

**ANALISIS DIAGENESIS BATUGAMPING BERDASARKAN  
DATA GEOLOGI PERMUKAAN DENGAN METODE  
PETROGRAFI PADA FORMASI KUANTAN DI NAGARI AIR  
HANGAT, SUMATRA BARAT**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar  
Sarjana Pada Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik  
Universitas Islam Riau  
Pekanbaru



Oleh :

**DEDET KUSNANDA**  
143610424

**PRODI TEKNIK GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU**

**2019**

# HALAMAN PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

### ANALISIS DIAGENESIS BATUGAMPING BERDASARKAN DATA GEOLOGI PERMUKAAN DENGAN METODE PETROGRAFI PADA FORMASI KUANTAN DI NAGARIAIR HANGAT, SUMATERA BARAT

DISESUN OLEH :

DEDET KUSNANDA  
143610424

Telah Diuji Didepan Penguji Pada Tanggal  
13 November 2019 Dan Dinyatakan  
Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima

Disetujui Oleh :

Pembimbing

Yuniarti Yuskar, ST.,MT  
NIDN : 1003068503

Disahkan Oleh :

Pekanbaru, Desember 2019  
Ka. Prodi Teknik Geologi



Dewandra B.E.P, Bsc.(Hons).,MSc  
NIDN: 1021128902



## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

### PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan ununtuk mendapat gelar akademik (Strata Satu), baik di Universitas Islam Riau maupun diperguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Penggunaan "*Software*" komputer bukan menjadi tanggung jawab Universitas Islam Riau.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan tidak kebenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Pekanbaru, Desember 2019  
Yang Bersangkutan Pernyataan,



DEDET KUSNANDA

NPM : 143610424

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI TUGAS AKHIR  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Islam Riau, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dedet Kusnanda  
NPM : 143610424  
Program Studi : Teknik Geologi  
Fakultas : Fakultas Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) kepada Universitas Islam Riau demi kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“ANALISIS DIAGENESIS BATUGAMPING BERDASARKAN DATA GEOLOGI PERMUKAAN DENGAN METODE PETROGRAFI PADA FORMASI KUANTAN DI NAGARI AIR HANGAT, SUMATRA BARAT”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak tersebut maka Universitas Islam Riau berhak menyimpan, mengalih mediakan/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Pekanbaru, Desember 2019

Yan.  pernyataan,



**DEDET KUSNANDA**

NPM : 143610424



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas karunia-Nya yang tidak ternilai, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “Analisis Diagenesis Batugamping Berdasarkan Data Geologi Permukaan Dengan Metode Petrografi Pada Formasi Kuantan Di Nagari Air Hangat, Sumatra Barat”.

Terimakasih penulis ucapkan kepada keluarga tercinta, Ayah, Ibu dan Adik serta kepada Ibu Yuniarti Yuskar., ST. MT, selaku Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan laporan ini.

Tidak lupa pula, penulis ucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dewandra Bagus Eka Putra, B.Sc.(Hons),MSc, selaku kepala Prodi Teknik Geologi, Universitas Islam Riau atas segala bantuan dan dukungannya.
2. Bapak/Ibu dosen dan staff Prodi Teknik Geologi, Universitas Islam Riau atas segala bantuan dan dukungannya.
3. Teman-teman seperjuangan Ali Mashar, Fadillah Octavri, Nadia Wulandari, Niko Andika, Rio Hamdani dan Sri Ari Sayekti, atas bantuannya selama dilapangan.
4. Teman-teman seperjuangan, seluruh Angkatan 14' atas bantuan dan support selama ini. Serta seluruh masyarakat HMTG Bumi Lancang Kuning Riau yang telah mendukung.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun, demi kesempurnaan laporan ini.

Pekanbaru, Desember 2019

Penulis

**ANALISIS DIAGENESIS BATUGAMPING BERDASARKAN DATA  
GEOLOGI PERMUKAAN DENGAN METODE PETROGRAFI PADA  
FORMASI KUANTAN DI NAGARI AIR HANGAT, SUMATRA BARAT**

**DEDET KUSNANDA**

Program Studi Teknik Geologi

**SARI**

Daerah penelitian terletak di daerah Nagari Air Hangat, Kecamatan Sijunjung, Kabupaten Sijunjung, Sumatra Barat. Daerah penelitian berada pada koordinat  $0^{\circ} 35' 41.6436'' - 0^{\circ} 36' 46.3932''$  LS dan  $100^{\circ} 54' 58.1724'' - 100^{\circ} 56' 35.3076''$  BT. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui proses diagenesis yang bekerja pada batugamping di daerah penelitian, mengetahui kondisi lingkungan diagenesis batugamping di daerah penelitian, mengetahui tahapan dan model diagenesis yang bekerja pada batugamping di daerah penelitian. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan sayatan petrografi. Batugamping daerah penelitian masuk pada formasi kuantan dan hasil penelitian dari 9 sampel, terdapat 4 dengan jenis batugamping mudstone, batugamping kristalin, batugamping packstone dan batugamping wackestone dan telah mengalami proses diagenesis pelarutan, sementasi, neomorfisme dan kompaksi yang menandakan bahwa batugamping daerah penelitian pernah pada lingkungan *burial*, *meteoric phreatic*, *mixing zone* dan *meteoric vadose*.

Kata Kunci : Formasi Kuantan, Diagenesis Batugamping.

**ANALYSIS OF LIMESTONE DIAGENESIS BASED ON SURFACE  
GEOLOGY DATA WITH PETROGRAPHY METHOD IN QUANTANT  
FORMATION IN NAGARI AIR HANGAT, WEST SUMATRA**

**DEDET KUSNANDA**

Geological Engineering Study Program

**ABSTRACT**

The research area is located in the Nagari Airangat area, Sijunjung District, Sijunjung Regency, West Sumatra. The study area is at coordinates  $0^{\circ} 35' 41.6436''$  -  $0^{\circ} 36' 46.3932''$  South Latitude and  $100^{\circ} 54' 58.1724''$  -  $100^{\circ} 56' 35.3076''$  East longitude. The purpose of this study was to determine the process of diagenesis that works on limestone in the study area, determine the environmental conditions of limestone diagenesis in the study area, determine the stages and models of diagenesis that work on limestone in the study area. The method used in this study is by petrographic incision. The study area limestone is included in the formation of Kuantan and research results from 9 samples, there are 4 types of mudstone limestone, limestone limestone, packstone limestone and wackestone limestone and have undergone a process of dissolution diagenesis, cementation, neomorphism and compacting which indicate that the limestone of the study area has been in the environment of wackestone limestone and has undergone a process of dissolution diagenesis, cementation, neomorphism and compacting that indicate that the study area limestone has been in the environment. burial, meteoric phreatic, mixing zone and meteoric vadose.

Keywords: Kuantan Formation, Limestone Diagenesis.



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>SARI</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Lokasi daerah penelitian .....	3
1.7 Waktu Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Geologi Regional .....	5
2.1.1 Fisiografi Regional.....	6
2.2 Stratigrafi Regional .....	7
2.2.1 Stratigrafi Daerah Penelitian .....	8
2.3 Struktur Geologi Regional .....	8
2.4 Karakteristik Batuan Karbonat.....	10
2.4.1 Pengertian Batuan Karbonat .....	10



2.4.2 Mineralogi dan Komposisi Kimia Batuan Karbonat.....	10
2.4.3 Tekstur Batuan Karbonat .....	11
2.4.4 Tipe-tipe Porositas Batuan Karbonat .....	12
2.5 Klasifikasi Batuan Karbonat .....	13
2.5.1 Klasifikasi Dunham (1962).....	13
2.5.2 Klasifikasi Embry & Klovan (1971).....	14
2.6 Diagenesis .....	15
2.6.1 Proses dan Produk Diagenesis .....	16
2.6.2 Lingkungan Diagenesis .....	20
2.6.3 Tahapan Diagenesis .....	22
<b>BAB III METODOLOGI .....</b>	<b>24</b>
3.1 Objek Penelitian.....	24
3.2 Alat yang Digunakan.....	24
3.3 Langkah-Langkah Penelitian .....	25
3.4 Analisis Data .....	26
3.4.1 Pengamatan Lapangan .....	26
3.4.2 Analisis Petrografi.....	26
3.4.3 Analisis Diagenesis .....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>28</b>
4.1 Ketersediaan Data .....	28
4.2 Analisis Data .....	29
4.2.1 Litologi.....	30
4.2.1.1 Titik 1 .....	31
4.2.1.2 Titik 2.....	35
4.2.1.3 Titik 3.....	40
4.3 Proses Diagenesis Batugamping Daerah Penelitian.....	44
4.4 Lingkungan Diagenesis Batugamping Daerah Penelitian.....	54
4.4.1 Zona Burial.....	54
4.4.2 Zona Meteoric Phreatic .....	54
4.4.3 Zona Meteoric Vadose .....	55
4.5 Tahapan dan Model Diagenesis Batugamping Daerah Penelitian ....	55

4.5.1 Tahap Mesodiagenesis ..... 55  
4.5.2 Tahap Telogenetik ..... 56

**BAB V KESIMPULAN**

5.1 Kesimpulan..... 59  
5.2 Saran..... 60

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**





## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1.1 Peta Administrasi Daerah Penelitian.....	3
2.1 Geologi Regional Penelitian .....	5
2.2 Fisiografi Sumatra Tengah (Tobler Dalam Van Bemmelen, 1949).....	6
2.3 Stratigrafi Cekungan Ombilin Berdasarkan Koesoemadinata (1981) dan PH. Silitonga & Kastowo.....	7
2.4 Pola Struktur Regional Cekungan Ombilin, Sumatra Barat (modifikasi dari Situmorang, dkk., 1991).....	9
2.5 Variasi bentuk umum pada ooid (Tucker, 1981) .....	11
2.6 Bentuk morfologi semen karbonat (Flugel, 2004) .....	12
2.7 Diagram klasifikasi utama dari tipe porositas fabric selective, not fabric selective, dan fabric selective or not (Chorquette dan Pray, 1970).....	12
2.8 Klasifikasi batuan karbonat berdasarkan pada kehadiran lumpur dan butiran (Dunham, (1962).....	13
2.9 Klasifikasi batuan karbonat berdasarkan tekstur pengendapan, tipe butiran dan ukuran butiran oleh Embry dan Kloven (1971) .....	14
2.10 Produk Diagenesis Mikritasi Mikrobial .....	17
2.11 Produk Diagenesis Pelarutan.....	17
2.12 Produk Diagenesis Sementasi .....	18
2.13 Produk Diagenesis Nemorfisme.....	19
2.14 Produk Diagenesis Dolomitasi.....	19
2.15 Produk Diagenesis Kompaksi .....	20
2.16 Lingkungan Diagenesis Tucker dan Wright (1990).....	21
2.17 Skema yang menunjukkan hubungan antara setiap tahapan diagenesis (Worden dan Burley 2003) .....	23
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	27
4.1 Peta Kerangka Daerah Penelitian.....	29
4.2 Perbukitan Karst Daerah Penelitian .....	30
4.3 Model Persebaran Batuan Daerah Penelitian.....	31

4.4 Kolom Litologi Titik 1 .....	31
4.5 Singkapan Batugamping Packstone .....	32
4.6 Sayatan Petrografi Batugamping Packstone .....	33
4.7 Singkapan Batugamping Kristalin .....	33
4.8 Sayatan Petrografi Batugamping Kristalin.....	34
4.9 Singkapan Batugamping Mudstone .....	34
4.10 Sayatan Petrografi Batugamping Mudstone.....	35
4.11 Kolom Litologi Titik 2 .....	36
4.12 Singkapan Batugamping Kristalin .....	36
4.13 Sayatan Petrografi Batugamping Kristalin.....	37
4.14 Singkapan Batugamping Kristalin .....	37
4.15 Sayatan Petrografi Batugamping Kristalin.....	38
4.16 Singkapan Batugamping Kristalin .....	39
4.17 Sayatan Batugamping Kristalin.....	39
4.18 Kolom Litologi Titik 3 .....	40
4.19 Singkapan Batugamping Wackestone.....	41
4.20 Sayatan Petrografi Batugamping Wackestone .....	41
4.21 Singkapan Batugamping Kristalin .....	42
4.22 Sayatan Petrografi Batugamping Kristalin.....	43
4.23 Singkapan Batugamping Kristalin .....	43
4.24 Sayatan Petrografi Batugamping Kristalin.....	44
4.25 Sayatan Petrografi Pada titik 1/Sampel (a) .....	44
4.26 Sayatan Petrografi Pada Titik 1/Sampel (b).....	46
4.27 Sayatan Petrografi Pada Titik 1/Sampel (c) .....	46
4.28 Sayatan Petrografi Pada titik 2/Sampel (a) .....	47
4.29 Sayatan Petrografi Pada Titik 2/Sampel (b).....	47
4.30 Sayatan Petrografi Pada Titik 2/Sampel (c) .....	48
4.31 Sayatan Petrografi Pada Titik 3/Sampel (a).....	49
4.32 Sayatan Petrografi Pada Titik 3/Sampel (b).....	50
4.33 Sayatan Petrografi Pada Titik 3/Sampel (c).....	50

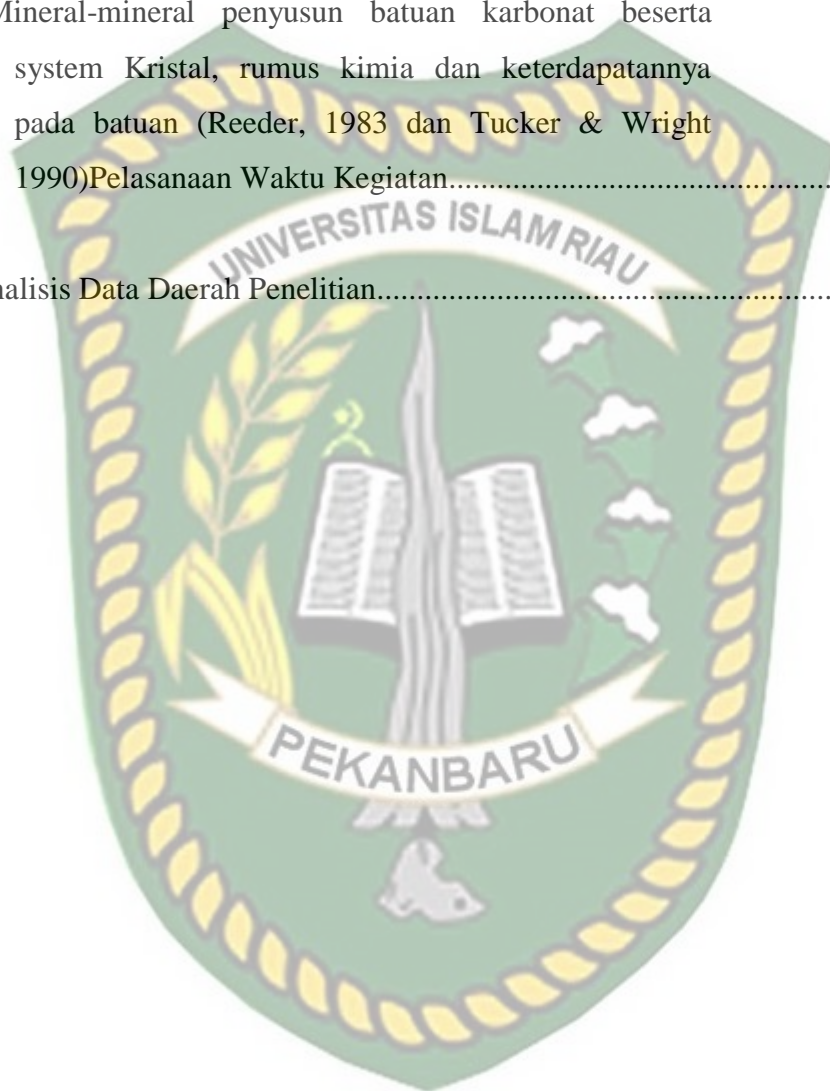


<b>4.34</b> Pada titik 1/Sampel (c), Terlihatnya produk pelarutan pada sayatan petrografi.....	52
<b>4.35</b> Pada titik 1/Sampel (a), Terlihatnya semen blocky pada sayatan petrografi.....	52
<b>4.36</b> Pada titik 2/Sampel (b), dimana terjadi perubahan ukuran matrik menjadi microspar yang berukuran lebih besar .....	53
<b>4.37</b> Pada titik 3/Sampel (a), Terlihatnya stylolites pada sayatan petrografi.....	54
<b>4.38</b> Pemodelan Lingkungan Diagenesis Zona Burial .....	56
<b>4.39</b> Pemodelan Lingkungan Diagenesis Zona Meteoric Phreatic .....	57
<b>4.40</b> Pemodelan Lingkungan Diagenesis Zona Meteoric Vadose .....	57



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Pelasanaan Waktu Kegiatan.....	4
2.1 Mineral-mineral penyusun batuan karbonat beserta system Kristal, rumus kimia dan keterdapatannya pada batuan (Reeder, 1983 dan Tucker & Wright 1990)Pelasanaan Waktu Kegiatan.....	10
4.1 Analisis Data Daerah Penelitian.....	27





## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Batuan karbonat merupakan batuan reservoir penting untuk minyak dan gas bumi. Karbonat mempunyai keistimewaan dalam cara pembentukannya, yaitu dari hasil evaporasi dan presipitasi. Batuan karbonat memiliki arti penting, baik dalam keperluan yang akan digunakan sebagai bahan penelitian untuk akademis maupun dapat juga memiliki keperluan untuk ekonomi. Batuan karbonat terdiri dari batugamping klastik dan batugamping terumbu dengan sisipan napal dan tuf (Suroño., dkk 1992). Keberadaan litologi batuan karbonat berupa batugamping klastik merupakan suatu fenomena geologi yang khas dan menarik sehingga dijadikan sebagai objek penelitian. Perkembangan batugamping yang sangat sensitive terhadap perubahan keadaan geologi akan memberikan informasi yang sangat baik mengenai sejarah geologi. Penelitian difokuskan meneliti batugamping dengan tujuan untuk mengetahui komposisi, tekstur dan proses diagenesis yang terjadi serta lingkungan pembentukannya.

Proses diagenesis dapat disebabkan oleh proses fisika, kimia dan biologi. Perubahan sedimen akibat aktifitas organik merupakan proses awal diagenesis. Kompaksi merupakan proses fisika yang terjadi setelah material sedimen mengalami penimbunan dan berlanjut terus sampai ketempat yang lebih dalam. Proses sementasi merupakan proses kimia yang dapat terjadi pada awal proses diagenesis dan terus berlanjut pada waktu material sedimen mengalami penimbunan dan pengangkatan (Tucker, 1990).

