesis sedimen di Cekungan Bogor serta membangun model fasies/sistem pengendapan Formasi Jatiluhur. Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya pemahaman mengenai evolusi geologi Jawa Barat serta aplikasinya dalam kegiatan eksplorasi sumber daya alam. Studi yang lebih mendalam terhadap sistem pengendapan dan litofasies Formasi Jatiluhur diharapkan dapat memberikan wawasan baru terkait dinamika geologi regional Jawa Barat.

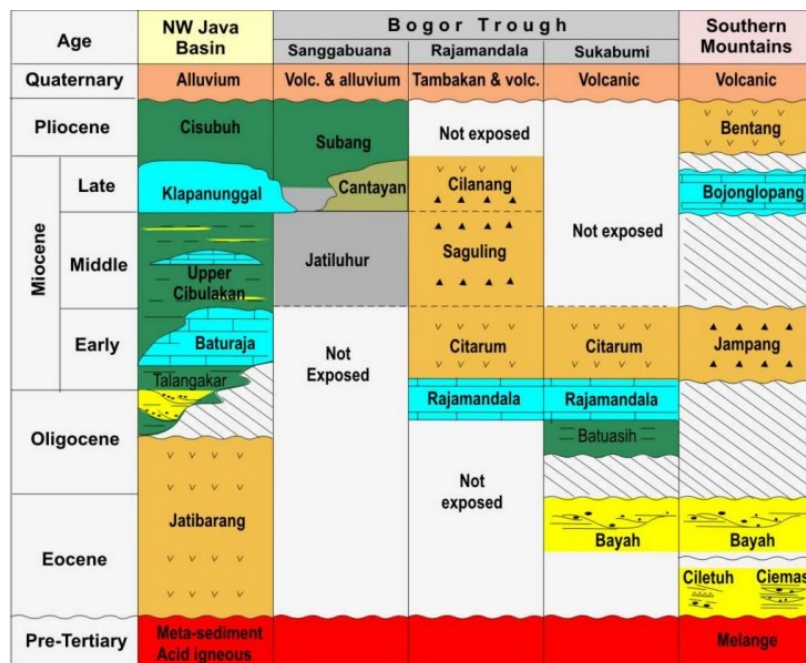


Gambar 1. (a). Tatanan tektonik Indonesia saat ini melibatkan subduksi Lempeng Australia di bawah Sundaland-Eurasia pada sistem Palung Busur Sunda-Jawa [5]. (b) Cekungan Bogor, bagian dari Cekungan Jawa Barat, memiliki tren struktur *N-S* di utara dan *E-W* di selatan, dengan struktur *E-W* mencerminkan kompresi berumur muda di sistem busur Sunda-Jawa, kecuali di Blok Banten [1].

TEORI DASAR

1. *Stratigrafi Regional Daerah Penelitian*

Formasi Jatiluhur yang tersingkap di wilayah Sentul dan Bogor memiliki sejarah geologi kompleks, dipengaruhi oleh aktivitas tektonik dan proses sedimentasi [6][7]. Di lokasi ini, Formasi Jatiluhur merupakan satuan batuan tertua yang tersingkap, dan secara stratigrafis ditindih selaras oleh batugamping dari Formasi Klapanunggal atau Formasi Parigi di bagian utara [1][2][8][9][10]. Beberapa singkapan di lapangan umumnya menunjukkan litologi berupa campuran batuan sedimen silisiklastik dan batugamping, yang diendapkan pada lingkungan slope-shelf system [11]. Berdasarkan karakteristik litologi dan stratigrafinya, Formasi Jatiluhur diinterpretasikan terbentuk dalam lingkungan fluvial hingga deltaik, dengan indikasi interaksi laut dangkal (transisi fluvio-marine) sebagai respon terhadap satu siklus relatif muka laut [11].

