

**KARAKTERISTIK PETROLOGI DAN PETROGRAFI SATUAN BATUGAMPING
TERUMBU DAN BATUPASIR KARBONATAN PADA FORMASI CIBODAS DAERAH
PASIRIPIS DAN SEKITARNYA, KABUPATEN SUKABUMI, PROVINSI JAWA
BARAT**

Daffa Rafli Prinaldi^{1*}, Santi Dwi Pratiwi¹, Mega Fatimah Rosana¹

¹Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran

Jalan Ir. Soekarno KM 21, Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363, Indonesia

*Korespondensi: daffa20002@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Daerah lokasi penelitian termasuk kedalam wilayah Daerah Pasiripis dan sekitarnya, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat. Secara astronomis terletak pada koordinat $7^{\circ}20'46''-7^{\circ}23'29''$ LS dan $106^{\circ}29'50''-106^{\circ}32'33''$ BT. Lokasi penelitian didominasi oleh Formasi Cibodas (Tmci), dengan litologi adalah batugamping dan batupasir karbonatan. Pengamatan karakteristik litologi baik secara megaskopis dan mikroskopis dapat menunjukkan informasi lebih lanjut mengenai komposisi penyusun batuan dan interpretasi genesa batuan. Satuan litostratigrafi daerah penelitian dibagi menjadi lima satuan. Satuan batuan dari tua ke muda, yakni Satuan Tuff, Satuan Batugamping Terumbu, Satuan Batupasir Karbonatan, Satuan Batugamping Bioklastik, dan Satuan Batugamping Klastik. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik petrologi, petrografi satuan batugamping dan satuan batupasir karbonatan, serta penentuan jenis batuan berdasarkan pengamatan petrografi dengan menggunakan klasifikasi batugamping dan klasifikasi batuan sedimen. Satuan batugamping terumbu setelah dilakukan pengamatan secara megaskopis analisis mikroskopis petrografi terdiri atas, Boundstone, Packestone, dan Wackestone. Boundstone menunjukkan adanya pensejajaran kenampakan fragmen skeletal dan terdapat porositas sekunder, dapat diinterpretasikan adanya proses mikritisasi dan pelarutan. Packestone menunjukkan kelimpahan fragmen skeletal berupa foraminifera bentonik besar yang melimpah, hal ini dapat menginformasikan mengenai penentuan jenis fosil untuk rekonstruksi umur. Wackestone menunjukkan keterdapatan matriks karbonat yang mendominasi pada batuan. Satuan batupasir karbonatan menunjukkan kenampakan megaskopis abu kecoklatan, ukuran butir pasir sangat halus ($1/2-1/4$ mm), kemas terbuka, karbonatan. Secara mikroskopis menunjukkan adanya imbuhan material karbonat, baik yang berperan sebagai fragmen, massa dasar dan semen karbonat.

Kata kunci : Petrografi, Formasi Cibodas, Batugamping, Batupasir, Pasiripis

ABSTRACT

The study area located in Surade Sub-district, Sukabumi District, West Java with an astronomical position at $7^{\circ}20'46''-7^{\circ}23'29''$ SL and $106^{\circ}29'50''-106^{\circ}32'33''$ EL. The study site is occupied by the Cibodas Formation (Tmci), with lithologies of carbonate limestones and sandstones. Observations of lithological characteristics both megascopically and microscopically can provide further information on the composition of rock and interpretation of rock genesis. The lithostratigraphic units of the study area are divided into five units. The rock units from old to young, namely Tuff Unit, Reef Limestone Unit, Carbonate Sandstone Unit, Bioclastic Limestone Unit, and Clastic Limestone Unit. This research aims to identify the petrological characteristics, petrography of limestone units and carbonate sandstone units, and determination of rock types based on petrographic observations using limestone classification and sedimentary rock classification. The reef limestone unit after being examined megascopically and analyzed microscopically petrographically consists of Boundstone, Packestone, and Wackestone. Boundstone shows alignment of skeletal fragments and secondary porosity, which implies micritization and dissolution. Packestone shows an abundance of skeletal fragments in the large benthonic foraminifera, which can inform the determination of fossil types for dating reconstruction. Wackestone shows the presence of a carbonate matrix that dominates the rock. The carbonate sandstone unit shows a megascopic appearance of brownish ash, very fine sand grain size ($1/2-1/4$ mm), open packed, carbonate. Microscopically, it shows the presence of carbonate material, both as fragments, base mass and carbonate cement.

