

SKRIPSI

BIOSTRATIGRAFI SATUAN BATULEMPUNG KARBONATAN FORMASI TONASA DAERAH PALAKKA KECAMATAN BARRU KABUPATEN BARRU PROVINSI SULAWESI SELATAN

Disusun dan diajukan oleh:

**MUHAMMAD AGUNG
D061 18 1010**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2024**

SKRIPSI
BIOSTRATIGRAFI SATUAN BATULEMPUNG
KARBONATAN FORMASI TONASA DAERAH PALAKKA
KECAMATAN BARRU KABUPATEN BARRU PROVINSI
SULAWESI SELATAN

Disusun dan diajukan oleh:

MUHAMMAD AGUNG
D061 18 1010



PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2024



LEMBAR PENGESAHAN
BIOSTRATIGRAFI SATUAN BATULEMPUNG
KARBONATAN FORMASI TONASA DAERAH PALAKKA
KECAMATAN BARRU KABUPATEN BARRU PROVINSI
SULAWESI SELATAN

Disusun dan diajukan oleh :

MUHAMMAD AGUNG
D061 18 1010

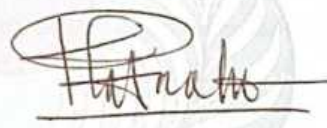
Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas
Hasanuddin pada tanggal 20 Maret 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat
penulisan

Menyetujui,

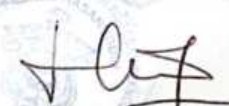
Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Dr. Ir. M. Fauzi Arifin, M.Si.
NIP. 19581203 198601 1 001


Dr. Ir. Hj. Ratna Husain L., MT.
NIP. 19590202 198601 2 001

Ketua Program Studi,


Dr. Eng. Hendra Pachri, S.T., M.Eng
NIP. 19771214 200501 1 002



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Muhammad Agung

NIM : D061181010

Program Studi : Teknik Geologi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

{Biostratigrafi Satuan Batulempung Karbonatan Formasi Tonasa Daerah Palakka
Kecamatan Barru Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan}

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko. Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, November 2023

Yang Menyatakan



ABSTRAK

Secara administratif lokasi penelitian terletak pada daerah Palakka, Kecamatan Barru, Kabupaten Barru, Provinsi Sulawesi Selatan. Lokasi penelitian masuk dalam Formasi Tonasa yang merupakan batuan sedimen karbonat yang memiliki penyebaran yang sangat luas. Penelitian menggunakan mikrofosil sebagai objek penelitian.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan zonasi biostratigrafi dengan menggunakan foraminifera. Dari penelitian ini dapat juga diketahui mengenai kandungan foraminifera serta zonasi yang menjadi parameter penentuan umur dari Formasi Tonasa. Metode penelitian yang digunakan adalah *measuring section* dan preparasi sampel untuk menganalisis biodatum berdasarkan kemunculan awal dan akhir foraminifera planktonik.

Daerah penelitian disusun oleh batulempung karbonatan, hasil analisis foraminifera planktonik dari 11 lapisan pengambilan sampel diperoleh 4 zonasi biostratigrafi yaitu Zona *Globigerina senni* – *Globigerina yeguaensis*, Zona *Globigerina boweri*, Zona *Hantkenina dumblei*, Zona *Globorotalia renzi* – *Globigerina hantkenina barri*. Hasil penentuan umur Formasi Tonasa menggunakan foraminifera planktonik adalah Eosen Bawah bagian atas – Eosen Atas bagian Bawah (P.10 – P.14)

Kata kunci: Foraminifera Planktonik, Biostratigrafi, Formasi Tonasa, *Measuring Section*.



ABSTRACT

Administratively, the research location is located in the Palakka area, Barru District, Barru Regency, South Sulawesi Province. The research location is included in the Tonasa Formation, which is a carbonate sedimentary rock that has a very wide distribution. The research uses microfossils as research objects.

This research aims to produce biostratigraphic zonation using foraminifera. From this research, we can also find out about the foraminifera content and zoning which are parameters for determining the age of the Tonasa Formation. The method that used are measuring section method. The method concentrate to find the first or last occurrence of the planktonic foraminifera.

The research area is composed of calcareous claystone, the results of the analysis of planktonic foramina from 11 sampling layers obtained 4 biostratigraphic zones, namely the Globigerina senni – Globigerina yeguaensis zone, the Globigerina boweri zone, the Hantkenina dumblei zone, the Globorotalia renzi – Globigerihantkenina barri zone . The results of determining the age of the Tonasa Formation using planktonic foraminifera are Upper Lower Eocene - Lower Upper Eocene (P.10 - P.14)

Keywords: Planktonic Foraminifera, Biostratigraphy, Tonasa Formation, Measuring Section.



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya sehingga penyusunan proposal skripsi dengan judul **“Biostratigrafi Satuan Batulempung Karbonatan Formasi Tonasa Daerah Palakka Kecamatan Barru Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan”** ini bisa diselesaikan. Shalawat dan salam juga senantiasa kita kirimkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, yang telah menjadi teladan terbaik bagi umat manusia.

