

# MIKROFASIES DAN DIAGENESIS BATUAN KARBONAT SEBAGAI PENENTU LINGKUNGAN PENGENDAPAN SATUAN BATUPASIR KARBONATAN KEREK, DAERAH KALANGBANCAR, GROBOGAN, JAWA TENGAH

Cindy Birgita Barus<sup>1</sup>, T.Listyani R.A<sup>2</sup>, Ignatius Adi Prabowo<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Jl. Babarsari, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281, Telp.(0274) 487249  
<sup>3</sup>Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral,  
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta  
e-mail: [baruscindy@gmail.com](mailto:baruscindy@gmail.com)

## Abstrak

*Formasi Kerek merupakan salah satu formasi batuan yang telah lama dikenal terbentuk pada mekanisme pengendapan sedimen arus pekat (gravity flow) sehingga memberikan kenampakan yang khas baik secara struktur, tekstur, maupun jenis batuan yang dihasilkan. Hal ini yang meningkatkan minat peneliti untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang studi mikrofases dan diageneseis untuk mengetahui lingkungan pengendapan di lintasan sobo dimana litologi yang ada dapat mewakili seluruh litologi yang termasuk kedalam Formasi Kerek. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi metode geologi lapangan dengan melakukan Measure Section (MS) yang akan didukung dengan analisis laboratorium. Berdasarkan analisis petrografi dijumpai sampel berupa mudstone, wackestone, dan packstone. Dari klasifikasi berdasarkan fasies zone (FZ) menurut Wilson 1975 menunjukkan bahwa keenam sampel termasuk kedalam lingkungan pengendapan open marine (FZ 7) dan platform interior restricted (FZ 8). Sedangkan berdasarkan hasil analisis lingkungan diagenesis maka dapat disimpulkan perjalanan diagenesis batuan yaitu lingkungan diagenesis marine phreatic, burial, meteoric phreatic, dan meteoric vadose.*

**Kata kunci :** Batuan karbonat, Mikrofases, Lingkungan pendendapan, Diagenesis

## Abstract

*Kerek formation is one of the rock formations that have long been known to form on the mechanism of deposition of sediment concentrated currents (gravity flow) so as to provide a distinctive appearance both as the structure, texture, and type of rocks produced. This increased the interest of researchers to conduct further research on microphases and diageneseis studies to determine the environment of deposition in the sobo trajectory where existing lithology can represent all litology included in the Kerek Formation. Metode used in this study includes field geology method by doing Measure Section (MS) which will be supported by laboratory analysis. Based on petrographic analysis found samples in the form of mudstone, wackestone, and packstone. From the classification based on fasies zone (FZ) according to Wilson 1975 shows that all six samples belonged to the open marine precipitation environment (FZ 7) and the restricted interior platform (FZ 8). While based on the results of environmental analysis of diagenesis, it can be concluded the journey of diagenesis rocks namely marine phreatic diagenesis environment, burial, meteoric phreatic, and meteoric vadose.*

**Keywords :** Carbonate Rocks, Microfacies, Depositional Environment, Diagenetic

### 1. PENDAHULUAN

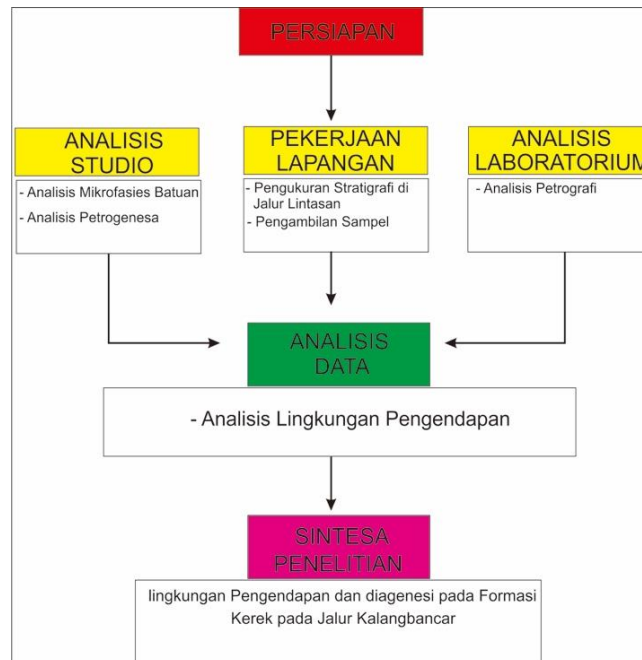
Batuan karbonat didefinisikan sebagai batuan dengan kandungan material karbonat lebih dari 50% dan tersusun atas partikel karbonat klastik yang tersemankan atau karbonat kristalin hasil presipitasi langsung [1]. Studi mikrofases pada dasarnya digunakan untuk pemerian pada batuan sedimen berdasarkan pada pengamatan petrografi, tetapi istilah ini lebih banyak digunakan pada batuan karbonat untuk menentukan proses diagenesis dan lingkungan pengendapan.

