

Kajian Lingkungan Pengendapan Batugamping Daerah Leato Selatan Kota Gorontalo Berdasarkan Analisis Mikrofases

Study of Limestone Depositional Environment in the South Leato Region of Gorontalo City Based on Microfacies Analysis

Aang Panji Permana^{*1}, Ronal Hutagalung², Sunarty Suly Eraku³, Dewi Rahmawaty Isa⁴, Angki Suaib⁵

¹⁻⁵ Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Gorontalo

Corr Author: ^{*1}aang@ung.ac.id, ²ronal.hutagalung@ung.ac.id, ³sunarty.eraku@ung.ac.id, ⁴dewi.isa@ung.ac.id, ⁵suaibangki@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian batugamping di kawasan selatan Gorontalo dan Teluk Tomini baru secara regional. Salah satunya penelitian singkapan batugamping di wilayah Leato Selatan, Kota Gorontalo. Penelitian ini menarik karena penyebaran batugamping sangat unik berada di antara dominan batuan vulkanik dan tersingkap pada elevasi yang tinggi sehingga pengaruh tektonik sangat kuat. Evolusi tektonik di daerah Gorontalo menjadi tantangan dalam penelitian ini dalam memberikan informasi geologi baru. Tujuan penelitian ini mengkaji lingkungan pengendapan batugamping daerah Leato Selatan Kota Gorontalo berdasarkan analisis mikrofases. Metode penelitian yang digunakan terdiri dari survei geologi dan pengamatan petrografi. Mengacu hasil penelitian dan analisis menunjukkan nama batugamping pada daerah penelitian terdiri dari *mudstone* dan *wackestone* dengan lingkungan pengendapannya berdasarkan *standart microfacies* masuk daerah *toe of slope* yang merupakan *facies zone 3*.

Kata-kata kunci: batugamping, leato selatan, lingkungan pengendapan

ABSTRACT

Research on limestone in the southern region of Gorontalo and Tomini Bay is new regionally. One of them is the study of limestone outcrops in the South Leato region, Gorontalo City. This research is interesting because the distribution of limestone is very unique, located between the dominant volcanic rocks and is exposed at high elevations so that the tectonic effect is very strong. Tectonic evolution in the Gorontalo area is a challenge in this study in providing new geological information. The research objectives was to examine the depositional environment of South Leato limestones of Gorontalo City based on microfacies analysis. The research method used consisted of geological surveys and petrographic observations. Referring to the results of the research and analysis, the names of limestones in the study area consist of *mudstone* and *wackestone* with their depositional environment based on standard microfacies entering the toe of slope area which is *facies zone 3*.

Keywords: depositional environment, limestone, south leato

Submitted: 24-05-2022; Revised: 08-08-2022; Accepted: 17-03-2023; Available Online: 17-03-2023

Published by: Mining Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Lambung Mangkurat

This is an open access article under the CC BYND license <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

©2023, Geosapta

PENDAHULUAN

Sulawesi adalah pulau yang berada di Indonesia bagian tengah yang memiliki bentuk menyerupai huruf K. Bentuk tersebut disebabkan oleh aktivitas pergerakan tiga lempeng utama dunia, yaitu Hindia-Australia, Samudera Pasifik dan Eurasia [1,2,3]. Kondisi geologi di Lengan Utara Sulawesi terutama daerah Gorontalo sangat kompleksnya karena merupakan bagian jalur vulkanik-plutonik [3]. Kompleksitas geologi Gorontalo dapat dilihat dari posisi tektonik dari interpretasi sesar aktif di tiga lokasi mengacu data seismik yang terdapat kecocokan dengan peta Geologi Gorontalo [4]. Salah satu bukti pengaruh tektonik pengangkatan ditunjukkan oleh batugamping di Cekungan Limboto mengalami pengangkatan mencapai 0,0699-0,0724 mm/tahun [5].

