

ANALISIS STRATIGRAFI DAN SEJARAH PENGENDAPAN DAERAH RANTAU SIALANG, KABUPATEN BENGKULU SELATAN, PROVINSI BENGKULU

Media Ramadani¹, Yogie Zulkurnia Rochmana^{1*}, Endang Wiwik Dyah Hastuti¹

¹ Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang
Corresponding author: yogie.zrochmana@ft.unsri.ac.id

ABSTRAK: Analisis stratigrafi dan sejarah pengendapan berada di daerah Rantau Sialang, Kabupaten Bengkulu Selatan, Provinsi Bengkulu. Secara tektonik, daerah penelitian terletak pada jalur subduksi lempeng Eurasia dan Indo-Australia di sebelah barat dan zona Bukit Barisan di sebelah timur. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan stratigrafi di daerah penelitian sehingga dapat diketahui sejarah geologinya. Metode penelitian yang digunakan ialah observasi lapangan berupa pemetaan geologi, analisis laboratorium, dan analisis stratigrafi. Stratigrafi daerah penelitian dari tua ke muda meliputi Formasi Lemau (Tml), Formasi Simpangaur (Tmps), dan Formasi Aluvium (Qal). Formasi Lemau terendapkan sebagai hasil dari aktivitas fluktuasi muka air laut fase regresi yang memiliki umur Miosen Tengah – Miosen Akhir dengan lingkungan batimetri Transisi – Neritik Tepi. Selanjutnya terjadinya fase transgresi dan penurunan cekungan (*subsidence*) sehingga terendapkan Formasi Simpangaur secara selaras menindih Formasi Lemau yang memiliki umur Miosen Akhir – Pliosen Awal dengan lingkungan batimetri Transisi – Neritik Tepi. Kemudian pada kala Pliosen Akhir – Resen terjadi proses geomorfik yang mengendapkan Formasi Aluvium secara tidak selaras.

Kata Kunci: Bengkulu, Formasi Lemau, Lingkungan Batimetri, Rantau Sialang, Stratigrafi

ABSTRACT: *Stratigraphic analysis and depositional history are in the Rantau Sialang area, South Bengkulu Regency, Bengkulu Province. Tectonically, the study area is located on the subduction route of the Eurasian and Indo-Australian plates to the west and the Bukit Barisan zone to the east. This research aims to identify stratigraphic relationships in the research area so that the geological history can be known. The research method used is field observation in the form of geological mapping, laboratory analysis and stratigraphic analysis. The stratigraphy of the study area from old to young includes the Lemau Formation (Tml), Simpangaur Formation (Tmps), and Alluvium Formation (Qal). The Lemau Formation was deposited as a result of sea level fluctuation activity in the regression phase which has a Middle - Late Miocene age with a Transitional - Edge Neritic bathymetry environment. Furthermore, the transgression phase and subsidence occurred so that the Simpangaur Formation was deposited in harmony overlapping the Lemau Formation which has a Late Miocene - Early Pliocene age with a Transitional - Edge Neritic bathymetry environment. Then during the Late Pliocene – Recent geomorphic processes occurred which deposited the Alluvium Formation unconformably.*

Keywords: Bengkulu, Lemau Formation, Bathymetric Environment, Rantau Sialang, Stratigraphy

PENDAHULUAN

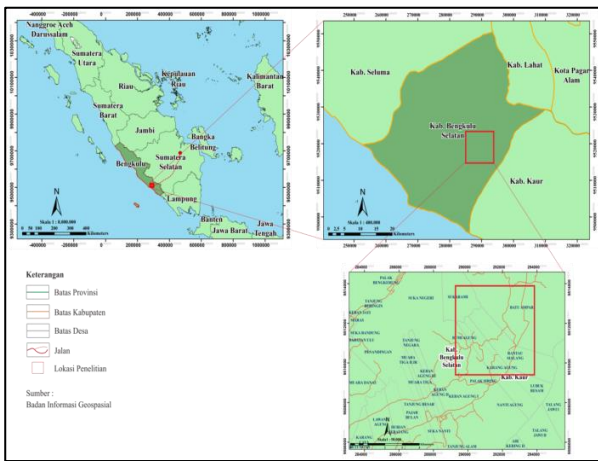
Aktivitas tektonik merupakan rangkaian dari pergerakan bumi yang menyebabkan terjadinya perubahan dan salah satu pengontrol bentuk muka bumi (Manggara dan Setiawan, 2022). Secara tektonik Pulau Sumatera dipengaruhi oleh aktivitas tektonik salah satunya penujaman Lempeng Indo-Australia terhadap Lempeng Eurasia. Khususnya lokasi penelitian berada pada daerah yang terdampak aktivitas tektonik dan proses deformasi sangat erat dikaitkan dengan kehadiran struktur geologi berupa kekar, lipatan, dan sesar (Marbun dan

Sutriyono, 2022). Cekungan yang berkembang di daerah penelitian masuk ke dalam Cekungan Bengkulu. Cekungan Bengkulu merupakan cekungan yang terbentuk pada kala Paleogen. Terdapat dua fase pada Cekungan Bengkulu yaitu fase Neogen dan fase Paleogen (Meliani dan Sutriyono, 2022).

Provinsi Bengkulu ditinjau dari letak geografisnya terletak pada 2°16' - 3°31' LS dan 101°01' - 103°41' BT. Provinsi ini dibatasi sebelah utara dengan Sumatera Barat, sebelah timur dengan Jambi dan Sumatera Selatan, sebelah barat dengan Samudera Hindia dan sebelah selatan berbatasan dengan Samudera Hindia dan Lampung (Muqsit dan Ta'alidin, 2016). Lokasi penelitian

secara administratif terletak pada daerah Rantau Sialang dan sekitarnya, Kecamatan Kedurang, Kabupaten Bengkulu Selatan, Provinsi Bengkulu. Secara geografis terletak pada koordinat $S4^{\circ} 16' 05.8'' E103^{\circ} 07' 11.7''$, $S4^{\circ} 16' 05.0'' E103^{\circ} 02' 19.8''$, $S4^{\circ} 21' 30.5'' E103^{\circ} 02' 19.0''$ $S4^{\circ} 21' 31.3'' E103^{\circ} 07' 10.9''$ dengan luasan penelitian 81 km² (Gambar 1). Desa Rantau Sialang memiliki kondisi geologi yang khas, lengkap dan kompleks sehingga sangat tepat dianalisis hubungan stratigrafinya. Selain itu analisis stratigrafi dan mekanisme sejarah pengendapan belum pernah dilakukan pada daerah tersebut.

Stratigrafi adalah studi mengenai sejarah, komposisi, umur dan distribusi suatu batuan guna merekonstruksi seluruh kejadian dan urutan-urutan proses pembentukannya (Mulyaningsih, 2015; Blessia *et al.*, 2019). Dari hasil korelasi atau kesebandingan antar perlapisan batuan yang berbeda dapat dikembangkan lebih lanjut mengenai litostratigrafi, kandungan fosil (biostratigrafi) dan umur (relatif dan absolut) dengan kronostratigrafi. Lapisan-lapisan batuan akan memberikan karakter khas pada tiap tempat yang berbeda. Kondisi stratigrafi yang khas ini pula terbentuk pada suatu kondisi yang berbeda-beda pada tiap daerah tergantung pada proses keterjadian (genes) dan lingkungan pengendapan yang ada pada suatu daerah tersebut (Hutomo dan Firmansyah, 2020).