### 1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang menjadi batasan masalah dalam pembahasan penelitian penulis, yaitu :

1. Apa saja proses diagenesis yang bekerja pada batugamping di daerah penelitian?

2. Bagaimana kondisi lingkungan diagenesis batugamping di daerah penelitian?
3. Apa saja tahapan dan model diagenesis yang bekerja pada batugamping di daerah penelitian?

### 1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk melaksanakan Tugas Akhir dan memenuhi salah satu syarat lulus untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata Satu selama studi di Prodi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau. Tujuan penelitian menggunakan data lapangan dan petrografi untuk analisis diagenesis batugamping adalah :

1. Mengetahui proses diagenesis yang bekerja pada batugamping di daerah penelitian.
2. Mengetahui kondisi lingkungan diagenesis batugamping di daerah penelitian.
3. Mengetahui tahapan dan model diagenesis yang bekerja pada batugamping di daerah penelitian.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat dari penelitian ini, yaitu bermanfaat mengetahui sejarah geologi berupa proses – proses diagenesis yang telah dialami oleh batugamping serta lingkungan dimana proses – proses diagenesis tersebut berlangsung.

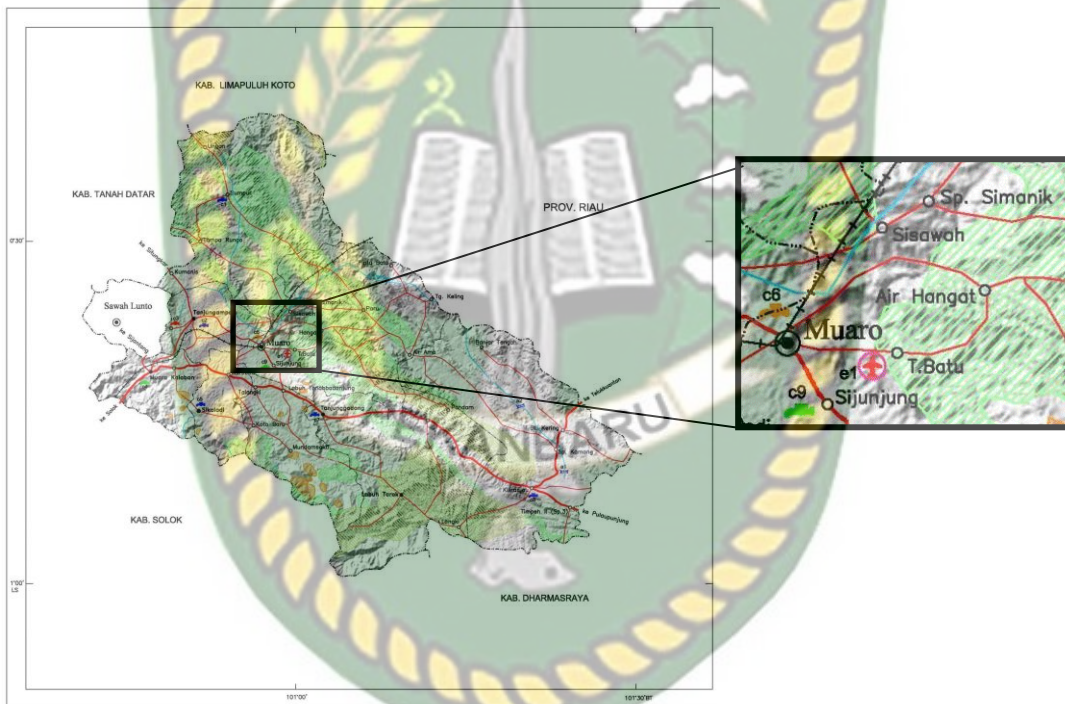
### 1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dikaji pada data penelitian yaitu :

1. Analisis petrografi pada sayatan tipis menggunakan klasifikasi batuan karbonat yang mengacu pada klasifikasi Dunham (1962).
2. Analisis proses dan lingkungan diagenesis yang terjadi pada batugamping di daerah penelitian.

### 1.6. Lokasi Daerah Penelitian

Lokasi daerah penelitian secara umum terletak disebalah timur Kota Padang, Sumatra Barat. Daerah penelitian berada pada koordinat  $0^{\circ} 35' 41.6436''$  –  $0^{\circ} 36' 46.3932''$  LS dan  $100^{\circ} 54' 58.1724''$  –  $100^{\circ} 56' 35.3076''$  BT. Secara administratif lokasi ini berada pada Kecamatan Sijunjung, Kabupaten Sijunjung. Daerah penelitian memiliki batas wilayah, yang mana sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Limapuluh Koto, bagian Timur berbatasan dengan Kabupaten Dharmasraya, sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Solok dan pada sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Tanah Datar (**Gambar 1.1**)



**Gambar 1.1.**Peta Administrasi Nagari Sijunjung (Pusat Data, Kabupaten Sijunjung, 2012).



### 1.7 Waktu Penelitian

Penelitian dimulai sejak Juli 2019 hingga November 2019, dengan meliputi berbagai pekerja meliputi studi literatur, survey dan pengambilan data, analisis laboratorium, pembuatan BAB I,II, dan III, pembuatan BAB IV, dan V, Seminar Hasil Tugas Akhir dan Revisi Laporan. (Tabel 1.1)

**Tabel 1.1** Pelaksanaan Waktu Kegiatan

Bulan	Juli				Agustus				September				Oktober				November			
Kegiatan	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pembuatan Proposal dan SK Tugas Akhir																				
Survei dan pengambilan data																				
BAB I, II dan III Analisis Laboratorium																				
BAB IV dan V Seminar Hasil																				

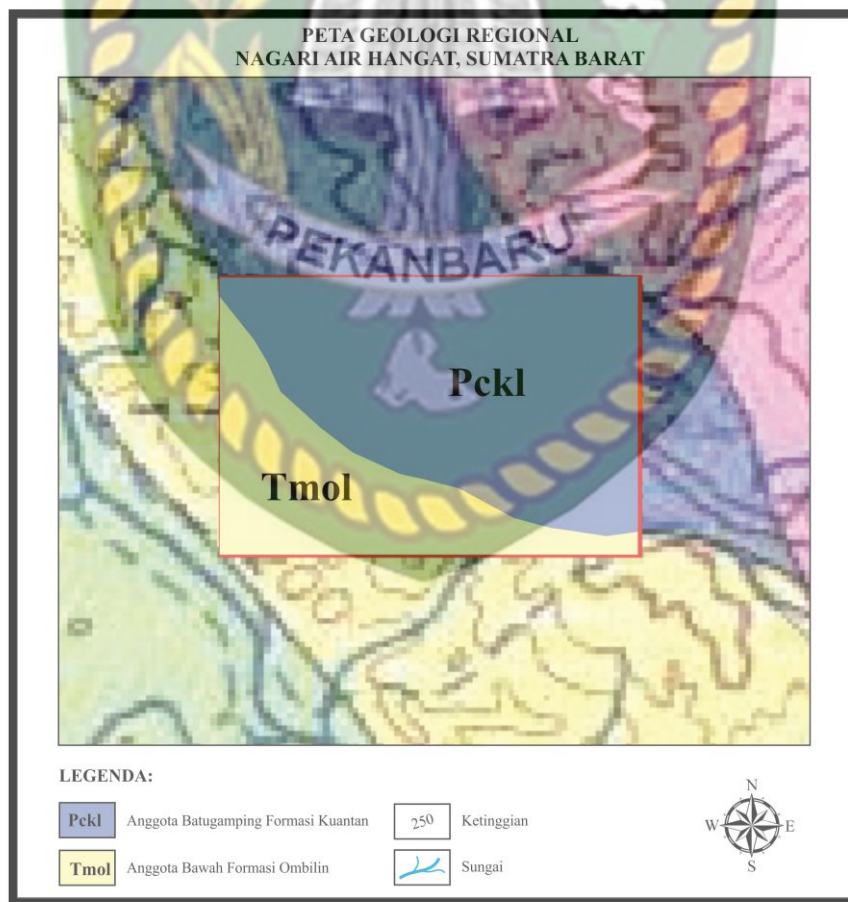
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Geologi Regional

Secara geologi Daerah Nagari Air Hangat, Kecamatan Sijunjung, Kabupaten Sijunjung, Provinsi Sumatra Barat terletak pada Cekungan Ombilin, yang terbentuk pada Kala Pra-Tersier – Kuartar.

Batuan dari Zaman *Pra-Tersier* yang terangkat ke permukaan dengan cara struktur graben lalu diendapkan dengan batuan-batuan sedimen yang berumur Tersier pada cekungan dan menghasilkan batuan intrusi tersier. Hasil erosi dari batuan intrusi terbawa dan mengendap di sekitar aliran sungai lalu menghasilkan endapan aluvial.

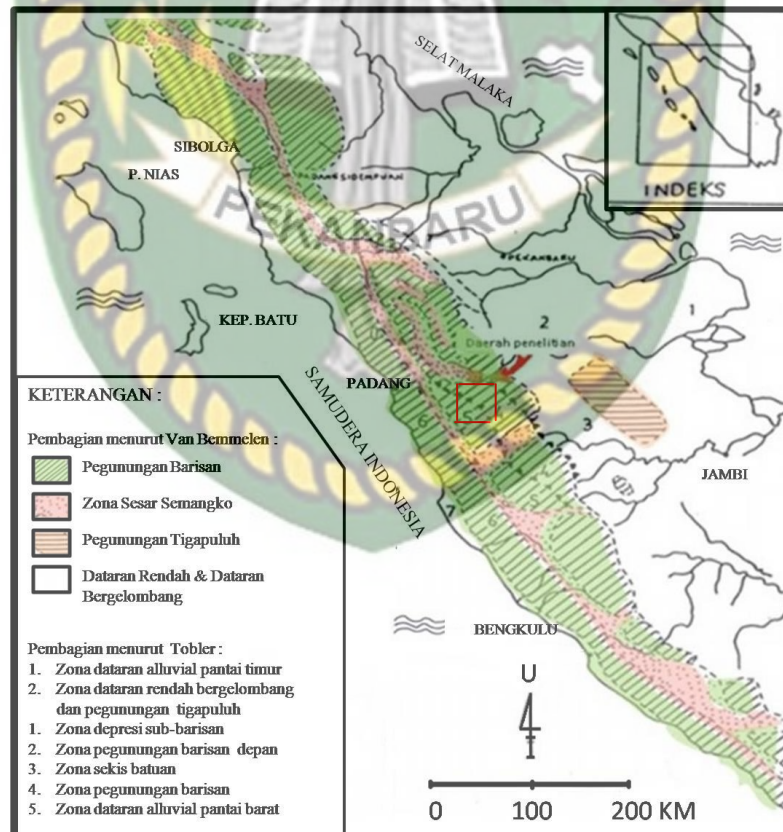


**Gambar 2.1** Geologi Regional Daerah Penelitian (P.H Silitonga dan Kastowo, 1995)

### 2.1.1. Fisiografi Regional

Menurut Tobler (1922) dalam van Bemmelen (1949), secara fisiografis daerah Sumatra Tengah dibagi menjadi tujuh zona fisiografi, yaitu Dataran Aluvial Pantai Timur, Cekungan Tersier Sumatra Tengah, Zona Depresi Tengah dari Daerah Barisan, Pegunungan Barisan Depan, Sekis Barisan atau Daerah Barisan Timur, Daerah Dataran Tinggi Barisan, Dataran Aluvial Pantai Barat. Sebagai perkembangan lebih lanjut dari pembagian Tobler (1922), van Bemmelen (1949) membagi fisiografi daerah Sumatra Tengah, yaitu Zona Pegunungan Tiga Puluh, Zona Sesar Semangko, Zona Pegunungan Bukit Barisan, Zona Dataran Rendah dan Zona Dataran Bergelombang. (**Gambar 2.2**).

Daerah penelitian terletak dibagian jalur Pegunungan Bukitbarisan yang terbentuk Awal Tersier.

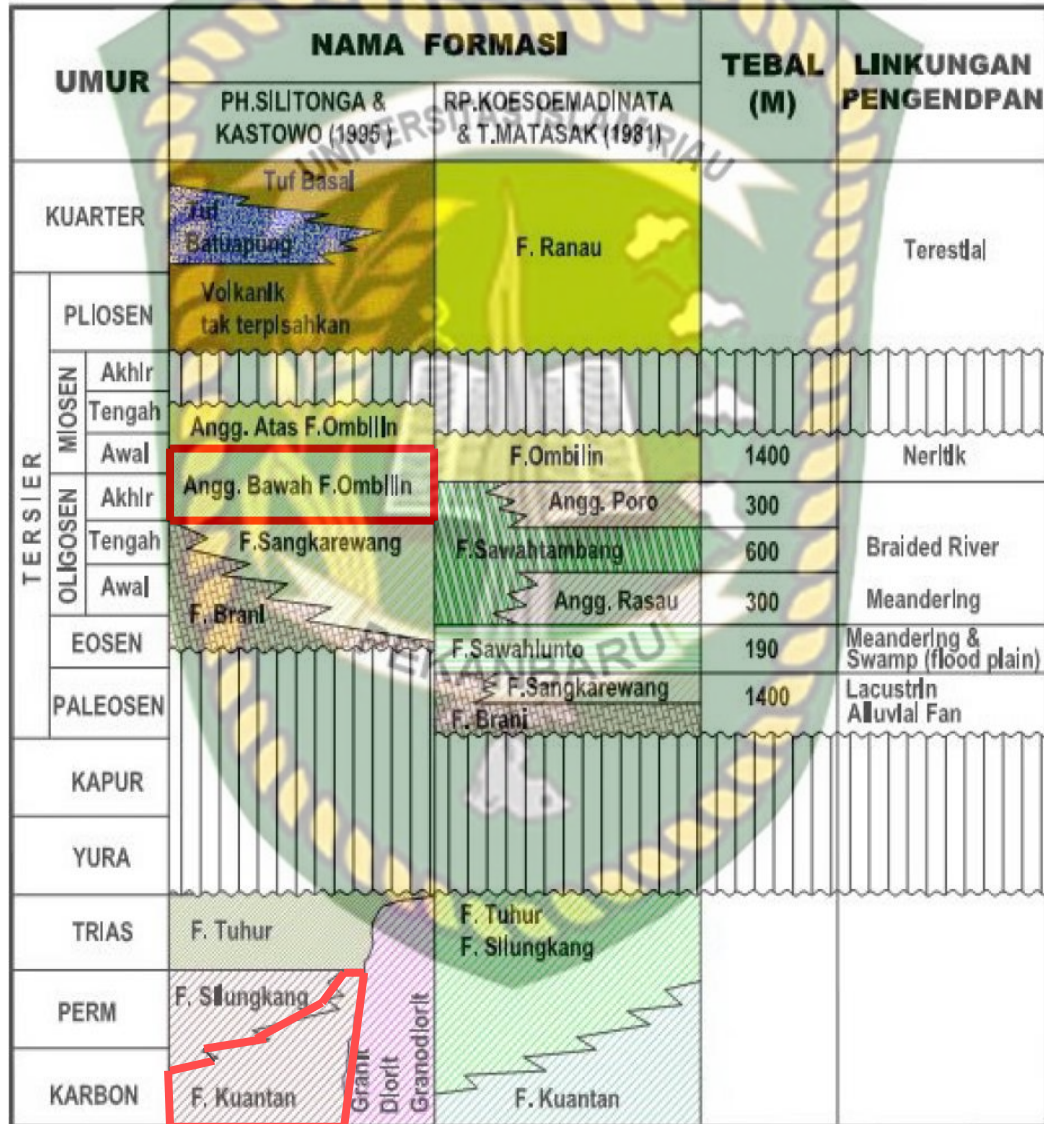


**Gambar 2.2** Peta Zona Fisiografi Sumatra Tengah (Tobler Dalam Van Bemmelen, 1949)



2.2. Stratigrafi Regional

Secara stratigrafi, berdasarkan para peneliti terdahulu (PH. Silitonga dan Kastowo, 1995 serta Koesoemadinata dan Matasak, 1981) Cekungan Ombilin memiliki batuan dari tua – muda dengan umur Pra-tercier - Kuarter (Gambar 2.3).



Gambar 2.3 Stratigrafi Cekungan Ombilin Berdasarkan Koesoemadinata (1981) dan PH. Silitonga & Kastowo (1995).

### 2.2.1. Stratigrafi Daerah Penelitian

Berdasarkan stratigrafi di atas dan berdasarkan peta geologi regional lembar Solok menurut PH. Silitonga dan Kastowo, 1995, pada daerah penelitian terdapat 2 formasi. Formasi tersebut terdiri dari Anggota Batugamping Formasi Kuantan (PCKl) dan Anggota Bawah Formasi Ombilin (Tmol)

#### 1. Anggota Batugamping Formasi Kuantan (PCKl)

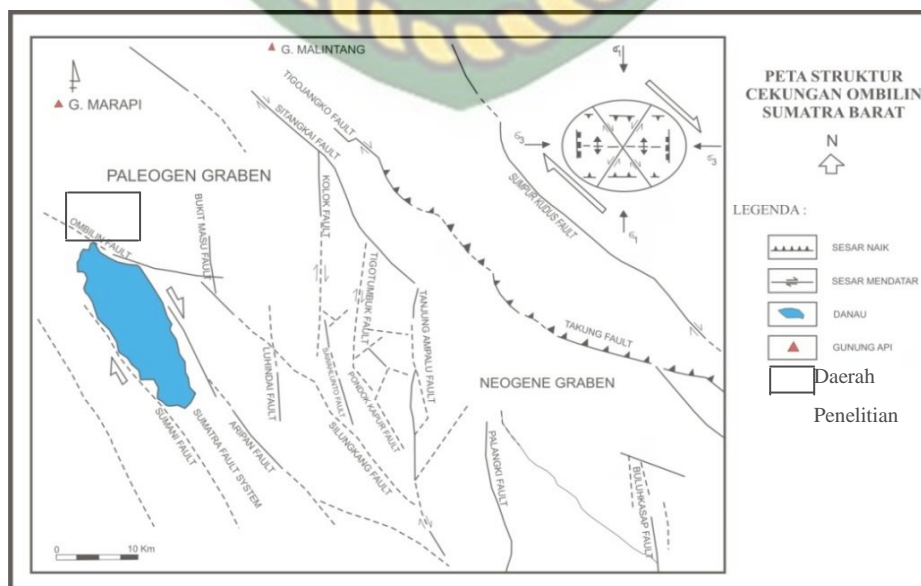
Dengan litologi batuan terdiri dari batugamping, batusabak, filit, serpih terkesikkan dan kuarsit. Anggota Batugamping Formasi Kuantan berumur Permian – Karbon.

