

**DIAGENESIS BATUGAMPING BERDASARKAN ANALISIS
PETROGRAFI PADA FORMASI TELISA ATAS CEKUNGAN SUMATRA
SELATAN**

TUGAS AKHIR

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



Oleh :

MAYA TRI MARDATILLAH
(133610581)

**PRODI TEKNIK GEOLOGI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**DIAGENESIS BATUGAMPING BERDASARKAN ANALISIS
PETROGRAFI PADA FORMASI TELISA ATAS CEKUNGAN
SUMATRA SELATAN**



Disusun Oleh :

MAYA TRI MARDATIYAH

133610581

Telah Diuji Didepan Dewan 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, 13 November 2019
Ka. Prodi Teknik Geologi

Dewandra B.E.P., B.Sc(Hons), M.Sc
NIDN : 1021128902



Dekan Fakultas Teknik

H. Abdul Kadir, MT., MS.Tr
NIDN : 10110076202

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk 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 di cantumkan 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, 13 November 2019

Yang Bersangkutan Pernyataan,



MAYA TRI MARDATILLAH

NPM : 133610581

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Islam Riau, Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Maya Tri Mardatillah

NPM : 133610581

Program Studi : Teknik Geologi

Fakultas : Teknik

Jenis karya : Skripsi

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

DIAGENESIS BATUGAMPING BERDASARKAN ANALISIS PETROGRAFI PADA FORMASI TELISA ATAS CEKUNGAN SUMATRA SELATAN

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak tersebut maka Universitas Islam Riau berhak menyimpan, mengalihmediakan/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, 13 November 2019
Yang Menyatakan,



(Maya Tri Mardatillah)

SARI

Secara Geografi daerah penelitian berada pada koordinat $0^{\circ} 43' 38'' - 0^{\circ} 40' 56''$ Lintang Utara dan $101^{\circ} 29' 29'' - 101^{\circ} 32' 11''$ Bujur Timur. Tepatnya berada pada daerah Cengar, Kecamatan Kuantan Mudik, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. Diagenesis batugamping dilakukan guna mengetahui litologi, proses diagenesis, lingkungan diagenesis, tahapan diagenesis daerah penelitian. Diagenesis diawali dari tahap persiapan, studi literatur, kemudian penelitian lapangan, analisis laboratorium, dan tahap terakhir penyusunan laporan. Dengan menggunakan analisis petrografi, Berdasarkan analisis proses diagenesis batugamping daerah penelitian ada 5 proses, yaitu mikritisasi mikrobial, kompaksi, sementasi, pelarutan, neomorfisme. Lingkungan diagenesis daerah penelitian ada 5, yaitu *marine phreatic*, *burial*, *meteoric phreatic*, *zona mixing* dan *meteoric vadose*. Tahapan diagenesis ada 3, yaitu tahapan eogenetik, tahapan mesogenetik, tahapan telogenetik. Pada batugamping packstone tahapan awal pengendapan sedimen terjadinya pembebanan atau burial yang menyebabkan kompaksi, pada lingkungan *marine phreatic*. Tahapan kedua pada batugamping packstone yang merupakan tahapan kompaksi yang kuat disertai dengan proses burial pada miosen awal, menyebabkan kenaikan suhu dan tekanan yang terjadi proses pelarutan, pada lingkungan *burial*. Tahapan ketiga batugamping boundstone dan batugamping packstone terjadi pengangkatan disebabkan oleh gaya tektonik, adanya gaya kompresi secara regional pada miosen akhir, proses yang terjadi yaitu sementasi, pelarutan dan neomorfisme, terdapat pada lingkungan *meteoric phreatic*, *zona mixing* dan *meteoric vadose*.

Kata kunci : Diagenesis Batugamping Berdasarkan Analisis Petrografi Pada Formasi Telisa Atas Cekungan Sumatra Selatan.

Abstract

Geographically the research area lies between $0^{\circ} 43' 38''$ – $0^{\circ} 40' 56''$ North Latitude and $101^{\circ} 29' 29''$ – $101^{\circ} 32' 11''$ East Longitude, the location is in Cengar, Kuantan Mudik District,, Kuantan Singingi Regency, Riau Province. Diagenesis of limestone aims to determine the lithology, diagenesis process, diagenesis environment, and diagenesis stages of the research area. Diagenesis begins with the preparation stage, study literature, field research, laboratory analysis, and report preparation as the final stage. Based on petrographic analysis, there are 5 processes diagenesis in the research area : microbial microcotation, compaction, cementation, dissolution, and neomorphism. There are 5 diagenesis environments : marine phreatic, burial, meteoric phreatic, zona mixing, and meteoric vadose. There are 3 stages of diagenesis: eogenetic stage, mesogenetic stage, and telogenetic stage. Burial was occured in the early stages of sediment deposition of Packstone which causes compaction in the marine phreatic environment. The second stage of Packstone are a strong compaction stage accompanied by a burial process in the Early Miocene, causes an increase in the temperature and pressure of the dissolution process in the burial environment. The third stage of Boundstone and Packstone elevation occurs due to tectonic forces, and regional compression forces in the Final Miocene, the processes that occur are cementation, dissolution and neomorphism, found in the meteoric phreatic environment, mixing zones and meteoric vadose.

Keyword : Diagenesis of Limestone Based on Petrographic Analysis in the Telisa Formation of the South Sumatra Basin.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat, dan hidayah-Nya laporan ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Laporan tugas akhir **DIAGENESIS BATUGAMPING BERDASARKAN ANALISIS PETROGRAFI PADA FORMASI TELISA ATAS CEKUNGAN SUMATRA SELATAN** ini disusun sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana pada Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak yang telah membantu, diantaranya :

1. Keluarga yang selalu memberikan dukungan dan do'a.
2. Pembimbing Ibuk Yuniarti Yuskar, ST.,MT.
3. Teman – teman geologi maupun non-geologi yang selalu memberikan dukungan.
4. Rektor Universitas Islam Riau, Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, dan Kajar Teknik Geologi Universitas Islam Riau .

Penulis menyadari bahwa tidak ada yang sempurna. Maka dari itu, penulis memohon kritik dan saran yang membangun guna perbaikan di masa yang akan datang.

Pekanbaru, Oktober 2019



Maya Tri Mardatillah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

SARI

ABSTRACT

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI..... ii

DAFTAR TABEL..... v

DAFTAR GAMBAR..... vi

BAB I PENDAHULUAN..... 1

1.1 Latar Belakang.....1

1.2 Rumusan Masalah.....2

1.3 Maksud dan Tujuan.....2

1.4 Manfaat Penelitian.....2

1.5 Batasan Masalah.....3

1.6 Lokasi Penelitian.....3

1.7 Waktu Penelitian.....4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 5

2.1 Geologi Regional.....5

2.1.1 Fisiografi.....5

2.2 Stratigrafi Regional6

2.3 Struktur Geologi Regional Daerah Penelitian6

2.4 Karakteristik Batuan Karbonat.....9

2.4.1 Pengertian Batuan Karbonat.....9

2.4.2 Mineralogi dan Komposisi Kimia Batuan Karbonat9

2.4.3 Tipe – tipe Porositas Batuan Karbonat..... 12

2.5	Klasifikasi Batuan Karbonat.....	13
2.5.1	Klasifikasi Dunham (1962)	13
2.6	Diagenesis Batuan Karbonat	14
2.6.1	Proses dan Produk Diagenesis.....	15
2.6.2	Tahapan diagenesis.....	17
2.6.3	Lingkungan Diagenesis Batuan Karbonat.....	17
BAB III METODE PENELITIAN		20
3.1	Tahapan Pendahuluan.....	20
3.1.1	Studi Pustaka.....	20
3.1.2	Reconnaissance.....	20
3.2	Tahap Penelitian	20
3.2.1	Tahap pengambilan data.....	21
3.2.2	Analisis Data	21
3.3	Tahapan Penyelesaian.....	27
3.3.1	Penyusunan Laporan	27
3.3.2	Penyajian data	27
3.4	Peralatan yang digunakan.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		30
4.1	Ketersediaan Data.....	30
4.2	Analisis Data.....	31
4.2.1	Litologi	31
4.2.1.1	Titik 1	32
4.2.1.2	Titik 2.....	36
4.2.1.3	Titik 3.....	42
4.2.1.4	Titik 4.....	48
4.3	Proses Diagenesis	52
4.3.1	Mikritisasi Mikrobial	52
4.3.2	Kompaksi.....	54

4.3.3	Sementasi.....	55
4.3.4	Pelarutan.....	56
4.3.5	Neomorfisme.....	58
4.4	Lingkungan diagenesis daerah penelitian.....	60
4.4.1	Marine preatic.....	60
4.4.2	Burial.....	60
4.4.3	Meteoric phreatic.....	60
4.4.4	Zona mixing.....	61
4.4.5	Meteoric vadose.....	61
4.5	Tahap Diagenesis.....	61
4.5.1	Tahapan Eogenetik (<i>shallow burial</i>).....	61
4.5.2	Tahapan Mesogenetik (<i>deep burial</i>).....	62
4.5.3	Tahapan Telogenetik.....	63
BAB V	65
KESIMPULAN	65
5.1	Kesimpulan.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Pelaksanaan Waktu Kegiatan.....	4
Tabel 2.1 Mineral – Mineral Penyusun Batuan Karbonat Beserta Sistem Kristal, Rumus Kimia dan Keterdapatannya Pada Batuan	10
Tabel 4. 1 Analisis Data Daerah Penelitian	30
Tabel 4. 2 Kenampakan Proses Diagenesis Mikritisasi Mikrobial	53
Tabel 4. 3 Kenampakan Proses Diagenesis Kompaksi	54
Tabel 4. 4 Kenampakan Proses Diagenesis Sementasi.....	55
Tabel 4. 5 Kenampakan Proses Diagenesis pelarutan.....	56
Tabel 4. 6 Kenampakan Proses Diagenesis Neomorfisme.....	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Lokasi Daerah Penelitian.....	3
Gambar 2. 1 Peta Fisigrafi Pulau Sumatra	5
Gambar 2. 2 Stratigrafi Cekungan Sumatra Selatan	6
Gambar 2. 3 Pola Struktur Cekungan Sumatra Selatan	7
Gambar 2. 4 Variasi Bentuk Umum Pada Ooid.....	11
Gambar 2. 5 Bentuk Morfologi Semen Karbonat.....	12
Gambar 2. 6 Diagram Klasifikasi Utama Dari Tipe Porositas.....	12
Gambar 2.7 Klasifikasi Batuan Karbonat Berdasarkan Pada Kehadiran Lumpur dan Butiran.	13
Gambar 2. 8 Lingkungan Diagenesis Tucker Dan Wright.....	18
Gambar 3.1 Klasifikasi Batuan Karbonat Berdasarkan Pada Kehadiran Lumpur dan Butiran	21
Gambar 3. 2 Produk Diagenesis Mikritasi Mikrobial.....	23
Gambar 3. 3 Produk Diagenesis Pelarutan.....	24
Gambar 3. 4 Produk Diagenesis Sementasi	24
Gambar 3. 5 Produk Diagenesis Neomorfisme.....	25
Gambar 3. 6 Produk Diagenesis Dolomitasi.....	26
Gambar 3. 7 Produk Diagenesis Dolomitasi.....	26
Gambar 3. 8 Diagram Alir Penelitian	29
Gamber 4. 1 Lokasi Daerah Penelitian	31
Gamber 4. 2 Singkapan Daerah Penelitian	32
Gamber 4. 3 Kolom Litologi Titik 1	32
Gamber 4. 4 Batugamping Packstone Pada Sampel My 1a.....	33
Gamber 4. 5 Sayatan Tipis Batugamping Packstone Sampel My 1a.....	33
Gamber 4. 6 Sayatan Tipis Diagenesis Batugamping Pacstone Sampel My 1a	34
Gamber 4. 7 Batugamping Packstone Pada Sampel My 1b.....	34

Gambar 4. 8 Sayatan Tipis Batugamping Packstone Sampel My 1b.....	35
Gambar 4. 9 Sayatan Tipis Diagenesis Batugamping Sampel My 1b	36
Gambar 4. 10 Kolom Litologi Titik 2.....	36
Gambar 4. 11 Batugamping Packstone Pada Sampel My 2a.....	37
Gambar 4. 12 Sayatan Tipis Batugamping Packstone Sampel My 2a.....	37
Gambar 4. 13 Sayatan Tipis Diagenesis Batugamping Sampel My 2a.....	38
Gambar 4. 14 Batugamping Packstone Pada Sampel My 2b.....	38
Gambar 4. 15 Sayatan Tipis Batugamping Packstone Sampel My 2b.....	39
Gambar 4. 16 Sayatan Tipis Diagenesis Batugamping Sampel My 2b	40
Gambar 4. 17 Batugamping Packstone Pada Sampel My 2c.....	40
Gambar 4. 18 Sayatan Tipis Batugamping Boundstone Sampel My 2c.....	41
Gambar 4. 19 Sayatan Tipis Diagenesis Batugamping Sampel My 2c.....	42
Gambar 4. 20 Kolom Litologi titik 3	42
Gambar 4. 21 Batugamping Packstone Pada Sampel My 3a.....	43
Gambar 4. 22 Sayatan Tipis Batugamping Packstone Sampel My 3a.....	43
Gambar 4. 23 Sayatan Tipis Diagenesis Batugamping Sampel My 3a.....	44
Gambar 4. 24 Batugamping Packstone Pada Sampel My 3b.....	45
Gambar 4. 25 Sayatan Tipis Batugamping Packstone Sampel My 3b.....	45
Gambar 4. 26 Sayatan Tipis Diagenesis Batugamping Sampel My 3b	46
Gambar 4. 27 Batugamping Packstone Pada Sampel My 3c.....	46
Gambar 4. 28 Sayatan Tipis Batugamping Packstone Sampel My 3c.....	47
Gambar 4. 29 Sayatan Tipis Diagenesis Batugamping Sampel My 3c.....	48
Gambar 4. 30 Kolom Litologi Titik 4.....	48
Gambar 4. 31 Batugamping Packstone Pada Sampel My 4a.....	49
Gambar 4. 32 Sayatan tipis Batugamping Packstone sampel My 4a.....	49
Gambar 4. 33 Sayatan tipis Diagenesis Batugamping sampel My 4a.....	50
Gambar 4. 34 Batugamping Packstone pada sampel My 4b.....	51
Gambar 4. 35 Sayatan Tipis Batugamping Packstone Sampel My 4b.....	51
Gambar 4. 36 Sayatan Tipis Diagenesis Batugamping sampel My 4b.....	52

Gambar 4. 37 Diagenesis Meteoric Phreatic..... 62
Gambar 4. 38 Permodelan Diagenesis Burial 63
Gambar 4. 39 Permodelan Diagenesis Meteoric Phreatic dan Zona Mixing..... 64
Gambar 4. 40 Permodelan Diagenesis Meteoric Vadose..... 64



Dokumen ini adalah Arsip Milik :
Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB I**PENDAHULUAN****1.1 Latar Belakang**

Daerah penelitian, batuan karbonat merupakan Formasi telisa atas yang tersingkap dengan cukup baik dan Batugamping merupakan batuan karbonatan yang menarik untuk diteliti, peneliti sebelumnya menggambarkan formasi telisa atas sebagai suatu formasi berumur miosen awal hingga tengah, dikarenakan batuan ini memiliki ciri khas, yaitu mudah mengalami perubahan. Salah satu fokus penelitian yang dapat di amati dari batugamping yaitu proses diagenesisnya, dimana diagenesis merupakan proses perubahan yang terjadi pada sedimen secara alamiah, sejak proses pengendapan awal hingga batas dimana metamorfisme akan terbentuk (Ehlers, 1980).

