

LINGKUNGAN PURBA FORMASI WALANAE LINTASAN SUNGAI MARIO SOPPENG, SULAWESI SELATAN

Yanti Iskandar*¹, Meutia Farida¹, M. F. Arifin¹, Asri Jaya¹

¹Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
Jl. Poros Malino Km.6, Bontomarannu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan 92171

*Email : iskandaryanti19@gmail.com

Abstrak

Daerah penelitian termasuk dalam Kabupaten Soppeng Provinsi Sulawesi Selatan. Tujuan untuk mengetahui informasi tentang keterdapatan foraminifera kecil bentonik dalam menentukan lingkungan pengendapan purba (Paleoenvironment). Metode pengambilan data lapangan dengan Measuring Section. Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan lapangan pada lintasan pengukuran yang didukung dengan pengamatan secara mikroskopik terhadap fosil foraminifera bentonik, maka diperoleh lingkungan pengendapan dari tiap lapisan mulai dari Miosen Tengah bagian tengah sampai Pliosen Atas yaitu lapisan 1-2 terendapkan pada Upper Bathyal, lapisan 3 pada Outer Neritic, lapisan 4-9 pada Upper Bathyal, lapisan 11-22 pada Middle Neritic, lapisan 23-25 pada Outer Neritic, lapisan 26 pada Middle Neritic, lapisan 27-29 pada Upper Bathyal, lapisan 31 pada Outer Neritic, dan lapisan 32 pada Middle Neritic. Siklus perubahan lingkungan pengendapan purba Satuan konglomerat pada lintasan Sungai Mario terjadi 3 siklus yaitu: Upper Bathyal - Middle Neritic, Middle Neritic – Upper Bathyal, dan Upper Bathyal – Middle Neritic.

Kata Kunci : *Bentonik, Foraminifera, Measuring Section, Paleoenvironment*

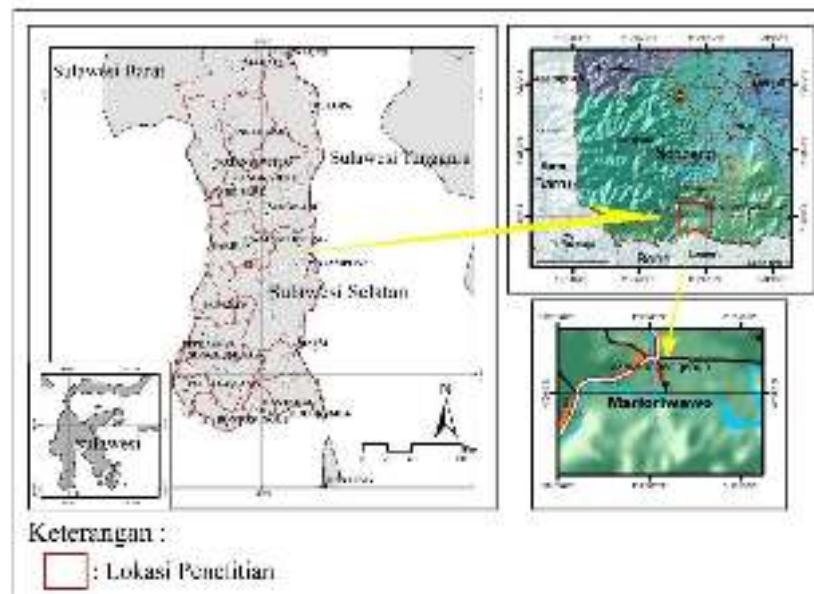
PENDAHULUAN

Foraminifera adalah organisme bersel tunggal yang hidup secara akuatik (terutama hidup di laut, mungkin seluruhnya), mempunyai satu atau lebih kamar yang terpisah satu sama lain oleh sekat (septa) yang ditembusi oleh banyak lubang halus (Pringgoprawiro & Kapid, 2000). Foraminifera merupakan indikator untuk mengetahui bagaimana kondisi lingkungan perairan tempat mikrofauna tersebut hidup (Nobes dan Uthicke, 2008).