Proposal penelitian ini di buat sebagai suatu langkah untuk menyelesaikan strata satu pada Deprtemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. M. Fauzi Arifin, M.Si sebagai dosen pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu dan tenaganya dalam proses penyusunan laporan ini.
2. Ibu Dr. Ir. Ratna Husain L, M.T sebagai dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dengan ikhlas dan sabar selama penyusunan laporan
3. Bapak Prof. Dr.rer.nat. Ir. A. M. Imran & Ibu Dr. Eng. Meutia Farida, S.T, M.T sebagai dosen penguji yang memberikan masukan kepada penulis dengan ikhlas dan sabar.
4. Bapak Dr. Eng. Hendra Pachri,S.T.,M.Eng. sebagai Ketua Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Unviersitas Hasanuddin.
5. Bapak dan Ibu dosen pada Jurusan Teknik Geologi Universitas Hasanuddin atas segala bimbingannya.
6. Bapak dan Ibu Staf Jurusan Teknik Geologi Universitas Hasanuddin atas segala bantuannya dalam pengurusan administrasi penelitian.



3 tuaku tercinta bapak Dr. Muhammad Fasial M.Pd dan Ibunda Sitti Suriati yang tidak henti-hentinya memberikan motivasi, dukungan, bantuan la penulis, baik bantuan moril maupun materil, serta doa yang senantiasa

terucapkan tanpa henti serta saudara-saudaraku Wulan Purnamasari S.Si, Muhammad Ikbal dan Muhammad Ilham yang selalu ada dan tanpa pamrih memberikan dukungan selama ini.

8. Teman-teman yang menemani dan memberikan masukan masukan selama pengerjaan penelitian Miftahul Gamara, Muhammad Rafly Pratama, Darmawan, Muhammad Rivanza Askhari, Muhammad Dwi Kurniawan, Muhammad Yusril Ichsan, Albertus Edward Wiratama, Zulfadli Nizar, Zulainul Yaqin Zainal
9. Teman-teman Teknik Geologi angkatan 2018 (XENOLITH) atas segala dukungannya.

Penulis menyadari banyaknya ketidaksempurnaan yang terdapat pada tulisan ini. olehnya itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Akhir kata semoga pada tulisan ini terdapat keberkahan dan dapat bernilai positif bagi para pembaca maupun penulis.

Makassar , November 2023

Penulis



Optimized using
trial version
www.balesio.com

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Geologi Regional.....	3
2.1.1 Geomorfologi Regional.....	3
2.1.2 Stratigrafi Regional	4
2.1.3 Struktur Geologi Regional	6
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Satuan Biostratigrafi.....	7
2.2.2 Penentuan Umur Batuan	11
2.2.3 Korelasi Biostratigrafi.....	12
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Persiapan.....	13
3.2 Pengumpulan Data.....	13
Pengolahan Data Primer	14
Analisi dan Interpretasi.....	15
Penyusunan Laporan	16
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18



4.1 Geologi Daerah Penelitian	18
4.1.1 Geomorfologi Daerah Penelitian.....	18
4.1.2 Stratigrafi Daerah Penelitian	18
4.2 Hasil dan Pembahasan.....	21
4.2.1 Kandungan Foraminifera Plantonik Daerah Palakka	22
4.2.2 Zonasi Biostratigrafi Satuan Batulempung Karbonatan daerah Palakka	23
BAB V PENUTUP	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA	33

LAMPIRAN :

1. Deskripsi Petrografi
2. Deskripsi Fosil Plantonik
3. Deskripsi Foram Besar

LAMPIRAN LEPAS :

1. Peta Stasiun Pengamatan
2. Kolom Biostratigrafi



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Geologi Reginal Daerah Penelitian.....	3
Gambar 2. 2 Zona Selang (Interval Zone)	8
Gambar 2. 3 Zona Puncak (Acme Zone)	9
Gambar 2. 4 Zona Kumpulan (Asesmbelge zone).....	9
Gambar 2. 5 Zona Kisaran (Range Zone)	10
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	17
Gambar 4. 1 Geomorfologi Daerah Penelitian.....	18
Gambar 4. 2 Sisipan Batugamping pada lintasan Sungai palakka arah foto N 230E	19
Gambar 4. 3 Kenampakan petrografis batugamping.....	20
Gambar 4. 4 Singkapan batulempung karbonatan pada lintasan sungai barru dengan arah foto B 162 E.....	20
Gambar 4.5 Kenampakan petrografis batulempung karbonatan.....	21
Gambar 4. 6 Kenampakan lintasan pengambilan data pada daerah palakka	22
Gambar 4. 7 Keterdapatan mikrofosil pada daerah penelitian <i>Globorotalia</i> <i>aragonensis</i> NUTTAL (a), <i>Hantkenina dumblei</i> CUSHMAN (b), <i>Globigerapsis</i> <i>index</i> FINLAY (c), <i>Globorotalia aspensis</i> COLOM (d), <i>Globorotalia centalis</i> BOLLI and BERMUDEZ (e), <i>Globigerina amplipentura</i> BOLLI (f), <i>Globigerina</i> <i>boweri</i> BOLLI (g), <i>Globorotalia bolvariana</i> PETTERS (h), <i>Hantkenina</i> <i>brevispina</i> CHUSMAN (i), <i>Globorotalia renzi</i> BOLLI (j), <i>Hastigerina micra</i> COLE (k), <i>Globigerina senni</i> BECKMANN (l), <i>Globigerina soldadoensis</i> BRONNIMAN (m), <i>Globigerina yeguaensis</i> WEINZIERL and APPLIN (n).....	23
Gambar 4. 8 Kandungan fosil plantonik zona <i>Globigerina Senni</i> – <i>Globigerina</i> <i>yeguaensis</i> di daerah Sungai palakka	24
Gambar 4. 9 Distribusi foraminifera plantonik Zona <i>Globigerina Senni</i> – <i>Globigerina yeguaensis</i> daerah Sungai palakka	25
Gambar 4. 10 Kandungan fosil plantonik zona <i>globigerina boweri</i> pada Sungai Palakka	26
Gambar 4. 11 Distribusi foraminifera plantonik Zona <i>Globigerina boweri</i>	27
Gambar 4. 12 Kandungan fosil plantonik pada zona <i>Hantkenina dumblei</i> di daerah Sungai Palakka	28
Gambar 4. 13 Distribusi foraminifera plantonik zona <i>Hantkenina dumblei</i>	29
Gambar 4. 14 Kandungan fosil plantonik zona <i>Globigerihantkenina barri</i> - <i>Globorotalia rezi</i> pada daerah Sungai Palakka.....	30
Gambar 4. 15 Distrubusi foraminifera plantonik zona <i>Globorotalia Renzi</i> - <i>Globigerihanrkenina barri</i>	31



DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Penarikan umur zona Globigerina Senni-Globigerina yeguaensis	25
Tabel 4. 2 Penarikan umur zona Globigerina boweri	27
Tabel 4. 3 Penarikan Umur Zona <i>Haentkenina dumblei</i>	29
Tabel 4. 4 Penarikan umur fosil plantonik zona <i>Globigerihantkenina barri</i> – <i>Globorotalia Renzi</i>	31



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ahli geologi merupakan salah satu sumber daya manusia yang berperan sebagai pemikir untuk memecahkan masalah-masalah yang berkaitan dengan sumber daya alam. Ilmu geologi sebagai ilmu dan teknologi semakin dirasakan peranannya seiring perkembangan zaman dan ilmu pengetahuan yang mampu menciptakan berbagai fasilitas demi kenyamanan, kemudahan dan kualitas hidup manusia, oleh karena itu pengembangan sumberdaya alam dan pengembangan kualitas sumber daya manusia harus terus di tingkatkan. Dalam hal ini geologi sebagai ilmu pengetahuan dan teknologi sangat diperlukan sebagai dasar untuk mengelolah dan memanfaatkan sumber daya alam.

Salah satu bagian dari ilmu geologi yang perlu dikembangkan saat ini adalah ilmu mikropaleontologi, dimana ilmu ini mempelajari tentang sisa-sisa organisme yang berukuran sangat kecil dan telah terawetkan dalam umur jutaan tahun yang lalu atau disebut dengan mikrofosil. Mikrofosil dalam penerapannya dapat bermanfaat dalam pengembangan eksplorasi minyak dan gas bumi pada suatu daerah, menentukan umur dan lingkungan pengendapan suatu batuan serta dapat digunakan untuk menentukan biostratigrafi suatu daerah.

Namun demikian penelitian detail dengan skala daerah lokal tentang kandungan biota dalam hal ini Foraminifera masih jarang dilakukan untuk menentukan umur dan lingkungan pengendapan Formasi Tonasa. Dengan demikian penelitian yang dilakukan ini diharapkan dapat memberikan tambahan data mengenai kandungan fosil foraminifera yang terdapat pada daerah penelitian terkhusus pada informasi yang berkaitan dengan kondisi geologi dan perminyakan

Berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian terdapat fosil pada daerah penelitian yang nantinya dapat menentukan umur secara lebih detail. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian yang berjudul **"Biostratigrafi Satuan Batulempung Karbonatan Formasi Tonasa"**



Daerah Palakka Kecamatan Barru Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan".

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana informasi mengenai kandungan fosil foraminifera planktonik yang dijumpai di daerah penelitian
2. Bagaimana zonasi biostratigrafi pada daerah palakka

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai keterdapatan kandungan fosil foraminifera planktonik yang dijumpai di daerah penelitian dan mengetahui zonasi biostratigrafi daerah penelitian.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan data mengenai biostratigrafi foraminifera berupa umur relatif pengendapan batuan berdasarkan keterdapatan fosil planktonik pada Formasi Tonasa yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk penelitian yang akan datang.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini khusus dilakukan untuk mengetahui dan menganalisis kandungan spesies dan umur fosil foraminifera planktonik yang terdapat pada jenis litologi batulempung karbonatan dengan mengambil sampel pada lokasi penelitian menggunakan metode *measuring section*

