

ANALISIS BATIMETRI DAN IKLIM PURBA BERDASARKAN MIKROFOSIL FORAMINIFERA BENTONIK FORMASI BATURAJA, DAERAH SEMIDANG AJI, KABUPATEN OGAN KOMERING ULU, PROVINSI SUMATERA SELATAN

R. Reynaldi¹, Idarwati^{1*}

¹ Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

*Corresponding author: idarwati@ft.unsri.ac.id

ABSTRAK: Semidang Aji berada pada Kabupaten OKU, Sumatera Selatan yang berjarak 27 km dengan waktu tempuh 45 menit perjalanan dari pusat Kota Baturaja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran keadaan iklim zaman purba serta iklim lingkungan pada proses pengendapan relatif Formasi Baturaja. Metode penelitian berupa deskriptif - interpretatif analisis paleontologi, yaitu pengambilan pemerconton dan preparasi fosil foraminifera planktonik maupun bentonik menggunakan larutan hidrogen peroksida yang kemudian diinterpretasikan dalam bentuk tabel, grafik dan model. Kedalaman yang didapatkan dari analisis fosil foraminifera bentonik terdapat pengaruh terhadap suhu lingkungan laut dan juga iklim pada saat proses pengendapan. Adapun hasil yang didapatkan ialah Formasi Baturaja pada daerah Semidang Aji memiliki kedalaman lingkungan pengendapan berkisar 14,4 - 270 m dan berada pada zona Transisi hingga Neritik Luar dengan suhu lingkungan rata-rata sebesar 18°C. Hal ini menunjukkan bahwa lingkungan lokasi penelitian pada zaman purba termasuk dalam iklim Hutan Hujan Tropis (Af). Penelitian yang dilakukan pada daerah ini ialah keterbaruan dari rangkaian penelitian terdahulu tentang Cekungan Sumatera Selatan.

Kata Kunci: iklim purba, batimetri, foraminifera, formasi baturaja

ABSTRACT: Semidang Aji is located in OKU Regency, South Sumatra, which is 27 km and a 45-minute drive from the center of Baturaja City. This study aims to describe the ancient climate conditions and the environmental climate in the relative deposition process of the Baturaja Formation. The research method is in the form of descriptive analysis - interpretative paleontology, namely by taking samples and preparing planktonic and benthic foraminifera fossils using hydroxene peroxide solution which is then interpreted in the form of tables, graphs and models. The depth obtained from the analysis of benthic foraminifera fossils has an influence on the temperature of the marine environment and also the climate during the deposition process. The results obtained include the Baturaja Formation in the Semidang Aji area which has a depositional environment depth ranging from 14.4 - 270 m and is in the Transitional to Outer Neritic zone with an average ambient temperature of 18°C. This shows that the research location in ancient times was included in the Tropical Rain Forest (Af) climate. The research carried out in this area is the latest in a series of previous studies on the South Sumatra Basin.

Key words: ancient climate, bathymetry, foraminifera, baturaja formations

PENDAHULUAN

Foraminifera merupakan amuba protista bersel tunggal yang termasuk dalam urutan filum pada taksonomi modern. Keberadaan foraminifera sangat berlimpah di lautan. Ukuran cangkang foraminifera ini berkisar antara 0,005 mm hingga 0,5 mm walaupun ada data tercatat beberapa foraminifera yang berukuran lebih besar. Menurut d'Orbigny (1826) dalam Dilianti (2020) dan Nugraha (2021) jika diamati dalam mikroskop, cangkang foraminifera memiliki beberapa bagian, antara lain:

- *Test* atau Dinding, merupakan bagian lapis terluar yang tersusun atas zat organik, berfungsi untuk melindungi bagian lunak dari tubuhnya, yaitu protoplasma.

- *Chamber* atau Kamar, merupakan bagian dari cangkang suatu foraminifera yang terdapat protoplasma di dalamnya.
- *Proloculum*, merupakan kamar terbesar foraminifera.
- *Septa*, merupakan sekat yang memisahkan antar kamar dan membentuk bidang.
- *Suture*, merupakan garis yang terbentuk karena adanya sekat antar kamar.
- *Aperture*, merupakan lubang utama dari tubuh cangkang foraminifera sebagai tempat masuk dan keluar nya protoplasma.