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 ke tempat 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). Secara umum lokasi penelitian ini berada di Desa Cengar Kecamatan Kuantan Mudik Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau yang termasuk kedalam Baturaja.

Penulis berharap dengan dilakukan penelitian di daerah tersebut, penulis memberikan informasi geologi daerah desa cengar dan sekitarnya mengenai diagenesis yang terjadi pada batugamping Formasi telisa atas.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Apa saja proses diagenesis pada batuan karbonat di daerah penelitian?
2. Bagaimana kondisi lingkungan diagenesis pada batuan karbonat di daerah penelitian?
3. Apa saja tahapan diagenesis batuan karbonat di daerah penelitian?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk melaksanakan Tugas Akhir dan memenuhi salah satu syarat lulus untuk mendapatkan gelar sarjana strata satu selama studi di Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau.

Tujuan penelitian menggunakan data lapangan dan petrografi untuk analisis diagenesis batuan karbonat adalah :

1. Mengetahui proses diagenesis pada batuan karbonat di daerah penelitian.
2. Mengetahui lingkungan diagenesis pada batuan karbonat di daerah penelitian.
3. Mengetahui tahapan diagenesis pada batuan karbonat 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 batuan karbonat serta lingkungan dimana proses – proses diagenesis tersebut berlangsung. Selain itu, dapat juga menjadi referensi bagi peneliti berikutnya.

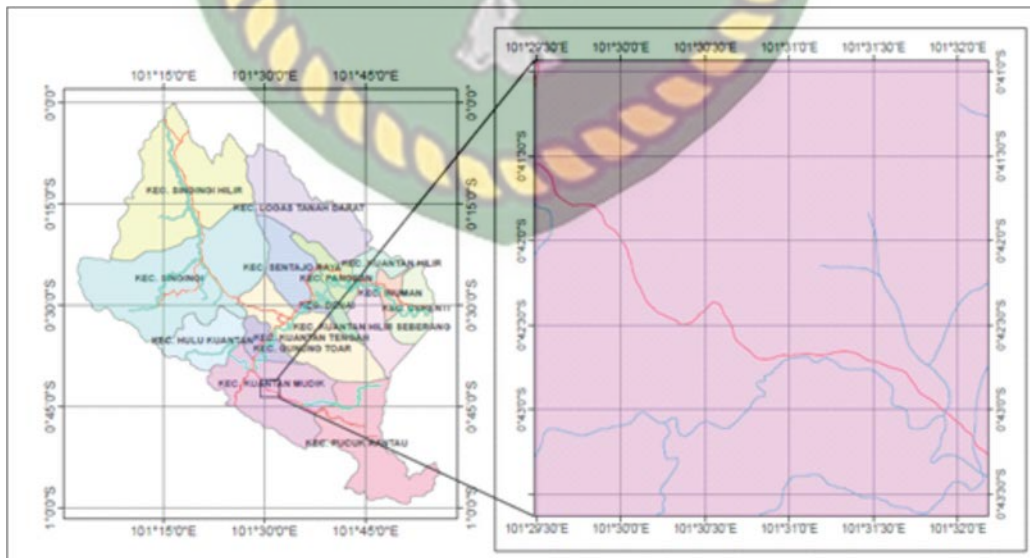
1.5 Batasan Masalah

penulis membatasi masalah sebagai berikut :

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 batuan karbonat di daerah penelitian.
3. Analisis diagenesis dengan pendekatan model Tucker dan Wright (1990).

1.6 Lokasi Penelitian

Secara Geografi daerah penelitian berada pada koordinat $0^{\circ} 43' 38'' - 0^{\circ} 40' 56''$ Lintang Utara dan $101^{\circ} 29' 29'' - 101^{\circ} 32' 11''$ Bujur Timur dapat dilihat pada Gambar 1.1. Jarak untuk mencapai lokasi penelitian dari Pekanbaru dapat dilakukan menggunakan transportasi darat motor atau mobil melalui kota Taluk Kuantan ke Desa Cengar, Kecamatan Kuantan Mudik, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau dengan jarak sekitar 189,4 KM dari Kota Pekanbaru dengan jarak tempuh 5 jam.



Gambar 1.1 Peta Lokasi Daerah Penelitian

1.7 Waktu Penelitian

Penelitian dimulai sejak Juli 2019 hingga Oktober 2019, dengan meliputi berbagai pekerjaan 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 (Tahun 2019)

Bulan	Juli (2019)				Agustus (2019)				September (2019)				Oktober (2019)			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Kegiatan																
Studi literatur																
Pengambilan Data																
Analisis laboratorium																
Pengolahan Data																
Bimbingan																
Penyusunan laporan																
Seminar hasil																

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab tinjauan ini akan dibahas mengenai studi pustaka berupa regional daerah penelitian yang meliputi :

2.1 Geologi Regional

pada sub bab ini akan membahas mengenai fisiografi regional, stratigrafi regional, stratigrafi lokal serta tektonik dan struktur regional.

2.1.1 Fisiografi

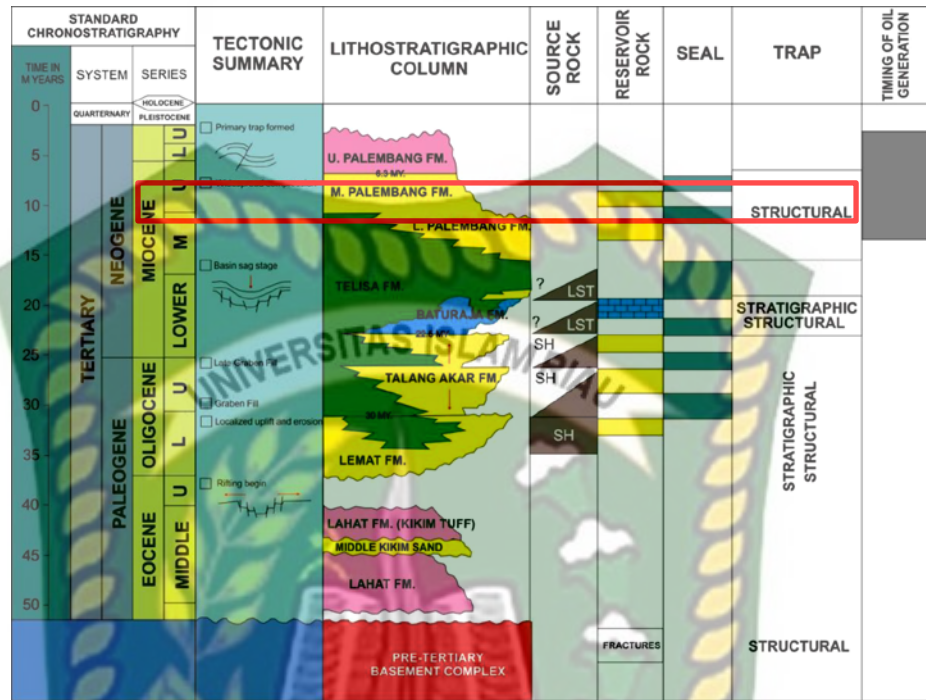
Daerah riau dapat digolongkan kedalam tiga wilayah fisiografi utama, yaitu wilayah busur vulkanik barisan, wilayah daratan rendah kuarter.



Gambar 2.1 Peta Fisiografi Pulau sumatra berdasarkan Van Bemmelen (1949)

Wilayah Vulkanik membujur bagian tengah dari Barat Laut Tenggara, dengan patahan semangko ditengahnya, sedangkan perbukitan liputan tersier mementang dibagian timur pegunungan vulkanik tersebut.

2.2 Stratigrafi Regional



Gambar 2.2 Stratigrafi Cekungan Sumatra Selatan (De Coster, 1974)

Berdasarkan stratigrafi diatas dan berdasarkan peta geologi regional lembar solok menurut PH. Silitongandan Kastowo, 1995, daerah penelitian termasuk dalam formasi telisa atas, terdiri dari batulempung karbonatan, batulempung, batulempung sisipan batubara, batulanau, batupasir dan batugamping.

2.3 Struktur Geologi Regional Daerah Penelitian

Pola Sumatra sangat mendominasi di daerah sub-Cekungan Palembang (Pulunggono dan Cameron, 1984). Manifestasi struktur pola lematang saat ini berupa perlipatan berasosiasi dengan sesar naik yang terbentuk akibat gaya kompresi Plio-Pleistosen. Struktur geologi berarah utara-selatan atau Pola Sunda juga terlihat di Cekungan Sumatra Selatan. Pola Sunda yang pada awalnya dimanifestasikan dengan sesar normal, pada periode tektonik Plio-Pleistosen teraktifkan kembali sebagai sesar mendatar yang sering kali memperlihatkan pola perlipatan di permukaan.



Gambar 2.3 pola struktur Cekungan Sumatra Selatan (pulunggono dan cameron, 1984)

Proses tektonik Cekungan Sumatra Selatan terbentuk sejak akhir Pra Tersier sampai awal Pra Tersier, menurut Pulnggono (1984), yaitu :

1. *Late Cretaceous – Oligocene*

Fase yang berkembang pada periode ini adalah proses tektonik regangan / tarikan dimana tegasan utamanya berarah utara - selatan. Struktur geologi yang terbentuk adalah sesar-sesar normal dan pematahan bongkah batuan dasar yang menghasilkan bentukan *Horst* (tinggian), *Graben* (depresi) dan *Half Graben*. Periode ini merupakan awal terbentuknya Cekungan Sumatra Selatan dan mulainya pengendapan sedimen Formasi Lahat dan Talang Akar

2. *Oligocene – Pliocene Basin Fill*

Fase tektonik yang terjadi pada daerah ini adalah fase tenang, tidak ada pergerakan pada dasar cekungan dan sedimen yang terendapkan lebih dulu (Formasi Lahat). Pengisian cekungan selama fase tenang berlangsung selama awal *Oligosen-Pliosen*. Sedimen yang mengisi cekungan selama fase tenang adalah Formasi Talang Akar, Formasi Baturaja, Formasi Gumai (*Telisa*), Formasi *Lower Palembang* (Air Benakat), *Middle Palembang* Muara Enim) dan *Upper Palembang* (Kasai).

3. *Pliocene -Pleistocene Orogeny*

Fase Tektonik yang terjadi pada periode ini adalah fase kompresi, sesar-sesar bongkah dasar cekungan mengalami reaktifasi yang mengakibatkan pengangkatan dan pembentukan *antiklinorium* utama di Cekungan sumatra Selatan. Antiklinorium tersebut antara lain *Antiklinorium* Muara Enim, *Antiklinorium* Pendopo-Benakat, dan Antiklinorium Palembang (De Coster 1974).

Antiklinorium Palembang Utara, merupakan antiklinorium yang besar terdiri dari beberapa antiklin. Batuan tertua yang tersingkap adalah Formasi Talang Akar dan batuan dasar Pra-Tersier. Sisi selatan cenderung menjadi lebih curam daripada sisi utara atau timur laut (Pulonggono, 1984).

Antiklinorium Pendopo-Limau, terdiri dari dua antiklin paralel, yang merupakan daerah lapangan minyak terbesar di Sumatra Selatan. Pada sisi baratdaya antiklin kemiringan lebih curam dan dibatasi oleh sesar, dan ada bagian yang tertutup oleh batas *half-graben*. Formasi tertua yang tersingkap di puncak adalah Formasi Gumai.

Antiklinorium Gumai, terdiri dari enam atau lebih antiklin kecil yang saling berhubungan, kebanyakan jurusnya berarah Timur-Barat, sangat tidak simetri dengan keemiringan curam, sisi sebelah utara secara lokal mengalami pembalikan (*overturned*). Formasi tertua yang ada di permukaan adalah Formasi *Lower Palembang* atau Air Benakat. Antiklin tersebut sebagai hasil longsor gravitasi dari antiklin Pegunungan Gumai. Pulonggono (1984) menggambarkan

antiklinorium Gumai sebagai lapangan minyak kecil yang saling berhubungan, dihasilkan dari Formasi Air Benakat dan Formasi Muara Enim.

Antiklinorium Muara Enim merupakan antiklin yang besar dengan bentuk permukaan yang kuat dan dengan singkapan batuan dasar Pra-Tersier. Di dekat daerah Lahat menunjam ke arah timur, sisi utara banyak lapisan batubara dengan kemiringan curam dan juga lebih banyak yang tersesarkan daripada di sisi selatan. Kebalikannya di bagian barat pegunungan Gumai dapat diamati kemiringan lebih curam di sisi selatan dan sisi utara dengan kemiringan relatif landai. (Pulonggono, 1984).

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.

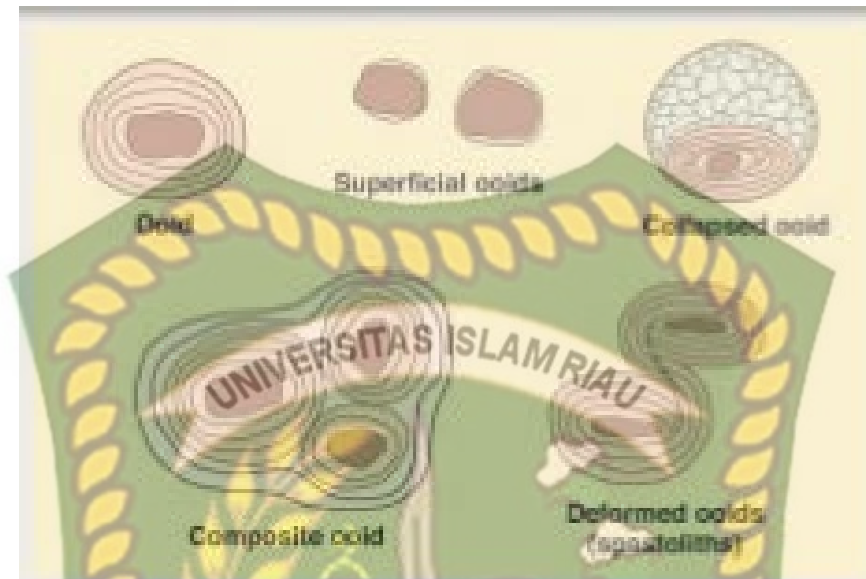
2.4.2 Mineralogi dan Komposisi Kimia Batuan Karbonat

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

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) *Oncoid* : 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



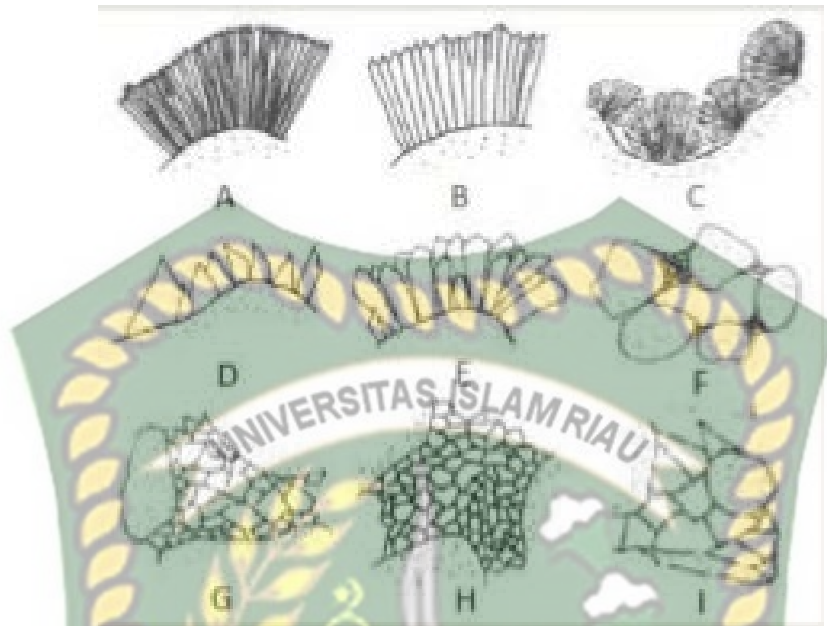
Gambar 2.4 Variasi bentuk umum pada *ooid* (Tucker, 1981)

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, >10 μ m, bertambah ke pusat pori, *meteoric & burial*
- h) *Granular* : Kristal-kristal kecil, *meteoric & burial*
- i) *Blocky* : Kristal-kristal kasar (μ m-mm), bentuk batas Kristal berbeda, *meteoric & burial*



Gambar 2.5 Bentuk morfologi semen karbonat (Flugel, 2004)


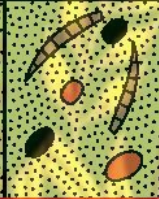



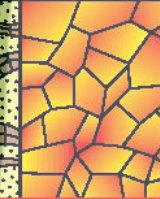
2.4.3 Tipe – tipe Porositas Batuan Karbonat



Gambar 2.6 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)

Depositional texture recognizable				Depositional texture not recognizable	
Original components not bound together during deposition			Original components were bound together		
Contains mud (clay and fine silt-size carbonate)		Lacks mud and is grain supported			
Mud-supported		Grain-supported			
Less than 10% grains	More than 10% grains				
Mudstone	Wackestone	Packstone	Grainstone	Boundstone	Crystalline
					

Dunham, 1962

Gambar 2.7 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, keterdapat 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.