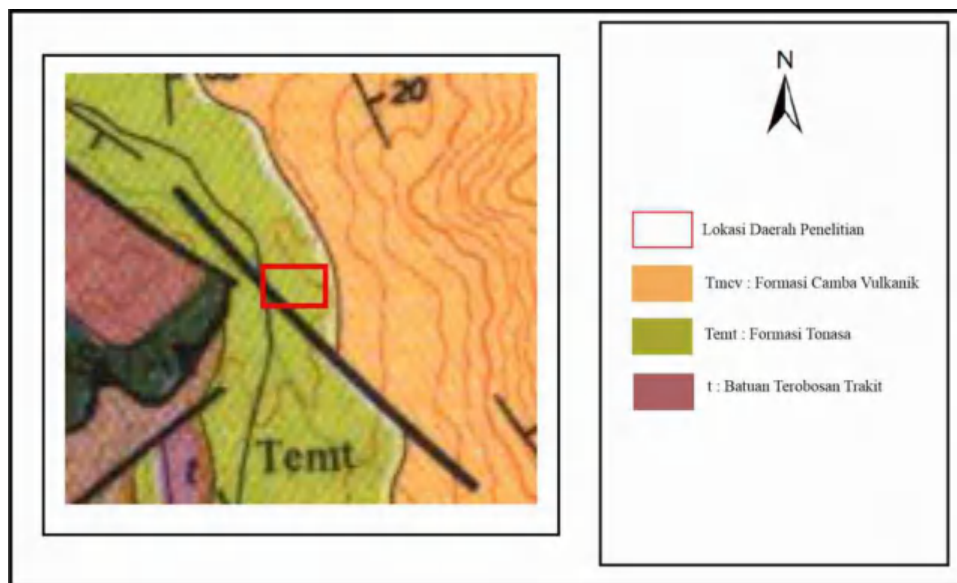


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Geologi Regional

Pada daerah penelitian termasuk dalam Geologi Lembar Pangakajene dan Watampone Bagian Barat, Skala 1:250.000 yang dipetakan oleh Rab Sukanto tahun 1982.



Gambar 2. 1 Peta geologi regional daerah penelitian

2.1.1 Geomorfologi Regional

Di daerah Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat terdapat dua baris pegunungan yang memanjang hampir sejajar pada arah utara-barat laut dan terpisahkan oleh lembah Sungai Walanae. Pegunungan yang barat menempati hampir setengah luas daerah, melebar di bagian selatan (50 km) dan menyempit di bagian utara (22 km). Puncak tertingginya 1694 m, sedangkan ketinggian rata-ratanya 1500 m. Pembentuknya sebagian besar batuan gunungapi. Di lereng barat

berapa tempat di lereng timur terdapat topografi kras, pencemiran adanya ring. Di antara topografi kras di lereng barat terdapat daerah pebukitan



yang dibentuk oleh batuan Pra-Tersier. Pegunungan ini di baratdaya dibatasi oleh dataran Pangkajene-Maros yang luas sebagai lanjutan dari dataran di selatannya.

Pegunungan yang di timur relatif lebih sempit dan lebih rendah, dengan puncaknya rata-rata setinggi 700 m, dan yang tertinggi 787 m. Juga pegunungan ini sebagian besar berbatuan gunungapi. Bagian selatannya selebar 20 km dan lebih tinggi, tetapi ke utara menyempit dan merendah, dan akhirnya menunjam ke bawah batas antara Lembah Walanae dan dataran Bone. Bagian utara pegunungan ini bertopografi kras yang permukaannya sebagian berkerucut. Batasnya di timurlaut adalah dataran Bone yang sangat luas, yang menempati hampir sepertiga bagian timur.

Lembah Walanae yang memisahkan kedua pegunungan tersebut di bagian utara selebar 35 Km. tetapi di bagian selatan hanya 10 km. Di tengah terdapat Sungai Walanae yang mengalir ke utara. Bagian selatan berupa perbukitan rendah dan di bagian utara terdapat dataran aluvium yang sangat luas mengelilingi D. Tempe.

2.1.2 Stratigrafi Regional

Stratigrafi regional daerah penelitian menurut Rab. Sukanto dan Supriatna S. (1982) pada peta Geologi Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat yang sesuai dengan daerah penelitian yaitu:

Temt Formasi Tonasa, batugamping koral pejal sebagian terhablurkan. Berwarna putih dan kelabu muda; batugamping bioklastika dan kalkarenit. Berwarna putih coklat muda dan kelabu muda. sebagian berlapis baik, berselingan dengan napal globigerina tufaan; bagian bawahnya mengandung batugamping berbitumen, setempat bersisipan breksi batugamping dan batugamping pasiran; di dekat, Malawa, daerah Camba terdapat batugamping yang mengandung glaukonit, dan di beberapa tempat di daerah Ralla ditemukan batugamping yang mengandung banyak sepaian sekis dan batuan ultramafik; batu gamping berlapis sebagian banyak foraminifera besar, napalnya banyak mengandung foraminifera kecil dan beberapa lapisan napal pasiran mengandung banyak kerang (mollusca) dan siput (gastropoda) besar.



Batugamping pejal pada umumnya terkekarkan kuat; di daerah Tanetteriaja terdapat tiga jalur napal yang berselingan dengan jalur batugamping berlapis.