Foraminifera dikenal sebagai salah satu penghasil CaCO₃ di lautan. Organisme ini mengandung mineral aragonit atau yang dikenal dengan kalsium karbonat (CaCO₃) yang terkandung di dalam cangkangnya (Haq and Boersma, 1998). Foraminifera bentonik merupakan salah satu mikroorganisme penting yang berada di dasar laut, kehidupan dari mikroorganisme ini mampu beradaptasi pada tempat yang dingin, pada tempat yang gelap (kurang cahaya matahari) maupun pada lingkungan yang mempunyai kondisi *oligothropic* (Pringgoprawiro & Kapid, 2000). Karena hal tersebut maka fosil foraminifera bentonik adalah microfossil yang sangat berharga khususnya untuk menentukan lingkungan pengendapan lapisan-lapisan batuan sedimen laut.

Penelitian geologi khususnya mengenai fosil masih sangat kurang khususnya di Kawasan Timur Indonesia, dengan demikian salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan data dan informasi geologi adalah menentukan lingkungan pengendapan purba (*paleoenvironment*) berdasarkan kandungan fosil khususnya foraminifera secara detail di daerah penelitian.

Berdasarkan hal tersebut, maka penulis melakukan studi khusus mengenai Lingkungan Pengendapan Purba Formasi Wallanae berdasarkan foraminifera pada lintasan Sungai Mario Kecamatan Marioriwawo Kabupaten Soppeng Provinsi Sulawesi Selatan (Gambar 1).



Gambar 1. Tunjuk Lokasi Daerah Penelitian

METODE PENELITIAN

Pengumpulan data lapangan menggunakan metode *Measuring section* yaitu membuat penampang terukur dengan melakukan pengukuran ketebalan unit lapisan dan pendeskripsian batuan secara detail pada suatu lintasan yang dianggap representatif. Perekaman data meliputi pengukuran ketebalan lapisan, kedudukan batuan (strike/dip), deskripsi litologi, pengamatan struktur sedimen, pengamatan pola unit batuan dan unsur-unsur stratigrafi lainnya.

Pemilahan Sampel (*Sorting*), dalam tahapan ini dilakukan pemilahan sampel yang mewakili (*representatif*) dari seluruh lapisan yang ada pada satu lintasan tertentu, serta memilah sampel yang akan dipreparasi.

Preparasi Foraminifera Kecil: tahap preparasi foraminifera kecil dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 100-300 gram sedimen kering, apabila sedimen tersebut keras maka harus dipecah perlahan-lahan dengan menumbuknya dengan alu besi atau porselen. Setelah agak halus, sedimen dimasukkan ke dalam mangkuk dan dilarutkan dengan H_2O_2 (10-15%) kemudian dibiarkan selama 2- 5 jam hingga tidak ada lagi reaksi yang terjadi. Setelah itu residu dicuci dengan air yang mengalir dengan saringan mesh 100. Residu yang tertinggal pada mesh diambil kemudian dikeringkan. Kemudian identifikasi dan determinasi spesies bentonik menggunakan mikroskop binokuler.