2.6 Diagenesis Batuan Karbonat

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 tidak termasuk perubahan dari pelapukan. Diagenesis adalah segala perubahan kimia, fisika, atau perubahan biologi yang dialami oleh sedimen setelah deposisi awal, setelah proses litifikasi. Proses ini tidak termasuk alterasi permukaan (pelapukan) dan metamorfisme. 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 berurut 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 dan dolomitisasi.

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. Proses diagenesis tahap awal dimulai bila batuan terangkat ke permukaan.

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 dalam Boggs, 1992).

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

➤ Mikritasi Mikrobial

Proses ini terjadi di lingkungan laut, aktifitas pemboran dapat dilakukan oleh organisme seperti *endolithic algae* , fungi, bakteri dan ganggang hijau atau mungkin ganggang merah. Butiran skeletal dibor di sekitar batas skeletal dan lubang yang terbentuk diisi dengan sedimen berbutir halus atau semen. Pemboran butiran karbonat ini paling intensif terjadi dilaut dangkal daerah tropis. Kegiatan organisme tersebut menghasilkan *micrite envelope* , yaitu mikrit yang mengelilingi cangkang. Apabila kegiatan organisme tersebut sangat aktif, maka akan menghasilkan cangkang yang sepenuhnya termikritasi. Mikritasi merupakan proses yang penting dalam lingkungan *stagnant marine phreatic zone* dan *active marine phreatic zone* (Longman, 1980).

- Pelarutan
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* (Longman, 1980).
- 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.
- 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*) (Tucker, 1990). Proses ini dapat terjadi pada awal sedimentasi *freshwater phreatic* dan *deep burial*.
- 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 CO₂, 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* (Morrow, 1982).

➤ 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 ketikan antara butir bersentuhan sehingga mengalami pelarutan yang menghasilkan kontak *suture* dan kontak *concavo-convex*.

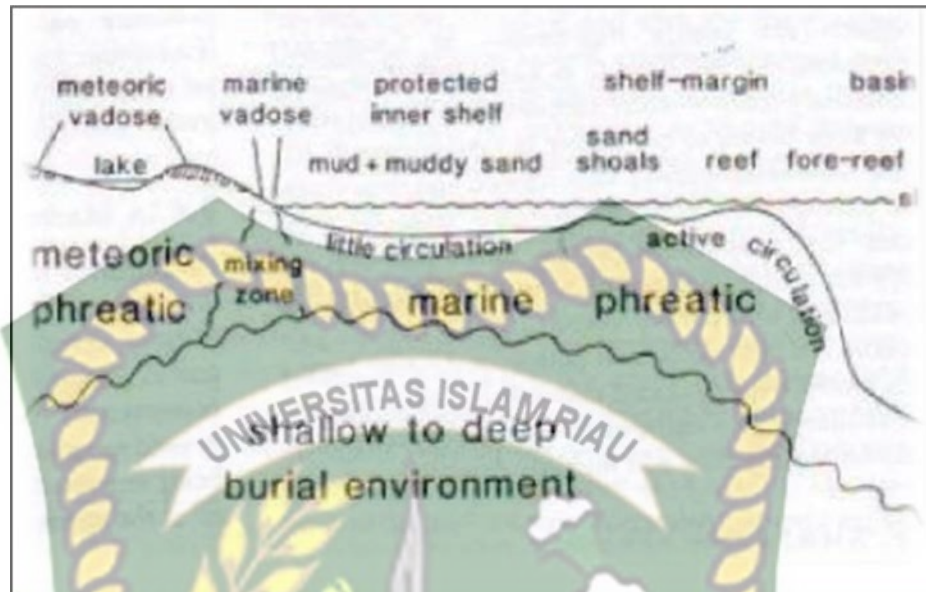
2.6.2 Tahapan diagenesis

Tahapn diagenesis ada 3 yaitu :

1. Tahapan Eogenetik (*shallow burial*) tahapan ini merupakan tahapan awal pengendapan sedimen, dimana terjadi pembebanan atau burial yang menyebabkan adanya kompaksi.
2. Tahapan Mesogenetik (*deep burial*) tahapn ini merupakan tahapan kompaksi yang kuat disertai dengan proses burial, menebabkan kenaikan suhu dan tekanan yang terjadinya pelarutan. Pada tahapan ini proses yang mendominasi adalah proses *dissolution* (pelarutan).
3. Tahapan Telogenetik tahapan ini setelah tahapan mesogenetik itu terjadi pengangkatan disebabkan oleh gaya tektonik maka proses pengangkatan ini keberadaan berbagai jenis air yang terdapat didalam air (air meteorik, air tanah dll) akan mempengaruhi susunan komposisi kimia dari batuan, sehingga memungkinkan pengisian mineral baru.

2.6.3 Lingkungan Diagenesis Batuan Karbonat

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



Gambar 2.8 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 rogga 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 CO₂.

5. *Zona burial*

Lingkungan ini dicirikan adanya proses kompaksi baik kompaksi mekanik maupun kimia. Menurut Longman (1980), lingkungan ini dicirikan oleh semen kalsit atau dolomit kasar yang bersifat *ferroan* dengan tekstur *poikilotopik*, terjadinya *grain failure*, *stylolite*, dan *dissolution seam*.

BAB III METODE PENELITIAN

Metodologi penulisan yang digunakan dalam penulisan seminar ini adalah analisis diagenesis yang menggunakan sayatan tipis dari contoh batuan karbonat yang ada dilokasi penelitian dan disajikan dalam bentuk mikrofoto dari sayatan tipis dengan pemberian berdasarkan klasifikasi menurut Dunham (1962)

3.1 Tahapan Pendahuluan

Tahapan ini merupakan persiapan berupa administrasi, pemilihan judul, studi pustaka dan diskusi dengan dosen pembimbing.

3.1.1 Studi Pustaka

Tahapan ini merupakan tahapan mempelajari literatur yang relevan dengan kondisi geologi daerah yang akan diteliti, baik berupa buku-buku pedoman, peta regional, jurnal, laporan penelitian maupun publikasi jenis lain. literatur ini akan dikaji satu-persatu sehingga dapat memperoleh suatu pendekatan yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam penyelesaian masalah.

3.1.2 Reconnaissance

Reconnaissance atau survei pendahuluan adalah suatu tahapan pekerjaan penelitian lapangan untuk pengenalan medan dan mengetahui keadaan singkapan sehingga gambaran geologi secara umum di daerah penelitian. Kemudian yang termasuk kedalam tahapan ini melakukan cek jalan atau akses menuju daerah penelitian, cek lokasi yang diperkirakan terdapat singkapan batuan.

3.2 Tahap Penelitian

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data lapangan dan analisis data yang telah diperoleh untuk dapat menuju ketahapan akhir yaitu mengetahui proses-proses dan lingkungan diagenesis serta lingkungan pengendapan batuan karbonat di daerah penelitian, adapun tahapan-tahapan tersebut sebagai berikut.

3.2.1 Tahap pengambilan data

Tahap pengambilan data dilakukan untuk mengumpulkan data primer dari daerah penelitian, beberapa langkah pengambilan data diantaranya :

1. Identifikasi Sifat Fisik Batuan

Berikut tahapan yang harus dilakukan dalam pengidentifikasi sifat batuan :

Warna batuan, dibagi menjadi dua, yaitu :






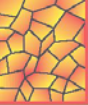
- Warna segar merupakan warna dari batuan yang belum tercampur dengan lingkungan sekitarnya.
- Warna lapuk merupakan warna dari batuan yang sudah tercampur dengan lingkungan sekitar. Warna lapuk merupakan warna batuan yang tersingkap.
- Pengambilan contoh batuan yang segar serta dokumentasi.
- Semua data dicatat dalam buku lapangan dan juga langsung di plotkan kedalam peta.

3.2.2 Analisis Data

Analisis data yang telah dikumpulkan dilapangan akan dilakukan dengan beberapa analisis, yaitu :

a) Analisis petrografi

Analisis ini merupakan analisis pada sayatan tipis yang dilakukan untuk mengetahui komposisi mineral penyusun, jenis butiran, dan semen dari batuan karbonat berdasarkan klasifikasi Dunham (1962)

Depositional texture recognizable				Depositional texture not recognizable	
Original components not bound together during deposition				Original components were bound together	
Contains mud (clay and fine silt-size carbonate)		Lacks mud and is grain supported			
Mud-supported		Grain-supported			
Less than 10% grains	More than 10% grains				
Mudstone	Wackestone	Packstone	Grainstone	Boundstone	Crystalline
					

Dunham, 1962

Gambar 3.1 Klasifikasi batuan karbonat berdasarkan pada kehadiran lumpur dan butiran (Dunham, 1962).

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

b) Analisis diagenesis

Analisis ini merupakan pengamatan petrografi terhadap sayatan tipis untuk mengetahui proses diagenesis yang terekam di dalam batuan karbonat pada daerah penelitian. 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 dalam Boggs, 1992)

➤ Mikritasi Mikrobial

Proses ini terjadi dilingkungan laut, aktifitas pemboran dapat dilakukan oleh organisme seperti *endolithic algae*, fungi, bakteri dan ganggang hijau atau mungkin ganggang merah. Butiran skeletal dibor di sekitar

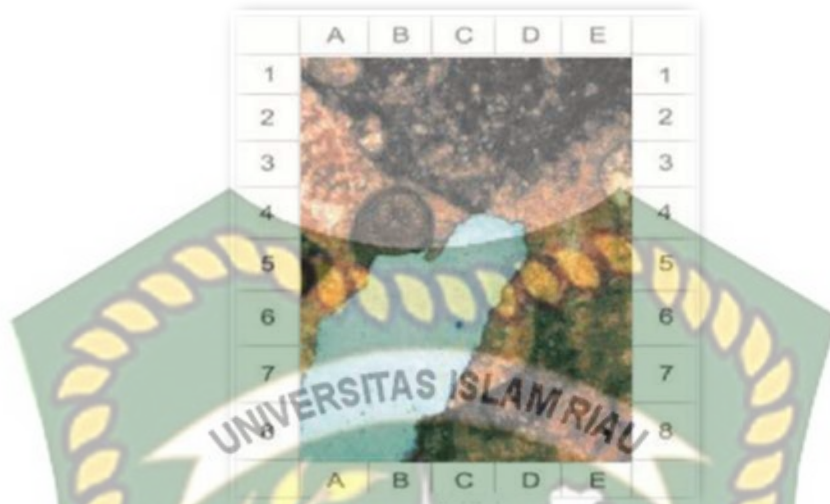
batas skeletal dan lubang yang terbentuk diisi dengan sedimen berbutir halus atau semen. Pemboran butiran karbonat ini paling intensif terjadi dilaut dangkal daerah tropis. Kegiatan organisme tersebut menghasilkan *micrite envelope*, yaitu mikrit yang mengelilingi cangkang. Apabila kegiatan organisme tersebut sangat aktif, maka akan menghasilkan cangkang yang sepenuhnya termikritasi. Mikritasi merupakan proses yang penting dalam lingkungan *stagnant marine phreatic zone* dan *active marine phreatic zone* (Longman, 1980).



Gambar 3.2 Produk Diagenesis Mikritasi Mikrobial

➤ Pelarutan

Proses pelarutan diketahui dengan adanya mineral yang tidak stabil larut dan membentuk mineral lain yang stabil dilingkungan baru, hal ini terjadi karena perbedaan lingkungan diagenesis. Proses pelarutan dapat terjadi pada *freshwater vadose* maupun *freshwater phreatic* (Longman, 1980).



Gambar 3.3 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 3.4 Produk Diagenesis Sementasi

➤ Neomorfisme

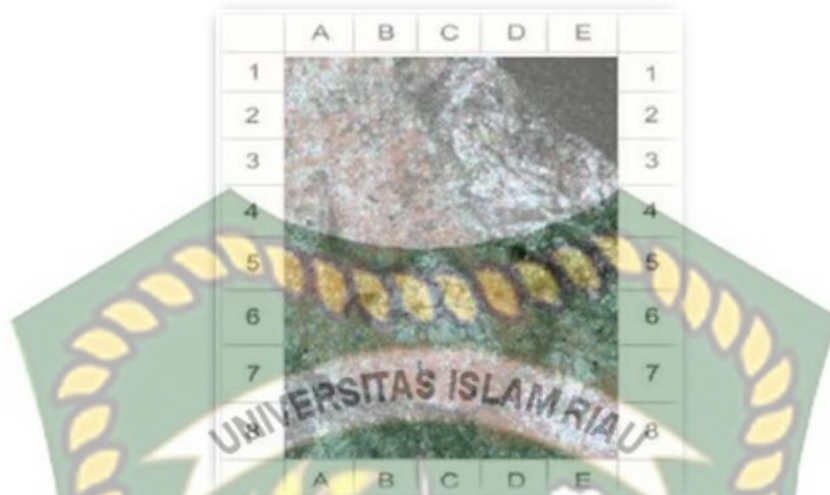
Neomorfisme adalah proses penggantian dan rekristalisasi dimana terjadi perubahan mineralogi. Contohnya yaitu pengasaran ukuran Kristal pada lumpur karbonat atau mikrit (*aggrading neomorphism*) dan penggantian cangkang aragonit dan semen oleh kalsit (*calcsitization*) (Tucker, 1990). Proses ini dapat terjadi pada awal sedimentasi *freshwater phreatic* dan *deep burial*.



