

Penyelidikan Fasies dan Lingkungan Pengendapan pada Singkapan Batuan Karbonat Berdasarkan Karakteristik dan Ichnofasies di Sungai Oyo, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Gunung Kidul, DIY

Robert Timotius Tuska¹, Dwiginasa Putri¹, Wahyu Angga Purnama¹, Ghani Abdilah Ahmad¹,
Al Hussein Flowers Rizqi^{1*}

¹Jurusan Teknik Geologi, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi : alhussein@sttnas.ac.id

ABSTRAK

Penelitian mengenai Fasies dan Lingkungan Pengendapan batuan karbonat Formasi Oyo berada pada Sungai Oyo, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan posisi geografis $7^{\circ}54'45.7''S$ dan $110^{\circ}36'38.9''E$. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi fasies dan lingkungan pengendapan melalui metode penelitian dari metode profil singkapan (MS) dan deskripsi batuan. Hasil dari deskripsi batuan didapatkan batuan berupa grainstone dan wackestone dengan lingkungan pengendapannya berupa sublittoral zone. Daerah penelitian dibagi menjadi 4 stasiun, setiap stasiun memiliki batuan yang bervariasi berupa batuan karbonat. Penelitian pada daerah ini juga baru sedikit dilakukan jadi ini merupakan tahap untuk mengembangkan penelitian lebih mendalam mengenai Formasi Oyo pada daerah ini.

Kata Kunci : Formasi Oyo, Fasies Karbonat dan Lingkungan Pengendapan.

ABSTRACT

Research on Facies and Environment The deposition of carbonate rocks of the Oyo Formation is located on the Oyo River, Wonosari District, Gunung Kidul Regency, Special Region of Yogyakarta with a geographical position of $7^{\circ}54'45.7''S$ and $110^{\circ}36'38.9''E$. The aim of this research is to identify facies and depositional environments through research methods from outcrop profile (MS) methods and rock descriptions. The results of the rock description show that the rocks are in the form of grainstone and wackestone with a depositional environment in the form of a sublittoral zone. The research area is divided into 4 stations, each station has a variety of rocks in the form of carbonate rocks. Only a little research has been carried out in this area, this is a stage to develop more in-depth research regarding the Oyo Formation in this area.

Keywords : Oyo Formation, Carbonate Facies and Depositional Environments.

PENDAHULUAN

Studi mengenai fasies suatu batuan sangat bermanfaat untuk mengetahui perkembangan lingkungan pengendapan serta Sejarah dari cekungan Dimana batuan tersebut terbentuk (Krumbein dan Sloss, 1963 dan Boggs, 1995). Formasi Oyo yang berlokasi di sepanjang aliran Sungai Oyo, Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta termasuk formasi yang menarik untuk dikaji model fasiesnya. Batuan penyusun formasi ini pada bagian bawah terdiri dari tuff dan napal tuffan, sedangkan ke atas secara berangsur dikuasai oleh batugamping berlapis dengan sisipan batulempung karbonatan. Batugamping berlapis tersebut umumnya kalkarenit, namun kadang-kadang dijumpai kalsirudit yang mengandung fragmen andesit membulat. Formasi Oyo tersebar luas disepanjang Kali Oyo, ketebalan formasi ini lebih dari 140 meter. Lingkungan pengendapan berada pada lingkungan perairan dangkal, masih terpengaruh oleh aktivitas gunung api yang menyuplai sedimen dan proses pembentukan karbonat sehingga dapat menghasilkan batugamping. Umur formasi ini oleh Tipsword, dkk (1996) dan Pringgoprawiro (1999) terbentuk pada umur Miosen Tengah (N9-N14) dengan ditandai adanya fosil plangtonik Globorotalia mayeri Cushman.