Kondisi geologi bagian selatan Gorontalo sangat kompleks. Kompleksitas terkait keanekaragaman litologi, geomorfologi dan struktur geologi [6,7]. Penyebaran batugamping di Kawasan Pantai Selatan Gorontalo dan Teluk Tomini sangat unik berada di antara dominan batuan vulkanik dan tersingkap pada elevasi yang tinggi sehingga pengaruh tektonik sangat kuat. Evolusi tektonik

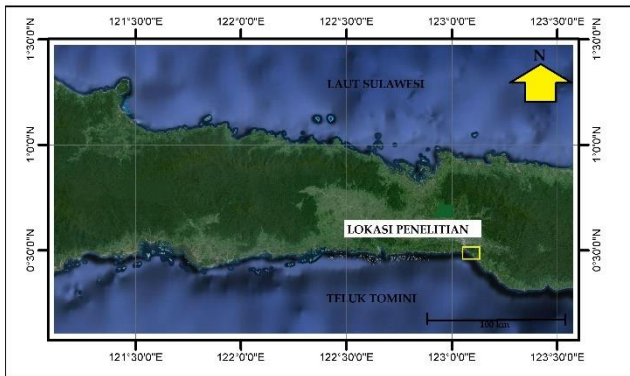
di daerah Gorontalo menjadi tantangan dalam penelitian ini dalam memberikan informasi geologi baru.

Penelitian batugamping di kawasan selatan Gorontalo dan Teluk Tomini baru secara regional yang dilakukan di daerah Tanjung Kramat dan Leato. Kedua penelitian tersebut hanya membahas posisi stratigrafi antar satuan batuan tanpa menjelaskan dan tanpa merekonstruksi sejarah terbentuknya batugamping apalagi umur purba maupun lingkungan pengendapannya. Karena penelitian di daerah Tanjung Kramat menghasilkan hubungan stratigrafi secara umum antara satuan lapilli tuff dengan satuan batugamping terumbu. Sedangkan penelitian di daerah Leato membahas hubungan atau korelasi stratigrafi antara satuan batuan granit, breksi vulkanik dan batugamping terumbu [6,8,9].

Mengacu latar belakang yang telah dijelaskan maka tujuan utama penelitian ini adalah mengkaji lingkungan pengendapan batugamping daerah Leato Selatan Kota Gorontalo berdasarkan analisis mikrofases. Analisis lingkungan pengendapan dengan memaksimalkan analisis laboratorium petrografi.