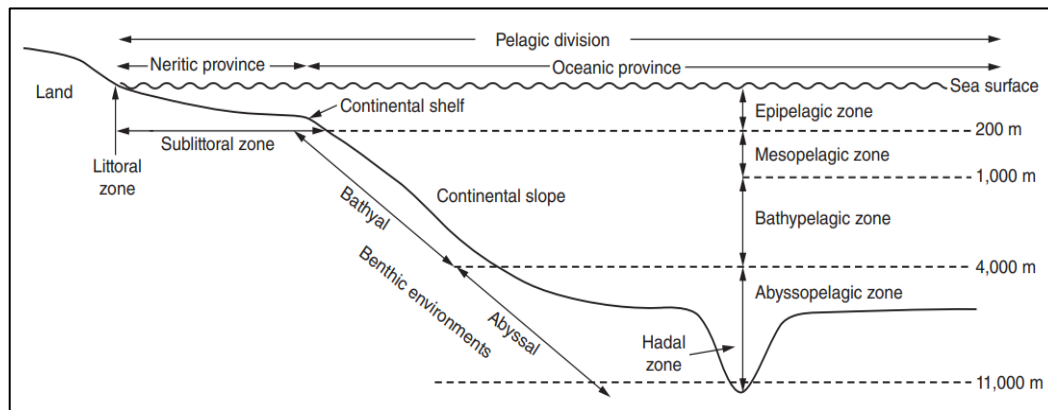


Gambar 2. Klasifikasi stratigrafi dan umur suksesi stratigrafi Kenozoikum di daerah yang diteliti dan sekitarnya [1], [8], [11]

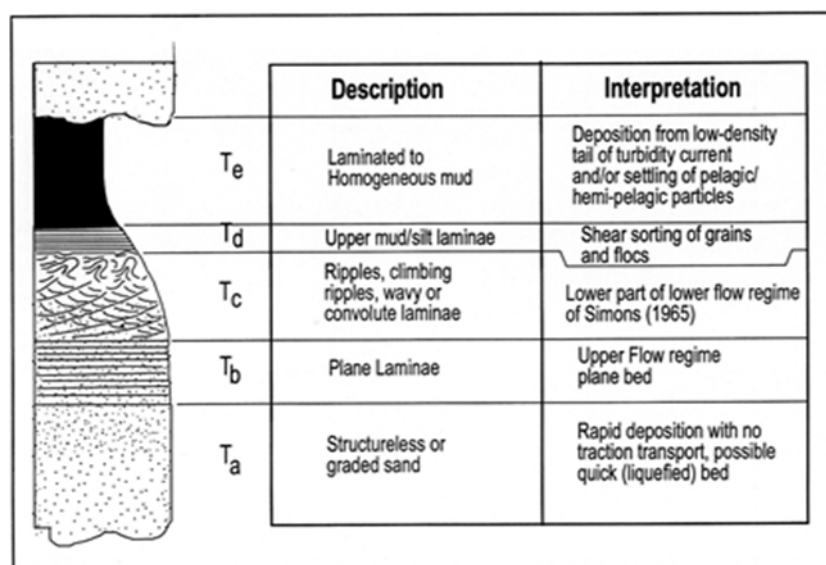
2. *Sistem Pengendapan*

Menurut Boggs [12], fasies dan sistem pengendapan dapat ditentukan oleh proses fisik, kimia, dan biologi yang menghasilkan jenis sedimen tertentu. Hedgpeth [13] membagi sistem pengendapan laut berdasarkan kedalaman, energi, dan kondisi fisik, sementara Seibold dan Berger [14] menambahkan bahwa arus, salinitas, dan kedalaman memengaruhi kecepatan pengendapan. Flügel [15] juga mengklasifikasikan sistem pengendapan laut

berdasarkan energi, sedimentasi biogenik, dan kemurnian mineral. Kerangka klasifikasi ini memungkinkan identifikasi berbagai tipe sistem pengendapan, salah satunya adalah sistem pengendapan turbidit yang terbentuk melalui proses sedimentasi berenergi tinggi di laut dalam (**Gambar 3**).



Gambar 3. Lingkungan pengendapan laut menurut Boggs [12] Bottger [13], dan Flugel [15].