Keywords: Petrography, Cibodas Formation, Limestone, Sandstone, Pasiripis

PENDAHULUAN

Secara administratif, lokasi penelitian termasuk kedalam wilayah Daerah Pasiripis dan Sekitarnya, Kecamatan Surade, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat. Secara astronomis daerah penelitian terletak pada koordinat $7^{\circ}20'46''$ - $7^{\circ}23'29''$ LS dan $106^{\circ}29'50''$ - $106^{\circ}32'33''$ BT.

Lokasi penelitian didominasi oleh Formasi Cibodas (Tmci), dengan litologi adalah batugamping dan batupasir karbonatan. Batugamping merupakan akumulasi material sedimen bersifat karbonatan dengan presentase lebih dari $>50\%$ (Pettijohn, 1975). Sedangkan batupasir karbonatan merupakan batuan sedimen yang menunjukkan terdapat imbuhan material karbonat yang cukup dominan, seperti keterdapatan material karbonat yang berperan sebagai fragmen, massa dasar, dan semen.

Pengamatan karakteristik litologi baik secara megaskopis (petrologi) dan sayatan tipis (petrografi) dapat menunjukkan informasi lebih lanjut mengenai komposisi penyusun batuan, seperti keterdapatan fragmen skeletal berupa foraminifera bentonik besar, lumpur karbonat (*micrite*), dan semen karbonat (*sparite*). Hal ini dapat berkaitan dengan penentuan jenis batugamping berdasarkan komposisi penyusun batuan, tekstur pengendapan, kelimpahan keseragaman ukuran butir (sortasi) dan hubungan antar penyusun batuan (kemas).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik petrologi, petrografi satuan batugamping dan satuan batupasir karbonatan, serta penentuan jenis batuan berdasarkan pengamatan petrografi dengan menggunakan klasifikasi batugamping (Dunham, 1962) dan klasifikasi batupasir (Pettijohn, 1975).

GEOLOGI REGIONAL

Kawasan daerah Sukabumi Selatan dipengaruhi oleh adanya transgresi permukaan air laut yang terjadi sejak Oligosen dan terendapkan sedimen berterumbu karang (Alif, S. A, 2011). Batugamping terumbu ini terbentuk karena terdapat akumulasi material organik dan sedimen yang melimpah di sekitar Selatan laut Pulau Jawa. Selain proses transgresi, proses pengangkatan (*uplift*) berperan untuk kemunculan batugamping di daratan Selatan Sukabumi.

Secara fisiografi lokasi penelitian termasuk dalam Zona Pegunungan Selatan (Van Bemmelen, 1949). Zona ini terletak di sebelah selatan Jawa Barat, membentang dari Pelabuhan Ratu hingga Pulau Nusakambangan.

Stratigrafi daerah penelitian tersusun atas beberapa formasi dari urutan umur tua hingga muda, yaitu Formasi Jampang Anggota Cikarang (Tmjc), Formasi Cibodas (Tmci), Formasi Bentang (Tmbu) dan Endapan pantai (Qha) (Gambar 1).

Formasi Cibodas tersusun atas batugamping dan sebagian lagi pasiran dengan sisipan batupasir gampingan dan batupasir tufaan. Pada umumnya terkandung fosil-fosil foraminifera dari species *Lepidocyclina verbeeki*, *Cycloclopeus* sp. *Operculina* sp. *Textularia* sp. *Bolivina* sp. *Globigerina* sp. *Orbulina* sp, *Cibicides* sp. *Ouineluculina* sp. *Rotalia* sp. Fosil tersebut menandakan umur Miosen dan lingkungan pengendapan menunjukan lingkungan Neritik hingga Litoral.