TINJAUAN PUSTAKA

LINGKUNGAN PENGENDAPAN

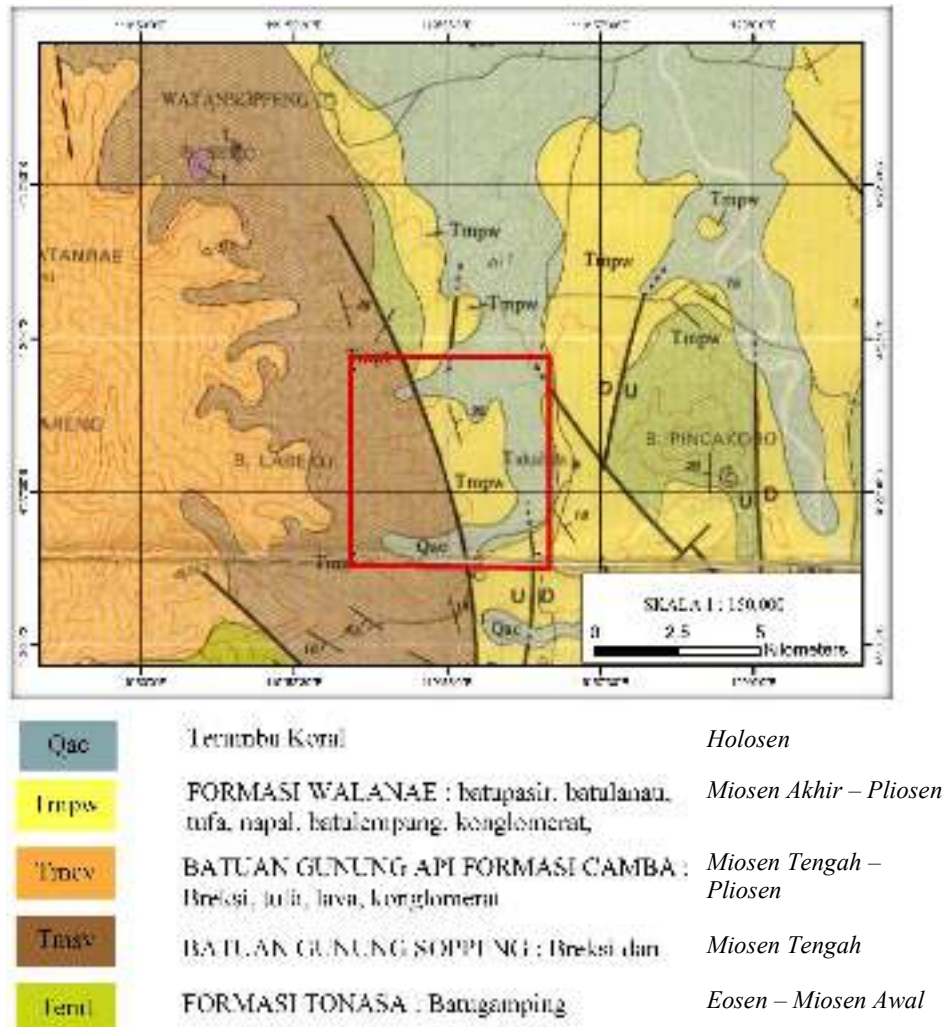
Lingkungan pengendapan adalah bagian dari permukaan bumi dimana proses fisik, kimia dan biologi berbeda dengan daerah yang berbatasan dengannya (Selley, 1988). Sedangkan menurut Boggs (1995) lingkungan pengendapan adalah karakteristik dari suatu tatanan geomorfik dimana proses fisik, kimia dan biologi berlangsung yang menghasilkan suatu jenis endapan sedimen tertentu. Banyak cara lain melakukan analisis lingkungan pengendapan diantaranya dengan memperhatikan geometri endapan, litologi, struktur sedimen, pola arus purba, dan kandungan fosil (Selley, 1985).

Foraminifera bentik merupakan organisme yang hidupnya terbatas pada dasar laut (bentos). Ciri-ciri utamanya antara lain susunan kamar planispiral, bentuk cangkang yang lebih pipih (*Streamline*), memanjang, komposisi test aglutineous dan arenaceous. Golongan ini hidup di dasar laut mulai dari tepi sampai kedalaman lebih dari

3000 m. Kondisi optimum terjadi pada kedalaman 150-300m, dimana ada ribuan bahkan sepuluh ribu spesimen per meter persegi (Boltovskoy dan Wright, 1976).

GEOLOGI DAERAH PENELITIAN

Menurut Sukamto dan Supriyatna (1982), daerah penelitian disusun oleh Formasi Walanae yang terdiri atas batupasir berselingan dengan batulanau, tufa, napal, batulempung, konglomerat dan batugamping. Formasi ini menunjukkan umur Miosen Tengah - Pliosen (N9-N20), Gambar 2.



Gambar 2. Peta Geologi Regional Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat
 (Sukamto dan Supriyatna, 1982)

