

## IDENTIFIKASI FOSIL FORAMINIFERA BESAR DI BATUPASIR EKUIVALEN ANGGOTA GREBE, FORMASI JOHNSTON, RAIJUA

Rivay S Lumbantobing<sup>1</sup>, Aulia Ramadani Situmoerang<sup>2</sup>, Zakaria Situmeang<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Teknik Geologi, Institut Teknologi Sumatera

e-mail: <sup>1</sup> [rivay.121150089@student.itera.ac.id](mailto:rivay.121150089@student.itera.ac.id), <sup>2</sup> [aulia.121150047@student.itera.ac.id](mailto:aulia.121150047@student.itera.ac.id),

<sup>3</sup> [zakaria.121150045@student.ac.id](mailto:zakaria.121150045@student.ac.id)

### ABSTRACT

Raijua Island is an island formed by accretion of the Australian Passive Margin sequence that collided with the Banda Arc. The lithology in this study area is generally sedimentary complexes such as sandstone, siltstone, claystone, limestone, conglomerate and tuff. The scope of this research study focuses on identifying the characteristics of fossils in sandstones at Bukit Wata Dagi, Raijua Island, East Nusa Tenggara to determine the relative age and depositional environment. The methods used in this analysis are stratigraphic cross section and petrographic analysis. Microscopically, this rock is a type of Allochemic sandstone (Mount, 1985). There are 7 types of Large Bentic Foram fossil species namely *Discocyclina.sp*, *Nummulites*, *Operculonella*, *Operculina*, *Heterostegina.sp*, *Eulepydina.sp*, *Alveolina.sp* and *Spiroclypeus*. Based on the analysis that has been done, the sandstones in Bukit Wata Dagi are Paleocene - Eocene in age (Adam, 1970). These sandstones were deposited in a shoreline environment, which is closely related to the shallow marine environment - offshore transition. The sandstones in Bukit Wata Dagi are equivalent to the Jhonston Formation, Australia in terms of age characteristics and the same depositional environment.

**Keywords:** Sandstone, Fossil, Raijua.

### INTISARI

Pulau Raijua merupakan pulau yang terbentuk akibat *akresi sekuen Passive Margin Australian* yang bertumbukan dengan Busur Banda. Litologi pada daerah penelitian ini umumnya kompleks sedimen seperti batupasir, batulanau, batulempung, batugamping, konglomerat dan tuff. Lingkup kajian penelitian ini berfokus pada identifikasi karakteristik fosil pada batupasir di Bukit Wata Dagi, Pulau Raijua, Nusa Tenggara Timur untuk mengetahui umur relatif dan lingkungan pengendapan. Metode yang digunakan pada analisis ini yaitu Penampang stratigrafi dan analisis petrografi. Secara mikroskopis batuan ini termasuk jenis *Allochemic sandstone* (Mount, 1985). Terdapat 7 jenis spesies fosil *Large Bentic Foram* yaitu *Discocyclina.sp*, *Nummulites*, *Operculonella*, *Operculina*, *Heterostegina.sp*, *Eulepydina.sp*, *Alveolina.sp* dan *Spiroclypeus*. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan batupasir yang ada di Bukit Wata Dagi, berumur Paleosen – Eosen (Adam, 1970). Batupasir ini, terendapkan di lingkungan shoreline, yang erat dengan lingkungan laut dangkal – *offshore transition*. Batupasir di Bukit Wata Dagi ekuivalen dengan Jhonston Formasi, Australia dilihat dari karakteristik umur dan lingkungan pengendapan yang sama.

