

DIAGENESA BATUGAMPING DENGAN METODE PETROGRAFI FORMASI BATURAJA, DAERAH GUA PUTRI DAN SEKITARNYA SUMATERA SELATAN

E.D. Mayasari^{1*}, D. Lorensia¹, S. Nalendra¹, R. Thayib²

¹ Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang

² Teknik Elektro, Universitas Sriwijaya, Palembang

Corresponding author: elisabet_mayasari@unsri.ac.id

ABSTRAK: Daerah Baturaja yang termasuk kedalam Cekungan Sumatera Selatan merupakan daerah dengan banyak keterdapatan batugamping. Banyaknya keterdapatan batugamping ini menyebabkan terbentuknya gua-gua yang dihasilkan oleh proses karstifikasi sehingga banyaknya didapati gua-gua di daerah Baturaja. Salah satunya ialah Gua Putri yang berada pada Desa Padang Bindu. Batugamping yang telah mengalami perubahan yang disebabkan oleh fenomena geologi yang terjadi sehingga perubahan tersebut dapat diketahui dan menjadi informasi untuk mengetahui sejarah geologi yang ada dan mengetahui mengenai diagenesa batugamping yang terjadi pada Gua putri dan sekitarnya. Metode yang digunakan berupa pengamatan lapangan dan pengambilan sampel serta analisa laboratorium berupa analisa petrografi. Pengamatan yang dilakukan terhadap 10 (sepuluh) sampel batugamping yang ada didapati proses diagenesa yang terjadi ialah, Pelarutan, Sementasi Kompaksi, Neomorfisme dan Mikritisasi Mikrobial. Hasil dari pengamatan tersebut kemudian dapat diinterpretasikan lingkungan diagenesa yang dilalui oleh 10 (sepuluh) sampel batugamping tersebut, yaitu lingkungan diagenesa *marine phreatic*, *burial*, *mixing zone*, *meteoric phreatic* dan *meteoric vadose*.

Kata Kunci: Formasi Baturaja, Gua Putri, diagenesa, petrografi

ABSTRACT: Baturaja which is included in the South Sumatra Basin is an area with a lot of limestone. The large number of limestone is caused by the formation of caves produced by the karstification process so that there are many caves in the Baturaja area. One of them is the Putri Cave in Padang Bindu Village. Limestone that has experienced changes caused by geological phenomena that occur so that these changes can be known and become information to find out the geological history and find out about the limestone diagenesis that occurred in Putri Cave and its surroundings. The method used in the form of field observations and sampling and laboratory analysis in the form of petrographic analysis. Observations made on 10 (ten) existing limestone samples found the diagenetic process that occurred were, Dissolution, Compaction Semination, Neomorphism and Microbial Micritization. The results of these observations can then be interpreted as the diagenetic environment through which the 10 limestone samples are taken, namely *marine phreatic*, *burial*, *mixing zone*, *meteoric phreatic* and *meteoric vadose* environments.

Keywords: Baturaja Formation, Gua Putri, diagenesis, petrography

PENDAHULUAN

Daerah Baturaja yang berada pada Cekungan Sumatera Selatan ini merupakan daerah dengan banyak keterdapatan batuan karbonat berupa batugamping (Pulonggono, 1992; Setiadi, dkk., 2010; van Bemmelen, 1949). Batuan karbonat yang berupa batugamping ini menyebabkan terbentuknya gua-gua yang dihasilkan oleh proses karstifikasi sehingga banyaknya keterdapatan gua-gua di Daerah Padang Bindu ini. Salah satunya ialah Gua Putri yang menjadi fokus penelitian ini. Menurut de Coster (1974), batugamping yang

terdapat pada lokasi penelitian termasuk ke dalam Formasi Baturaja.

Gua Putri sendiri secara geografis berada pada koordinat E 103° 55' 27.1" – S 04° 04' 06.0" dan secara administrasi Daerah Gua Putri termasuk kedalam Desa Padang Bindu, Kecamatan Semidang Aji, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Provinsi Sumatera Selatan (Gambar 1). Untuk menuju lokasi penelitian dapat ditempuh menggunakan kendaraan roda dua dan roda empat selama ± 6 jam dari Kota Palembang.