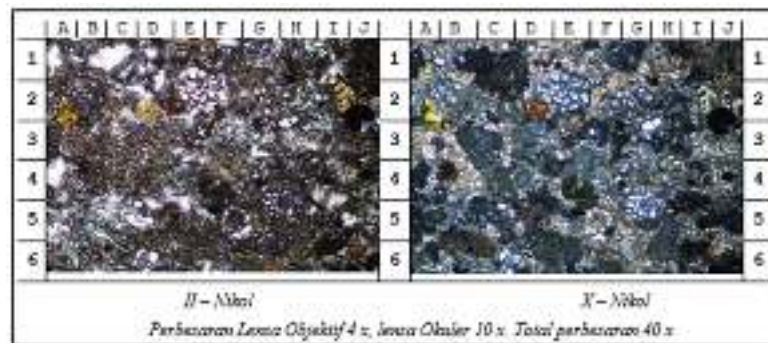
Stratigrafi daerah penelitian disusun oleh Satuan konglomerat. Satuan ini terdiri atas konglomerat, batupasir dan batulempung (Gambar 2). Ketebalan satuan tersebut berdasarkan hasil perhitungan penampang geologi yaitu 450 m. Kenampakan lapangan konglomerat yang dijumpai pada Sungai Mario memperlihatkan warna abu-abu dalam keadaan segar dan bila lapuk berwarna kuning kecoklatan, tekstur klastik, struktur berlapis, sortasi buruk, kemas terbuka, porositas buruk. Fragmen terdiri dari batugamping dan batuan beku, matriks batupasir (Gambar 3), bentuk butir *subrounded-rounded*.

Kenampakan lapangan dari batulempung yang dijumpai pada daerah penelitian yaitu memperlihatkan warna abu-abu dalam keadaan segar dan kuning kecoklatan bila lapuk, tekstur klastik halus, struktur berlapis, sortasi baik, kemas tertutup, porositas baik, permeabilitas buruk, ukuran butir <1/256 mm dengan komposisi kimia

karbonatan. Batupasir memiliki kenampakan lapangan yaitu segar warna abu-abu dan berwarna coklat (lapuk), tekstur klastik, struktur berlapis, sortasi buruk, ukuran butir 1/8 – 2 mm dengan komposisi kimia karbonatan.



Gambar 3. Singkapan konglomerat yang berselingan batupasir dan batupelmpung dengan arah pengambilan foto N182 °E pada stasiun 3



Gambar 4. Kenampakan petrografis matriks konglomerat pada sayatan 05/SC.1/KLM, tersusun oleh material massa dasar (35%), kuarsa biotit, K-feldspar, dan mineral opak, dan fosil mikro

UMUR BATUAN

Keterdapatannya foraminifera planktonik pada daerah penelitian terdiri dari beberapa spesies, dimana penamaan fosil yang dijumpai pada setiap lapisan pengukuran mengacu pada publikasi dan dokumentasi foraminifera kecil planktonik yang terdapat dalam *Manual of Planktonic Foraminifera* (Postuma, 1971). Hasil analisis mikropaleontologi terdapat 27 (dua puluh tujuh) lapisan yang mengandung fosil foraminifera planktonik dari total 32 (tiga puluh dua) lapisan pengukuran.

Penentuan umur batuan pada daerah penelitian didasarkan pada kandungan fosil planktonik yang dijumpai pada setiap lapisan pengukuran dengan memperhatikan pula tingkat kelimpahan suatu spesies. Hasil analisis data mikropaleontologi yang dilakukan pada setiap lapisan yang mengandung fosil foraminifera planktonik, kemudian zonasi biostratigrafi menggunakan zona selang., sehingga diperoleh umur berikut :

1. Umur batuan pada lapisan 1 yaitu pada litologi batulempung menunjukkan umur Miosen Tengah bagian tengah atau N16–N17 (Postuma, 1971) yang ditandai dengan pemunculan awal dari fosil *Globorotalia (T.) acostaensis acostaensis* dan pemunculan akhir dari fosil *Globorotalia (G.) tumida plesiutumida*.

2. Umur batuan pada lapisan 2 dan 3 dengan litologi berupa batulempung dan batupasir menunjukkan umur Miosen Atas bagian atas - Pliosen Bawah atau N17-N18 (Postuma, 1971) yang ditandai dengan pemunculan awal dari fosil *Globorotalia (G.) tumida plesiotumida* sampai pemunculan akhir fosil *Sphaeroidinellopsis subdehiscens paenedehiscens*.
3. Umur batuan pada lapisan 4-32 dengan litologi berupa batulempung, batupasir dan konglomerat menunjukkan umur Pliosen Bawah - Pliosen Atas atau N18-N20 (Postuma, 1971), yang ditandai dengan pemunculan awal dari fosil *Globorotalia (G.) tumida tumida* sampai pemunculan akhir fosil *Globorotalia (T.) tosaensis tenuitheca*.