Gambar 3.5 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 CO₂, 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* (Morrow, 1982).

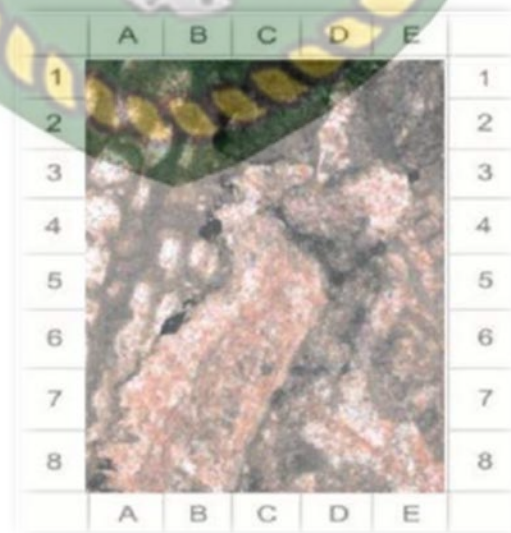


Gambar 3.6 Produk Diagenesis Dolomitasi

➤ 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*.



Gambar 3.7 Produk Diagenesis Kompaksi

3.3 Tahapan penyelesaian

Tahapan ini merangkum semua kegiatan yang telah dilakukan baik di lapangan maupun pada saat analisis di laboratorium menjadi nsatu kesatuan. Penyajian data pada akhirnya berupa pengamatan serta mikrofoto dari sayatan tipis batuan karbonatan dan permodelan diagenesis daerah penelitian.

3.3.1 Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan merupakan tahapan dimana penulis akhir laporan dengan memproses data-data hasil studi pustaka dan data-data primer yang sudah diambil dan dilakukan analisis ke dalam bentuk laporan resmi atau akhir.

3.3.2 Penyajian data

Penyajian data merupakan tahapan dimana didalamnya berupa lokasi pengamatan serta pengolahan data hasil analisis diagenesis kedalam bentuk mikrofoto dari sayatan tipis dengan pemerian berdasarkan klasifikasi Dunham (1962)

3.4 Peralatan yang digunakan

Dalam melakukan penelitian ini, penulis menggunakan beberapa peralatan baik yang digunakan di lapangan maupun pada saat di laboratorium, antara lain :

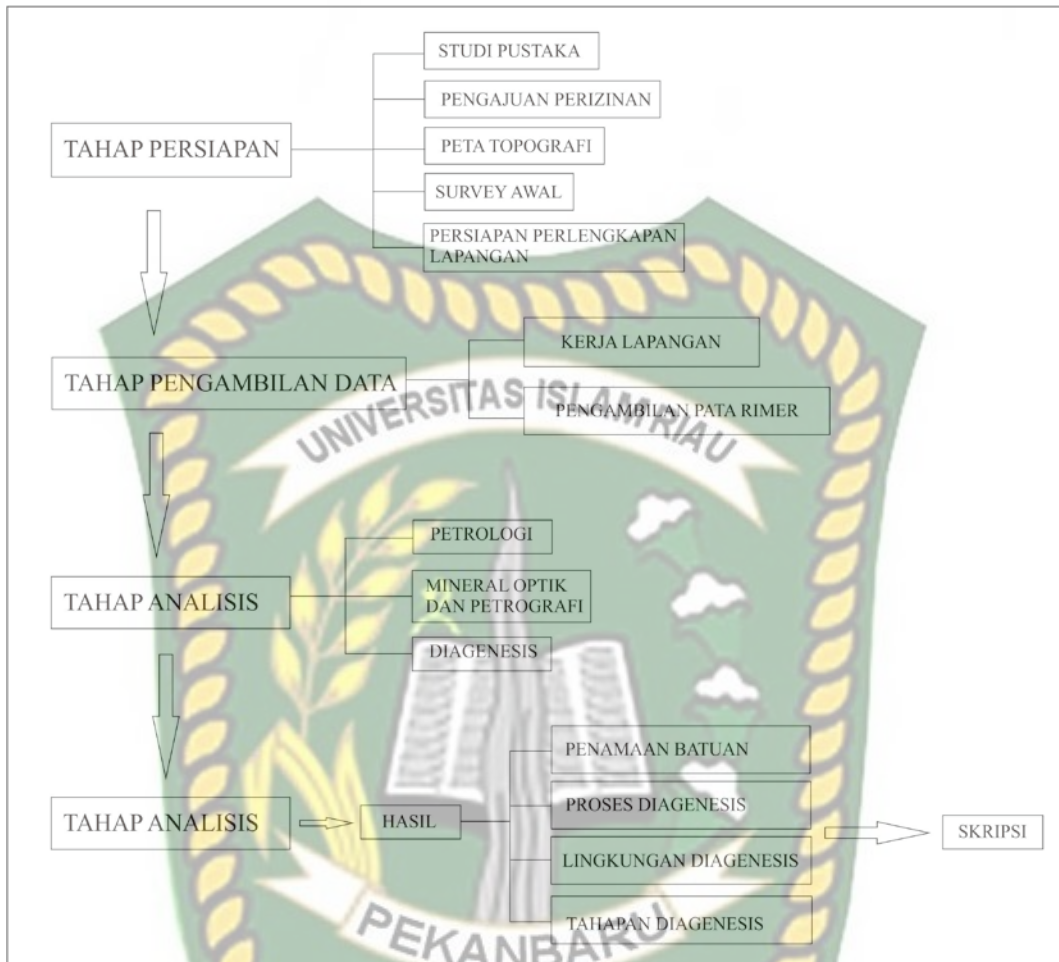
- a. Peralatan di Lapangan
 1. Peta Topografi
 2. Palu Geologi
 3. Kompas
 4. GPS (*Global Positioning System*)
 5. Larutan HCL
 6. Meteran
 7. Clipboard
 8. Buku lapangan

9. Loupe
10. Kamera
11. Plastik sampel
12. Alat tulis

b. Di laboratorium (analisis diagenesis)

- 1) Mikroskop polarisasi
- 2) Sayatan tipis batuan





Gambar 3.8 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab hasil dan pembahasan ini akan membahas mengenai hasil penelitian secara sistematis dimulai dari pengambilan data lapangan, pengolahan data di labor petrografi dan analisis data. Hal-hal yang disajikan berupa hasil interpretasi data-data dilapangan dan dilaboratorium.

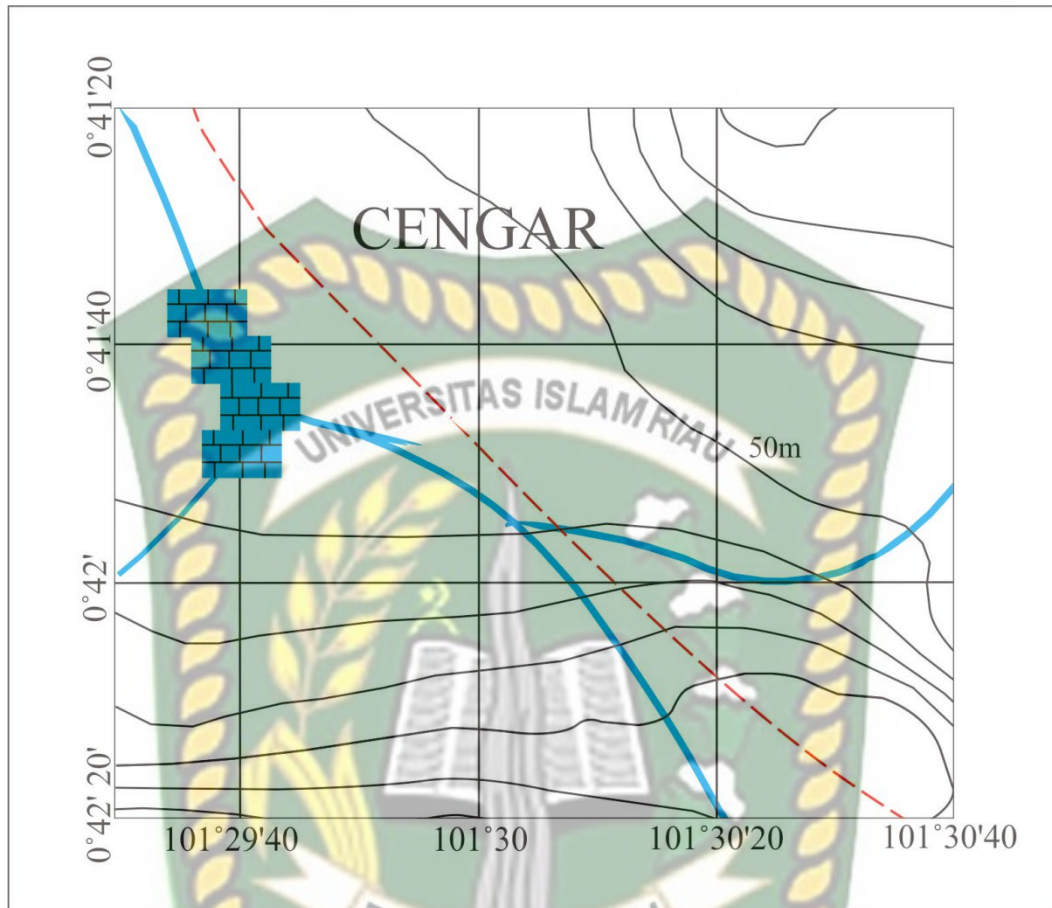
4.1 Ketersediaan Data

Analisis data dilakukan berdasarkan pengamatan lapangan dan petrografi menggunakan mikroskop polarisasi. Pada daerah penelitian terdapat 4 titik pengambilan data yang terdiri dari 10 sampel batuan, memiliki berbagai jenis litologi. (Tabel 4.1)

Tabel 4.1 Analisis Data Daerah Penelitian

No. Sampel	Nama Batuan	Analisis Petrologi	Analisis Petrografi	Analisis Diagenesis
My 1a	Packstone	✓	✓	✓
My 1b	Packstone	✓	✓	✓
My 2a	Packstone	✓	✓	✓
My 2b	Packstone	✓	✓	✓
My 2c	Packstone	✓	✓	✓
My 3a	Packstone	✓	✓	✓
My 3b	Packstone	✓	✓	✓
My 3c	Packstone	✓	✓	✓
My 4a	Packstone	✓	✓	✓
My 4b	Packstone	✓	✓	✓

Lokasi pengamatan berada pada Daerah Desa Cengar, Kecamatan Kuantan Mudik, Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau. Pada lokasi pengamatan ini dapat dilihat pada (Tabel 4.1).



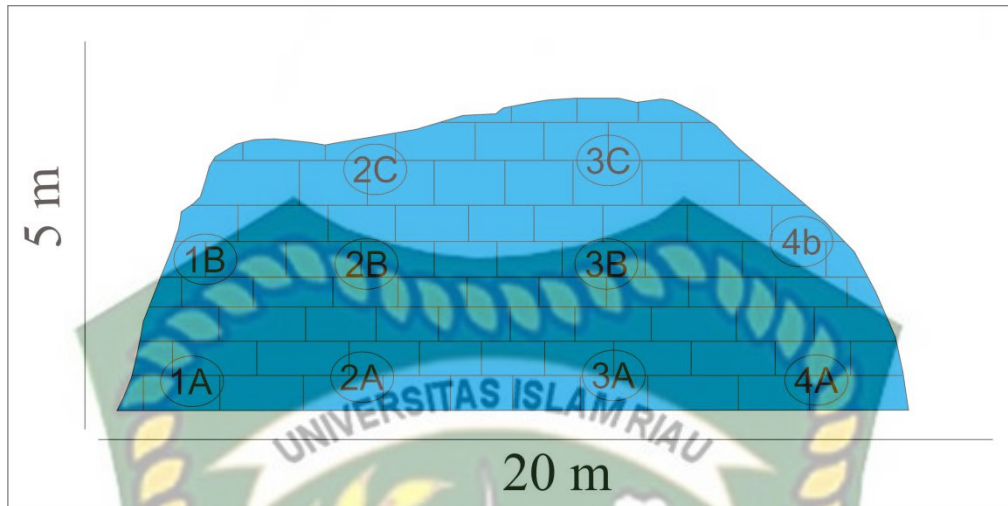
Gambar 4.1 Lokasi Daerah Penelitian

4.2 Analisis Data

Analisis data yang didapatkan kemudian di analisis dengan metode pemberian nama litologi batuan tersebut menggunakan metode analisis petrologi yang di amati secara makroskopis dan metode petrografi yang di amati secara mikroskopis.

4.2.1 Litologi

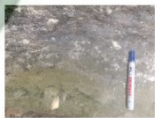

Litologi yang di temukan pada daerah penelitian, yaitu : Batugamping Packstone.



Gambar 4.2 Singkapan Daerah Penelitian

4.2.1.1 Titik 1

Pada titik 1 ini, mengambil 2 sampel yaitu sampel A Batugamping Packstone dan sampel B Batugamping Packstone. Dapat dilihat pada kolom litologi daerah penelitian (Gambar 4.3)

KOLOM LITOLOGI TITIK 1				
Ketebalan (M)	Litologi	Struktur	Deskripsi	Foto
	(Ukuran Butir)			
1	Mudstone Wackestone Packstone Grainstone Boundstone Crystalline		Packstone, putih abu-abu, struktur masif, karbonatan, kekompakan kompak	Titik 1 sampel B 
2			Packstone, putih abu-abu, struktur masif, karbonatan, kekompakan kompak	Titik 1 sampel A 

Gambar 4.3 Kolom Litologi Titik 1

1. My 1a Batugamping Packstone

a) Petrologi

Batugamping packstone dengan warna lapuk abu-abu kecoklatan, warna segar putih abu-abu, struktur masif,

karbonatan dan kekompakan kompak. Dapat di lihat pada (Gambar 4.4).



Gambar 4.4 Batugamping Packstone Pada Sampel My 1a

b) Petrografi

Berdasarkan analisis petrografi terhadap sampel My 1a dengan Warna abu-abu kecoklatan tekstur non klastik didukung oleh ukuran butir berukuran (>0,03mm) serta lumpur berukuran lempung (<0,01mm), pemilahan sedang, komposisi karbonat, terdiri dari micrit, skeletel, dan fosil. Dapat di lihat pada (Gambar 4.5).

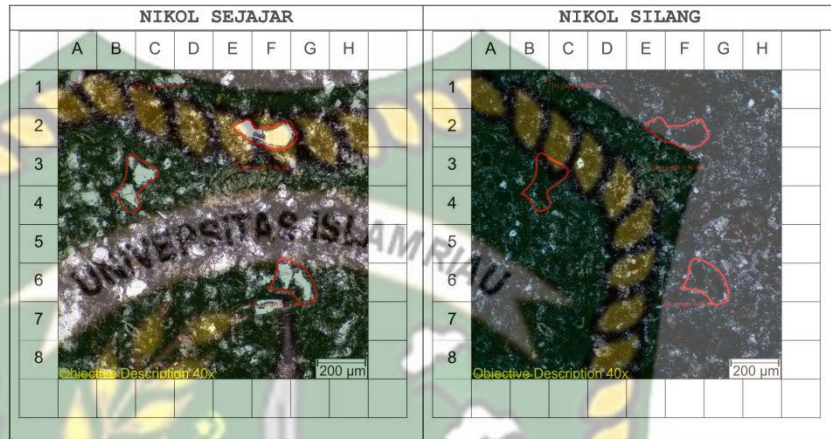
NIKOL SEJAJAR									NIKOL SILANG									
	A	B	C	D	E	F	G	H		A	B	C	D	E	F	G	H	
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
F : fosil M : Lumpur																		

Gambar 4.5 Sayatan Tipis Batugamping Packstone Sampel My 1a

c) Diagenesis

Pada sayatan sampel My 1a ini sudah menunjukkan adanya proses diagenesis pelarutan pada nikol sejajar berwarna putih

sedangkan pada nikol silang berwarna gelap (C3, F2 dan G6) karena adanya mineral yang tidak stabil. Dapat dilihat pada (Gambar 4.6).



