

## ANALISIS DIAGENESA DAN IDENTIFIKASI BATUGAMPING FORMASI BOJONGMANIK DAERAH CIGUDEG, BOGOR, JAWA BARAT

A.D. Rangga<sup>1\*</sup>, E.D. Mayasari<sup>2</sup> dan E. Wiwik<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang

<sup>2</sup> Dosen Program Studi Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya

Corresponding author: [darojatinalfa@gmail.com](mailto:darojatinalfa@gmail.com)

**ABSTRAK:** Lokasi penelitian berada di daerah Cigudeg, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Daerah penelitian memiliki variasi litologi batuan sedimen dari Formasi Bojongmanik salah satunya batugamping. Batugamping Formasi Bojongmanik menempati sekitar 35% dari lokasi penelitian dengan ragam kenampakan secara makroskopis sehingga perlu diteliti lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh identifikasi dan proses diagenesa batugamping Formasi Bojongmanik Metode penelitian yang dilakukan berupa pengamatan singkapan yaitu pengumpulan data dan interpretasi lapangan, pengamatan petrografi dengan memperhatikan komposisi serta hubungan antar komponen, serta interpretasi diagenesis melalui hubungan geologi regional dan hasil pengamatan petrografi. Hasil penelitian berupa identifikasi serta diagenesa dari batugamping di daerah penelitian. Identifikasi batugamping terdiri dari *wackestone*, *packestone*, *grainstone*, *boundstone*, dan *crystalline* sedangkan proses diagenesa berada di lingkungan diagenesis *marine phreatic, mixing zone, burial, meteor phreatic*, dan *meteoric vadose*.

**Kata Kunci:** Bojongmanik, batugamping, petrografi, identifikasi, dan diagenesis

**ABSTRACT:** The research location is in the Cigudeg area, Bogor Regency, West Java Province. The research area has variations in sedimentary rock lithology from the Bojongmanik Formation, one of which is limestone. The limestone of the Bojongmanik Formation occupies about 35% of the study site with a variety of macroscopic appearance so it needs to be further investigated. This study aims to obtain the facies and process of limestone diagenesis in the Bojongmanik Formation. The research method was in the form of outcrop observations, namely data collection and field interpretation, petrographic observations with due regard to composition and relationships between components, and interpretation of diagenesis through regional geological relations and petrographic observations. The results of the study were facies and diagenesis from limestone in the study area. Limestone facies consist of *wackestone*, *packestone*, *grainstone*, *boundstone*, and *crystalline* while the diagenesis process is in the environment of *marine phreatic diagenesis, mixing zone, burial, meteor phreatic*, and *meteoric vadose*.

**Keywords:** Bojongmanik, limestone, petrography, facies, and diagenesis

### PENDAHULUAN

Batuan karbonat merupakan batuan yang memiliki material karbonat lebih dari 50%, dimana 50% ini terdiri dari partikel karbonat klastik yang tersemankan atau partikel karbonat kristalin (Reijer, 1986). Sedangkan batugamping adalah batuan dengan kandungan karbonat 95 %, sehingga tidak semua batuan karbonat dapat digolongkan kedalam batugamping (Reijer dan Hsu, 1986). Adapun menurut Pettijohn (1975), batuan karbonat adalah batuan dengan material karbonat yang lebih besar dari material non karbonat. Dalam penelitian

ini dilakukan penelitian terhadap salah satu jenis batuan karbonat, yaitu batugamping.

Batugamping dapat dibedakan atas dasar tahapan terikatnya komponen organik menjadi *autochthonous limestone* dan *allochthonous limestone* (Dunham, 1962). Dari dua kelompok besar inilah nantinya akan dibagi lagi sesuai dengan intens masing-masing peneliti, yang selanjutnya pada batugamping disebut dengan identifikasi. Identifikasi ini nantinya akan menjadi salah satu faktor dalam penentuan lingkungan pembentukan batugamping.

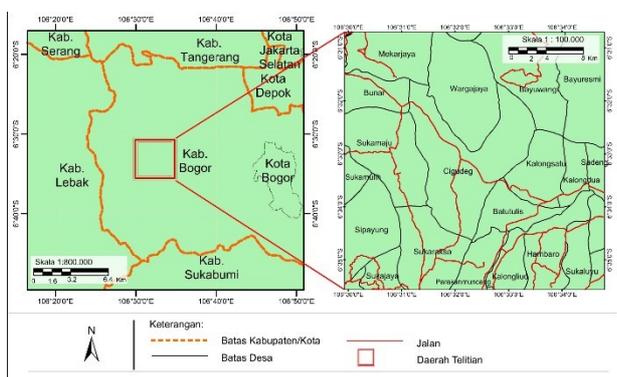
Batugamping memiliki beberapa tahap diagenesis, yaitu *eogenesis, mesogenesis, dan telogenesis*. Pada

tahap-tahapan tersebut mencakup beberapa proses geologi sampai batugamping berada posisi stabil pada saat ini. Selanjutnya dari proses diagenesis yang diketahui maka dapat diperoleh lingkungan dan skema diagenesis pembentukannya.