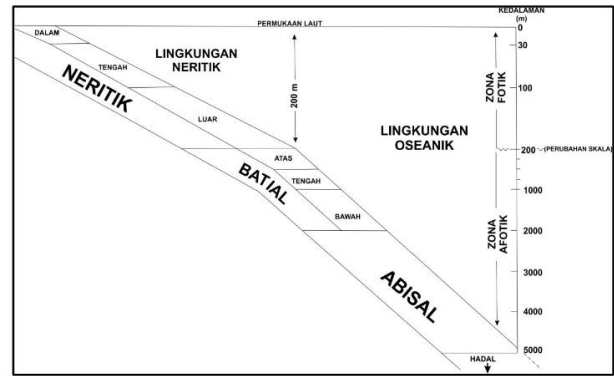
Formasi Baturaja dalam Peta Geologi Lembar Baturaja menurut Gafoer dan Pardede (1993) termasuk dalam formasi yang berada di Cekungan Sumatera Selatan,

memiliki ciri khas berupa pada komposisi pembentukannya karena adanya kandungan karbonatan. Keterdapatan karbonatan ini disebabkan adanya biota yang berasal dari laut (*marine*) yang disebut sebagai foraminifera.

Foraminifera terbagi atas dua, yaitu planktonik dan bentonik. Mayasari,dkk (2019) dan Rizkie, dkk (2020) menyebutkan Foraminifera planktonik hidup dengan cara melayang-layang di permukaan air laut, tidak bisa berpindah tempat sendiri (bergerak) dan tidak bisa bergerak melawan arah arus air laut. Foraminifera planktonik dapat dijadikan sebagai penentu umur suatu lapisan batuan, khususnya batuan sedimen. Kemudian foraminifera bentonik hidup secara menetap di dasar laut, atau dikenal dengan “bentik”. Foraminifera bentonik ini hidup tidak jauh dari permukaan laut, di daerah pasang-surut air laut hingga ke zona abisal yang dimana foraminifera bentonik ini membutuhkan sinar matahari sebagai sumber energinya. Selain untuk mengkorelasi stratigrafi dari suatu daerah ke daerah lain (Surjono, 2014), foraminifera bentonik ini dapat dijadikan sebagai penentu lingkungan pengendapan suatu daerah dan mengetahui iklim purba pada masa lampau.

Analisis penentuan paleobatimetri ialah salah satu metode yang digunakan untuk menentukan lingkungan zaman purba. Menurut Berggren (1998) dalam Haq & Boersma (1998) menyebutkan bahwa lingkungan laut secara general dibagi atas dua divisi, yaitu Neritik dan Oseanik. Lingkungan neritik sendiri dibagi atas tiga zona, yaitu *Inner Neritic* berkisar 0-30 m, *Middle Neritic* berkisar 30 - 100 m, dan *Outer Neritic* berkisar 100 - 200 m. Kemudian, Oseanik terdiri atas 3 zona, yaitu zona *Bathyal* kedalaman berkisar 200 - 2000 m, zona *Abyssal* kedalaman berkisar 2000 - 5000 m, dan zona *Hadal* kedalaman lebih dari 5000 m. Pada zona *Bathyal*, terbagi lagi atas 3 zona, yaitu zona *Upper Bathyal* kedalaman 200 - 600 m, zona *Middle Bathyal* kedalaman 600 - 1000 m, dan *Lower Bathyal* dengan kedalaman 1000 - 2000 m (Gambar 1). Menurut Tipson, dkk (1966), terdapat 8 zona lingkungan laut yaitu *land*, *transition*, *Inner Neritic*, *Middle Neritic*, *Outer Neritic*, *Upper Bathyal*, *Lower Bathyal*, dan *Abyssal*. Secara general, foraminifera bentonik dapat digunakan sebagai indikator lingkungan laut, yang dimaksud sebagai berikut;

1. Kedalaman 0 - 5 m, dengan temperatur berkisar 0 - 27°C, sering dijumpai bentos dengan genus *Quinqueloculina*, *Elphidium*, *Eggrella*, *Potalia*, *Ammobaculites*, dan bentos lainnya dengan dinding cangkangnya tersusun atas pasiran.
2. Kedalaman 15 - 90 m, dengan temperatur berkisar 3-16°C, banyak dijumpai genus *Cilicidites*, *Ephidium*, *Cuttilinam*, *Protoenina*, *Triloculina*, dan *Bulimina*, dan lainnya.
3. Kedalaman 90 - 300 m, dengan temperatur berkisar 9 - 13°C, banyak dijumpai genus *Textularia*, *Eponides*, *Virgulina*, *Gandryna*, *Robulus*, dan lainnya



Gambar 1. Lingkungan Laut (Klasifikasi Modifikasi Berggren (1998) dalam Haq dan Boersma (1998)).