Pada batuan karbonat, diagenesis merupakan proses transformasi menuju batuan karbonat yang lebih stabil. Diagenesis pada batuan karbonat meliputi dua hal penting, yaitu proses proses diagenesis yang bekerja pada batuan karbonat dan lingkungan dimana proses diagenesis tersebut bekerja. Batuan ini dapat diidentifikasi hanya dengan bantuan alat yang sederhana seperti mikroskop petrografis sehingga dari karakterisasi petrografi batuan karbonat tersebut dapat diidentifikasi komponen penyusunnya. Penelitian ini merupakan langkah praktis dalam mengetahui lingkungan pengendapan dari satuan batupasir karbonatan Kerek.

Batuan karbonat yang dijumpai di Satuan batupasir karbonatan Kerek daerah penelitian berupa batupasir karbonatan dan batulempung karbonatan. Formasi Kerek ini merupakan salah satu formasi batuan yang telah lama dikenal terbentuk pada mekanisme pengendapan sedimen arus pekat (*gravity flow*) sehingga memberikan kenampakan yang khas baik secara struktur, tekstur, maupun jenis batuan yang dihasilkan. Hal ini yang meningkatkan minat peneliti untuk melakukan penelitian lebih lanjut di satuab batupasir karbonatan Kerek.

### 2. METODE PENELITIAN

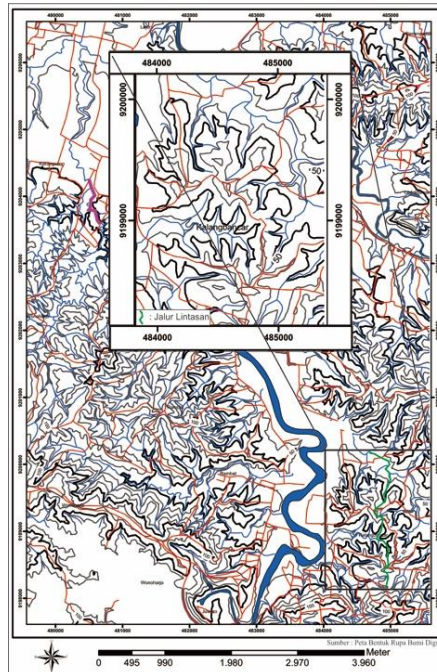
Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi metode geologi lapangan yang akan didukung dengan analisis laboratorium untuk memperkuat interpretasi dari hasil penelitian ini. Tahapan-tahapan tersebut sebagai berikut ini.



Gambar 1. Diagram alur penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data lapangan dilakukan pada Satuan Batupasir karbonatan Kerek yang berada pada daerah penelitian. Pengambilan sampel batuan dilakukan pada 3 lokasi pengamatan berdasarkan *top*, *middle*, dan *bottom* pada *Measure Section (MS)* yang berada pada daerah penelitian.



**Gambar 2.** Peta lokasi pengambilan sampel

Berdasarkan pengamatan petrografi keenam sampel yang digunakan dapat disimpulkan bahwa sampel sampel – sampel tersebut terdiri dari *packstone*, *wackestone* dan *mudstone*. Berdasarkan kenampakan mikroskopis sampel SKB 01 (Gambar 3). Secara menunjukkan fasies *Packstone* yang memiliki warna cokelat kekuningan, struktur masif, mengandung foraminifera benthik besar, cangkang kerang dan ganggang merah serta beberapa fosil lainnya. Terpilah buruk, mud supported, kemas terbuka, hubungan antar butir mengambang serta titik, berukuran butir pasir sedang hingga kasar yang berbentuk meruncing tanggung hingga membundar tanggung. Lumpur karbonat mendominasi [2].