METODE PENELITIAN

Identifikasi karakteristik petrologi dan petrografi batugamping Formasi Cibodas didasarkan atas pengamatan/ observasi langsung dilapangan untuk mengumpulkan data primer berupa sampel batuan yang dapat

merepresentasikan setiap satuan batuan, kemudian dilanjutkan dengan analisis laboratorium petrografi untuk pengamatan batuan dibawah mikroskop polarisasi menentukan batuan berdasarkan klasifikasi batugamping (Dunham, 1962) dan batupasir (Pettijohn, 1975). Tahapan penelitian yang dilakukan dapat diamati melalui diagram alir penelitian sebagai berikut .(Gambar 2).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan observasi lapangan dan analisis laboratorium dapat diidentifikasi satuan litostratigrafi tidak resmi lokasi penelitian menjadi lima satuan. Satuan batuan berumur tua-muda, yakni Satuan Tuff, Satuan Batugamping Terumbu, Satuan Batupasir Karbonatan, Satuan Batugamping Bioklastik, dan Satuan Batugamping Klastik.

a. Satuan Batugamping Terumbu

Satuan batugamping terumbu menempati kurang lebih 50% dari total luasan area daerah penelitian. Keterdapatan satuan ini tersebar mendominasi daerah penelitian (Pasiripis, Purwasedar, Ciracap, Surade). Pada umumnya satuan ini memiliki arah perlapisan yang jarang, terdapat beberapa stasiun memiliki perlapisan dengan dip yang bervariasi.

Berdasarkan kenampakan megaskopis menunjukkan warna segar putih kekuningan, warna lapuknya adalah hitam keabuan. Batuan ini memiliki ukuran butir sedang, tekstur pengendapan teramati, komponen tidak terikat, pemilahan batuan sedang. Struktur batuan struktur biogenik, berupa jejak tubuh fosil (*mold*), fosil cangkang berupa cangkang gastropoda dan fragmen skeletal lainnya. Komposisi batuan terdiri dari mineral (kalsit, kuarsa), fragmen skeletal, dan material lapukan. Kekerasan dari batuan ini adalah kompak, bersifat karbonatan. Penamaan batuan ini

berdasarkan klasifikasi Embry & Klovan (1971) modifikasi klasifikasi Dunham (1962) adalah batugamping terumbu (Gambar 3).

Analisis petrografi dilakukan terhadap beberapa sampel yang diindikasikan menunjukkan jenis batugamping terumbu yang berbeda. Berdasarkan analisis petrografi pada satuan ini, terdiri dari Boundstone, Packestone, dan Wackestone.

- Batugamping menunjukkan warna abu kecoklatan (PPL). Kenampakan komponen terikat, sortasi sedang, *matrix supported*. Komponen yang menyusun batuan didominasi oleh fragmen *allochem* yang telah mengalami mikritisasi oleh lumpur karbonat, fragmen skeletal (25%), fragmen mineral (10%), sparit (30%), dan mikrit (35%). Dapat diinterpretasikan terdapat proses mikritisasi terlebih dahulu, lalu terdapat pengangkatan dan terjadi proses pelarutan, dibuktikan dengan fragmen skeletal yang sudah terubahkan dan banyaknya porositas sekunder. Boundstone (Dunham, 1962) (Gambar 4).

Batugamping menunjukkan warna putih kecoklatan (PPL). Kenampakan komponen tidak terikat, sortasi sedang, *grain supported*. Komponen batuan, yakni fragmen skeletal (40%), fragmen mineral (10%), sparit (30%), dan mikrit (20%), didominasi oleh *grain*, baik fragmen skeletal, seperti mikrofosil foraminifera bentonik kecil (*Lepidocyclina* stratifera, *Lepidocyclina* subradiata, *Amphistegina bowdenensis*) dan kehadiran mineral karbonat dan kuarsa. Pada sayatan ini tampak mikrit dan sparit (semen). Dapat diinterpretasikan genesa dari batuan ini secara *allochthonous* dengan keberagaman fragmen skeletal yang telah tergantikan oleh mineral karbonat yang berasal dari proses transportasi sebelum pengendapan. Packestone (Dunham, 1962) (Gambar 5).