Gambar 1 Peta administrasi lokasi penelitian

Stratigrafi dipelajari untuk mengetahui luas penyebaran lapisan batuan dan hubungan antar masing-masing batuan serta pendekatan berbasis analisis stratigrafi digunakan untuk memastikan urutan sejarah pengendapan (Mulyaningsih, 2019). Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan litologi, mengkaji keberadaan fosil pada batuan karbonat untuk mengembangkan lebih lanjut hasil analisis stratigrafi

berupa susunan lapisan batuan dan memperkirakan umur relatif batuan tersebut lalu menginterpretasi dan memvisualisasikan sejarah pengendapan berdasarkan analisis stratigrafi pada batuan yang tersingkap di lokasi penelitian.

Geologi Regional

Pulau Sumatera berada di atas zona subduksi lempeng Samudera Hindia dan Australia. Akibat subduksi yang terjadi menghasilkan melange, daerah lipatan dan patahan, cekungan muka busur dan lainnya. Formasi Lemau merupakan salah satu endapan Cekungan Bengkulu yang termasuk kedalam cekungan busur muka (Pangaribuan dan Fauziely, 2023). Kondisi Cekungan Bengkulu memiliki rentetan proses tektonik yang membentuk beberapa kondisi geologi baik itu bawah permukaan hingga ke permukaan, salah satunya adalah perkembangan struktur geologi (Kamil dan Setiawan, 2022). Menurut Kusnama dan Sukarna (1993) menunjukkan bahwa fisiografi regional Pulau Sumatera terbagi menjadi 3 zona, yaitu Cekungan antar gunung, barisan dan Bengkulu. Zona cekungan antar gunung merupakan bentukan dari depresi yang terlokalisir diantara dataran tinggi yang ada di sekitar zona Barisan. Zona Barisan terletak di bagian tengah yang merupakan jalur *magmatic arc* aktif di Sumatera, dan terbentang sepanjang barat laut hingga tenggara pulau. Zona Bengkulu dibatasi oleh Pegunungan Barisan di sebelah timur dan Samudera Hindia. Berdasarkan hal tersebut daerah penelitian terletak di Zona Barisan (Gambar 2). Pada daerah tersebut juga ikut berkembang struktur geologi berdasarkan Pulonggono *et al.* (1992) merupakan hasil dari fase terakhir berupa fase kompresi (Purba dan Sutriyono, 2019).



Keterangan: Daerah penelitian

Gambar 2 Peta zonasi fisiografi daerah Bengkulu (Kusnama dan Sukarna, 1993)

Daerah penelitian secara tektonik berada di cekungan busur depan Cekungan Bengkulu. Pengendapan pada Neogen dipengaruhi oleh evolusi struktural cekungan (Yulianto *et al.*, 1995; Oktarina dan Sutriyono, 2022). Kemudian, (Sapiie *et al.*, 2015; Oktarina dan Sutriyono, 2022) juga berpendapat jika pengendapan pada Cekungan Bengkulu dipengaruhi oleh aktivitas *dextral strike slip fault system* yang disebut *Mentawai Fault Zone* (MFZ) dan *Sumatra Fault Zone* (SFZ). Sehingga jika diasumsikan, aktivitas sesar memengaruhi keterbentukan cekungan yang kemudian berdampak juga pada proses pengendapan pada cekungan. Sesar Sumatera di sepanjang Cekungan Bengkulu dibagi menjadi beberapa segmen, dari selatan yaitu Segmen Kumering, Manna, Musi, dan Segmen Ketaun (Muminin *et al.*, 2022). Berdasarkan urutan tua ke muda bagian daratan yaitu batuan dasar Pra-Tersier terdiri dari batuan beku (granit, granodiorit), dan metamorf. Kemudian pada Paleosen sampai Eosen di endapkan endapan teresterial (*fluvial-lacustrine*) secara tidak selaras dengan Formasi Hulumpang, lingkungan pengendapan berasal dari *alluvial fan-shallow marine* merupakan fase awal transgresi yang berhubungan menjari dengan Formasi Seblat yang berumur Oligosen sampai Miosen Tengah (Kusnama *et al.*, 1992; Yulianto *et al.*, 1995; Eliza dan Harnani 2019). Formasi ini dicirikan oleh perselingan batupasir dengan batulempung, serpih, dan sisipan tipis batugamping yang berinterkalasi dengan napal pada bagian bawah.

Sedangkan, batulempung dan serpih merupakan *upper* dari formasi ini yang mengindikasikan berada pada puncak maksimum dari fase transgresi yang terendapkan di lingkungan laut dangkal - dalam. Pada Miosen Tengah - Miosen Akhir berlangsung fase regresi, Formasi Lemau terbentuk yang tersusun oleh batupasir tufaan dan batulanau dengan perselingan batubara serta batugamping. Lingkungan pengendapannya berada pada laut dangkal - laguna dan ditindih secara selaras dengan Formasi Simpang Aur pada Miosen Akhir sampai Pliosen dan terakhir Formasi Bintunan merupakan formasi yang diendapkan ketika puncak regresi dan fase pengangkatan Barisan pada Plio-Pleistosen (Eliza dan Harnani, 2019).

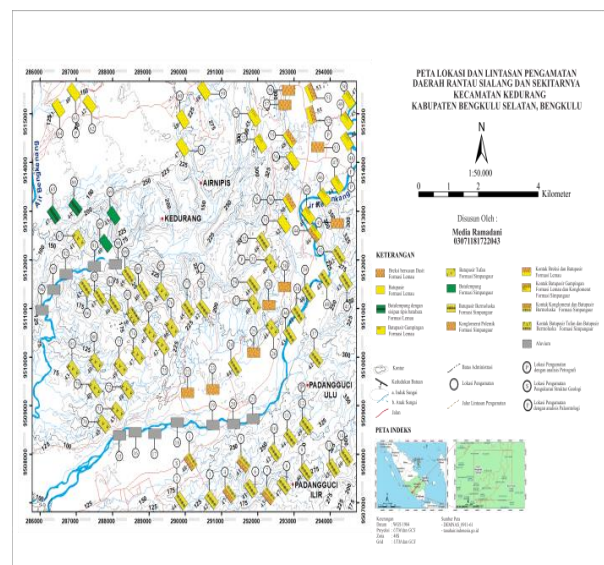
METODE

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan stratigrafi di daerah penelitian sehingga dapat diketahui sejarah geologinya. Metode penelitian yang digunakan ialah observasi lapangan berupa pemetaan geologi, analisis laboratorium, dan analisis stratigrafi. Penelitian dilakukan dengan memanfaatkan data primer

yang didapatkan pada singkapan batuan yang terdapat pada lokasi penelitian. Adapun untuk mendapatkan data primer, peneliti melakukan pemetaan geologi permukaan (Adam dan Rochmana, 2022).