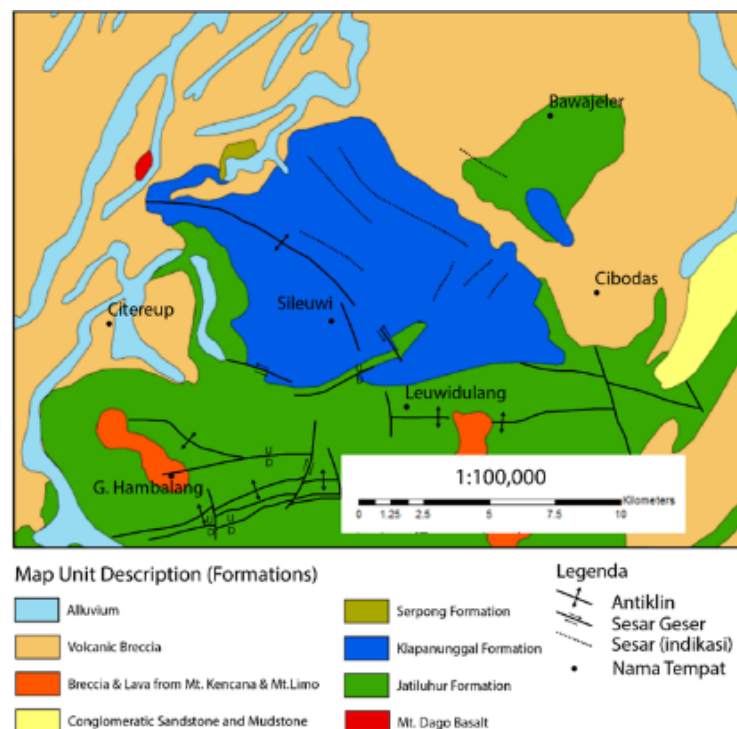
Gambar 4. Model stratigrafi endapan turbidit ideal berdasarkan siklus Bouma [14].

Sistem pengendapan turbidit terjadi ketika sedimen tersuspensi dalam air dan mengalir menuruni lereng, umumnya di laut dalam. Proses ini umumnya berlangsung di lereng benua atau palung laut dan sering dipicu oleh gempa bumi, longsoran bawah laut, atau arus laut kuat. Mekanisme pengendapan menghasilkan urutan sedimen bergradasi, di mana partikel kasar mengendap terlebih dahulu diikuti partikel halus, membentuk struktur khas yang dikenal sebagai lapisan Bouma [14]. Model stratigrafi ideal *Bouma Cycle* menjelaskan secara sistematis urutan pengendapan ini sebagai representasi proses turbidit di lingkungan laut dalam (**Gambar 4**).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di aliran Sungai Cikeruh, Sentul, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, pada koordinat $6^{\circ}34'40.0''$ LS dan $106^{\circ}53'20''$ BT. Wilayah ini berada di selatan Jakarta, merupakan daerah perbukitan yang dilintasi sungai-sungai kecil, dan dikelilingi kawasan hutan. Penentuan lokasi penelitian didasarkan pada interpretasi geologi regional menggunakan empat lembar peta geologi skala 1:100.000, yaitu: Lembar Cianjur [2], Lembar Bogor [10], Lembar Karawang [16], serta Lembar Jakarta dan Kepulauan Seribu [17], Formasi Jatiluhur, yang menjadi fokus penelitian, tersingkap luas di bagian selatan daerah penelitian (**Gambar 5**).

Terlihat pada **Gambar 6**, sebanyak 74 titik pengamatan ditentukan sepanjang aliran Sungai Cikeruh dengan interval 1–2 m. Pada setiap titik dilakukan pengamatan singkapan, pengukuran kolom stratigrafi, pencatatan litologi dan struktur sedimen, serta pengambilan sampel untuk analisis laboratorium.



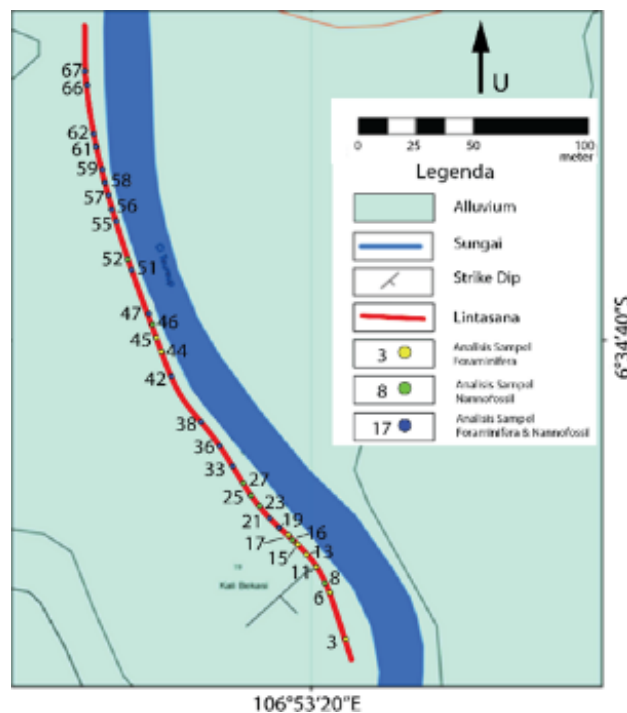
Gambar 5. Peta geologi lokasi penelitian, modifikasi gabungan dari peta geologi regional Lembar Cianjur [2], Lembar Bogor [10], Lembar Karawang [16], serta Lembar Jakarta dan Kepulauan Seribu [17].