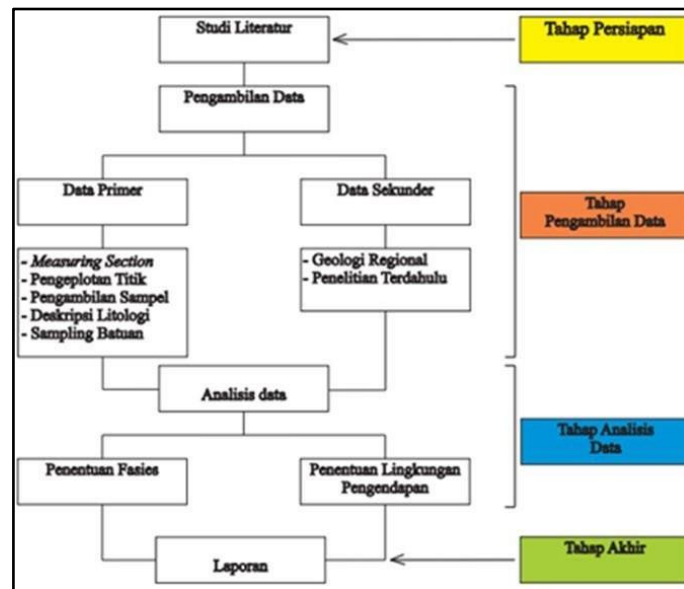
Lokasi penelitian berada pada Jalan Wonosari – Nglipar, Karang Tengah, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta yang secara fisiografi merupakan bagian dari

Pegunungan Selatan. Formasi Oyo sendiri tersusun oleh bagian bawah, terdiri dari tuff dan napal tuffan, semakin keatas berubah menjadi batugamping berlapis dengan sisipan batulempung karbonatan dengan lingkungan pengendapan berada pada Fasies laut dangkal. Formasi Oyo kedudukannya menindih secara tidak selaras di atas Formasi Semilir, Formasi Nglanggeran dan Formasi Sambipitu serta menjemari dengan Formasi Oyo, Formasi Oyo umumnya berlapis baik. Formasi Oyo didominasi oleh napal dan batupasir yang berumur akhir Miosen Awal – Miosen Tengah (N8 – N11), sedang Formasi Wonosari didominasi oleh batugamping berlapis dan berumur Miosen Tengah – Miosen Akhir (N12 – N17). Ke arah Timur, seumur dengan Formasi Wonosari dijumpai batugamping terumbu yang dinamai Formasi Punung oleh Sartono (1964). Formasi Oyo, Formasi Wonosari dan Punung mempunyai ketebalan berturut-turut 140m, 750m dan 800m.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui fasies dan lingkungan pengendapan pada daerah tersebut serta bagaimana sejarah terbentuknya, pada daerah penelitian ini juga belum banyak yang meneliti mengenai studi geologi oleh karna itu peneliti mengambil studi kasus pada daerah ini.

METODE PENELITIAN

Penulisan dalam penelitian ini secara garis besar dilakukan dalam empat tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pengambilan, tahap analisis data, dan tahap akhir yang secara terperinci dapat dilihat dalam (Gambar 1). Tahapan dalam penelitian ini antara lain: Penulisan dalam penelitian ini secara garis besar dilakukan dalam empat tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pengambilan, tahap analisis data, dan tahap akhir yang secara terperinci dapat dilihat dalam (Gambar 1). Tahapan dalam penelitian ini antara lain:



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Tahap Persiapan

Tahapan ini terdiri dari studi literatur. Tahapan ini merupakan studi pustaka untuk digunakan sebagai pendukung yang terdiri dari pengumpulan data peneliti terdahulu dan beberapa literatur tinjauan regional Pegunungan Selatan terutama pada daerah penelitian.

