

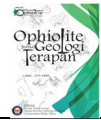


Vol. 07, No. 02, Tahun 2025: 93–103

OPHIOLITE: Jurnal Geologi Terapan

[e-ISSN 2715-4440]

Program Studi Teknik Geologi, Universitas Halu Oleo



[Research Article

Rekonstruksi Sejarah Geologi Berdasarkan Analisis Stratigrafi Daerah Pulau Beringin dan Sekitarnya, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan

Muhammad Aghil Ikhwanulsyah, Yogie Zulkurnia Rochmana 

Program Studi Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received: July 1, 2025

Accepted: September 26, 2025

Published: November 25, 2025

Keywords:

cekungan sumatera selatan
pulau beringin
rekonstruksi
sejarah geologi
stratigrafi

Corresponding author:

Yogie Zulkurnia Rochmana

Email:

yogie.zrochmana@ft.unsri.ac.id

Read online:



Scan this QR code
with your smart
phone or mobile
device to read online.

Copyright © 2025 Authors



This work is
licensed under
a Creative Commons
Attribution-ShareAlike 4.0 International
License.

ABSTRAK

Penelitian dilakukan di Desa Pulau Beringin, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan, untuk memahami kronologi pengendapan dengan merekonstruksi kondisi geologi melalui aspek stratigrafi. Metode yang digunakan adalah analisis stratigrafi yang mencakup observasi lapangan dan analisis laboratorium. Stratigrafi daerah penelitian dari tua ke muda yaitu disusun oleh Formasi Saling (Kjs) pada Jura Akhir - Kapur Awal, terbentuk akibat kolisi antara Woyla Arc dan West Sumatera Block yang membentuk batuan andesit pada lingkungan darat. Kemudian dilanjutkan oleh Formasi Kikim (Tpok) berumur Paleosen - Oligosen dengan litologi breksi fragmen andesit pada lingkungan fluvial *braided stream*. Fase transgresi mengendapkan Formasi Gumai (Tmg) pada Miosen Awal - Miosen Tengah dengan litologi batupasir dan batuserpih karbonatan dengan lingkungan *delta front*. Selain itu, pada Formasi Gumai telah dilakukan analisis mikrofosil dan menunjukkan bahwa umur relatif Formasi Gumai berada pada Miosen Tengah. Pada fase regresi terendapkan Formasi Air Benakat (Tma) pada Miosen Tengah - Miosen Akhir dengan lingkungan *lower delta plain* dan litologi batupasir dan batulempung. Formasi Muara Enim (Tmpm) berumur Miosen Akhir - Pliosen terendapkan pada lingkungan *upper delta plain* dengan litologi batupasir tuffan dan batulempung. Terakhir, terendapkan Formasi Kasai (Qtk) yang berumur Pliosen - Plistosen dengan litologi batupasir konglomerat dan batulempung pada lingkungan fluvial. Pengendapan formasi pada mulanya disebabkan oleh aktivitas tektonik, dilanjutkan dengan hadirnya siklus transgresi serta siklus regresi.

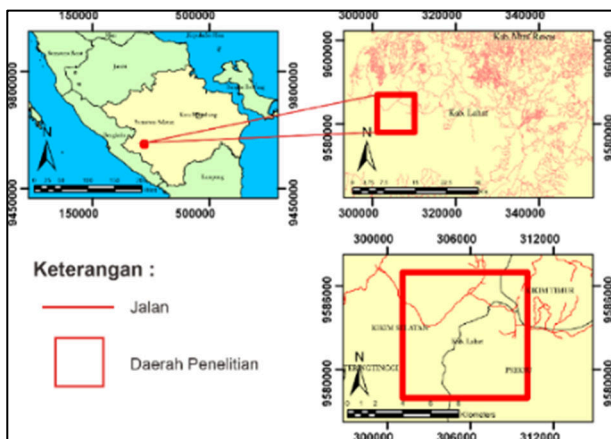
ABSTRACT

This study was conducted in Pulau Beringin Village, Lahat Regency, South Sumatra, to reconstruct geological conditions and understand the chronology of sedimentation through stratigraphic analysis. The methods employed include field observations and laboratory-based stratigraphic interpretation. The stratigraphy of the study area, arranged from oldest to youngest, begins with the Saling Formation (Kjs), dated to the Late Jurassic–Early Cretaceous, formed by the collision between the Woyla Arc and the West Sumatra Block, resulting in andesitic rocks deposited in a terrestrial setting. It is overlain by the Kikim Formation (Tpok), Paleocene–Oligocene in age, comprising andesitic breccia fragments within a braided fluvial environment. A transgressive phase deposited the Gumai Formation (Tmg) during the Early–Middle Miocene, characterized by carbonate-rich sandstone and shale in a delta front setting. Microfossil analysis confirms its relative age as Middle Miocene. The regressive phase led to the deposition of the Air Benakat Formation (Tma) during the Middle–Late Miocene in a lower delta plain environment, with sandstone and claystone lithologies. The Muara Enim Formation (Tmpm), dated to the Late Miocene–Pliocene, was deposited in an upper delta plain setting, consisting of tuffaceous sandstone and claystone. Finally, the Kasai Formation (Qtk), of Pliocene–Pleistocene age, was deposited in a fluvial environment and comprises conglomeratic sandstone and claystone. The overall depositional sequence was initially driven by tectonic activity, followed by transgressive and regressive cycles.

How to cite: Ikhwanulsyah, M. A. dan Rochmana, Y. Z. (2025). Rekonstruksi Sejarah Geologi Berdasarkan Analisis Stratigrafi Daerah Pulau Beringin dan Sekitarnya, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan. *OPHIOLITE: Jurnal Geologi Terapan*, 7(2), pp. 93-103. <https://doi.org/10.56099/ophi.v7i2.p93-103>

1 Pendahuluan

Penelitian dilakukan di daerah Pulau Beringin, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan yang termasuk ke dalam area Cekungan Sumatera Selatan (Gambar 1). Cekungan Sumatera Selatan adalah salah satu cekungan yang termasuk ke dalam cekungan busur belakang di Pulau Sumatera. Dampak benturan antara dua lempeng benua Paparan Sunda dan Lempeng Samudera Hindia menciptakan zona tunjaman yang miring di wilayah Palung Sunda. Akibatnya terbentuk busur magmatik yaitu Pegunungan Barisan, cekungan busur belakang berupa Cekungan Sumatera Utara, Cekungan Sumatera Tengah, dan Cekungan Sumatera Selatan, serta pembentukan sesar mendatar yang sekarang dikenal dengan sistem Sesar Besar Sumatera. Cekungan-cekungan tersebut memiliki batuan alas yang berumur pra-Tersier yang kemudian terendapkan batuan berumur Tersier berupa lapisan batuan sedimen dan gunungapi Kuarter (Panggabean dan Santy, 2012).