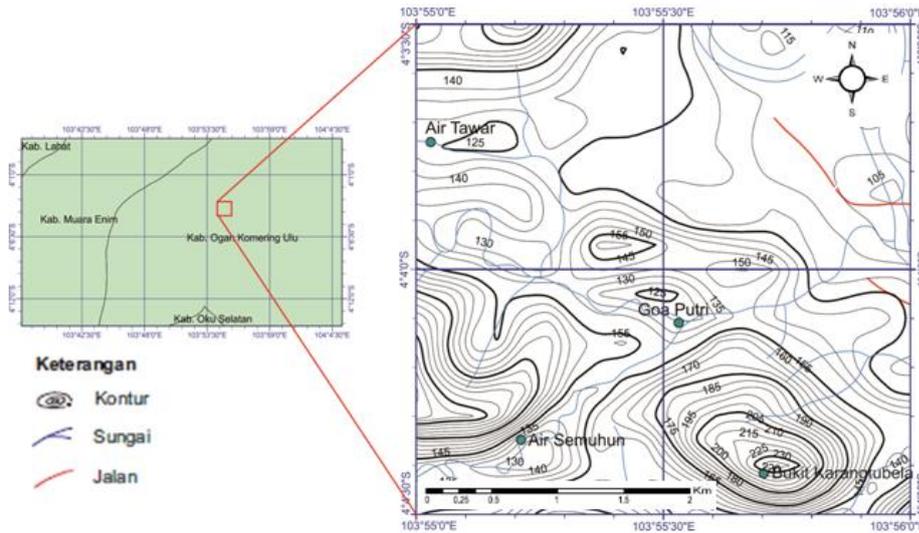
Daerah sekitar Gua Putri dipilih karena memiliki singkapan dengan kandungan material karbonatan yang sangat tinggi. Batuan karbonat sendiri adalah batuan

sedimen yang mempunyai komposisi dominan terdiri dari garam-garam karbonat.

Proses pembentukan batuan karbonat menurut Koesoemadinata (1985) dibagi menjadi tiga, yaitu insitu, rombakan butiran dan proses diagenesa. Proses pembentukan batuan karbonat secara insitu yaitu proses yang berasal dari larutan yang mengalami proses kimiawi maupun biokimia, dimana dalam proses tersebut organisme turut berperan. Proses pembentukan yang berasal dari rombakan butiran dapat terjadi dari butiran rombakan yang telah mengalami transportasi secara

mekanik yang kemudian diendapkan pada tempat lain. Sedangkan proses diagenesa merupakan pembentukan batuan karbonat yang berasal dari batuan karbonat yang lain, misalnya terubahnya kalsit menjadi dolomit dalam proses dolomitisasi.

Penelitian ini akan membahas mengenai proses diagenesa yang terjadi pada daerah penelitian. Terjadinya proses diagenesa dapat diketahui melalui pembentukan rongga-rongga pada batuan karbonat sebelum pembentukan gua-gua terjadi.



Gambar 1 Peta Daerah Penelitian

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan dan interpretasi data primer dan sekunder. Data sekunder pada penelitian ini didapatkan berdasarkan hasil peneliti terdahulu. Data primer didapatkan dengan melakukan tahapan-tahapan penelitian, yaitu:

1. Tahapan Pengumpulan Data

Pengumpulan data lapangan dilakukan dengan cara pengamatan singkapan batuan secara langsung di lokasi pengamatan dengan melakukan penyesuaian terhadap studi pustaka yang dijadikan sebagai acuan. Data lapangan yang diambil adalah pengukuran kedudukan lapisan batuan, sampel batuan untuk kemudian dilakukan pendeskripsian secara megaskopis.

2. Pengambilan Sampel

Sampel batuan yang diambil adalah batuan yang berukuran kepalan tangan (*hand specimen*). Sampel yang diambil haruslah sampel batuan yang segar. Pada penelitian ini sampel yang diambil adalah sampel batuan karbonat yang akan bereaksi bila ditetesi HCl.

3. Analisa laboratorium

Analisa laboratorium yang dilakukan adalah analisa petrografi (sayatan tipis). Analisis sayatan tipis dilakukan untuk mengetahui komposisi batuan

termasuk di dalamnya mineral penyusun batuan tersebut atau jenis butiran penyusun batuan dan tekstur dari batuan sedimen seperti ukuran butir, derajat pembundaran, derajat pemilahan dan kemas. Pada analisa sayatan tipis batuan karbonat penamaan batuan menggunakan klasifikasi Dunham (1962) dengan melihat keterdapatn kandungan fosil. Pada akhirnya peneliti dapat mengetahui jenis batuan tersebut berdasarkan pengklasifikasian yang telah ada, lingkungan pengendapan, dan fasies. Selain itu digunakan juga klasifikasi milik Longman (1980) untuk mengetahui tekstur pada sayatan batugamping tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ulmer dan Scholle (2003) dalam Flugel (2004) menyatakan bahwa diagenesa merupakan proses yang terjadi setelah proses sedimentasi pada suatu batuan meliputi proses kimia maupun fisika. Fase diagenesa memainkan peran yang penting dalam menentukan karakteristik final dari suatu batuan sedimen, tak terkecuali batuan karbonat.