**Kata kunci:** Batupasir, Fosil, Raijua

### 1. PENDAHULUAN

Mikropaleontologi merupakan studi yang mempelajari tentang fosil – fosil mikro, mulai dari morfologi, lingkungan hidup, hingga stratigrafinya. Umumnya mikropaleontologi identik dengan foraminifera dan ostrocooda (Permana & Eraku, 2020). Foraminifera merupakan organisme uniseluler yang memiliki cangkang dan hidup di lingkungan laut, terutama di permukaan sedimen (Pohan dkk., 2020). Berdasarkan ukurannya foraminifera dibagi menjadi dua yaitu foraminifera besar dan foraminifera kecil. Dimana ukuran foraminifera bentonik besar berkisar antara 600 mikron hingga 20 centimeter dengan diameter cangkang 5 hingga 20 milimeter (Syaherty dkk., 2023) Kehadiran mikrofosil dalam batuan dapat memberikan informasi dalam merekonstruksi geologi untuk menentukan umur relatif suatu batuan dan menentukan lingkungan pengendapan daerah tersebut serta mengetahui bagaimana kondisi lingkungan perairan tempat mikrofosil hidup (Nobes dan Uthicke, 2008)

Lokasi penelitian berada di Pulau Raijua, Nusa Tenggara Timur. Berdasarkan Peta Geologi Lembar Kupang – Atambua, Timor (Rosidi dkk., 1996) daerah penelitian tersusun atas tiga formasi dan satu endapan alluvium berurut dari yang paling tua ke muda yaitu: Kompleks Bobonaro (Tmb) berumur Miosen merupakan kompleks malange terdiri dari fragmen kerikil, matriks lempung ber kandungan foraminifera, Formasi Noele (QTn) berumur Pliosen samapai Pleistosen terdiri dari Napal berseling dengan batupasir, konglomerat, dan tuff. Formasi Batu Gamping koral (Ql) berumur Pleistosen terdiri dari batugamping koral, dan endapan Alluvium (Qa) berumur Holosen terdiri dari kerikil, lumpur, lempung dan lanau yang merupakan material hasil endapan sedimen lepas.

Pulau raijua termasuk dalam cekungan sabu yang terbentuk akibat adanya tumbukan bagian tepi utara benua Australia dan Asia bagian Selatan yang mengakibatkan bagian utara benua Australia terlipat dan *uplift* ke permukaan (Hall dan Rigg, 2011). Pembentukan dari pulau ini melibatkan tektonik lempeng hingga struktur yang kompleks, stuktur utama pada pulau Raijua ini yaitu: lipatan, sesar naik dan sesar mendatar mengiri dengan tegasan utama Baratlaut – Tenggara (Spakman dan Hall, 2010). Proses tektonik yang kompleks ini dapat menyebabkan perubahan pada daratan sehingga dapat berdampak pada tinggi rendahnya air laut selama rentang waktu tertentu. Akibatnya berpengaruh pada mahluk hidup khususnya mikrofosil yang menjadi topik pada penelitian ini memiliki pengaruh yang besar dalam penentuan umur litologi daerah tersebut. Selain itu pemamfaatan energi fosil minyak dan gas bumi di Indonesia sampai 2050 masih berperan penting guna mengamankan ketahanan energi nasional (KESDM, 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi foraminifera besar yang digunakan untuk penentuan umur relatif batuan dari beberapa sampel batuan dan menentukan lingkungan pengendapan batupasir yang berada pada daerah penelitian.