Gambar 1 Lokasi penelitian

Mekanisme pengendapan formasi pada Cekungan Sumatera Selatan terdiri dari empat fase. Fase pertama adalah *prerift* pada kala Eosen yang dipengaruhi oleh aktivitas tektonik dan vulkanisme. Kemudian fase *horst* dan *graben* pada kala Eosen-Oligosen dimana terjadi pengangkatan yang kemudian terisi oleh endapan sedimen. Pada Oligosen-Miosen Tengah terjadi fase transgresi yang ditandai dengan penurunan cekungan serta pengendapan Formasi Baturaja dan Formasi Gumai, lalu yang terakhir pada Miosen Tengah-Kuarter terjadi fase regresi yang membentuk Formasi Air Benakat, Formasi Muara Enim, dan Formasi Kasai (Barber dkk., 2005).

Secara regional daerah penelitian mencakup enam formasi batuan dari beberapa formasi pada stratigrafi regional daerah Bengkulu yaitu Formasi Saling (KJs) sebagai batuan alas pra-Tersier yang memiliki litologi andesit (Gafoer dkk., 1992). Formasi Kikim (Tpok) memiliki litologi yang terdiri dari breksi

yang terendapkan pada lingkungan fluvial, Formasi Gumai (Tmg) dengan litologi yang terdiri dari batupasir dan batuserpih yang terendapkan bersama dengan tercapainya genang laut maksimum. Proses tersebut membuat kondisi batuan menjadi bersifat karbonatan dan kaya akan fosil foraminifera. Hasil analisis fosil foraminifera menunjukkan umur relatif Formasi Gumai berada di Miosen Tengah (Pranata dan Rochmana, 2024). Lalu disusul dengan fase penurunan air laut yang kemudian terendapkan Formasi Air Benakat (Tma) dengan litologi berupa batupasir dan batulempung. Kemudian Formasi Muara Enim (Tmpe) yang menghasilkan endapan batubara dan memiliki litologi berupa batupasir tuffan sisipan lignit yang berwarna coklat kehitaman dan batulempung (Monita dkk., 2021). Selanjutnya Formasi Kasai (Qtk) dengan litologi berupa batupasir konglomerat dan batulempung (Hermiyanto dkk., 2023). Cekungan Sumatera Selatan telah melewati beberapa proses tektonik, yaitu pada orogeni Mesozoikum Tengah, tektonisme Kapur Akhir-Tersier Awal, dan orogeni Plio-Plistosen. Aktivitas orogen berkaitan dengan benturan dan subduksi Lempeng Indo-Australia di bawah Lempeng Eurasia sehingga membentuk fitur-fitur struktur geologi di Cekungan Sumatera Selatan. Struktur geologi tersebut berupa sesar. Sesar yang terbentuk berupa sesar naik, sesar mendatar, dan sesar normal (Ramadhana dkk., 2022).

Pada penelitian sebelumnya juga telah menjelaskan bahwa pada daerah Cekungan Sumatera Selatan terbagi menjadi serangkaian yang dipengaruhi oleh siklus transgresi dan regresi pada kala Tersier sehingga menutupi batuan dasar (Luqman dkk., 2019). Namun, pada penelitian sebelumnya tidak menjelaskan secara detail dan tergambar jelas rekonstruksi geologinya. Hal tersebut menjadikan penelitian ini dilakukan untuk memberikan gambaran dan mekanisme mengenai proses pembentukan geologi dan kondisi stratigrafi pada daerah penelitian. Penelitian ini diharapkan dapat membantu memberikan gambaran rekonstruksi geologi serta dapat dijadikan sebagai informasi secara detail untuk pengembangan ilmu lebih lanjut.

2 Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis stratigrafi. Analisis stratigrafi mencakup observasi lapangan dan analisis laboratorium. Observasi lapangan digunakan dengan pengambilan data lapangan seperti pengamatan singkapan litologi batuan, pengukuran profil stratigrafi, pengukuran kedudukan (*strike* dan *dip*) lapisan batuan, dan pengambilan sampel. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 10 sampel batuan yang diambil dari singkapan yang

representatif yang mewakili variasi litologi guna mendukung analisis petrologi dan paleontologi. Kemudian dilakukan analisis laboratorium dengan analisis petrologi dan analisis paleontologi. Analisis petrologi bertujuan untuk mendapatkan deskripsi data singkapan batuan secara detail sehingga menggambarkan kondisi geologi pada daerah penelitian (Pranata dan Rochmana, 2024). Dalam penelitian ini, analisis petrologi dilakukan melalui pengamatan megaskopis terhadap sampel batuan yang diambil. Pengamatan mencakup identifikasi warna, tekstur, struktur batuan, serta komposisi mineral secara visual. Selanjutnya analisis paleontologi yang dilakukan pada batuan karbonat dengan pengamatan mikroskopis yang diindikasikan mengandung mikrofosil. Analisis ini berguna untuk mengetahui umur relatif dan lingkungan batimetri batuan dengan mengamati fosil foraminifera. Analisis mikrofosil dilakukan pada batuserpih Formasi Gumai dengan teknik preparasi mikrofosil. Setelah dilakukan preparasi, sampel tersebut dianalisis menggunakan mikroskop dan dilakukan penarikan umur menggunakan klasifikasi Blow (1969) dan Barker (1960). Setelah seluruh data telah dianalisis, dilanjutkan dengan rekonstruksi sejarah geologi untuk memberikan gambaran proses geologi yang terjadi.

3 Hasil dan Pembahasan

Daerah penelitian terdiri dari enam formasi yang secara berurutan dari tua ke muda yaitu Formasi

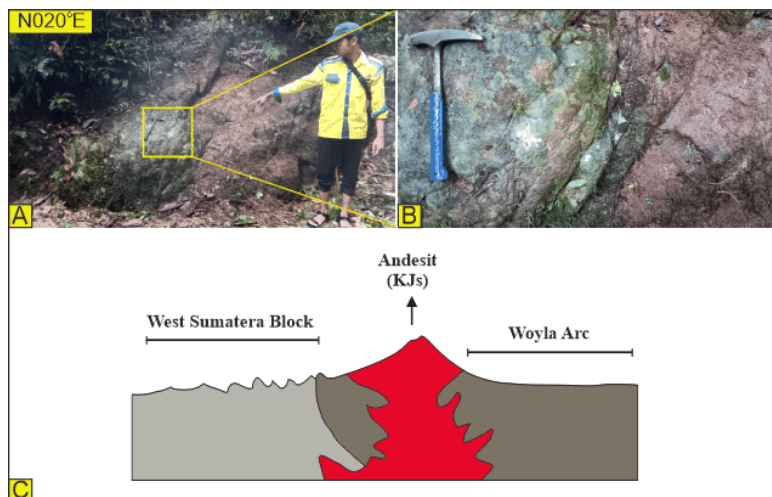
Saling (KJs), Formasi Kikim (Tpok), Formasi Gumai (Tmg), Formasi Air Benakat (Tma), Formasi Muara Enim (Tmpm), dan Formasi Kasai (Qtk) (Gambar 2).