Gambar 4.6 Sayatan Tipis Diagenesis Batugamping Paestone Sampel My 1a

2. My 1b Batugamping Packstone

a) Petrologi

Batugamping packstone dengan warna lapuk abu-abu kecoklatan, warna segar putih abu-abu, struktur masif, karbonatan dan kekompakan kompak. Dapat di lihat pada (Gambar 4.7).

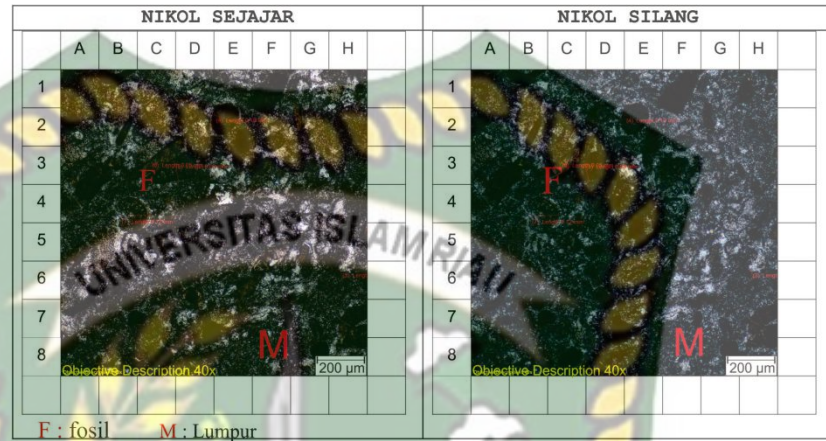


Gambar 4.7 Batugamping Packstone Pada Sampel My 1b

b) Petrografi

Berdasarkan analisis petrografi terhadap sampel My 1b dengan Warna abu-abu kecoklatan tekstur non klastik didukung oleh ukuran butir berukuran ($>0,03$) serta lumpur berukuran lempung

(<0,01mm), pemilahan sedang, komposisi karbonat, terdiri dari skeletel, fosil, alga, micrit microspar. Dapat dilihat pada (Gambar 4.8).



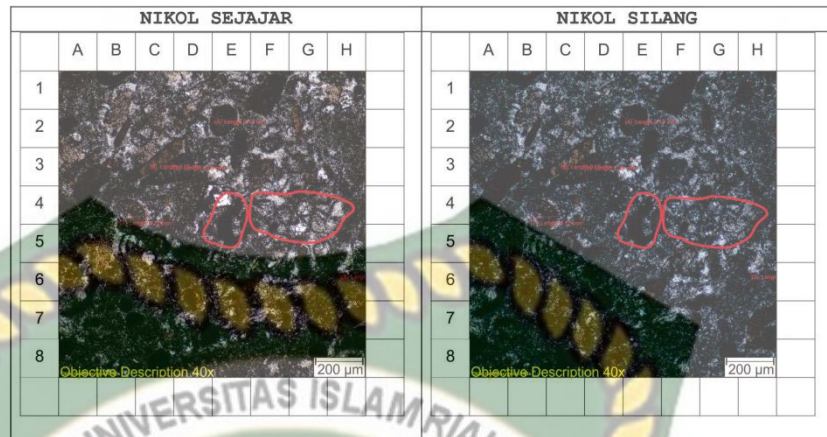
Gambar 4.8 Sayatan Tipis Batugamping Packstone Sampel My 1b

c) **Diagenesis**

Pada sayatan sampel My 1b ini sudah menunjukkan adanya proses diagenesis *Neomorfisme* dan diagenesis kompaksi.

Diagenesis *neomorfisme* yaitu rekristalisasi micrit menjadi kristal – kristal berukuran menjadi besar yaitu *microspar*. Kristal – kristal yang terbentuk memiliki kenampakan yang lebih keruh *microspar* hal ini disebabkan karena kristal – kristal tersebut berasal dari rekristalisasi *micrit* dari lumpur karbonat. (F4-H4).

Proses diagenesis kompaksi ini disebabkan akibat adanya gejala kompaksi kimia yang disebabkan oleh peningkatan tekanan pembebanan menyebabkan antara butir bersentuhan dan larut sehingga menghasilkan *Stylolites* (E4) Dapat dilihat pada (Gambar 4.27).



Gambar 4.9 Sayatan Tipis Diagenesis Batugamping Sampel My 1b

4.2.1.2 Titik 2

Pada titik 2 ini, mengambil 3 sampel yaitu sampel A Batugamping Packstone, sampel B Batugmping Packstone dan sampel C Batugamping Packstone. Dapat dilihat pada kolom litologi titik 2 daerah penelitian (Gambar 4.10).

Ketinggian (M)		KOLOM LITOLOGI TITIK 2			
Ketinggian (M)	Litologi (Ukuran Butir)	Struktur	Deskripsi	Foto	
					Mudstone
1			packstone, putih abu-abu, struktur masif, karbonatan, kekompakan kompak	Titik 2 sampel C	
2			Packstone, putih abu-abu, struktur masif, karbonatan, kekompakan kompak	Titik 2 sampel B	
3			Packstone, abu-abu, struktur masif, karbonatan, kekompakan kompak	Titik 2 sampel A	
4					

Gambar 4.10 Kolom Litologi Titik 2

1. My 2a Batugamping Packstone

a) Petrologi

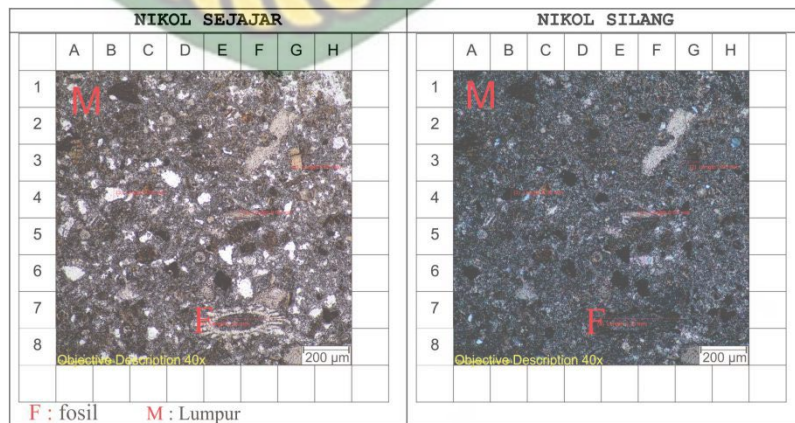
Batugamping packstone dengan warna lapuk abu-abu kecoklatan, warna segar putih abu-abu, struktur masif, karbonatan dan kekompakan kompak. Dapat dilihat pada (Gambar 4.11).



Gambar 4.11 Batugamping Packstone Pada Sampel My 2a

b) Petrografi

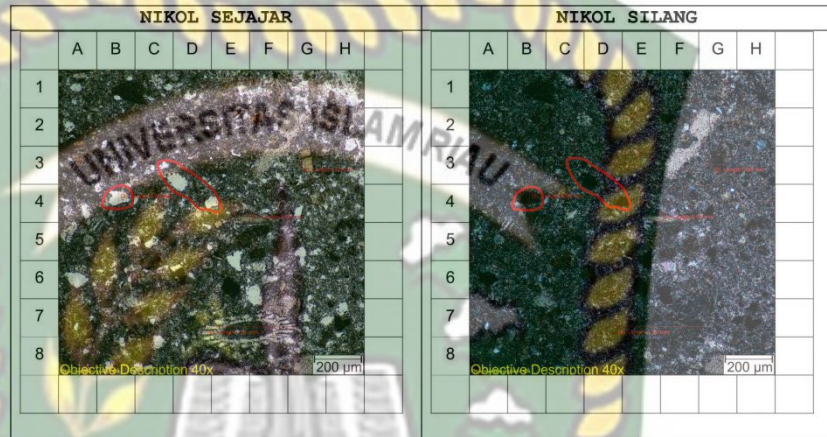
Berdasarkan analisis petrografi terhadap sampel My 2a dengan Warna abu-abu kecoklatan tekstur non klastik didukung oleh ukuran butir berukuran (>0,03mm) serta lumpur berukuran lempung (<0,01mm), pemilahan sedang, komposisi karbonat, terdiri dari skeletel, fosil, dan micrit. Dapat dilihat pada (Gambar 4.12).



Gambar 4.12 Sayatan Tipis Batugamping Packstone Sampel My 2a

c) **Diagenesis**

Pada sayatan sampel My 2a ini sudah menunjukkan adanya proses diagenesis pelarutan (B4 dan D3). Proses pelarutan karena adanya mineral yang tidak stabil. Dapat dilihat pada (Gambar 4.13).



Gambar 4.13 Sayatan Tipis Diagenesis Batugamping Sampel My 2a

2. **My 2b Batugamping Packstone**

a) **Petrologi**

Batugamping packstone dengan warna lapuk abu-abu kecoklatan, warna segar putih abu-abu, struktur masif, karbonatan dan kekompakan kompak. Dapat dilihat pada (Gambar 4.14).



Gambar 4.14 Batugamping Packstone Pada Sampel My 2b

b) Petrografi

Berdasarkan analisis petrografi terhadap sampel My 2b dengan Warna abu-abu kecoklatan tekstur non klastik didukung oleh ukuran butir berukuran ($>0,03$) serta lumpur berukuran lempung ($<0,01\text{mm}$), pemilahan sedang, komposisi karbonat, terdiri dari skeletel, fosil, dan micrit. Dapat dilihat pada (Gambar 4.15).



Gambar 4.15 Sayatan Tipis Batugamping Packstone Sampel My 2b

c) Diagenesis

Pada sayatan sampel My 2b ini sudah menunjukkan adanya proses diagenesis pelarutan dan proses diagenesis *Micrtisasi microbial*.

Proses pelarutan diketahui dengan adanya mineral yang tidak stabil larut dan membentuk mineral lain yang stabil pada lingkungan yang baru, hal ini terjadi adanya perbedaan lingkungan diagenesis (F1, F3, dan F8). Proses *Micrtisasi microbial* (C2 dan D3). Pada proses ini aktivitas pemboran butiran oleh *endolithic algae*, fungi dan bakteri di sekitar *skeletal* kemudian lubang yang terbentuk diisi dengan sedimen berbutir halus atau semen yang *micrite*, yaitu mikrit yang mengelilingi cangkang. Aktivitas organisme tersebut sangat aktif, maka akan dihasilkan cangkang yang sepenuhnya termikritisasi berfungsi melindungi cangkang fosil tersebut

sehingga lebih tahan terhadap pelarutan. Dapat dilihat pada (Gambar 4.16).



Gambar 4.16 Sayatan Tipis Diagenesis Batugamping Sampel My 2b

3. My 2c Batugamping Packstone

a) Petrologi

Batugamping packstone dengan warna lapuk abu-abu kecoklatan, warna segar putih abu-abu, struktur masif, karbonatan dan kekompakan kompak. Dapat dilihat pada (Gambar 4.17).

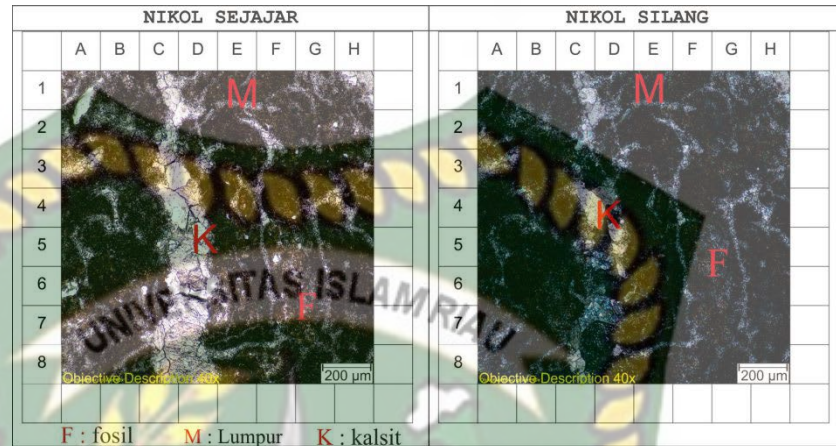


Gambar 4.17 Batugamping Packstone Pada Sampel My 2c

b) Petrografi

Berdasarkan analisis petrografi terhadap sampel My 2c dengan Warna abu-abu kecoklatan tekstur non klastik didukung oleh ukuran butir berukuran ($>0,03$) serta lumpur berukuran lempung

(<0,01mm), pemilahan sedang, komposisi karbonat, micrit, dan microspar. Dapat dilihat pada (4.18).



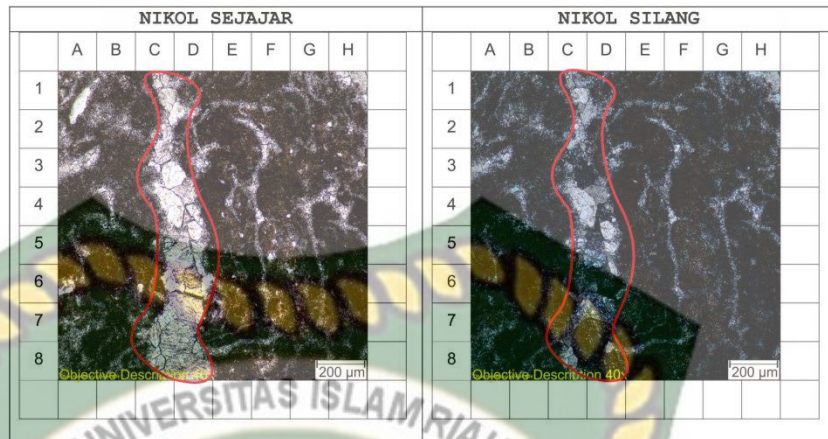
Gambar 4.18 Sayatan Tipis Batugamping Boundstone Sampel My 2c

c) Diagenesis

Pada sayatan sampel My 2c ini sudah menunjukkan adanya proses diagenesis *Neomorfisme* dan proses diagenesis sementasi.

Proses ini adalah *aggrading neomorphism* yaitu rekristalisasi micrit menjadi kristal – kristal berukuran menjadi besar yaitu *microspar* (D3-D8). Kristal – kristal yang terbentuk memiliki kenampakan yang lebih keruh *microspar* hal ini disebabkan karena kristal – kristal tersebut berasal dari rekristalisasi *micrit* dari lumpur karbonat.

Proses diagenesis sementasi ini menunjukan jenis semen yang terbentuk pada sayatan petrografi. Jenis semen pada analisis sayatan petrografi *blocky* berkomposisi kalsit (C3-C4). Dapat dilihat pada (Gambar 4.19).