Fosil dari batuan Formasi Tonasa telah dikenali oleh D. Kadar (Hubungan tertulis 1971, 1973), Reed & Malicoat (M.W. Kots, hubungan tertulis, 1972), Purnamaningsih (hubungan tertulis, 1973, 1974), dan oleh Sudiyono (hubungan tertulis, : 1973). Fosil yang dikenali termasuk: *Dictyoconus* sp., *Asterocyclus* sp., *An. matanzensis* COLE, *Biplanospira* sp., *Discocyclina* sp., *Nummulites* sp., *N. ataticus* LEYMERIE. *N. pangaronensis* (VERBEEK), *Fasciolites* sp., *F. oblonga* D'ORBIGNY, *Alveolinella* sp., *Orbitolites* sp., *Pellatispira* sp., *P. madaraszi* HANTKEN, *P. orbitoidae* PROVALE. *P. provaleae* YABE, *Spiroclypeus* sp., *S. tidoenganensis* VAN DER VLERK. *S. verinicularis* TAN, *Globorotalia* sp., *Gl. centralis* CUSHMAN & BERMUDEZ, *Gl. mayeri* CUSHMAN & ELLISOR, *Gl. obesa* BOLLI, *Gl. premenardii* CUSHMAN & STAINFORTH. *Gl. siakensis* (LE ROY), *Globoquadrina altispira* (CUSHMAN & JARVIS), *Gn. dehiscens* (CHAPMAN-PARR COLLINS) *Hantkenina alabamensis* CUSHMAN, *Heterostegina* sp., *H. bornensis* VAN DER VLERK, *Austrotrillina bowcbini* (SCHLUMBERGER), *Lepidocyclina* sp., *L. cf. Omphalus* TAN, *L. Ehippioides* JONES, *L. sumatrensis* (BRADY), *L. parva* OPPENOORTH, *Iniogypsina* sp., *Globigerina* sp., *G. venezuelana* HEDBERG, *Globigerinoides* sp., *Gd. altiapertura* BOLLI, *Gd. immaturus* LE ROY, *Gd. Subquadratus* BRONNI- MANN, *Gd. trilobus* (REUSS), *Orbulina bilobata* (D'ORBIGNY). *O. suturalis* BRONNIMANN, *O. universa* D'ORBIGNY, *Opercuna* sp., *Amphistegina* sp. dan *Cycloclypeus* sp. Gabungan fosil ini menunjukkan kisaran umur dari Eosen Awal (Ta.2) sampai Miosen Tengah (Tf), dan lingkungan neritik dangkal hingga dalam dan laguna. Tambahan ditemukan fosil-fosil foraminifera yang lain. ganggang, koral dan moluska dalam formasi ini.

Tebal formasi ini diperkirakan tidak kurang dari 3000 m; menindih selaras formasi Malawa, dan tertindih tak selaras batuan Formasi Camba; diterobos retas, ban stok batuan beku yang bersusunan basal, trakit, dan diorit.



2.1.3 Struktur Geologi Regional

Batuan tua yang masih dapat diketahui kedudukan stratigrafi dan tektonikanya adalah sedimen *flych* Formasi Balangbaru dan Formasi Marada; bagian bawah takselaras menindih satuan yang lebih tua, dan bagian atasnya ditindih takselaras oleh batuan yang lebih muda. Batuan yang lebih tua merupakan masa yang terimbrikasi melalui sejumlah sesar sungkup, terbreksikan, tergerus, terdaunkan dan sebagian tercampur menjadi melange. Oleh karena itu kompleks batuan ini dinamakan Komplek Tektonik Bantimala. Berdasarkan himpunan batuannya diduga Formasi Balangbaru dan Formasi Marada itu merupakan endapan lereng di dalam sistem busur-palung pada zaman Kapur Akhir. Gejala ini menunjukkan, bahwa melange di Daerah Bantimala terjadi sebelum Kapur Akhir.

Kegiatan gunungapi bawah laut dimulai pada Kala Paleosen, yang hasil erupsinya terlihat di timur Bantimala dan di daerah Birru (Ilembur Ujungpandang, Benteng & Sinjai). Pada Kala Eosen Awal, rupanya daerah di barat berupa tepi daratan yang dicirikan oleh endapan darat serta batubara di dalam Formasi Malawa; sedangkan di daerah timur, berupa cekungan laut dangkal tempat pengendapan batuan klastika bersisipan karbonat Formasi Salo Kalupang. Pengendapan Formasi Malawa kemungkinan hanya berlangsung selama awal Eosen, sedangkan Formasi Salo Kalupang berlangsung sampai Oligosen Akhir.

Di barat diendapkan batuan karbonat yang sangat tebal dan luas sejak Eosen Akhir sampai Miosen Awal. Gejala ini menandakan bahwa selama waktu itu terjadi paparan laut dangkal yang luas, yang berangsur-angsur menurun sejalan dengan adanya pengendapan. Proses tektonik di bagian barat ini berlangsung sampai Miosen Awal, sedangkan di bagian timur kegiatan gunungapi sudah mulai lagi selama Miosen Awal, yang diwakili oleh Batuan Gunungapi Kalamiseng dan Soppeng (Tmkv dan Tmsv).

Akhir kegiatan gunungapi Miosen Awal itu diikuti oleh tektonik yang menyebabkan terjadinya permulaan terban Walanae yang kemudian menjadi tempat pembentukan Formasi Walanae. Peristiwa ini kemungkinan besar berlangsung sejak awal Miosen Tengah, dan menurun perlahan selama sedimentasi Kala Pliosen. Menurunnya Terban Walanae dibatasi oleh dua sistem



sesar normal, yaitu sesar Walanae yang seluruhnya nampak hingga sekarang di sebelah timur, dan sesar Soppeng yang hanya tersingkap tidak menerus di sebelah barat.

Selama terbentuknya terban Walanae, di timur kegiatan gunungapi terjadi hanya di bagian selatan sedangkan di barat terjadi kegiatan gunungapi yang hampir merata dari selatan ke utara, berlangsung dari Miosen Tengah sampai Pliosen. Bentuk kerucut gunungapi masih dapat diamati di daerah sebelah barat ini, di antaranya Puncak Maros dan G. Tondongkarambu. Suatu tebing melingkar mengelilingi G. Benrong, di utara G. Tondongkarambu, mungkin merupakan sisa suatu kaldera.