Pada lokasi penelitian (Gambar 3), peneliti mencari objek berupa singkapan batuan yang selanjutnya dilakukan pendeskripsian secara megaskopis lalu pengukuran stratigrafi guna mendapatkan data berupa ketebalan lapisan batuan, berdasarkan data tersebut dibuat menjadi profil singkapan batuan di setiap formasi. Pengukuran dan pengamatan singkapan secara detail bertujuan mengetahui dimensi singkapan dan fasies yang berkembang pada lokasi penelitian (Kurniawan dan Tania, 2019). Selain itu, peneliti juga mengambil sampel *handspacemen* pada singkapan batupasir gampingan Formasi Lemau dan batupasir bermoluska Formasi Simpangaur pada lokasi penelitian. Pengambilan sampel pada lokasi penelitian dilakukan untuk melakukan analisis laboratorium yaitu analisis paleontologi. Pada tahapan ini melakukan pengamatan mikroskop dengan perbesaran 40x.

Analisis paleontologi dilakukan untuk menentukan umur relatif pada tiap batuan yang terdapat pada lokasi penelitian dengan melakukan penamaan dan penarikan umur. Penamaan fosil bersumber dari klasifikasi Blow (1969) untuk fosil plankton yang berfungsi sebagai penentu umur relatif batuan. Sedangkan fosil bentos sebagai penentu lingkungan batimetri berdasarkan klasifikasi Barker (1960). Berdasarkan hasil analisis stratigrafi serta analisis laboratorium, kemudian dilanjutkan dengan analisis stratigrafi berupa pembuatan profil stratigrafi pada lapisan batuan di formasi daerah penelitian.



Gambar 3 Peta lintasan pengamatan daerah penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Stratigrafi Lokasi Penelitian

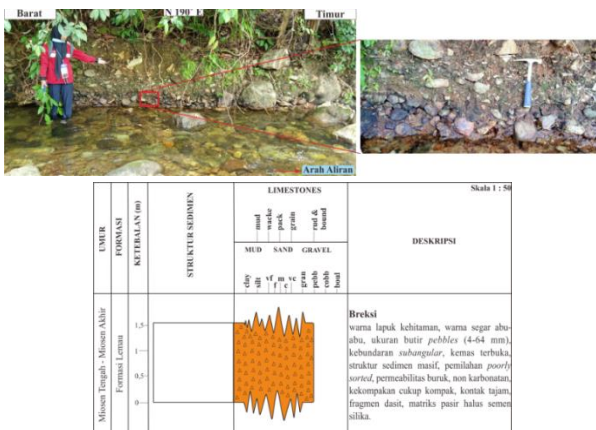
Berdasarkan hasil pengamatan pada lokasi penelitian, analisis laboratorium dan analisis stratigrafi, telah diketahui karakteristik batuan, umur, serta lingkungan pengendapan tiap batuan. Maka berdasarkan hal tersebut, daerah penelitian dikelompokkan menjadi tiga formasi batuan yakni terdiri dari yang tertua : Formasi Lemau dengan litologi berupa breksi dan batupasir gampingan, Formasi Simpangaur dengan litologi berupa batupasir bermoluska, batupasir tuffan, dan konglomerat, serta Formasi Aluvium yang mengendapkan bongkah, kerakal, pasir, lanau, lumpur dan lempung. (Gambar 4).

Umur		Simbol	Formasi	Satuan Batuan	Lingkungan Pengendapan
Zaman	Kala				
Kuartar	Holosen	(Qal)	Aluvium (Qal)	Bongkah, kerikil, pasir, lanau, lumpur, dan lempung	Darat
	Plistosen				
Tersier	Miosen Akhir	(Tmps)	Simpangaur (Tmps)	Batupasir tuffan Batulempung tuffan Batupasir bermoluska Konglomerat	Transisi
	Miosen Tengah				
	Miosen Akhir	(Tml)	Lemau (Tml)	Breksi Batupasir Batulempung sisipan tipis batubara Batupasir gampingan	Transisi - Neritik Tepi
	Miosen Tengah				

Gambar 4 Kolom stratigrafi daerah penelitian

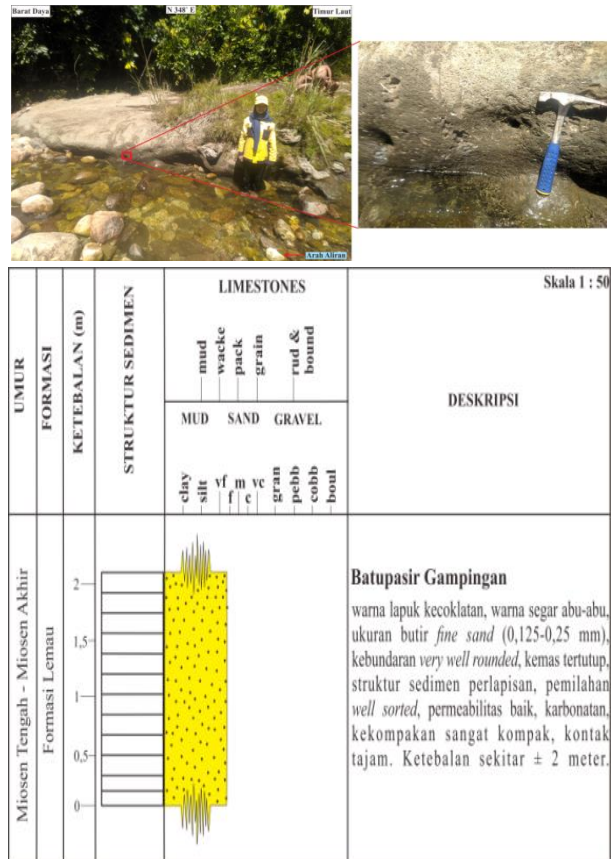
Formasi Lemau (Tml)

Formasi ini menempati sekitar 30% dari total daerah penelitian. Menurut Yulianto et al. (1995), Formasi Lemau ini berumur Miosen Tengah hingga Miosen Akhir. Secara megaskopis, breksi lokasi pengamatan 53 ini memiliki warna lapuk coklat, warna segar abu-abu, ukuran butir *cobbles* (64-256 mm), kebundaran *subangular*, sortasi *well sorted*, kemas terbuka, bersifat non karbonatan, litologi ini memiliki struktur sedimen berupa masif. Karakteristik fragmen terdiri dari dasit, matriks pasir sedang, semen silika. (Gambar 5).



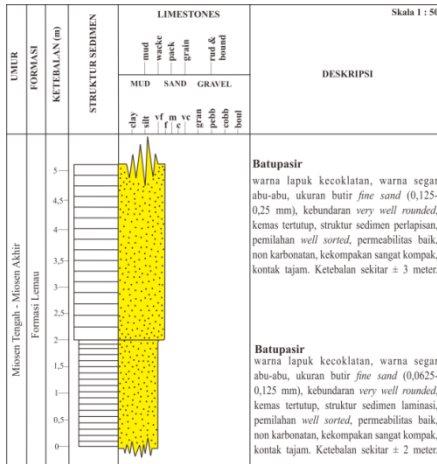
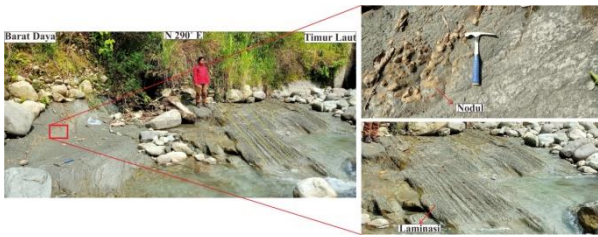
Gambar 5 Profil stratigrafi satuan batuan breksi LP. 53 Formasi Lemau

Pada batupasir gampingan lokasi pengamatan 48 secara megaskopis batuan ini memiliki warna kecoklatan pada kondisi lapuk dan berwarna abu-abu pada kondisi segar, memiliki butir berupa *fine sand*, sortasi *well sorted* dengan kemas tertutup struktur sedimen perlapisan, pemilahan *well sorted*, permeabilitas baik, bersifat karbonatan, kekompakan sangat kompak, kontak tajam (Gambar 6).



