



Rekonstruksi Sejarah Geologi Berdasarkan Analisis Stratigrafi Pada Daerah Cibitung dan Sekitarnya, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat

Anton Wijaya¹, Yogie Zulkurnia Rochmana^{2*}

^{1,2} Program Studi Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/Goescienceed.v6i4.1358>

Article Info

Received: 01 October 2025

Revised: 15 November 2025

Accepted: 27 November 2025

Correspondence:

Phone:

Abstrak: Perubahan lingkungan pengendapan yang bervariasi dari laut dangkal menjadi daratan pada Kala Tersier di sub-Cekungan Bogor menjadikan sejarah geologi daerah penelitian menarik untuk dikaji lebih lanjut. Pembahasan mengenai sejarah geologi menjadi penting karena dapat mengungkap pola pengendapan, perkembangan tektonik, dan evolusi lingkungan pengendapan yang membentuk karakteristik geologi daerah saat ini. Untuk memahami perubahan tersebut, diperlukan kajian sejarah geologi. Penelitian ini bertujuan mengungkap kronologi kejadian geologi dan mekanisme pengendapan yang terjadi pada daerah Cibitung. Metode yang digunakan meliputi observasi lapangan dan analisis stratigrafi. Urutan pengendapan dimulai pada Kala Oligosen Akhir-Miosen Awal, dengan terendapkannya Formasi Rajamandala (Omc) berupa batupasir gampingan di lingkungan pengendapan laut dangkal (*Outer Shelf*). Selanjutnya Formasi Citarum (Mts) terendapkan pada Kala Miosen Awal dengan litologi batupasir dan batulanau dalam lingkungan pengendapan *Upper Delta*. Pada Kala Miosen Akhir, terbentuklah Formasi Tufa Batuapung Batupasir Tufan (Mt) berupa batupasir tufan dalam sistem *Braided River*. Formasi termuda adalah Formasi Gunung Api (Pb) yang terendapkan pada Pliosen Tengah dalam lingkungan pengendapan *Braided River*, terdiri dari breksi dan batupasir. Periode ini juga merupakan puncak aktivitas tektonik yang membentuk struktur geologi seperti Antiklin Rajamandala dan Sesar Cibitung, yang mencerminkan evolusi geologi daerah penelitian.

Keywords: Analisis Stratigrafi, Cibitung, Formasi Rajamandala, Rekonstruksi, Sejarah Geologi.

Citation: Wijaya, A., Rochmana, Y. Z. (2025). Rekonstruksi Sejarah Geologi Berdasarkan Analisis Stratigrafi Pada Daerah Cibitung dan Sekitarnya, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. *Journal Pendidikan, Sains, Geologi dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 6(4), 2128-2137. doi: <https://doi.org/10.29303/Goescienceed.v6i4.1358>

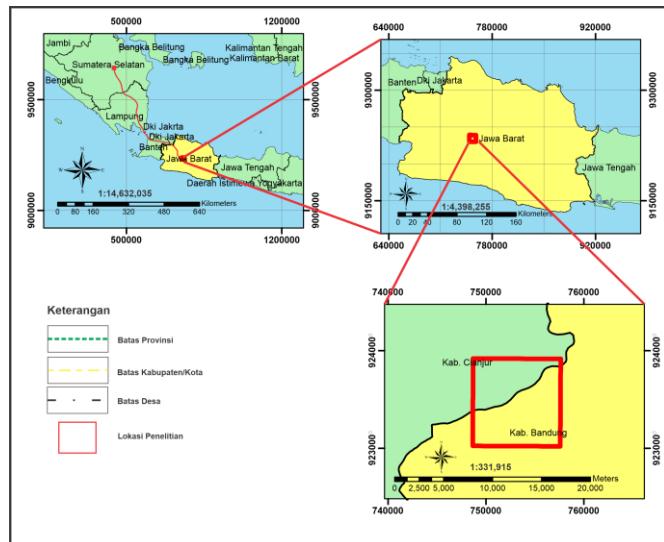
Pendahuluan

Ilmu yang mempelajari aturan, hubungan, dan genesa macam-macam batuan di alam dalam ruang dan waktu serta lapisan-lapisan batuan dapat disebut sebagai stratigrafi (IAGI, 2023). Pemahaman kondisi stratigrafi daerah penelitian memberikan gambaran dan mekanisme pembentukan geologi yang kemudian dapat diterapkan sebagai dasar untuk penelitian selanjutnya (Hibatullah & Rochmana, 2024). Pada rekonstruksi Sejarah geologi menjelaskan tentang rangkaian pengendapan formasi batuan tersebut dari waktu ke

waktu berdasarkan hasil analisis petrografi, paleontologi, dan struktur geologi. Hubungan antara analisis stratigrafi dengan sejarah geologi menjelaskan proses keterbentukan stratigrafi pada daerah penelitian yang meliputi lingkungan pengendapan dan genesa dari litologi batuan (Hutomo & Firmansyah, 2020). Rekonstruksi sejarah geologi menjelaskan mengenai sejarah pengendapan formasi dari Kala Tersier hingga Kuartar pada daerah penelitian yang didapatkan dari hasil analisis stratigrafi berupa korelasi antar litologi, kandungan fosil yang digunakan untuk determinasi

Email: yogie.zrochmana@ft.unsri.ac.id

umur, serta petrografi untuk menentukan komposisi dalam batuan tersebut (Adam & Rochmana, 2022). Penelitian ini dilakukan di daerah Cibitung, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat (Gambar 1).



Gambar 1. Ketercapaian Lokasi Penelitian

Daerah penelitian tergolong ke dalam cekungan Bogor. Cekungan Bogor pada Kala Eosen Tengah-Oligosen merupakan cekungan depan busur magmatik, berubah statusnya menjadi cekungan belakang busur magmatik pada Kala Miosen Awal-Pliosen (Martodjojo, 2003). Aktivitas tektonik Plio-Pleistosen di Cekungan Bogor diasosiasikan dengan adanya aktivitas *magmatic* hingga saat ini (Purwasatriya et al., 2018). Pada rentang waktu Miosen Awal-Miosen Akhir, di Cekungan Bogor terjadi sedimentasi dengan mekanisme aliran gravitasi. Pada Kala Pliosen, sebagian dari Cekungan Bogor terangkat menjadi daratan dan merupakan jalur magmatik aktivitas vulkanisme yang terjadi dan mengakibatkan adanya endapan endapan gunungapi (Andyastiyana et al., 2014).