Metode yang digunakan menggabungkan pendekatan sedimentologi dan stratigrafi. Data primer diperoleh melalui observasi lapangan dan pengambilan sampel, sedangkan data sekunder berupa referensi geologi lokal dan regional digunakan sebagai pelengkap. Analisis laboratorium meliputi:

- Petrologi: karakterisasi mineralogi dan properti/tekstur batuan sedimen guna melihat karakteristik proses pengendapan.
 - Analisis mikrofases, kalsimetri, dan struktur sedimen: untuk memperkuat interpretasi lingkungan pengendapan.
 - Biostratigrafi: identifikasi nanofosil gampingan dan foraminifera planktonik untuk penentuan umur batuan dan lingkungan pengendapan.
- Hasil analisis kemudian dikorelasikan antara umur, fasies, dan pola sedimentasi, dengan mempertimbangkan konteks geologi lokal dan regional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu litologi, sedimentologi (struktur sedimen), kalsimetri, serta mikrofosil (foraminifera planktonik dan nanofosil gampingan).



Gambar 6. Peta lokasi singkapan dan titik pengambilan sampel di Sungai Cikeruh, Sentul.

1. Litologi

Analisis litologi dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap satuan batuan yang tersingkap sepanjang lintasan Sungai Cikeruh. Hasil pengamatan kemudian dirangkum ke dalam kolom stratigrafi (**Gambar 7**). Secara umum, perlapisan batuan di daerah ini tersusun atas batulempung yang bersisipan batupasir. Berdasarkan karakteristiknya, lapisan tersebut dibagi menjadi lima unit litologi:

- Batupasir selang-seling batulempung (interval 170–180 m), batupasir tebal 10–50 cm, berwarna abu-kecoklatan, berporositas baik; batulempung tebal 10–50 cm, berwarna abu-abu, karbonatan, dan kompak.
- Batulempung (interval 141–160 m), berwarna abu-abu tua, karbonatan, dan kompak.
- Batulempung selang-seling batupasir (interval 75–140 m), batupasir tebal 20–50 cm, batulempung tebal 20–100 cm; keduanya karbonatan dan kompak.
- Batupasir selang-seling batulempung (interval 45–74 m), batupasir tebal 10–30 cm dan batulempung tebal 10–50 cm; keduanya karbonatan.
- Batulempung (interval 0–44 m), karbonatan dan kompak.