Gambar 6 Profil stratigrafi satuan batuan batupasir gampingan LP. 48 Formasi Lemau

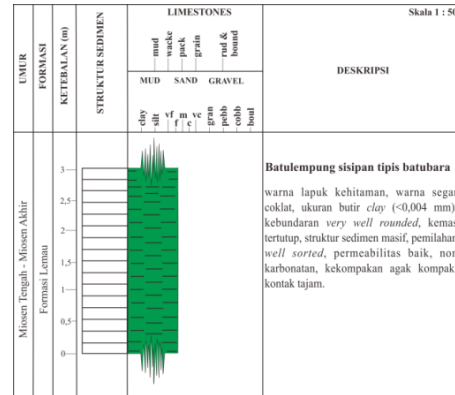
Kemudian batupasir lokasi pengamatan 63 secara megaskopis batuan ini memiliki warna lapuk kecoklatan, warna segar abu-abu, ukuran butir *fine sand* (0,125-0,25 mm), kebundaran *very well rounded*, kemas tertutup, struktur sedimen laminasi, pemilahan *well sorted*, permeabilitas baik, non karbonatan, kekompakan kompak, kontak tajam. (Gambar 7).



Gambar 7 Profil stratigrafi satuan batuan batupasir LP. 63 Formasi Lemau

Satuan batulempung Formasi Lemau persebarannya tidak terlalu mendominasi pada daerah penelitian. Karakteristik batulempung lokasi pengamatan 66 secara megaskopis yaitu memiliki warna lapuk kehitaman, warna segar coklat, ukuran butir *clay* (<0,004 mm), kebundaran *very well rounded*, kemas tertutup, struktur sedimen masif, pemilahan *well sorted*, permeabilitas baik, non karbonatan, kekompakan agak kompak. Kemudian karakteristik yang lain pada batulempung yakni kondisi tersebut menggambarkan proses sedimentasi berada pada lingkungan aliran tenang. Ditandai keterdapatannya batulempung dengan lapisan tipis batubara dengan ketebalan 0,5 – 2 cm. (Gambar 8).

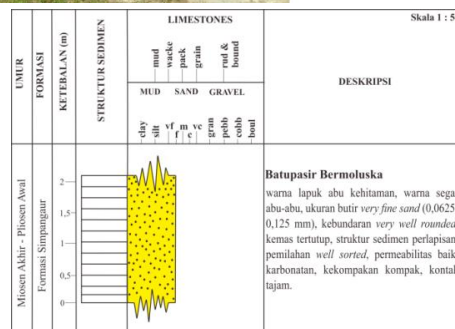
Karakteristik sisipan batubara pada batulempung memiliki warna hitam kecoklatan, tidak mengkilap (*dull*), kekerasan mudah hancur. Sisipan batubara pada batulempung kemungkinan terbentuk dari proses pengendapan sedimen organik dengan tingkat kandungan organik yang terbatas. Selain itu proses regresi yang intens menyebabkan pengendapan batubara tidak terbentuk dengan baik. Interpretasi lapangan menunjukkan sisipan batubara berada pada peringkat lignit. Sedangkan litologi batulempung tersebut merupakan bagian dari fasies pengendapan *marsh-swamp*.



Gambar 8 Profil stratigrafi satuan batuan batulempung sisipan tipis batubara LP. 66 Formasi Lemau

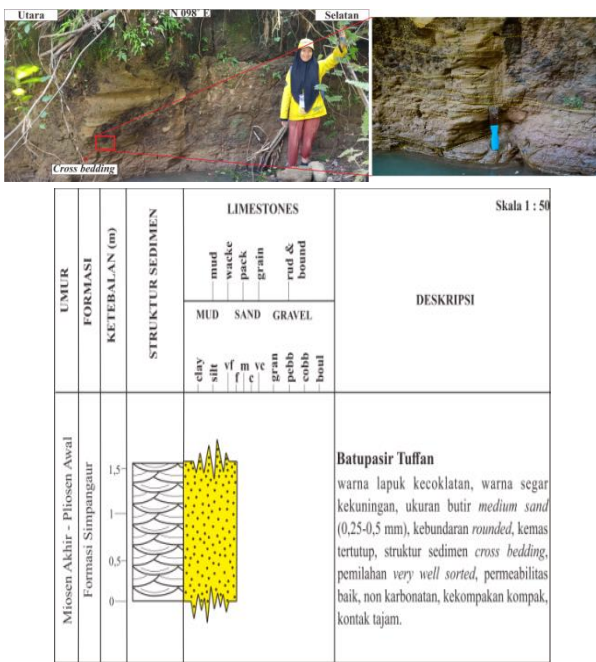
Formasi Simpangaur (Tmps)

Formasi ini menempati sekitar 60% dari total daerah penelitian. Batuan penciri Formasi Simpangaur dapat menyebar pada bagian selatan hingga utara daerah penelitian. Aspek morfologi pada lokasi tersebut berada pada ketinggian 60-250 mdpl. Secara megaskopis, batupasir bermuluska lokasi pengamatan 32 pada Formasi Simpangaur ini memiliki karakteristik warna lapuk abu kehitaman, warna segar abu-abu, ukuran butir *fine sand* (0,125-0,25 mm), kebundaran *rounded*, kemas tertutup, struktur sedimen perlapisan, pemilahan *well sorted*, permeabilitas baik, bersifat karbonatan, kekompakan kompak, kontak tajam. (Gambar 9).



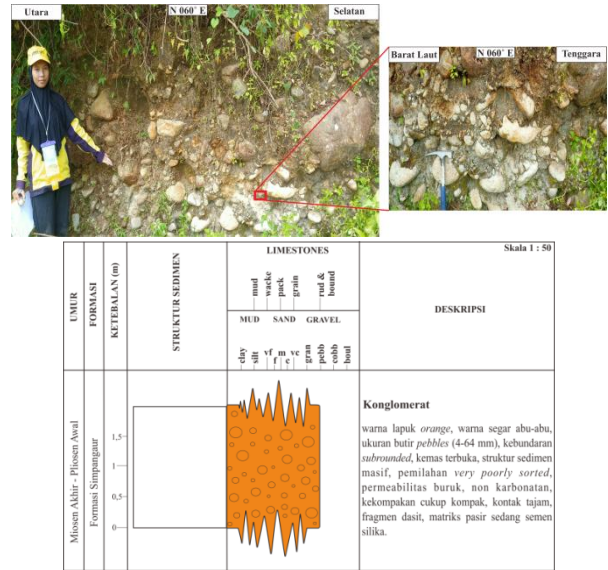
Gambar 9 Profil stratigrafi satuan batuan batupasir bermuluska LP. 32 Formasi Simpangaur

Batupasir tuffan lokasi pengamatan 27 memiliki karakteristik warna lapuk kecoklatan dan warna segar kekuningan dengan ukuran butir *medium sand* (0,25-0,5 mm). Batuan ini memiliki derajat pemilahan *very well sorted* dengan derajat pembundaran membundar *rounded*, permeabilitas baik dan kemas tertutup. Litologi ini bersifat non karbonatan dengan struktur sedimen *cross bedding*. (Gambar 10). Struktur *cross bedding* atau perlapisan silang - siur kenampakannya membentuk sudut terhadap perlapisan yang berada di atasnya dan terbentuk akibat intensitas arus yang berubah – ubah serta menggambarkan proses transportasi pada sedimen pasir dengan arah aliran yang bersifat *sinuous* dan bergerak menuju area yang lebih rendah.