Terjadinya proses diagenesa dipengaruhi oleh beberapa hal. Beberapa hal yang mengontrol proses diagenesa diantaranya:

1. Komposisi dan mineralogi dari sedimen asal.

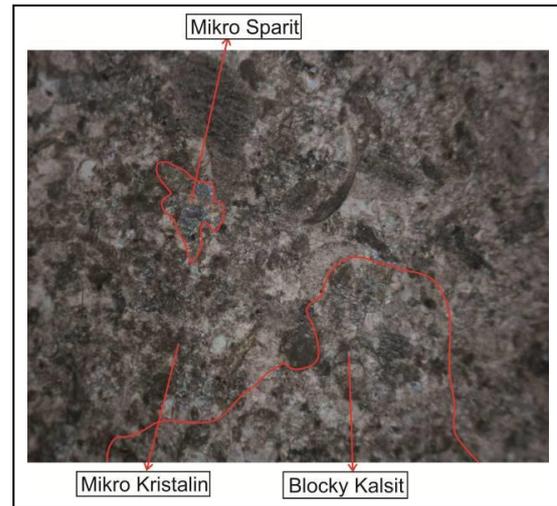
2. Komposisi dari cairan pori serta kecepatan cairan fluida.
3. Faktor sejarah geologi sedimen asal, seperti pengangkatan dan perubahan muka air laut mempengaruhi proses diagenesa. Proses diagenesa tahap awal dimulai bila batuan terangkat ke permukaan.
4. Iklim, apabila pada iklim kering sementasi di lingkungan air tawar kemungkinan akan terbatas dibandingkan dengan porositas primer yang terawetkan, sebaliknya pada iklim dingin, umumnya sangat sedikit sekali porositas primer yang terhindar dari proses sementasi, tetapi porositas sekunder seperti *moldic* dan *vug* berkembang secara signifikan.

Hasil pengamatan terhadap produk diagenesa yang dilakukan pada daerah Gua Putri dan sekitarnya didapati 10 (sepuluh) sampel batugamping. Pada 10 sampel batugamping tersebut kemudian dilakukan pengamatan baik dari observasi lapangan pada singkapan maupun pada analisis sayatan petrografi.

Klasifikasi yang digunakan sebagai acuan dalam penamaan batuan karbonat adalah klasifikasi milik Dunham (1962), dimana penamaan batuan ditentukan dari komposisi material penyusun batuan karbonat tersebut. Apabila kehadiran butiran pada sayatan petrografi batuan karbonat kurang dari 10% maka batuan tersebut diklasifikasikan sebagai *mudston* . Namun, apabila kehadiran butiran lebih dari 10% batuan tersebut termasuk dalam *wackestone* . Apabila butiran pada batuan karbonat mendominasi tetapi masih memiliki kandungan lumpur karbonat akan termasuk dalam klasifikasi *packstone* .

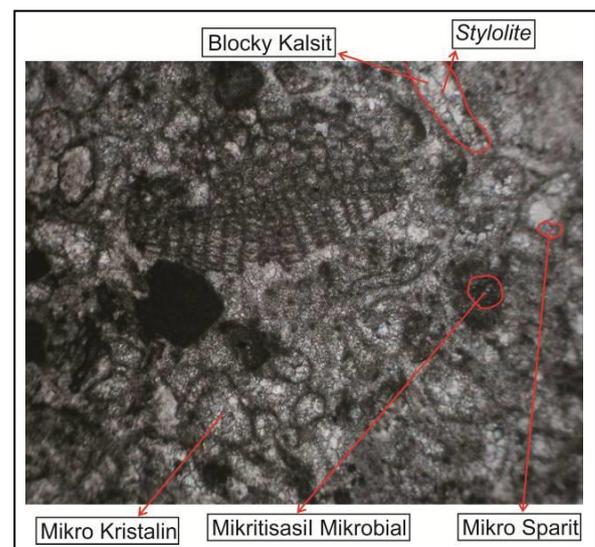
Dengan mengacu pada klasifikasi Dunham (1962), maka dari hasil pengamatan tekstur, komposisi serta kehadiran fosil tersebut diketahui jenis batugamping berupa *Packstone* (Sampel pada Lokasi Pengamatan 1,3 dan 7), *Boundstone* (Sampel pada Lokasi Pengamatan 2, 4, 5 dan 6) dan *Wackestone* (Sampel pada Lokasi Pengamatan 8, 9 dan 10).