Umur				Lithostratigrafi	Litologi		
Masa	Zaman	Kala					
Kenozoikum	Tersier	Kuartar	Plistosen		Qtk	Batupasir Konglomeratan dan Batulempung	
		Neogen	Pliosen		Tmpm	Batulempung dan Batupasir Tuffan	
			Miosen	Atas	Tma	Batulempung dan Batupasir	
				Tengah	Tmg	Batupasir Karbonatan dan Batuserpih Karbonatan	
				Bawah			
			Paleogen	Oligosen		Tpok	Breksi Fragmen Andesit
				Eosen			
		Paleosen					
		Mesozoikum	Kapur	Akhir			
	Tengah						
Awal							
Jura	Akhir		KJs	Andesit			

Gambar 2 Kolom stratigrafi daerah penelitian

3.1 Formasi Saling (KJs)

Formasi Saling menempati sekitar 15% dan merupakan formasi tertua di daerah penelitian. Formasi ini terbentuk atas litologi berupa andesit. Berdasarkan pengamatan megaskopis batuan andesit memiliki kenampakan fisik warna lapuk abu-abu gelap, warna segar abu-abu cerah, derajat kristalisasi hipokristalin, ukuran butir fanerik, bentuk kristal *subhedral-euhedral*, dan keseragaman butir inequigranular dengan struktur masif, memiliki komposisi mineral berupa kuarsa, plagioklas, ortoklas, dan biotit (Gambar 3).



Gambar 3 Singkapan andesit Formasi Saling; (A) kenampakan jarak jauh, (B) jarak dekat, dan (C) model pembentukan andesit

Formasi Saling diinterpretasikan terbentuk pada lingkungan pengendapan darat yang dipengaruhi oleh aktivitas vulkanik sehingga batuan yang dihasilkan berupa batuan andesit. Keberadaan andesit tersebut mengindikasikan bahwa Formasi Saling merupakan produk dari tektonik aktif yang berlangsung selama

periode Jura akhir hingga Kapur awal. Secara tektonik, pembentukan andesit pada Formasi Saling berkaitan dengan proses kolisi antara Lempeng *Woyla Arc* dan *West Sumatera Block*. Tumbukan tersebut yang menyebabkan hasil akresi tersingkap di lempeng kontinental. Hasil dari tumbukan kedua lempeng

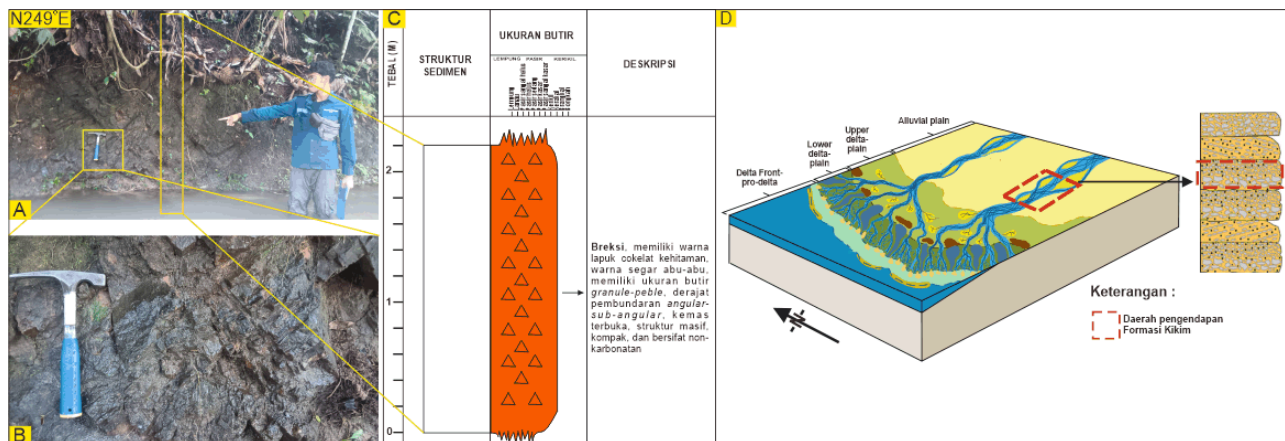
tersebut membentuk produk magmatik ke lingkungan daratan sehingga membentuk satuan batuan andesit Formasi Saling (Barber dkk., 2005). Berdasarkan hal tersebut dapat diinterpretasikan bahwa lingkungan pengendapan berada di daerah darat.

3.2 Formasi Kikim (Tpok)

Formasi Kikim menempati sekitar 20% pada daerah penelitian. Batuan penyusun Formasi Kikim berupa breksi fragmen andesit. Berdasarkan pengamatan megaskopis breksi memiliki kenampakan fisik berupa warna lapuk cokelat kehitaman, warna segar abu-abu, memiliki ukuran

butir *granule-peble*, derajat pembundaran *angular-sub-angular*, kemas terbuka, struktur masif, kompak, dan bersifat nonkarbonatan (Gambar 4).

Lingkungan pengendapan Formasi Kikim diinterpretasikan berada pada lingkungan fluvial *braided stream*. Lingkungan ini dicirikan dengan litologi yang ditemukan berupa breksi yang terbentuk dan dipengaruhi oleh proses erosi yang berlebihan pada daerah yang relatif curam. Breksi yang ditemukan masih berada pada area hulu sungai dan cenderung memiliki ukuran butir yang kasar (Gambar 4) sehingga menjadi salah satu indikator bahwa lingkungan pengendapan batuan berada pada sistem fluvial (Choudhuri dkk., 2024).



Gambar 4 (A) Foto singkapan jarak jauh, (B) jarak dekat, (C) profil singkapan Breksi, dan (D) Model lingkungan (Heldreich dkk., 2017) dan ilustrasi profil pengendapan *fluvial braided stream* (Choudhuri dkk., 2024)

3.3 Formasi Gumai (Tmg)

Formasi Gumai menempati sekitar 15% pada daerah penelitian. Litologi penyusun formasi ini berupa batupasir dan batuserpih. Berdasarkan pengamatan megaskopis batupasir memiliki warna lapuk abu-abu gelap dengan warna segar abu-abu muda, memiliki ukuran butir pasir sedang-pasir halus, bentuk butir membundar-sangat membundar, kemas tertutup, struktur sedimen masif, kekompakan kompak, bersifat karbonatan, dan memiliki komposisi mineral berupa fragmen skeletal, kuarsa, ortoklas dengan semen karbonat. Pengamatan megaskopis pada batuserpih memiliki kenampakan warna lapuk abu-abu gelap, warna segar abu-abu muda, ukuran butir lempung, bentuk butir sangat membundar, kemas terbuka, memiliki struktur sedimen laminasi, tidak kompak, dan bersifat karbonatan dengan kedudukan N268°E/40° (Gambar 5).