Iklim purba merupakan gambaran keadaan iklim pada suatu periode waktu tertentu di waktu lampau dalam skala waktu geologi (Planton, 2013). Lionello (2012) menyebutkan bahwa analisis iklim purba perlu dilakukan karena dapat mendukung dalam hal memprediksi iklim suatu waktu yang akan datang. Bolli dan Saunders (1985) menuliskan literatur perbandingan dalam hal penentuan nama spesies foraminifera.

Penelitian terdahulu oleh Mayasari,dkk (2019) pada sungai Air Rambangnia Baturaja menyebutkan kehadiran melimpahnya keterdapatan *Tubinella funalis*, *Quinqueloculina seminulum*, *Pileolina wiesneri*, *Ammonia beccarii* dan *Anomalina colligera* sehingga diketahui lingkungan pengendapannya berada pada laut dangkal (Neritik). Foraminifera yang terdapat pada daerah Semidang Aji dan sekitarnya dapat merepresentasikan gambaran kondisi daerah telitian pada masa lampau. Gambaran kondisi daerah lampau ini ditunjukkan dengan mengidentifikasi fosil foraminifera yang ditemukan di daerah telitian kemudian dilanjutkan menganalisis lingkungan batimetri dan iklim lingkungan purbanya. Penelitian yang dilakukan ini ialah keterbaruan dari rangkaian penelitian sebelumnya mengenai Cekungan Sumatera Selatan oleh Dilianti (2020), Mayasari, dkk (2021), Nugraha (2021), Wirayuda (2021), Putri (2022), dan Zettira (2022)

METODE

Metode deskriptif - interpretatif yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan cara mendeskripsikan data lapangan yang ditemukan lalu dianalisa dan diinterpretasikan berdasarkan teori yang pernah ada sebelumnya. Lokasi penelitian yang dilakukan sampling untuk selanjutnya di analisis di laboratorium sebanyak 5 titik. Analisis mikroskopis Paleontologi dilakukan di Laboratorium Paleontologi, Prodi Teknik Geologi, Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang dengan menggunakan mikroskop olympus. Data yang digunakan untuk analisis ialah data primer yang didapatkan dari beberapa tahap penelitian, yaitu:

1. Tahap Pendahuluan
Tahap mengumpulkan berbagai sumber literatur yang dapat mendukung data untuk penelitian, berupa studi pustaka, survei tinjau, dan pembuatan pustaka.
2. Tahap Pengumpulan Data Lapangan
Tahap pengambilan data lapangan berupa pendeskripsian batuan, pengambilan sampel yang kemudian dilakukan analisa untuk mengidentifikasi jenis fosil didalamnya.
3. Tahap Analisis dan Interpretasi Data
Sampel batuan yang telah diambil di lapangan selanjutnya dianalisis laboratorium Paleontologi guna mengetahui jenis dan nama foraminifera planktonik dan bentonik berdasarkan klasifikasi Barker (1960) dan Blow (1969) untuk mengetahui umur dan lingkungan batimetri. Teknik preparasi mikrofosil terdiri atas beberapa tahapan, diantaranya;
 - A. Sampel yang telah diambil kemudian dipecahkan menggunakan alat tumbuk besi yang dilapisi karet atau tumbuk porselen. Sampel tersebut ditumbuk sampai berukuran kisaran 3-6 mm atau agak halus jika diraba.
 - B. Sampel yang sudah dihancurkan kemudian dibersihkan dengan air bersih, dan air sabun untuk membuang sisa-sisa sedimen yang masih menempel.
 - C. Sampel yang sudah dibersihkan kemudian dimasukkan ke dalam suatu tempat, lalu tuangkan cairan *hydrogen peroksida* (H_2O_2) secukupnya. Biarkan selama $\pm 12 - 15$ jam atau hingga tidak terlihat lagi adanya reaksi kimia didalam wadah batuan tersebut.
 - D. Lalu bilas dengan air, dan sampel dikeringkan dengan cara dijemur dibawah panas sinar matahari.
 - E. Setelah sampel kering, selanjutnya dilakukan proses pengayakan untuk memisahkan fosil sesuai dengan ukuran pada mash tertentu.
 - F. Setelah itu dilakukan analisa laboratorium menggunakan mikroskopis. Kemudian dilakukan penamaan foraminifera berdasarkan identifikasi mikrofosil yang merujuk pada buku Barker (1969) untuk mengetahui lingkungan batimetri nya.