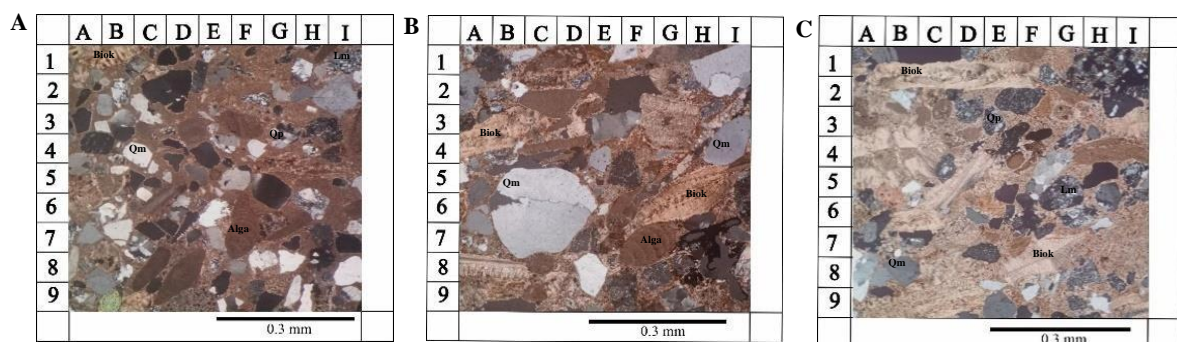
## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Bukit Wata Dagi, Pulau Raijua, Nusa Tenggara Timur menggunakan pendekatan deskriptif melalui analisis pengamatan petrografi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui umur relatif batuan, dan mengetahui lingkungan pengendapan batuan yang terdapat di Bukit Wata Dagi, Pulau Raijua, Nusa Tenggara Timur. Penelitian akan difokuskan pada analisis foraminifera *Large Bentic Foram* yang terdapat pada batupasir yang dilakukan analisis petrografi. Untuk penamaan batuan secara petrografi menggunakan klasifikasi (Mount, 1985) dilihat berdasarkan deskripsi batuan, tekstur dan komposisi batuan. Data diperoleh dari kegiatan Kolaborasi ITB – ITERA di Kabupaten Sabu – Raijua 2024, berupa 7 data sayatan tipis, namun untuk identifikasi fosil LBF, digunakan 3 data sayatan tipis dengan kode 24/AJW/08, 24/AJW/21, dan 24/AJW/22 dan Penampang stratigrafi. Analisis secara mikroskopis, yakni deskripsi batuan, dengan mengetahui komposisi mineral, tekstur dan identifikasi fosil *Large Bentic Foram* dilakukan di Laboratorium Paleontologi, Teknik Geologi, Institut Teknologi Sumatera menggunakan mikroskop Nikon sejajar. Dilakukan studi literatur, yang merupakan tahap awal untuk memahami terkait geologi regional, dan terkait topik penelitian, kemudian dilakukan pengamatan petrografi untuk mengamati tekstur dan komposisi mineral, serta identifikasi fosil *Large Bentic Foram*. Setelah itu, hasil berupa artikel/jurnal penelitian. Analisis fosil *Large Bentic Foram* menggunakan klasifikasi Adams, (1970) yang kemudian dikolerasikan dengan data penampang stratigrafi untuk mendapatkan informasi yang lebih detail. Penentuan nama batuan berdasarkan komposisi mineral dan tekstur batuan dengan klasifikasi Mount, (1985). Setelah itu, diidentifikasi karakteristik fosil *Large Bentic Foram* pada Batupasir, dan dikolerasikan satuan batupasir di Bukit Wata Dagi dengan satuan batupasir di Jhonston Formation, Australia, dikarenakan memiliki kesamaan litologi, umur, dan lingkungan pengendapan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Penamaan Batuan

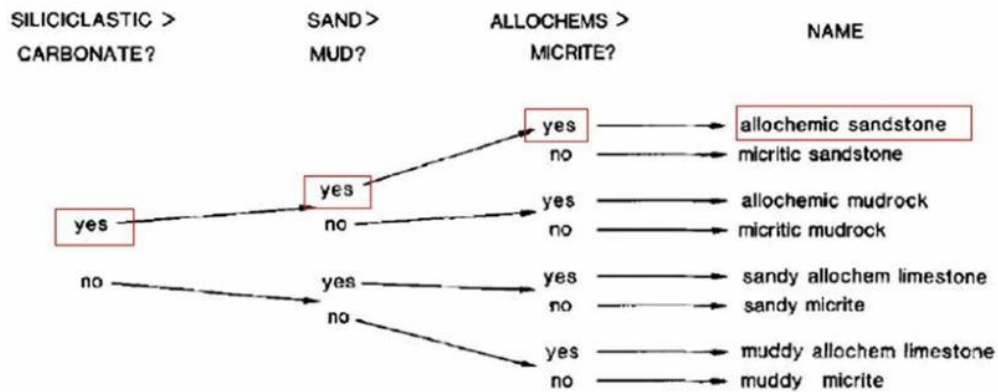
Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, penamaan batuan dilakukan dengan deskripsi berupa komposisi mineral dan tekstur batuan. Penamaan batuan menggunakan klasifikasi Mount, (1985). Klasifikasi Mount, (1985) ini merupakan klasifikasi penamaan batuan sedimen campuran karbonat dan silisiklastik.