Gambar 10 Profil stratigrafi satuan batuan batupasir tuffan LP. 27 Formasi Simpangaur

Konglomerat lokasi pengamatan 30 pada Formasi Simpangaur ini memiliki karakteristik warna lapuk *orange* dengan warna segar putih keabu-abuan, ukuran butir *boulders* (>256 mm), porositas buruk, kemas terbuka, derajat pemilahan *very poorly sorted*, derajat pembundaran *subrounded*, kekompakan kompak, bersifat non karbonatan, struktur sedimen masif, dan kontak tajam, fragmen dasit, matriks pasir sedang, semen silika (Gambar 11).



Gambar 11 Profil stratigrafi satuan batuan konglomerat LP. 30 Formasi Simpangaur

Dari material penyusun tersebut dapat diinterpretasikan bahwa konglomerat dengan derajat kebundarannya yang cukup membundar menandakan konglomerat terendapkan jauh dari sumbernya. Adapun singkapan batuan ini telah mengalami pelapukan sehingga mudah hancur. Secara regional, Formasi Simpangaur menindih selaras diatas Formasi Lemau pada saat pergerakan tektonik yaitu penurunan cekungan (*subsidence*).

Formasi Aluvium (Qal)

Berdasarkan stratigrafi regional Formasi Aluvium terendapkan secara tidak selaras diatas Formasi Simpangaur pada kala Plistosen - Holosen (Yulihanto *et al.*, 1995). Tersusun dari material-material lepas mulai dari bongkah sampai pasir sangat halus dan menempati 9% luasan daerah penelitian. Secara megaskopis endapan aluvium lokasi pengamatan 16 berwarna putih kecoklatan, ukuran butir bongkah – pasir sangat halus. Berdasarkan hasil observasi lapangan, tidak ditemukan kontak antara endapan aluvium dengan Formasi Simpangaur (Gambar 12).



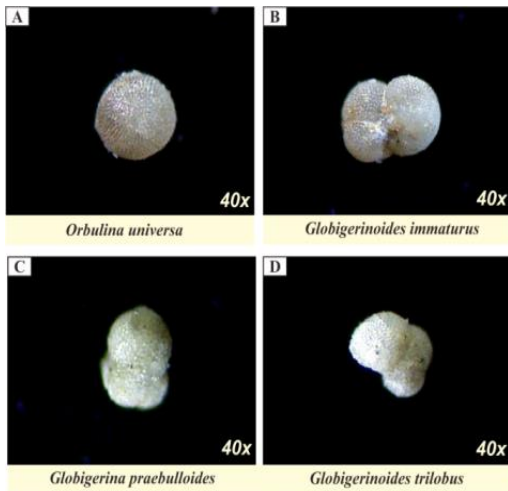
Gambar 12 Endapan aluvium LP. 16 berumur Kuartar

Analisis Paleontologi

Analisis paleontologi pada lokasi penelitian dilakukan pada batuan yang memiliki sifat karbonatan yang mengindikasikan terdapatnya kandungan mikrofosil. Pada lokasi penelitian hanya dilakukan satu analisis sampel paleontologi pada setiap formasi yang berbeda untuk diinterpretasi fase keterbentukan, penentuan umur relatif batuan serta lingkungan batimetrinya. Sehingga didapatkan dua sampel batuan yakni pada Formasi Lemau dengan litologi batupasir gampingan LP. 48 kemudian pada Formasi Simpangaur dengan litologi batupasir bermoluska LP. 78.

Analisis Paleontologi Formasi Lemau

Analisis paleontologi yang dilakukan pada Formasi Lemau lokasi pengamatan 48, menghasilkan data umur relatif batuan serta lingkungan pengendapan batuan yang diidentifikasi melalui kehadiran fosil. Berdasarkan analisis paleontologi pada batupasir gampingan Formasi Lemau, ditemukan beberapa fosil planktonik berupa (A) *Orbulina universa*, (B) *Globigerinoides immaturus*, (C) *Globigerinoides praebulloides*, (D) *Globigerinoides trilobus* (Gambar 13). Setelah dilakukan penarikan umur relatif batuan, maka diperoleh umur relatif Formasi Lemau daerah penelitian menunjukkan umur Miosen Tengah – Miosen Akhir (N14-N16) (Blow, 1969) (Gambar 14).



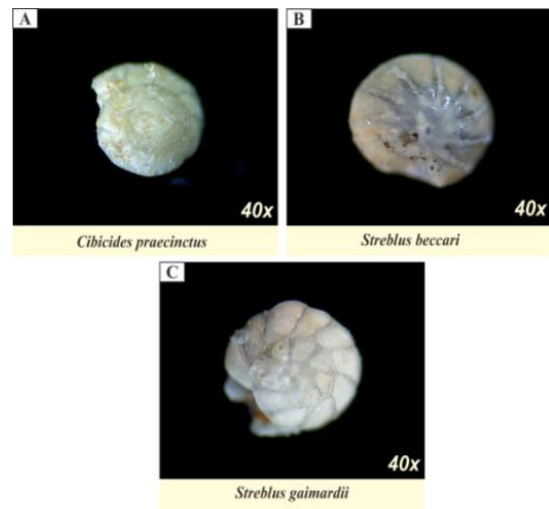
Gambar 13 Fosil planktonik pada perbesaran 40x (A) *Orbulina universa*, (B) *Globigerinoides immaturus*, (C) *Globigerinoides praebulloides*, (D) *Globigerinoides trilobus*

UMUR	EOCENE		OLIGOCENE				MIOCENE				PLIOCENE		PLEISTOCENE		HOLOCENE	
	mede	late	early	mid	late	early	mid	late	early	mid	late	early	mid	late	early	mid
Foraminifera Planktonik	1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	25-27	28-30	31-33	34-36	37-39	40-42	43-45	46-48
1 <i>Orbulina universa</i> (B)																
2 <i>Globigerinoides immaturus</i> (C)																
3 <i>Globigerinoides praebulloides</i> (C)																
4 <i>Globigerinoides trilobus</i> (C)																

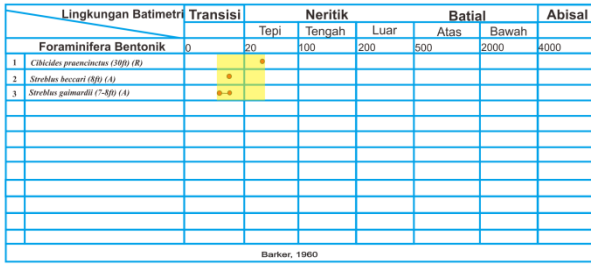
Keterangan: Rare = 1-5
Common = 6-10
Abundant = >10

Gambar 14 Penarikan umur relatif batupasir gampingan LP. 48 Formasi Lemau

Selain ditemukan adanya fosil foraminifera planktonik, pada lokasi pengamatan 48 juga ditemukan keterdapatn foraminifera bentonik pada batupasir gampingan. Penemuan foraminifera bentonik ini berguna untuk menentukan zona pengendapan batuan yang terdapat di lokasi penelitian. Diketahui setelah dilakukan analisis paleontologi telah ditemukan beberapa foraminifera bentonik berupa (A) *Cibicides praecinctus*, (B) *Streblus beccari*, (C) *Streblus gaimardii* (Gambar 15). Berdasarkan hasil analisis paleontologi dan berdasarkan beberapa nama fosil yang telah ditemukan serta diinterpretasi berdasarkan Barker (1960) menunjukkan bahwa Formasi Lemau daerah penelitian terendapkan pada lingkungan batimetri Transisi hingga Neritik Tepi (Barker, 1960) (Gambar 16).