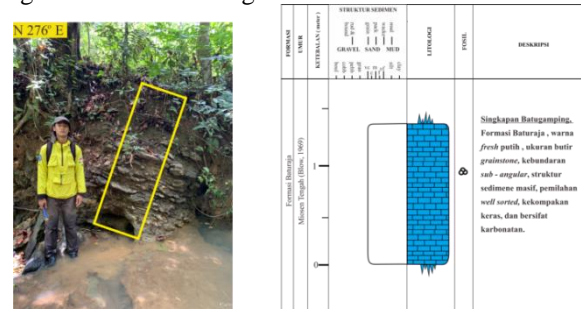
Setelah dilakukan proses analisis laboratorium, kemudian dilakukan proses pengolahan data. Kerja studio ini berupa pengolahan data setelah analisis mikroskopis yang menghasilkan model, tabel, dan grafik dari hasil penelitian. Pada pengolahan data ini akan dilakukan identifikasi spesies, pembuatan peta lintasan, dan model batimetric daerah penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

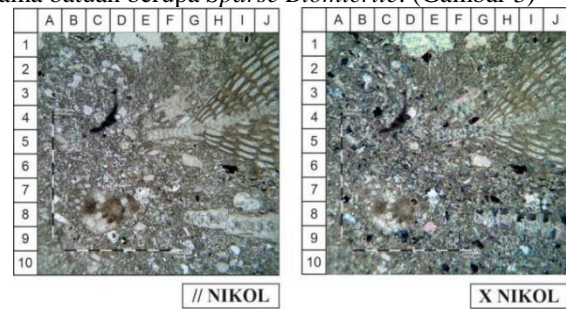
Formasi Baturaja (Tmb) terdiri atas batuan karbonatan yang ditunjukkan adanya batugamping terumbu yang berumur Miosen Awal. Batugamping tersebut menurut Bishop, 2021 diendapkan pada laut dalam yang berkembang di daerah *platform* dan *tinggian*.

Batugamping pada Formasi Baturaja, secara megaskopis memiliki ciri berwarna segar putih krem, warna lapuk abu-abu, ukuran butir berupa *grainstone*, kebulatan *sub angular*, struktur sedimen masif, pemilahan *well sorted*, kekompakan keras, dan bersifat karbonatan. Singkapan Batugamping ini memiliki ketebalan 1,2 meter yang diukur tegak lurus dari kemiringan lapisan batuan (Gambar 2). Satuan Batugamping Formasi Baturaja pada daerah ini cukup kompak walaupun sedikit lapuk di beberapa lokasi akibat aktivitas tumbuhan ataupun tergerus oleh aliran sungai.



Gambar 2. Kenampakan singkapan dan profil Batugamping Formasi Baturaja

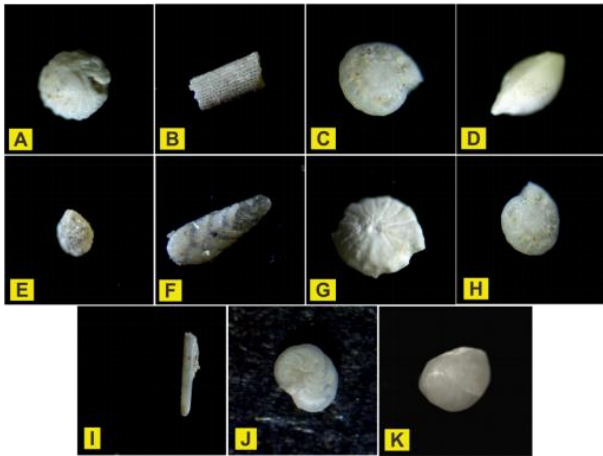
Hasil analisis petrografi pada batugamping Formasi Baturaja menunjukkan warna abu-abu kecoklatan, derajat pemilahan *moderately sorted*, bentuk butir *rounded* hingga *sub-angular*, komposisi berukuran $100\mu m - 200\mu m$, pada sayatan tersusun atas fosil foraminifera *benthonic* sebagai fragmen, kalsit dan *skeletal grain* sebagai matriks dan semen berupa mikrit. Setelah menghitung komposisi dari batuan, penamaan batuan menggunakan Klasifikasi Kendall (2005) didapatkan nama batuan berupa *Sparse Biomicrite*. (Gambar 3)