Berdasarkan kenampakan mikroskopis sampel SKB 02 (Gambar 3). menunjukkan fasies *Wackstone* yang memiliki warna cokelat cerah kekuningan, struktur masif, mengandung foraminifera benthik besar, cangkang kerang dan ganggang merah serta beberapa fosil lainnya. Terpilah sedang, mud supported, kemas terbuka, hubungan antar butir mengambang, berukuran butir lanau hingga lempung yang. Lumpur karbonat mendominasi dan sebagian telah tergantikan menjadi mikrosparit. dan keporian dari tipe gerowong (*vug*) yang bernilai sangat buruk [2].

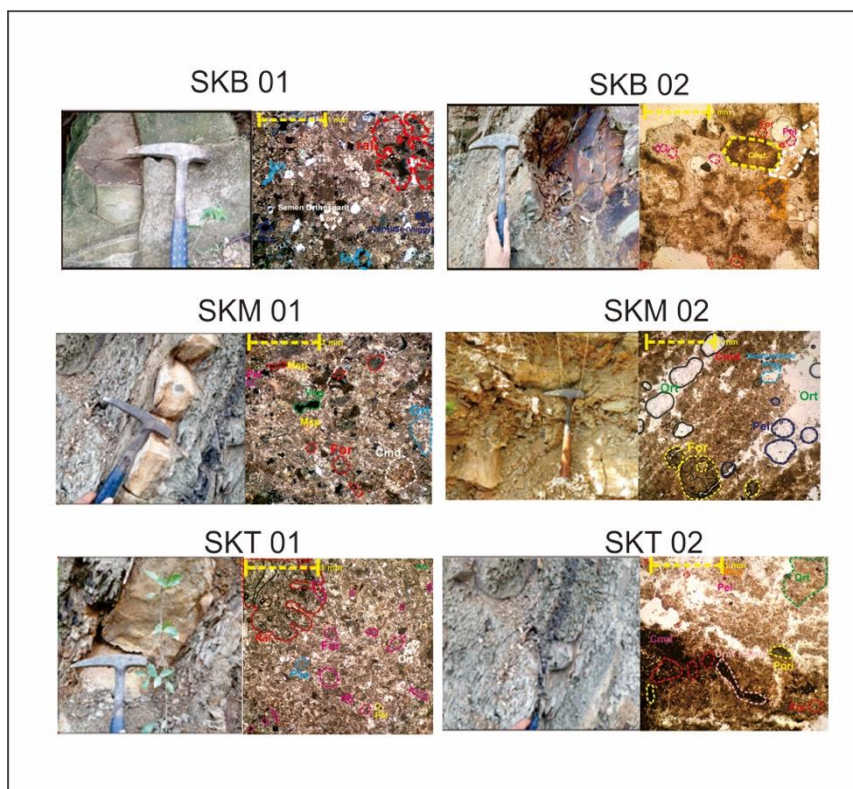
Berdasarkan kenampakan mikroskopis sampel SKM 01 (Gambar 3). Secara umum menunjukkan fasies *Wackstone* yang memiliki warna cokelat gelap, struktur masif, diduga masih mengandung foraminifera benthik besar dan benthik kecil, cangkang kerang, dan beberapa fosil lainnya. Terpilah buruk, mud supported, kemas terbuka, hubungan antar butir mengambang, berukuran butir pasir halus hingga sedang, bentuk butiran meruncing tanggung hingga membundar tanggung. Lumpur karbonat mendominasi dan sebagian telah tergantikan menjadi mikrosparit [2].

Berdasarkan kenampakan mikroskopis sampel SKM 02 (Gambar 3) menunjukkan fasies *Mudstone* yang memiliki warna cokelat tua struktur masif, diduga masih mengandung foraminifera benthik besar dan benthik kecil, cangkang kerang, dan beberapa fosil

lainnya. Terpilah sedang, mud supported, kemas terbuka, hubungan antar butir mengambang, berukuran butir lempung. Lumpur karbonat mendominasi dan sebagian telah tergantikan menjadi mikrosparit. Hadir juga semen orthosparit yang berstruktur mosaik yang mengisi rongga hasil proses pelarutan. Tampak adanya yang telah usang dan sulit teridentifikasi serta berasosiasi dengan pellet [2].

Berdasarkan kenampakan mikroskopis sampel SKT 01 (Gambar 3). Secara umum menunjukkan fasies *Packestone* yang memiliki warna cokelat gelap, struktur masif, diduga masih mengandung foraminifera benthik besar dan benthik kecil, cangkang kerang, dan beberapa fosil lainnya. Terpilah buruk, *mud supported*, kemas terbuka, hubungan antar butir mengambang, berukuran butir pasir halus hingga sedang, bentuk butiran meruncing tanggung hingga membundar tanggung. Terdapat juga semen orthosparit dan keporian dalam tipe *vuggy* [2].