SEBARAN SPESIES FORAMINIFERA BENTONIK

Keterdapat foraminifera bentonik yang ada pada daerah penelitian terdiri dari beberapa spesies, dimana penamaan fosil yang dijumpai pada setiap lapisan pengukuran mengacu pada publikasi dan dokumentasi foraminifera kecil planktonik yang terdapat dalam *An Illustrated Key to the General of the Foraminifera* (Cushman, 1983), dan penentuan lingkungan pengendapan menggunakan klasifikasi Bandy, 1967.

Terdapat 20 (dua puluh) lapisan yang mengandung fosil foraminifera bentonik (Gambar 4) dari total 32 (tiga puluh dua) lapisan pengukuran sebagaimana Tabel 1 berikut:



Gambar 4. Kumpulan beberapa fosil foraminifera bentonik pada daerah penelitian (secara berurutan dari kiri kekanan) *Cibicides heminwayae* Bermudez, *Pleurostomella schuberti* Cushman, *Bulimina sculptilis* Cushman, *Lagena* sp., *Robulus Acosta* Bermudez, *Uvigerina* sp., *Gyroidina soldami* d'Orbigny, *Nonion grateloupi* (d'Orbigny), *Bolivina dohmi* Bermudez

Tabel 1. Tabel Distribusi Fosil dan Lingkungan Pengendapan

LAPISAN	FOSIL BENTONIK	LP	KET
1			Tidak Dijumpai Fosil
2	<i>Pleurostomella schuberti</i> Cushman, <i>Bolivina dohmi</i> Bermudez, <i>Gyroidina trincherasensis</i> Bermudez, dan <i>Nonion</i> sp.	Upper Bathyal	
3	<i>Elphidium</i> sp., <i>Nonion soldani</i> (d'Orbigny), <i>Uvigerina</i> sp., <i>Nodosarella</i> sp., <i>Eponides</i> sp.	Outer Neritik	
4	<i>Angulogerina cojimarensis</i> D.K. Palmer	Upper Bathyal	
5			Tidak Dijumpai Fosil
6			Tidak Dijumpai Fosil
7			Tidak Dijumpai Fosil
8	<i>Cibicides nucleatus</i> (Seguenza), <i>Gyroidina altiformis</i> R.E & K.C Stewart, <i>Lagena</i> sp., <i>Bolivina</i> sp., <i>Bolivina tectiformis</i> Cushman, <i>Bulimina ovate</i> d'Orbigny, <i>Cibicides granulatus</i> Bermudez	Upper Bathyal	
9	<i>Gyroidina soldani</i> d'Orbigny, <i>Uvigerina</i> sp., <i>Gyroidina</i> sp.	Upper Bathyal	
10	<i>Lagena</i> sp.	Outer Neritik	
11	<i>Eponides praecinctus</i> (Karrer), <i>Eponides campester</i> Palmer and Bermudez, <i>Bulimina</i> sp., <i>Eponides</i> sp.	Middle Neritik	
12			Tidak Dijumpai Fosil
13	<i>Cibicides heminwayae</i> Bermudez, <i>Angulogerina Cojimarensis</i> D.K Palmer, <i>Cibicides</i> sp.	Middle Neritik	
14	<i>Nonion soldanii</i> (d'Orbigny), <i>Cibicides</i> sp., <i>Bolivina</i> sp., <i>Robulus falcefer</i> (Stache), <i>Nodogerina</i> sp., <i>Cibicides</i> sp.	Middle Neritik	
15	<i>Bolivina Subaenariensis</i> Cushman, <i>Robulus Acosta</i> Bermudez, <i>Nodosarella</i> sp.	Middle Neritik	
16			Tidak Dijumpai Fosil
17	<i>Textularia</i> sp., <i>Eponides</i> sp., <i>Uvigerina</i> sp., <i>Cibicides</i> sp., <i>Gyroidina</i> sp., <i>Cibicides trincherasensis</i> Bermudez	Middle Neritik	
18	<i>Nodogerina heterosculpata</i> Bermudez, <i>Cibicides</i> sp., <i>Cibicides dohmi</i> Bermudez, <i>Cibicides heminwayae</i> Bermudez	Middle Neritik	
19	<i>Cibicides trincherasensis</i> Bermudez, <i>Cibicides</i> sp., <i>Robulus gibbus</i> (d'Orbigny), <i>Textularia T. Fintii</i> Cushman	Middle Neritik	
20	<i>Cibicides</i> sp., <i>Cibicides</i> sp., <i>Cibicides subspiratus</i> Nuttall	Middle Neritik	
21			Tidak Dijumpai Fosil
22	<i>Epinoide s</i> sp., <i>Cibicides</i> sp., <i>Uvigerina</i> sp.	Middle Neritik	
23	<i>Bulimina sculptilis</i> Cushman	Outer Neritik	
24			Tidak Dijumpai Fosil
25			Tidak Dijumpai Fosil
26	<i>Cibicides trincherasensi</i> Bermudez, <i>Cibicides</i> sp., <i>Nonion grateloupi</i> (d'Orbigny)	Middle Neritik	Tidak Dijumpai Fosil
27	<i>Bolivina compacta</i> Sidebottom, <i>Uvigerina proboscidae</i> Schwager	Upper Bathyal	
28			Tidak Dijumpai Fosil
29			Tidak Dijumpai Fosil
30			Tidak Dijumpai Fosil
31	<i>Nonion soldanii</i> (d'Orbigny), <i>Bulimina</i> sp., <i>Nonion</i> sp., <i>Cibicide subspiratus</i> Nuttal, <i>Cibicides</i> sp.	Outer Neritik	
32	<i>Cibicides</i> sp., <i>Cibicides heminwayae</i> Bermudez, <i>Cibicides</i> sp., <i>Amphistegina rotundata</i> (Cushman)	Middle Neritik	