2. Struktur Sedimen

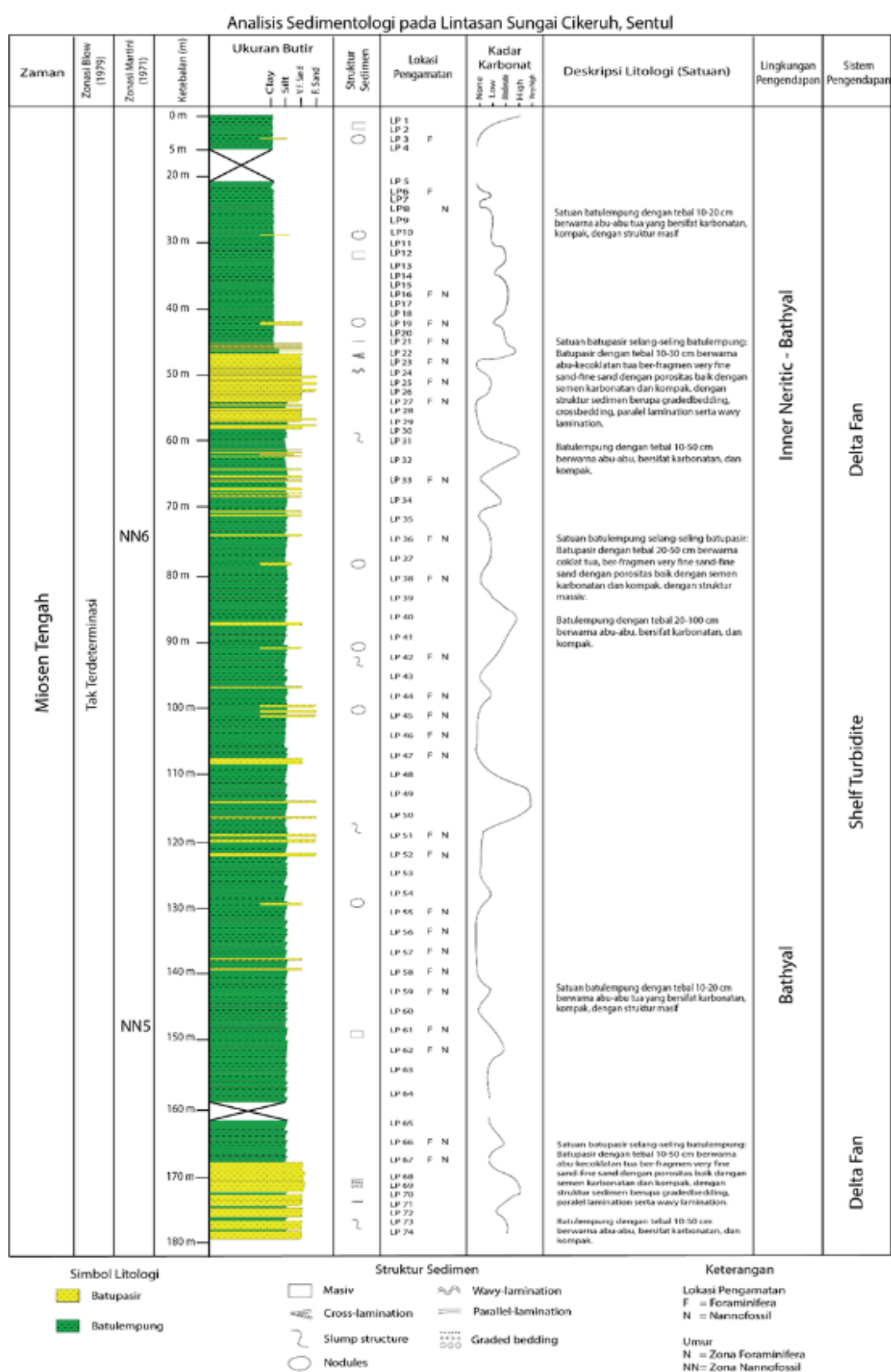
Beberapa struktur sedimen teridentifikasi pada singkapan batuan di lokasi penelitian (**Gambar 8**). Graded bedding pada satuan batupasir berseling batulempung di interval 45–50 m dan 167–175 m, menunjukkan penurunan energi aliran, di mana partikel berukuran besar diendapkan terlebih dahulu. Parallel lamination pada ketebalan yang sama mencerminkan endapan berlapis tipis di lingkungan berenergi rendah.

Cross-bedding pada interval 52–55 m mengindikasikan adanya arus kuat yang berasosiasi dengan lingkungan fluvial atau delta. Wavy laminasi pada interval 56–58 m menunjukkan pengendapan fluktuatif di lingkungan intertidal atau delta. Selain itu, nodule yang tersebar pada batulempung mengindikasikan mekanisme reworked/ rombakan. Struktur slump dan syn-fault yang ditemukan pada interval 61 m dan 177 m mencerminkan deformasi sedimen akibat aktivitas tektonik.