**Gambar III. 1** (A). Sayatan tipis dengan kode 24/AJW/08, (B). Sayatan tipis dengan kode 24/AJW/21, (C). Sayatan tipis dengan kode 24/AJW/22.

Analisis petrografi yang dilakukan pada ketiga sampel sayatan tipis menunjukkan sayatan batuan sedimen campuran antara sedimen karbonat dan sedimen silisiklastik, berbutis halus (0.1 – 0.3 mm), dan butiran yang terdiri dari pecahan fosil/bioklas, kuarsa, opak, litik batuan metamorf dan kehadiran matriks sebagai pengisi. Berdasarkan klasifikasi oleh Mount, (1985) ketiga sampel batuan ini termasuk jenis *Allochemic sandstone*. Pada sayatan tipis

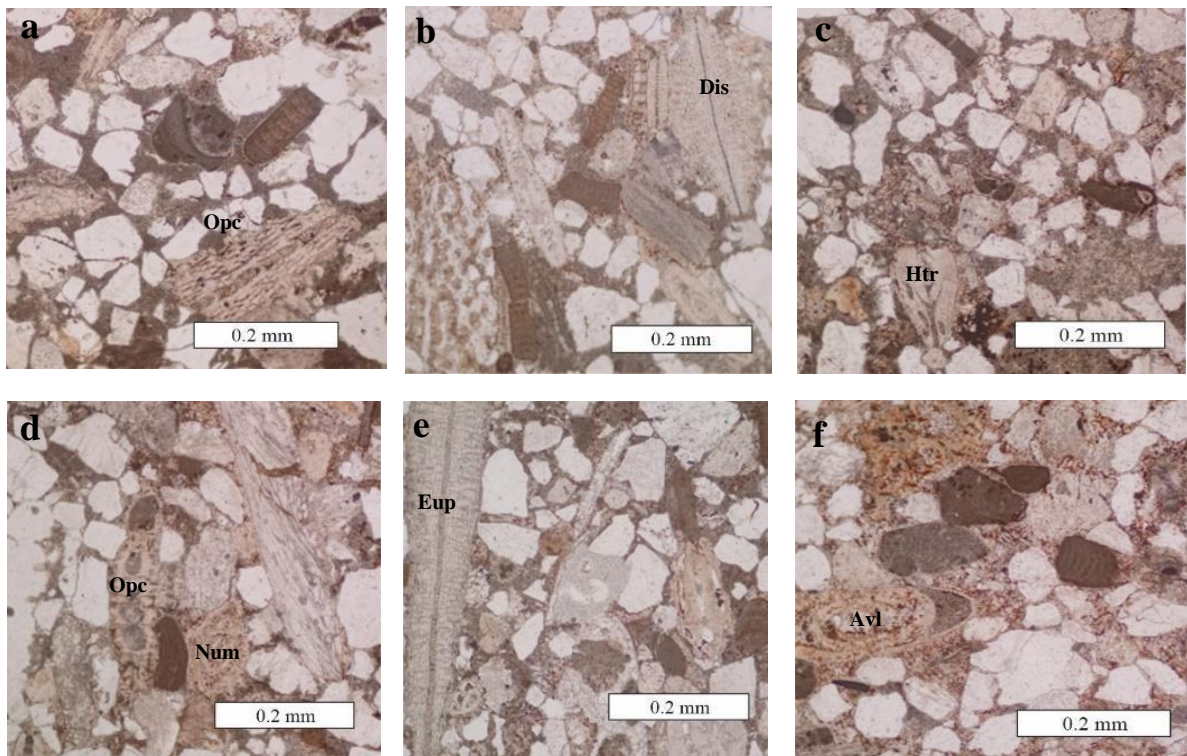
dengan kode 24/AJW/08 tersusun atas mineral kuarsa 48% , mineral feldspar 1%, litik dengan persentase 7% tersusun atas litik metamorf, litik sedimen, dan litik vulkanik. Terdapat juga komposisi berupa bioklas dengan persentase 29%, dan tersusun atas matriks dengan persentase 16%, serta keterdapatan mineral aksesoris 1%. Lalu pada sayatan tipis dengan kode 24/AJW/21 tersusun atas mineral kuarsa 48% , mineral feldspar 1%, terdapat litik berupa litik metamorf dengan persentase 3%. Terdapat juga semen dengan persentase 1%. Selanjutnya pada sayatan tipis dengan kode 24/AJW/22 tersusun atas mineral kuarsa 49%, terdapat litik berupa litik metamorf dengan persentase 2%. Terdapat juga semen dengan persentase 27%, dan tersusun atas matriks dengan persentase 20%