Gambar 4.19 Sayatan Tipis Diagenesis Batugamping Sampel My 2c

4.2.1.3 Titik 3

Pada titik 3 ini, mengambil 3 sampel yaitu sampel A Batugamping Packstone, sampel B Batugamping Packstone dan sampel C Batugamping Packstone. Dapat dilihat pada kolom litologi titik 3 daerah penelitian (Gambar 4.20).

KOLOM LITOLOGI TITIK 3		Struktur	Deskripsi	Foto
Ketebalan (M)	Litologi (Ukuran Butir)			
1	Mudstone Wackestone Packstone Grainstone Boundstone Crystalline		Packstone, putih abu-abu, struktur masif, karbonatan, kekompakan kompak	Titik 3 sampel C 
2			Packstone, putih abu-abu, struktur masif, karbonatan, kekompakan kompak	Titik 3 sampel B 
3			Packstone, abu-abu, struktur masif, karbonatan, kekompakan kompak	Titik 3 sampel A 
4				

Gambar 4.20 Kolom Litologi titik 3

1. My 3a Batugamping Packstone

a) Petrologi

Batugamping packstone dengan warna lapuk abu-abu kehijauan, warna segar abu-abu, struktur masif, karbonatan dan kekompakan kompak. Dapat dilihat pada (Gambar 4.21).



Gambar 4.21 Batugamping Packstone Pada Sampel My 3a

b) Petrografi

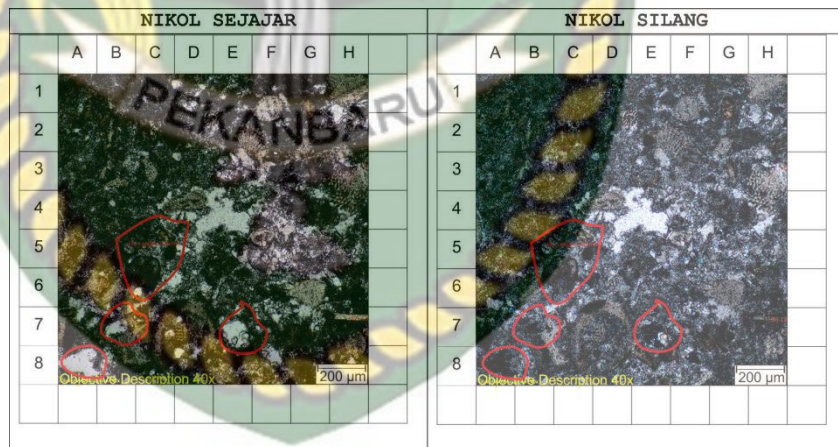
Berdasarkan analisis petrografi terhadap sampel My 3a dengan Warna abu-abu kecoklatan tekstur non klastik didukung oleh ukuran butir berukuran ($>0,03\text{mm}$) serta lumpur berukuran lempung ($<0,01\text{mm}$), pemilahan sedang, komposisi karbonat, terdiri dari skeletel, fosil, dan micrit. Dapat dilihat pada (Gambar 4.22).

NIKOL SEJAJAR									NIKOL SILANG									
	A	B	C	D	E	F	G	H		A	B	C	D	E	F	G	H	
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
F : fosil M : Lumpur																		

Gambar 4.22 Sayatan Tipis Batugamping Packstone Sampel My 3a

c) Diagenesis

Pada sayatan sampel My 3a ini sudah menunjukkan adanya proses diagenesis pelarutan dan diagenesis *Micrtisasi microbial*. Proses pelarutan diketahui dengan adanya mineral yang tidak stabil larut dan membentuk mineral lain yang stabil pada lingkungan yang baru, hal ini terjadi adanya perbedaan lingkungan diagenesis (A8, B7, dan E7). Proses *Micrtisasi microbial* (C4-C5) Pada proses ini aktivitas pemboran butiran oleh *endolithic algae*, fungi dan bakteri di sekitar *skeletal* kemudian lubang yang terbentuk diisi dengan sedimen berbutir halus atau semen yang *micrite*, yaitu mikrit yang mengelilingi cangkang. Aktivitas organisme tersebut sangat aktif, maka akan dihasilkan cangkang yang sepenuhnya termikritisasi berfungsi melindungi cangkang fosil tersebut sehingga lebih tahan terhadap pelarutan. Dapat dilihat pada (Gambar 4.23).

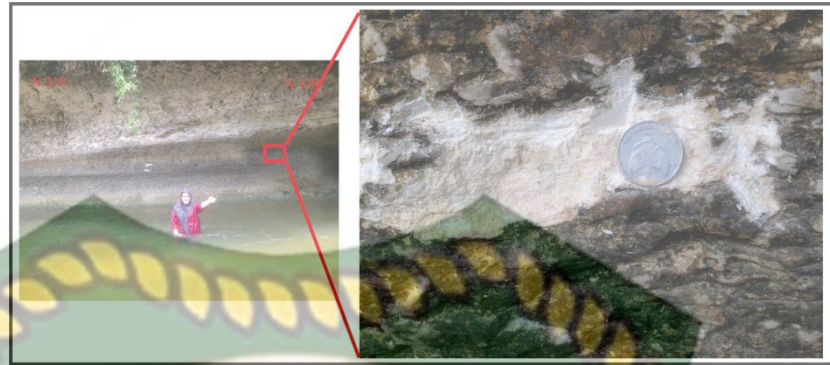


Gambar 4.23 Sayatan Tipis Diagenesis Batugamping Sampel My 3a

2. My 3b Batugamping Packstone

a) Petrologi

Batugamping packstone dengan warna lapuk abu-abu kecoklatan, warna segar putih abu-abu, struktur masif, karbonatan dan kekompakan kompak. Dapat dilihat pada (Gambar 4.24).



Gambar 4.24 Batugamping Packstone Pada Sampel My 3b

b) Petrografi

Berdasarkan analisis petrografi terhadap sampel My 3b dengan Warna abu-abu kecoklatan tekstur non klastik didukung oleh ukuran butir berukuran (>0,03mm) serta lumpur berukuran lempung (<0,01mm), pemilahan sedang, komposisi karbonat, terdiri dari skeletel, micrit dan microspar. Dapat dilihat pada (Gambar 4.25).

NIKOL SEJAJAR									NIKOL SILANG									
	A	B	C	D	E	F	G	H		A	B	C	D	E	F	G	H	
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
F : fosil M : Lumpur																		

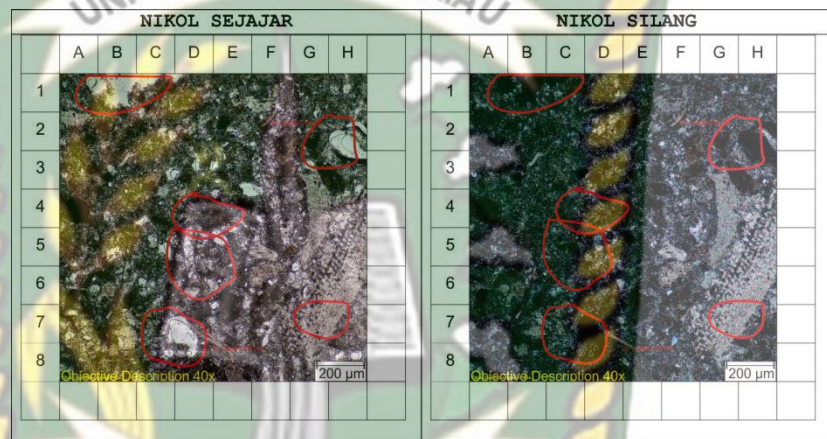
Gambar 4.25 Sayatan Tipis Batugamping Packstone Sampel My 3b

c) Diagenesis

Pada sayatan sampel My 3b ini sudah menunjukkan adanya proses diagenesis pelarutan (H7 dan D4) dan proses diagenesi. Proses pelarutan diketahui dengan adanya mineral yang tidak stabil larut dan membentuk mineral lain yang stabil pada

lingkungan yang baru, hal ini terjadi adanya perbedaan lingkungan diagenesis (B1, D7, dan H2).

Proses ini adalah *aggrading neomorphism* yaitu rekristalisasi micrit menjadi kristal – kristal berukuran menjadi besar yaitu *microspar* (D5-D6). Kristal – kristal yang terbentuk memiliki kenampakan yang lebih keruh *microspar* hal ini disebabkan karena kristal – kristal tersebut berasal dari rekristalisasi *micrit* dari lumpur karbonat. Dapat dilihat pada (Gambar 4.26).



Gambar 4.26 Sayatan Tipis Diagenesis Batugamping Sampel My 3b

3. My 3c Batugamping Packstone

a) Petrologi

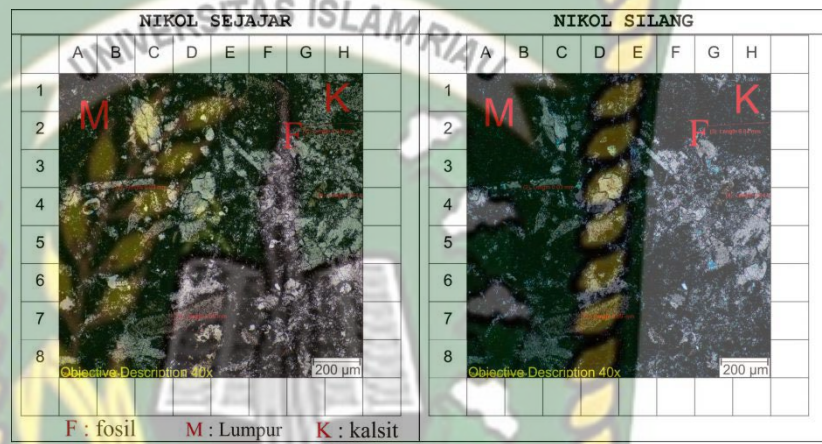
Batugamping packstone dengan warna lapuk abu-abu kecoklatan, warna segar putih abu-abu, struktur masif, karbonatan dan kekompakan kompak. Dapat dilihat pada (Gambar 4.27).



Gambar 4.27 Batugamping Packstone Pada Sampel My 3c

b) Petrografi

Berdasarkan analisis petrografi terhadap sampel My 3c dengan Warna abu-abu kecoklatan tekstur non klastik didukung oleh ukuran butir berukuran ($>0,03\text{mm}$) serta lumpur berukuran lempung ($<0,01\text{mm}$), pemilahan sedang, komposisi karbonat, terdiri dari skeletel, fosil, alga, micrit dan microspar. Dapat dilihat pada (Gambar 4.28).

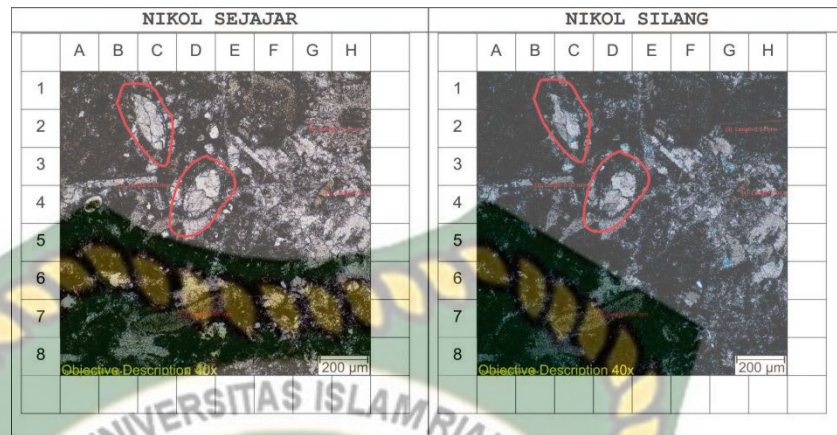


Gambar 4.28 Sayatan Tipis Batugamping Packstone Sampel My 3c

c) Diagenesis

Pada sayatan sampel My 3c ini sudah menunjukkan adanya *neomorphism*.



proses ini adalah *aggrading neomorphism* yaitu rekristalisasi micrit menjadi kristal – kristal berukuran menjadi besar yaitu *microspar*. Kristal – kristal yang terbentuk memiliki kenampakan yang lebih keruh *microspar* hal ini disebabkan karena kristal – kristal tersebut berasal dari rekristalisasi *micrit* dari lumpur karbonat. Dapat dilihat pada (Gambar 4.29).



Gambar 4.29 Sayatan Tipis Diagenesis Batugamping Sampel My 3c

4.2.1.4 Titik 4

pada titik 4 ini, mengambil 2 sampel yaitu sampel A Batugamping Packstone dan B Batugamping Packstone. Dapat dilihat pada kolom litologi titik 4 daerah penelitian (Gambar 4.30).

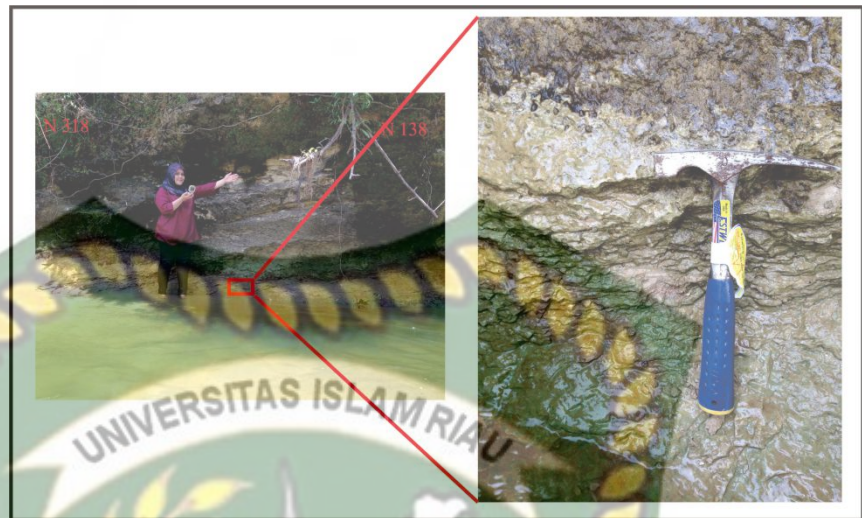
KOLOM LITOLOGI TITIK 4				
Ketebalan (M)	Lithology	Struktur	Deskripsi	Foto
	(Ukuran Butir)			
1	Mudstone Wackestone Packstone Grainstone Boundstone Crystalline		Packstone, abu-abu, struktur masif, karbonatan, kekompakan kompak	Titik 4 sampel B 
2			Packstone, abu-abu, struktur masif, karbonatan, kekompakan kompak	Titik 4 sampel A 

Gambar 4.30 Kolom Litologi Titik 4

1. My 4a Batugamping Packstone

a) Petrologi

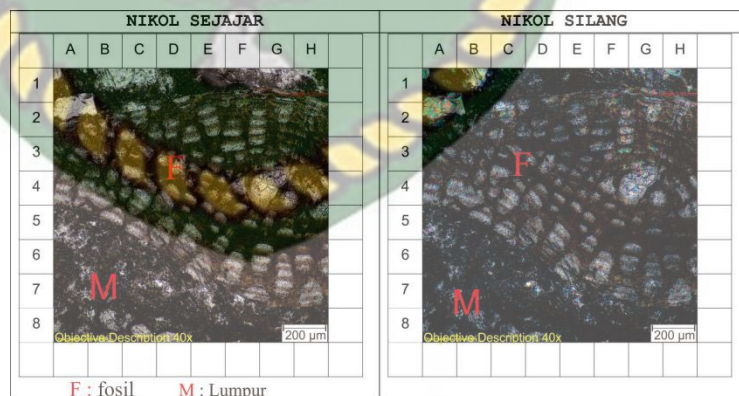
Batugamping packstone dengan warna lapuk abu-abu kecoklatan, warna segar abu-abu, struktur masif, karbonatan dan kekompakan kompak. Dapat dilihat pada (Gambar 4.31).