Gambar 3. Kenampakan petrografi sayatan tipis Batugamping Formasi Baturaja

Pada penentuan umur dan lingkungan pengendapan atau batimetri pada Formasi Baturaja menerapkan metode analisis fosil. Analisis fosil ini menggunakan sampel batuan dengan bantuan mikroskop Paleontologi. Berdasarkan hasil analisis Paleontologi, terdapat fosil foraminifera plankton dan benthos yang cukup melimpah. Fosil foraminifera planktonik yang ditemukan ialah fosil foraminifera *Orbulina bilobata*, *Globigerinoides immaturus*, *Globigerinoides tribolus*, *Globigerinoides diminutus*, dan *Catapsydrax dissimillis*. Selain itu, dijumpai adanya fosil foraminifera benthonik yang cukup melimpah, yaitu (A) *Operculina ammonoides*, (B) *Tubinella funalis*, (C) *Cibicides praeinustus*, (D)

Globobulimina pacifica, (E) *Fissurina circularis*, (F) *Bolivinelinna translucents*, (G) *Pileolina patelliformis*, (H) *Nodophthalmidium* sp., (I) *Clauvulina pasifica*, (J) *Streblus beccarii*, (K) *Robulus atlanticus* (Gambar 4).



Gambar 4. Kenampakan fosil foraminifera bentonik dengan perbesaran 40x.

Pada lokasi telitian, dilakukan *sampling* batuan yang mempunyai litologi yang sama, yaitu batugamping pada formasi Baturaja. Total 5 (lima) lokasi penelitian yang diteliti, berada pada daerah Semidang Aji, Kabupaten OKU. Pada kelima lokasi penelitian didapati data berupa keterdapatn fosil foraminifera planktonik dan bentonik yang *abundant* (A) yang artinya 10 jenis spesies didapati pada satu lokasi telitian, *common* (C) yang artinya 4 - 10 jenis spesies ditemukan dalam satu lokasi telitian, dan *rare* (R) yang artinya ditemukan tidak lebih dari 4 jenis spesies dalam satu lokasi telitian. Hasil dan analisis fosil bentonik pada formasi ini dilakukan berdasarkan klasifikasi Barker (1960).

Pembahasan

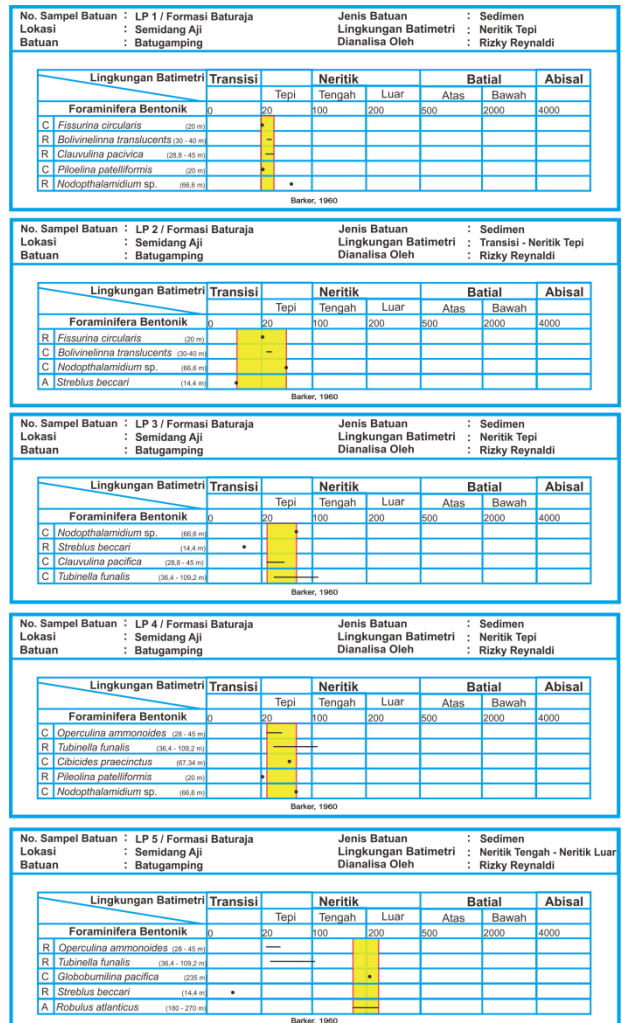
Penentuan Iklim Purba Berdasarkan Lingkungan Pengendapan

Pengamatan dan preparasi sampel Batugamping di 5 lokasi penelitian pada daerah Semidang Aji diperoleh hasil berupa 11 jenis fosil bentonik yang kemudian digunakan untuk menganalisis paleobatimetri atau lingkungan pengendapan masal lampau daerah telitian. Berikut merupakan jumlah kelimpahan dan jenis foraminifera bentonik yang didapatkan di kelima lokasi penelitian;

Tabel 1. Jumlah Kehadiran Fosil Foraminifera Bentonik.