#### 2. Anggota Bawah Formasi Ombilin (Tmol)

Dengan litologi batupasir kuarsa mengandung mika sisipan arkose, serpih lempungan, konglomerat kuarsa dan batubara.

### 2.3. Struktur Geologi Regional

Menurut Situmorang, dkk (1991) perkembangan struktur pada Cekungan Ombilin dikontrol oleh pergerakan sistem Sesar Sumatera yang membuat sesar tua yang telah terbentuk ditimpa oleh sesar yang lebih muda dengan sistem sesar yang sama. Keseluruhan geometri Cekungan Ombilin memanjang dengan arah umum barat-laut-tenggara, dibatasi oleh 2 sesar yang berarah barat-laut-tenggara. Sesar Sitangkai di utara dan Sesar Silungkang di selatan yang keduanya kurang lebih paralel terhadap sistem Sesar Sumatera dapat dilihat pada (Gambar 2.4).



**Gambar 2.4** Pola Struktur Regional Cekungan Ombilin, Sumatra Barat(modifikasi dari Situmorang, dkk., 1991).

Cekungan Ombilin dibentuk oleh dua terban berumur Paleogen dan Neogen, dibatasi oleh Sesar Tanjung Ampalu berarah utara-selatan. Secara lokal ada tiga bagian struktur yang bisa dikenal pada Cekungan Ombilin, yaitu:

- a. Sesar dengan jurus berarah baratlaut-tenggara yang membentuk bagian dari sistem Sesar Sumatera. Bagian utara dari cekungan dibatasi oleh Sesar Sitangkai dan Sesar Tigojangko. Sesar Tigojangko memanjang ke arah tenggara menjadi Sesar Takung. Bagian selatan dari cekungan dibatasi oleh Sesar Silungkang.
- b. Sistem sesar dengan arah umum utara-selatan dengan jelas terlihat pada timur laut dari cekungan. Sistem sesar ini membentuk sesar berpola tangga (step-like fault), dari utara ke selatan: Sesar Kolok, Sesar Tigotumpul, dan Sesar Tanjung Ampalu. Perkembangan dari sesar ini berhubungan dengan fase tensional selama tahap awal dari pembentukan cekungan dan terlihat memiliki peranan utama dalam evolusi cekungan.
- c. Jurus sesar dengan arah timur-barat membentuk sesar antitetik mengiri dengan komponen dominan dip-slip. Pola struktur keseluruhan dari Cekungan Ombilin menunjukkan sistem transtensional atau pull-apart yang terbentuk diantara *offset* lepasan dari Sesar Sitangkai dan Sesar Silungkang yang berarah baratlaut-tenggara yang mana sistem sesar yang berarah utara-selatan dapat berbaur dengan sistem sesar yang berarah baratlaut-tenggara. Adanya fase ekstensional dan kompresional yang ditemukan pada jarak yang sangat dekat merupakan fenomena umum untuk Cekungan Ombilin yang merupakan cekungan strike-slip. Cekungan ini mengalami pergantian fase ekstensional pada satu sisi yang diikuti oleh pemendekan pada sisi yang lain.



## 2.4. Karakteristik Batuan Karbonat

### 2.4.1. Pengertian Batuan Karbonat

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 (Reijer, 1986). Sedangkan batugamping itu sendiri adalah batuan yang mengandung kalsium karbonat hingga 95%, sehingga tidak semua batuan karbonat merupakan batugamping (Reijer, 1986).

Menurut Pettijohn (1975), batuan karbonat adalah batuan yang jumlah fraksi karbonatnya lebih besar dari fraksi non karbonat atau dengan kata lain fraksi karbonatnya (>50%) , contoh batuan karbonat adalah batugamping dan dolomit.

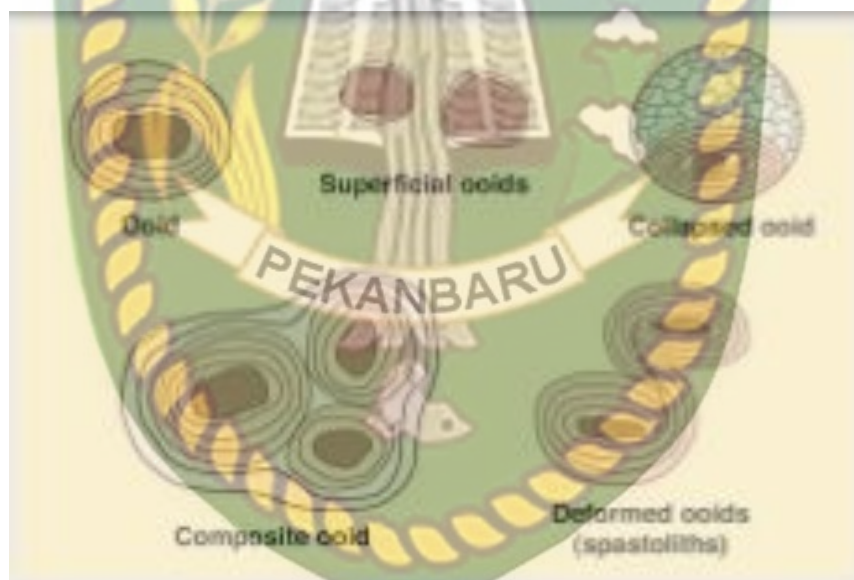
### 2.4.2. Mineralogi dan Komposisi Kimia Batuan Karbonat

Tabel 2.1 Mineral – mineral penyusun batuan karbonat beserta sistem kristal, rumus kimia dan keterdapatannya pada batuan (Reeder, 1983 dan Tucker & Wright 1990)

Mineral	Sistem Kristal	Rumus Kimia	Keterangan
<b>Kelompok Kalsit</b>			
Kalsit	Rhombohedral	CaCO <sub>3</sub>	Mineral yang dominan pada batugamping, terutama dalam batuan yang lebih tua dari Tersier
Magnesit	Rhombohedral	MgCO <sub>3</sub>	Jarang hadir di batuan sedimen, tetapi terdapat di beberapa endapan evaporit
Rhodochrosite	Rhombohedral	MnCO <sub>3</sub>	Jarang hadir di batuan sedimen, mungkin terdapat pada sedimen kaya dengan Mn, berasosiasi dengan siderit dan Fe-silikat
Siderit	Rhombohedral	FeCO <sub>3</sub>	Jarang hadir di batuan sedimen, berasosiasi dengan bijih Zn pada batugamping
Smithsonite	Rhombohedral	ZnCO <sub>3</sub>	Mineral yang dominan pada dolomit, terdapat pada batuan sedimen yang kaya dengan bijih Fe
<b>Kelompok Dolomit</b>			
Dolomit	Rhombohedral	CaMg (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Mineral dominan dalam batuan dolomit, umumnya berasosiasi dengan kalsit atau mineral evaporit
Ankerit	Rhombohedral	Ca(Mg,Fe,Mn) (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Jauh lebih sedikit dibandingkan dengan dolomit, terdapat sebagai butiran atau kongresi pada sedimen kaya Fe
<b>Kelompok Aragonit</b>			
Aragonit	Orthorombic	CaCO <sub>3</sub>	Mineral umum dalam batuan sedimen karbonat masa sekarang, mudah berubah menjadi kalsit
Cerussit	Orthorombic	PbCO <sub>3</sub>	Terdapat pada bijih timah supergen
Strontionit	Orthorombic	SrCO <sub>3</sub>	Terdapat pada urat di beberapa batugamping
Witherit	Orthorombic	BaCO <sub>3</sub>	Terdapat pada urat yang berasosiasi dengan bijih galena

### 2.4.3. Tekstur Batuan Karbonat

1. *Skeletal Grains/Bioklats*
2. *Non- skeletal Grains*
  - a) *Ooid* : bulat-lonjong, berlapis, 0,25-2 mm
  - b) *Pisoid* : bulat, berlapis, 2-10 mm
  - c) *Oncooid* : bulat, lapisan alga, >2 mm
  - d) *Intraclast* : klastika dari dalam daerah pengendapan
  - e) *Extraclast* : klastika dari luar daerah pengendapan
  - f) *Pellet* : bola-bulat telur, 0,03-0,3 mm
  - g) *Peloid* : bulat/lonjong/runcing, tanpa struktur dalam,tidak jelas



Gambar 2.5 Variasi bentuk umum pada *ooid* (Tucker, 1981)

3. *Carbonate matrix*
4. *Carbonate cement*

#### Morfologi semen

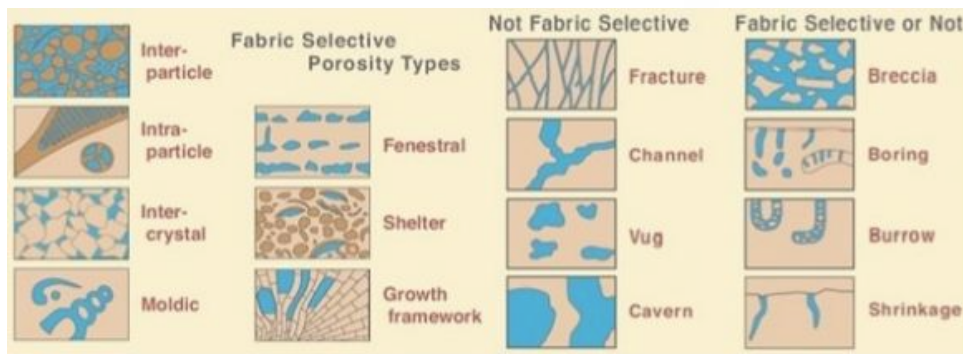
- a) *Acicular* : ratio P:L = 10:1, *marine*
- b) *Fibrous* : ratio P:L = 6:1, *marine*
- c) *Botryoidal* : berbentuk kipas, *burial*

- d) *Dog tooth*: memanjang ke satu titik, *marine*
- e) *Bladed* : ratio P:L = 1,5:1-6:1, *marine*
- f) *Meniscus* : berbentuk kurva, *meteoric*
- g) *Drusy* : anhedral-subhedral, >10µm, bertambah ke pusat pori, *meteoric & burial*
- h) *Granular* : Kristal-kristal kecil, *meteoric & burial*
- i) *Blocky* : Kristal-kristal kasar (µm-mm), bentuk batas Kristal berbeda, *meteoric & burial*



Gambar 2.6 Bentuk morfologi semen karbonat (Flugel, 2004)

2.4.4. Tipe – tipe Porositas Batuan Karbonat

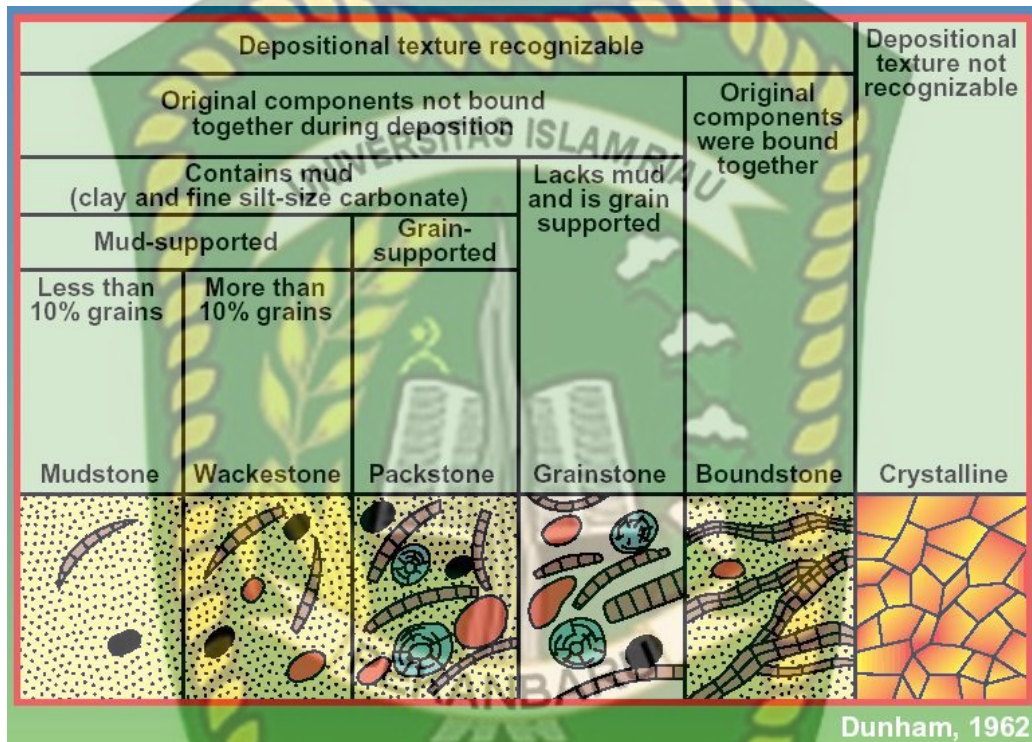




Gambar 2.7 Diagram klasifikasi utama dari tipe porositas *fabric selective*, *not fabric selective*, dan *fabric selective or not* (Chorquette dan Pray, 1970)

2.5. Klasifikasi Batuan Karbonat

2.5.1. Klasifikasi Dunham (1962)



Gambar 2.8 Klasifikasi batuan karbonat berdasarkan pada kehadiran lumpur dan butiran (Dunham, 1962).

*Mudstone*, fasies ini memiliki karakteristik dari ukuran butir yang halus, keterdapatan fragmen (<10%).

*Wackestone*, fasies ini memiliki karakteristik terdiri dari ukuran butir yang sangat halus (lumpur atau kalsiulit), tetapi masih memiliki asosiasi dengan fragmen klastik yang lebih besar tetapi tidak dominan.






*Packstone*, fasies ini memiliki karakteristik mulai melimpahnya lumpur karbonat (>15%), tetapi fasies ini masih tetap didominasi oleh butiran.

*Grainstone*, merupakan fasies batugamping klastik yang penyusun utamanya merupakan butiran yang ukurannya tidak lebih besar dari 2 mm, keterdapatan matrik di fasies ini tidak ada.

*Boundstone*, merupakan fasies batugamping dengan komponen yang sangat terikat satu sama lainnya atau tersusun oleh organisme dengan fabrik yang mengindikasikan asal-usul komponen yang direkatkan bersama selama proses deposisi.

*Crystalline*, fasies ini memiliki karakteristik yang tidak lagi memperlihatkan tekstur pengendapannya.

2.5.2. **Klasifikasi Embry & Klovan(1971)**

Allochthonous		Autochthonous		
Original components not bound organically at deposition		Original components bound organically at deposition		
>10% grains >2mm				
Matrix supported	Supported by >2mm component	By organisms that act as baffles	By organisms that encrust and bind	By organisms that build a rigid framework
Floatstone	Rudstone	Bafflestone	Bindstone	Framestone
				

**Gambar 2.9** Klasifikasi batuan karbonat berdasarkan tekstur pengendapan, tipe butiran dan ukuran butiran oleh Embry dan Klovan (1971)

*Floatstone*, fasies ini memiliki karakteristik butiran yang terdiri dari fragmen kerangka organik (<10%) yang tertanam dalam matrik karbonat.

*Rudstone*, fasies ini merupakan batugamping klastik yang memiliki ukuran butir paling kasar dimana merupakan hasil rombakan dari batugamping terumbu yang mengalami transportasi dan terakumulasi di tempat tertentu. Fasies ini tidak dimasukkan pada fasies batugamping terumbu tetapi berasosiasi dengan terumbu.

*Bafflestone*, fasies ini memiliki karakteristik butiran terdiri dari kerangka organik seperti koral yang sedang dalam posisi tumbuh berdiri (*growth position*) dan

diselimuti oleh lumpur karbonat yang mengisi rongga-rongga pada koral. Koral tersebut berperan sebagai (*baffle*) yang menjebak lumpur karbonat.

*Bindstone*, fasies ini memiliki karakteristik butiran yang terdiri dari kerangka ataupun pecahan yang telah mengalami pengikatan oleh kerak-kerak lapisan gamping (*encrusting*) yang dikeluarkan oleh ganggang merah dan lainnya.

*Framestone*, fasies ini memiliki karakteristik hampir seluruhnya terdiri dari kerangka organik seperti koral, alga dan lainnya. Sedangkan komposisi matriknya (<10%), antara kerangka tersebut biasanya terisi oleh *sparry calcite*.

## 2.6. Diagenesis

Diagenesis adalah perubahan dari sedimen atau batuan sedimen yang ada menjadi batuan sedimen yang berbeda selama dan setelah terbentuknya batuan (litifikasi), pada suhu dan tekanan kurang dari yang dibutuhkan untuk pembentukan batuan metamorf. Diagenesis adalah segala perubahan kimia, fisika, atau perubahan biologi yang dialami oleh sedimen setelah deposisi awal, setelah proses litifikasi. Perubahan ini terjadi pada suhu dan tekanan yang relatif rendah dan mengakibatkan perubahan mineralogi dan tekstur asli batuan. Tidak ada batas yang jelas antara diagenesis dan metamorfosis, tetapi metamorfosis terjadi pada suhu yang lebih tinggi dan tekanan daripada diagenesis. Larutan hidrotermal, air tanah meteorik, porositas, permeabilitas, kelarutan, dan waktu merupakan faktor-faktor yang berpengaruh.

Setelah deposisi, sedimen-sedimen akan terkompaksi dan terkubur di bawah lapisan sedimen yang berurutan dan disemen oleh mineral yang mengendap dari larutan (mineral presipitasi). Butir sedimen, fragmen batuan dan fosil dapat digantikan oleh mineral lain selama diagenesis. Porositas biasanya menurun selama diagenesis, kecuali dalam kasus-kasus langka seperti pelarutan mineral mineral dan dolomitasi.



Beberapa hal yang mengontrol proses diagenesis diantaranya, yaitu :

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 diagenesis.
4. Iklim, 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.