Tahap Pengambilan Data

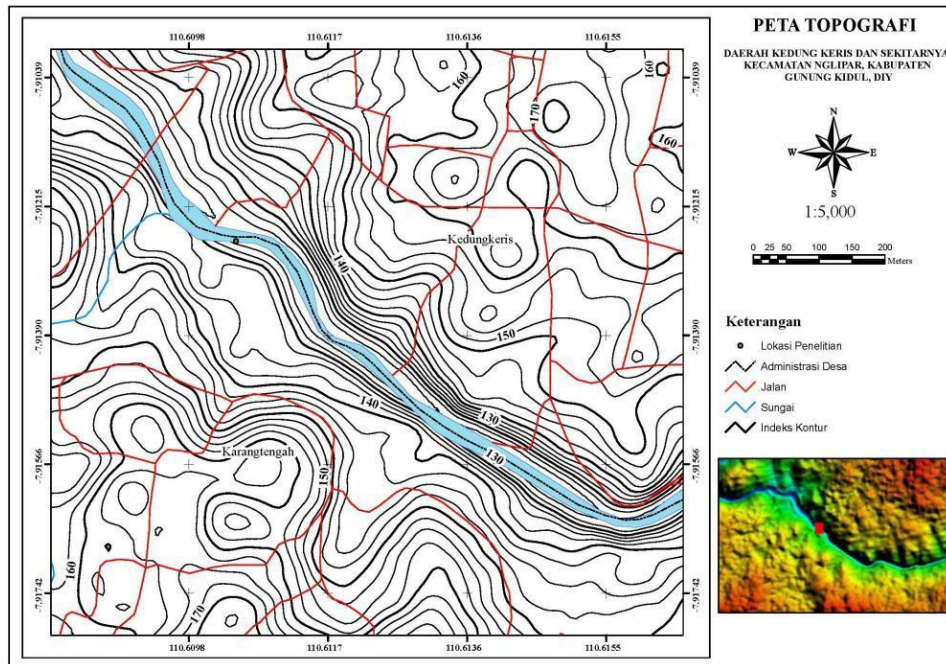
Tahapan ini terdiri dari Data Primer dan Data Sekunder. Dimana data primer sendiri berupa pengeplotan titik, pengambilan sampel, deskripsi litologi dan sampling batuan. Sedangkan data sekunder berupa Geologi Regional dan peneliti terdahulu.

Tahap Analisis Data

Tahap ini akan dilakukan interpretasi berdasarkan data dari sayatan tipis batuan yang dianalisis dengan cara petrografi atau menggunakan mikroskop dengan melihat fosil untuk penentuan fasies dan jenis batuan untuk menentukan lingkungan pengendapan.

Tahap Penyusunan Draft Artikel Ilmiah

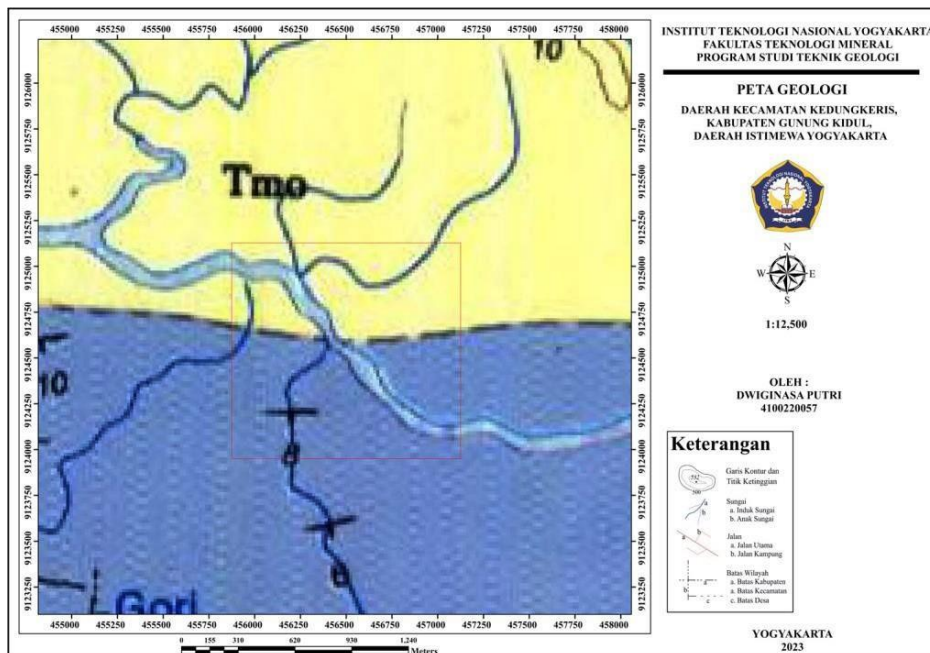
Penyusunan draft laporan akan menghasilkan Fasies dan Lingkungan pengendapannya, Dimana pada tahap ini merupakan tahap hasil akhir dari penelitian yang dibuat.



Gambar 2. Peta topografi daerah penelitian

Berdasarkan Peta Lembar Geologi Surakarta-Giritontro daerah penelitian ini terletak pada Formasi Oyo (Tmo) dan Formasi Wonosari (Tmwl) seperti pada (Gambar 3) yang berskala 1:12500. Formasi Oyo disusun oleh pada bagian bawah terdiri dari tuf dan napal tufan. Sedangkan ke atas secara berangsur dikuasai oleh batugamping berlapis dengan sisipan batulempung karbonatan. Batugamping berlapis tersebut umumnya kalkarenit, namun kadang-kadang dijumpai kalsirudit yang mengandung fragmen andesit membulat. Formasi Oyo tersebar luas di sepanjang K. Oyo. Ketebalan Formasi ini lebih dari 140 meter.