Penelitian dilakukan di Kecamatan Rongga. Pada daerah penelitian terdapat empat formasi dari urutan tua ke muda yaitu Formasi Rajamandala (Omc), Formasi Citarum (Mts), Tufa Batuapung Batupasir Tufan (Mt), dan Formasi Gunung Api (Pb). Formasi Rajamandala tersusun atas batupasir gampingan yang berumur Oligosen Akhir sampai Miosen Awal, ditafsirkan sebagai bagian dari karang penghalang (*barrier reef*) yang berarah timur laut - barat daya dengan bagian muka terumbu dan cekungan berada di bagian utara (Sigit Maryanto, 2012). Formasi Citarum tersusun atas batupasir dan batulanau dan terendapkan pada kala Miosen Awal. Satuan Tufa Batuapung dan Batupasir Tuffan yang tersusun atas batupasir tufan yang berumur Miosen Akhir. Formasi Gunung Api (Pb) yang tersusun atas breksi dan

batupasir, dimana formasi ini terbentuk pada kala Pliosen yang pada saat itu Cekungan Bogor sebagian sudah merupakan daratan yang ditempati oleh puncak-puncak gunungapi yang merupakan jalur magmatik (*magmatic arc*).

Penelitian terdahulu menjelaskan mengenai kondisi geologi berupa geomorfologi dan satuan batuan pada daerah penelitian yang dituangkan ke dalam peta geomorfologi dan peta geologi (Sony Sofyan et al., 2024). Akan tetapi penelitian tersebut belum membahas secara rinci mengenai rekonstruksi sejarah geologi di daerah Bandung Barat. Sehingga, metode yang digunakan dalam penelitian ini diharapkan dapat memberi gambaran rekonstruksi sejarah geologi berdasarkan analisis stratigrafi serta informasi kegeologiannya secara detail dan lebih akurat.

Metode

Metode yang digunakan meliputi observasi lapangan dan analisis data stratigrafi. Metode observasi lapangan dilakukan dengan mengambil data lapangan berupa pengamatan litologi, pengukuran profil stratigrafi, pengukuran kedudukan, dan pengambilan sampel (Aulia & Rochmana, 2025). Untuk mengetahui kenampakan megaskopis litologi pada suatu singkapan, dilakukan observasi singkapan, pengukuran *strike* dan *dip* lapisan batuan dan pengukuran profil stratigrafi (Angkawijaya et al., 2024).

Analisis stratigrafi dilakukan setelah keseluruhan data lapangan diperoleh. Analisis stratigrafi digunakan untuk mengidentifikasi pola dan proses sedimentasi yang terjadi selama proses pengendapan (Kurniadi & Rochmana, 2024). Analisis stratigrafi mencakup *measuring section* dan profil stratigrafi yang dilakukan pada singkapan yang lapisan batuannya menerus (Rohmana & Achmad, 2019). Terakhir, didapatkan hasil berupa interpretasi data dan sejarah geologi daerah penelitian. Analisis ini juga mencakup analisis petrografi yang digunakan untuk mengidentifikasi komposisi mineral, karakteristik batuan, mengklasifikasi jenis batuan, dan menginterpretasi petrogenesa batuan, serta analisis paleontologi untuk mengetahui umur relatif serta lingkungan batimetri berdasarkan kandungan fosil (Reynaldi & Idarwati, 2023).

Hasil dan Pembahasan

Di wilayah penelitian terdapat empat formasi utama yang menunjukkan perjalanan geologi dari zaman yang lebih tua ke yang lebih muda. Keempat formasi tersebut ialah Formasi Rajamandala (Omc), Formasi Citarum (Mts), Formasi Tufa Batuapung

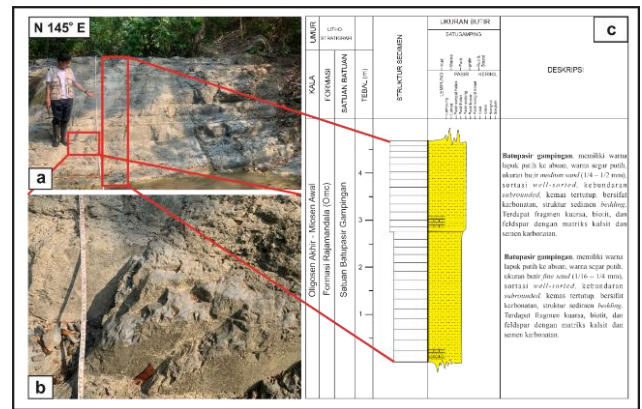
Batupasir Tufan (Mt), dan Formasi Gunung Api (Pb) (Savira & Setiawan, 2023). Formasi Rajamandala (Omc) yang merupakan formasi tertua, berumur Oligosen Akhir - Miosen Awal, dan tersusun oleh litologi batupasir gampingan. Selanjutnya secara selaras terendapkan Formasi Citarum (Mts) yang berumur Miosen Awal dan tersusun atas litologi Batupasir dan Batulanau. Kemudian, Formasi Tufa Batuapung, Batupasir Tufan (Mt) terendapkan secara tidak selaras di atas Formasi Citarum (Mts) yang berumur Miosen Akhir dan terdiri atas litologi Batupasir Tufan. Serta secara tidak selaras Formasi Gunung Api (Pb) yang berumur Pliosen Tengah terendapkan di atas Formasi Tufa Batuapung Batupasir Tufan (Mt) dan tersusun atas litologi Breksi dan Batupasir. Berdasarkan stratigrafi keseluruhan formasi dan batuan daerah penelitian didapatkan urutan kolom stratigrafi (Gambar 2).

UMUR		LITOSTRATIGRAFI		LINGKUNGAN PENGENDAPAN	
ZAMAN	KALA	FORMASI	SATUAN BATUAN		
Tersier	Pliosen	Tengah	Formasi Gunung Api (Pb) Breksi dan Batupasir	Braided Rivers	
		Awal			
	Miosen	Akhir	Tufa Batuapung Batupasir Tufan (Mt)	Batupasir Tufan	Braided Rivers
		Tengah			
		Awal	Formasi Citarum (Mts)	Batupasir dan Batulanau	Upper Deltaic plan
Oligosen	Akhir	Formasi Rajamandala (Omc)	Batupasir Gampingan	Outer Shelf	

Gambar 2. Kolom Stratigrafi Daerah Penelitian

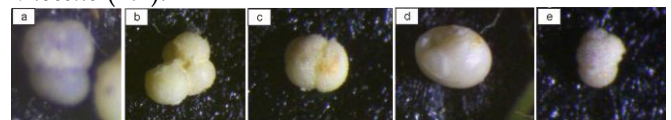
Formasi Rajamandala (Omc)

Formasi Rajamandala merupakan satuan batuan tertua yang tersingkap di wilayah penelitian, dengan umur Oligosen Akhir hingga Miosen Awal. Secara litologi, formasi ini disusun oleh batupasir gampingan, yaitu batuan pasir yang mengandung unsur karbonat. Batupasir gampingan dicirikan oleh warna lapuk putih keabu-abuan dengan warna segar putih. Ukuran butirnya berkisar dari pasir halus (1/16 - 1/4 mm) hingga pasir sedang (1/4 - 1/2 mm). Tingkat sortasi tergolong baik (*well-sorted*), bentuk butir membulat (*rounded*), dan memiliki kemas *grain supported fabric*. Batuan ini bersifat karbonatan dengan struktur sedimen berupa perlapisan (*bedding*) dan masif. Komposisinya terdiri atas fragmen kuarsa, biotit, dan feldspar, dengan matriks kalsit serta semen karbonatan. (Gambar 3).