Lingkungan pengendapan Satuan konglomerat pada daerah penelitian ditentukan berdasarkan pada kandungan fosil bentonik yang dijumpai maka dapat disimpulkan bahwa lingkungan pengendapan Satuan konglomerat yaitu pada *Middle Neritik – Upper Bathyal* dengan kedalaman 30,48 – 182,88 meter. Penentuan umur satuan ini berdasarkan kandungan fosil plantonik yang dijumpai yaitu Miosen Tengah bagian tengah – Pliosen Atas.

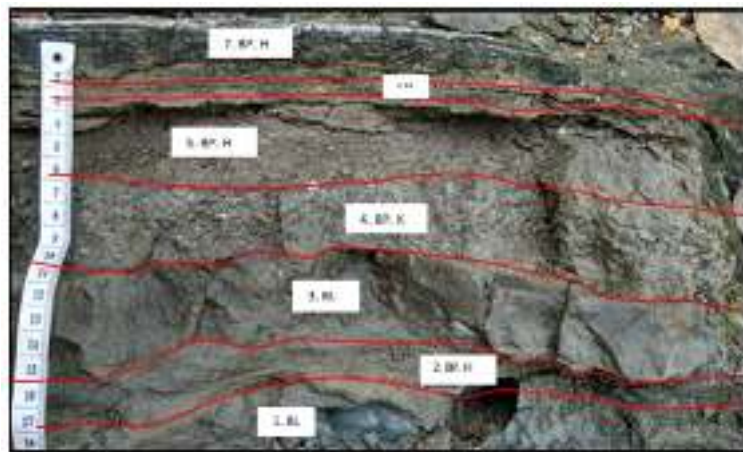
SIKLUS LINGKUNGAN PENGENDAPAN

Hasil determinasi umur dan lingkungan pengendapan satuan batuan pada Sungai Mario menunjukkan perubahan siklus pengendapan selama Miosen Tengah bagian tengah hingga Pliosen Atas, yang dibagi menjadi 3 (tiga) siklus, yaitu :

1. Siklus I (*Upper Bathyal - Middle Neritic*)
2. Siklus II (*Middle Neritic - Upper Bathyal*)
3. Siklus III (*Upper Bathyal - Middle Neritic*)

Siklus I (*Upper Bathyal - Middle Neritic*)