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan lingkungan pengendapan batugamping berdasarkan analisa perubahan identifikasi dan diagenesis yang ditemukan di lapangan dan secara rinci di laboratorium. Penentuan awal jenis batugamping di lapangan diperlukan dalam mengkorelasi batugamping yang dijadikan sample. Selanjutnya dilakukan analisis secara petrografi untuk menentukan mikroidentifikasi dari masing-masing sample dan menentukan diagenesanya.

### RUANG LINGKUP LOKASI PENELITIAN

Lokasi penelitian apabila ditinjau secara administratif berada di Daerah Cigudeg, Kabupaten Bogor, Jawa Barat (Gambar 1.) Secara posisi geografis, daerah ini berada di antara Mandala Sedimentasi Banten dan Mandala Paparan Kontinen (Martodjojo,1984). Foku pada penelitian ini berada pada bagian selatan dan barat daya dari lokasi, hal ini didasarkan ketersediaan batugamping di lokasi tersebut. Penyebaran batugamping ini menempati 35 % lokasi penelitian dan umumnya berada di tepi ataupun lantai sungai dan sebagian tersingkap di pinggiran tebing. Batugamping yang ditemukan cukup beragam secara makroskopis, sehingga penulis tertarik untuk melakukan studi karakteristik batugamping secara mikroskopis guna mengetahui identifikasi dan diagenesis yang bekerja di lokasi penelitian berdasarkan komponen penyusun dan kenampakan khusus yang didapat. Penelitian ini dilakukan secara pemetaan geologi skala 1:25.000 dengan luasan 36 km<sup>2</sup> dan analisis petrografi pada 10 sampel batuan.



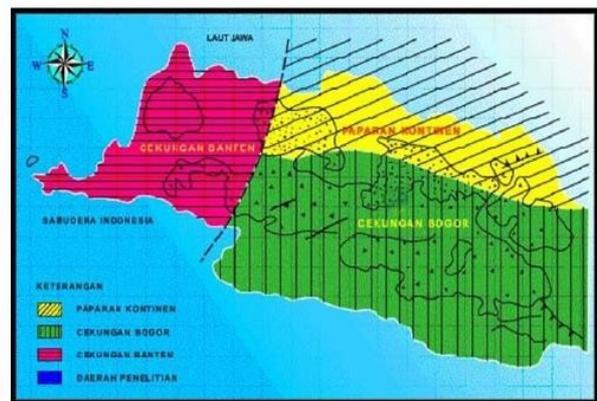
Gambar 1. Lokasi Penelitian

### GEOLOGI REGIONAL

Mandala Sedimentasi Banten menurut Martodjojo merupakan transisi dari Mandala Paparan Kontinen Utara pada Tersier Awal menuju Mandala Cekungan

Bogor pada Miosen Tengah hingga sekarang (Martodjojo, 1984).

Secara tektonik, cekungan Bogor merupakan Cekungan Busur-Belakang (Back-Arc Basin) terhadap busur vulkanik Oligo-Miosen yang berada di selatannya. Aktivitas tektonik yang terjadi di Jawa telah menyebabkan terbentuknya unsur-unsur tektonik berupa zona akresi, cekungan, dan busur magmatik. Evolusi tektonik Jawa Barat menyebabkan posisi cekungan yang telah terbentuk dapat berubah kedudukannya terhadap busur magmatik. Cekungan Bogor pada kala Eosen-Oligosen merupakan fore arc basin, namun pada kala Oligosen-Miosen posisi cekungan berubah menjadi back arc basin. Kegiatan tektonik Plio-Pleistosen Cekungan Bogor ditempati oleh jalur magmatik hingga kini (Satyana & Armandita, 2004)



Gambar 2. Mandala Sedimentasi Jawa Barat (Martodjojo, 1984)

Di sebelah utara cekungan bogor, batuan tertua yang dapat diteliti adalah batuan andesit dan tufa berumur Kapur hingga Eosen yang merupakan Formasi Jatibarang (Arpandi dan padmosoekismo, 1975 op cit. Martodjojo, 1984). Di atas formasi ini diendapkan secara tidak selaras Formasi Cibulakan yang berumur Miosen Tengah. Ciri litologi formasi ini adalah berupa serpih karbonan berwarna coklat keabu-abuan dengan sisipan lapisan batubara di bagian bawah, batugamping berwarna putih kotor dengan sisipan serpih dan pasir tipis di bagian tengah, dan pasir gampingan berselang-seling dengan napal dan lempung di bagian atas. Lingkungan pengendapan dari formasi ini berupa laut dangkal.