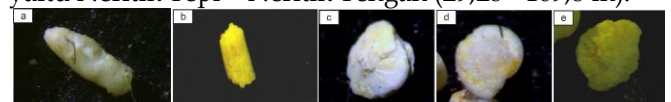
Gambar 3. a). Kenampakan Litologi Batupasir Gampingan yang Tersingkap di desa Kemang; b). Kenampakan Jarak Dekat Litologi Batupasir Gampingan; c). Profil Batupasir Gampingan Formasi Rajamandala.

Pengamatan mikropaleontologi dilakukan pada Formasi Rajamandala (Omc) pada sampel batupasir gampingan untuk menentukan umur relatif dari formasi serta lingkungan bathimetrinya. Berdasarkan hasil analisis didapatkan lima spesies fosil foraminifera planktonik dan lima spesies fosil foraminifera benthonik. Fosil planktonik terdiri atas : a). *Globigerina yeguaensis*; b). *Cassigerinella cipholensis*; c). *Orbulina bilobate*; d). *Orbulina universa*; e). *Globigerina baroemoensis* (Gambar 4). Dari hasil penarikan umur relatif didapatkan umur Formasi Rajamandala yaitu *Early Miocene* (N7).



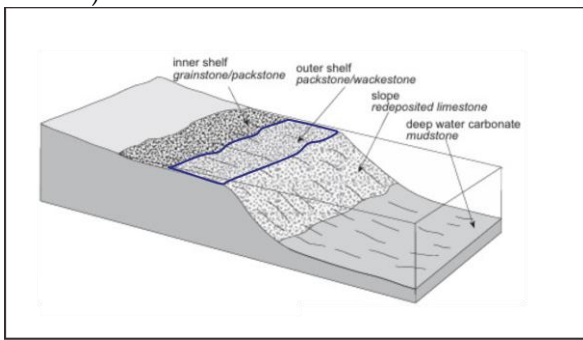
Gambar 4. Foraminifera Planktonik a). *Globigerina yeguaensis*; b). *Cassigerinella cipholensis*; c). *Orbulina bilobate*; d). *Orbulina universa*; e). *Globigerina baroemoensis*

Penentuan lingkungan batimetri Formasi Rajamandala daerah penelitian dilakukan berdasarkan analisis mikropaleontologi dari fosil foraminifera benthonik. Fosil bentos pada Batupasir Formasi Rajamandala yang ditemukan berupa a). *Tubinella inornate*; b). *Tubinella funalis*; c). *Elphidium crispum*; d). *Anomalinella rostrata*; e). *Elphidium craticulatum* (Gambar 5). Berdasarkan 5 fosil foraminifera bentonik yang didapatkan pada sampel batupasir gampingan didapatkan lingkungan pengendapan batuan tersebut yaitu Neritik Tepi - Neritik Tengah (29,28 - 109,8 m).



Gambar 5. Foraminifera Benthonik a). *Tubinella inornate*; b). *Tubinella funalis*; c). *Elphidium crispum*; d). *Anomalinella rostrata*; e). *Elphidium craticulatum*.

Pada daerah ini dapat diinterpretasikan lingkungan pengendapan dari Formasi Rajamandala, baik dilihat berdasarkan ukuran butir, struktur sedimen, mekanisme pengendapannya, serta penarikan umur dan pengeplotan lingkungan batimetri, lingkungan pengendapan Formasi Rajamandala berada di zona *shelf* atau paparan benua, yaitu bagian dari laut dangkal yang masih terpengaruh oleh aktivitas gelombang, arus laut, dan pasang surut. Berdasarkan model dari Gary Nichols (2009), zona *shelf* termasuk dalam *Coastal and Shallow Marine Environments*, yang merupakan wilayah transisi antara daratan dan laut lepas. Di lingkungan ini, sedimen yang berasal dari daratan terbawa oleh sungai dan arus, lalu diendapkan di laut dangkal bersama material karbonat dari organisme laut. Formasi Rajamandala tersusun atas litologi batupasir gamping, yaitu batuan hasil campuran antara pasir dan gamping, yang menunjukkan bahwa proses pengendapan berlangsung dalam kondisi energi sedang hingga tinggi. Struktur sedimen yang ditemukan di lapangan meliputi masif, laminasi, dan *bedding*. Struktur masif terbentuk akibat pengendapan yang cepat dan terus-menerus, biasanya saat terjadi aliran deras atau longoran bawah laut. Struktur laminasi terbentuk ketika butiran halus mengendap di air yang tenang secara perlahan. Sementara itu, struktur *bedding* menandakan adanya perubahan suplai sedimen atau energi arus secara berkala, yang menyebabkan terbentuknya lapisan-lapisan sedimen yang berbeda (Gambar 6).

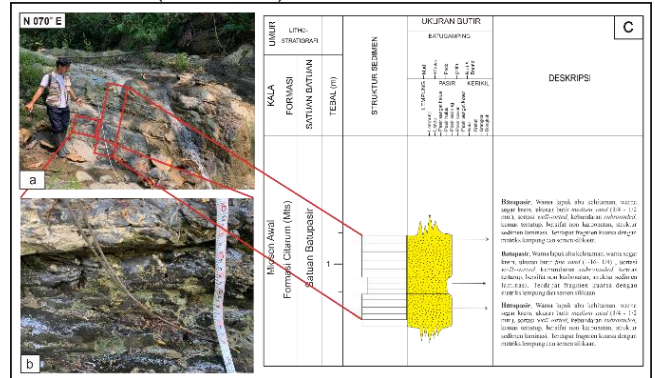


Gambar 6. Model Lingkungan Pengendapan Formasi Rajamandala (Omc) menurut (Nichols, 2009).