Dunham (1962) menyatakan bahwa klasifikasi *packstone* pada batugamping ditunjukkan oleh tekstur *grain-supported* dan biasanya memiliki matriks *mud* . Tekstur *grain-supported* ditunjukkan oleh kehadiran mineral kalsit dan keterdapatannya mikro-kristalin seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Kehadiran butiran (*grain*) mengindikasikan bahwa material sedimen tersebut terbentuk pada energi bergelombang kuat, sehingga hanya komponen butirannya yang mengendap.



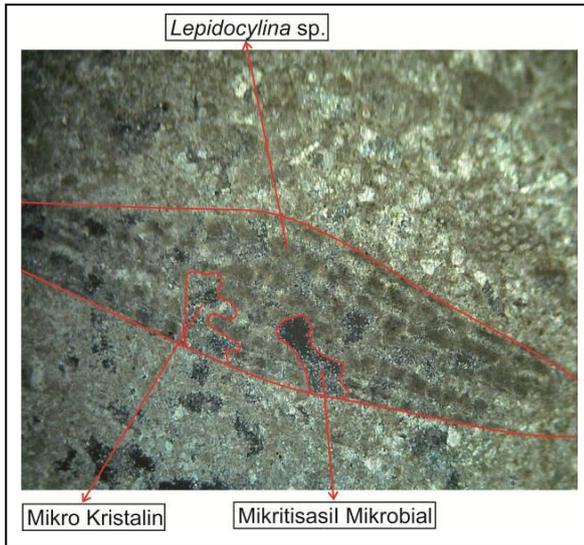
Gambar 2 Batugamping *Packstone* pada sampel LP 1

Klasifikasi *boundstone* untuk batugamping dengan fabrik yang mengindikasikan asal-usul komponen-komponennya yang direkatkan bersamaan selama proses deposisi, misalnya pengendapan lingkungan terumbu (Dunham, 1962). Klasifikasi ini seperti dicontohkan pada sampel lokasi pengamatan 2 (Gambar 3).



Gambar 3 Batugamping *Boundstone* pada sampel LP 2

Hasil interpretasi petrografi yang berikutnya menunjukkan bahwa klasifikasi batugamping pada lokasi pengamatan 8, 9, 10 adalah *wackestone* . Batugamping dengan kandungan beberapa butir (<10%) di dalam matrik lumpur karbonat disebut *mudstone* , dan bila *mudstone* tersebut mengandung butiran tidak saling bersinggungan disebut *wackestone* (Dunham, 1962).



Gambar 4 Batugamping Wackestone pada sampel LP 8

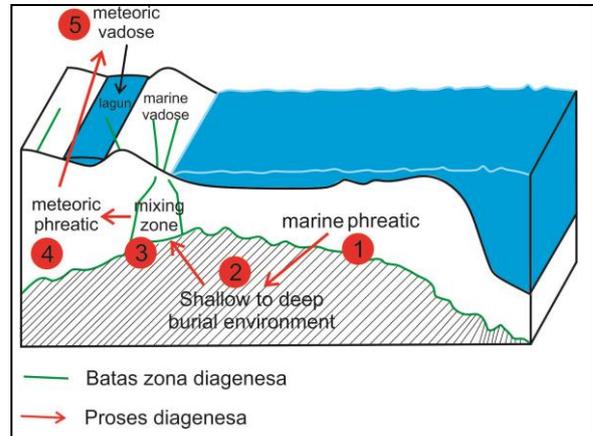
Dari hasil analisa petrografi didapati proses diagenesa yang terjadi terhadap 10 sampel batugamping tersebut adalah pelarutan, sementasi, kompaksi, neomorfisme dan mikritisasi mikrobial. Hasil dari pengamatan tersebut kemudian dapat diinterpretasikan perubahan lingkungan diagenesa yang terjadi pada batugamping Gua Putri Dan Sekitarnya yang diamati dari 10 (sepuluh) sampel petrografi di daerah penelitian berada pada lingkungan diagenesa *marine phreatic*, *burial*, *mixing zone*, *meteoric phreatic* dan *meteoric vadose*.