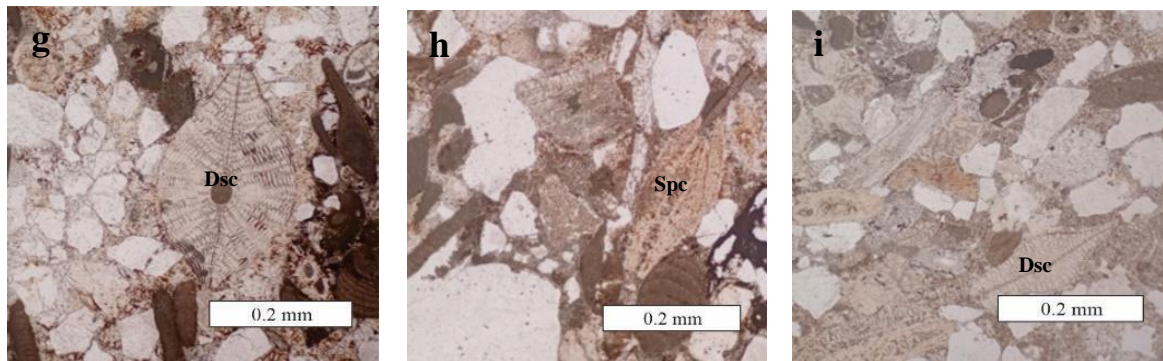


Gambar III. 2 klasifikasi nama batuan (Mount,1985).

### 3.2 Identifikasi Fosil

Hasil pengamatan fosil dilakukan pada tiga sampel sayatan tipis dengan kode 24/AJW/08, 24/AJW/21, dan 24/AJW/22 ditemukan tujuh spesies foraminifera besar, yaitu *Operculina.sp*, *Dissocyclina.sp*, *Operculina.sp*, *Spiroclina.sp*, *Heterostegina.sp*, *Alveolina.sp* dan *Spiroclipeus*. Kelimpahan fosil ini sebagai data pendukung untuk penunjuk umur relatif batuan secara spesifik yang didasarkan atas dijumpainya fosil di dalam batuan dan juga memberikan informasi mengenai kedalaman serta perubahan lingkungan laut.