Gambar 15 Fosil bentonik pada perbesaran 4x (A) *Cibicides praecinctus*, (B) *Streblus beccari*, (C) *Streblus gaimardii*

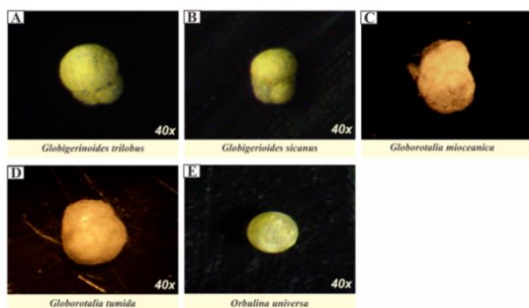


Gambar 16 Penarikan jenis lingkungan pengendapan batupasir gampingan LP. 48 Formasi Lemau

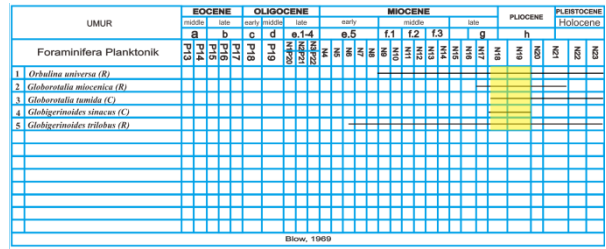
Analisis Paleontologi Formasi Simpangaur

Analisis paleontologi yang dilakukan pada lokasi pengamatan 78 menghasilkan data umur relatif batuan serta lingkungan pengendapan batuan yang diidentifikasi melalui kehadiran fosil. Berdasarkan analisis paleontologi pada Formasi Simpangaur, ditemukan beberapa fosil planktonik berupa (A) *Globigerinoides trilobus*, (B) *Globigerinoides sinacus*, (C) *Globorotalia mioceanica*, (D) *Globorotalia tumida*, (E) *Orbulina universa*, (F) *Sphaeroidinella dehiscens* (Gambar 17). Setelah dilakukan penarikan umur relatif batuan, maka diperoleh umur relatif Formasi Lemau daerah penelitian menunjukkan umur Miosen Akhir hingga Pliosen (N18 – N19) (Blow, 1969) (Gambar 18).

Selain ditemukan adanya fosil foraminifera planktonik, juga ditemukan keterdapatannya foraminifera bentonik pada batugamping LP 78. Foraminifera bentonik yang ditemukan berupa (A) *Anomalina colligera*, (B) *Fussurina conlusa*, (C) *Operculina ammonoides*, (D) *Quinqueloculina lamarckiana*, (E) *Quinqueloculina seminulum*, (F) *Streblus beccarii* (Gambar 19). Berdasarkan hasil analisis paleontologi, menunjukkan bahwa Formasi Simpangaur daerah penelitian terendapkan pada lingkungan batimetri Transisi hingga Neritik Tepi (Barker, 1960) (Gambar 20).

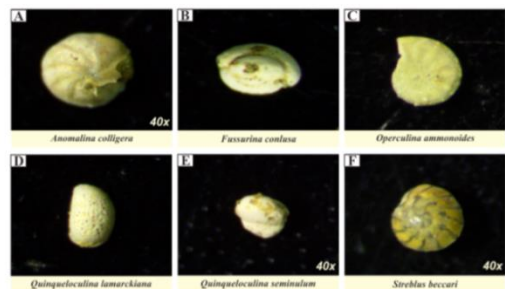


Gambar 17 Fosil planktonik pada perbesaran 40x (A) *Globigerinoides trilobus*, (B) *Globigerinoides sinacus*, (C) *Globorotalia mioceanica*, (D) *Globorotalia tumida*, (E) *Orbulina universa*, (F) *Sphaeroidinella dehiscens*

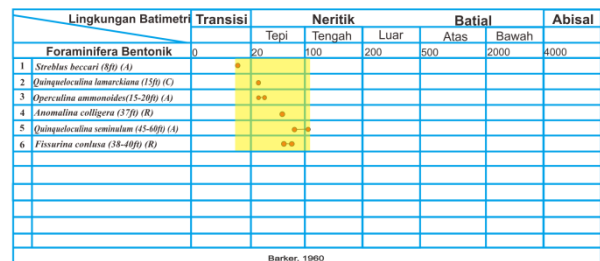


Keterangan: Rare = 1-5
Common = 6-10
Abundant = >10

Gambar 18 Penarikan umur relatif batupasir bermoluska LP. 78 Formasi Simpangaur



Gambar 19 Fosil bentonik pada perbesaran 40x (A) *Anomalina colligera*, (B) *Fussurina conlusa*, (C) *Operculina ammonoides*, (D) *Quinqueloculina lamarckiana*, (E) *Quinqueloculina seminulum*, (F) *Streblus beccarii*

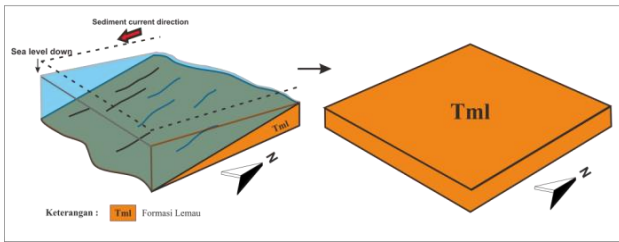


Gambar 20 Penarikan jenis lingkungan pengendapan batupasir bermoluska LP. 78 Formasi Simpangaur

Sejarah Pengendapan

Kejadian geologi pada daerah penelitian dimulai pada Kala Miosen Tengah, yang diakibatkan oleh terjadinya kegiatan perubahan fluktuasi muka air laut yaitu terjadi fase transgresi dan regresi. Pada Miosen Tengah muka air laut mengalami penurunan yang dikarenakan adanya aktivitas tektonik yaitu terjadinya pengaktifan kembali atau inversi dari sesar-sesar tensional. Akibatnya pola fasies sedimen berubah ke sikuen regresi yang mengendapkan Formasi Lemau dengan lingkungan

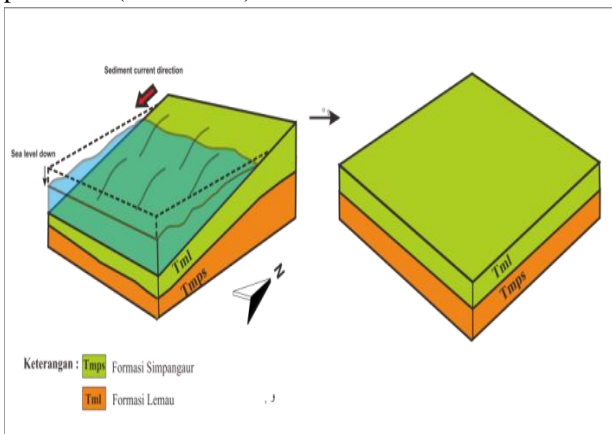
transisi hingga laut dangkal yang dibuktikan juga dengan analisis paleontologi. (Gambar 21).