Formasi Wonosari tersingkap baik di daerah Wonosari dan sekitarnya, dengan ketebalan lebih dari 800 meter. Formasi ini didominasi oleh batuan karbonat yang terdiri dari batugamping berlapis dan batugamping terumbu. Sedangkan sebagai sisipan adalah napal. Sisipan tuf hanya terdapat di bagian timur.



Gambar 3. Lembar Geologi Regional Surakarta-Giritontro

HASIL DAN ANALISIS

Lokasi penelitian terletak di kali Oyo, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta dan masuk ke dalam peta geologi regional lembar Surakarta, pada koordinat geografis $7^{\circ}54'45.7''S$ dan $110^{\circ}36'38.9''E$ (Gambar 2). Daerah penelitian memiliki jarak tempuh 39 km dan dapat ditempuh menggunakan sepeda motor selama 1 jam.

Berdasarkan Peta Lembar Geologi Surakarta-Giritontro daerah penelitian ini terletak pada Formasi Oyo (Tmo) dan Formasi Wonosari (Tmwl) seperti pada (Gambar 3) yang berskala 1:12500. Formasi Oyo disusun oleh pada bagian bawah terdiri dari tuf dan napal tufan. Sedangkan ke atas secara berangsur dikuasai oleh batugamping berlapis dengan sisipan batulempung karbonatan. Batugamping berlapis tersebut umumnya kalkarenit, namun kadang-kadang dijumpai kalsirudit yang mengandung fragmen andesit membulat. Formasi Oyo tersebar luas di sepanjang K. Oyo. Ketebalan Formasi ini lebih dari 140 meter. Formasi Wonosari tersingkap baik di daerah Wonosari dan sekitarnya, dengan ketebalan lebih dari 800 meter. Formasi ini didominasi oleh batuan karbonat yang terdiri dari batugamping berlapis dan batugamping terumbu. Sedangkan sebagai sisipan adalah napal. Sisipan tuf hanya terdapat di bagian timur.

Geologi Daerah Penelitian

Daerah penelitian tersusun atas beberapa Formasi diantaranya yaitu Formasi Oyo dan Formasi Wonosari, terdapat struktur berupa sesar berarah pola meratus (Timur laut – Barat daya) yang terletak pada barat laut dari daerah penelitian. Daerah ini memiliki morfologi dataran dengan ketinggian berkisar 130-170 meter. Pada lembah terbentuk sungai dan terdapat sebuah singkapan yang tersingkap dengan cukup baik, selain itu daerah ini memiliki vegetasi yang lebat dan bersifat sangat alami.

Stratigrafi penelitian

Stratigrafi daerah penelitian termasuk dalam fasies karbonat. Penentuan fasies karbonat dilakukan dengan melakukan measuring section dan melihat variasi litologinya, Setelah didapatkan fasies-fasies karbonat lalu dilakukan pengeplotan lingkungan pengendapan menggunakan klasifikasi facies belt of Wilson [11]. Fasies daerah penelitian. Setelah dilakukannya analisis petrografi dari sayatan sampel batuan didapatkan beberapa jenis batuan berupa kalsilitut, kalkarenit [9]/Wackestone, grainstone [10].

Fasies batuan kalsilitut / Wackestone

Satuan batuan kalsilitut/wackestone pada lintasan ini memiliki warna abu-abu kecoklatan, memiliki sortasi baik dengan kemas tertutup. Satuan batuan kalsilitut/wackestone ini tidak terlalu banyak terdapat di lintasan lokasi penelitian ini karena didominasi oleh satuan kalkarenit grainstone.



Gambar 4. Kenampakan batuan kalsilitut/wackestone.