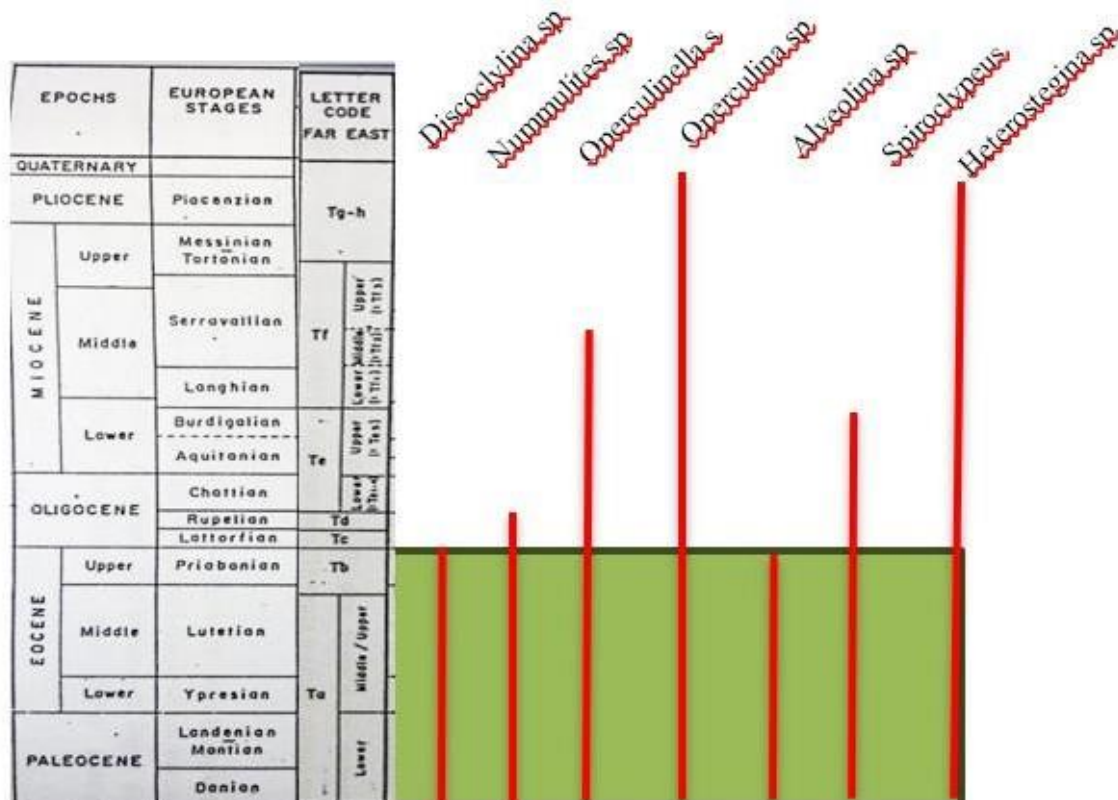




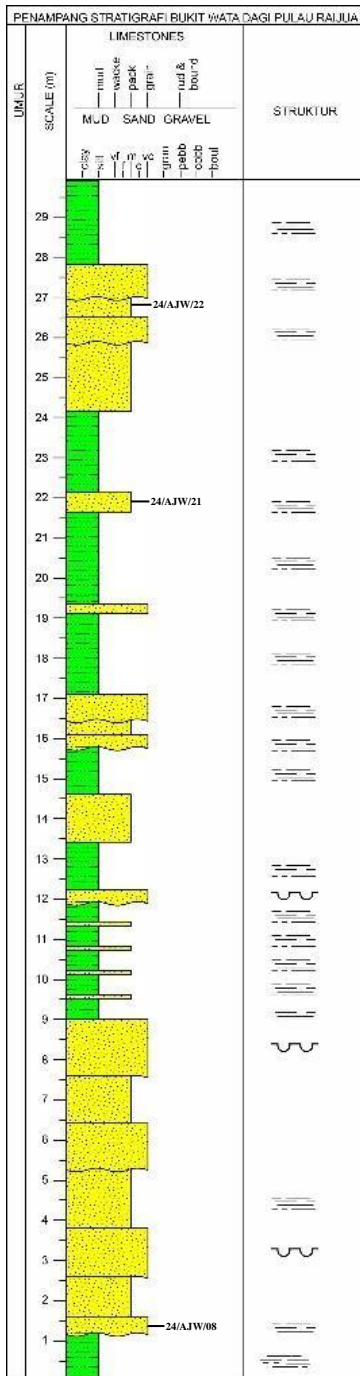
**Gambar II. 2** Kenampakan spesies fosil *Large Bentic Foram* pada sampel 24/AJW/08, 24/AJW/21, dan 24/AJW/22 (a). *Operculinella.sp* Opc (b). *Discocllyna.sp* Dsc (c). *Heterostegina.sp* Htr (d). *Operculina.sp* Opc dan *Discocllyna.sp* Dsc (e). *Discocllyna.sp* (f). *Alveolina* Avl (g). *Discocllyna.sp* Dsc (h). *Spirocllyneus* Spc (i). *Discocllyna.sp* Dsc

### 3.3 Biostratigrafi

Biostratigrafi merupakan ilmu penentuan umur batuan dengan menggunakan fosil yang terkandung didalamnya. Analisis biostratigrafi ini dilakukan lebih lanjut untuk mengkolerasikan waktu geologi dan suatu lingkungan pengendapan, dengan menggunakan klasifikasi Adams, (1970). Keterdapatan fosil *Large Bentic Foram* dalam batuan, digunakan sebagai parameter penting untuk dapat menentukan umur relatif batuan dan hubungan terhadap lingkungan pengendapannya.