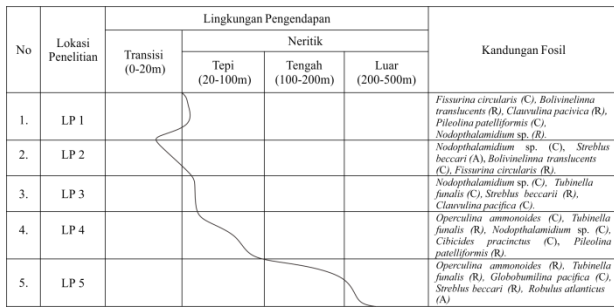
No.	Jenis Fosil	Lokasi Penelitian					Σ
		LP 1	LP 2	LP 3	LP 4	LP 5	
1.	<i>Operculina ammonoides</i>	0	0	0	5	3	8
2.	<i>Tubinella funalis</i>	0	0	8	3	2	13
3.	<i>Cibicides praecinctus</i>	0	0	0	5	0	5

4.	<i>Globobulimina pacifica</i>	0	0	0	0	5	5
5.	<i>Fissurina circularis</i>	5	2	0	0	0	7
6.	<i>Bolivinelinna translucents</i>	1	5	0	0	0	6
7.	<i>Pileolina patelliformis</i>	5	0	0	2	0	7
8.	<i>Nodophthalmidium</i> sp.	2	5	6	6	0	19
9.	<i>Clauvulina pasifica</i>	2	0	5	0	0	7
10.	<i>Streblus beccarii</i>	0	10	4	0	3	17
11.	<i>Robulus atlaticus</i>	0	0	0	0	10	10
Total		15	22	23	21	23	104



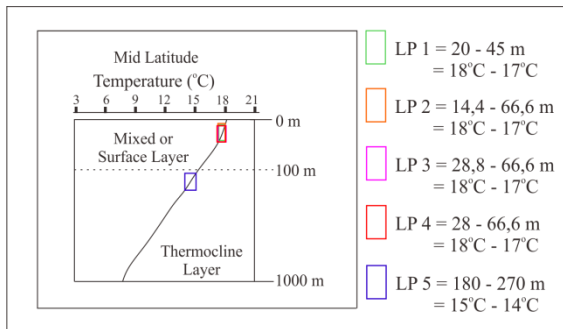
Gambar 5. Analisa Lingkungan Pengendapan (Barker, 1960)

Tabel daftar jenis dan kehadiran fosil foram bentonik kelima lokasi telitian, didapati secara keseluruhan berjumlah 104 individu, dengan rincian *Tubinella funalis*, *Nodophthalmidium* sp. dan *Streblus beccarii* kelimpahan lebih dari 10 jenis individu (*abundant*). Sementara itu sisanya memiliki kelimpahan *rare* dan *common* (Tabel 1)



Gambar 6. Grafik Kedalaman Lingkungan Pengendapan (Barker, 1960)

Berdasarkan grafik diatas, menunjukkan variasi lingkungan pengendapan pada daerah Semidang Aji, didapati hasil kedalaman lingkungan pengendapan daerah telitian berada pada 14,4 meter hingga 270 meter menurut klasifikasi (Barker, 1960). Kemudian, dapat dilihat dari zona kedalamannya, pada lokasi telitian didominasi berada di zona *surface layer*, dengan kedalaman 0 - 100 meter (Gambar 7). Dari data ini, dapat diinterpretasikan bahwa pada zaman purba lokasi telitian memiliki temperatur 18°C dan semakin dalam suhu terus menurun hingga suhu yang paling dingin sebesar 14°C (Ingle, 1980).