Fasies batuan kalkarenit/ *Grainstone*



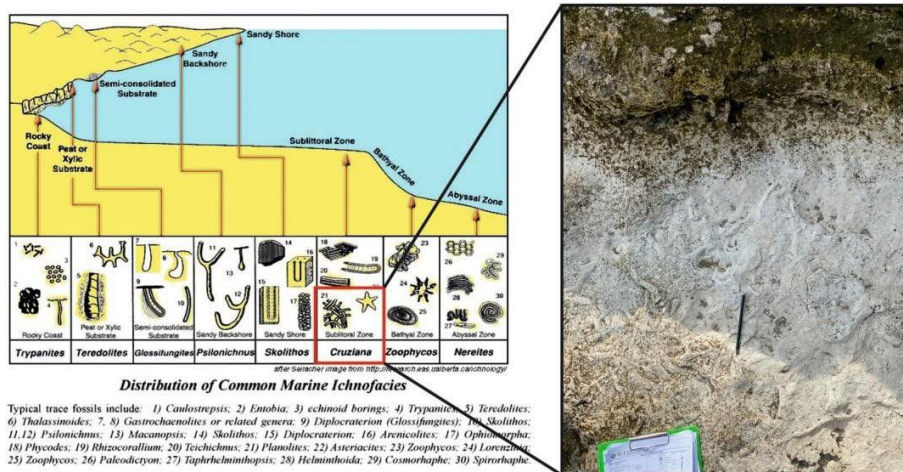
Gambar 5. Kenampakan batuan kalkarenit/*grainstone*.

Satuan batuan kalkarenit/*grainstone* merupakan satuan batuan yang paling banyak ditemukan pada lintasan ini, satuan batuan ini memiliki tingkat keseragaman butir yang cukup banyak, secara regional Formasi Oyo tersebar luas di daerah penelitian, terdiri atas batugamping berlapis yang bersisipan dengan batulempung karbonatan. Kalkarenit/*grainstone* pada lintasan ditemukan memiliki warna putih ke abu-abuan hingga abu-abu, sortasi sedang dengan kemas tertutup memiliki ukuran butir yang bervariasi mulai dari *coarse sand*, *medium sand*, *fine sand* hingga *very fine sand*.

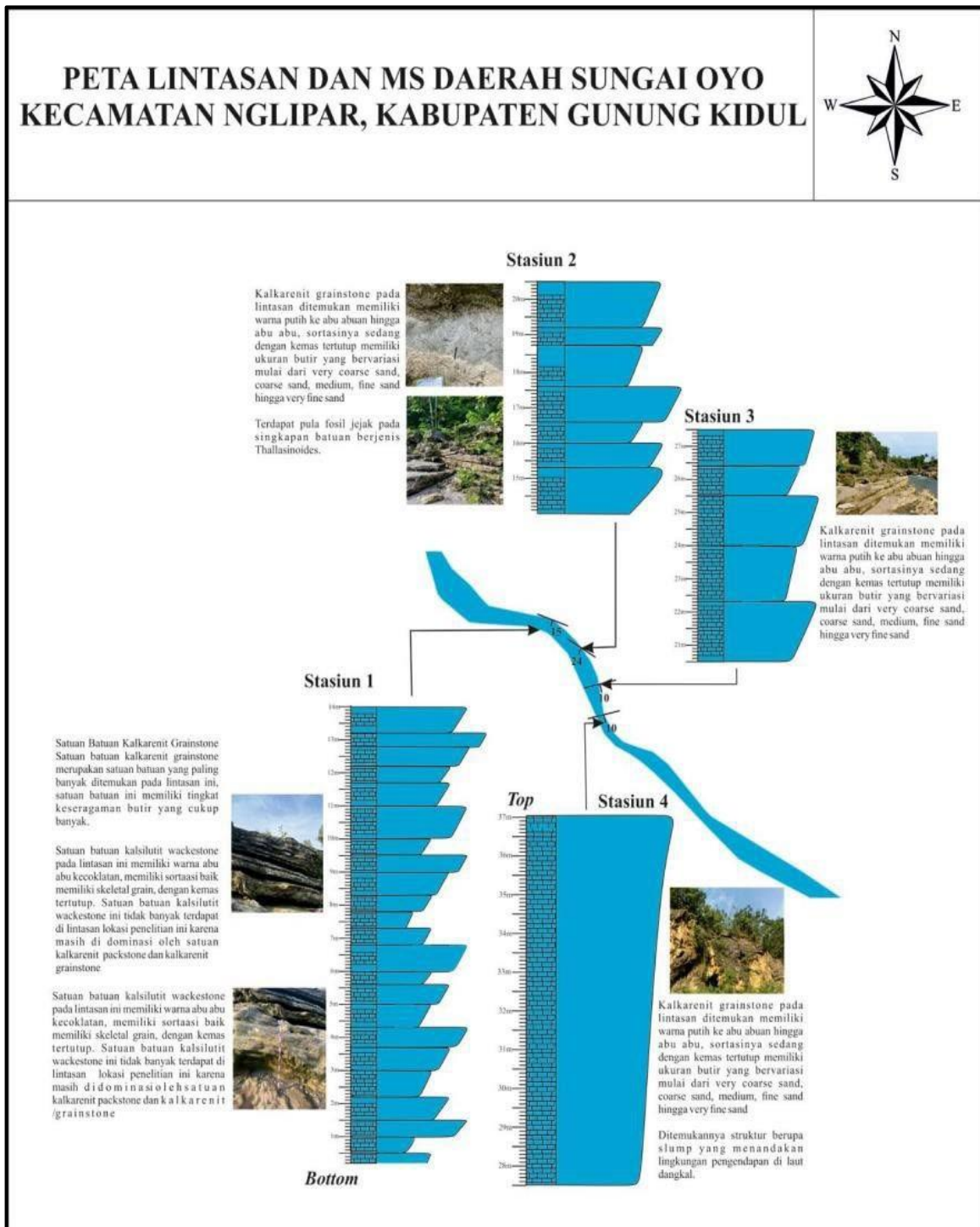
Peta lintasan dan hasil measuring section daerah penelitian