Di daerah Leuwiliang yang terletak di sebelah barat dari sebaran formasi ini, formasi Cibulakan berubah identifikasi menjadi Formasi Bojongmanik dengan lingkungan pengendapan berupa daerah transisi antara pantai sampai lagoon. Formasi Bojongmanik ini memiliki kisaran umur yang hampir sama dengan Formasi Cibulakan, yakni Miosen Tengah ( N9 – N13 ) (Martodjojo, 1984). Di atas Formasi Cibulakan

diendapkan secara selaras Formasi Parigi yang berupa satuan batugamping di Jawa Barat. Selanjutnya pengendapan sudah berada di lingkungan terestrial dan diikuti dengan aktivitas vulkanik sehingga terendapkan tuff dan breksi pada Miosen Akhir. Aktivitas vulkanik terus berlanjut hingga membentuk bukit-bukit berumur kuarter serta pembentukan lava dan breksi vulkanik pada kala pleistosen (Effendi, 1998) lihat pada Gambar 3.

Pengaplikasian identifikasi batuan karbonat Formasi Bojongmanik ini menggunakan analisis petrografi berdasarkan Dunham (1962) dan Tucker & Wright (1990). Berdasarkan Dunham (1962) maka akan didapat karakteristik, tekstur, struktur, dan nama batuan. Kemudian diperjelas lagi dengan mengacu pada Tucker & Wright (1990) untuk mengetahui lingkungan pengendapan batuan karbonat Formasi Bojongmanik.

UMUR		Formasi	Simbol Litologi	Deskripsi	Lingkungan Pengendapan
Zaman	Kala				
KUARTER	PLEISTOSEN	Lava Andesit, Breksi Lava.		Lava bersusun andesit, mineral: oligoklas-andesin, hornblende Breksi Vulkanik Fragmen Andesit-Basalt, mineral labradorit-piroksen (basalt), oligoklas-andesin (andesit)	Daratan, Jalur Magmatik
		Breksi dan Tuff		Breksi tuffan tuff batupung, batupasir tuff, Breksi tuffan bersusun andesit berwarna abu-abu kehitaman Tuff batupung berwarna abu-abu Batupasir tuff berwarna putih hingga keabu-abuan	Daratan
TERSIER	MIOSEN	Bejongmanik		Batulempung, batupasir, napal dengan moluska, batugamping Batulempung dengan lumpur bituman dan sisipan lignit, warna abu-abu kehitaman, struktur laminasi Batupasir berwarna putih keabu-abuan, napal berwarna coklat kehitaman sisipan moluska, batugamping berwarna putih kekuningan	Laut Dangkal-Daratan

Gambar 3. Stratigrafi Daerah Telitian

Maka dengan berdasarkan pemahaman hingga pengkajian mengenai studi diagenesis dan pengelompokan batugamping, maka penulis memilih daerah studi kasus yang berada di Daerah Cigudeg, Kabupaten Bogor. Berdasarkan Peta Geologi Lembar Bogor (Effendi, 1998), batuan karbonat yang terdapat di daerah penelitian merupakan bagian dari Anggota Batugamping Formasi Bojongmanik. Peneliti sebelumnya.

Berdasarkan hasil survei awal dan pemetaan rinci yang telah dilakukan sebelumnya, maka banyak dijumpai variasi dan asosiasi identifikasi batuan karbonat yang menjadi penyusun Anggota Batugamping Formasi Bojongmanik. Sehingga hal ini menjadi dasar bagi peneliti untuk melakukan suatu pengkajian dan menitikberatkan bahasan utama penelitian dengan menentukan ragam tipe identifikasi beserta proses diagenesis beserta interpretasi awal lingkungan terjadinya diagenesis.

## METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini meliputi beberapa tahapan, yakni pengumpulan data lapangan di lokasi terpilih, dilanjutkan dengan analisa petrografi

batugamping kemudian hasil analisa digunakan sebagai dasar penentuan proses diagenesis serta mikroidentifikasi batugamping daerah penelitian. Kegiatan lapangan diawali dengan dilakukannya penelitian kenampakan lapangan serta pengambilan sample khususnya Anggota Batugamping Formasi Bojongmanik yang tersingkap di bagian barat daerah penelitian. Selanjutnya melakukan analisa sayatan petrografi terhadap sample yang telah diambil. Dalam analisa ini dilakukan penentuan komposisi dan jenis komponen penyusun batugamping guna identifikasi jenis batuan serta interpretasi proses diagenis yang bekerja. Analisis petrografi dilakukan terhadap empat belas sampel batuan karbonat Anggota Batugamping Formasi Bojongmanik.

Batugamping tersebut diidentifikasi berdasarkan klasifikasi menurut Dunham (1962) dan Embry&Klovan (1971), sementara untuk pengelompokan komponen butiran batugamping dibantu dengan klasifikasi menurut Folk (1962). Penentuan proses diagenesis pada batugamping daerah penelitian berdasarkan ciri diagenesis melalui analisa petrografi. Selanjutnya dihubungkan dengan proses geologi yang bekerja, lalu ditentukan dengan mengacu model diagenesis (Tucker&Wright, 1990)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan lapangan menunjukkan bahwa daerah penelitian disusun oleh batuan sedimen klastik dengan jenis batulempung dan batupasir, batuan sedimen non klastik, dengan jenis batugamping, batuan vulkanik tersier dan batuan vulkanik kuarter. Namun dalam penelitian ini, hanya berfokus dengan bahasan batugamping. Batugamping di daerah telitian memiliki beberapa identifikasi serta proses diagenesa yang berbeda. Identifikasi *packestone*, *wackestone*, *grainstone*, *boundstone*, dan *crystalline*. Diagenesa terjadi dai daerah *marine phreatic*, *burial*, *mixing zone*, *meteoric phreatic*, dan *meteoric vadose*. Hal ini juga didasarkan kenampakan di lapangan dan analisa petrografi. Pengamatan petrografi dilakukan terhadap 10 sampel batugamping dengan merujuk pada klasifikasi Dunham (1962) serta Embry&Klovan(1971).

### Identifikasi Batugamping

Pada Formasi Bojongmanik yang terbentuk pada umur Miosen Tengah, merupakan formasi yang berada pada batas antara Cekungan Bogor menuju Cekungan Banten ke arah barat. Hal ini dibuktikan dengan kesamaan batugamping Formasi Bojongmanik dengan

Formasi Cibulakan serta semakin menipisnya batugamping berganti dengan dominasi batupasir dan batulempung. Penamaan litoidentifikasi batugamping pada daerah penelitian ini berdasarkan pengamatan secara megaskopis dan mikroskopis menggunakan asosiasi Klasifikasi Dunham (1962) dan Embry&Kloven (1971). Analisa ini digunakan sebagai salah satu parameter dalam menentukan lingkungan pengendapan batugamping yang mengacu pada model (Tucker & Wright, 1990). Beberapa analisa yang dilakukan mewakili daerah telitian dalam meentukan lingkungan pengendapan. Penentuan didasarkan atas analisa per sayatan, komposisi mineral, serta beberapa ciri yang tampak sebagai proses diagenesa.

#### Identifikasi wackestone

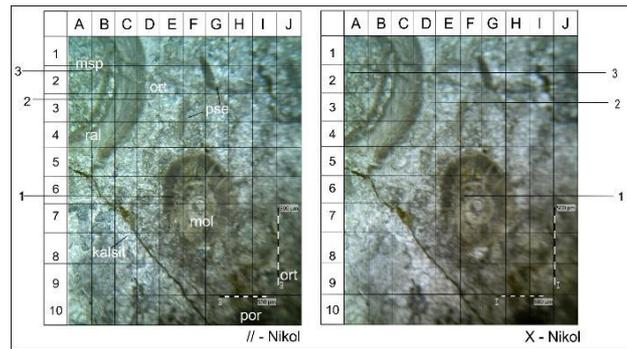
Batugamping ini secara megaskopis memiliki kenampakan umum warna abu-abu terhampar dari utara menuju selatan dengan kondisi cukup segar. Identifikasi batugamping wackestone pada umumnya memiliki tekstur klastik, terpilah sedang, dan kemas tertutup (Gambar 5).

Secara mikroskopis, *wackestone* dicirikan dengan lumpur karbonat yang dominan dan bioklas berupa fosil yang seragam yang didominasi oleh foraminifera, alga, dan moluska. Batas antara bioklas nampak melengkung serta dijumpai foraminifera yang sebagian besar telah hancur, yang diasumsikan sebagai pengaruh pembebanan pada sayatan.