Berdasarkan kenampakan mikroskopis sampel SKT 02 (Gambar 3). Secara umum menunjukkan fasies *Mudstone* yang memiliki warna cokelat tua, struktur masif, diduga masih mengandung foraminifera benthik besar dan benthik kecil, cangkang kerang, dan beberapa fosil lainnya. Terpilah sedang, *mud supported*, kemas terbuka, hubungan antar butir mengambang, berukuran butir lempung, bentuk butiran meruncing tanggung. Terdapat juga semen pellet dan keporian dalam tipe *vuggy* [2].



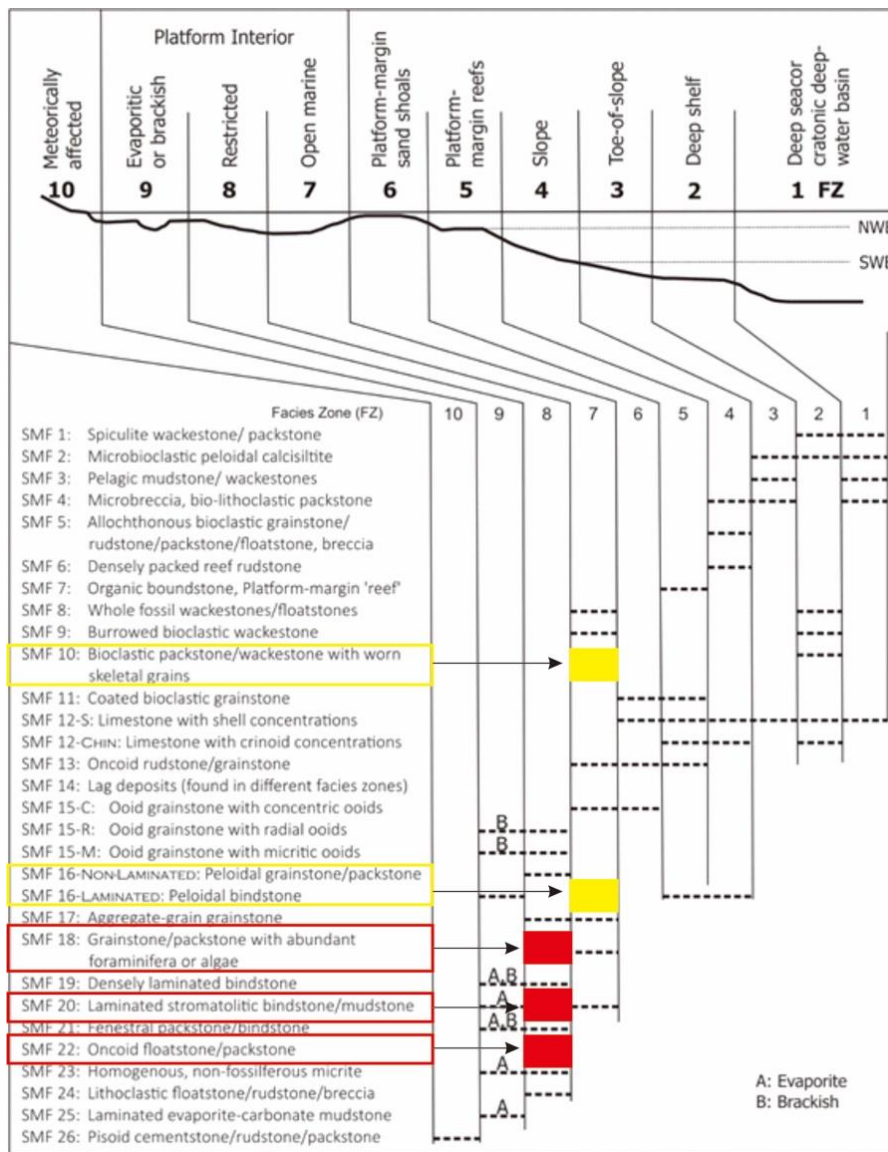
**Gambar 3.** Kenampakan megaskopis dan mikroskopis ke enam pada daerah penelitian.