#### 2.6.1. Proses dan Produk Diagenesis

Enam proses utama yang terdapat dalam proses diagenesis, yaitu: pelarutan, sementasi, neomorfisme, dolomitasi, mikritasi mikrobial dan kompaksi. Proses ini dipengaruhi oleh beberapa factor seperti, tekanan, temperature, stabilitas mineral, kondisi kesetimbangan, *rate of water influx*, waktu dan kontrol struktur (Tucker & Wright, 1990).

Diantara proses-proses diagenesis tersebut terdapat tiga proses diagenesis utama, yaitu pelarutan (*dissolution*), sementasi dan penggantian (*replacement*). Setiap proses ini dicirikan oleh kenampakan berbeda-beda yang menggambarkan kondisi pembentukan batuan karbonat. Berikut adalah proses yang terjadi dalam proses diagenesis :

##### ➤ Mikritasi Mikrobial

Proses ini terjadi dilingkungan laut, yang terbentuk oleh adanya aktifitas pemboran butiran oleh organisme seperti *endolithic algae*, fungi dan bakteri disekitar *skeletal*. Kemudian lubang yang terbentuk diisi dengan sedimen berbutir halus atau semen yang *micrit envelope*, yaitu mikrit yang menelilingi cangkang. Apabila kegiatan organisme tersebut sangat aktif, maka akan menghasilkan cangkang yang sepenuhnya termikritasi. Proses ini umumnya terjadi

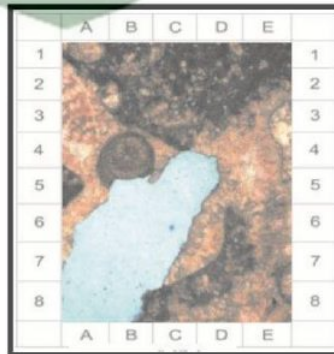
dalam lingkungan *stagnant marine phreatic zone* dan *active marine phreatic zone* .



**Gambar 2.10** Produk Diagenesis Mikritasi Mikrobial

➤ Pelarutan

Proses meningkatnya porositas dan penipisan lapisan batuan sedimen terutama pada batuan yang mudah larut seperti batuan karbonat dan evaporit. Fluida air pori yang ada dalam ruang antar butiran pada batuan karbonat biasanya akan sangat melarutkan karbonat jika terkandung konsentrasi gas  $\text{CO}_2$  yang diberikan lingkungan sekitar. Pelarutan yang paling intensif batuan karbonat terangkat ke permukaan, karena konsentrasi  $\text{CO}_2$  yang banyak dipermukaan. Proses pelarutan diketahui dengan adanya mineral yang tidak stabil larut dan membentuk mineral lain yang stabil di lingkungan baru, hal ini terjadi karena perbedaan lingkungan diagenesis. Proses pelarutan dapat terjadi pada *freshwater vadose* maupun *freshwater phreatic*.



**Gambar 2.11** Produk Diagenesis Pelarutan

➤ Sementasi

Proses sementasi merupakan proses diagenesis utama dalam sedimen karbonat, terjadi pada waktu air pori yang sudah jenuh sewaktu fase semen dan tidak ada faktor kinetik yang menghalangi presipitasi semen. Proses ini memerlukan sirkulasi air tawar ataupun air laut yang besar sekali. Dalam air yang *stagnant* hampir tidak/sedikit sekali terjadi sementasi (Koesoemadinata, 1987). Lingkungan diagenesis ditunjukkan oleh adanya mineralogi dan *fabric* semen yang berbeda-beda tergantung pada air pori, kecepatan suplai karbonat dan presipitasi.

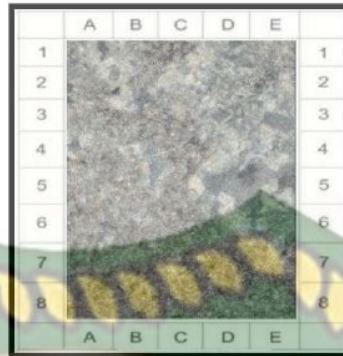


Gambar 2.12 Produk Diagenesis Sementasi

➤ Neomorfisme

Neomorfisme adalah proses penggantian dan rekristalisasi dimana terjadi perubahan mineralogi. Contohnya yaitu pengasaran ukuran Kristal pada lumpur karbonat atau mikrit (*aggrading neomorphism*) dan penggantian cangkang aragonit dan semen oleh kalsit (*calcitization*). Proses ini dapat terjadi pada awal sedimentasi *freshwater phreatic* dan *deep burial*.





Gambar 2.13 Produk Diagenesis Neomorfisme

➤ Dolomitasi

Dolomitasi adalah proses penggantian mineral kalsit menjadi dolomit yang disebabkan oleh meningkatnya kadar Mg dalam batuan karbonat. Factor-faktor yang mempercepat presipitasi adalah besarnya perbandingan Mg/Ca pada mineral, besarnya kandungan CO<sub>2</sub>, tingginya temperature dan pH, rendahnya kandungan sulfat, rendahnya kadar silinitas serta pengaruh material organik. Proses dolomitasi bisa berubah *replacement* melalui proses presipitasi atau berupa sementasi, yang terdapat terjadi pada lingkungan *mixing zone* dan *deep burial*.



Gambar 2.14 Produk Diagenesis Dolomitasi

➤ Kompaksi

Menurut Tucker dan Wright (1990) proses kompaksi dibagi 2 macam, yaitu :

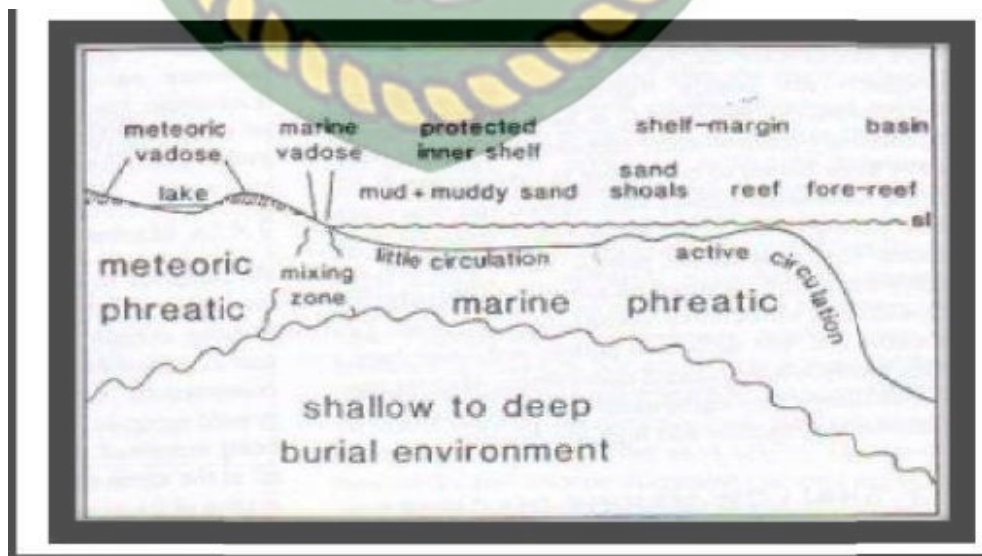
1. Kompaksi mekanik yang terjadi pada saat pembebanan semakin besar yang menyebabkan terjadinya retakan dalam butiran, butir saling berdekatan, porositas berkurang.
2. Kompaksi kimia terjadi ketika antara butir bersentuhan sehingga mengalami pelarutan yang menghasilkan kontak *suture* dan kontak *concavo-convex*, serta pada tahap lanjut akan menghasilkan *stylolite*.



Gambar 2.15 Produk Diagenesis Kompaksi

### 2.6.2. Lingkungan Diagenesis

Lingkungan diagenesis merupakan daerah dimana pola diagenesis yang sama muncul, lingkungan diagenesis tidak ada kaitannya dengan lingkungan pengendapan dan dapat berbuah sepanjang waktu.



Gambar 2.16 Lingkungan Diagenesis Tucker dan Wright (1990)

Mempelajari produk-produk diagenesis yang hadir pada lingkungan tertentu merupakan kunci penting untuk memprediksi kecenderungan porositas pada batuan karbonat. Menurut (Longman, 1980 dalam Tucker dan Wright, 1990) membagi lima lingkungan diagenesis, yaitu:

1. Zona *marine phreatic*

Sedimen berada pada lingkungan *marine phreatic* bila semua rongga porinya terisi oleh air laut yang normal. Umumnya karbonat diendapkan dan memulai sejarah diagenesisnya pada lingkungan *marine phreatic*. Lingkungan ini dapat di bagi menjadi dua yaitu, lingkungan yang berhubungan dengan sirkulasi air sedikit, dicirikan oleh kehadiran mikritasi dan sementasi setempat. Lingkungan kedua berupa lingkungan yang berhubungan dengan sirkulasi air yang baik dimana tingkat sementasi *intergranular* dan mengisi rongga lebih *intensif*. Semen aragonite berserabut dan Mg kalsit merupakan ciri lain dari lingkungan ini.

2. Zona *mixing*

Zona *mixing* merupakan percampuran lingkungan *freshwater phreatic* dan *freshwater vadose* dengan karakteristik dengan adanya air payau dan bersifat diam. Seluruh rongga yang semua terisi air laut akan mulai tergantikan oleh air tawar. Dolomitasi merupakan salah satu ciri lingkungan air jika salinitas air sekitarnya rendah. Salinitas tinggi akan terbentuk Mg kalsit yang menjarum.

3. Zona *meteoric phreatic*

Zona ini terletak dibawah zona *meteoric vadose* dan zona *mixing*. Semua ruang pori batuan diisi air meteorik yang mengandung material karbonat hasil pelarutan dengan kadar yang bervariasi. Lingkungan ini dicirikan dengan proses pencucian, *neomorfisme* yang diikuti atau tanpa diikuti sementasi kalsit secara *intensif*.

4. Zona *meteoric vadose*

Zona *meteoric vadose* terletak dibawah permukaan dan diatas muka air tanah yang menyebabkan rongga pada batuan terisi oleh udara dan air



meteorik. Proses utama yang terjadi dilingkungan ini berupa pelarutan yang menghasilkan porositas sekunder *vug* dan saturasi yang membentuk semen *pendant* dan *maniskus* akibat air yang jenuh kalsit maupun penguapan CO<sub>2</sub>.

#### 5. Zona *burial*

Lingkungan ini dicirikan adanya proses kompaksi baik kompaksi mekanik maupun kimia. lingkungan ini dicirikan oleh semen kalsit atau dolomit kasar yang bersifat *ferroan* dengan tekstur *poikilotopik*, terjadinya *grain failure*, *stylolite*, dan *dissolution seam*.

### 2.6.3. Tahapan Diagenesis

Berdasarkan lingkungan berlangsungnya proses diagenesis terdapat tiga tahapan diagenesis atau yang disebut rezim diagenesis, yaitu:

#### 1. Tahap Eodiagenesis (*Shallow burial*)

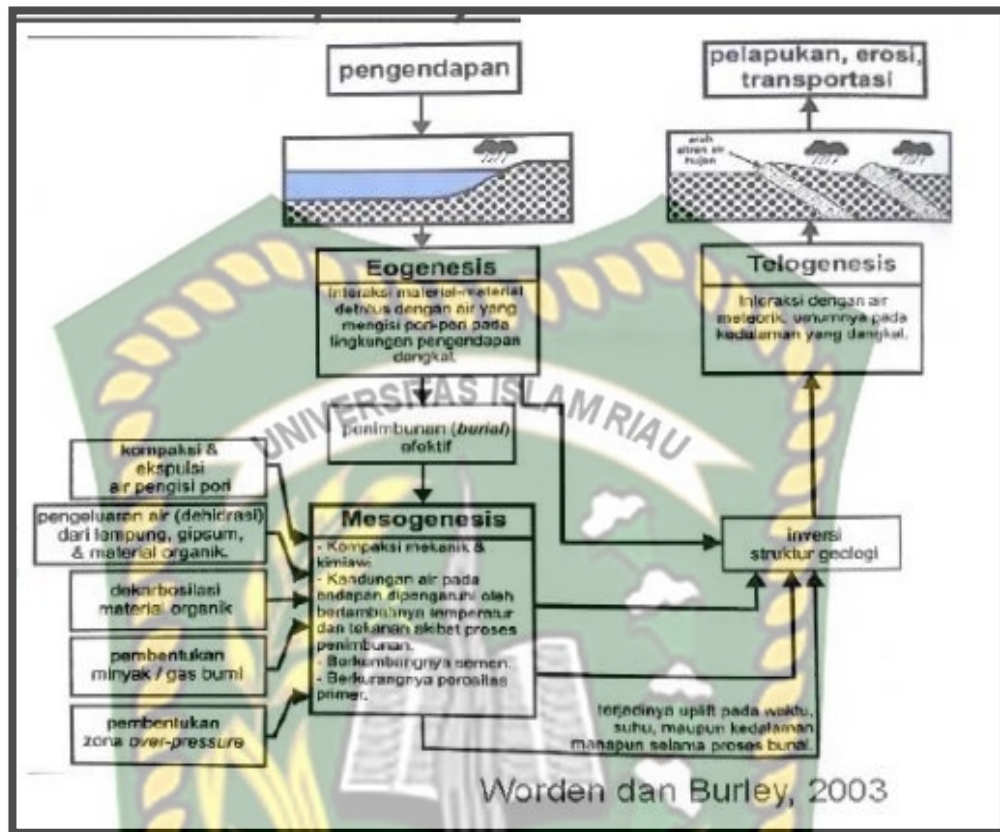
Eodiagenesis merupakan tahapan paling awal dari proses diagenesis yang terjadi pada kedalaman yang relatif dangkal, kedalaman relatif sebesar 1-10 m). Prinsip perubahan akibat diagenesis pada tahap eodiagenesis yaitu bioturbasi (aktifitas organisme terjadi pada awal proses diagenesis seperti setelah material batuan sedimen mengalami pengendapan).

#### 2. Tahap Mesodiagenesis (*Burial diagenesis*)

Pada fase ini berlangsung pada kedalaman yang lebih besar dibanding eodiagenesis, yaitu 200-250 m. Proses mesodiagenesis ini dimana terjadi perubahan suhu dan tekanan diikuti berkurangnya *porewater* (air pori).

#### 3. Tahap Telodiagenesis

Pada tahapan ini merupakan tahap terakhir pada proses diagenesis yang diikuti oleh pengangkatan (*uplifting*) ataupun tersingkap ke bagian permukaan dan bereaksi dengan air meteorik.



Gambar 2.17 Skema yang menunjukkan hubungan antara setiap tahapan diagenesis (Worden dan Burley 2003).

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan data permukaan yang diambil di daerah Nagari Air Hangat, Kecamatan Sijunjung, Kabupaten Sijunjung, Sumatra Barat.

Pada pembahasan analisis diagenesis, yang menjadi objek penelitian sebagai berikut :

1. Mengetahui produk diagenesis yang bekerja pada batugamping di daerah penelitian.
2. Mengetahui proses diagenesis yang bekerja pada batugamping di daerah penelitian.
3. Mengetahui kondisi lingkungan diagenesis batugamping di daerah penelitian.

#### 3.2. Alat Yang Digunakan

Peralatan standar lapangan geologi adalah merupakan peralatan geologi yang umum digunakan dilapangan, antara lain terdiri dari :

- a. Di Lapangan
  - Peta Topografi
  - Palu Geologi
  - Kompas
  - GPS (*Global Positioning System*)
  - Larutan HCl
  - Meteran
  - *Clipboard*
  - Buku Lapangan
  - *Loupe*
  - Kamera



- Plastic Sampel
- Alat tulis

b. Di Laboratorium

- Mikroskop Polarisasi
- Sayatan Tipis

### 3.3. Langkah – Langkah Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa langkah yang dilakukan, dimulai dari tahap persiapan, tahap pengambilan data, tahap analisis data di laboratorium, dan tahap penyusunan laporan.

1. Tahap Persiapan

Tahap ini merupakan tahap dimana dilakukannya studi literatur mengenai geologi regional daerah penelitian dan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai Analisis Diagenesis Batugamping. Tahap ini juga tahap dimana dilakukannya survey dan menentukan cara pengambilan sampel.

2. Tahap Pengambilan Data

Tahap ini merupakan tahap dimana dilakukannya pengambilan data di lapangan berupa batugamping yang terdapat pada daerah penelitian.

3. Tahap Analisis Data di Laboratorium

Tahap ini merupakan tahap dilakukannya analisis terhadap data yang telah diambil di laboratorium. Pada tahap ini juga mulai dilakukannya interpretasi terhadap data yang telah dianalisis.

4. Tahap Penyusunan Laporan

Tahap ini merupakan tahap dilakukannya penyusunan laporan, penyusunan laporan didasari atas hasil analisis yang telah dilakukan sehingga didapati hasil dari penelitian.

### 3.4. Analisis Data

#### 3.4.1. Pengamatan Lapangan

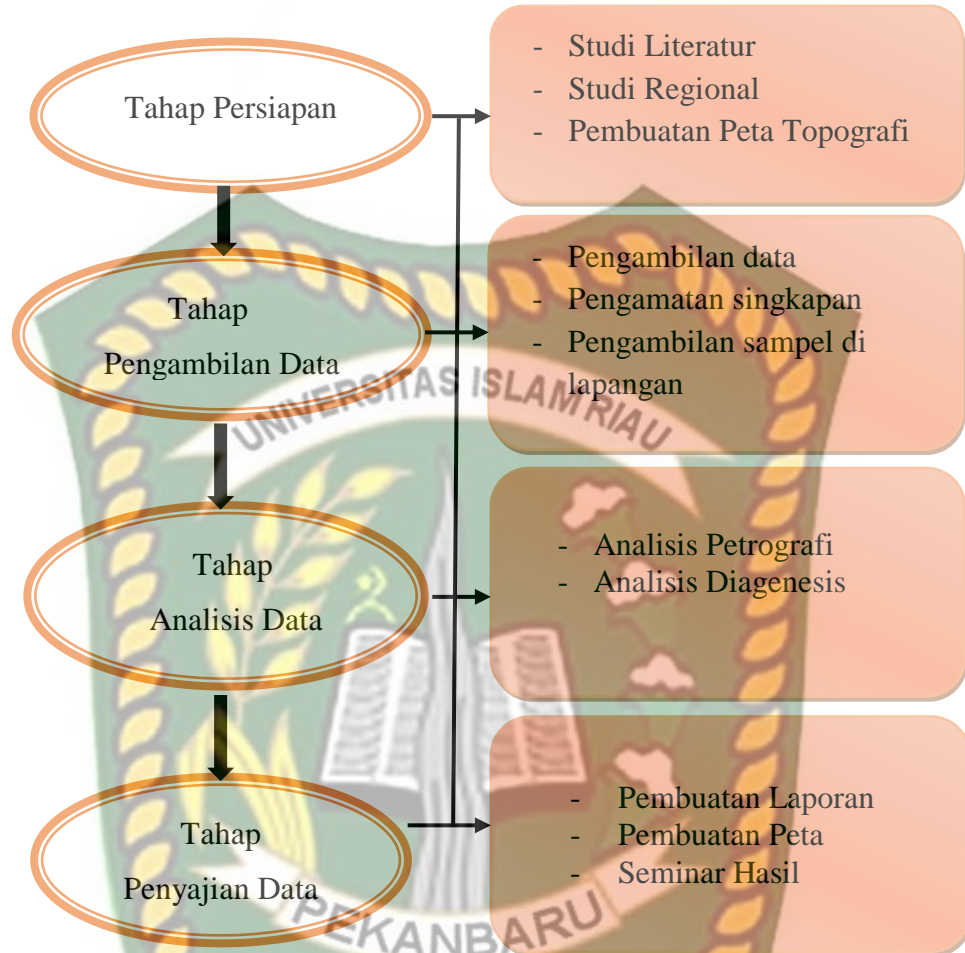
Tahap penelitian ini yaitu tahap pengamatan batuan karbonat serta hubungannya dengan diagenesis dan meliputi pengamatan morfologi, singkapan, pengambilan sampel batuan dan dokumentasi.