Formasi Gumai diinterpretasikan terbentuk pada lingkungan pengendapan *delta front*. Pada formasi ini memiliki pola pengendapan yang membentuk mengkasar ke atas, dimana tekstur batuan berubah dari halus menjadi lebih kasar ke atas yang diakibatkan peningkatan energi pengendapan. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa Formasi

Gumai berada pada lingkungan pengendapan *delta front*, dimana sedimen dirombak oleh arus pasang surut di sepanjang pantai dan aksi gelombang (Gambar 5) (Pang dkk., 2024).

Pengamatan mikrofossil juga dilakukan untuk mengetahui umur relatif dan lingkungan batimetrimya. Penarikan umur relatif dilakukan dengan mengidentifikasi fosil foraminifera planktonik, sedangkan untuk lingkungan batimetri dilakukan dengan menganalisis fosil foraminifera bentonik. Pengamatan paleontologi dilakukan pada sampel batuserpih. Berdasarkan analisis paleontologi, ditemukan fosil foraminifera planktonik yang terdiri dari *Globigerina druryi* (N10-N14), *Orbulina universa* (N9-N23), *Globigerinoides immaturus* (N14-N23), *Globigerinoides bolli* (N11-N21), dan *Globigerinoides trilobus* (N6-N23) (Gambar 6). Dari hasil analisis fosil foraminifera planktonik dapat diketahui umur relatif Formasi Gumai adalah Miosen Tengah (Blow, 1969) (Tabel 1). Kemudian fosil foraminifera bentonik yang ditemukan adalah *Calcaria venusia* (8 ft), *Spirillina vivipara* (40 ft), *Tubinella funalis* (20-60 ft), *Trochammina milida* (50-150 ft), *Neoconorbina terquemi* (155 ft), *Streblus gaimardii* (7-8 ft), *Lagena quadrata* (38-40 ft) (Gambar 7). Berdasarkan hasil

Gumai pada daerah penelitian adalah transisi-neritik Tengah (Barker, 1960) (Tabel 2).

Gambar 5 (A) Foto singkapan jarak jauh, (B) jarak dekat, (C) profil singkapan batupasir, (D) Foto singkapan jarak jauh, (E) jarak dekat, (F) profil singkapan batuserpih, dan (G) Model lingkungan dan ilustrasi profil pengendapan *delta front* (Pang dkk., 2024)

Gambar 6 Kenampakan fosil planktonik pada perbesaran obyektif 4x (a) *Globigerina druryi*, (b) *Orbulina universa*, (c) *Globigerinoides immaturus*, (d) *Globigerinoides bolli*, dan (e) *Globigerinoides trilobus*

Tabel 1 Penarikan umur relatif menggunakan foraminifera planktonik

[illegible]

Tabel 2 Penarikan lingkungan batimetri menggunakan foraminifera bentonik

Lingkungan Batimetri	Transisi	Neritik			Batial		Abisal
		Tepi	Tengah	Luar	Atas	Bawah	
Foraminifera Bentonik	0	20	100	200	500	2000	4000
(C) <i>Calcarina venusia</i> (8 F)		•					
(R) <i>Spirulina vivipara</i> (40 F)			•				
(R) <i>Tubinella funalis</i> (20-60 F)		•	•				
(R) <i>Trochammina milida</i> (90-150 F)			•				
(R) <i>Neoconorbina terquemii</i> (155 F)				•			
(C) <i>Streblus gaimardii</i> (7-8 F)	• •						
(C) <i>Lagena quadrata</i> (38-40 F)			• •				

Barker, 1960

3.4 Formasi Air Benakat (Tma)

Pada daerah penelitian, Formasi Air Benakat terdiri dari litologi batupasir dan batulempung. Formasi Air Benakat menempati sekitar 15% luas daerah penelitian. Berdasarkan pengamatan megaskopis, batupasir Formasi Air Benakat memiliki warna lapuk abu-abu kecoklatan, dengan warna segar abu-abu cerah, ukuran butir pasir halus, memiliki bentuk butir membundar-sangat membundar, kemas tertutup, struktur sedimen masif, tidak kompak, bersifat nonkarbonatan, memiliki komposisi mineral berupa kuarsa, ortoklas dengan semen silika. Kemudian pengamatan megaskopis batulempung, memiliki warna lapuk abu-abu muda, warna segar abu-abu keputihan, ukuran butir lempung, bentuk butir sangat membundar, kemas terbuka, memiliki struktur sedimen masif, tidak kompak, dan bersifat nonkarbonatan (Gambar 8).

Formasi Air Benakat diinterpretasikan terbentuk pada lingkungan pengendapan *lower delta plain*. *Delta plain* termasuk kedalam bagian daratan dari lingkungan delta dan terbentuk oleh endapan sungai yang lebih mendominasi ketimbang endapan laut. *Lower delta plain* biasanya dicirikan dengan material sedimen yang berbutir halus, hal tersebut dicirikan dengan ditemukannya batupasir dengan ukuran butir pasir halus dan batulempung. Hal tersebut memperlihatkan kondisi air yang tenang selama proses pengendapan dikarenakan penurunan energi pengendapan (Zallum, 2025). Pada daerah penelitian litologi yang ditemukan bersifat nonkarbonatan, karakteristik tersebut menunjukkan lingkungan yang tidak terlalu dipengaruhi oleh arus pasang surut (Gambar 8).

3.5 Formasi Muara Enim (Tmptm)

Formasi Muara Enim menempati sekitar 25% luas daerah penelitian. Formasi ini terdiri atas litologi batupasir tuffan dan batulempung. Pada beberapa lokasi pengamatan juga ditemukan adanya sisipan lignit pada litologi yang dijumpai. Berdasarkan

pengamatan megaskopis batupasir tuffan memiliki warna lapuk coklat muda, warna segar abu-abu, ukuran butir pasir sedang, bentuk butir membundarsangat membundar, kemas terbuka, struktur sedimen masif, tidak kompak, bersifat nonkarbonatan, dan memiliki komposisi mineral berupa kuarsa, ortoklas, biotit dengan semen silika. Selanjutnya kenampakan secara fisik batulempung memiliki warna lapuk abu-abu kecoklatan, warna segar abu-abu, ukuran butir lempung, bentuk butir sangat membundar, kemas terbuka, struktur masif, tidak kompak, dan bersifat nonkarbonatan (Gambar 9).

Formasi Muara Enim diinterpretasikan berada pada lingkungan *upper delta plain* (Gambar 9) yang berlokasi dekat dengan daratan, dicirikan dengan litologi yang bersifat nonkarbonatan. Adapun litologi yang ditemukan pada lokasi penelitian yaitu batupasir tuffan dan batulempung. *Upper delta plain* termasuk salah satu lingkungan dari delta yang jauh dari pengaruh pasang surut sehingga lingkungan ini lebih dipengaruhi oleh proses sedimentasi oleh arus sungai. Lingkungan ini juga terdiri dari endapan berbutir halus dan menunjukkan keterdapatn batubara oleh akumulasi bahan organik yang kemudian dapat membentuk suatu daratan rawa-rawa sebagai produk lingkungan pembentuk gambut pada wilayah *delta plain* (Pang dkk., 2024).