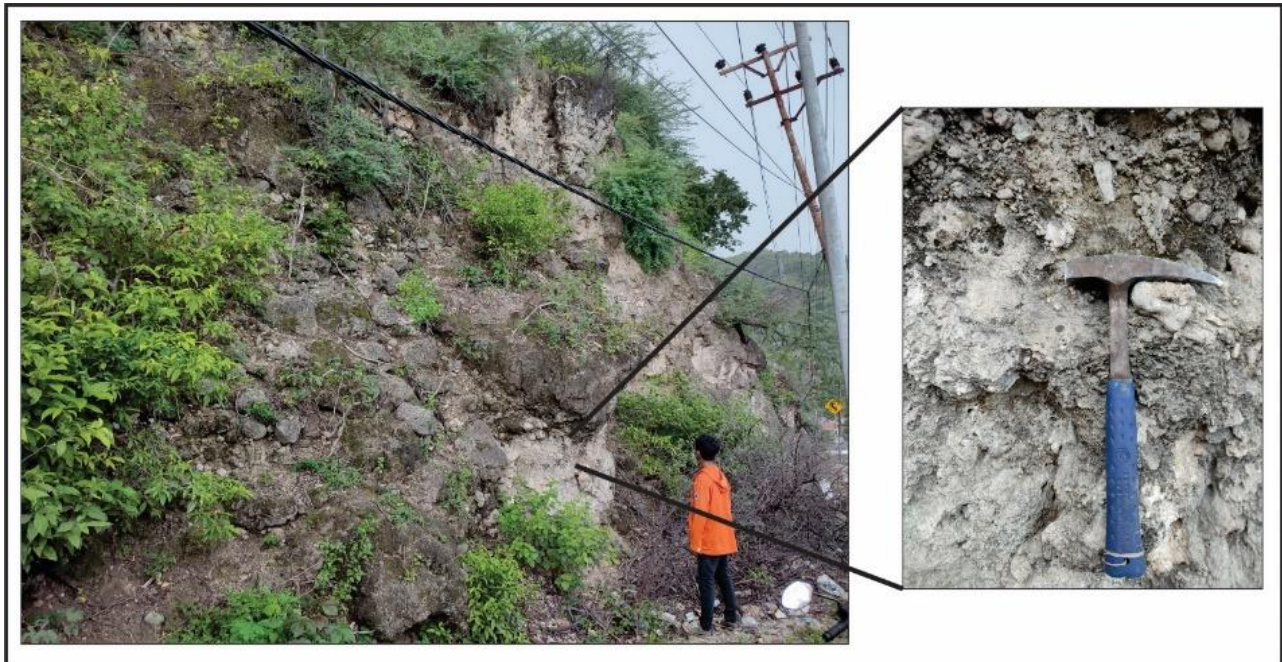
METODOLOGI

Lokasi penelitian berada di daerah Leato Selatan yang terletak di bagian selatan Gorontalo. Lokasi penelitian berada di perbukitan bagian Selatan Gorontalo yang menghadap langsung ke arah Selatan dengan Teluk Tomini (Gambar-1). Posisi geografis berada pada koordinat $00^{\circ}28'48,46''$ - $00^{\circ}29'14,13''$ Lintang Utara dan $123^{\circ}05'00,20''$ - $122^{\circ}54'41,73''$ Bujur Timur.



Gambar-1. Wilayah selatan Gorontalo yang menjadi tempat penelitian

Material penelitian berupa singkapan batugamping pada tebing perbukitan Pantai Selatan Gorontalo. Penelitian batugamping ini memanfaatkan metode yakni survei geologi dan pengamatan petrografi



Gambar-2. Singkapan batugamping di daerah Leato Selatan, Kecamatan Dumbo Raya, Kota Gorontalo

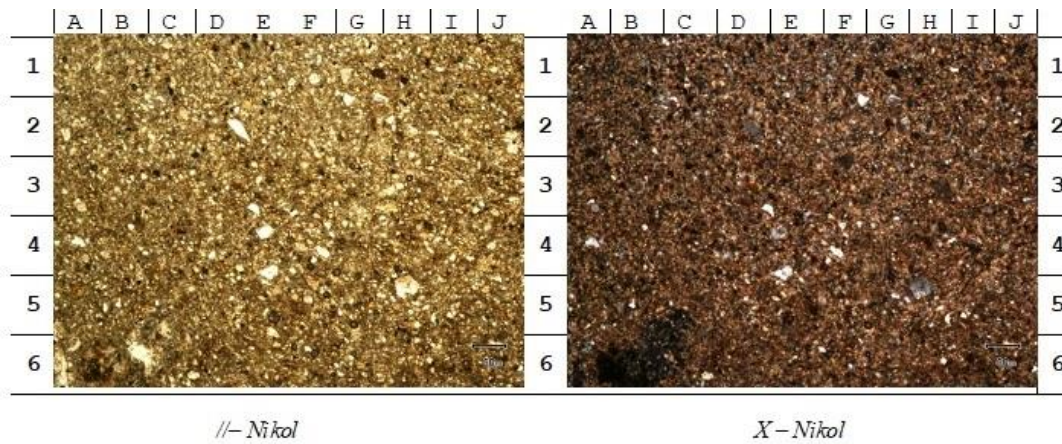
Berdasarkan analisis petrologi terhadap singkapan batugamping di lokasi pertama, warna batuan putih, sortasi baik, kemas tertutup, butiran *mud supported* dan struktur masif. Untuk analisis petrografi pada sampel batugamping di lokasi pertama dapat diamati sayatan berwarna kuning sampai coklat, bentuk butir mineral hampir membundar, ukuran butir mineral 0,04-0,3 mm, coklat keabu-abuan untuk warna interferensinya. Batugamping tersusun dari ortoklas (7%), plagioklas (3%) dan *mud* (90%) sehingga nama batuan adalah *mudstone* [14]. Deskripsi mineralogi lengkap yakni ortoklas