#### 3.4.2. Analisis Petrografi

Tahap ini digunakan untuk mengetahui karakteristik tekstur, struktur dan komposisi batuan berdasarkan klasifikasi Dunham (1962)

#### 3.4.3. Analisis Diagenesis

Tahap ini digunakan untuk mengidentifikasi proses diagenesis dan lingkungan pembentukan batuan yang terjadi menurut Tucker dan Wright (1990), sehingga dapat membentuk skema diagenesis daerah penelitian.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

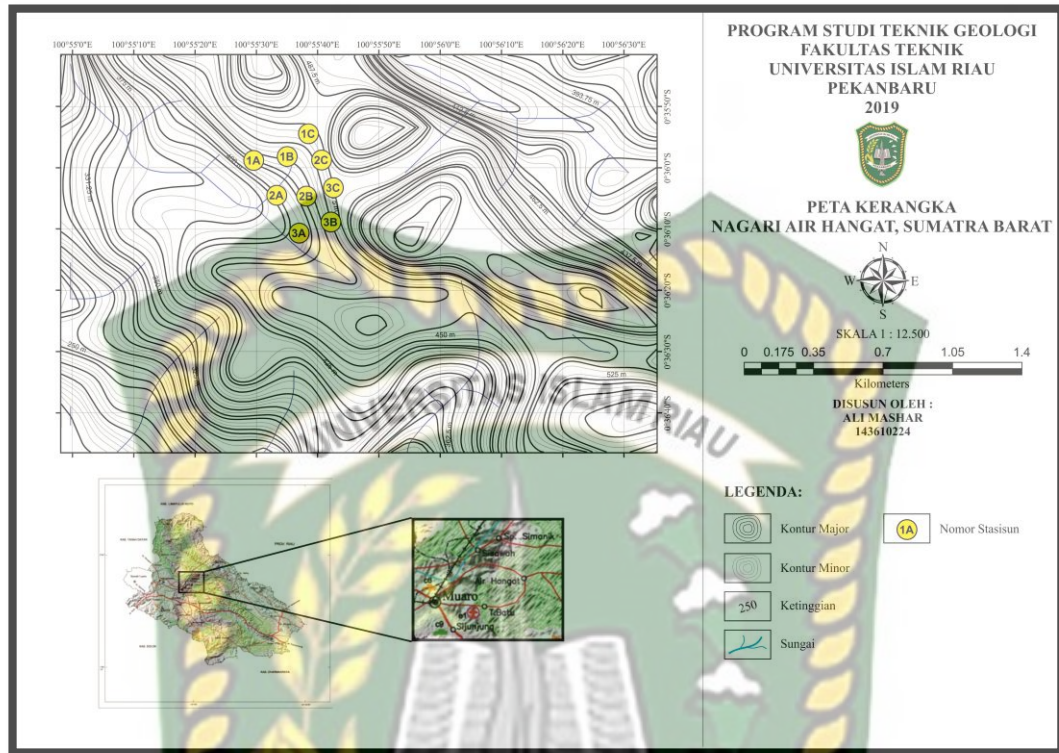
Pada bab ini membahas mengenai hasil analisis diagenesis yang kemudian diinterpretasikan. Hasil dari interpretasi tersebut untuk mengetahui proses diagenesis, lingkungan diagenesis, tahapan dan model diagenesis batugamping daerah penelitian.

### 4.1. Ketersediaan Data

Data yang digunakan adalah data hasil dari pengamatan dilapangan terdiri dari 3 titik pengambilan data, adapun 3 titik tersebut terdiri dari 9 sampel batuan.

**Tabel 4.1** Analisis Data Daerah Penelitian

No.Sampel	Nama Batuan	Analisis Petrologi	Analisis Petrografi	Analisis Diagenesis
Titik 1 (a)	Packstone	✓	✓	✓
Titik 1 (b)	Kristalin	✓	✓	✓
Titik 1 (c)	Mudstone	✓	✓	✓
Titik 2 (a)	Kristalin	✓	✓	✓
Titik 2 (b)	Kristalin	✓	✓	✓
Titik 2 (c)	Kristalin	✓	✓	✓
Titik 3 (a)	Wackestone	✓	✓	✓
Titik 3 (b)	Kristalin	✓	✓	✓
Titik 3 (c)	Kristalin	✓	✓	✓

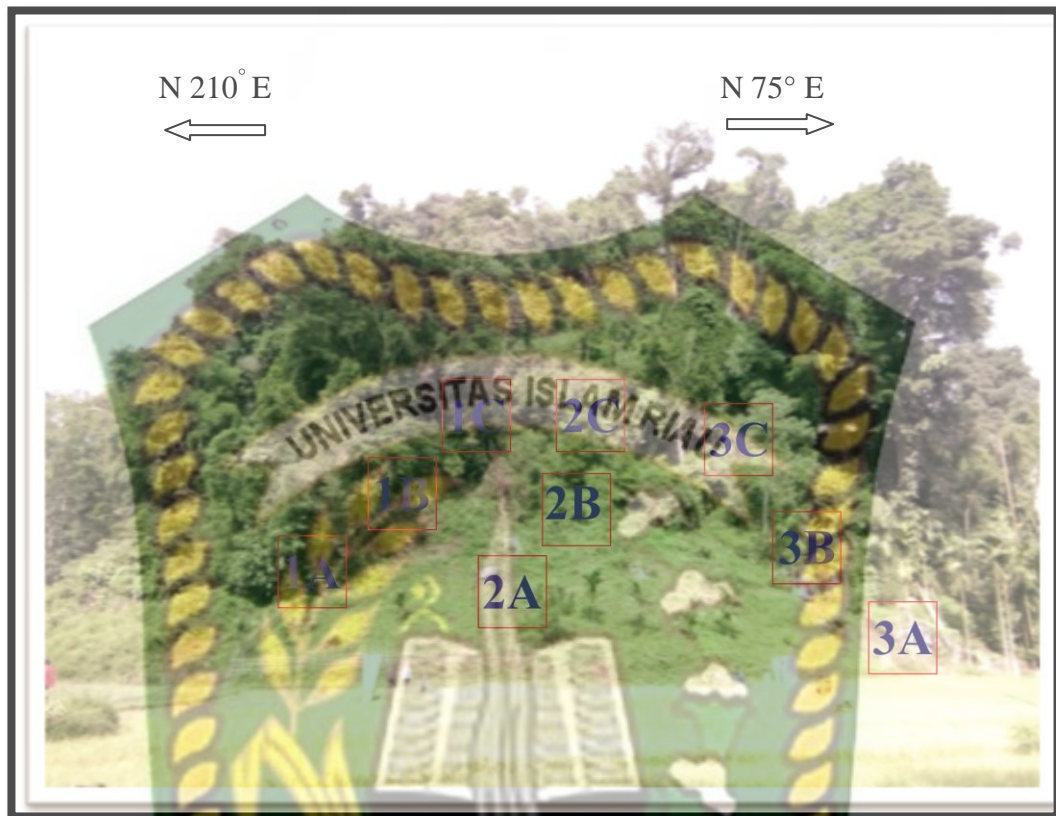


Gambar 4.1 Peta Kerangka Daerah Penelitian

#### 4.2. Analisis Data

Data yang didapatkan kemudian di analisis dengan metode pemberian nama litologi batuan tersebut menggunakan metode analisa petrologi yang diamati secara makroskopis dan metode petrografi yang diamati secara mikroskopis.

Lokasi penelitian merupakan kawasan perbukitan karst. Hal ini didasarkan atas hasil pengamatan disekitar lokasi penelitian dan studi literature. Perbukitan karst tersebar luas, dicirikan oleh bukit-bukit kecil batugamping. Dapat dilihat pada (Gambar 4.2).



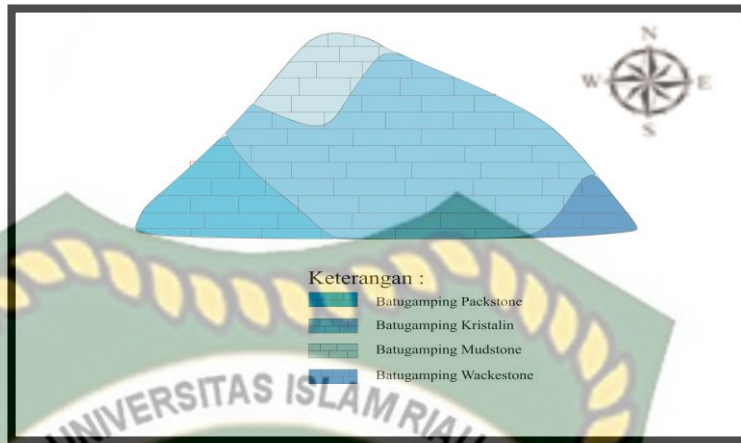
**Gambar 4.2** Perbukitan Karst Daerah Penelitian

#### 4.2.1. Litologi

Berdasarkan dari hasil pengamatan lapangan dan sayatan petrografi pada batugamping, maka dapat diketahui litologi yang ditemukan pada daerah penelitian, yaitu :

- Batugamping Packstone
- Batugamping Kristalin
- Batugamping Mudstone dan
- Batugamping Wackestone.








Gambar 4.3 Model Persebaran Batuan Daerah Penelitian

**4.2.1.1. Titik 1**

Pada titik 1 ini, dilakukan pengambilan 3 sampel batugamping, yaitu terdiri dari sampel (a) Batugamping Packstone, sampel (b) Batugamping Kristalin dan sampel (c) Batugamping Mudstone. Dapat dilihat pada kolom litologi daerah penelitian (Gambar 4.4).

Kolom Litologi Titik 1				
Thickness (M)	Lithology (Grain Size)	Structure	Description	Zoom - in Photo
1	Mudstone	Massive	Mudstone, putih abu-abu, struktur massif, karbonatan, kekompakan kompak.	Titik 1/Sampel C 
2	Kristalin	Massive	Kristalin, putih abu-abu, struktur massif, karbonatan, kekompakan kompak.	Titik 1/Sampel B 
3	Packstone	Massive	Packstone, putih abu-abu, struktur massif, karbonatan, kekompakan kompak.	Titik 1/Sampel A 
4				
5				
6				

Gambar 4.4 Kolom Litologi Titik 1

## 1. Batugamping Packestone Sampel (a)

### a. Petrologi

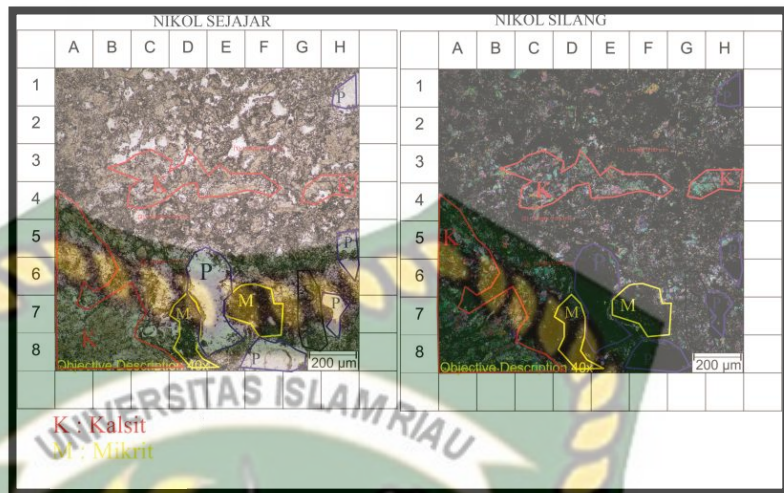
Dengan warna lapuk abu-abu kehijauan, warna segar putih abu-abu, struktur masif, tekstur non-klastik dan karbonatan. Dapat dilihat pada (**Gambar 4.5**).



**Gambar 4.5** Singkapan Batugamping Packstone

### b. Petrografi

Pada pengamatan petrografi dilakukan pada perbesaran okuler 10x dan perbesaran objektif 4x. Warna abu-abu kecoklatan, tekstur non klastik didukung oleh ukuran butir, pemilahan sedang, komposisi karbonat, terdiri dari kalsit, micrit dan ooid. Komposisi Utama: Kalsit (80%) Warna abu-abu hingga putih (A4-H4), relief bervariasi, sudut pepadaman simetri hadir sebagai microspar merata pada sayatan. Micrite (20%) Warna abu-abu kecoklatan, sebagian telah mengalami rekristalisasi menjadi kalsit (F7). Di tunjukan pada (**Gambar 4.6**).



Gambar 4.6 Sayatan Petrografi Batugamping Packstone

2. Batugamping Kristalin Sampel (b)

a. Petrologi

Dengan warna lapuk putih kecoklatan, warna segar putih abu-abu, struktur masif, tekstur non-klastik kompak dan karbonatan. Dapat dilihat pada (Gambar 4.7).

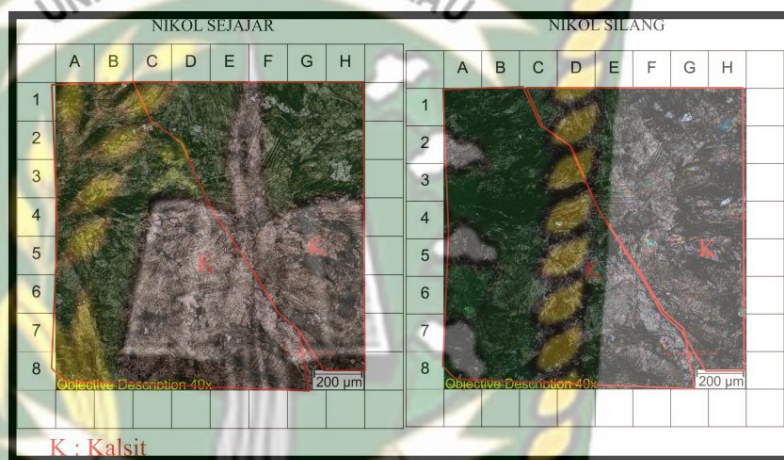


Gambar 4.7 Singkapan Batugamping Kristalin



### b. Petrografi

Pada pengamatan petrografi dilakukan pada perbesaran okuler 10x dan perbesaran objektif 4x. Warna abu-abu kecoklatan tekstur non klastik, pemilahan sedang, komposisi karbonat, kalsit. Komposisi Utama: Kalsit (100%) Warna abu-abu hingga putih, relief bervariasi, sudut pemataman simetri hadir sebagai sparit merata pada sayatan. Di tunjukan pada (Gambar 4.8).

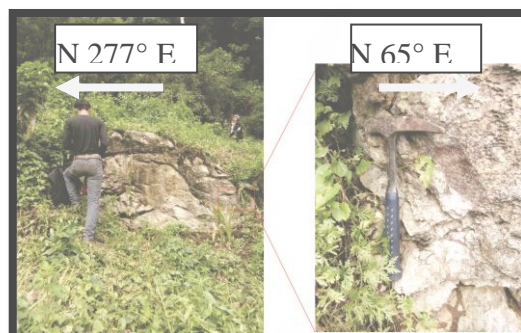


Gambar 4.8 Sayatan Petrografi Batugamping Kristalin

### 3. Batugamping Mudstone Sampel (c)

#### a. Petrologi

Dengan warna lapuk coklat abu-abu, warna segar putih abu-abu, struktur masif, tekstur non-klastik dan karbonatan. Dapat dilihat pada (Gambar 4.9).



Gambar 4.9 Singkapan Batugamping Mudstone

### b. Petrografi

Berdasarkan analisis petrografi terhadap sampel c, Pada pengamatan tersebut dilakukan pada perbesaran okuler 10x dan perbesaran objektif 4x. Warna abu-abu kecoklatan tekstur non klastik didukung oleh lumpur karbonat, pemilahan sedang, komposisi karbonat, terdiri dari kalsit, mikrit dan ooid. Komposisi utama, yaitu: Kalsit (30%) Warna abu-abu hingga putih (E8-F8), relief bervariasi, sudut pepadaman simetri hadir sebagai sparit. Mikrit (70%) Warna abu-abu kecoklatan, sebagian telah mengalami rekristalisasi menjadi kalsit (C8-D8). Di tunjukan pada (**Gambar 4.10**).



**Gambar 4.10** Sayatan Petrografi Batugamping Mudstone

#### 4.2.1.2. Titik 2

Pada titik 2 ini, dilakukan pengambilan 3 sampel batugamping, yaitu terdiri dari sampel (a) Batugamping Kristalin, sampel (b) Batugamping Kristalin, dan sampel (c) Batugamping Kristalin. Dapat dilihat pada kolom litologi titik 2 daerah penelitian (**Gambar 4.11**).



Thickness (M)	Lithology (Grain Size)	Structure	Description	Zoom - in Photo
1			Kristalin, abu-abu kecoklatan, struktur massif, karbonatan, kekompakan kompak.	Titik 2/Sampel C
2				
3			Kristalin, putih abu-abu, struktur massif, karbonatan, kekompakan kompak.	Titik 2/Sampel B
4				
5			Kristalin, putih abu-abu, struktur massif, karbonatan, kekompakan kompak.	Titik 2/Sampel A
6				

Gambar 4.11 Kolom Litologi Titik 2

**1. Batugamping Kristalin Sampel (a)**

**a. Petrologi**

Dengan warna lapuk abu-abu kehijauan, warna segar putih abu-abu, struktur masif, tekstur non-klastik, kompak dan karbonatan. Dapat dilihat pada (Gambar 4.12).