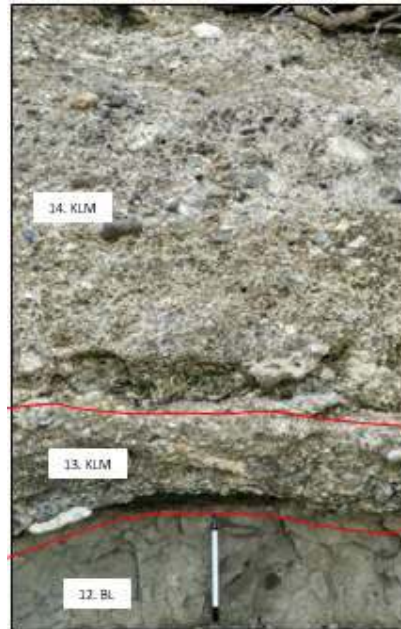
Siklus ini terdiri dari lapisan 1-10 dengan litologi berupa batulempung, batupasir halus, batupasir kasar dan konglomerat. Siklus lingkungan pengendapan ini terjadi pada umur Miosen Tengah bagian tengah – Pliosen Atas (N16-N20). Bagian bawah dari siklus ini didominasi oleh perselingan batulempung dan batupasir halus serta batupasir kasar, sedangkan pada bagian atasnya terdapat litologi konglomerat berselingan dengan batulempung yang menunjukkan Kala Pliosen Bawah – Pliosen Atas. Struktur sedimen berupa laminasi pada lapisan 5, 6, dan 7 dengan litologi batupasir halus dan batulempung. Ketebalan lapisan pada siklus ini berkisar antara 0,9 – 40 cm (Gambar 5).



Gambar 5. Urutan perlapisan 1-7 mewakili siklus pengendapan *Upper Bathyal* dengan litologi : batulempung, batupasir halus, batulempung, batupasir kasar, batupasir halus, batulempung dan batupasir halus, serta struktur sedimen laminasi pada lapisan 5, 6 dan 7.

Siklus II (*Middle Neritic - Upper Bathyal*)

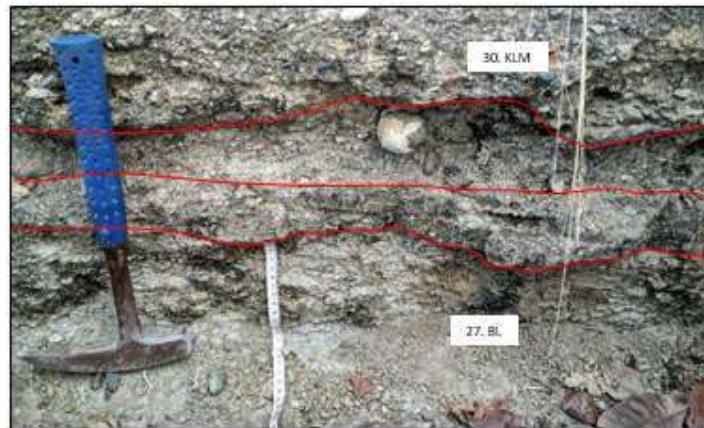
Siklus ini terdiri dari lapisan 11-26 dengan litologi berupa batulempung, batupasir kasar, batupasir sangat kasar dan konglomerat. Siklus lingkungan pengendapan ini berlangsung pada Kala Pliosen Bawah–Pliosen (N18-N20). Distribusi vertikal litologi lebih bervariasi, yaitu pada bagian bawah didominasi oleh litologi konglomerat, lalu litologi batupasir kasar dan batupasir sangat kasar kemudian konglomerat dan batulempung. Struktur sedimen berupa *graded bedding* di lapisan 14 pada litologi konglomerat. Ketebalan lapisan pada siklus ini berkisar antara 3 – 92 cm (Gambar 6).



Gambar 6. Urutan lapisan 12-14 yang mewakili siklus lingkungan pengendapan *Middle Neritic – Upper Bathyal* dengan litolog : batulempung, konglomerat, dan konglomerat. Struktur sedimen graded bedding pada lapisan 14.