secara detail. Survei geologi dilakukan berupa analisis megaskopis batugamping dan pengambilan sampel batugamping untuk dipreparasi guna analisis petrografi. Analisis laboratorium yang dilakukan berupa analisis petrografi menggunakan mikroskop polarisasi Euromex 1053. Ada dua sampel litologi yang dianalisis secara petrografi. Sampel batugamping yang diteliti dibuat dengan sayatan tipis menggunakan metode *blocking* untuk pengisian larutan berwarna biru (*blue dye*) ke dalam pori. Hal ini dilakukan guna bisa memisahkan pori asli dari batugamping dengan pori pada saat preparasi sampel. Sayatan tipis adalah potongan bagian batuan yang dilekatkan pada kaca preparat mikroskop dengan bantuan berupa media khusus (*canada balsam*) yang selanjutnya dibuat tipis dengan ketebalan kurang lebih 0,03 mm. Analisis petrografi dilakukan untuk menentukan jenis mikrofases dari setiap fases batugamping [8,10,11,12,13].

HASIL DAN DISKUSI

Hasil survei geologi di Daerah Leato Selatan menunjukkan bahwa batuan utama penyusun perbukitan dominan batugamping dengan ukuran butir halus. Posisi singkapan batugamping pada dinding bukit menunjukkan bahwa penyebaran singkapan meluas sepanjang jalan poros trans Provinsi Gorontalo-Provinsi Sulawesi Utara yang kontak langsung dengan batuan vulkanik dan plutonik (Gambar-2).

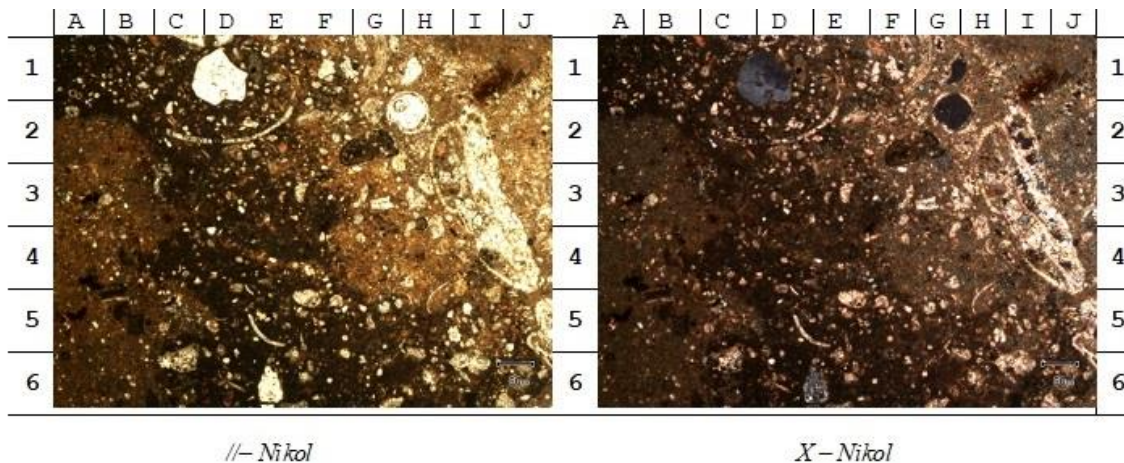
transparan, pleokroisme, bentuk hampir membundar, ukuran 0,04-0,2 mm, putih untuk warna interferensinya, relief rendah, 25° sudut gelapan, jenis gelapan miring. Plagioklas Nampak transparan, bentuk hampir membundar, ukuran mineral 0,1-0,3 mm, putih untuk warna, relief rendah, sudut gelapan 30° , albit jenis kembarannya, dan miring untuk jenis gelapan. *Mud* mempunyai warna coklat, dengan ukuran kurang dari 0,01 mm, wujudnya lumpur karbonat, coklat tua untuk warna interferensinya. (Gambar-3).