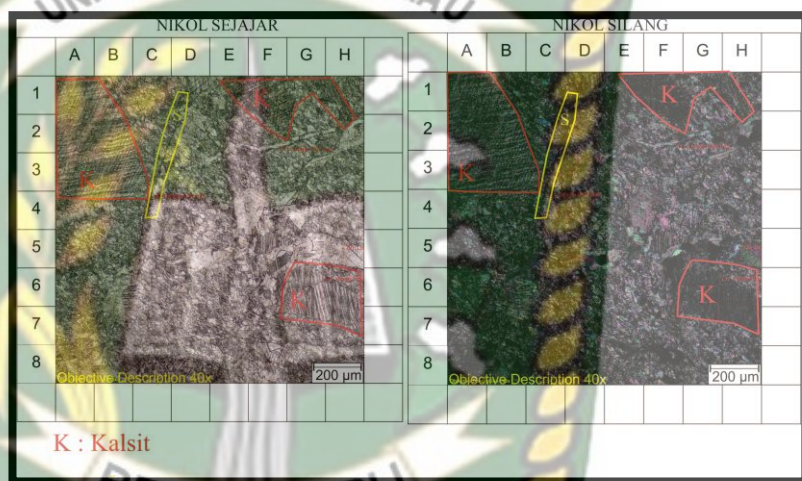


Gambar 4.12 Singkapan Batugamping Kristalin



**b. Petrografi**

Pada pengamatan petrografi dilakukan pada perbesaran okuler 10x dan perbesaran objektif 4x. Warna abu-abu kecoklatan tekstur non klastik, pemilahan sedang, komposisi karbonat, terdiri dari kalsit. Komposisi Utama: Kalsit (100%) Warna abu-abu hingga putih, relief bervariasi, sudut pepadaman simetri hadir sebagai microspar-sparit. Di tunjukan pada (Gambar 4.13).

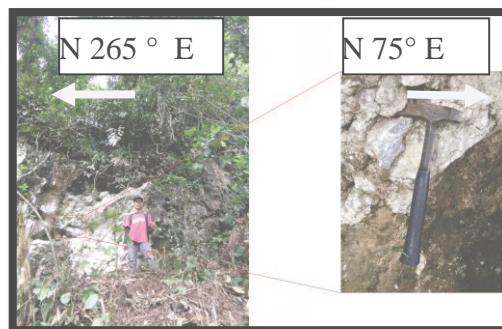


**Gambar 4.13** Sayatan Petrografi Batugamping Kristalin

**2. Batugamping Kristalin Sampel (b)**

**a. Petrologi**

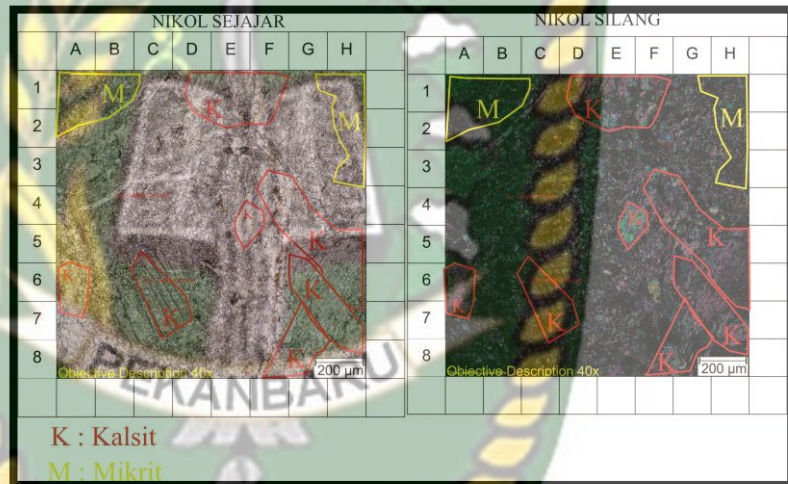
Dengan warna lapuk putih kecoklatan, warna segar putih abu-abu, struktur masif, tekstur non-klastik, kompak dan karbonatan. Dapat dilihat pada (Gambar 4.14).



**Gambar 4.14** Singkapan Batugamping Kristalin

### b. Petrografi

Pada pengamatan petrografi dilakukan pada perbesaran okuler 10x dan perbesaran objektif 4x. Warna abu-abu kecoklatan tekstur non klastik, pemilahan sedang, komposisi karbonat, terdiri dari kalsit, dan micrit. Komposisi Utama: Kalsit (80%) Warna abu-abu hingga putih (C6-C7 dan H6-H7), relief bervariasi, sudut pemataman simetri hadir sebagai microspar-sparit merata pada sayatan. Micrite (20%) Warna abu-abu kecoklatan, sebagian telah mengalami rekristalisasi menjadi kalsit (H1-H3). Di tunjukan pada (**Gambar 4.15**).



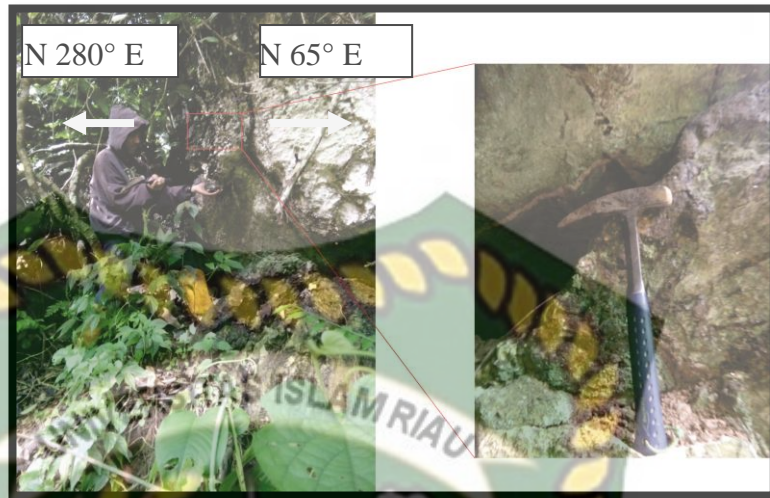
**Gambar 4.15** Sayatan Petrografi Batugamping Kristalin

### 3. Batugamping Kristalin Sampel (c)

#### a. Petrologi

Dengan warna lapuk hijau keabuan, warna segar abu-abu kecoklatan, struktur masif, tekstur non-klastik, kompak dan karbonatan. Dapat dilihat pada (**Gambar 4.16**).

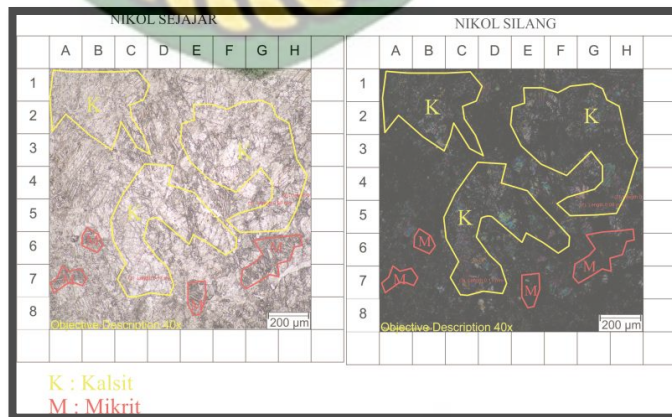




Gambar 4.16 Singkapan Batugamping Kristalin

**b. Petrografi**

Pada pengamatan petrografi dilakukan pada perbesaran okuler 10x dan perbesaran objektif 4x. Warna abu-abu kecoklatan tekstur non klastik, pemilahan sedang, komposisi karbonat, terdiri dari kalsit, dan micrit. Komposisi utama: Kalsit (85%) Warna abu-abu hingga putih (E3-H3), relief bervariasi, sudut pemadaman simetri hadir sebagai sparit merata pada sayatan. Micrite (15%) Warna abu-abu kecoklatan, sebagian telah mengalami rekristalisasi menjadi kalsit (A7-B7). Di tunjukan pada (Gambar 4.17).

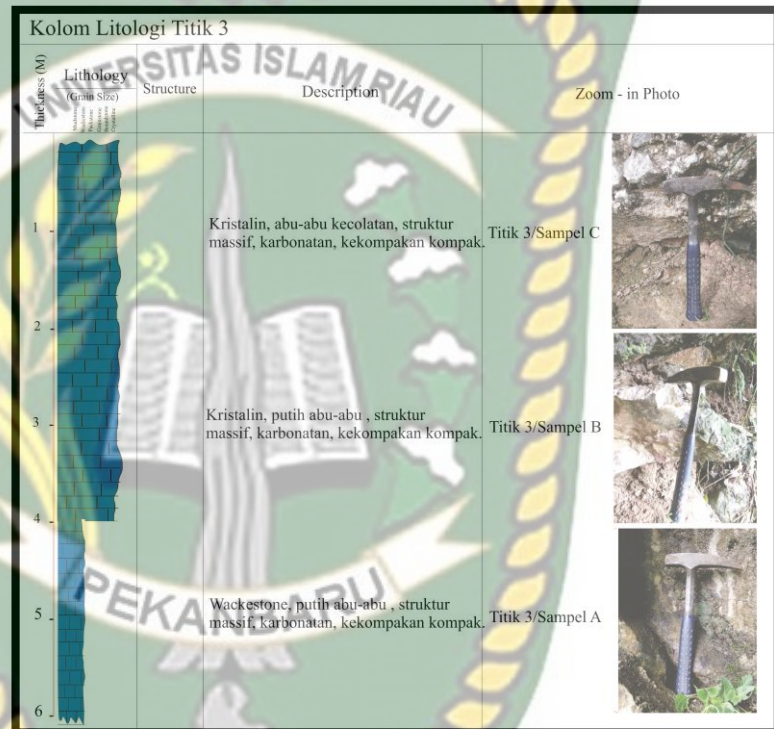


Gambar 4.17 Sayatan Petrografi Batugamping Kristalin



#### 4.2.1.3. Titik 3

Pada titik 3 ini, dilakukan pengambilan 3 sampel batugamping, yaitu terdiri dari sampel (a) Batugamping Wackestone, sampel (b) Batugamping Kristalin dan sampel (c) Batugamping Kristalin. Dapat dilihat pada kolom litologi titik 3 daerah penelitian (**Gambar 4.18**).

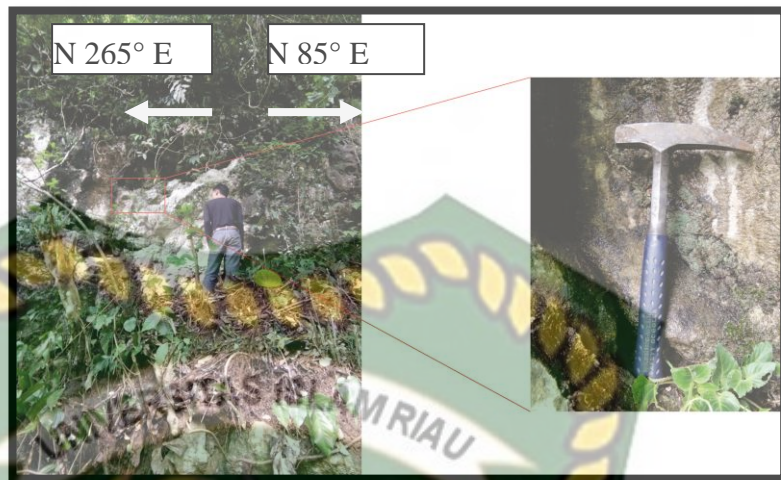


**Gambar 4.18** Kolom Litologi Titik 3

#### 1. Batugamping Wackestone Sampel (a)

##### a. Petrologi

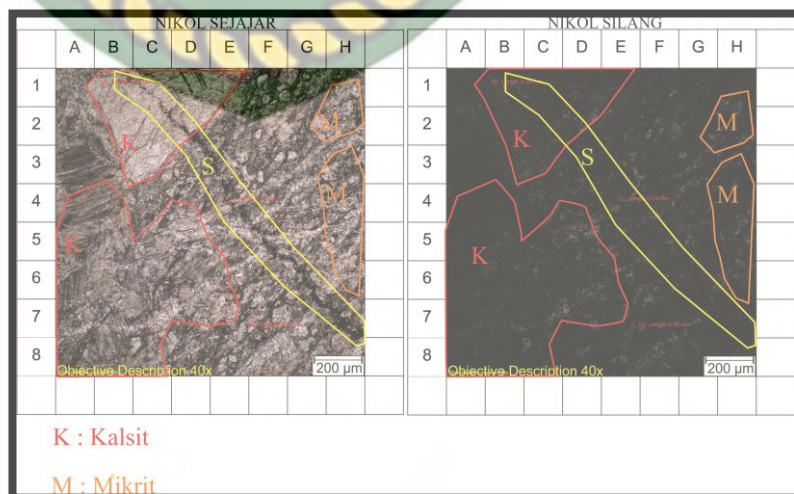
Dengan warna lapuk abu-abu kehijauan, warna segar putih abu-abu, struktur masif, tekstur non-klastik dan karbonatan. Dapat dilihat pada (**Gambar 4.19**).



Gambar 4.19 Singkapan Batugamping Wackestone

**b. Petrografi**

Pada pengamatan petrografi dilakukan pada perbesaran okuler 10x dan perbesaran objektif 4x. Warna abu-abu kecoklatan tekstur non klastik didukung oleh lumpur karbonat, pemilahan sedang, komposisi karbonat, terdiri dari kalsit, micrit dan ooid. Komposisi Utama: Kalsit (76%) Warna abu-abu hingga putih (B1, dan C2-C3), relief bervariasi, sudut pemataman simetri. Micrite (24%) Warna abu-abu kecoklatan, sebagian telah mengalami rekristalisasi menjadi kalsit (H1-H6). Di tunjukan pada (Gambar 4.20).

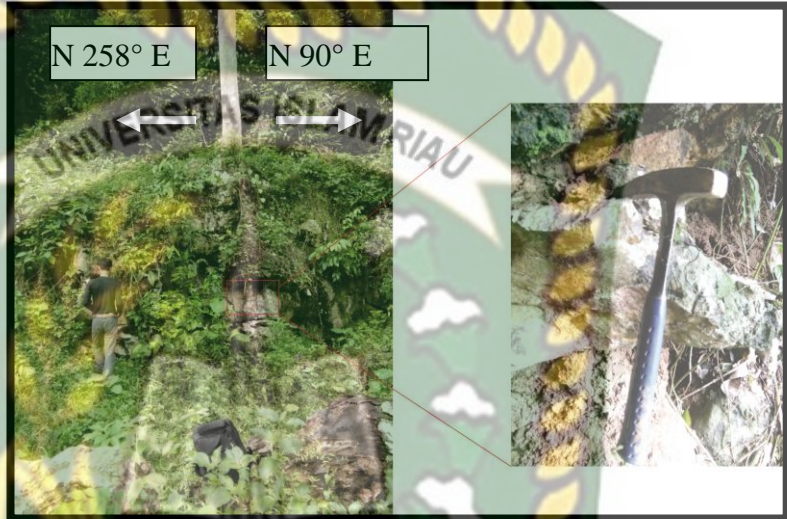


Gambar 4.20 Sayatan Petrografi Batugamping Wackestone

## 2. Batugamping Kristalin Sampel (b)

### a. Petrologi

Dengan warna lapuk abu-abu kehijauan, warna segar putih abu-abu, struktur masif, tekstur non-klastik, kompak dan karbonatan. Dapat dilihat pada (**Gambar 4.21**).

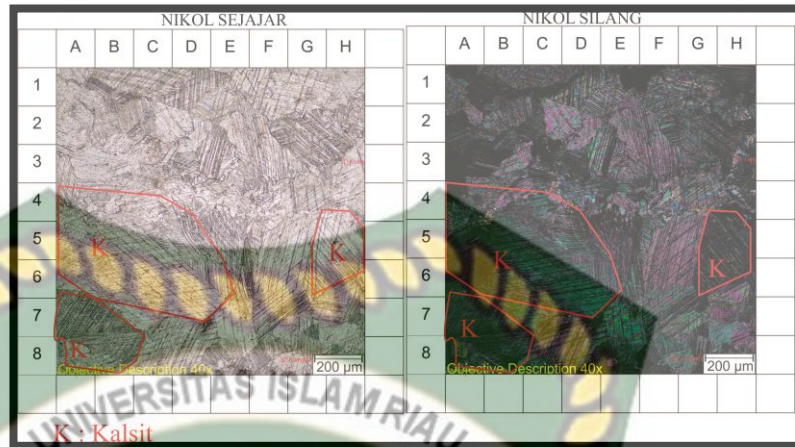


**Gambar 4.21** Singkapan Batugamping Kristalin

### b. Petrografi

Pada pengamatan petrografi dilakukan pada perbesaran okuler 10x dan perbesaran objektif 4x. Warna abu-abu kecoklatan tekstur non klastik, pemilahan sedang, komposisi karbonat, terdiri dari kalsit. Komposisi Utama: Kalsit (100%) Warna abu-abu hingga putih, relief bervariasi, sudut pepadaman simetri hadir sebagai sparit merata pada sayatan. Di tunjukan pada (**Gambar 4.22**).



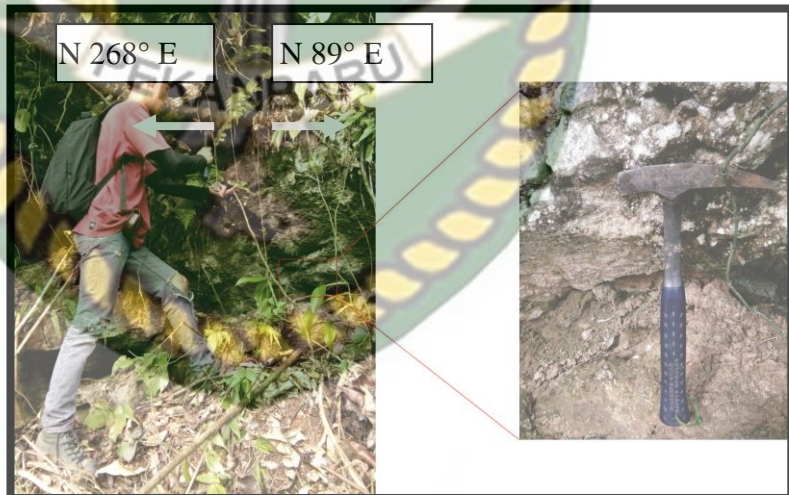


Gambar 4.22 Sayatan Petrografi Batugamping Kristalin

3. Batugamping Kristalin Sampel (c)

a. Petrologi

Dengan warna lapuk hijau coklat keabuan, warna segar abu-abu kecoklatan, struktur masif, tekstur non-klastik, kompak dan karbonatan. Dapat dilihat pada (Gambar 4.23).