Gambar 5. LP.. Batugamping Wackestone

Pada sayatan ini (Gambar 6) tersusun oleh ganggang merah (ral) yang sebagian tergantikan oleh pseudosparit (spe), lumpur karbonat (cmd) yang tergantikan oleh mikrosparit (msp) dan isian semen orthosparit (ort). Komposisi pada sayatan ini adalah 20% fosil, 10% intraklas, 3% kalsit, 2% opaque, 5% pseudosparit, 40% mikrit, dan 20% sparit.



Gambar 6. Kenampakan sayatan Wackestone pada cross nikol dan paralel nikol 1. Fosil 2. Sparit 3. Mikrit

Batugamping *wackestone* tergolong dalam batuan karbonat *mud-supported* (Dunham 1962). Jenis batuan ini memberikan informasi bahwa proses pembentukannya dipengaruhi oleh arus gelombang yang cenderung lemah dan proses transportasi hasil akumulasi dari rombakan karang yang runtuh akibat gempuran ombak. Sehingga diinterpretasikan bahwa identifikasi ini berada pada lingkungan burial yang dicirikan dengan arusnya yang lebih tenang (Tucker&Wright, 1990).

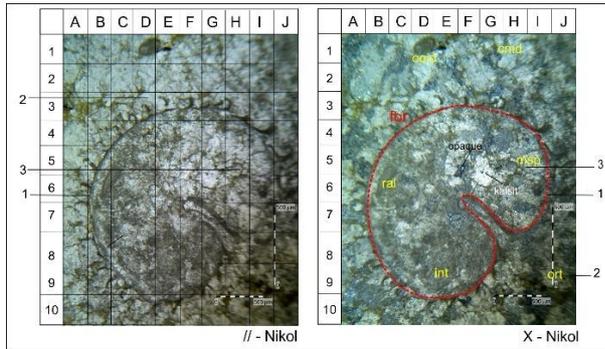
#### Identifikasi Packestone

Batugamping ini secara megaskopis memiliki warna putih kecoklatan terhampar dari utara ke selatan dengan kondisi cukup segar (Gambar 7). Batugamping ini memiliki tekstur klastik, terpilah buruk, kemas tertutup, fragmen terdiri dari foraminifera, alga, dan moluska. Foraminifera berupa foraminifera planktonik dengan genus *Globigerina*.



Gambar 7. LP Batugamping Packestone

Sayatan batuan ini memperlihatkan susunan ganggang merah(ral) dan peloid (pel) yang sebagian tergantikan oleh pseudosparit (pse), lumpur karbonat (cmd) yang juga tergantikan menjadi mikrosparit (msp), isian semen orthosparit (ort) pada rongga hasil pelarutan (por). Komponen pada sayatan ini memiliki komposisi 55% fosil, 10% kalsit, 2% opaque, 10% intraklas, 23% mikrit, dan 10% sparit (Gambar 8).



Gambar 8. Kenampakan sayatan Packestone pada cross nikol dan paralel nikol 1. Fosil 2. Sparit 3. Mikrit

Batugamping *packestone* termasuk kedalam batuan *grain-supported*. Batuan dengan ciri dominasi butiran serta masih terdapat lumpur karbonat memiliki proses pembentukannya pada kondisi laut dengan gelombang lemah sampai sedang dan diinterpretasikan berada pada lingkungan *marine phreatic* (Tucker&Wright, 1990).

#### Identifikasi Grainstone

Batugamping *grainstone* secara megaskopis memiliki warna abu-abu kehitaman tekstur klastik, terpilah sedang dan kemas terbuka. Foraminifera berupa *Miogypsina* tampak dalam mikroskopis sedangkan pecahan alga dan moluska tampak pada batuan.

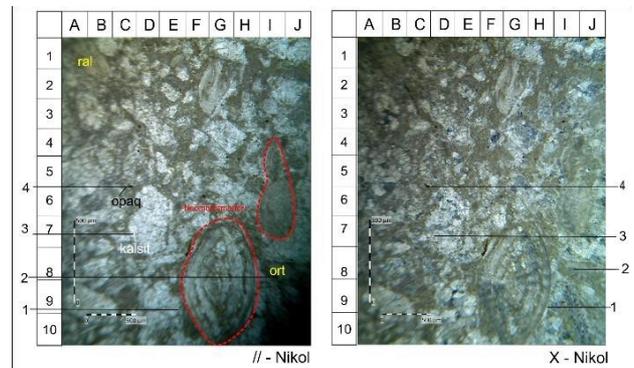


Gambar 9. LP Batugamping Grainstone

Sayatan batuan memperlihatkan susunan ganggang (ral) dan foram besar (for) yang tergantikan oleh pseudosparit (pse), isian semen orhosparit pada rongga hasil pelarutan (por). Komposisi adalah sebagai berikut: 30% fosil, 15% intraklas, 20% kalsit, 5% opaque, 30% sparit.