Gambar-3. Pengamatan petrografi batugamping *mudstone* [1] pada lokasi pertama

Sedangkan analisis petrologi pada singkapan batugamping di lokasi kedua, warna putih, sortasi baik, kemas tertutup, butiran *mud supported* dan struktur masif. Sayatan ini berwarna kuning sampai coklat, bentuk butir hampir membundar, ukuran butir 0,1-1,4 mm, coklat untuk warna interferensinya, klastik teksturnya, terdiri dari ortoklas (5%), plagioklas (5%), fosil (15%), dan *mud* (75%) sehingga nama batugamping adalah *wackestone* [14]. Deskripsi mineralogi lengkap yakni Ortoklas berwarna transparan, pleokroisme, bentuk hampir membundar, ukuran 0,1-0,6 mm, putih untuk warna interferensinya, relief rendah, 30° sudut gelap, miring

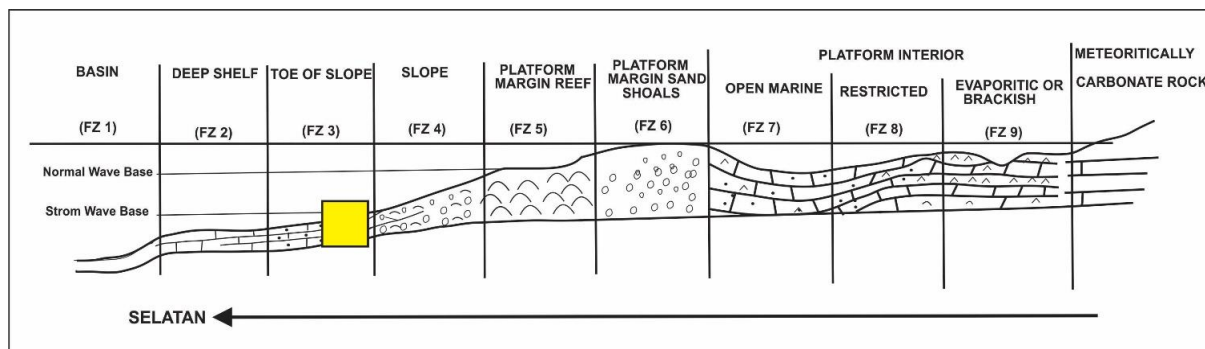
jenis gelapannya. Fosil mempunyai warna coklat muda, warna interferensi coklat kemerahan, ukuran 0,15-1,4 mm, berupa foraminifera makro, alga, serta foraminifera planktonik dengan bentuk conical, globular, dan tabular. Plagioklas nampak transparan, membundar bentuk mineralnya, ukuran mineral 0,15-0,3 mm, relief rendah, putih keabu-abuan untuk warna interferensinya, albit kembarannya, 30° sudut gelapannya, dan miring untuk jenis gelapannya. *Mud* mempunyai warna coklat, dengan ukuran kurang dari 0,01 mm, wujudnya lumpur karbonat (*mud*), dan coklat tua untuk warna interferensinya. (Gambar-4).



Gambar-4. Pengamatan petrografi batugamping *wackestone* [1] pada lokasi kedua

Berdasarkan komposisi dari fasies batugamping pada lokasi pertama dan kedua dominan matriks mikrit berbutir halus yakni *mud* maka tipe *standart microfacies*-nya (SMF) 3 [15,16]. Lingkungan pengendapan mikrofasis berdasarkan tipe SMF 3 adalah *toe of slope*

facies zone (FZ 3). Ciri dari FZ 3 yakni ukuran butir halus, batugamping gradasi sampai non gradasi, mungkin mengandung blok khusus yang berasal dari *foreslope* yang diendapkan pada ujung *foreslope zone* [15,16] (Gambar-5).



Gambar-5. Lingkungan pengendapan batugamping daerah Leato Selatan masuk daerah *toe of slope* yang merupakan *facies zone* (FZ 3) [15,16] ditunjukkan dengan kotak warna kuning

KESIMPULAN

Kesimpulan yang bisa ditarik dari penelitian dengan topik kajian lingkungan pengendapan batugamping daerah Leato Selatan Kota Gorontalo berdasarkan analisis mikrofasi, antara lain:

1. Analisis petrologi batugamping di daerah penelitian dominan berukuran butir halus.
2. Pengamatan petrografi pada sampel batugamping pada lokasi pertama dan kedua berturut-turut nama batugamping yakni *mudstone* dan *wackestone*.
3. Lingkungan pengendapan batugamping Leato Selatan masuk daerah *toe of slope* yang merupakan *facies zone* (FZ 3).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ditjen Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi serta LPPM Universitas Negeri Gorontalo yang memberikan support dalam pelaksanaan penelitian ini melalui Program Penelitian Desentralisasi di Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2022.