Gambar 7. Rekapitulasi Suhu Lingkungan Pengendapan pada tiap lokasi pemercont (Ingle, 1980)

Berdasarkan klasifikasi suhu lingkungan pengendapan pada kelima titik telitian, klasifikasi Koppen-Geiger (2007) yang membahas iklim menyebutkan bahwa 18°C menunjukkan kode A yang dimaksud termasuk suhu iklim tropis. Indonesia beriklim tropis terlebih daerah telitian berada di Pulau Sumatera, diinterpretasikan berada pada iklim Hutan Hujan Tropis dengan kode Af. Pada (Tabel 2) merupakan akumulasi data tiap lokasi telitian yang dirangkum berdasarkan kedalaman lingkungan pengendapan menurut klasifikasi Barker (1960), suhu kedalaman laut menurut klasifikasi Ingle (1980) dan klasifikasi iklim menurut klasifikasi Koppen-Geiger (2007).

Tabel 2. Akumulasi Data Tiap Lokasi Telitian.

Titik Lokasi	Lingkungan Pengendapan (Barker, 1960)	Suhu Kedalaman Laut (Ingle, 1980)	Iklim (Koppen-Geiger, 2007)
LP 1	Neritik Tepi (20 m - 45 m)	<i>Surface layer</i> 18°C - 17°C	Af (Hutan Hujan Tropis)
LP 2	Transisi - Neritik Tepi (14,4 m - 66,6 m)	<i>Surface layer</i> 18°C - 17°C	Af (Hutan Hujan Tropis)

LP 3	Neritik Tepi (28,8 m - 66,6 m)	<i>Surface layer</i> 18°C - 17°C	Af (Hutan Hujan Tropis)
LP 4	Neritik Tepi (28 m - 66,6 m)	<i>Surface layer</i> 18°C - 17°C	Af (Hutan Hujan Tropis)
LP 5	Neritik Tengah - Neritik Luar (180 m - 270 m)	<i>Thermocline layer</i> 15°C - 14°C	Af (Hutan Hujan Tropis)

KESIMPULAN

Berdasarkan analisa paleontologi yang dilakukan pada daerah Semidang Aji, Kabupaten OKU, Provinsi Sumatera Selatan, didapati berbagai jenis fosil bentonik yang cukup melimpah, antara lain *Operculina ammonoides*, *Tubinella funalis*, *Cibicides pracinctus*, *Globobulimina pacifica*, *Fissurina circularis*, *Bolivinelina translucens*, *Pileolina patelliformis*, *Nodophtalamidium* sp., *Clavulina pacifica*, *Streblus beccarii* dan *Robulus atlanticus* dengan kelimpahan yang dominan berada pada foraminifera *Tubinella funalis*, *Nodophtalamidium* sp. dan *Streblus beccarii*. Berdasarkan data fosil foraminifera tersebut, dapat dianalisis lingkungan batimetri daerah telitian berada pada zona Neritik Tepi hingga Neritik Luar (14,4 - 270 m) dengan lingkungan pengendapan yang lebih dominan berada pada Neritik Tepi. Dalam hal suhu lingkungan pengendapan zaman purba, didapati hasil berupa daerah telitian memiliki suhu rata-rata 18°C atau berada pada Iklim Hutan Hujan Tropis (Af).

DAFTAR PUSTAKA

- Barker, R. Wright. (1960). Taxonomic Notes Society of Economic Paleontologists and Mineralogist. Tulsa : Oklahoma, U.S.A.
- Berggren, W. A. (1998). Marine Micropaleontology: An Introduction. Dalam Haq, B.U., dan Boersma, A. (Editor) 1998. Introduction to Marine Micropaleontology. 5th printing. Elsevier Science Publishing Co., Inc. New York.
- Blow, W.H. dan Postuma, J.A. (1969). Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminifera biostratigraphy, In Bronnimann, P. and H.H. Renz (eds.) Proc. of the 1st Internat. Conf. on Plank. Microfossil. Leiden : E.J. Brill, v. 1, p.199-422
- Bolli, H.M. and Saunders, J.B. (1985). Oligocene to Holocene low latitude planktic foraminifera. Dalam: H.M. Bolli, J.B. Saunders, and K. Perch-Nielsen (Eds.), Plankton Stratigraphy. Cambridge Univ. Press, pp. 155-262.
- Dilianti, Nabila. (2020). Pola Transgresi dan Regresi Formasi Baturaja dan Formasi Gumai Berdasarkan Foraminifera Bentonik, Daerah Bandar Jaya dan Sekitarnya, Tugas Akhir, Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik : Universitas Sriwijaya (Tidak Dipublikasikan)
- Farida, Meutia dkk. (2016). Rekonstruksi Batimetri dan Iklim Purba Berdasarkan Foraminifera Daerah Ralla