Berdasarkan tabel biostratigrafi pada batupasir di Bukit Wata Dagi, Pulau Raijua, diketahui bahwa batupasir berumur Paleocene – Eosen (Adams, 1970).



Tabel di atas merupakan data penampang stratigrafi yang dilakukan di Bukit Rajjua, dan untuk kode 24/AJW/08, 24/AJW/21, dan 24/AJW/22 merupakan sampel batuan yang dilakukan pengamatan petrografi memiliki kandungan fosil *Large Bentic Foram*.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan batupasir yang ada di Bukit Wata Dagi, berumur Paleosen – Eosen. Batupasir ini, terendapkan di lingkungan *shoreline*, yang erat dengan lingkungan laut dangkal – *offshore transition*. Terdapat beberapa jenis fosil *Large Bentic Foram* yang ditemukan pada daerah penelitian, setelah dilakukan analisis pengamatan petrografi diantaranya: *Discocyclina.sp*, *Nummulites*, *Operculinella*, *Operculina*, *Heterostegina.sp*, *Eulepydina.sp*, *Alveolina.sp* dan *Spiroclypeus*. Berdasarkan klasifikasi Mount, penamaan batuanannya adalah *Allochemic sandstone*, dimana klasifikasi ini digunakan ketika batuan sedimen silisiklastik memiliki kandungan karbonatan. batupasir di Bukit Wata Dagi ini ekuivalen dengan batupasir di Formasi Jhonson, Australia. Dilihat dari umur, dan lingkungan pengendapan yang sama.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih, kami sampaikan kepada panitia, yang memberikan kami wadah untuk dapat memberikan publikasi penelitian ilmiah kami, dan terimakasih kepada Bapak Angga Jati Widiatama selaku pembimbing dalam kegiatan penelitian kami.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adams, C. G. (1970). A reconsideration of the East Indian Letter Classification of the Tertiary.
- Energi, K. (2021). Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. Retrieved from Direktorat Jenderal Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi: <https://ebtke.esdm.go.id>.
- Mount, J. (1985). Mixed siliciclastic and carbonate sediments: a proposed first-order textural and compositional classification. *Sedimentology*, 32(3), 435-442.
- Nobes, K. K., & Uthicke, S. S. (2008). Benthic Foraminifera of the Great Barrier Reef. A guide to species potentially useful as Water Quality Indicators.
- Permana, A. P., & Eraku, S. S. (2020). Analisis kedalaman laut purba batu gamping Gorontalo berdasarkan kandungan fosil foraminifera bentonik. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 6(1), 17-23.
- Pohan, R. S., Rifardi, R., & Efriyeldi, E. (2020). Structure Community and Distribution of Benthic Foraminifera in the Waters of Bagan Tanjungbalai Village Asahan Regency North Sumatera Province. *Journal of Coastal and Ocean Sciences*, 1(1), 25-34.
- Rigg, J. W., & Hall, R. (2011). Structural and stratigraphic evolution of the Savu Basin, Indonesia.
- Rosidi H.M.D., Tjokrosapoetro S. Dan Gafoer S., 1996. Peta Geologi Lembar Atambua-Timor, skala 1:250.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Spakman, W., & Hall, R. (2010). Surface deformation and slab–mantle interaction during Banda arc subduction rollback. *Nature Geoscience*, 3(8), 562-566.
- Syaherty, N. A., Fauzielly, L., & Jurnaliah, L. (2023). IDENTIFIKASI FOSIL FORAMINIFERA BENTONIK BESAR PADA SAMPEL SAYATAN TIPIS BATUAN DARI FORMASI RAJAMANDALA. *Geoscience Journal*, 7(4), 1463-1473.