Batugamping menunjukkan warna putih keabuan (PPL). Kenampakan komponen

tidak terikat, sortasi sedang, *matrix supported*. Komponen batuan, yakni fragmen skeletal (30%), fragmen mineral (15%), sparit (45%), dan mikrit (10%), didominasi oleh material karbonat (sparit) yang berperan menjadi massa dasar dan semen, terdapat fragmen skeletal, seperti fosil foraminifera bentonik besar (*Lepidocyclina stratifera*, *Austrotrilina howchini*). Terdapat kehadiran mineral kalsit dan tampak mikrit (mud) dan sparit (semen). Dapat diinterpretasikan genesa dari batuan ini secara allochthonous dengan keberagaman grain skeletal yang telah tergantikan oleh mineral karbonat yang berasal dari proses transportasi sebelum pengendapan. Wackestone (Dunham, 1962) (Gambar 6).

b. Satuan Batupasir Karbonatan

Satuan batupasir karbonatan 5% dari total luasan area daerah penelitian. Keterdapatannya satuan ini terdapat pada bagian Barat Laut daerah penelitian. Berdasarkan analisa petrografi menurut klasifikasi menurut Pettijohn (1962) adalah *feldspathic wacke*.

Berdasarkan kenampakan megaskopis batuan tersebut menunjukkan warna segar abu kecoklatan, warna lapuk cokelat kekuningan. Batuan memiliki ukuran butir pasir sangat halus (1/2-1/4 mm), bentuk butir membulat-membulat tanggung, kemas terbuka, sortasi baik. Struktur menunjukkan perlapisan bedding, kekerasan batuan kompak, karbonatan. (Gambar 7).

Berdasarkan analisis petrografi batupasir menunjukkan warna putih kecoklatan (PPL) dengan presentase matriks 25%, semen yang teramati terdapat semen karbonat. *Grain morphology* yakni *sub angular-sub rounded*, *sphericity low*, sortasi buruk, kemas terbuka (*matrix supported*). Komposisi batuan terdiri dari kuarsa (5%), feldspar (25%), fragmen batuan (10%), semen (5%), dan material lain

(30%). Pada sayatan tipis terdapat kelimpahan fragmen batuan dan material karbonat yang menjadi massa dasar ataupun fragmen mineral pada batuan. *Feldspathic Wacke* (Pettijohn, 1975) (Gambar 8).

KESIMPULAN

Satuan geologi daerah penelitian tersusun atas lima satuan batuan. Satuan batuan berumur tua-muda, yakni Satuan Tuff, Satuan Batugamping Terumbu, Satuan Batupasir Karbonatan, Satuan Batugamping Bioklastik, dan Satuan Batugamping Klastik. Satuan batugamping terumbu setelah dilakukan pengamatan megaskopis analisis petrografi mikroskopis, terdiri atas, Boundstone, Packestone, dan Wackestone. Boundstone menunjukkan adanya pensejajaran kenampakan fragmen skeletal dan terdapat porositas sekunder, dapat diinterpretasikan adanya proses mikritisasi dan pelarutan. Packestone menunjukkan kelimpahan fragmen skeletal berupa foraminifera bentonik besar yang melimpah, hal ini dapat menginformasikan mengenai penentuan jenis fosil untuk rekonstruksi umur. Wackestone menunjukkan keterdapatannya matriks karbonat yang mendominasi pada batuan. Satuan batupasir karbonatan menunjukkan kenampakan megaskopis abu kecoklatan, ukuran butir pasir sangat halus (1/2-1/4 mm), kemas terbuka, karbonatan. Secara mikroskopis menunjukkan adanya imbuhan material karbonat, baik yang berperan sebagai fragmen, massa dasar dan semen karbonat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Padjadjaran sebagai institusi yang menaungi penulis dan mendanai penelitian ini dibawah Hibah Internal Unpad skema Riset *Academic Leadership Grant* (ALG) dan hibah Riset Kompetensi Dosen Unpad (RKDU) 2023. Serta kepada instansi terkait di daerah Pasiripis Kecamatan Surade, geopark Ciletuh Pelabuhanratu, Kabupaten

Sukabumi, dan semua pihak yang telah membantu selama pengambilan data di lapangan dan pelaksanaan kegiatan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Alif, S. A. 2011. Geologi Sejarah Daerah Sukabumi-Palabuhanratu. *Bulletin of Scientific Contribution*, 9, 42-48.

Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional. 1990. Peta Rupabumi Indonesia Lembar Surade No. 1208-413. Bandung.