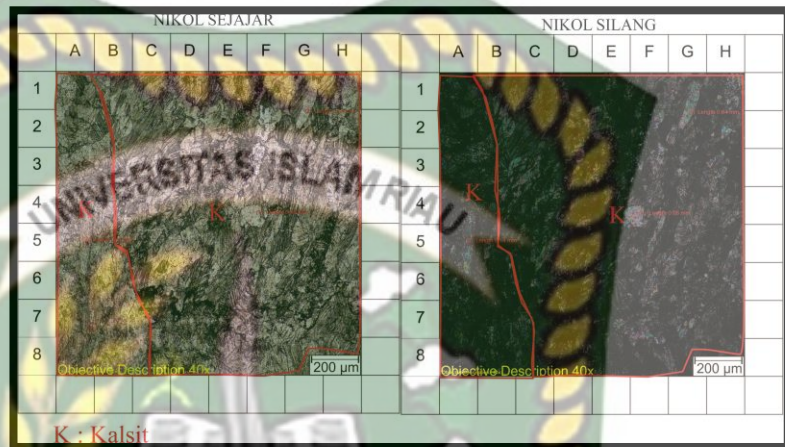


Gambar 4.23 Singkapan Batugamping Kristalin

b. Petrografi

Pada pengamatan petrografi dilakukan pada perbesaran okuler 10x dan perbesaran objektif 4x. Warna abu-abu kecoklatan tekstur non klastik, pemilahan sedang, komposisi

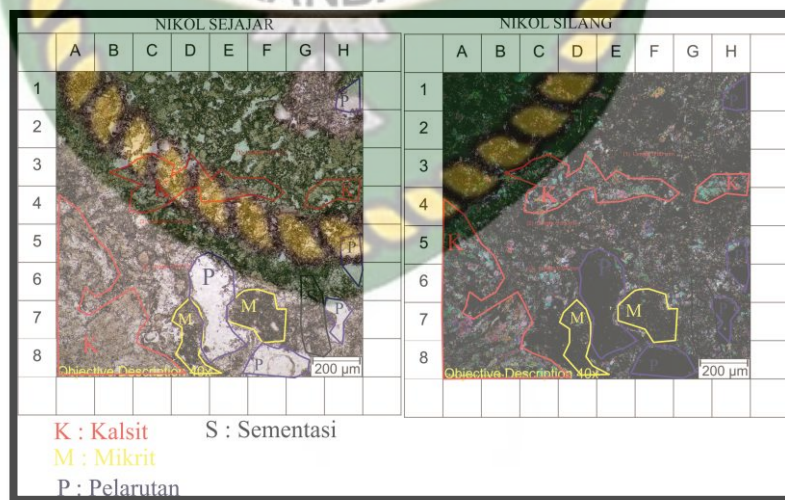
karbonat, terdiri dari kalsit. Komposisi utama: Kalsit (100%)  
Warna abu-abu hingga putih (A6-A7), relief bervariasi, sudut pemataman simetri hadir sebagai sparit. Di tunjukan pada (Gambar 4.24).



Gambar 4.24 Sayatan Petrografi Batugamping Kristalin

4.3. Proses Diagenesis Batugamping Daerah Penelitian

a. Analisis Diagenesis Pada Titik 1/Sampel (a)



Gambar 4.25 Sayatan Petrografi Pada Titik 1/Sampel (a)

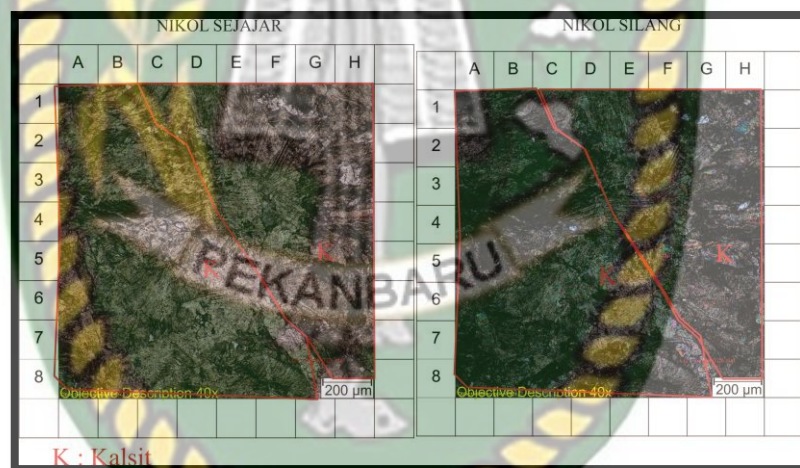
Dari hasil pengamatan sayatan petrografi, menunjukan adanya 2 proses diagenesis, yaitu pelarutan dan sementasi. Produk pelarutan dilihat pada



gambar (E6-E8), menunjukkan bentuk pori vuggy, yaitu porositas sekunder yang memiliki lubang-lubang besar. Proses ini terjadi karena adanya perbedaan lingkungan diagenesis menyebabkan mineral yang tidak stabil larut dan membentuk mineral lain yang lebih stabil pada kondisi lingkungan diagenesis yang baru.

Kemudian yang kedua merupakan proses sementasi. Produk dari proses ini dapat dilihat pada gambar (G6-G7), menunjukkan jenis semen berupa *blocky* yang berkomposisi kalsit. Proses ini terjadi pada waktu air pori yang sudah jenuh sewaktu fase semen dan tidak ada factor kenetik yang menghalangi presipitasi semen.

#### b. Analisis Diagenesis Pada Titik 1/Sampel (b)

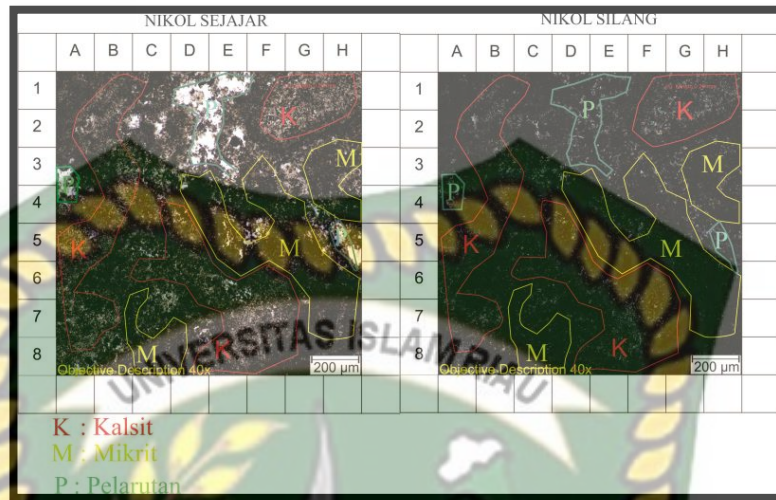


Gambar 4.26 Sayatan Petrografi Pada Titik 1/Sampel (b)

Dari hasil pengamatan sayatan petrografi, pada sampel ini menunjukkan adanya proses kompaksi. Proses ini disebabkan adanya gejala kompaksi kimia, yang terjadi pada saat peningkatan tekanan pembebanan menyebabkan antar butir bersentuhan dan larut sehingga menghasilkan *stylolites* dapat dilihat pada gambar (F4-F6).



### c. Analisis Diagenesis Pada Titik 1/Sampel (c)

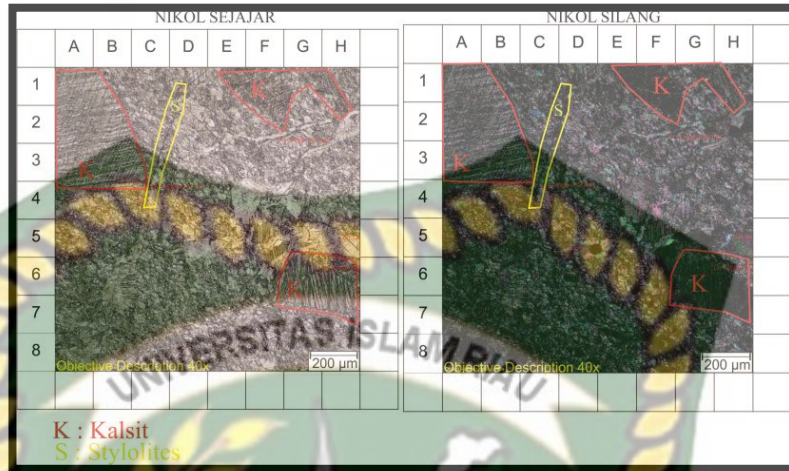


**Gambar 4.27** Sayatan Petrografi Pada Titik 1/Sampel (c)

Dari hasil pengamatan pada sayatan menunjukkan adanya 2 proses diagenesis, yaitu pelarutan dan *Neomorfisme*. Produk pelarutan dapat dilihat pada gambar (D1-E1) menunjukkan bentuk pori vuggy, yaitu porositas sekunder yang memiliki lubang-lubang besar. Proses ini terjadi karena adanya perbedaan lingkungan diagenesis menyebabkan mineral yang tidak stabil larut dan membentuk mineral lain yang lebih stabil pada kondisi lingkungan diagenesis yang baru.

Kemudian proses *Neomorphism* dapat dilihat pada gambar (E8-F8), menunjukkan rekristalisasi micrit menjadi kristal – kristal berukuran menjadi besar yaitu *microspar*. Kristal – kristal yang terbentuk memiliki kenampakan yang lebih keruh. Hal ini disebabkan karena kristal – kristal tersebut berasal dari rekristalisasi *micrit* dari lumpur karbonat.

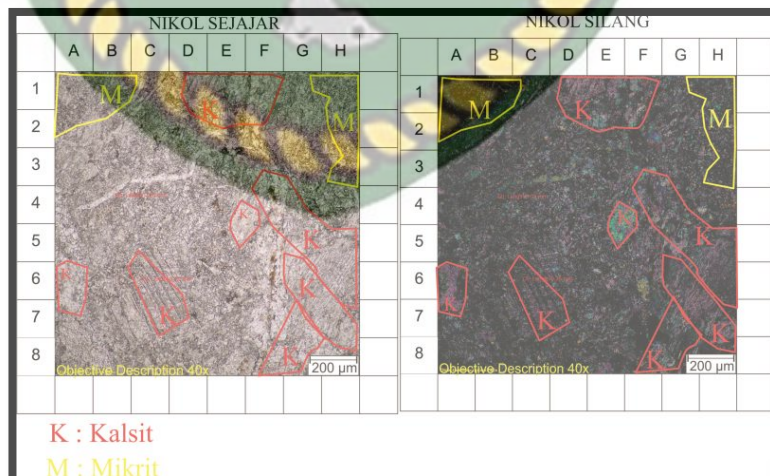
**d. Analisis Diagenesis Pada Titik 2/Sampel (a)**



**Gambar 4.28** Sayatan Petrografi Pada Titik 2/Sampel (a)

Dari hasil pengamatan pada sayatan menunjukkan proses diagenesis kompaksi. Proses ini disebabkan adanya gejala kompaksi kimia, yang terjadi pada saat peningkatan tekanan pembebanan menyebabkan antar butir bersentuhan dan larut sehingga menghasilkan *stylolites* dapat dilihat pada gambar (C2-C3).

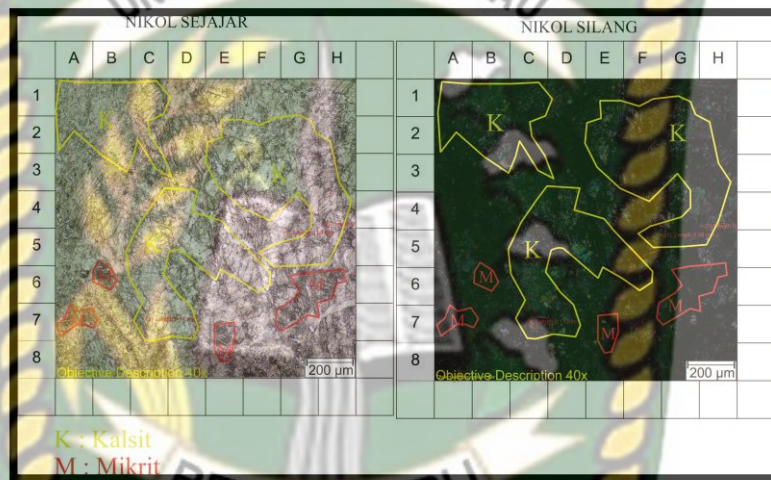
**e. Analisis Diagenesis Pada Titik 2/Sampel (b)**



**Gambar 4.29** Sayatan Petrografi Pada Titik 2/Sampel (b)

Dari hasil pengamatan sayatan petrografi menunjukkan adanya proses *Neomorphism* yaitu rekristalisasi micrit menjadi kristal – kristal berukuran menjadi besar yaitu *microspar*. Dapat dilihat pada gambar (H1-H3). Kristal – kristal yang terbentuk memiliki kenampakan yang lebih keruh, hal ini disebabkan karena kristal – kristal tersebut berasal dari rekristalisasi *micrit* dari lumpur karbonat.

f. Analisis Diagenesis Pada Titik 2/Sampel (c)

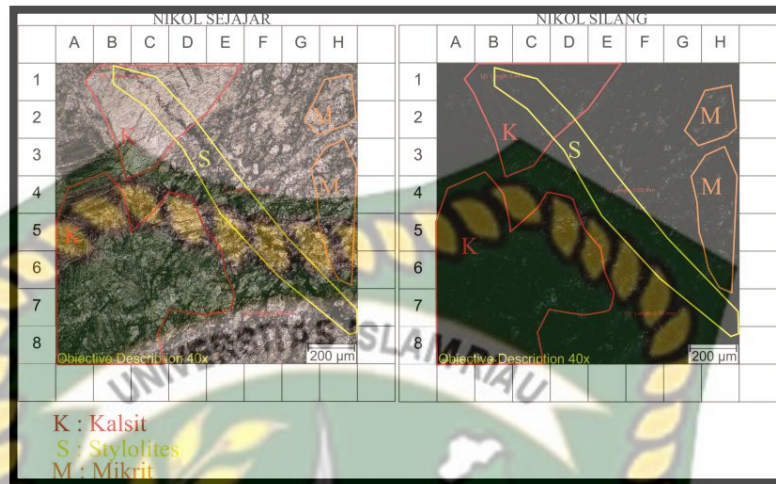


Gambar 4.30 Sayatan Petrografi Pada Titik 2/Sampel (c)

Dari hasil pengamatan pada sayatan menunjukkan adanya proses *Neomorphism* yaitu rekristalisasi micrit menjadi kristal – kristal berukuran menjadi besar yaitu *microspar*. dapat dilihat pada gambar (A7-B7 dan G8-H8). Kristal – kristal yang terbentuk memiliki kenampakan yang lebih keruh. Hal ini disebabkan karena kristal – kristal tersebut berasal dari rekristalisasi *micrit* dari lumpur karbonat.



## g. Analisis Diagenesis Pada Titik 3/Sampel (a)

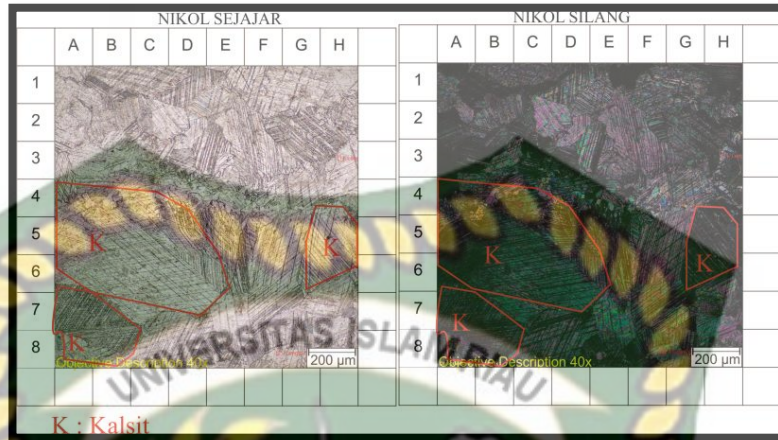


Gambar 4.31 Sayatan Petrografi Pada Titik 3/Sampel (a)

Dari hasil pengamatan pada sayatan menunjukkan adanya 2 proses diagenesis, yaitu kompaksi dan neomorfisme. Proses kompaksi disebabkan adanya gejala kompaksi kimia, yang terjadi akibat peningkatan tekanan pembebanan menyebabkan antar butir bersentuhan dan larut sehingga menghasilkan *stylolites* dapat dilihat pada gambar (E4, F5, G6, dan H7).

Kemudian adanya proses *neomorphism* yaitu rekristalisasi micrit menjadi kristal – kristal berukuran menjadi besar yaitu *microspar*. Dapat dilihat pada gambar (H1-H6). Kristal – kristal yang terbentuk memiliki kenampakan yang lebih keruh, hal ini disebabkan karena kristal – kristal tersebut berasal dari rekristalisasi *micrit* dari lumpur karbonat.

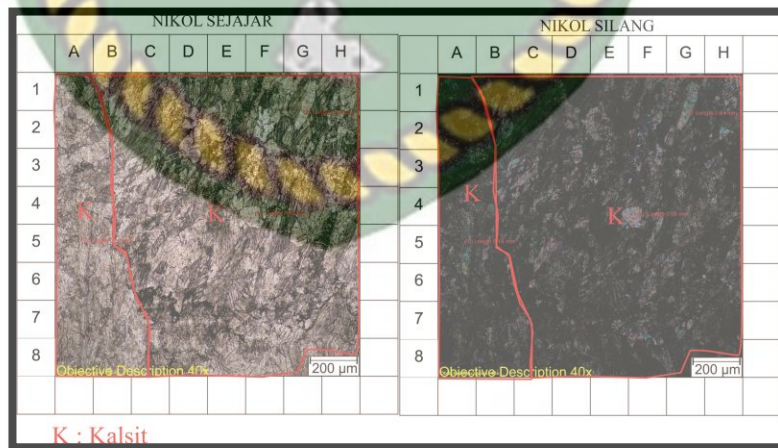
**h. Analisis Diagenesis Pada Titik 3/Sampel (b)**



**Gambar 4.32** Sayatan Petrografi Pada Titik 3/Sampel (b)

Pada sayatan menunjukkan adanya proses diagenesis kompaksi. Proses ini disebabkan adanya gejala kompaksi kimia, yang terjadi akibat peningkatan tekanan pembebanan menyebabkan antar butir bersentuhan dan larut sehingga menghasilkan *stylolites* dapat dilihat pada gambar (F5-F6).