Batugamping *grainstone* termasuk kedalam batuan *grain-supported*. Batuan dengan ciri dominasi butiran dan tidak ditemukan lumpur karbonat (Dunham, 1962). Pembentukannya berada pada kondisi laut setelah fase

transgresi puncak menuju fase regresi di lingkungan transisi ditandai dengan ketidakhadiran lumpur karbonat



Gambar 10. Kenampakan Sayatan Grainstone pada paralel nikol dan cross nikol 1. Fosil 2. Sparit 3. Kalsit 4. Opaq

#### Identifikasi Boundstone

Secara megaskopis batuan ini memiliki warna putih kecoklatan, tekstur non klastik, struktur massif dengan keterdapatan komponen kerangka terutama karang koral dan alga, terpilah buruk, kemas terbuka, dan butiran fragmen fosil berupa alga, koral, dan foraminifera secara fisik masih cukup jelas.

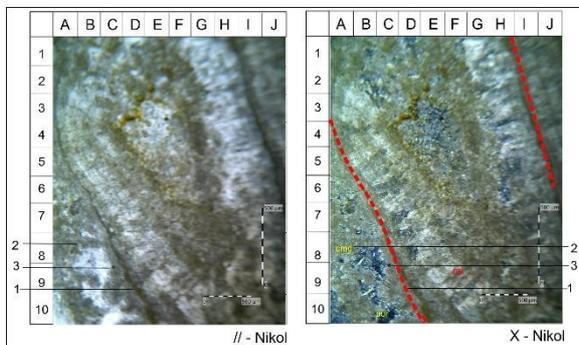


Gambar 10. LP Batugamping Boundstone

Batugamping ini memiliki sayatan batuan dengan susunan komponen koral massif (cor) yang sebagian tergantikan oleh pseudosparit (pse) dan matrik lumpur karbonat (cmd) yang mengisi rongga kerangka koral dan tergantikan menjadi mikrosparit (msp), hadir semen ortosparit (ort) sebagai pengisi rongga hasil pelarutan (por). Adapun komposisi dari sayatan batuan ini adalah sebagai berikut, 75% fosil, 13% sparit, 8% mikrit, 1% opaque, dan 3% kalsit

Batugamping *boundstone* termasuk kedalam batuan gamping *autochthonous*, yang berarti material organik terikat bersamaan proses pengendapan. Pembentukan batuan ini berada pada lingkungan *meteoric phreatic*, yang dicirikan adanya pori cavern yang menandakan

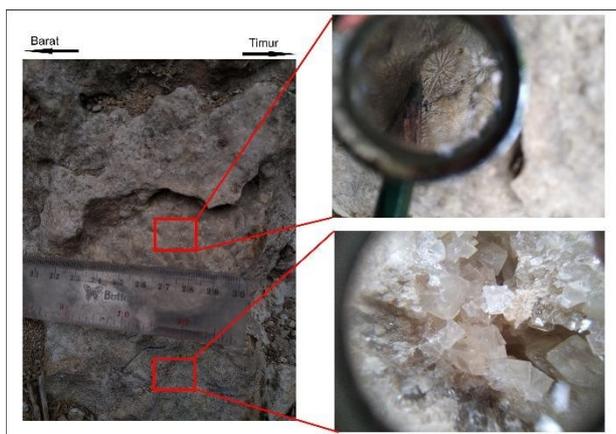
telah terjadi proses neomorfisme, penghabluran menjadi pse, penyemenan ulang semen kalsit



Gambar 11. Kenampakan Sayatan Boundstone pada Paralel Nikol dan Cross Nikol 1.Fosil 2. Sparit 3. Opaq

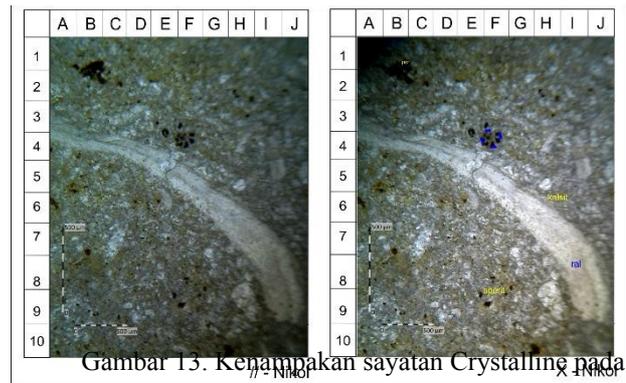
### Identifikasi Crystalline

Batugamping *crystalline* ini secara megaskopis memiliki ciri yang mudah terlihat yaitu kenampakan mengkristal pada batuan (Gambar 12). Akibat pengkristalan ini juga, batuan sangat keras dan kompak diakibatkan suhu dan temperature yang cukup tinggi.