- Baru, Sulawesi Selatan Indonesia. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika: Indonesia*.
- Mayasari, Ed., Nabila D., Darajatun A., Jati Sn., Thayib R. (2019). Morfologi Fosil Foraminifera Pada Formasi Baturaja, Desa Rembangnia, Kecamatan Simpang, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Avoer 11 : Palembang*.
- Mayasari, Ed., Wirayuda, H., Jati, Sn., Thayib, R. (2021). Fosil Foraminifera Penyusun Formasi Baturaja, Daerah Baturaja, Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Avoer 13 : Palembang*.
- Dunham, R. J. (1962). Classification of carbonate rocks according to depositional texture, in Ham, W. E. (ed.), *Classification of Carbonate Rocks : AAPG Memoir 1*, p.108–121.
- Gafoer, S., amin, T.C., dan Pardede, R. (1993). *Geological Map of The Baturaja Quadrangel, Sumatera (1: 250.000)*. Indonesia : Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Haq, B.U. and Boersma, A. (1980). *Introduction to Marine Micropaleontology*. Elsevier North Holland Inc., New York.
- Huggett, R. J. (2017). *Fundamental of Geomorphology (4rd edition)*. USA and Canada : Routledg
- Kendall, C.G.St.C. (2005). Carbonate petrology. In: Kendall C.G.St.C. and Alnaji, N.S. (Dev), USC sequence stratigraphy web. <http://strata.geol.sc.edu/seqstrat.html> <21/06/2023>.
- Kennett, J. P., Keller, G., Srinivasan, M. S. (1985). Miocene planktonic foraminiferal biogeography and paleoceanographic development of the Indo-Pacific region. *The Miocene Ocean: Paleoceanography and biogeography : Boulder, Colorado Geologic Society of America Memoir*, 197-236.
- Lionello, P., Abrantes, F., Congedi, L., Dulac, F., Gacic, M., Gomis, D & Planton, S. (2012). Introduction: mediterranean climate: background information. Dalam: Lionello, P (Editor). *The climate of the mediterranean region: from the past to the future*. Elsevier.
- Nugraha, Mp., Mayasari, Ed. (2020) . Penentuan Lingkungan Batimetri Berdasarkan Fosil Foraminifera Daerah Air Napalan dan Sekitarnya, Kabupaten OKU, Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Avoer 12 : Palembang*
- Putri, Fr., Mayasari Ed. (2021). Penentuan Lingkungan Pengendapan Formasi Gumai Berdasarkan Barker, Van Marle dan Tipword Pada Desa Kungkulan dan Sekitarnya, Kabupaten OKU, Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Avoer 13 : Palembang*.
- Planton, S. (2013). Annex III. Glossary: IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. *IPCC Fifth Assessment Report*. p. 1450.
- Rizkie, D., Nasution, Ik., Reynaldi, R. (2020) . Morfologi Fosil Foraminifera Pada Formasi Halang, Desa Cidora, Kecamatan Lubir, Kabupaten Banyumas, Propinsi Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Avoer 12 : Palembang*.
- Ryan, M.A dan Ingle, J.D. (1980). Kinetic fluorescence determination of vitamin B1. *Anal Chem*, Vol 52:2177 - 2184.
- Ryacudu, R.. (2008). Tinjauan Stratigrafi Paleogen Cekungan Sumatera Selatan, Sumatra *Stratigraphy Workshop*, Ikatan Ahli Geologi Indonesia, p. 99-114.
- Surjono, Ss., dan Geger A. (2014). Lingkungan Pengendapan Dan Dinamika Sedimentasi Formasi Muaraenim Berdasarkan Litofasies di Daerah Sekayu, Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Kebumihan ke-7 : Yogyakarta*
- Tipword, H. L., Setzer, F. M., dan Smith F, L, Jr. (1996). Interpretation of depositional environment in Gulf Coast petroleum exploration from paleoecology and related stratigraphy. *Transaction G. C. Assoc. Geol. Soc : Amerika*.
- Zettira, Z., Mayasari Ed., Hastuti Ewd. (2022). Lingkungan Batimetri dan Karakteristik Bentonik Besar Menggunakan Sayatan Petrografi Pada Daerah Umpam dan Sekitarnya, Kabupaten OKU, Sumatera Selatan. *Jurnal Teknomineral : Yogyakarta*.