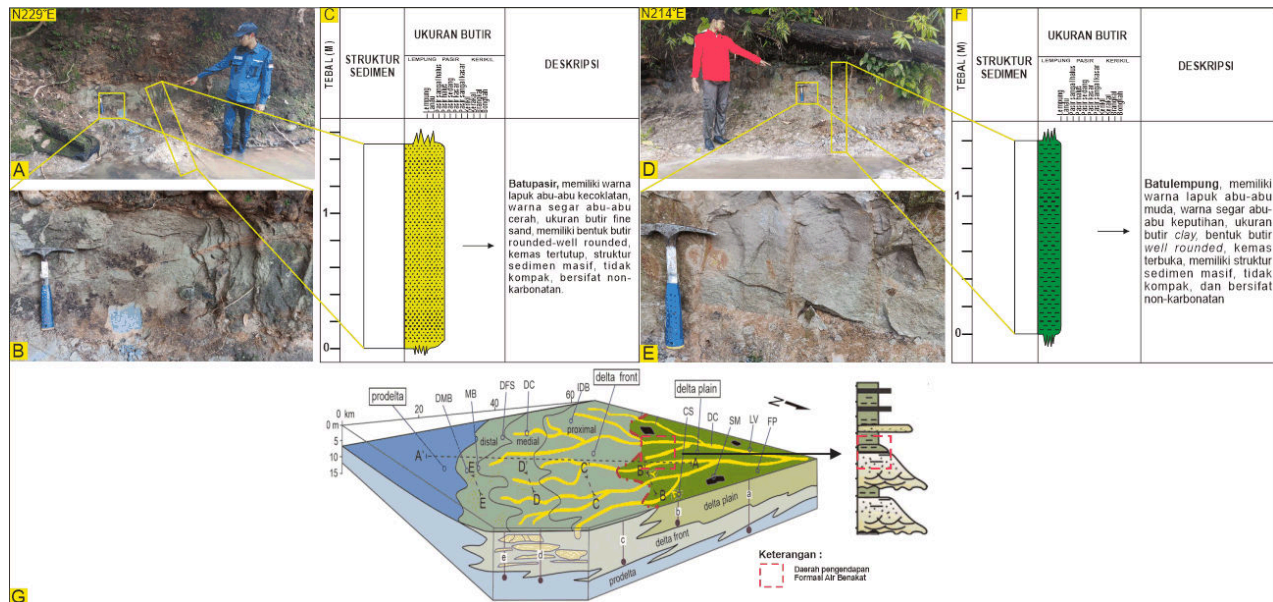
3.6 Formasi Kasai (Qtk)

Formasi Kasai terdiri dari litologi berupa batupasir konglomerat dan batulempung. Formasi Kasai menempati sekitar 20% daerah penelitian dan pada formasi ini ditemukan kontak litologi. Secara megaskopis batupasir konglomerat memiliki kenampakan fisik warna lapuk abu-abu kehitaman, warna segar abu-abu, memiliki ukuran butir kerikil-pasir sedang, bentuk butir membundar-sangat membundar, kemas tertutup, struktur sedimen perlapisan, cukup kompak, dan bersifat nonkarbonatan. Kemudian batulempung memiliki kenampakan fisik warna lapuk abu-abu gelap, warna

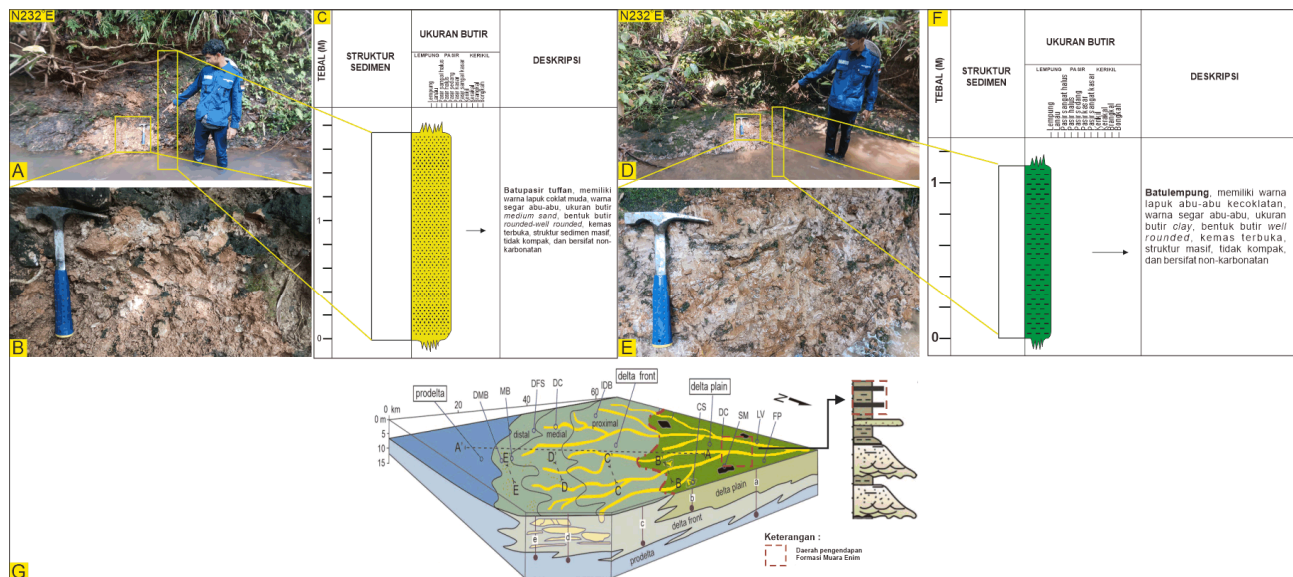
segar abu-abu keputihan, dengan ukuran butir lempung, bentuk butir membundar, struktur perlapisan, cukup kompak dan bersifat nonkarbonatan (Gambar 10).