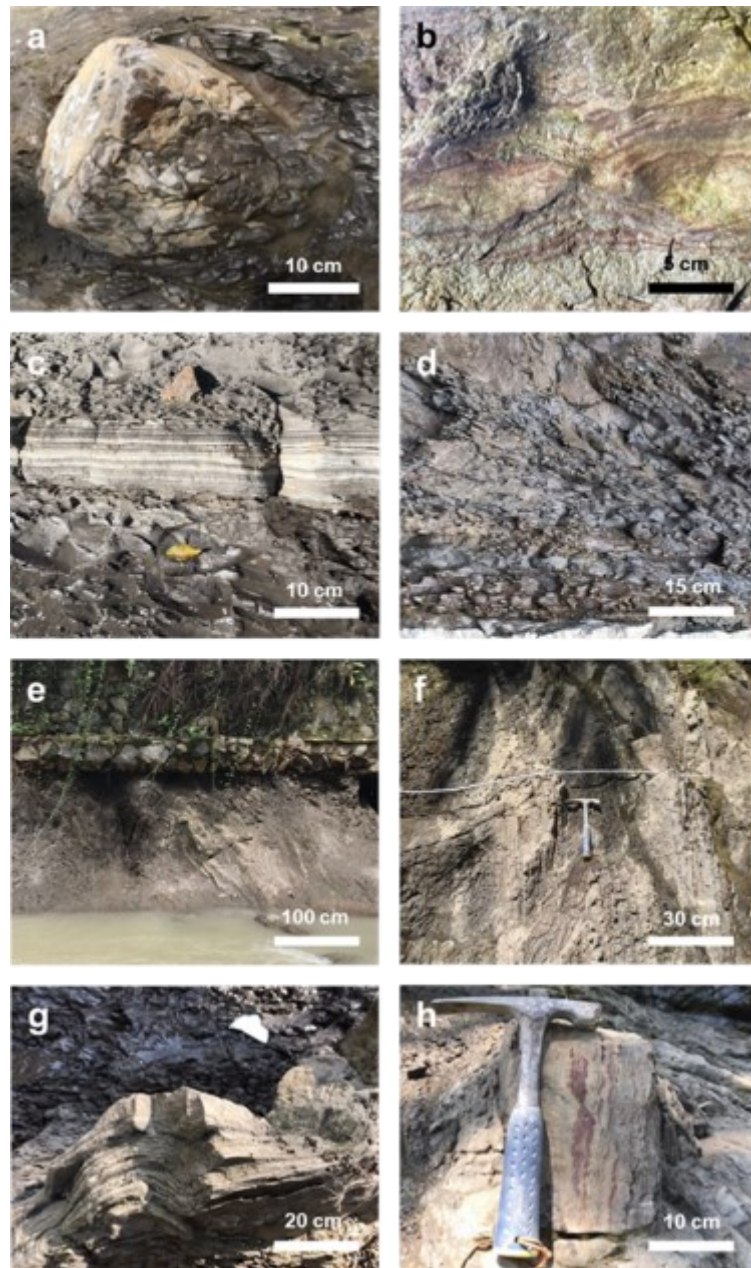
3. Kalsimetri

Analisis kalsimetri pada lokasi penelitian dilakukan untuk mengukur kadar kalsium karbonat (CaCO_3) pada sampel batuan. Hasil pengukuran menunjukkan variasi kandungan CaCO_3 dengan kategori mulai dari None hingga Very High, sebagaimana ditampilkan pada Kolom Stratigrafi (**Gambar 7**).

Dari seluruh sampel yang dianalisis, sebanyak 13 sampel memiliki kadar CaCO_3 rendah, sedangkan 12 sampel menunjukkan kadar sedang yang mengindikasikan adanya peningkatan aktivitas biogenik. Beberapa sampel, seperti nomor 1, 2, dan 3, menunjukkan kadar tinggi yang menandakan batuan kaya akan CaCO_3 . Sebaliknya, sejumlah sampel, misalnya nomor 3, 4, dan 5, tidak menunjukkan reaksi terhadap uji kalsimetri, sehingga diinterpretasikan hampir tidak mengandung CaCO_3 .



Gambar 7. Kolom stratigrafi yang menunjukkan hasil analisis sedimentologi pada daerah penelitian



Gambar 8. Struktur sedimen yang ditemukan pada Lintasan Sungai Cikeruh: a) *nodule* batupasir, b) *wavy lamination*; c) *graded-bedding* dan *parallel lamination*; d) *laminar crossbedding*; e, f, g) *slump structure*; h) *syn-fault structure*.

4. Mikrofosil (Foraminifera Planktonik-Bentonik dan Nanofosil Gampingan)

Secara umum, sampel batuan yang diperiksa untuk analisis mikrofosil menunjukkan kelimpahan foraminifera yang tergolong jarang. Pada satuan batulempung, ditemukan fosil foraminifera planktonik berupa *Globigerina* sp. dan *Orbulina suturalis*, serta foraminifera bentonik *Operculina* sp. yang mengindikasikan lingkungan pengendapan *inner neritic*. Pada

unit batulempung selang-seling pasir, foraminifera planktonik yang dijumpai berupa *Globigerinoides* sp. dan *Orbulina universa*. Sementara itu, pada unit batulempung lainnya ditemukan foraminifera bentonik (*Elphidium* sp.) yang merepresentasikan lingkungan pengendapan *litoral-neritik*.