Formasi Citarum (Mts)

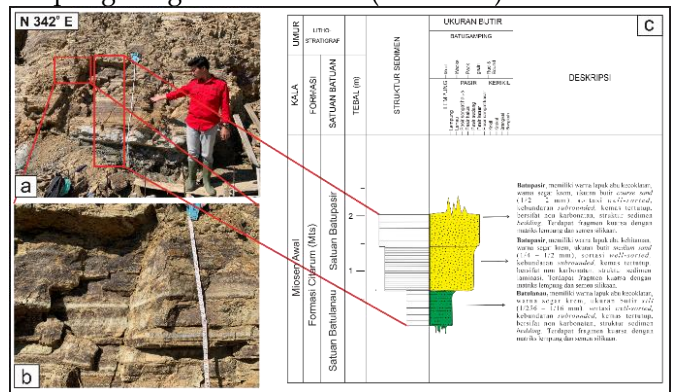
Formasi Citarum secara stratigrafi terendapkan selaras di atas Formasi Rajamandala pada kala Miosen Awal. Formasi Citarum (Mts) tersusun atas satuan batupasir dan batulanau (Gani et al., 2020). Batupasir Formasi Citarum (Mts) menunjukkan warna lapuk coklat keabu-abuan dengan warna segar coklat muda. Ukuran butirnya berkisar antara pasir halus (1/16 – 1/4 mm) hingga pasir sedang (1/4 – 1/2 mm). Sortasi tergolong baik (*well sorted*), bentuk butir membulat (*rounded*), serta memiliki kemas *grain supported fabric*. Batuan ini bersifat non-karbonatan dengan struktur

sedimen berupa perlapisan (*bedding*), laminasi, dan masif. Kandungan fragmen utamanya berupa plagioklas, dengan matriks mineral lempung serta semen silika (Gambar 7).



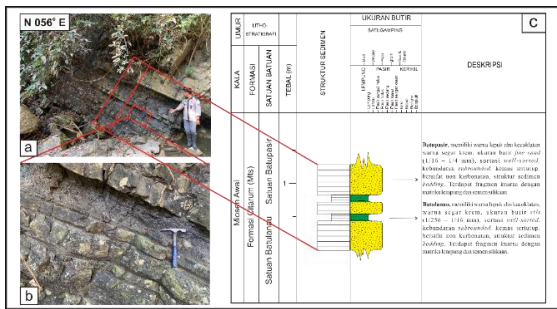
Gambar 7. a). Kenampakan Litologi Batupasir Formasi Citarum (Mts) yang tersingkap di Desa Cibitung; b). Kenampakan Jarak Dekat Litologi Batupasir; c). Profil Batupasir Formasi Citarum (Mts).

Batulanau Formasi Citarum (Mts) berwarna lapuk coklat kehitaman dengan warna segar coklat. Ukuran butirnya termasuk lanau (1/256 – 1/16 mm), tersortir baik (*well-sorted*), berbentuk membulat (*rounded*), dan memiliki kemas *grain supported fabric*. Batuan ini bersifat non-karbonatan dengan struktur sedimen berupa laminasi, perlapisan (*bedding*), serta masif. Komposisinya didominasi fragmen mineral lempung dengan dengan semen silika (Gambar 8).



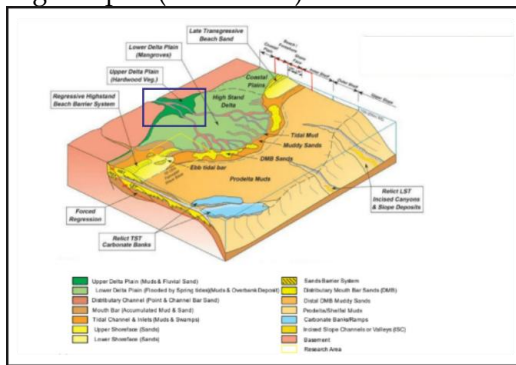
Gambar 8. a). Kenampakan Kontak Litologi Batupasir dan Batulanau Formasi Citarum (Mts) yang tersingkap di Desa Sukaresmi; b). Kenampakan Jarak Dekat Kontak Litologi Batupasir dan Batulanau; c). Profil Kontak Litologi Batupasir dan Batulanau Formasi Citarum (Mts).

Berdasarkan observasi lapangan, pada Formasi Citarum juga didapati adanya perselingan antara Batupasir dan Batulanau (Gambar 9). Pada Formasi Citarum, batulanau terendapkan terlebih dahulu, diikuti oleh batupasir, yang mencerminkan adanya peningkatan energi pengendapan secara bertahap.



Gambar 9. a). Kenampakan Jarak Jauh Perselingan Litologi Batupasir dan Batulanau Formasi Citarum (Mts) yang tersingkap di Desa Sukaresmi; b). Kenampakan Jarak Dekat Perselingan Litologi Batupasir dan Batulanau Formasi Citarum (Mts); c). Profil Litologi Batupasir dan Batulanau Formasi Citarum (Mts).

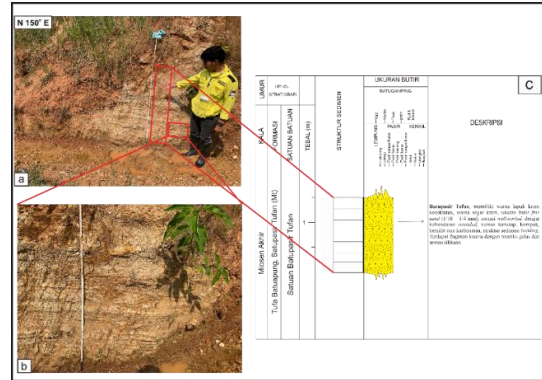
Pada daerah ini dapat diinterpretasikan lingkungan pengendapan dari Formasi Citarum, baik dilihat berdasarkan ukuran butir, struktur sedimen, serta mekanisme pengendapannya Formasi Citarum (Mts) tersusun atas litologi batulanau dan batupasir halus – kasar dengan struktur sedimen laminasi, *bedding*, dan masif diinterpretasikan terendapkan pada lingkungan *upper delta* berdasarkan Jong et al (2017), yaitu pada bagian hulu dari sistem delta yang masih dipengaruhi oleh aliran sungai. Pada lingkungan ini, sungai mulai kehilangan energinya, sehingga material sedimen dari daratan terbawa dan terendapkan. Litologi batupasir terendapkan oleh aliran air yang masih cukup kuat, sedangkan batulanau terendapkan pada kondisi arus yang lebih tenang. Adanya struktur sedimen menunjukkan bahwa adanya perubahan kecepatan arus saat pengendapan (Gambar 10).



Gambar 10. Gambar 4.1 Ilustrasi Lingkungan Pengendapan Formasi Citarum (Mts) (Jong et al., 2017). Formasi Tufa Batuapung Batupasir Tufan (Mt)

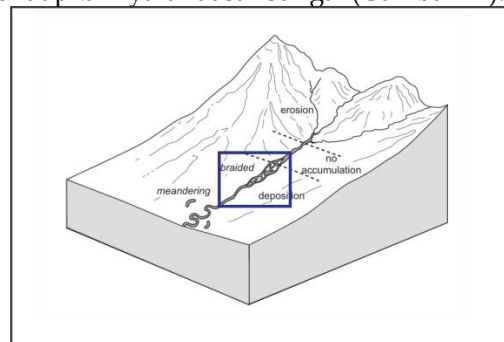
Secara stratigrafi regional, Formasi Tufa Batuapung, Batupasir Tufan (Mt) terendapkan secara tidak selaras di atas Formasi Citarum (Mts) pada kala Miosen Akhir. Batuan penyusunnya didominasi oleh batupasir tufan, yaitu batuan sedimen yang mengandung material vulkanik. Batupasir tufan

memperlihatkan warna lapuk krem kecoklatan dengan warna segar krem. Ukuran butir tergolong pasir halus (1/16 – 1/4 mm), memiliki sortasi baik (*well-sorted*), bentuk butir membulat (*rounded*), dan berkemas tertutup. Batuan ini bersifat non-karbonatan dengan struktur sedimen berupa perlapisan (*bedding*) dan masif. Kandungannya terdiri atas fragmen kuarsa dengan matriks gelas serta semen mineral lempung (Gambar 11).