Gambar 4.31 Batugamping Packstone Pada Sampel My 4a

b) Petrografi

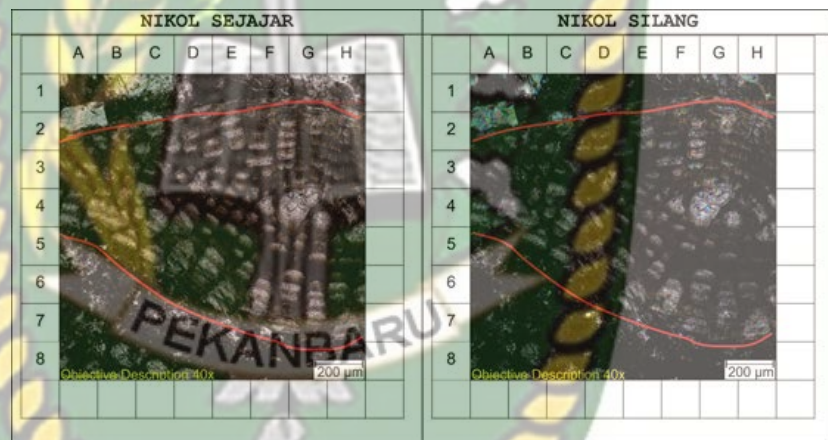
Berdasarkan analisis petrografi terhadap sampel My 4a dengan Warna abu-abu kecoklatan tekstur non klastik didukung oleh ukuran butir berukuran (>0,03mm) serta lumpur (*mudsupported*) berukuran lempung (<0,01mm), pemilahan sedang, komposisi karbonat, terdiri dari fosil, micrit dan microspar. Dapat dilihat pada (Gambar 4.32).



Gambar 4.32 Sayatan tipis Batugamping Packstone sampel My 4a

c) Diagenesis

Pada sayatan sampel 9 ini sudah menunjukkan adanya proses diagenesis *Micrtisasi microbial* (A3-H3). Pada proses ini aktivitas pemboran butiran oleh *endolithic algae*, fungi dan bakteri di sekitar *skeletal* kemudian lubang yang terbentuk diisi dengan sedimen berbutir halus atau semen yang *micrite*, yaitu mikrit yang mengelilingi cangkang. Aktivitas organisme tersebut sangat aktif, maka akan dihasilkan cangkang yang sepenuhnya termikritisasi berfungsi melindungi cangkang fosil tersebut sehingga lebih tahan terhadap pelarutan. Dapat dilihat pada (Gambar 4.33).

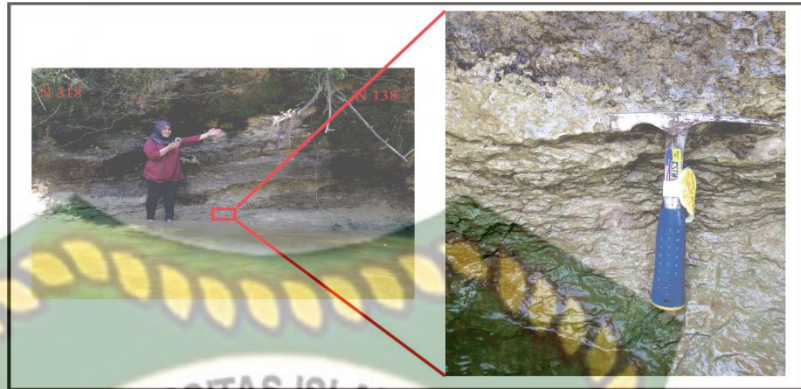


Gambar 4.33 Sayatan tipis Diagenesis Batugamping sampel My 4a

2. My 4b Batugamping Packstone

a) Petrologi

Batugamping packstone dengan warna lapuk abu-abu kecoklatan, warna segar abu-abu, struktur masif, karbonatan dan kekompakan kompak. Dapat dilihat pada (Gambar 4.34).



Gambar 4.34 Batugamping Packstone pada sampel My 4b

b) Petrografi

Berdasarkan analisis petrografi terhadap sampel My 4b dengan Warna abu-abu kecoklatan tekstur non klastik didukung oleh ukuran butir berukuran ($>0,03\text{mm}$) serta lumpur berukuran lempung ($<0,01\text{mm}$), pemilahan sedang, komposisi karbonat, terdiri dari skeletel, micrit, dan microspar. Dapat dilihat pada (Gambar 4.35).

NIKOL SEJAJAR									NIKOL SILANG									
	A	B	C	D	E	F	G	H		A	B	C	D	E	F	G	H	
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
F : fosil M : Lumpur																		

Gambar 4.35 Sayatan Tipis Batugamping Packstone Sampel My 4b

c) Diagenesis

Pada sayatan sampel My 4b ini sudah menunjukkan adanya proses diagenesis kompaksi dan diagenesis sementasi. Proses diagenesis kompaksi ini disebabkan akibat adanya gejala kompaksi kimia yang disebabkan oleh peningkatan

tekanan pembebanan menyebabkan antara butir bersentuhan dan larut sehingga menghasilkan *Stylolites* (B5-B6) Proses diagenesis sementasi ini menunjukan jenis semen yang terbentuk pada sayatan petrografi. Jenis semen pada analisis sayatan petrografi *blocky* berkomposisi kalsit (G8-H8). Dapat dilihat pada (Gambar 4.36)



Gambar 4.36 Sayatan Tipis Diagenesis Batugamping sampel My 4b

4.3 Proses Diagenesis

Berdasarkan hasil pengamatan sayatan petrografi batugamping pada daerah penelitian terdapat 5 proses yaitu :

4.3.1 Mikritisasi Mikrobial

Proses mikritisasi mikrobial merupakan produk diagenesis yang terbentuk pada tahap awal yaitu lingkungan *marine phreatic*. Pada proses ini aktivitas pembor butiran oleh *endolithic alga*, fungsi dan bakteri disekitar *skeletal* kemudian lubang yang terbentuk diisi dengan berbutir halus atau semen yang *micrite*, yaitu mikrit yang mengelilingi cangkang.

Maka akan dihasilkan cangkang yang sepenuhnya termikritisasi berfungsi melindungi cangkang fosil tersebut hingga lebih tahan terhadap pelarutan. Hal ini diketahui berdasarkan kenampakan kondisi mineral pada pengamatan secara mikroskopis pada sampel batugamping yang ditemukan didaerah penelitian. (Tabel 4.2)

Tabel 4.2 Kenampakan Proses Diagenesis Mikritisasi Mikrobial

	Nama batuan	Proses diagenesis	Kenampakan								
			A	B	C	D	E	F	G	H	
My 2b	Batugamping packstone	Mikritisasi mikrobial	1								
			2								
			3								
			4								
			5								
			6								
			7								
			8								
My 3a	Batugamping packstone	Mikritisasi mikrobial	1								
			2								
			3								
			4								
			5								
			6								
			7								
			8								

My 4a	Batugamping packstone	Mikritisasi mikrobial	A	B	C	D	E	F	G	H	
			1								
			2								
			3								
			4								
			5								
			6								
			7								
			8								

4.3.2 Kompaksi

Proses kompaksi diagenesis ini disebabkan akibat adanya gejala kompaksi kimia yang disebabkan oleh peningkatan tekanan pembebanan menyebabkan antar butir bersentuhan dan larut sehingga menghasilkan *stylolites* terjadi pada lingkungan diagenesis *burial*. Hal ini diketahui berdasarkan kenampakan kondisi mineral pada pengamatan secara mikroskopis pada sampel batugamping yang ditemukan didaerah penelitian. (Tabel 4.3)

Tabel 4.3 Kenampakan Proses Diagenesis Kompaksi

Kode	Nama batuan	Proses diagenesis	Kenampakan								
			A	B	C	D	E	F	G	H	
My 1b	Batugamping packstone	Kompaksi	1								
			2								
			3								
			4								
			5								
			6								
			7								
			8								

My 4b	Batugamping packstone	Kompaksi	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> <th>H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td colspan="8" rowspan="8"> </td><td></td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>6</td></tr> <tr><td>7</td></tr> <tr><td>8</td></tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	E	F	G	H	1										2	3	4	5	6	7	8
	A	B	C	D	E	F	G	H																					
1																													
2																													
3																													
4																													
5																													
6																													
7																													
8																													

4.3.3 Sementasi

Proses sementasi diagenesis ini menunjukkan jenis semen yang terbentuk pada sayatan petrografi yaitu *blocky* berkomposisi kalsit dapat terbentuk pada lingkungan diagenesis *meteoric phreatic*. Hal ini diketahui berdasarkan kenampakan kondisi mineral pada pengamatan secara mikroskopis pada sampel batugamping yang ditemukan didaerah penelitian. (Tabel 4.4)

Tabel 4.4 Kenampakan Proses Diagenesis Sementasi

Kode	Nama batuan	Proses diagenesis	Kenampakan																										
My 2c	Batugamping bounstone	Sementasi	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> <th>H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td colspan="8" rowspan="8"> </td><td></td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>6</td></tr> <tr><td>7</td></tr> <tr><td>8</td></tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	E	F	G	H	1										2	3	4	5	6	7	8
	A	B	C	D	E	F	G	H																					
1																													
2																													
3																													
4																													
5																													
6																													
7																													
8																													

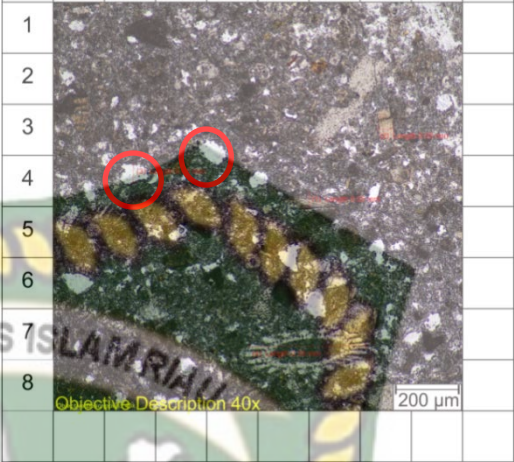
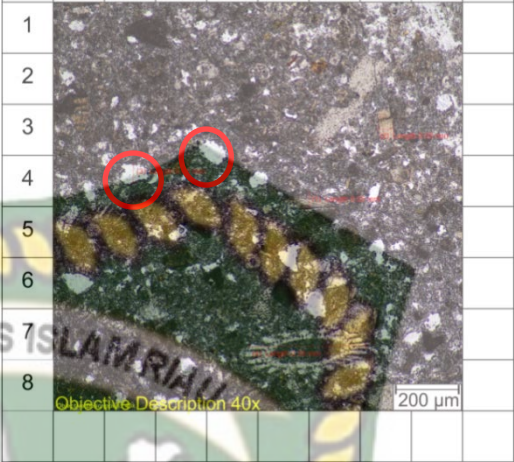
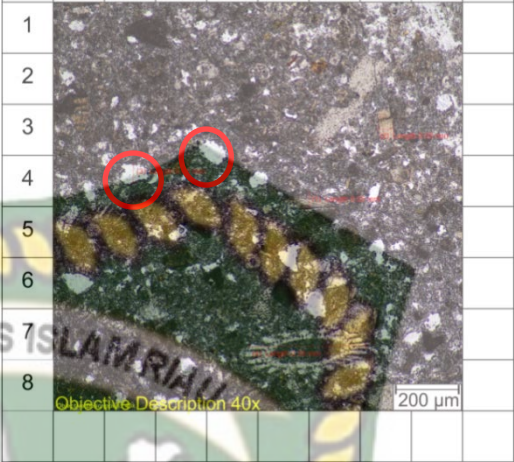






My 4b	Batugamping packstone	Sementasi		A	B	C	D	E	F	G	H	
			1									
			2									
			3									
			4									
			5									
			6									
			7									
			8									


4.3.4 Pelarutan

Proses pelarutan diketahui dengan adanya mineral yang tidak stabil tarut dan membentuk mineral lain yang stabil pada lingkungan yang baru, hal ini terjadi adanya perbedaan lingkungan diagenesis. Prosters pelarutan terjadi pada *meteoric vadose* maupun *meteoric phreatic*. Hal ini diketahui berdasarkan kenampakan kondisi mineral pada pengamatan secara mikroskopis pada sampel batugamping yang ditemukan didaerah penelitian. (Tabel 4.5)

Tabel 4.5 Kenampakan Proses Diagenesis pelarutan

Kode	Nama batuan	Proses diagenesis	Kenampakan									
			A	B	C	D	E	F	G	H		
My 1a	Batugamping packstone	Pelarutan		A	B	C	D	E	F	G	H	
			1									
			2									
			3									
			4									
			5									
			6									
			7									
			8									

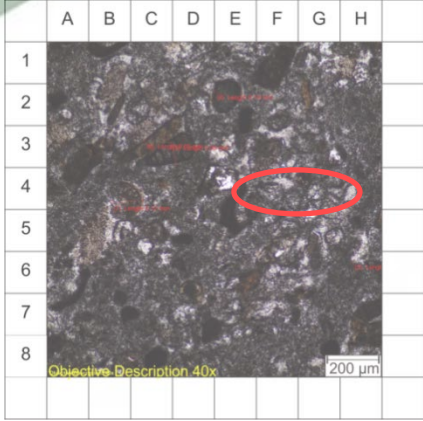
My 2a	Batugamping packstone	Pelarutan	<table border="1"><thead><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td colspan="8" rowspan="8"></td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr><tr><td>6</td></tr><tr><td>7</td></tr><tr><td>8</td></tr></tbody></table>		A	B	C	D	E	F	G	H	1									2	3	4	5	6	7	8
	A	B	C	D	E	F	G	H																				
1																												
2																												
3																												
4																												
5																												
6																												
7																												
8																												
My 2b	Batugamping packstone	Pelarutan	<table border="1"><thead><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td colspan="8" rowspan="8"></td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr><tr><td>6</td></tr><tr><td>7</td></tr><tr><td>8</td></tr></tbody></table>		A	B	C	D	E	F	G	H	1									2	3	4	5	6	7	8
	A	B	C	D	E	F	G	H																				
1																												
2																												
3																												
4																												
5																												
6																												
7																												
8																												
My 3a	Batugamping packstone	Pelarutan	<table border="1"><thead><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th><th>G</th><th>H</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td colspan="8" rowspan="8"></td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr><tr><td>6</td></tr><tr><td>7</td></tr><tr><td>8</td></tr></tbody></table>		A	B	C	D	E	F	G	H	1									2	3	4	5	6	7	8
	A	B	C	D	E	F	G	H																				
1																												
2																												
3																												
4																												
5																												
6																												
7																												
8																												