Gambar 12. LP Batugamping Kristalin

Berdasarkan analisis petrografi juga menunjukkan adanya mineral kalsit dan mineral sparit yang mengklusi fosil sehingga sedikit berubah menjadi kristal-kristal pada (Gambar.13). Batugamping *crystalline* dicirikan dengan tekstur pengendapannya yang sulit dikenali (Dunham,1962). Batugamping jenis ini merupakan produk rekristalisasi batuan gamping sebelumnya ditunjukkan adanya perubahan dominan pada lumpur karbonat mejadi kristal. Selain kristal, mineral lain juga menunjukkan proses pelarutan pada zona *meteoric vadose*. Selain itu adanya proses pelarutan vug, moldic, interpartikel juga menjadi ciri utama pada zona ini



Gambar 13. Kenampakan sayatan Crystalline pada Paralel dan Cross Nikol

### DIAGENESA

Sebagai batuan karbonat dengan umur Miosen Tengah, maka batugamping pada daerah penelitian sudah terkena proses diagenesis yang beragam. Berdasarkan hasil yang didapat dari analisis petrografi, maka disimpulkan bahwa diagenesis batugamping pada daerah penelitian, berada pada *marine phreatic*, *burial*, *meteoric phreatic*, dan *meteoric vadose* (Gambar 14).

Proses diagenesis terhadap batugamping pada daerah penelitian awalnya berlangsung sesudah batuan terendapkan dan berlanjut hingga batuan tersingkap di permukaan seperti sekarang ini. Dengan berdasarkan produk-produk diagenesis yang didapat dari analisa petrografi, diinterpretasikan awal mula diagenesisnya. Dimulai dari lingkungan *marine phreatic* dicirikan dengan adanya sementasi pertama kali sebagai tahap awal litifikasi. Semen tersebut umumnya adalah orthosparit yang berukuran halus hingga sedang, dan proses sementasi ini hanya dapat teramati di beberapa sampel yang umumnya pada rongga keporian primer. Rongga ini berupa rongga antar partikel dan sebagian pada rongga dalam partikel, hal ini terjadi dikarenakan terjadi proses penggantian semen oleh semen yang berasal dari lingkungan *meteoric phreatic*.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis petrografi terhadap empat belas sampel pada daerah penelitian), diperoleh beberapa identifikasi batugamping. Batugamping daerah penelitian terdiri *wackestone*, *packestone*, *grainstone*, *boundstone*, dan *crystalline* (Dunham, 1962)

Proses diagenesis pada batugamping di daerah penelitian telah berlangsung segera sesudah batuan terendapkan hingga batuan tersingkap di permukaan seperti yang sekarang ini. Simpula ini didapat dengan memperhatikan fenomena diagenesis pada sayatan lalu dihubungkan dengan proses geologi yang bekerja.

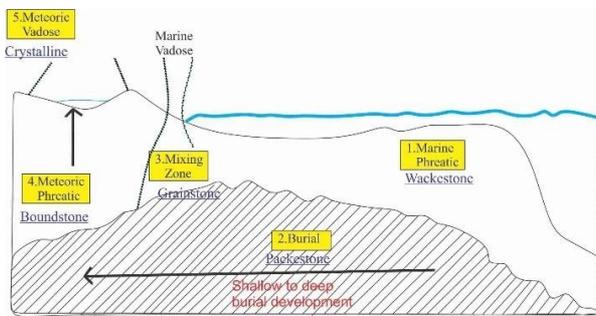
Adapun proses diagenesis batugamping yang terjadi pada daerah penelitian, yaitu : 1) lingkungan diagenesis *marine phreatic* ditandai sementasi orthosparit sebagai tahap awal litifikasi dan proses mikritisasi, 2) lingkungan *burial* dicirikan dengan proses pembebanan dan pemampatan, 3) lingkungan *meteoric phreatic* ditandai dengan adanya resementasi oleh orthosparit, dan proses *neomorfisme* dan 4) batugamping daerah penelitian mengalami pengangkatan dan berada pada *meteoric vadose* dilihat dengan adanya pelarutan pada batuan karbonat yang membentuk porositas sekunder.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT karena telah memberikan rahmat-Nya kepada saya. Ucapan rasa hormat dan terima kasih saya ucapkan kepada dosen pembimbing Elisabet Dwi Mayasari, S.T., M.T. dan Endang Wiwik Dyah Hastuti, M.Sc, kedua orang tua yang sangat saya sayangi, serta seluruh pihak yang telah membantu saya, yang tidak henti-hentinya mendoakan dan memberi dukungan baik moril maupun materil sehingga saya bisa tetap semangat dalam pengerjaan makalah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chorquette, P.W. and Pray, L.C. (1970). Geologic Nomenclature and Classification of Porosity in Sedimentary Carbonates. American Association of Petroleum Geologist Bulletin. 54(2):207-250.
- Clements, B. dan Hall, R., 2007. Cretaceous to Late Miocene Stratigraphic and Tectonic Evolution of West Java. Proceedings, Indonesian Petroleum Association, Thirty First Annual Convention and Exhibition, May 2007.
- Dunham, R. J., 1962, Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Texture, in Classification of Carbonate Rocks (ed. W.E.Ham), P. 108- 121. Mem. Am. Ass. Petrol. Geol. (1) Tulsa, USA.