Gambar 11. a). Kenampakan Litologi Batupasir Tufan (Mt) yang tersingkap di Desa Cibitung; b). Kenampakan Jarak Dekat Litologi Batupasir tufan; c). Profil Litologi Batupasir Tufan (Mt)

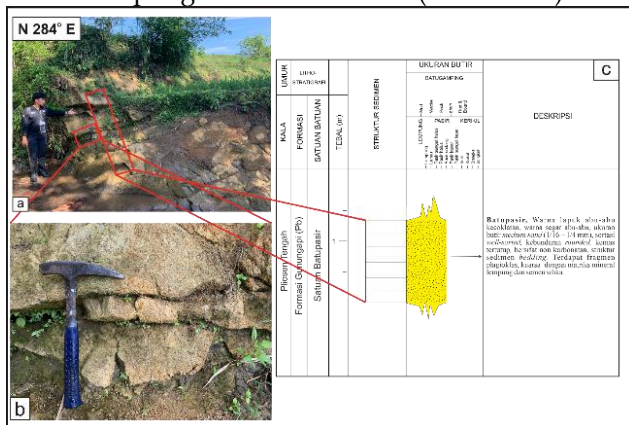
Formasi Tufa Batuapung Batupasir Tufan (Mt) dapat diketahui lingkungan pengendapannya dengan melihat ukuran butir, struktur sedimen, dan cara pengendapannya. Formasi ini terdiri dari batupasir tufan yang memiliki struktur sedimen masif dan *bedding*. Ciri-ciri ini menunjukkan bahwa formasi ini terbentuk di lingkungan sungai bertipe *braided river* atau sungai bertangkai banyak. Menurut Nichols (2009), sungai bertipe *braided* memiliki banyak cabang yang saling menyilang dan membawa sedimen dalam jumlah besar. Sungai seperti ini biasanya terjadi di daerah yang memiliki banyak material dari gunung api dan air sungai yang mengalir deras. Proses pengendapan terjadi dengan cepat karena arus air yang kuat membawa material vulkanik dan pasir dari daratan, kemudian mengendapkannya di dasar sungai (Gambar 12).



Gambar 12. Ilustrasi Lingkungan Pengendapan Formasi Tufa batuapung, batupasir tufan (Mt) (Nichols, 2009)

Formasi Gunung Api (Pb)

Formasi Gunungapi terendapkan secara tidak selaras di atas Tufa Batuapung, Batupasir Tufaan (Mt) (Wioso & Sutriyono, 2023). Formasi ini tersusun atas litologi Batupasir dan Breksi. Batupasir Formasi Gunung Api (Pb) dicirikan oleh warna lapuk abu-abu kecoklatan dengan warna segar abu-abu. Ukuran butirnya tergolong pasir sedang (1/16 - 1/4 mm), tersortir baik (*well-sorted*), berbentuk membulat (*rounded*), serta berkemas tertutup. Batuan ini bersifat non-karbonatan dengan struktur sedimen berupa perlapisan (*bedding*) dan masif. Komposisinya terdiri atas fragmen plagioklas dan kuarsa, dengan matriks mineral lempung serta semen silika (Gambar 13).



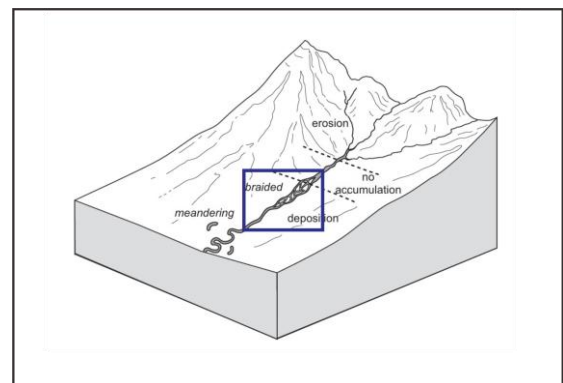
Gambar 13. a). Kenampakan Litologi Batupasir Formasi Gunung Api (Pb) yang tersingkap di Desa Sukaesmi; b). Kenampakan Jarak Dekat Litologi Batupasir; c). Profil Litologi Batupasir.

Breksi Formasi Gunung Api (Pb) termasuk ke dalam breksi monomik dengan kandungan fragmen andesit. Berdasarkan deskripsi di lapangan, Breksi andesit menunjukkan warna segar abu-abu dengan warna lapuk abu-abu kecoklatan. Ukuran fragmennya berupa kerikil (4 - 64 mm) dengan bentuk butir *angular* hingga *sub-angular*, tersortir buruk (*poorly sorted*), serta berkemas terbuka. Matriks terdiri atas pasir sedang (1/4 - 1/2 mm) dengan semen silika, dan struktur sedimen yang berkembang bersifat masif (Gambar 14).



Gambar 14. a). Kenampakan Litologi Breksi Formasi Gunung Api (Pb) yang tersingkap di Desa Cibarengkok; b). Kenampakan Jarak Dekat Litologi Breksi.

Formasi Gunung Api (Pb) di daerah ini dapat diinterpretasikan sebagai hasil pengendapan pada lingkungan *braided river*, mengikuti model dari Gary Nichols (2009). Lingkungan ini biasanya terbentuk di sekitar daerah lereng gunung berapi, di mana aliran air membawa material hasil letusan gunung api. Formasi ini terdiri dari breksi andesit dan batupasir, dengan struktur sedimen berupa masif dan *bedding*. Breksi andesit terbentuk dari pecahan batuan besar yang berasal dari letusan atau longsor lereng gunung, kemudian terbawa oleh aliran air deras dan mengendap secara cepat di dasar sungai. Sementara itu, batupasir merupakan hasil pelapukan dan erosi material vulkanik yang lebih halus, yang terbawa lebih jauh dan diendapkan saat kecepatan aliran mulai menurun (Gambar 15).