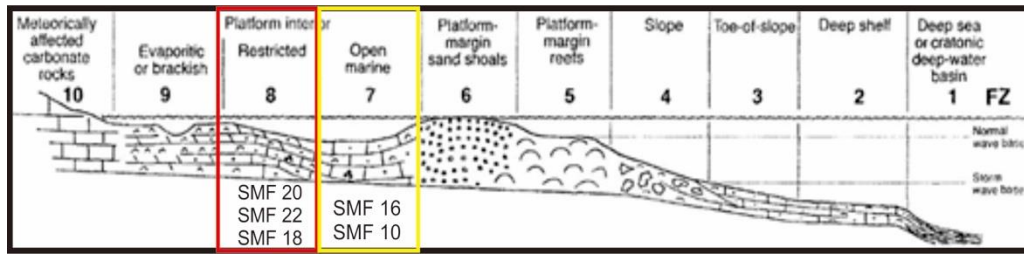
Daerah penelitian umumnya memiliki kedudukan stratigrafi yang relatif sama dan lokasi pengamatan yang tidak terlalu jauh, maka dari hasil analisis mikrofases yang didapatkan berupa lingkungan pengendapan yang relatif sama. Dari keenam contoh sayatan tipis yaitu SKB 01, SKB 02, SKM 01, SKM 02, SKT 01 dan SKT 02, kemudian dianalisis secara mikroskopis dan dilakukan analisis mikrofases serta analisis diagenesis kemudian dimasukkan ke klasifikasi *Standard Microfacies Types* (SMF) menurut Flugel (1982) serta model sabuk fasies paparan karbonat tertutup (*rimmed*) yang ditampilkan pada Tabel 1. Berdasarkan keenam sampel dengan karakter yang berbeda – beda dapat diinterpretasikan sesuai dengan SMF 20 (*Laminated*

stromatolitic bindstone/ mudstone, SMF 10 (Bioclastic packstone/wackstone with worn skeletal grains), SMF 18 (grainstone or packstone with abundant foraminifera or algae), SMF 22 (Oncoid Floatstone/packstone).

Setelah didapatkan hasil pengklasifikasian *Standard Microfacies Types* (SMF) menurut Flugel (1982) maka dimasukkan kembali ke klasifikasi model sabuk fasies paparan karbonat tertutup (*rimmed*) berdasarkan *facies zone* (FZ) menurut [3] untuk dapat menentukan lingkungan pengendapannya berdasarkan karakteristik yang ada, sehingga dapat disimpulkan bahwa daerah penelitian mempunyai dua lingkungan pengendapan yang meliputi : paparan laut dangkal dengan sirkulasi terbuka (*open marine*, FZ 7) dan paparan dangkal dengan sirkulasi terbatas (*restricted marine*, FZ 8). Pengklasifikasian tersebut ditampilkan pada Tabel 2.

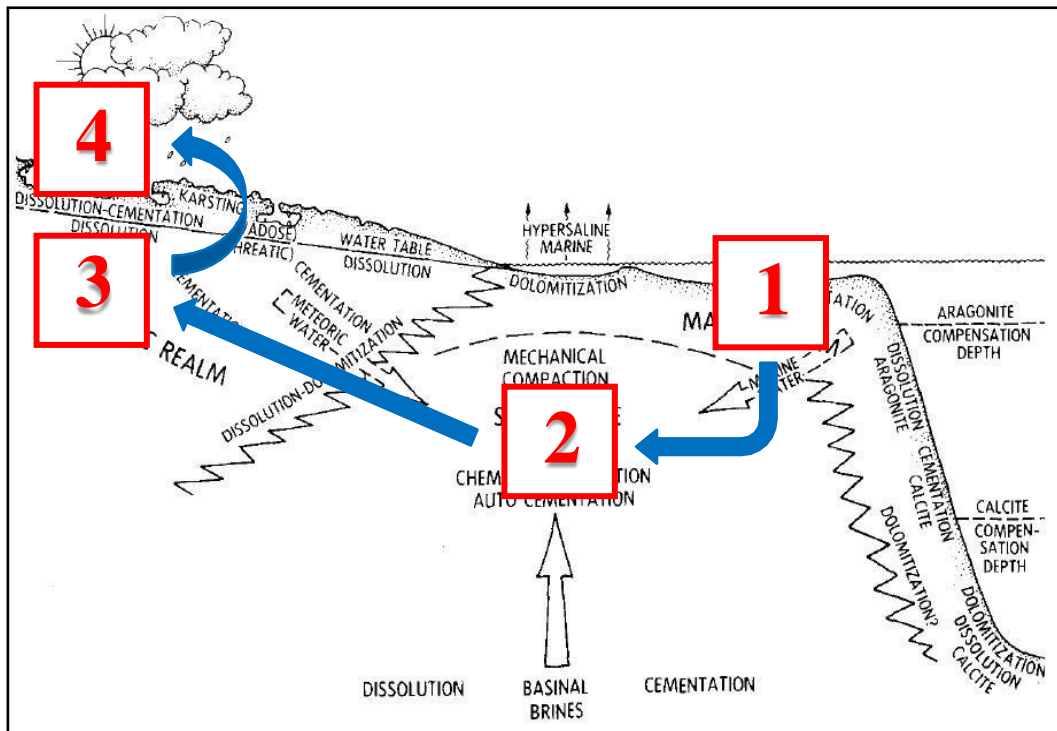
Tabel 1. Distribusi dari mikrofasis di daerah penelitian menggunakan *Standard Microfacies Types* (SMF) menurut [4] serta model sabuk fasies paparan karbonat tertutup (*rimmed*) berdasarkan *facies zone* (FZ) menurut [3]