Daerah penelitian memiliki singkapan yang cukup tebal, dari hasil *measuring section* (MS) didapatkan ketebalan lapisan yang peneliti ukur setebal kurang lebih 37 meter. Batuan yang mendominasi pada daerah penelitian berupa *Wackestone* dan *Grainstone* dengan struktur sedimen yang bervariasi diantaranya berupa struktur *Slump* pada bagian atas, *crossbed* dan struktur perlapisan sertadidapatkannya fosil jejak (*Ichnofasies*) berupa *planolites*.

Fosil jejak yang ditemukan beradapadabagian *middle* dari lintasan MS yang diindikasi merupakan fosil jejak yang berjenis *planolites* yang berasal dari kelompok *cruziana*, yang menandakan bahwa lingkungan pengendapan berada pada *sublittoral zone*, fosil jejak yang ditemukan peneliti dapat dilihat pada (Gambar 7).



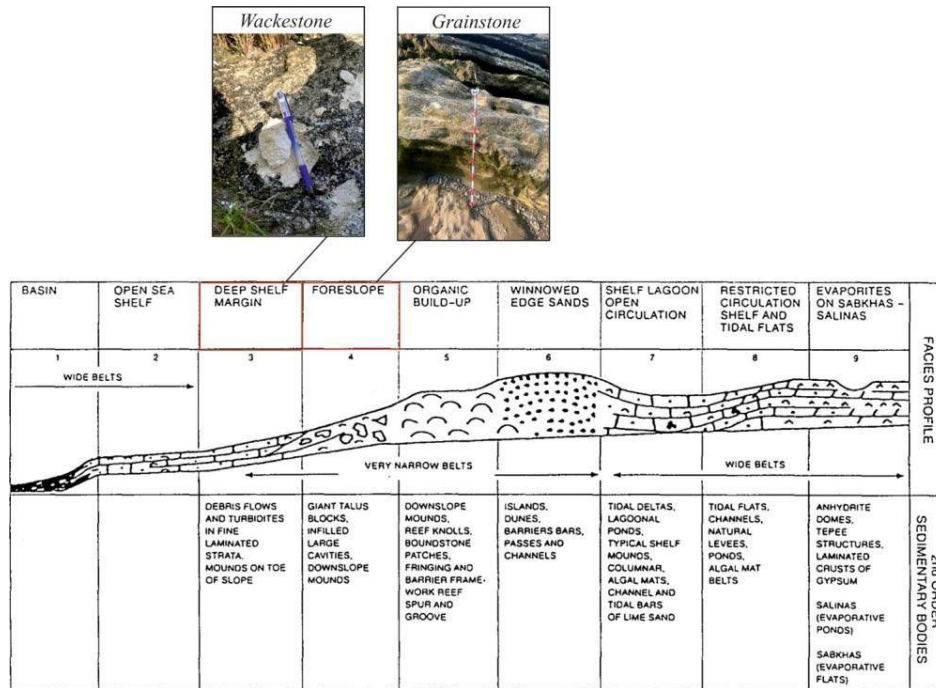
Gambar 6. Fosil jejak (*ichnofasies*) daerah penelitian.