Dunham, R. L. 1962. Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Texture. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*

Embry, A. F. dan Klovan, J. E. 1971. A Late Devonian Reef Tract on Northeastern. Banks Island, Northwest Territories. *Bulletin Canadian Petroleum*

IAGI. 1996. Sandi Stratigrafi Indonesia. Jakarta: *Komisi Sandi Stratigrafi Indonesia*, Ikatan Ahli Geologi Indonesia.

Isnaniawardhani, V. 2018. Katalog Foraminifera Besar pada Anggota Kalkarenit Formasi Pamutuan. *Unpad Press*

Khodijah, S., Pratiwi, S. D., & Rosana, M.

F. 2022. Geologi Daerah Gunungbatu dan Sekitarnya Kecamatan Ciracap, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat. *Geoscience Journal*, 6(6), 1285-1296.

Sugiharto, R. P., & Jusfarida, J. 2021. Pemetaan Geologi dan Analisis Petrografi untuk Menentukan Diagenesa Batugamping pada Formasi Pasean Daerah Guluk-Guluk dan Sekitarnya Kabupaten Sumenep Provinsi Jawa Timur. In *Prosiding*

Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan (Vol. 9, No. 1, pp. 598-613).

Sukamto. 1975. Peta geologi lembar Jampang dan Balekambang, Jawa: Geological map of the Jampang and Balekambang quadrangles, Jawa. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.

Wartika, W. 2022. Karakteristik Petrografi Batugamping Formasi Baturaja, daerah baturaja, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan. *Bulletin of Scientific Contribution: GEOLOGY*, 20(2), 89-96.

Sukamto. 1990. *Peta Geologi Regional Lembar Jampang dan Balekambang*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.

Van Bemmelen, R. W. 1949. The Geology of Indonesia, Volume I. A. Netherland: *The Hague Martinus Nijhoff*.



Gambar 3. Litologi penyusun satuan batugamping terumbu (Sumber: Penulis, 2023)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	Foraminifera Bentonik Besar											Porositas Sekunder										1
2																						2
3																						3
4																						4
5																						5
6																						6

Gambar 4. Kenampakan Sayatan Tipis Boundstone (Sumber: Penulis, 2023)

Foto																							
//-Nikol												X-Nikol											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
1																						1	
2																						2	
3																						3	
4																						4	
5																						5	
6																						6	

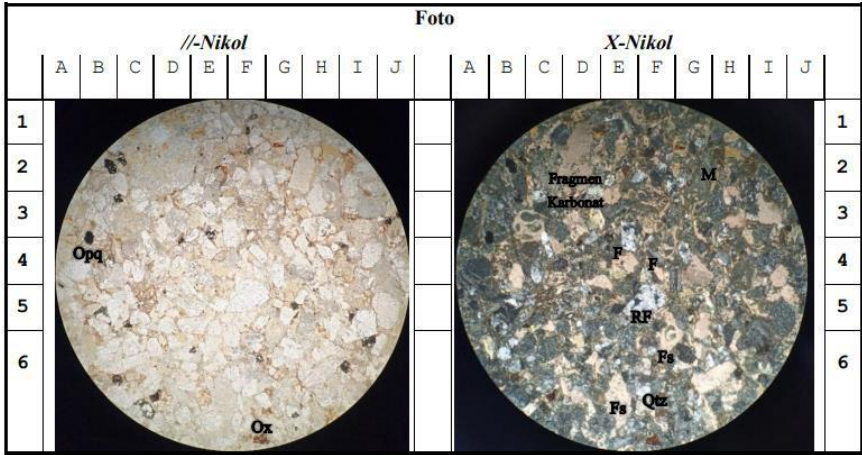
Gambar 5. Kenampakan Sayatan Tipis Packestone (Sumber: Penulis, 2023)

Foto																							
//-Nikol												X-Nikol											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
1																						1	
2																						2	
3																						3	
4																						4	
5																						5	
6																						6	

Gambar 6. Kenampakan Sayatan Tipis Wackestone (Sumber: Penulis, 2023)



Gambar 7. Litologi Penyusun Satuan Batupasir Karbonatan (Sumber: Penulis, 2023)



Gambar 8. Kenampakan Sayatan Tipis Batupasir Karbonatan (Sumber: Penulis, 2023)