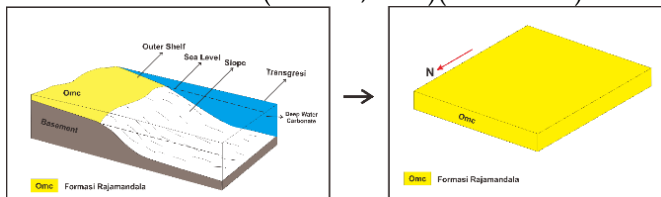


Gambar 15. Ilustrasi Lingkungan Pengendapan Formasi Gunung Api (Pb) (Nichols, 2009)

Sejarah Geologi

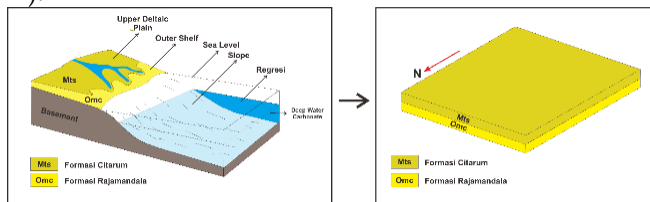
Proses pengendapan batuan di daerah penelitian dimulai pada Kala Oligosen Akhir - Miosen awal pada masa ini terendapkannya Formasi Rajamandala (Omc) (Gambar 14). Formasi Rajamandala (Omc) di wilayah penelitian tersusun atas batupasir gampingan, yang menunjukkan karakteristik endapan campuran antara sedimen karbonat dan klastik. Pembentukan litologi ini diperkuat oleh hasil analisis mikropaleontologi, khususnya keberadaan foraminifera bentonik, yang mengindikasikan lingkungan pengendapan berada pada zona neritik tepi hingga neritik tengah yang merupakan bagian dari *continental shelf* (Martodjojo, 2003) terkhusus mencerminkan lingkungan pengendapan laut dangkal di zona *outer shelf* (Nichols, 2009).Lingkungan ini dicirikan oleh kedalaman laut yang relatif dangkal dan terpengaruh oleh fluktuasi muka air laut. Proses transgresi laut yang terjadi selama Miosen Awal menyebabkan naiknya muka air laut dan pergeseran lingkungan pengendapan karbonat ke arah darat. Di sisi lain, bagian *outer shelf* menerima masukan sedimen klastik dari daratan akibat aktivitas arus dan

gelombang laut. Interaksi antara material karbonat yang terbentuk secara biogenik dengan butiran pasir dari daratan ini menghasilkan batupasir gampingan, suatu litologi campuran yang umum terbentuk di zona transisi antara laut dan darat (Nichols, 2009)(Gambar 16).



Gambar 16. Ilustrasi Pengendapan Formasi Rajamandala (Omc).

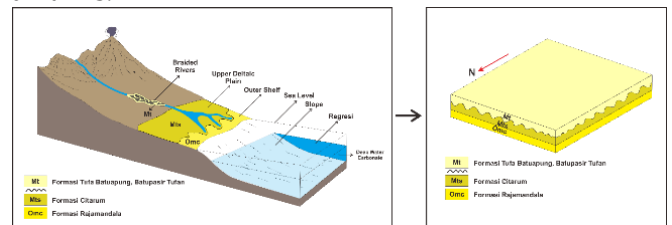
Pada Kala Miosen Awal, Cekungan Bogor juga mulai mengalami proses penurunan atau *subsidence* akibat aktivitas tektonik yang terjadi di bagian selatan Pulau Jawa. Proses ini erat kaitannya dengan dinamika subduksi Lempeng Indo-Australia ke bawah Lempeng Eurasia, yang memicu aktivitas magmatisme dan pembentukan busur vulkanik di selatan Pulau Jawa. Akibat aktivitas tersebut, terjadi peningkatan suplai sedimen klastik dan vulkanik yang berasal dari hasil erosi gunung api muda yang berkembang di sepanjang zona subduksi. Formasi Citarum didominasi oleh litologi batupasir dan batulanau, yang terbentuk melalui proses sedimentasi di lingkungan delta bagian atas (*upper delta*), sebagaimana dijelaskan oleh Nichols (2009). Pembentukan litologi ini berkaitan erat dengan meningkatnya suplai sedimen klastik dari daratan yang terbawa oleh sistem sungai menuju cekungan. (Gambar 17).



Gambar 17. Ilustrasi Pengendapan Formasi Citarum (Mts).

Pada Kala Miosen Akhir, Cekungan Bogor mengalami perubahan geologi yang cukup signifikan akibat pengaruh aktivitas tektonik yang intens. Periode ini ditandai oleh peningkatan aktivitas tektonik yang dipicu oleh pergerakan konvergen antara Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Eurasia. Selain itu, terjadi proses regresi laut yang cukup mencolok (Martodjojo, 2003) (Gambar 18). Formasi Tufa Batuapung Batupasir Tufan (Mt), yang tersusun atas litologi batupasir tufan, terbentuk dalam lingkungan pengendapan *braided river* selama akhir Miosen. Pengendapan ini merupakan hasil dari suplai sedimen vulkanik yang melimpah akibat aktivitas tektonik dan vulkanisme yang intensif di wilayah selatan Pulau Jawa. Lingkungan *braided river* dicirikan oleh sistem sungai yang memiliki banyak

saluran yang saling terpecah dan menyatu kembali, dengan energi arus yang tinggi dan fluktuatif. Dalam kondisi ini, sedimen kasar seperti batupasir tufan yang mengandung material piroklastik diendapkan secara cepat dan tidak teratur. Litologi yang terbentuk umumnya menunjukkan struktur sedimen masif atau *bedding*, mencerminkan arus deras dan deposisi yang cepat tanpa sortasi yang baik. Sistem ini menggambarkan lingkungan pengendapan yang masih cukup dekat dengan sumber material vulkanik dan mencerminkan fase regresi, di mana muka air laut relatif menurun atau wilayah mengalami pengangkatan, sehingga memindahkan lingkungan pengendapan dari sistem delta ke arah daratan yang lebih kering dan dinamis.

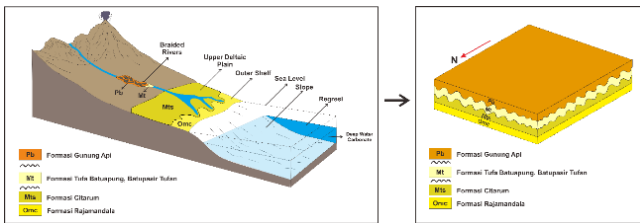


Gambar 18. Ilustrasi Pengendapan Formasi Tufa Batuapung Batupasir Tufan (Mt).