Sesar utama yang berarah utara-baratlaut terjadi sejak Miosen Tengah, dan tumbuh sampai setelah Pliosen. Pelipatan besar yang berarah hampir sejajar dengan sesar utama diperkirakan terbentuk sehubungan dengan adanya, tekanan mendatar berarah kira-kira timur-barat pada waktu sebelum akhir Pliosen. Tekanan ini mengakibatkan pula adanya sesar sungkup lokal yang menyasarkan batuan pra-kapur Akhir di Daerah Bantimala yang kemudian tertekan melawati batuan tersier.

Penyesaran yang relatif lebih kecil di bagian timur Lembar Walanae dan di bagian barat pegunungan barat yang berarah baratlaut - tenggara dan merencong, kemungkinan besar terjadi oleh akibat gerakan mendatar mengarah ke kanan sepanjang sesar utama.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Satuan Biostratigrafi

Penyusunan biostratigrafi dilakukan untuk mengetahui urutan-urutan pengendapan lapisan batuan berdasarkan kandungan nannofosilnya. Satuan biostratigrafi adalah tubuh lapisan batuan yang dikenali berdasarkan kandungan fosil atau ciri-ciri paleontologi sebagai sendi pembeda tubuh batuan di sekitarnya. Kelanjutan satuan biostratigrafi ditentukan oleh penyebaran gejala paleontologi dicirikannya (Komisi Sandi Stratigrafi Indonesia, 1996).

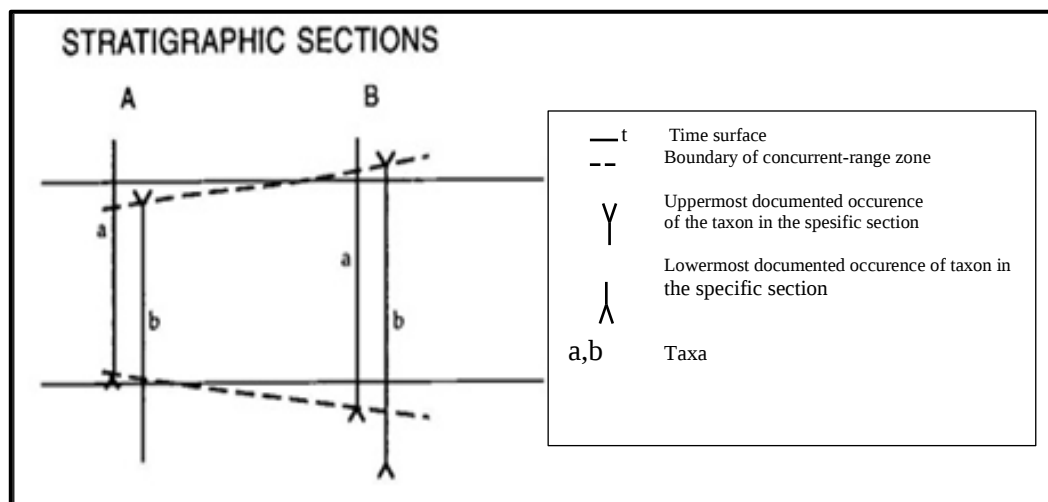


Satuan dasar biostratigrafi adalah zona. Zona adalah suatu lapisan atau bagian batuan yang dicirikan oleh suatu takson atau lebih. Kegunaan dari

zona antara lain sebagai penunjuk umur, penunjuk lingkungan pengendapan, korelasi tubuh lapisan batuan, dan untuk mengetahui kedudukan kronostratigrafi tubuh lapisan batuan.

Terdapat empat zona satuan biostratigrafi yang telah ditentukan dalam Sandi Stratigrafi Indonesia (1996), yaitu:

1. Zona selang (Interval zone) Zona selang ialah selang stratigrafi antara dua horizon biostratigrafi berupa awal atau akhir pemunculan takson - takson penciri. Kegunaannya adalah untuk korelasi tubuh - tubuh lapisan batuan. Penamaan zona ini berasal dari nama-nama horizon atau takson yang membatasinya.

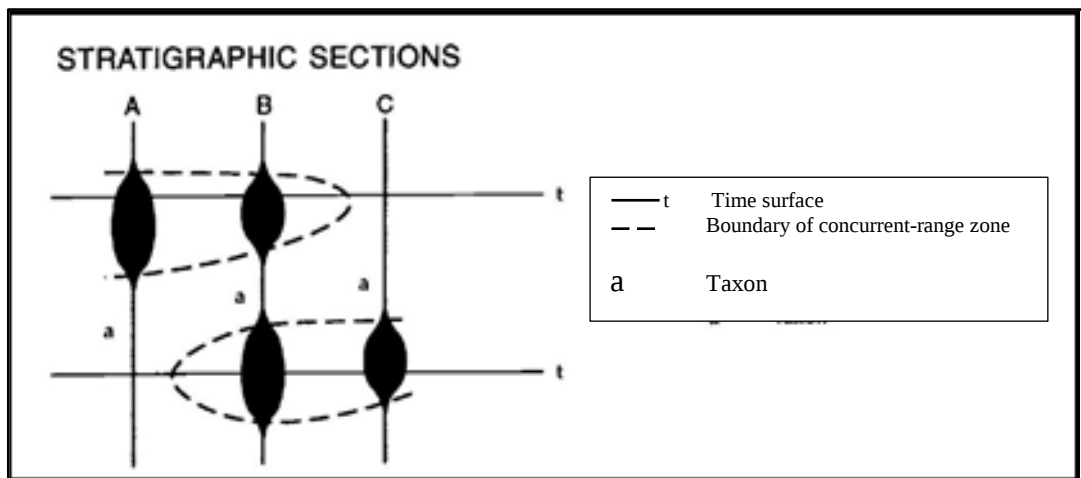


Gambar 2. 2 Zona Selang (Interval Zone)

2. Zona Puncak (Acme zone)

Zona puncak adalah tubuh lapisan batuan yang menunjukkan perkembangan maksimum suatu takson tertentu yang berupa genus atau spesies (pada umumnya perkembangan maksimum adalah jumlah maksimum populasi atau takson dan bukan seluruh kisarannya). Kegunaannya adalah untuk menunjukkan kedudukan kronostratigrafi tubuh lapisan batuan, juga sebagai penunjuk lingkungan pengendapan. Batas vertikal dan horizontal zona ini bersifat subjektif.