Formasi Kasai diinterpretasikan berada pada lingkungan fluvial yang dicirikan dengan adanya endapan sedimen klastik berupa batupasir konglomerat dengan ukuran butir kerikil-pasir sedang. Pada daerah penelitian, Formasi Kasai berada

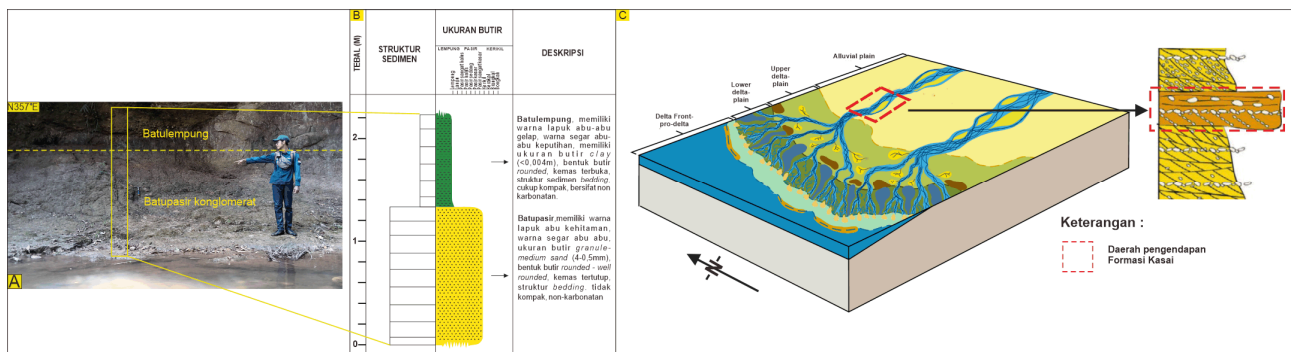
di bagian hilir sungai dimana litologi yang ditemukan sebagian besar berukuran butir berupa pasir hingga berkerikil dan ditemukan juga batulempung. Kehadiran batuan tersebut menunjukkan aliran energi tinggi yang membawa material klastik di sepanjang saluran sungai (Roisenberg dkk., 2022). Karakteristik tersebut menjadi salah satu penciri bahwa lingkungan pengendapan Formasi Kasai berada pada lingkungan fluvial (Gambar 10).



Gambar 8 (A) Foto singkapan jarak jauh, (B) jarak dekat, (C) profil singkapan batupasir, (D) Foto singkapan jarak jauh, (E) jarak dekat, (F) profil singkapan batulempung, dan (G) Model lingkungan dan ilustrasi profil pengendapan *lower delta plain* (Pang dkk., 2024)



Gambar 9 (A) Foto singkapan jarak jauh, (B) jarak dekat, (C) profil singkapan batupasir tuffan, (D) Foto singkapan jarak jauh, (E) jarak dekat, (F) profil singkapan batulempung, dan (G) Model lingkungan dan ilustrasi profil pengendapan *upper delta plain* (Pang dkk., 2024)



Gambar 10 (A) Foto singkapan dan (B) profil singkapan kontak batupasir konglomerat dan batulempung, (C) Model lingkungan (Heldreich dkk., 2017) dan ilustrasi profil pengendapan fluvial (Roisenberg dkk., 2022)

3.7 Sejarah Geologi

3.7.1 Jura Akhir – Kapur Awal

Sejarah geologi pada daerah penelitian bermula pada rentang waktu Jura Akhir – Kapur Awal (Gambar 11). Pada periode tersebut terjadi subduksi Meso-Tethys secara keseluruhan ke arah *west sumatera block* yang kemudian menyebabkan aktivitas kolisi antara *woyla arc* terhadap lempeng kontinental *west sumatera block*. Pada tahap ini menyebabkan terbentuknya *magmatic arc* berupa Pegunungan Gumai yang membentuk satuan batuan andesit Formasi Saling (KJs) (Advokaat dkk., 2018).

3.7.2 Paleosen – Oligosen

Pengendapan sedimen pertama pada daerah penelitian terjadi pada Formasi Kikim. Pembentukan Formasi Kikim hanya berada pada bagian terdalam di Cekungan Sumatera Selatan dan terendapkan secara tidak selaras di atas batuan berumur Pra-Tersier. Terendapkannya Formasi Kikim dipengaruhi oleh proses erosi yang berlebihan pada daerah dengan kemiringan yang curam, sehingga mengendapkan sedimen ke dalam cekungan. Selain itu, kondisi ini juga menunjukkan peran gravitasi dalam proses pengendapannya sehingga membentuk fasies sedimen pada Formasi Kikim. Dari proses tersebut, dapat diindikasikan bahwa proses sedimentologi masih berada pada hulu sungai karena ukuran butir sedimen masih berbutir kasar (Suryanegara dkk., 2019).

3.7.3 Miosen Awal – Miosen Tengah

Pada kala Miosen Awal – Miosen Tengah terendapkan Formasi Gumai (Gambar 11). Litologi penyusun pada formasi ini yaitu Batupasir dan Batuserpih. Formasi ini terendapkan pada fase transgresi maksimum atau kenaikan muka air laut sehingga membentuk pola pengendapan batuan ke arah laut, hal ini menyebabkan suplai sedimen dari darat lebih sedikit daripada material sedimen yang terangkut pada fase transgresi (Jamaluddin dan Maria,

2019). Hal ini juga yang menyebabkan litologi yang dijumpai pada formasi ini bersifat karbonatan.

3.7.4 Miosen Tengah – Miosen Akhir

Pada kala Miosen Tengah – Miosen Akhir terendapkan Formasi Air Benakat pada lokasi penelitian. Formasi ini terendapkan secara selaras di atas Formasi Gumai (Gambar 11). Terendapkannya Formasi Air Benakat dipengaruhi oleh siklus regresi atau penurunan muka air laut dimana ruang akomodasi lebih kecil dibandingkan suplai sedimen (Allysa dkk., 2019). Pada fase regresi ini mengubah pola pengendapan yang awalnya ke arah laut menjadi pola yang ke arah daratan.

3.7.5 Miosen Akhir – Pliosen

Pada kala Miosen Akhir – Pliosen terendapkan Formasi Muara Enim di atas Formasi Air Benakat secara selaras (Gambar 11). Formasi ini juga terbentuk sebagai hasil dari proses regresi yaitu penurunan muka air laut yang menyebabkan pergeseran lingkungan pengendapan ke arah daratan. Kondisi regresi ini juga yang membentuk sistem sedimentasi lebih dominan dari arah daratan. Adapun litologi yang ditemukan pada formasi ini berupa batupasir tuffan dengan sisipan lignit dan batulempung. Keterdapatan litologi tersebut mencerminkan kontribusi dari material organik Formasi Muara Enim terbentuk pada lingkungan pengendapan *upper delta plain*, yaitu bagian delta yang paling dekat dengan daratan serta dipengaruhi oleh aliran sungai. Karakteristik litologi pada formasi ini juga dicirikan dengan tidak ditemukannya batuan yang bersifat karbonatan yang umumnya terbentuk pada lingkungan laut, serta keberadaan litologi yang mengandung batubara (Ramadhana dkk., 2022).