DAFTAR ACUAN

- [1] Hamilton, W. 1979. *Tectonics of the Indonesian region*. Geological Survey Professional Paper 1078.
- [2] Sari, A, W., Jasruddin, R., dan Ihsan, N. 2012. Analisis Rekahan Gempa Bumi dan Gempa Bumi Susulan Dengan Menggunakan Metode Omori. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*. vol. 8(3). hal 263-268.
- [3] Surono dan Hartono, U. 2013. *Geologi Sulawesi*. LIPI Press : Jakarta.
- [4] Nurfitriani., Pasaua, G., dan Raharjo, S, S. 2014. Identifikasi Sesar di Wilayah Gorontalo dengan Analisis Mekanisme Bola Fokus. *Jurnal MIPA UNSRAT Online*, vol. 3(1). hal 40-43.
- [5] Permana A.P., Pramumijoyo S., dan Akmaluddin. 2019. Uplift Rate of Gorontalo Limestone (Indonesia) Based on Biostratigraphy Analysis. *News of the National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Geology and Technical Sciences*. vol. 6(438). hal 6-11.
- [6] Isa, D.R., Permana, A.P., dan Hutagalung, R. 2022. Kajian Arah Tegangan dan Nilai RQD Berdasarkan Analisis Statistik Data Struktur Kekar. *Sainmatika:*

Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. vol. 19(1). hal 1-7.

- [7] Usman, F.T., Arifin, Y.I., Hutagalung, R., dan Permana, A.P. 2022. Analisis Tipe Longsor Daerah Pohe Kota Gorontalo Berdasarkan Orientasi Struktur Geologi. *Journal of Applied Geoscience and Engineering*. vol. 1(1). hal 37-48.
- [8] Hutagalung, R., Permana., A.P., Isa, D.R., dan Taslim, I. 2021. Analisis Stratigrafi Daerah Leato Utara dan Selatan Kota Gorontalo. *Jurnal Sains Informasi Geografi [J SIG]*, vol. 4(2). hal 76-83.
- [9] Hutagalung, R., Permana, A.P., dan Isa, D.R. 2022. Kajian Pelapukan Granit Daerah Leato Berdasarkan Analisis XRD dan SEM. *EnviroScienteeae*. vol. 18(1). hal 38-43.
- [10] Permana, A.P., Pramumijoyo, S., dan Akmaluddin. 2019. Analysis of Microfacies and Depositional Environment of Limestone in Yosonegoro Area, Gorontalo Province, Indonesia. *Bulletin of the Iraq Natural History Museum*. vol.15(4). hal 443-454.
- [11] Permana, A. P. 2019. Tipe, Lingkungan dan Sejarah Diagenesis Batugamping Buliide Gorontalo Berdasarkan Analisis Petrografi. *Jurnal Geomine*. vol. 7(2). hal 79-86.
- [12] Permana, A.P., Pramumijoyo, S., dan Eraku, S. S. 2021. Microfacies and Depositional Environment of Tertiary Limestone, Gorontalo Province, Indonesia. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences*, vol. 2(446). hal 15-21.
- [13] Setiawan, N, I., Sariyanto dan Saputro, A, A. 2016. Teknik pembuatan sayatan tipis batuan di Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada. *Proceeding, Seminar Nasional Kebumihan ke-9 Peran Penelitian Ilmu Kebumihan Dalam Pemberdayaan Masyarakat*. hal 378-388.
- [14] Embry, A. F., dan Klovan, J.E. 1971. A Late Devonian reef tract on northeastern Banks Island, NWT. *Bull. Can. Petroleum Geol.* vol. 19. hal 730-781.
- [15] Flugel, E. 2010. *Microfacies of Carbonate Rocks. Analysis, Interpretation and Application*. 2nd edn. New York: Springer-Verlag.
- [16] Wilson, J.L. 1975. *Carbonate Facies in Geologic History*. New York: Springer-Verlag.