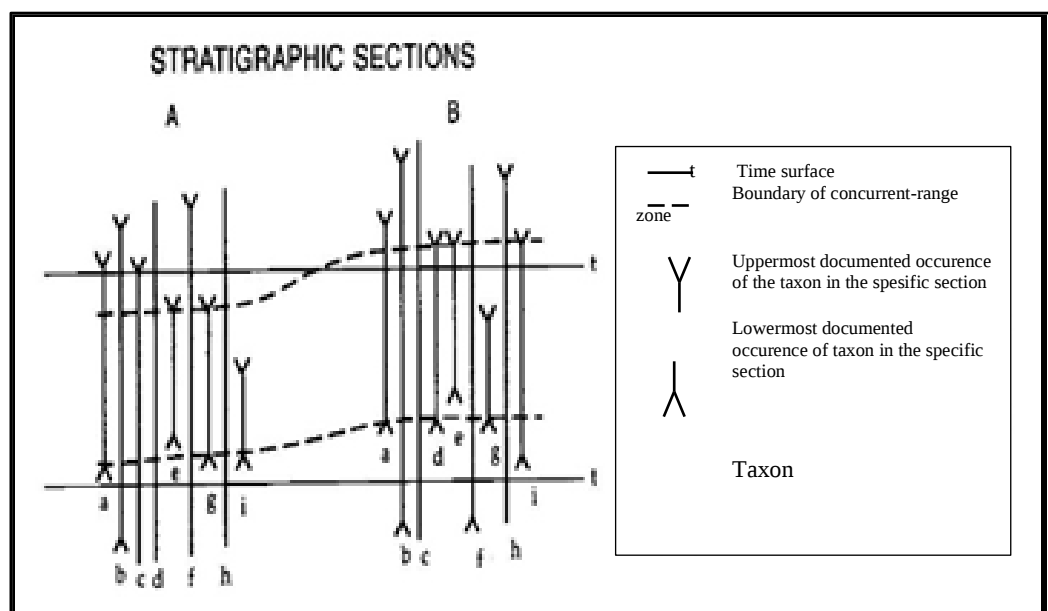




Gambar 2. 3 Zona Puncak (Acme Zone)

3. Zona Kumpulan (Asesmlage zone)

Zona kumpulan adalah kumpulan sejumlah lapisan yang dicirikan oleh kumpulan alamiah fosil yang khas, yang dapat dibedakan dalam hal sifat biostratigrafinya dengan lapisan yang berbatasan. Kegunaan zona ini adalah sebagai penunjuk lingkungan pengendapan purba.



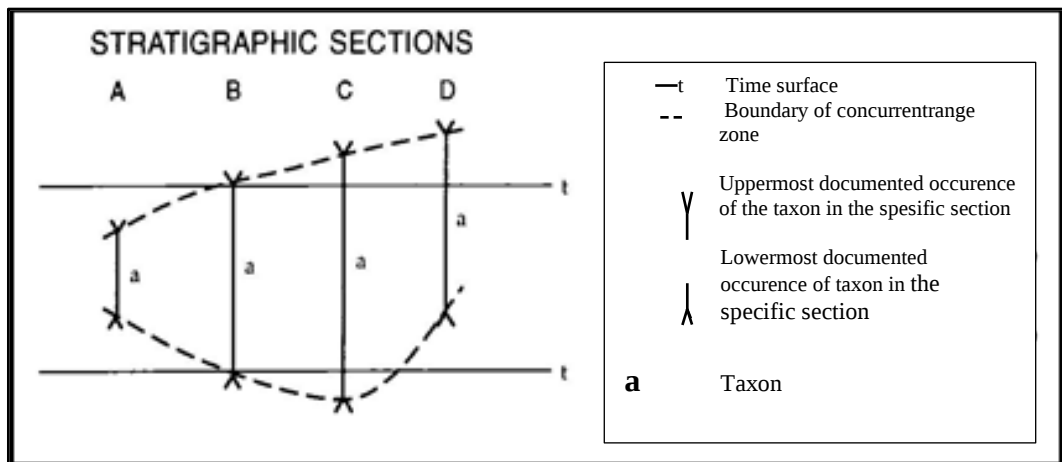
Gambar 2. 4 Zona Kumpulan (Asesmlage Zone)



na kisaran (Range zone)

na kisaran adalah tubuh lapisan batuan yang mencakup kisaran stratigrafi pilih dari kumpulan seluruh fosil yang ada (zona kisaran dapat berupa

kisaran umur suatu takson, kumpulan takson, takson-takson yang bermasyarakat, atau ciri paleontologi yang lain yang menunjukkan kisaran). Kegunaan zona ini adalah untuk korelasi tubuh batuan dan sebagai dasar penempatan batuan-batuan dalam skala waktu geologi. Batas dan kelanjutan zona kisan di tentukan oleh penyebaran vertical maupun horizontal takson yang menciriknya.