Untuk analisis nannofosil, dari 25 sampel batuan yang diamati, terutama pada satuan batulempung bersisipan ba- tupasir, diperoleh kelimpahan yang bervariasi, mulai dari jarang (*rare*) hingga umum (*common*). Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa lintasan di Sungai Cikeruh pada Formasi Jatiluhur berumur NN5–NN6, yang didasarkan pada keberadaan *Sphenolithus heteromorphus*, *Cyclicargolithus floridanus*, dan *Discoaster kugleri*, serta ketidakadaan fosil indeks *Helicosphaera ampliaperta* (NN4) dan *Catinaster coalithus* (NN7/NN8) (**Tabel 1**).

Tabel 1. Distribusi mikrofosil (nanofosil gampingan dan foraminifera) di lintasan Sungai Cikeruh.

Formasi	Sampel	Kelimpahan	Preservasi	Nanofosil Gampingan							Foraminifera Planktonik			Foraminifera Bentonik			Zonasi Nanofosil Gampingan (Martini, 1971)	Umur (Ma)	Kala	
				<i>Cyclicargolithus floridanus</i>	<i>Discoaster cf. kugleri</i>	<i>Discoaster cf. deflandrei</i>	<i>Discoaster</i> spp.	<i>Reticulofenestra</i> spp.	<i>Sphenolithus heteromorphus</i>	<i>Sphenolithus moriformis</i>	<i>Globigerina</i> spp.	<i>Globigerinoides</i> spp.	<i>Globorotalia</i> spp.	<i>Orbulina suturalis</i>	<i>Sphaerodineella dehiscentis</i>	<i>Elphidium</i> spp.				<i>Robulus</i> spp.
Jatiluhur	9	C	M	o												o		NN6	14.24	Miocene Tengah
	16	F	M				o	o									o			
	19	F	M	o		o						o								
	21	F	M							o										
	23	F	M	o						o										
	25	F	M	o																
	27	C	M	o						o										
	33	F	M	o																
	36	C	M	o			o													
	38	F	M	o																
	42	F	M	o						o										
	44	R	P							o				o						
	45	R	P	o																
	46	F	M							o										
	47	C	M	o			o													
	51	R	P							o										
	51	C	M	o			o			o			o							
	55	C	M					o		o		o								
	56	R	P		o					o										
	57	F	M					o												
	58	F	M					o												
	61	F	M			o		o												
	62	C	M			o				o				o						
66	C	M						o	o	o										
67	C	M						o												
																NN5				

KESIMPULAN

Formasi Jatiluhur pada lintasan Sungai Cikeruh tersusun atas batulempung bersisipan batupasir karbonatan yang terbagi ke dalam lima unit litologi. Struktur sedimen yang ditemukan, seperti graded bedding, cross-bedding, wavy lamination, dan slump structure, menunjukkan dinamika pengendapan dari energi tinggi (*fluvial/deltaic*) hingga energi rendah (laut dangkal), dengan pengaruh tektonik yang turut berperan.

Analisis kalsimetri memperlihatkan variasi kandungan CaCO_3 dari sangat rendah hingga sangat tinggi, dengan sebagian besar sampel memiliki kadar rendah–sedang yang mengindikasikan aktivitas biogenik. Kadar karbonat yang tinggi berkaitan dengan keberadaan struktur slump di bawah laut. Analisis mikrofosil menunjukkan lingkungan pengendapan litoral hingga inner neritic, sementara nanofosil gampingan menegaskan umur Formasi Jatiluhur berada pada interval NN5–NN6 (Miosen Tengah).