Gambar 14. Skema Perubahan Lingkungan Diagenesis Daerah Penelitian (Tucker dan Wright, 1990 dengan modifikasi penulis)

Terjadi juga proses pemikritan, yaitu proses terakumulasinya lumpur karbonat di bagian pinggir butiran atau fosil diakibatkan aktivitas organisme. Proses pemikritan ini mencirikan proses diagenesis lingkungan *marine phreatic*. Kemudian terjadi pembebanan yang menandakan batugamping memasuki lingkungan *burial* ditandai dengan adanya pemampatan yang terjadi dikarenakan proses pembebanan akibat akumulasi sedimen yang progresif, sehingga pada sayatan tipis akan tampak bahwa komponen butiran pada batugamping akan saling bersentuhan satu sama lain. Hal ini dapat dilihat dari kontak antar butiran berupa kontak memanjang dan melengkung.

Selanjutnya, secara perlahan mengalami efek dari terjadinya tektonik pada Kala Plio-Pleistosen. Hal ini dicirikan adanya peristiwa pengangkatan hingga memasuki lingkungan *meteoric phreatic*. Pada kenampakan sayatan tipis ditandai dengan terjadinya proses *neomorfisme*. *Neomorfisme* adalah tergantinya matrik lumpur karbonat menjadi mikrosparit maupun tergantinya serta penghabluran ulang butiran-butiran karbonat menjadi pseudosparit, sehingga batuan akan lebih sulit diidentifikasi.

Pada lingkungan *meteoric phreatic* ini terjadi pula resementasi semen kalsit dengan struktur mosaik drusi anhedral sebagai pengisi rongga keporian antar partikel. Selain itu, semen dari lingkungan *meteoric phreatic* ini sebagian besar telah menggantikan semen yang sudah ada lebih dulu sebelumnya, yaitu semen yang berasal dari lingkungan *marine phreatic*.

Proses diagenesis batuan karbonat yang selanjutnya akibat proses pengangkatan yang berkesinambungan. Hal ini menyebabkan tersingkapnya batugamping di daerah penelitian di dipermukaan yaitu berada di fase *meteoric vadose*. Pada kenampakan sayatan ditandai oleh proses pelarutan dengan tipe gerowong (*vug*), interpartikel, intrapartikel, dan cetakan (*moldic*).

- Embry, A. F. and Klovan, J. E., 1971. A Late Devonian Reef Tract in Northwestern Banks Island Northwest Territories. Canadian Petroleum Geology Bulletin, Vol. 19, p. 730781.
- Flügel, E., 1982. Microfacies Analysis of Limestone. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Flügel, E., 2004. Microfacies of Carbonate Rocks; Analysis, Interpretation and Application. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Folk, R. L., 1965. Spectral Subdivisions of Limestone Types. In: W. E. Ham (ed), Classification of Carbonate Rocks. American Association of Petroleum Geologists Memoir 1, p. 62-84.
- Tipson, H. I., Setzer, F. M., dan Smith Jr, F., I., 1966. Interpretation of Depositional Environment in Gulf Coast Exploration From Paleogeology and Related Stratigraphy. Gulf Coast Association of Geological Societies Transaction, Vol. 16, p. 119-130.
- Tucker, M. E. and Wright V. P., 1990. Carbonate Sedimentology, Blackwell Science Ltd., United Kingdom.