Gambar 21 Pembentukan Formasi Lemau pada Miosen Tengah yang mengalami regresi air laut

Perubahan siklus transgresi ke regresi terjadi ketika ruang akomodasi lebih kecil dibandingkan suplai sedimen, sehingga garis pantai mundur ke arah lautan yang dicirikan adanya produk pengendapan dengan butir yang mengkasar keatas (*coarsening upward*). Formasi Lemau terendapkan dengan energi pengendapan yang tidak stabil, diawali dengan energi kuat yang menyebabkan sedimentasi dengan litologi berbutir kasar kemudian energinya berangsur berkurang dengan terendapkannya litologi berbutir halus. Formasi ini tersusun atas breksi, batupasir, dan batulempung sisipan tipis batubara, batupasir gampingan.

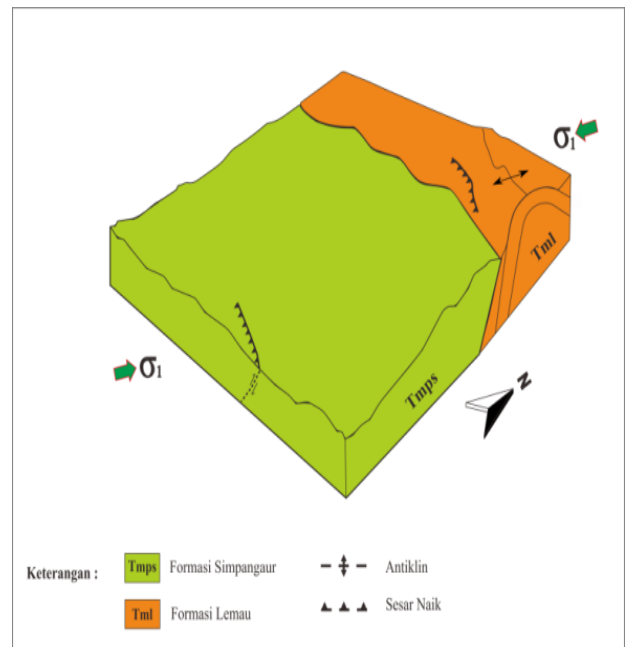
Pada Miosen Akhir - Pliosen terjadi penurunan cekungan yang diikuti proses deformasi tektonik ekstensional fase kedua (Pulonggono *et al.*, 1992). Penurunan cekungan tersebut mengakibatkan perubahan fase menjadi fase transgresi yang menyebabkan muka air laut naik dan menghasilkan ruang akomodasi untuk suplai material sedimen sehingga terjadinya proses keterbentukan Formasi Simpangaur pada daerah penelitian (Gambar 22).



Gambar 22 Pengendapan Formasi Simpangaur pada fase transgresi sehingga terjadinya penurunan cekungan pada Miosen Akhir – Pliosen

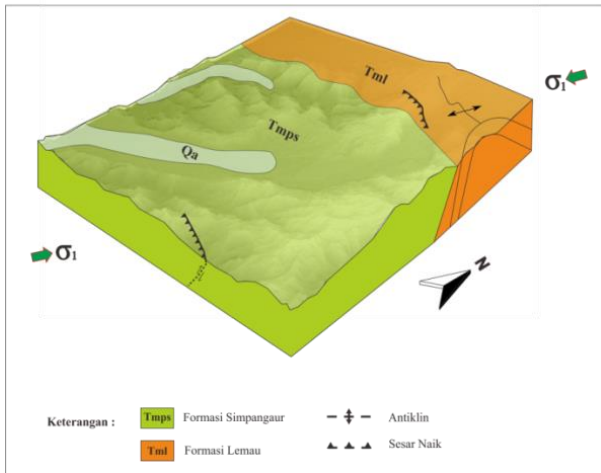
Dengan adanya penurunan cekungan tersebut, terbentuklah endapan Formasi Simpangaur secara selaras diatas Formasi Lemau pada Miosen Akhir-Pliosen dengan lingkungan pengendapan transisi hingga laut dangkal yang didukung dengan hasil analisis paleontologi. Formasi Simpangaur ini tersusun atas litologi batupasir tufan, batupasir bermoluska, dan konglomerat.

Pada Pliosen – Plistosen merupakan fase puncak terjadinya rezim kompresi, dimana kala Pliosen Akhir merupakan proses penurunan cekungan berhenti dan berganti menjadi proses pembalikan struktur (Yulianto *et al.*, 1995). Pada kala ini merupakan fase ketiga dalam pembentukan struktur geologi. Gaya kompresi dengan arah Timur Laut – Barat Daya membentuk struktur lipatan dan sesar di daerah penelitian dengan orientasi Barat Laut – Tenggara (Gambar 23).



Gambar 23 Terjadinya rezim kompresi dimana proses penurunan cekungan terhenti dan terjadi pembalikan struktur pada Pliosen – Plistosen

Proses geologi selanjutnya yang bekerja pada Kala Pliosen Akhir hingga Resen adalah proses geomorfik berupa pengikisan atau erosional yang dibuktikan dengan adanya longsoran pada daerah penelitian (Gambar 24). Berdasarkan klasifikasi longsoran Varnes (1978) yang ditentukan dari tipe gerakan tanah, longsoran di daerah penelitian termasuk kedalam tipe pergerakan longsor yakni longsoran tipe *fall* atau tipe jatuhnya yang dicirikan dengan adanya pergerakan massif material-material berukuran besar ke bagian bawah lereng yang terjadi pada batuan lapuk dengan butiran material tidak terkonsolidasi dengan baik.



Gambar 24 Pembentukan Formasi Aluvium pada Pliosen Akhir hingga Resen

Proses geomorfik permukaan selain oleh longsor, daerah penelitian juga dipengaruhi oleh pola aliran sungai yang juga menjadi aspek penting dalam proses pembentukan morfologi serta proses geologi yang berlangsung pada suatu daerah. Aliran air berfungsi sebagai agen erosional aktif sekaligus sarana transportasi bagi material lepas yang jatuh kedalam air maupun terkikis oleh air. Kuartar Aluvium (Qal) terendapkan secara tidak selaras diatas Formasi Simpangaur.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan serta analisis data lapangan di lokasi penelitian, dapat disimpulkan bahwa stratigrafi lokasi penelitian memiliki 3 formasi batuan yang diurutkan dari tua ke muda yakni Formasi Lemau (Tml), Formasi Simpangaur (Tmps), Formasi Aluvium (Qal). Berdasarkan kehadiran fosil foraminifera planktonik dan bentonik menunjukkan bahwa Formasi Lemau (Tml) memiliki umur Miosen Tengah – Miosen Akhir (N14-N16) dan terendapkan pada lingkungan batimetri Transisi – Neritik Tepi. Sedangkan Formasi Simpangaur memiliki umur Miosen Akhir – Pliosen (N18-N19) dan terendapkan pada lingkungan batimetri Transisi – Neritik Tepi.