Gambar 2. 5 Zona Kisan (Range Zone)

2.2.1 Penggolongan Satuan Biostratigrafi

Zona atau biozona adalah dasar satuan biostratigrafi. Zona tidak memiliki ketebalan atau tingkat geografis tertentu. Zona dapat memiliki ketebalan perlapisan tipis, beberapa meter sampai ribuan meter dan melampar secara geografis dari unit lokal sampai dengan unit sangat luas yang terdistribusi di seluruh dunia (Vijaya Isnaniawardhani, 2017)

Secara sederhana, suatu satuan biostratigrafi dapat didasarkan pada:

- Ada-tidaknya kandungan fosilnya.
 - Adanya kumpulan fosil (assemblage) atau adanya fosil-fosil dari jenis tertentu.
 - Atas kumpulan takson yang mencirikan suatu selang stratigrafi tertentu.
- danya ikatan alamiah fosil-fosil yang tertentu.
- isaran hidup dari suatu takson fosil, atau banyak takson fosil.



- f. Melimpahnya atau jumlah kelimpahan (abundance) fosil spesimen tertentu.
- g. Kenampakan morfologi suatu fosil atau fosil-fosil.
- h. Cara hidup atau habitat suatu kelompok fosil.
- i. Derajat perkembangan evolusi suatu fosil.

2.2.2 Penentuan Umur Batuan

Menurut (Pringgoprawiro dan Kapid, 2000), Penentuan umur pada batuan terbagi menjadi dua metode yaitu :

- a. Penentuan umur absolut
- b. Penentuan umur relative

Penentuan umur absolut umumnya dilakukan dengan menghitung waktu paruh dari unsur-unsur radioaktif yang dikandung dalam batuan tersebut. Sementara itu, penentuan umur relatif pada dasarnya adalah membandingkan umur batuan tersebut dengan umur batuan lain yang sudah diketahui atau mempunyai hubungan posisi stratigrafi yang jelas. Salah satu cara penentuan umur relatif ini adalah dengan meneliti kandungan fosil atau foraminifera planktonik yang ada dalam batuan tersebut. Di antara foraminifera planktonik yang ada di alam, maka foraminifera, polen, nanoplankton, dinoflagelata, radiolaria, dan ostracoda dapat menjadi pilihan yang baik, mudah dan relatif murah dibandingkan dengan penentuan umur secara absolut (Pringgoprawiro dan Kapid, 2000).

Penentuan umur relatif dari suatu sampel dapat dilakukan dengan bantuan analisis foraminifera (Khoiril, 1999 dalam Pringgoprawiro dan Kapid, 2000). Ada beberapa metode analisis yang digunakan:

- Analisis kualitatif: hanya mencatat suatu takson ada atau tidak,
- Analisis semi-kualitatif: mencatat hasil pengamatan dalam interval tertentu dan direpresentasikan dengan simbol tertentu, yaitu: 1-3 = jarang (0), 4-10 = sedikit (+), 11-25 = banyak (I), lebih besar dari 25 = melimpah (III),

Analisis kuantitatif: disini semua kehadiran fosil diidentifikasi dan masing-masing takson dihitung jumlahnya.



Berdasarkan ciri paleontologi yang dijadikan sendi satuan biostratigrafi, maka satuan biostratigrafi dibedakan menjadi zona kumpulan, zona kisaran, zona puncak, dan zona selang. Zona kumpulan menunjukkan lingkungan kehidupan purba dapat juga dipakai sebagai penciri waktu, zona kisaran terutama untuk korelasi tubuh-tubuh lapisan batuan dan sebagai dasar untuk penempatan batuan dalam skala waktu geologi, zona puncak untuk menunjukkan kronostratigrafi tubuh lapisan batuan dan dapat dipakai sebagai petunjuk lingkungan pengendapan serta iklim purba, zona selang untuk korelasi tubuh lapisan batuan (Sandi Stratigrafi Indonesia, 1996)

2.2.3 Korelasi Biostratigrafi

Korelasi biostratigrafi adalah menghubungkan lapisan-lapisan batuan didasarkan atas kesamaan kandungan dan penyebaran fosil yang terdapat didalam batuan (Djauhari Noor, 2012). Sedangkan menurut Sandi Stratigrafi Indonesia korelasi adalah penhubungan titik-titik kesamaan waktu (SSI, 1973 dalam pringgoprawiro dan Kapid, 2000). Dengan demikian, pengertian korelasi sangatlah erat hubungannya dengan kriteria paleontologinya. Walaupun begitu, pada masa sekarang tidak tertutup kemungkinan melakukan korelasi berdasarkan kriteria lain, seperti sifat litologinya, sifat seismik, dan sebagainya. Namun untuk yang akan ditinjau lebih lanjut hanyalah korelasi berdasarkan kriteria paleontologi saja.

Berikut kriteria paleontologi yang berhubungan dengan korelasi:

1. Adanya kesamaan fosil penunjuk umur pada setiap lapisan batuan yang akan dikorelasikan,
2. Lapisan batuan yang akan dikorelasikan menunjukkan umur yang sama, dan
3. Lapisan batuan tersebut juga menunjukkan zonasi biostratigrafi yang sama.