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa sedimen halus terbentuk melalui transportasi suspensi dan diendapkan berulang kali dalam fasies *levee channel*. Peristiwa turbidit menghasilkan lapisan batupasir sangat halus hingga batulempung di lingkungan neritik luar hingga bathyal atas. Bukti litologi, struktur sedimen, kalsimetri, dan mikrofosil secara terpadu mendukung interpretasi bahwa Formasi Jatiluhur terbentuk dalam sistem pengendapan turbidit berulang dengan kontrol biogenik dan tektonik, serta memiliki signifikansi penting sebagai analogi eksplorasi hidrokarbon di Jawa Barat. Penyelidikan yang lebih detail dengan menambahkan lintasan lain diharapkan dapat memperkaya pemahaman mengenai proses sedimentasi dan sistem pengendapan Formasi Jatiluhur.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih untuk LPPM Universitas Trisakti yang telah mendanai penelitian ini, dan juga untuk Sumarsih, S.T., staff Laboratorium Paleontologi dan Stratigrafi Universitas Trisakti yang telah membantu preparasi dan analisis sampel batuan.

REFERENSI

- [1] Praptisih. *Karakteristik Batuan Induk Hidrokarbon di Cekungan Bogor, Jawa Barat*. (Scholarly Books). Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, 2018.
- [2] Sudjarmiko, *Peta Geologi Lembar Cianjur Skala 1:100.000*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, 1972.
- [3] Sudarsana, M. R., Syafri, I., Agus Nur, A., & Abdurrokhim, A. Enhanced 3D Seismic Image Resolution by Applied Attributes for Improved Carbonate Reservoir Characterization in Karawang Region, North West Java. *Indonesian Journal on Geoscience*, 12(3), 401–412. 2025.

- [4] Kapid, R. Santoso, W. D., Ikhsan, B., Jambak, M. A., Irawan, D. E. The Mid Miocene Climatic Optimum (MMCO) Indication at Low Latitude Sediment Case Study: The Miocene Cibulakan Formation, Bogor Basin, Indonesia. *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology* 9 (2): 594-600. 2019.
- [5] Metcalfe, I., 2017, Tectonic evolution of Sundaland. *Bulletin of the Geological Society of Malaysia*, vol. 63, pp. 27-60. 2017.
- [6] Septama E., Prasetyadi C., Abdurrokhim A., Setiawan T., Wardaya P.D., Raguwanti R., Ryacudu R., Mulawarman A., Adhiperdhana B., Haryanto I., Rahman M. G., Novianto A., Setiawan J., Sutadiwiria Y., Syaifudin M., Rossa V.I., Pratama, R.R. The hidden sedimentary basin underneath the Quaternary volcanic unit in Bogor and Kendeng area. *Berita Sedimentologi* V. 47(2). 2021.
- [7] Darman, H., Sidi H. Harisdayat, D. (Eds.). *An Outline of the Geology of Indonesia 2nd Edition*. Indonesian Association of Geologist (IAGI)-ITBPress: Bandung, Indonesia. 2025.
- [8] Lunt, P. The Sedimentary Geology of Java. Indonesian Petroleum Association: Jakarta. 2013
- [9] Isnaniawardhani, V., Rivaldy, M., Ismawan, Sophian, R. I., Andyastiya, A. S. The Miocene (25.2 – 5.6 million years ago) climate changes recorded by foraminifera and nannofossils assemblages in Bogor Basin, Western Java. *IOP Conferences Series: Earth Environ. Sci.* 575. 2020.
- [10] Effendi, A. C., Hermanto, B., dan Amin, S. B. *Peta Geologi Lembar Bogor Skala 1:100.000*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, 1998.
- [11] Aribowo, S., Husson, L., Natawidjaja, D. H., Authemayou, C., Daryono, M. R., Puji, A. R., et al. Active back-arc thrust in North West Java, Indonesia. *Tectonics*, 41. 2022.
- [12] Boggs, S. *Principles of Sedimentology and Stratigraphy*, 5th Edition. New Jersey: Pearson, 2014.
- [13] Bottjer, D. J. *Paleoecology: past, present, and future*. Oxford: Wiley, 2016.
- [14] Seibold, E. and Berger, W. *The Sea Floor: An Introduction to Marine Geology 4th Edition*. Berlin: Springer, 2017.
- [15] Flügel, E. *Microfacies of Carbonate Rocks: Analysis, Interpretation and Application 2nd Edition*. Berlin: Springer, 2010.
- [16] Achdan, A. dan Sudana, D. *Peta Geologi Lembar Karawang Skala 1:100.000*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, 1992.
- [17] Turkandi, T., Sidarto, T. S. Gafoer, dan Suwarti. *Peta Geologi Lembar Jakarta dan Kepulauan Seribu Skala 1:100.000*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, 1992.