Sejarah pengendapan daerah penelitian dikelompokkan menjadi 5 fase berdasarkan skala waktu geologi, yaitu pertama pada Miosen Tengah – Miosen Akhir terendapkan Formasi Lemau sebagai hasil dari aktivitas fluktuasi muka air laut fase regresi. Selanjutnya pada Miosen Akhir – Pliosen Awal adanya peristiwa transgresi dan penurunan cekungan (*subsidence*) sehingga terendapkan Formasi Simpangaur secara selaras menindih Formasi Lemau. Lalu pada Pliosen Akhir – Plistosen

diinterpretasikan terjadi peristiwa rezim tektonik yang mengakibatkan pembalikan struktur pada daerah penelitian serta terhentinya proses penurunan cekungan. Terakhir pada Pliosen Akhir – Resen terjadi proses geomorfik yang mengendapkan Formasi Aluvium (Qal) secara tidak selaras.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, M. D. K., & Rochmana, Y. Z. (2022). Analisis Stratigrafi Dan Sejarah Pengendapan daerah Cibenda, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat Dan Sekitarnya, *Jurnal Geologi Terapan*, Vol. 4 No. 2, 69-82.
- Barker, R. W. 1960. Taxonomic notes on the species Oklahoma, Society of Economic Paleontologists and Mineralogists.
- Blessia, S. A., Mulyaningsih, S., Tania, D., & Heriyadi, N. W. A. A. T. (2019). Vulkano-Stratigrafi Gunung Ireng, Desa Pengkok, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul-DIY. *Jurnal Teknominerol*, Vol. 1 No. 1, 24-33.
- Blow, W. H. 1969. Late Middle Eocene to Recent Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy. Proceedings of the 1st International Conference on Planktonic Microfossils, Geneva.pp. 199- 422.
- Eliza & Harnani. (2019). Investigasi Geologi Terhadap Kestabilan Lereng: Studi Kasus Desa Tanjung Agung Kecamatan Ulu Talo Kabupaten Seluma, Bengkulu. *Applicable Innovation of Engineering and Science Research (AVoER)*, 196-203.
- Hutomo, J. B., & Firmansyah, Y. (2020). Analisis Stratigrafi Dan Rumusan Sejarah Geologi Daerah Cibodas Dan Sekitarnya, Kecamatan Majalengka, Jawa Barat. *Geoscience Journal*, Vol. 4 No. 3, 214-219.
- Kamil, F., & Setiawan, B. (2022). Identifikasi Kehadiran Struktur Geologi Berdasarkan Analisis Model Gravitasi Daerah Keban Jati Dan Sekitarnya, Bengkulu Selatan. *Journal Of Geoscience Engineering & Energy (JOGEE)*, Vol. 3 No. 2. 227-240.
- Kurniawan, D., & Tania, D. (2019). Studi Fasies Dan Stratigrafi Batuan Karbonat Formasi Wonosari Desa Ponjong, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunungkidul, DIY. *Jurnal Teknominerol*, Vol. 1 No. 1. 44-55.
- Kusnama, S. A. M., & Sukarna, D. (1993). Tertiary Stratigraphy and Tectonic Evolution of Southern Sumatra.
- Manggara, R. H., & Setiawan, B. (2022). Analisis Kuantitatif Indeks Aktivitas Tektonik Relatif (IATR) Daerah Gunung Megang Dan Sekitarnya, Kecamatan

- Semidang Alas Kabupaten Seluma, Bengkulu. *Applicable Innovation of Engineering and Science Research* (AVoER), Vol. 15 No. 1.
- Marbun, A.G., & Sutriyono, E. (2022). Analisis Struktur Geologi Daerah Remah Gajah Mati I, Kabupaten Seluma, Bengkulu. *Jurnal Pertambangan*, Vol. 6 No. 1. 14-18.
- Meliani, Y. A., & Sutriyono, E. (2022). Analisis Morfotektonik Daerah Penandingan dan Sekitarnya, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan. *Jurnal Pertambangan*, Vol. 6 No. 1, 8-13.
- Mulyaningsih, S. (2015). *Vulkanologi*. Yogyakarta: Penerbit Ombak
- Mulyaningsih, S. (2019). Identifikasi Jelajah Wisata Geologi Gunung Api Purba Gunung Ireng: Sisi Lain Gunung Api Purba Nglanggeran, Gunung Kidul. *Jurnal Pariwisata Terapan*, Vol. 3 No. 2. 136-153.
- Muminin, G., Jati, S. N., & Rochmana, Y. Z. (2021). Kontrol Struktur Terhadap Kerentanan Lahan Daerah Air Tenam Dan Sekitarnya, Provinsi Bengkulu. *Applicable Innovation of Engineering and Science Research* (AVoER), 262-266.
- Muqsit, A., Purnama, D., & Ta'alidin. (2016). Struktur Komunitas Terumbu Karang Di Pulau Dua Kecamatan Enggano Kabupaten Bengkulu Utara. *Jurnal Enggano*, Vol. 1 No. 1, 75-87.
- Oktarina, M., & Sutriyono, E. (2022). Potensi Keharaan Formasi Hulusimpang Berdasarkan Komposisi Mineral Pada Batuan di Daerah Air Putih, Kabupaten Lebong, Provinsi Bengkulu. *Jurnal of Geology Sriwijaya*, Vol. 1 No. 2, 16-24.
- Pangaribuan, V. T., & Fauziely, L. (2023). Paleoenvironment Formasi Lemau Bengkulu Berdasarkan Data Palinologi. *Bulletin of Scientific Contribution: Geology*, Vol. 21 No. 1, 33-40.
- Pulonggono, A., Haryo, S.A., & Kosuma, C. G. (1992). Pre-Tertiary and Tertiary Fault System as A Framework of The South Sumatra Basin: Studi of SARMap. In *Proc 21st Indonesian Petroleum Association Annual Convention*, 339-360.
- Purba. P. P. S., & Sutriyono, E. (2019). Geometri Dan Tipe Urat Kuarsa Daerah Pemerian Dan Sekitarnya, Kabupaten Pesisir Barat, Lampung. *Applicable Innovation of Engineering and Science Research* (AVoER), 173-177.
- Sapiie, B., Yulian, F., Chandra, J., Satyana, A. H., Dharmayanti, D., Rustam, A. H., & Deighton, I. (2015). Geology and Tectonic Evolution of Fore-Arc Basins: Implications of Future Hydrocarbon Potential in the Western Indonesia.
- Varnes, D. J. (1978). Slope Movement Types and Processes. In: Schuster, R.L. and Krizek, R.J., Eds., *Landslides, Analysis and Control*, Transportation Research Board, Special Report No. 176, National Academy of Sciences, 11-33.
- Yulihanto, B., Situmorang, B., Nurdjajadi, A., & Sain, B. (1995). Structural Analysis of the Onshore Bengkulu Forearc Basin and Its Implication for Future Hydrocarbon Exploration Activity.