Menjelang Pliosen Tengah, terjadi pergeseran busur magmatik dari wilayah selatan menuju bagian tengah Pulau Jawa. Seiring dengan migrasi busur magmatik tersebut, wilayah Cekungan Bogor mulai ditempati oleh sejumlah puncak gunung api aktif, yang menandai peralihan fungsi cekungan ini menjadi bagian dari jalur magmatik aktif pada Kala Pliosen. Aktivitas tektonik ini tidak hanya membentuk struktur-struktur geologi tersebut, tetapi juga menyebabkan ketidakselarasan stratigrafi antara Formasi Tufa Batuapung Batupasir Tufan (Mt) yang terendapkan pada Kala Miosen Akhir dan Formasi Gunung Api (Pb) yang terendapkan pada Kala Pliosen Tengah. Ketidakselarasan tersebut disebabkan oleh adanya *time gap* atau jeda waktu pengendapan yang cukup signifikan, yaitu pada Pliosen Awal. Selama jeda waktu ini, aktivitas pengendapan sempat terhenti, dan kemungkinan besar terjadi pengangkatan dan erosi terhadap lapisan atas Formasi Tufa Batuapung Batupasir Tufan (Mt) akibat proses tektonik. Formasi Gunung Api (Pb) kemudian mulai diendapkan pada fase aktivitas vulkanik intensif di Pliosen Tengah, endapan vulkanik tersebut secara langsung menutupi permukaan tererosi dari Formasi Tufa Batuapung Batupasir Tufan (Mt) (Gambar 19) (Prasetyo et al., 2020).

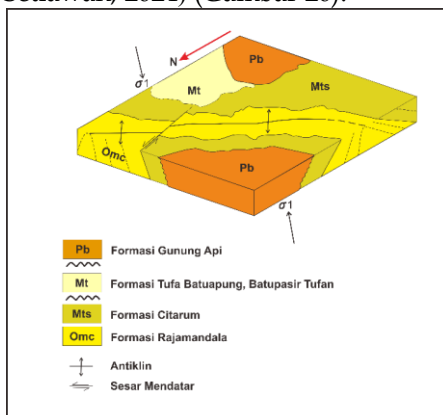
Akibat aktivitas vulkanik yang tinggi pada Pliosen Tengah, material hasil letusan seperti breksi vulkanik mulai mengendap dan membentuk Formasi Gunung Api (Pb). Proses pengendapan ini terjadi di lingkungan sungai bertangkai banyak atau *braided river*

(Nichols, 2009). Di lingkungan ini, banyak aliran sungai kecil yang saling bercabang membawa material dari letusan gunung api, seperti batuan pecah dan pasir vulkanik. Karena aliran sungainya deras dan tidak stabil, material vulkanik ini mengendap dengan cepat dan tidak beraturan di daerah dataran dekat kaki pegunungan.



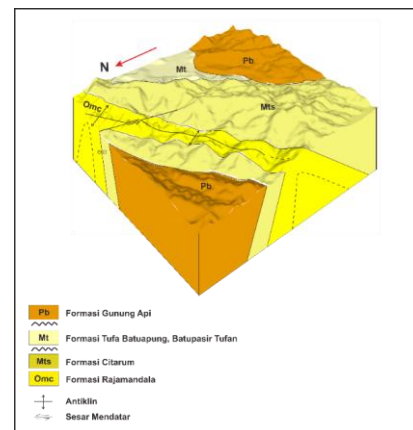
Gambar 19. Ilustrasi Pengendapan Formasi Gunung Api (Pb).

Pada Kala Pliosen Akhir hingga Pleistosen, Cekungan Bogor mengalami perubahan geologi yang cukup signifikan akibat peningkatan aktivitas tektonik dan vulkanisme. Intensifikasi konvergensi antara Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Eurasia selama periode ini menyebabkan terbentuknya jalur vulkanik baru di tengah Pulau Jawa, menggantikan posisi busur magmatik sebelumnya di bagian selatan, perubahan ini mencerminkan evolusi morfotektonik yang unik di wilayah Jawa Barat, yang berdampak langsung terhadap fisiografi dan pembagian zona geologi di setiap daerah (Martodjojo, 2003). Pada akhir Miosen hingga awal Pliosen, wilayah Cekungan Bogor masih berfungsi sebagai bagian dari sistem Cekungan Belakang Busur (*Back-Arc Basin*). Namun, memasuki pertengahan Pliosen, terjadi perubahan gaya tektonik menjadi kompresional akibat tumbukan lempeng yang semakin aktif. Arah tegasan utama dominan dari Barat Laut (NW) ke Tenggara (SE), yang memicu terbentuknya berbagai struktur seperti sesar dan lipatan (Rizki & Setiawan, 2024) (Gambar 20).



Gambar 20. Ilustrasi Pembentukan Struktur Sesar dan Lipatan

Pada Kala Resen, kondisi geologi Cekungan Bogor secara umum sudah tidak mengalami perubahan besar dibandingkan dengan Kala Pleistosen. Hal ini disebabkan karena sejak akhir Kala Pleistosen, aktivitas tektonik di Pulau Jawa, khususnya di daerah Cekungan Bogor, mulai berkurang intensitasnya. Proses tektonik yang dominan pada kala sebelumnya, seperti pengangkatan, pelipatan, dan sesar, telah menghasilkan morfologi dan pola struktur geologi yang bertahan hingga saat ini. Secara proses geologi, setelah fase tektonik yang kuat pada Pliosen, perkembangan geologi Cekungan Bogor pada Kala Resen lebih didominasi oleh proses eksogen, terutama proses denudasi. Dengan demikian, pada Kala Resen, Cekungan Bogor didominasi oleh proses stabilisasi tektonik, reaktivasi sesar lama, proses denudasi yang intensif, serta sedimentasi aluvial di bagian tengah cekungan. (Gambar 21).



Gambar 21. Ilustrasi Kenampakan Daerah Cibitung pada Kala Resen.

Dari hasil analisis stratigrafi di daerah Cibitung dan sekitarnya, diketahui bahwa proses sedimentasi atau pengendapan batuan di Cekungan Bogor berlangsung sejak Kala Oligosen Akhir hingga Pliosen Tengah. Proses sedimentasi ini tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi lingkungan pengendapan, tetapi juga oleh aktivitas vulkanisme yang intens, terutama pada fase Miosen Akhir hingga Pliosen. Pengaruh vulkanisme ini terlihat dari keberadaan batupasir tufan pada Formasi Tufa Batuapung Batupasir Tufan (Mt) dan breksi pada Formasi Gunung Api (Pb), yang menunjukkan adanya keterlibatan material hasil letusan gunung api dalam proses pengendapan. Temuan ini memperkuat hasil penelitian sebelumnya oleh Martodjojo (2003), yang menyebutkan bahwa Formasi Rajamandala (Omc), Formasi Citarum (Mts), Formasi Tufa Batuapung Batupasir Tufan (Mt), dan Formasi Gunung Api (Pb) merupakan satuan batuan yang terendapkan selama rentang waktu tersebut.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan analisis laboratorium yang telah dilakukan, stratigrafi penyusun daerah penelitian dari umur yang paling tua hingga paling muda yaitu Formasi Rajamandala (Omc) yang berumur Oligosen Akhir - Miosen Awal dan tersusun atas litologi batupasir gampingan terendapkan pada lingkungan *outer shelf*. Formasi Citarum (Mts) yang berumur Miosen Awal dan tersusun atas litologi batupasir dan batulanau terendapkan pada lingkungan *upper delta*. Formasi Tufa Batuapung Batupasir Tufan (Mt) yang berumur Miosen Akhir dan tersusun atas litologi batupasir tufan terendapkan pada lingkungan *braided river*. Formasi Gunung Api (Pb) yang berumur Pliosen Tengah dan tersusun atas litologi breksi dan batupasir terendapkan pada *braided river*. Sejarah pengendapan daerah penelitian dimulai dengan pengendapan Formasi Rajamandala (Omc) pada Kala Oligosen Akhir hingga Miosen Awal dalam *outer shelf*. Selanjutnya, pada Kala Miosen Awal, Formasi Citarum (Mts) terendapkan di lingkungan *upper delta*. Setelah itu, pada Kala Miosen Akhir, Formasi Tufa Batuapung Batupasir Tufan (Mt) diendapkan secara tidak selaras di lingkungan sungai bertipe anyaman *braided river*. Formasi termuda adalah Formasi Gunung Api (Pb) yang juga diendapkan secara tidak selaras pada Kala Pliosen Tengah dalam lingkungan *braided river*, menunjukkan adanya jeda waktu pengendapan sebelumnya. Aktivitas tektonik yang terjadi pada Kala Pliosen-Pleistosen menyebabkan terbentuknya struktur-struktur geologi seperti lipatan dan sesar di wilayah ini. Memasuki Kala Resen, wilayah ini mengalami fase stabilisasi tektonik, reaktivasi sesar-sesar lama, proses pelapukan dan erosi yang intens, serta pengendapan sedimen aluvial di dataran rendah.