Gambar 7. Peta lintasan *measuring section* (MS) daerah penelitian.

Lingkungan Pengendapan

Lingkungan pengendapan di daerah penelitian didapatkan dari fasies yang didapatkan berupa kalsilitut/wackestone dan kalkarenit/grainstone, maka dari fasies tersebut dapat diplotkan pada model lingkungan pengendapan dalam standar sabuk fasies batugamping [12]; modifikasi dari [11] yaitu batuan diendapkan dari *fore slope – deep shelf margin* (Gambar 8).



Gambar 8. Model lingkungan pengendapan dalam standar sabuk fasies batugamping (Schlager, 2005; modifikasi dari Wilson, 1975)

Diinterpretasikan pada saat ruang akomodasi bertambah dengan cepat, maka lingkungan berubah menjadi slope dan rombakan material dari reef akan mengisi lingkungan ini membentuk fasies *Grainstone* - *Wackestone*. Dapat dilihat pula apabila dikorelasikan dengan ichnofasies/fosil jejak lingkungan pengendapan daerah penelitian berbanding selaras antara keduanya, pada fosil jejak didapatkan lingkungan berupa *subrittoral zone* yaitu berada di laut dangkal (*Shelf*), sedangkan pada fasies karbonat didapatkan lingkungan berupa *fore slope – deep shelf margin*.

KESIMPULAN

Berdasarkan data dilapangan hasil dari *measuring section (MS)* didapatkan batuan berupa *Grainstone* dan *Wackestone* juga terdapat fosil jejak yang berjenis *planolites* yang berasal dari kelompok *cruziana*, yang menandakan bahwa lingkungan pengendapan berada pada *subrittoral zone*. Maka dapat ditarik kesimpulan dari hasil plot pada model lingkungan pengendapan dalam standar sabuk fasies batugamping yaitu batuan yang diendapkan dari *fore slope – deep shelf margin*. Dapat dilihat pula apabila dikorelasikan dengan ichnofasies/fosil jejak lingkungan pengendapan daerah penelitian berbanding selaras antara keduanya, pada fosil jejak didapatkan lingkungan berupa *subrittoral zone* yaitu berada di laut dangkal (*shelf*), sedangkan pada fasies karbonat didapatkan lingkungan berupa *fore slope – deep shelf margin*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis berterimakasih kepada dosen pengampu praktikum stratigrafi analisis yang telah memberikan pengetahuan dan bimbingan sehingga penelitian ini bisa berjalan dengan lancar dan selesai. Ucapan terimakasih juga kepada asisten dosen praktikum stratigrafi analisis yang telah membimbing penulis dalam penelitian ini dan tidak lupa juga ucapan terimakasih kepada kedua orang tua yang memberikan dukungan baik secara moral maupun material, kepada teman kelompok yang turut serta dalam pengambilan data penelitian ini. Terimakasih.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] X. Luan dan P. Lunt, "Controls on Early Miocene carbonate and siliciclastic deposition in eastern Java and south Makassar Straits, Indonesia," *Journal of Asian Earth Sciences*, vol. 227, p. 105091, 2022. doi: 105091, <https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2022.105091>.
- [2] S. B. Kusumayudha, "Hidrogeologi Karst dan Geometri Fraktal di Daerah Gunungsewu," Yogyakarta: Adicita Karya Nusa, 2005.
- [3] A. H. F. Rizqi, "Rekonstruksi Stratigrafi Jalur Sungai Krenceng, Ponjong, Gunung Kidul, Yogyakarta," *Prosiding*