**Gambar 4.** Interpretasi lingkungan pengendapan daerah penelitian menggunakan model paparan karbonat tertutup berdasarkan zona fasies (FZ) menurut [5]

Berdasarkan hasil analisis diagenesis, dapat disimpulkan bahwa perjalanan diagenesis batuan yang terjadi pada satuan batupasir karbonatan Kerek yaitu: lingkungan diagenesis *marine phreatic*, *burial*, *meteoric phreatic*, dan *meteoric vadose*. Batuan pertama kali mengalami diagenesis setelah terjadi pengendapan di zona *marine phreatic*, kemudian batuan tertimbun di zona *burial*. Adanya aktivitas tektonik yang mengangkat batuan sampai zona *meteoric phreatic* kemudian pengangkatan terus terjadi sampai batuan tersingkap di permukaan zona *meteoric vadose*. Diagram skematik yang menggambarkan lingkungan diagenesis di daerah penelitian dapat dilihat pada gambar 5.



**Gambar 5.** Diagram skematik yang menggambarkan lingkungan diagenesis di daerah penelitian menggunakan model [6]

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan dari hasil pengamatan dan pemerian enam sampel sayatan tipis batuan karbonat didaerah penelitian maka dapat diketahui bahwa daerah penelitian mempunyai dua lingkungan pengendapan yang meliputi: paparan laut dangkal dengan sirkulasi terbuka FZ 7 (*open marine*) dan paparan dangkal dengan sirulasi terbatas FZ 8 (*restricted marine*).

*Mikrofasies dan Diagenesis Batuan Karbonat sebagai Penentu Lingkungan Pengendapan Satuan Batupasir Karbonatan Kerek, Daerah Kalangbancar, Grobogan, Jawa Tengah (Cindy Birgita Barus, T.Listyani R.A' Ignatius Adi Prabowo)*

2. Berdasarkan hasil diagenesis maka dapat disimpulkan proses – proses diagenesis yang terjadi pada lingkungan pengendapan berupa penyemenan, pemikritan, neomorfisme, dan pelarutan. Sedangkan perjalanan diagenesis batuan berada di lingkungan diagenesis *marine phreatic*, *burial*, *meteoric phreatic*, dan *meteoric vadose*.

## 5. SARAN

Saran untuk peneliti-peneliti selanjutnya dapat menggunakan data yang lebih banyak dan bervariasi untuk dilakukan penelitian lebih lanjut.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta yang telah memfasilitasi dalam melakukan penelitian ini dan pihak penerbit geoda atas penerbitan naskah ilmiah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ridho, M., Sendjaja, Y. A., & Gani, R. M. G. (2018). MIKROFASIES DAN DIAGENESIS BATUAN KARBONAT FORMASI BATURAJA, LAPANGAN MERAH, CEKUNGAN SUMATERA SELATAN. *Geoscience Journal*, 2(6), 480-486.
- [2] Dunham, R. J., 1962. *Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Texture*, in Ham W. E., ed., *classification of Carbonate Rocks*, AAPG Memoir 1.
- [3] Flügel, E., 2004. *Microfacies of Carbonate Rocks; Analysis, Interpretation and Application*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- [4] Wilson, J.L. 1975. *Carbonate Facies in Geologic History*: Springer-Verlag, Berlin,471
- [5] Flügel, E., & Munnecke, A. (2010). *Microfacies of carbonate rocks: analysis, interpretation and application* (Vol. 976, p. 2004). Berlin: springer.
- [6] Chorquette, P.W, and Pray L. C., 1970. *Geologic Nomenclature and Classification of Porosity in Sedimentary Carbonates*. Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull., 54: 207-250.