Referensi

- Adam, M. D. K., & Rochmana, Y. Z. (2022). Analisis Stratigrafi dan Sejarah Pengendapan Daerah Cibenda, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat dan sekitarnya. *Ophiolite J. Geol. Terap*, 4(2), 69.
- Andyastiya, A. S., Pribadi, G. A., Rizal, S., Syarifudin, M. A., & Cikarang, A. (2014). Tatanan Stratigrafi Daerah Cilangkap dan Sekitarnya. *J.G.S.M.*
- Angkawijaya, J., Rochmana, Y. Z., & Hastuti, E. W. D. (2024). Rekonstruksi Sejarah Geologi Berdasarkan Analisis Stratigrafi di Daerah Cengal dan Sekitarnya, Kecamatan Maja, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat. *Jurnal Mineral, Energi, Dan Lingkungan*, 7(2), 33. <https://doi.org/10.31315/jmel.v7i2.11102>
- Aulia, K. S., & Rochmana, Y. Z. (2025). Rekonstruksi Sejarah Geologi Berdasarkan Analisis Stratigrafi Daerah Gumelar, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Sains*, 27(1), 1. <https://doi.org/10.56064/jps.v27i1.1145>
- Gani, R. M. G., Firmansyah, Y., & Pamengkas, S. F. (2020). Stratigraphic Analysis: Rajamandala Formation and Citarum Formation Based On Outcrops Data. *Journal of Geological Sciences and Applied Geology*, 4(1).
- Hibatullah, K. N., & Rochmana, Y. Z. (2024). Stratigraphic Analysis and Depositional History of Kubang Area, Cianjur Regency, West Java. *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, 5(1), 1-14.
- Hutomo, J. B., & Firmansyah, Y. (2020). Analisis Stratigrafi Dan Rumusan Sejarah Geologi Daerah Cibodas Dan Sekitarnya, Kecamatan Majalengka, Jawa Barat. *Geoscience Journal*, 4(3), 214-219.
- IAGI. (2023). *Sandi Stratigrafi Indonesia Edisi 2023*.
- Jong, J., Bin, H. A., Idris, M., Barber, P., Kessler, F. L., Quoc Tan, T., & Uchimura, R. (2017). *Exploration history and petroleum systems of the onshore Baram Delta, northern Sarawak, Malaysia*.
- Kurniadi, H., & Rochmana, Y. Z. (2024). Analisis Stratigrafi dan Sejarah Pengendapan Daerah Batu Ampar, Kabupaten Bengkulu Selatan, Bengkulu. 4(3), 1515-1526.
- Martodjojo, S. (2003). *Evolusi Cekungan Bogor Jawa Barat. Bandung: ITB*.
- Nichols, G. (2009). *Sedimentology and stratigraphy*. John Wiley & Sons.
- Prasetyo, M. A., Sulaksana, N., Raditya, P. P., & Sulastri, M. (2020). *Geologi Daerah Cipatat Dan Sekitarnya, Kecamatan Cipatat, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat*.
- Purwasatriya, E. B., Surjono, S. S., & Amijaya, D. H. (2018). Oligocene-Pleistocene Paleogeography within Banyumas Basin and implication to petroleum potential. *Yogyakarta, UGM*.
- Reynaldi, R., & Idarwati, I. (2023). Analisis Batimetri dan Iklim Purba Berdasarkan Mikrofosil Foraminifera Bentonik Formasi Baturaja, Daerah Semidang Aji, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Provinsi Sumatera Selatan. *Applicable Innovation of Engineering and Science Research (AVoER)*, 15(1), 415-420.
- Rizki, K. R., & Setiawan, B. (2024). Analisis Pengaruh Struktur Berdasarkan Lineament Terhadap Zona Kerawanan Longsor Daerah Cihaur, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Sains*, 26(2), 181. <https://doi.org/10.56064/jps.v26i2.1003>
- Rohmana, R. C., & Achmad, A. (2019). Analisis Sedimentologi dan Stratigrafi untuk Rekonstruksi Model Lingkungan Pengendapan: Mengungkap Proses Pembentukan Formasi Tapak, Abstrak

Objek studi difokuskan pada Formasi Tapak yang terendapkan pada Miosen Akhir – Pliosen Akhir di Sub-Cekungan Ban. *Geoscience Dan Teknologi*, 2 no.3(58), 126–134.

- Savira, P., & Setiawan, B. (2023). Remote Sensing Techniques for Identifying Flood Prone Areas Using the Vegetation Index, Water Index, and Simple Additive Weighting Methods for Mekarsari Areas, Cianjur Regency, West Java. In *Journal of Earth and Marine Technology* (Vol. 4, Issue 2).
- Sigit Maryanto. (2012). Sedimentologi Batugamping Formasi Rajamandala Di Lintasan Sanghyang, Citatah, Bandung Barat. *Jgsdm*, 22(2), 73–87.
- Sony Sofyan, Dwi Rachmawati, Daniel Radityo, Y. S. (2024). Geologi Daerah Cibenda Dan Sekitarnya Kecamatan Cipongkor, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. *Journal Ilmiah Geologi Pangea*, 11(2), 1–9.
- Wioso, Y. B., & Sutriyono, E. (2023). Geology Analisis Lineament dan Pengaruh Struktur Geologi Terhadap Klasifikasi Bentang Alam Daerah Karangnunggal, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. *Bulletin of Scientific Contribution: GEOLOGY*, 21, 125–136. <http://jurnal.unpad.ac.id/bsc>