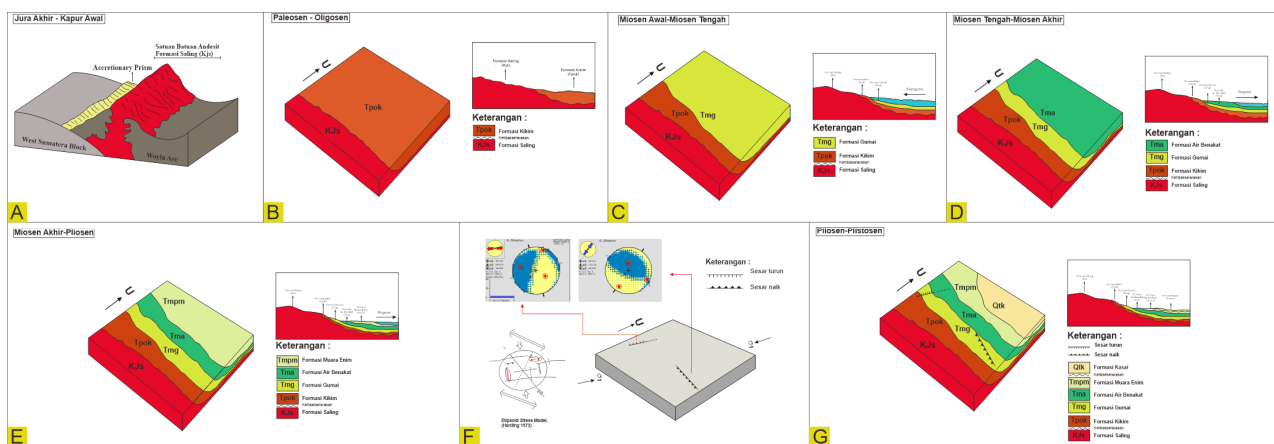
3.7.6 Pliosen – Plistosen

Selanjutnya pada kala Pliosen – Plistosen, Cekungan Sumatera Selatan mengalami peningkatan tektonik. Aktivitas tektonik pada kala ini merupakan puncak dari pergerakan progresif dari fase kompresi (Affah dan Setiawan, 2019) (Gambar 11). Peningkatan

aktivitas tektonik tersebut menyebabkan terjadinya pembentukan struktur geologi pada daerah penelitian. Struktur geologi yang berkembang pada daerah penelitian berupa struktur sesar. Setelah dilakukan analisis, diketahui kinematika dari setiap sesar yang terdapat pada daerah penelitian. Struktur yang berkembang dikontrol oleh fase kompresional. Struktur geologi yang dihasilkan fase ini menyebabkan terbentuknya sesar naik, pada daerah penelitian merupakan Sesar Sukajadi dengan nama klasifikasi *left reverse slip fault* (Rickard, 1972) dan *vertical dip-slip fault* (Fossen, 2010). Kemudian akibat dari fase kompresional ini juga menyebabkan adanya gaya tension sehingga menyebabkan terbentuknya sesar normal yang merupakan Sesar Jelantang pada daerah penelitian dengan nama klasifikasi *left normal*

slip fault (Rickard, 1972) dan *vertical dip-slip fault* (Fossen, 2010).

Pada kala ini juga terendapkan Formasi Kasai (Gambar 11). Formasi Kasai terendapkan oleh faktor pengendapan yang berjalan secara lambat serta proses erosional yang terus berjalan (Pranata dan Rochmana, 2024). Proses erosional yang terus berlangsung turut membentuk karakteristik pada formasi ini. Perubahan kondisi pada bentuk morfologi pada wilayah ini juga dipengaruhi oleh struktur geologi dan litologi penyusun formasi. Faktor-faktor tersebut membentuk kondisi morfologi yang kompleks dan beragam sehingga dapat dilihat hingga saat ini sebagai hasil dari evolusi geomorfik dalam waktu yang panjang.



Gambar 11 (A) Kolisi *woyla arc* terhadap *west Sumatera block*, (B) Model terendapkannya Formasi Kikim pada Paleosen-Oligosen, (C) Model terendapkannya Formasi Gumai pada Miosen Awal-Miosen Tengah, (D) Model terendapkannya Formasi Air Benakat Miosen Tengah-Miosen Akhir, (E) Model terendapkannya Formasi Muara Enim pada Miosen Akhir-Pliosen, (F) Model keterbentukan struktur geologi, (F) Model terendapkannya Formasi Kasai pada Pliosen-Plistosen

Hasil analisis stratigrafi pada daerah Pulau Beringin, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan diketahui mekanisme pengendapan diawali dengan terbentuknya Formasi Saling. Rekonstruksi model sejarah geologi memperlihatkan gambaran proses terbentuknya formasi tersebut yang berada pada lingkungan darat. Lingkungan pengendapan berubah menjadi lingkungan fluvial pada saat pengendapan Formasi Kikim. Hal ini serupa dengan ditemukannya litologi yang didominasi oleh material yang berbutir kasar sehingga menunjukkan bahwa pengendapan pada daerah penelitian berada pada sistem sungai teranyam atau *braided* (Raras dkk., 2017). Pada kala Miosen Awal ditandai dengan lingkungan pengendapan laut dangkal dengan terendapkannya Formasi Gumai pada fase transgresi maksimum. Selanjutnya terendapkan Formasi Air Benakat dan Formasi Muara Enim yang menunjukkan terjadinya proses regresi sehingga menjadi akhir dari lingkungan pengendapan laut dikarenakan sifat karbonatan dari batuan tersebut semakin menghilang (Pranata dan

Rochmana, 2024). Pada kala Pliosen – Plistosen daerah penelitian mengalami proses tektonik yang signifikan sehingga membentuk struktur geologi dengan pola timurlaut – baratdaya. Hal ini menunjang penelitian sebelumnya, dimana struktur geologi yang terbentuk pada fase kompresi menghasilkan struktur geologi berupa sesar yang kemudian disusul oleh pengendapan Formasi Kasai akibat adanya erosional (Ramadhana dkk., 2022). Dengan memahami evolusi stratigrafi dan dinamika cekungan dapat memperkuat interpretasi terhadap urutan stratigrafi guna merekonstruksi sejarah geologi secara menyeluruh. Dengan pendekatan stratigrafi yang lebih integratif penelitian ini memberikan pembaruan terhadap model evolusi sejarah geologi serta dalam hal transisi lingkungan pengendapan pada daerah penelitian.

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, stratigrafi yang menyusun daerah penelitian dimulai

dari Formasi Saling dengan litologi berupa andesit yang menjadi salah satu batuan dasar pada Cekungan Sumatera Selatan. Pengendapan sedimen pertama terjadi pada Eosen-Oligosen yang membentuk Formasi Kikim. Pengendapan Formasi Gumai ditandai dengan adanya fase transgresi pada Miosen Awal-Miosen Tengah. Hal ini dibuktikan dengan ditemukannya litologi batupasir dan batuserpih yang bersifat karbonatan. Lalu terjadi pengendapan Formasi Air Benakat pada kala Miosen Tengah-Miosen Akhir yang dipengaruhi oleh fase regresi. Selanjutnya pada Miosen Akhir-Pliosen terjadi pengendapan

Formasi Muara Enim dengan litologi berupa batupasir tuffan sisipan lignit dan batulempung. Kehadiran litologi dengan sisipan lignit tersebut menandakan perubahan lingkungan pengendapan menjadi ke arah daratan. Pada kala Pliosen-Plistosen terjadi fase kompresi akibat aktivitas tektonik yang menghasilkan sesar berarah barat laut-tenggara (Sesar Sukajadi) dan sesar berarah timur laut-barat daya (Sesar Jelantang). Kemudian terendapkan Formasi Kasai yang terendapkan karena proses pengendapan yang lambat dan diikuti oleh proses erosional.