- Seminar Nasional ReTII ke-15*, Yogyakarta: ITNY, 2020, pp. 255-271.
- [4] Surono, B. Toha, dan Sudarno, "Peta Geologi Lembar Surakarta dan Giritontro, Jawa. Sekala 1 : 100.000," Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, 1992.
- [5] S. Bronto dan H. G. Hartono, "Panduan Ekskursi Geologi Kuliah Lapangan2," STTNAS: Yogyakarta. 2001.
- [6] A. Ch. D. Bothé, "Jiwo Hills and Southern Range Excursion Guide," *IVth Pacific Science Congress, Java*, Bandung, 1929, pp. 1-14.
- [7] D. Rahmawati, D. H. Barianto, dan W. Rahardjo, "Analisis Mikrofases Batugamping Formasi Wungkal - Gamping Jalur Padasan, Gunung Gajah, Bayat, Klaten, Jawa Tengah," *Jurnal Teknik Geologi : Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, vol. 5, no. 1, pp. 1-8, 2022. doi: <http://dx.doi.org/10.30872/jtg.v5i1.8065>
- [8] S. U. Choiriah, P. Bambang, R. K. E. Jati, S. Surono, "Foraminifera Besar pada Satuan Batugamping Formasi Gamping-Wungkal, di Sekarbolo, Perbukitan Jiwo, Bayat-Klaten," *Jurnal Teknologi Mineral*, vol. 19, no. 1, pp. 1-8, 2016.
- [9] A. Grabau, "On The Classification of Sedimentary Rocks," New Jersey: Princeton University, 1904.
- [10] R. J. Dunham, "Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Texture: American Association of Petroleum Geologists," *Open Journal of Geology*, vol. 6, no. 11, pp. 108-121, 1962.
- [11] J. L. Wilson, "Carbonate Facies in Geologic History," New York: Springer Verlag, 1975, p. 471.
- [12] W. Schlager, "Carbonate Sedimentology and Sequence Stratigraphy," Oklahoma: SPEM, 2005.
- [13] A. F. Embry dan J. E. Klovan, "Absolute Water Depth Limits of Late Devonian Paleocological Zones," *Geol Rundsch*, vol. 61, pp. 672-686, 1972. doi: <https://doi.org/10.1007/BF01896340>
- [14] W. H. Blow, "Late Middle Eocene to Recent Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy," In *Proceedings of the first international conference on planktonic microfossils*, Leiden: Ej Brill, 1969, vol. 1, pp. 199-422.
- [15] H. L. Tipsword, F. M. Setzer, dan F. L. J. R. Smith, "Interpretation of Depositional Environment in Gulf Coast Petroleum Exploration from Paleocology and Related Stratigraphy," *Gulf Coast Association of Geological Societies Transactions*, vol. 16, pp. 119-130, 1966.
- [16] U. Uca dan R. Angriani, "Pemetaan Gua Kalibbong Aloa Kawasan Karst Pangkep," *Sainsmat : Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, vol. 7, no. 2, p. 92, 2018. doi: <https://doi.org/10.35580/sainsmat7273622018>
- [17] D. Gillieson, "Caves: Processes, Development and Management," Oxford: Blackwell, 1996.
- [18] J. R. Wilson, "Speleothems as Examples of Chemical Equilibrium Processes," *Journal of geological Education*, vol. 32, no. 2, pp. 86-88, 1984.
- [19] R. L. Folk, "Stages Of Textural Maturity in Sedimentary Rocks," *Journal of Sedimentary Research*, vol. 21, no. 3, pp. 127-130, 1951.
- [20] S. R. Habibie, "Geologi dan Studi Batubara pada Formasi Semilir Daerah Terbah, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi D.I. Yogyakarta," *Jurnal Ilmiah Geologi Pangea*, vol. 3, no. 2, pp. 91-101, 2021. doi: <https://doi.org/10.31315/jigp.v3i2.5173>
- [21] H. D. K. Wijayanti, "Stratigrafi Kontak Formasi Semilir dan Ngglanran pada Jalur Pilangrejo, Nglipar, Gunung Kidul," *Jurnal Geofisika Eksplorasi*, vol. 8, no. 2, pp. 137-151, 2022. doi: <https://doi.org/10.23960/jge.v8i2.202>
- [22] W. Winarti, A. H. F. Rizqi, dan E. Sukiyah, "Nanggulan Formation as A Roof Pendant at The Central Part of Kulon Progo Mountains, Yogyakarta, Indonesia," *Songklanakar Journal of Science & Technology*, vol. 44, no. 3, pp. 752-759, 2022. doi:10.14456/sjst-psu.2022.101
- [23] G. E. Dunning, R. E. Walstrom, dan W. Lechner, "Barium Silicate Mineralogy of the Western Margin, North American Continent, Part 1: Geology, Origin, Paragenesis and Mineral Distribution from Baja California Norte Mexico, Western Canada and Alaska U.S.A.," *Bay Area Mineralogists Bulletin*, vol. 19, no. 5, 2018.