**i. Analisis Diagenesis Pada Titik 3/Sampel (c)**



**Gambar 4.33** Sayatan Petrografi Pada Titik 3/Sampel (c)

Dari hasil pengamatan pada sayatan menunjukkan adanya proses diagenesis kompaksi. Proses ini disebabkan adanya gejala kompaksi kimia

yang terjadi akibat peningkatan tekanan pembebanan menyebabkan antar butir bersentuhan dan larut sehingga menghasilkan *stylolites* dapat dilihat pada gambar (C7-E7).

Berdasarkan hasil pengamatan produk diagenesis pada sayatan petrografi bisa diketahui proses diagenesis pada Batugamping Daerah Penelitian terdapat 4 proses, yaitu: Pelarutan, Sementasi, *Neomorphism* dan Kompaksi. Dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Proses Diagenesis Batugamping Daerah Penelitian

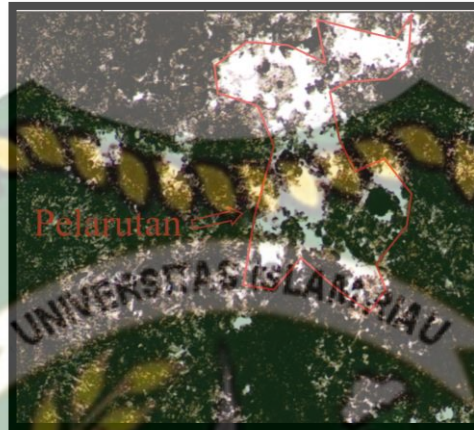
No Sampel	Nama Batuan	Proses Diagenesis
Titik 1 sampel (a)	Batugamping Packstone	Pelarutan, Sementasi
Titik 1 sampel (b)	Batugamping Kristalin	Kompaksi
Titik 1 sampel (c)	Batugamping Mudstone	Pelarutan, <i>Neomorphism</i>
Titik 2 sampel (a)	Batugamping Kristalin	Kompaksi
Titik 2 sampel (b)	Batugamping Kristalin	<i>Neomorphism</i>
Titik 2 sampel (c)	Batugamping Kristalin	<i>Neomorphism</i>
Titik 3 sampel (a)	Batugamping Wackestone	Kompaksi, <i>Neomorphism</i>
Titik 3 sampel (b)	Batugamping Kristalin	Kompaksi
Titik 3 sampel (c)	Batugamping Kristalin	Kompaksi

a. Pelarutan

Proses meningkatnya porositas dan penipisan lapisan batuan sedimen terutama pada batuan yang mudah larut seperti batuan karbonat dan evaporit. Fluida air pori yang ada dalam ruang antar butiran pada batuan karbonat biasanya akan sangat melarutkan karbonat jika terkandung konsentrasi gas CO<sub>2</sub> yang diberikan lingkungan sekitar. Hal ini diketahui berdasarkan kenampakan kondisi mineral pada pengamatan secara mikroskopis pada batugamping mudstone. Produk pelarutan menunjukkan



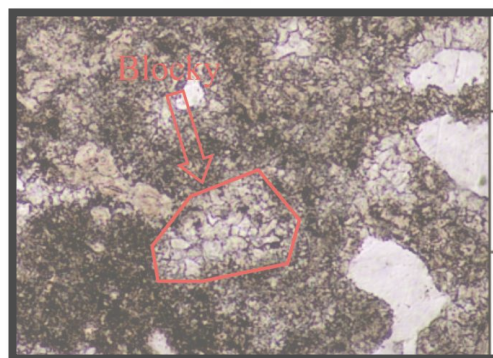
bentuk pori vuggy, yaitu porositas sekunder yang memiliki lubang-lubang besar. Dapat dilihat pada (Gambar 4.34).



**Gambar 4.34** Pada titik 1/Sampel (c), terlihatnya produk pelarutan menunjukkan bentuk vuggy pada sayatan petrografi

b. Sementasi

Proses sementasi merupakan proses diagenesis utama dalam sedimen karbonat, terjadi pada waktu air pori yang sudah jenuh sewaktu fase semen dan tidak ada factor kinetik yang menghalangi presipitasi semen. Proses ini memerlukan sirkulasi air tawar ataupun air laut yang besar sekali. Pada proses ini menunjukkan jenis semen yang terbentuk pada sayatan petrografi yaitu *blocky*, berkomposisi kalsit. Hal ini diketahui berdasarkan kenampakan pada pengamatan secara mikroskopis pada sampel batugamping packstone yang ditemukan didaerah penelitian. Dapat dilihat pada (Gambar 4.35).



**Gambar 4.35** Pada Titik 1/Sampel (a), terlihatnya semen *blocky* pada sayatan petrografi

c. Neomorfisme

Neomorfisme adalah proses penggantian dan rekristalisasi dimana terjadi perubahan mineralogi, yaitu pengasaran ukuran kristal pada lumpur karbonat atau mikrit. Contohnya dari hasil pengamatan sayatan petrografi pada batugamping kristalin, yang dihasilkan oleh proses ini adalah rekristalisasi mikrit menjadi kristal – kristal berukuran menjadi besar yaitu *microspar*. Kristal – kristal yang terbentuk memiliki kenampakan yang lebih keruh, hal ini disebabkan karena kristal – kristal tersebut berasal dari rekristalisasi *micrit* dari lumpur karbonat. Dapat dilihat pada (**Gambar 4.36**).



**Gambar 4.36** Pada Titik 2/Sampel (b), dimana terjadi perubahan ukuran matrik menjadi *microspar* yang berukuran lebih besar

d. Kompaksi

Proses diagenesis ini disebabkan karena adanya gejala kompaksi kimia, yang terjadi akibat peningkatan tekanan pembebanan menyebabkan antar butir bersentuhan dan larut sehingga menghasilkan *stylolites*. Hal ini diketahui berdasarkan kenampakan pada pengamatan secara mikroskopis pada sampel batugamping wackestone yang ditemukan di daerah penelitian memiliki komposisi mineral terdiri dari

kalsit, mikrit dan ooid yang merupakan komponen pembentuk batuan karbonat. Dapat dilihat pada (**Gambar 4.37**).



**Gambar 4.37** Pada titik 3/Sampel (a), terlihatnya *stylolites* pada sayatan petrografi

#### **4.4. Lingkungan Diagenesis Batugamping Daerah Penelitian**

Berdasarkan pengamatan proses dan produk diagenesis baik dari observasi lapangan pada singkapan maupun pada analisis sayatan petrografi dapat diinterpretasikan lingkungan diagenesis yang dilalui oleh daerah penelitian, meliputi lingkungan *burial*, *meteoric phreatic*, dan *meteoric vadose*.

##### **4.4.1 Zona Burial**

Burial merupakan zona diagenesis dimana pada umumnya pori batuan akan terisi air laut dan tekanan yang tinggi juga menyebabkan kompaksi. Salah satu penciri lingkungan diagenesis burial yaitu *stylolites* dan rekahan pada butiran yang merupakan hasil dari kompaksi kimia. Contohnya dapat dilihat pada batugamping wackestone titik 3 sampel (a).

##### **4.4.2 Zona Meteoric Phreatic**

Zona ini terletak dibawah zona *meteoric vadose* dan zona *mixing*. Semua ruang pori batuan diisi air meteoric yang mengandung material karbonat hasil pelarutan dengan kadar air yang bervariasi. Kemudian dicirikan dengan adanya proses *neomorfisme* yang diikuti atau tanpa diikuti



sementasi kalsit. Pada zona ini terdapat produk diagenesis dari proses diagenesis yang terjadi, yaitu semen *blocky* pada proses sementasi dan adanya rekristalisasi micrit menjadi kristal-kristal berukuran menjadi besar yaitu *microspar* dalam proses neomorfisme.

#### 4.4.3 Zona *Meteoric vadose*

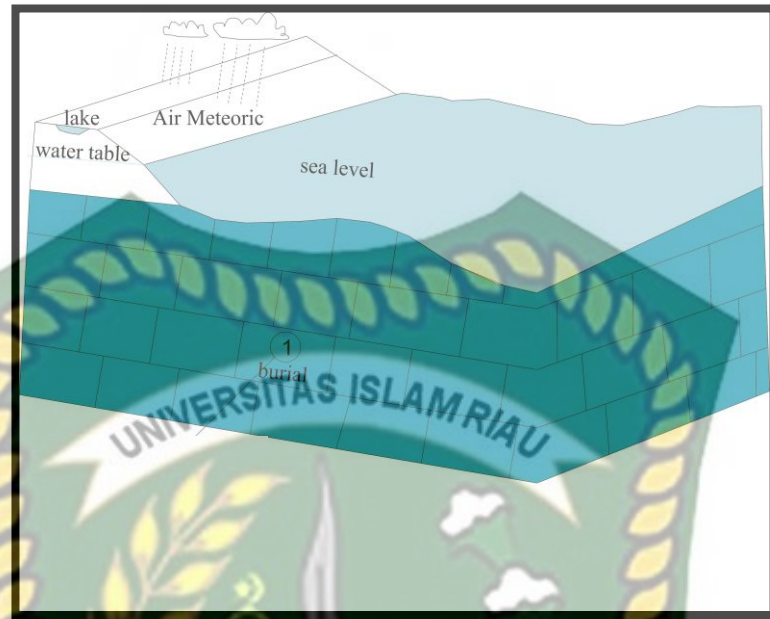
Zona *meteoric vadose* terletak dibawah permukaan dan diatas muka air tanah yang menyebabkan rongga pada batuan terisi oleh udara dan air meteorik. Lingkungan ini dicirikan adanya proses pelarutan, akibat air yang jenuh maupun penguapan CO<sub>2</sub> sehingga menghasilkan produk pelarutan menunjukkan bentuk pori vuggy, yaitu porositas sekunder yang memiliki lubang-lubang besar.

#### 4.5. Tahapan dan Model Diagenesis Batugamping Daerah Penelitian

Diagenesis daerah penelitian dibagi menjadi dua tahap yang disebut rezim diagenesis. Pada tahap tersebut memiliki masing-masing proses diagenesis dan efek yang dihasilkan pada masing-masing tahapan, yaitu:

##### 4.5.1 Tahap Mesodiagenesis (*Burial diagenesis*)

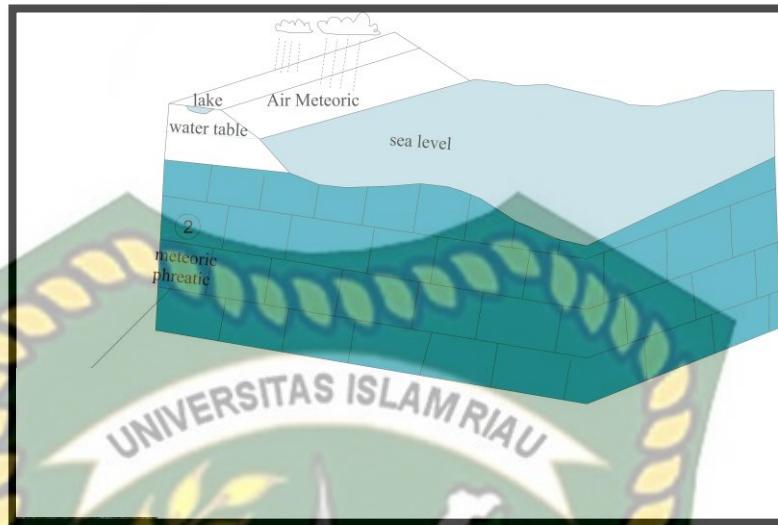
Pada fase ini berlangsung pada kedalaman yang lebih besar (200-250 m) dibanding eodiagenesis, dimana terjadi perubahan suhu dan tekanan diikuti berkurangnya *porewater* (air pori) sehingga mengakibatkan adanya kompaksi kimia dan menghasilkan stylolites yang terdapat pada batugamping kristalin dan wackstone daerah penelitian. Tahapan ini terjadi dilingkungan *burial*. Dapat dilihat pada (**Gambar 4.38**).



**Gambar 4.38** Pemodelan Lingkungan Diagenesis *Zona Burial*

#### 4.5.2 Tahapan Telogenetik

Pada tahapan ini, batugamping yang berada di dalam naik akibat proses tektonik dan menyebabkan terangkatnya batuan yang ada di bawah permukaan. Pada tahapan ini faktor yang mempengaruhi adalah suhu, tekanan dan air hujan. Suhu dan tekanan saat berada dibawah permukaan yang tinggi kemudian berubah ketika normal kembali di permukaan. Selain proses pengangkatan, juga terjadi proses erosi yang menyebabkan batugamping daerah penelitian tersingkap. Setelah berada dipermukaan, terjadi proses pelarutan yang menyebabkan porositas sekunder akibat air hujan yang masuk ke dalam pori-pori batuan. Suhu dan tekanan yang berubah membuat proses pelarutan mudah terjadi terutama mineral-mineral yang tidak stabil setelah berada di permukaan. Pada tahap ini terjadi lingkungan diagenesis *meteoric phreatic* dan *meteoric vadose*. Dapat dilihat pada (**Gambar 4.39**) dan (**Gambar 4.40**).



Gambar 4.39 Pemodelan Lingkungan Diagenesis Zona Meteoric Phreatic



Gambar 4.40 Pemodelan Lingkungan Diagenesis Zona Meteoric Vadose



## BAB V PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, pada daerah penelitian yang berada di Nagari Air Hangat, Kecamatan Sijunjung, Kabupaten Sijunjung, Sumatra Barat, dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari 9 sampel yang dianalisis secara mikroskopis dan berdasarkan klasifikasi Dunham (1962) terdapat 4 jenis batugamping pada daerah penelitian, yaitu batugamping mudstone, batugamping kristalin, batugamping packstone dan batugamping wackestone.
2. Berdasarkan analisis diagenesis dari pengamatan sayatan petrografi, terdapat 4 produk sebagai penciri setiap proses diagenesis, produk tersebut adalah terdapat pori porositas yang dicirikan sebagai proses diagenesis pelarutan, kemudian adanya jenis semen *blocky* berkomposisi kalsit sebagai penciri proses sementasi, lalu terjadinya rekristalisasi micrit menjadi kristal – kristal berukuran menjadi besar yaitu *microspar* sebagai penciri dari proses neomorfisme dan adanya gejala kompaksi kimia yang disebabkan oleh peningkatan tekanan pembebanan menyebabkan antara butir bersentuhan dan larut sehingga menghasilkan *Stylolites* sebagai penciri dari proses kompaksi. Dari 9 sampel yang dianalisis, didominasi oleh proses kompaksi dan neomorfisme.
3. Dari pengamatan produk dan proses diagenesis pada sayatan petrografi dapat diinterpretasikan lingkungan diagenesis yang dilalui oleh daerah penelitian, meliputi lingkungan *burial*, *meteoric phreatic*, dan *meteoric vadose*.
4. Berdasarkan waktu terjadinya diagenesis, tahapan diagenesis pada daerah penelitian ada 2, yaitu tahapan, tahapan mesodiagenesis dan tahapan telodiagenesis.

## 5.2. Saran

Berdasarkan kegiatan penelitian lapangan dan analisis sayatan tipis yang telah dilakukan, maka peneliti mempunyai beberapa saran untuk peneliti selanjutnya, antara lain :

- a. Menambah titik lokasi penelitian, agar didapatkan variasi diagenesis yang lebih beragam dan lebih mudah dalam penentuan lingkungan diagenesis.
- b. Pemilahan dan pengambilan sampel sebaiknya pada singkapan yang masih ideal.
- c. Sebaiknya dapat lebih berhati-hati ketika melakukan pemerian nama komponen mineral pada batugamping, karena sangat berpengaruh dalam penentuan proses diagenesis.



## DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, I. 2011. *Geologi dan Studi Diagenesis Batugamping Formasi Tendenhantu Daerah Gunung Antu dan Sekitarnya, Desa Tanjung Mangkalihat Kecamatan Sandaran Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur*. Skripsi. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Bronto, S. dan Mulyaningsih, S., 2001. Volcanostratigraphic development from Tertiary to Quaternary: A case study at Opak River, Watuadeg-Berbah, Yogyakarta.
- Choquette, P.W. dan Pray, L. C. (1970): Geologic nomenclature and classification of porosity in sedimentary carbonates, AAPG bulletin, 54, 207-250.
- Dunham, R. J. 1962. Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Embry, A.F dan Klovan, J.E. (1971): A Late Devonian reef tract on northeastern Banks Island, NWT, Bulletin, 64, 461-487.
- Flugel, E., 2004. *Microfacies of Carbonat Rock*. Springer, Inc, New York.
- Kastowo dan Silitonga, P.H., 1973, *Peta Geologi Bersistim Lembar Solok, Sumatera*: Direktorat Geologi, Bandung.
- Koesoemadinata, R.P., 1985, *Prinsip – Prinsip Sedimentasi*, Departemen Teknik Geologi, Institut Teknologi Bandung.
- Longman, M. W. 1980. Carbonat Diagenetic Texture From Nearsurface Diagenetic Environment. *Buletin AAPG*.
- Morrow, D. W., 1982. Diagenesis 2 : Dolomite, Part 2. *The Geological Association of Canada*.
- Sorono dkk., 1992, *Peta Geologi Lembar Surakarta-Giritontro*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Texture. *The America Association of Petroleum Geologists Bulletin*. Embry, A. F. And Klovan, J. E., 1971, A late Devonia reef trect on northeastern Bank Island Northwest Territories. *Bulletin Canadania Petroleum Geologists*.
- Tucker, M.E dan Wright, V.P., 1990. *Carbonat Sedimentology*. London, Blackwell Scientifie Publications.





Dokumen ini adalah Arsip Miik :

**Perpustakaan Universitas Islam Riau**