Referensi

- Advokaat, E.L., Bongers, M.L.M., Rudyawan, A., BouDagher-Fadel, M.K., Langereis, C.G., & van Hinsbergen, D.J.J., 2018. Early Cretaceous origin of the Woyla Arc (Sumatra, Indonesia) on the Australian plate. *Earth and Planetary Science Letters*, 498, pp. 348–361. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2018.07.001>
- Afifah, P.D., Setiawan, B., 2019. Middle Miocene Black Shale of Airbenakat Formation in Berau Areas, Jambi: are they potential source rock. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 4(2), pp. 128–134. <https://doi.org/10.25299/jgeet.2019.4.2.1774>
- Allysa, R., Mardiana, U., Mohamad, F., Firmansyah, Y., Kurniawan, M., 2019. Distribusi lateral fasies pengendapan pada blok Rimau. *Formasi Telisa di Cekungan Sumatera Selatan. Padjadjaran Geoscience Journal*, 3, pp. 413–427. <https://doi.org/10.24198/pgj.v3i6>
- Barber, A. J., Crow, M. J. & Milsom, J. S. 2005. *Sumatra: Geology, Resources and Tectonic Evolution*. Geological Society, London, Memoirs. <https://doi.org/10.1144/gsl.Mem.2005.031>
- Barker, R. W. 1960. Taxonomic notes on the species. Oklahoma, Society of Economic Paleontologists and Mineralogists.
- Blow, W. H. 1969. Late Middle Eocene to Recent Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy. In: Bronnimann, P. & Renz, H. H., eds. *Proceedings of the 1st International Conference on Planktonic Microfossils*, Geneva. pp. 199–422.
- Choudhuri, A., Uddandam, P.R., Nag, D., 2024. Evolution of a confined gravelly river to a braided-meandering river in the Late Cretaceous Khasi group, southern Shillong plateau, NE India. *Journal of Palaeogeography*, 13, pp. 754–774. <https://doi.org/10.1016/j.jop.2024.08.003>
- Fossen, H. 2010. *Structural Geology* (ed.). New York, Cambridge University Press.
- Gafoer, S., Amin, T.C., & Pardede, R., 1992. *Peta Geologi Lembar Bengkulu. Sumatera*. Bandung, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Heldreich, G., Redfern, J., Legler, B., Gerdes, K., & Williams, B.P.J., 2017. Challenges in characterizing subsurface paralic reservoir geometries: a detailed case study of the Mungaroo Formation, Northwest Shelf, Australia. Geological Society, London, Special Publications, 444, 59–108. <https://doi.org/10.1144/SP444.13>
- Hermiyanto, H., Nurdiana, I., Ramli, T., 2023. Karakteristik geokimia organik dan indeks kegetasan Serpih berumur Eosen-Oligosen di Sub Cekungan Jambi, Cekungan Sumatera Selatan. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, 24(1), pp. 11–22. <https://doi.org/10.33332/jgsm.geologi.v24i1.725>
- Jamaluddin, J., Maria, M., 2019. Identifikasi Zona Shale prospektif berdasarkan data Well-Log di Cekungan Sumatera Selatan. *Jurnal Geoelebes*, 3(1), pp. 19–27. <https://doi.org/10.20956/geoelebes.v3i1.6108>
- Luqman, F., Haryanto, I., Firmansyah, Y., Gani, R.M.G., Indriyanto, Y., 2019. Tektonostratigrafi berdasarkan analisis seismik 2D pada Sub Cekungan Jambi, Cekungan Sumatera Selatan. *Padjadjaran Geoscience Journal*, 3, pp. 18–28. <https://doi.org/10.24198/pgj.v3i1.20838>
- Monita, A. P., Aryanto, N.C.D., & Ashari, Y., 2021. Kajian lingkungan pengendapan batubara berdasarkan analisis petrografi organik pada Formasi Muara Enim, Cekungan Sumatera Selatan. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 17(3), pp. 123–133. <https://doi.org/10.30556/jtmb.vol17.no3.2021.1160>

- Pang, J., Colombero, L., Mountney, N.P., Guo, J., Yang, K., Li, W., 2024. Mapping palaeoshorelines of river-dominated deltas in lacustrine ramp settings: Application of sedimentological analyses to the Triassic Yanchang Formation (Ordos Basin, China). *Marine and Petroleum Geology*, 164, pp. 106797. <https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2024.106797>
- Panggabean, H., Santy, L.D., 2012. Sejarah penimbunan cekungan Sumatera Selatan dan implikasinya terhadap waktu generasi hidrokarbon. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, 22(4), pp. 225–235. <https://doi.org/10.33332/jgsm.geologi.v22i4.122>
- Pranata, R., Rochmana, Y.Z., 2024. Rekonstruksi sejarah geologi dengan analisis stratigrafi Daerah Tanjung Agung, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*, 26(3), pp. 409–419. <https://doi.org/10.56064/jps.v26i3.1022>
- Ramadhana, I., Mardiana, U., Muljana, B., Irvan, H.M., 2022. Fasies pengendapan Batubara Formasi Muara Enim di Tambang Air Laya, Cekungan Sumatra Selatan. *Padjadjaran Geoscience Journal*, 6, pp. 994–1006. <https://doi.org/10.24198/pgj.v6i4>
- Raras, B. G., Husein, S., Novian, M. I., & Hidayat, R., 2017. Analisis Fasies Fluvial Pada Formasi Kikim Anggota Cawang di Jalur Sungai Menghalus, Sumatra Selatan, Proceeding, Seminar Nasional Kebumihan Ke-10. pp. 765–778.
- Rickard, M. J. 1972. Fault classification: Discussion. *Geological Society of America Bulletin*, 83(8), pp. 2545–2546. [https://doi.org/10.1130/0016-7606\(1972\)83\[2545:FCD\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/0016-7606(1972)83[2545:FCD]2.0.CO;2)
- Roisenberg, H.B., Bállico, M.B., Guadagnin, F., Manna, M.O., de Souza, E.G., 2022. Digital Outcrop Models applied to high-resolution stratigraphy in braided fluvial systems: A study case at Jaicós formation in Parnaíba Basin, NE Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*. 119, pp. 104006. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2022.104006>
- Suryanegara, Y., Isnaniawardhani, V., Sunardi, E., 2019. Karakteristik dan lingkungan pengendapan Batubara Eosen Formasi Batu Ayau Cekungan Kutei Atas bagian barat di daerah Murung Raya dan Sekitarnya, Kalimantan Tengah. *Bulletin of Scientific Contribution GEOLOGY*, 17, pp. 37–60. <https://doi.org/10.24198/bsc.v17i1>
- Zallum, I., 2025. The importance of sedimentary structures in fine-grained deposits in re-interpreting the Facies mosaic of Lower Triassic tide-influenced deltas. *Sedimentary Geology*, 480, pp. 106850. <https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2025.106850>