Dengan menganalisis produk diagenesa yang ada diperkirakan sejarah lingkungan diagenesa dimulai dari lingkungan *marine phreatic*. Hal ini ditandai dengan adanya *mikritisasi mikrobial* yang merupakan indikasi bahwa batuan karbonat ini sempat mengalami modifikasi tekstur akibat aktivitas organisme yang menghasilkan selaput mikrit (*micrit envelope*) dan adanya sementasi pada cangkang foraminifera yang berbentuk *fibrous*.

Kemudian lingkungan *burial* yang disebabkan adanya pengendapan satuan batuan yang lebih muda yaitu Formasi Gumai (Tmg) sehingga batugamping Formasi Baturaja ini memasuki lingkungan *burial* yang ditandai dengan kehadiran *stylolite* dan semen *drusy*. Proses tektonik yang terjadi menyebabkan lingkungan diagenesa berubah menjadi *mixing zone*, hal ini ditandai oleh adanya semen *rhombic*. Terbentuknya semen *blocky* pada daerah penelitian merupakan penciri perubahan lingkungan diagenesa menjadi *meteoric phreatic*.

Akibat proses tektonik kembali menyebabkan terangkatnya batugamping Formasi Baturaja di daerah penelitian yang menunjukan lingkungan *meteoric vadose* yang ditandai dengan adanya proses *aggrading neomorphism* dimana micrit berubah menjadi *microcrystalline*. Lingkungan ini merupakan lingkungan dimana batugamping Formasi Baturaja mengalami kontak langsung dengan air hujan yang tidak jenuh CaCO_3 (Gambar 5). Berdasarkan waktu terjadinya diagenesa maka proses diagenesa pada

daerah penelitian meliputi (a) tahap eogenetik yang terjadi dekat permukaan, (b) tahap mesogenetik yaitu diagenesa pada lingkungan *burial* atau pembebanan, dan (c) tahap telogenetik yang terjadi setelah pengangkatan (Chquette dan Pray, 1970 dalam Flugel, 2004).



Gambar 5 Skema perubahan lingkungan diagenesa yang terjadi pada daerah penelitian (Tucker dan Wright (1990) modifikasi penulis)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka didapatkan kesimpulan:

1. Pengamatan yang dilakukan terhadap 10 (sepuluh) sampel batugamping yang ada didapati jenis batugamping yang ada berupa batugamping *Packstone*, *Boundstone* dan *Wackestone*.
2. Proses diagenesa yang terjadi ialah, Pelarutan, Sementasi Kompaksi, Neomorfisme dan Mikritisasi Mikrobial. Hasil dari pengamatan tersebut kemudian dapat diinterpretasikan lingkungan diagenesa yang dilalui oleh 10 (sepuluh) sampel batugamping tersebut, yaitu lingkungan diagenesa *marine phreatic*, *burial*, *mixing zone*, *meteoric phreatic* dan *meteoric vadose*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada pihak Universitas Sriwijaya atas kesempatan yang diberikan untuk menerima dana hibah penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- de Coster G.L., 1974. The geology of the Central and South Sumatera Basins. *In Proceedings Indonesian Petroleum Association, Third Annual Convention*, Jakarta, p.77-110.
- Dunham, R. J. 1962. Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Texture. *The American Association of Petroleum Geologists Bulletin*.

- Flügel, E., 2004. *Microfacies of Carbonate Rock*. Springer, Inc, New York.
- Koesoemadinata, R.P., 1985, Prinsip – Prinsip Sedimentasi, Departemen Teknik Geologi, Institut Teknologi Bandung.
- Longman, M. W. 1980. Carbonate Diagenetic Texture From Nearsurface Diagenetic Environment. *Buletin AAPG*.
- Pulunggono A., Haryo A.S., dan Kosuma C.G. 1992. Pre-Tertiary And Tertiary Fault Systems As A Framework Of The South Sumatera Basin: A Study Of Sar-Maps: *Proceeding Indonesian Petroleum Association 21st*
- Setiadi, I., Setyanta, B., Widijono, B.S. 2010 Delineasi Cekungan Sedimen Sumatera Selatan Berdasarkan Analisa Data Gaya Berat. *Pusat Survei Geologi. JSDG Vol. 20 No. 2 April 2010*.
- Tucker, M.E dan Wright, V.P., 1990. *Carbonate Sedimentology*. London, Blackwell Scientific Publications.
- Tucker, M.E. 1991. *Sedimentary Rock In The Field: Second Edition*. John Wiley & Sons Inc: Singapore.
- van Bemmelen, R.W., 1949. *The Geology of Indonesia, Martinus Nijhoff, The Hague*, vol, 1A, pp 732.