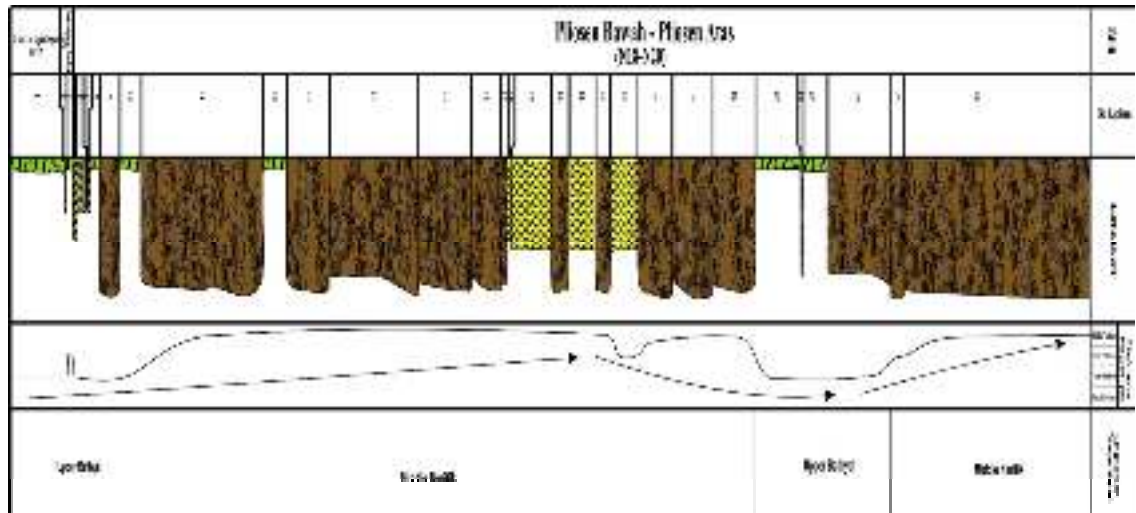
Siklus III (*Upper Bathyal – Middle Neritic*)

Siklus ini terdiri dari lapisan 27–31 dengan litologi batulempung, dan konglomerat. Siklus pengendapan ini berlangsung pada Pliosen Bawah–Pliosen Atas (N18-N20), bagian bawah didominasi oleh batulempung, sedangkan pada bagian atasnya berupa litologi konglomerat, sedangkan ketebalan lapisan pada siklus ini berkisar antara 2,2 – 140 cm (Gambar 7).



Gambar 7. Singkapan litologi pada siklus pengendapan III *Upper Bathyal - Outer Neritic* dengan dominasi batulempung pada bagian bawah dan konglomerat pada bagian atas.

Urutan perubahan siklus pengendapan Satuan konglomerat Formasi Walanae Lintasan Sungai Mario dari Siklus I hingga Siklus III diperlihatkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Urutan lapisan batuan dan perubahan siklus lingkungan pengendapan

KESIMPULAN

Lingkungan pengendapan lapisan batuan Lintasan Sungai Mario pada Miosen Tengah bagian tengah – Pliosen Atas adalah : *Middle Neritic* (Kedalaman 30,48-91,44 meter, *Outer Neritic* (Kedalaman 91,44-182,88 m), dan *Upper Bathyal* (Kedalaman 182,88-457,2 meter). Siklus perubahan lingkungan pengendapan dari lapisan paling tua ke muda (1 – 32) dibagi menjadi 3 (tiga) siklus, yaitu : Siklus I (*Upper Bathyal – Middle Neritic*), Siklus II (*Middle Neritic – Upper Bathyal*), dan Siklus III (*Upper Bathyal – Middle Neritic*).

REFERENSI

- Bandy, O.L., 1967, *Foraminifera Indices In Paleocology*, Esso Production Research Company, Houston, Texas.
- Boggs, S, Jr., 1995, *Principles of Sedimentology and Stratigraphy*, University of Oregon, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Haq, B.U. and A. Boersma. 1998. *Introduction to marine micropaleontology*. Elsevier Science (Singapore) Pte Ltd. Singapore. 376p.
- Nobes K., and S. Uthicke. 2008. *Benthic foraminifera of the great barrier reef: A guide to species potentially useful as water quality indicators. Report to the marine and tropical sciences research facility*. Reef and Rainforest Research Centre Limited. Cairns. 44p.
- Pringgoprawiro, H. dan Kapid, R., 2000, *Seri Mikrofosil Foraminifera : Pengenalan Mikrofosil dan Aplikasi Biostratigrafi*, ITB, Bandung.
- Selley, R.C., 1985, *Ancient Sedimentary Environment and their sub-surface diagnosis*: third edition, Cornell University Press, Ithaca, New York, 317p.
- Sukanto R, Supriyatna.S.1982. *Peta Geologi Lembar Pangkep, dan Watampone Bagian Barat*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.