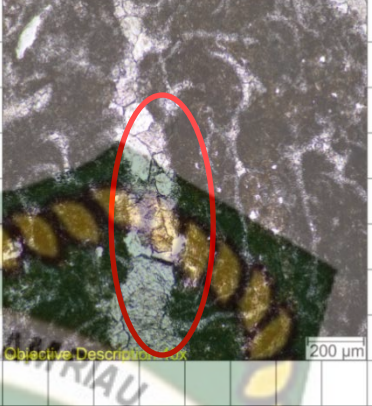
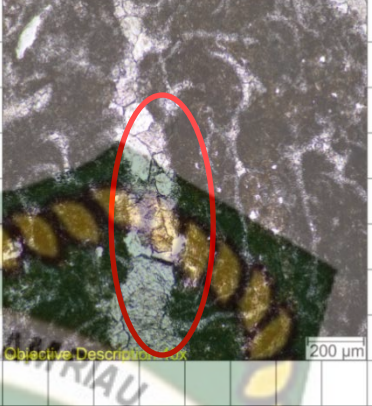
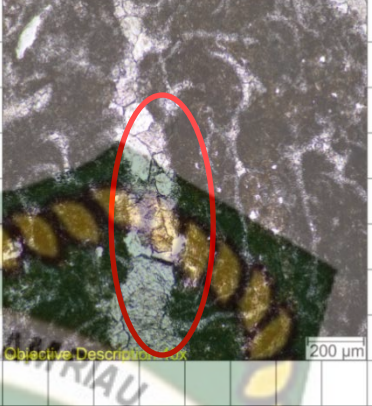



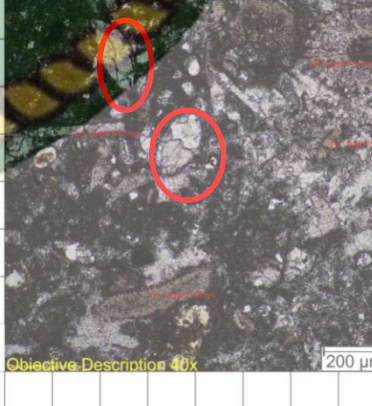
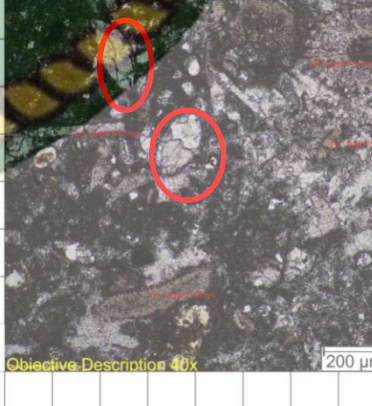
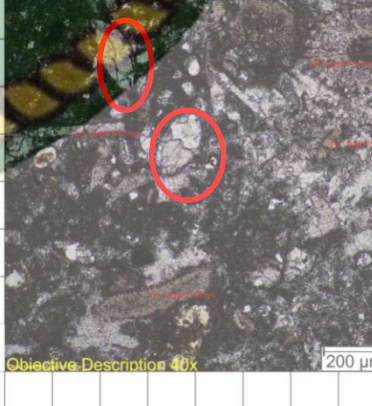
My 3b	Batugamping packstone	Pelarutan	A	B	C	D	E	F	G	H			
			1										
			2										
			3										
			4										
			5										
			6										
			7										
			8										

4.3.5 Neomorfisme

Proses *neomorfisme* ini adalah aggrading neomorphism yaitu rekristalisasi *micrit* menjadi kristal – kristal berukuran menjadi besar yaitu *microspar*. Kristal – kristal yang terbentuk memiliki kenampakan yang lebih keruh *microspar* hal ini disebabkan karena kristal –kristal tersebut berasal dari rekristalisasi *micrit* dari lumpur karbonat. Terjadi pada lingkungan diagenesis *meteoric phreatic* dan *meteoric vadose*. Hal ini diketahui berdasarkan kenampakan kondisi mineral pada pengamatan secara mikroskopis pada sampel batugamping yang ditemukan didaerah penelitian. (Tabel 4.5)

Tabel 4.6 Kenampakan Proses Diagenesis *Neomorfisme*

Kode	Nama batuan	Proses Diagenesis	Kenampakan										
My 1b	Batugamping packstone	<i>Neomorfisme</i>	A	B	C	D	E	F	G	H			
			1										
			2										
			3										
			4										
			5										
			6										
			7										
			8										

My 2c	Batugamping bounstone	<i>Neomorfisme</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> <th>H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td colspan="8" rowspan="8">  </td><td></td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>6</td></tr> <tr><td>7</td></tr> <tr><td>8</td></tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	E	F	G	H	1										2	3	4	5	6	7	8
	A	B	C	D	E	F	G	H																					
1																													
2																													
3																													
4																													
5																													
6																													
7																													
8																													
My 3b	Batugamping packstone	<i>Neomorfisme</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> <th>H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td colspan="8" rowspan="8">  </td><td></td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>6</td></tr> <tr><td>7</td></tr> <tr><td>8</td></tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	E	F	G	H	1										2	3	4	5	6	7	8
	A	B	C	D	E	F	G	H																					
1																													
2																													
3																													
4																													
5																													
6																													
7																													
8																													
My 3c	Batugamping packstone	<i>Neomorfisme</i>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> <th>H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td colspan="8" rowspan="8">  </td><td></td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>6</td></tr> <tr><td>7</td></tr> <tr><td>8</td></tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	E	F	G	H	1										2	3	4	5	6	7	8
	A	B	C	D	E	F	G	H																					
1																													
2																													
3																													
4																													
5																													
6																													
7																													
8																													

4.4 Lingkungan diagenesis daerah penelitian

Berdasarkan pengamatan lingkungan diagenesis baik dari observasi sayatan yang lapangan maupun pada analisis sayatan petrografi dapat diinterpretasikan lingkungan diagenesis *marine preatic*, *burial*, *meteoric phreatic*, *zona mixing*, *meteoric vadose*.

4.4.1 *Marine preatic*

Marine preatic terjadi ketika semua pori batuan terisi oleh air laut, lingkungan diagenesis dimulai dari sana karakter air laut dipengaruhi kedalaman air laut yang berkaitan dengan suhu dan saturasi salah satu penciri *marine preatic* yaitu selaput mikrit akibat organisme pembor (mikritisasi mikrobia) pada proses ini aktivitas pembor butiran oleh *endolithic alga*, fungsi dan bakteri disekitar *skeletal* kemudian lubang yang membentuk diisi dengan berbutir halus atau semen yang *micrite*, yaitu mikrit yang mengelilingi cangkang. Pada batugamping packstone My 2b, My 3a, My 4a Dapat dilihat pada (Tabel 4.2) kenampakan proses diagenesis mikritisasi mikrobia.

4.4.2 *Burial*

Burial merupakan zona diagenesis dimana pada umumnya pori batuan akan terisi air laut dan tekanan yang tinggi juga menyebabkan terjadinya kompaksi yang menyebabkan sementasi di zona kedalaman dan mengurangi porositas dan permeabilitas yang ada. Salah satu penciri lingkungan diagenesis *burial* yaitu *stylolites* dan rekahan pada butiran yang merupakan hasil dari kompaksi kimia. Pada batugamping packstone My 1b, My 4b. Dapat dilihat pada (Tabel 4.3) kenampakan proses diagenesis kompaksi.

4.4.3 *Meteoritic phreatic*

Meteoritic phreatic zona yang terletak diantara *vadose* dan *mixing* batas zona *phreatic* adalah muka air laut dibagian atas dan muka air laut dibagian bawah, zona ini merupakan dimana pori-pori batuan dapat terisi oleh air *meteoric*, air laut atau campuran dari keduanya. Salah satu penciri lingkungan diagenesis *meteoric*

phreatic yaitu sementasi, pelarutan dan neomorfisme. Pada batugamping bounstone, batugamping pacstone My 2c, My 4b My 1a, My 2a, My 2b, My 3a, My 3b, My 1b, My 2c. Dapat dilihat pada (Tabel 4.4) kenampakan proses diagenesis sementasi, (Tabel 4.5) kenampakan proses diagenesis pelarutan, (Tabel 4.6) kenampakan proses diagenesis neomorfisme.

4.4.4 *Zona mixing*

Zona mixing yaitu pencampuran merupakan batas antara lingkungan laut freatik denan lingkungan tawar freatik. Proses lingkungan yang dikenal zona ini adalah proses sementasi dan pelarutan. Pada batugamping packstone My 2c, My 4b, My 1a, My 2a, My 2b, My 3a, My 3a. Dapat dilihat pada (Tabel 4.4) kenampakan proses diagenesis sementasi dan (Tabel 4.5) kenampakan proses diagenesis pelarutan.

4.4.5 *Meteoric vadose*

Meteoric vadose terletak dibawah permukaan dan diatas muka air tanah yang menyebabkan rongga pada batuan terisi oleh udara dan air meteoric. Proses utama yang terjadi dilingkungan ini berupa pelarutan hal ini diketahui berdasarkan kenampakan kondisi mineral yang terlarut. Pada batugamping packstone My 1a, My 2a, My 2b, My 3a, My 3b. Dapat dilihat pada (Tabel 4.5) kenampakan proses diagenesis.

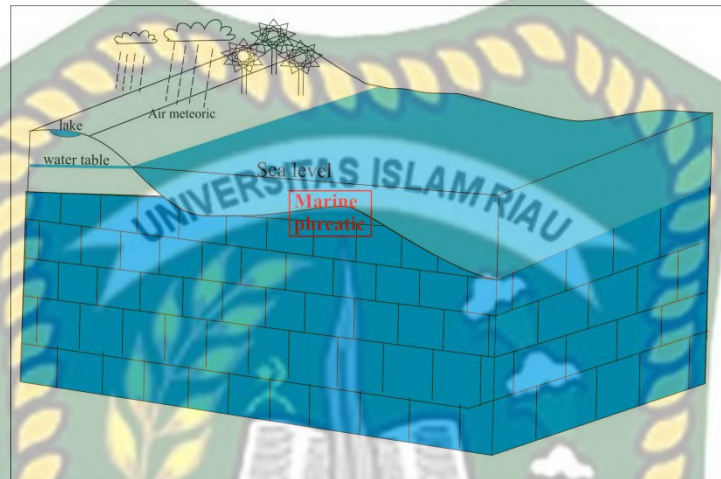
4.5 Tahap Diagenesis

Berdasarkan hasil penelitian tahapan diagenesis pada batugamping didaerah penelitian terdapat 3 tahapan yaitu :

4.5.1 Tahapan Eogenetik (*shallow burial*)

Tahapan ini merupakan tahapan awal pengendapan sedimen, dimana terjadi pembebanan atau burial yang menyebabkan adanya kompaksi. Diagenesis ini disebabkan akibat adanya gejala kompaksi kimia yang disebabkan oleh peningkatan tekanan pembebanan antar butir bersentuhan dan larut sehingga

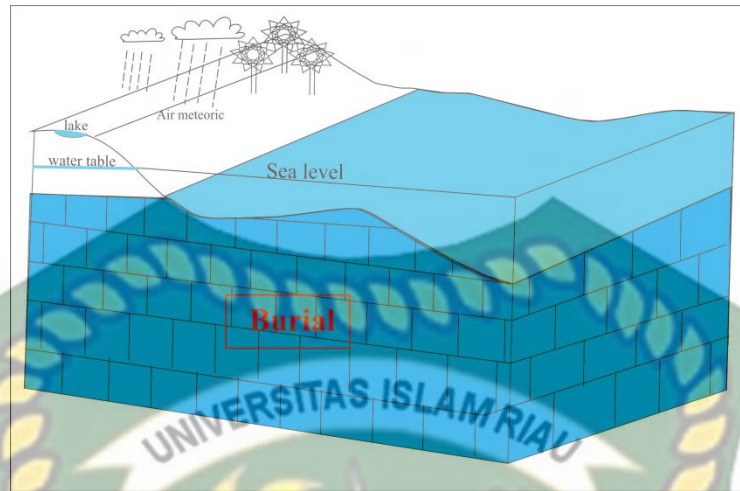
menghasilkan *stylolites* pada batugamping packstone My 1b, My 4b, terdapat pada lingkungan *marine phreatic* terjadi ketika semua pori batuan terisi oleh air laut lingkungan diagenesis *marine phreatic* dicirikan dengan adanya pergerakan air laut akibat gelombang. Dapat dilihat pada (Gambar 4.37)



Gambar 4.37 Permodelan Diagenesis *Meteoric Phreatic*

4.5.2 Tahapan Mesogenetik (*deep burial*)

Tahapan ini merupakan tahapan kompaksi yang kuat disertai dengan proses burial, menyebabkan kenaikan suhu dan tekanan yang terjadinya pelarutan. Pada tahapan ini proses yang mendominasi adalah proses *dissolution* (pelarutan) diagenesis ini diketahui dengan adanya mineral yang tidak stabil larut dan membentuk mineral lain yang stabil pada lingkungan yang baru. Pada batugamping packstone My 1a, My 2a, My 2b, My 3a, My 3b terdapat pada lingkungan *burial* merupakan salah satu penciri lingkungan diagenesis burial yaitu *stylolites* dan rekahan pada buriran yang merupakan hasil dari kompaksi kimia, pada batugamping packstone My 1b, My 4b. Dapat dilihat pada (Gambar 4.38).



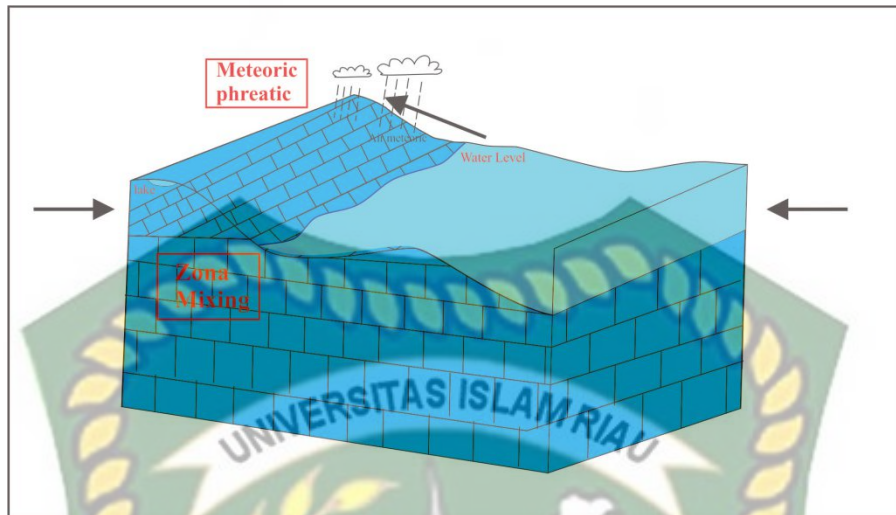
Gambar 4.38 Permodelan Diagenesis *Burial*

4.5.3 Tahapan Telogenetik

Tahapan ini setelah tahapan mesogenetik itu terjadi pengangkatan disebabkan oleh gaya tektonik, adanya kompresi secara regional pada miosen akhir maka proses pengangkatan ini keberadaan berbagai jenis air yang terdapat didalam air (air meteorik, air tanah dll) akan mempengaruhi susunan komposisi kimia dari batuan, sehingga memungkinkan pengisian mineral baru. pada tahapan telogenetik terdapat 3 lingkungan diagenesis, yaitu *meteoric phreatic*, *zona mixing* dan *meteoric vadose*.

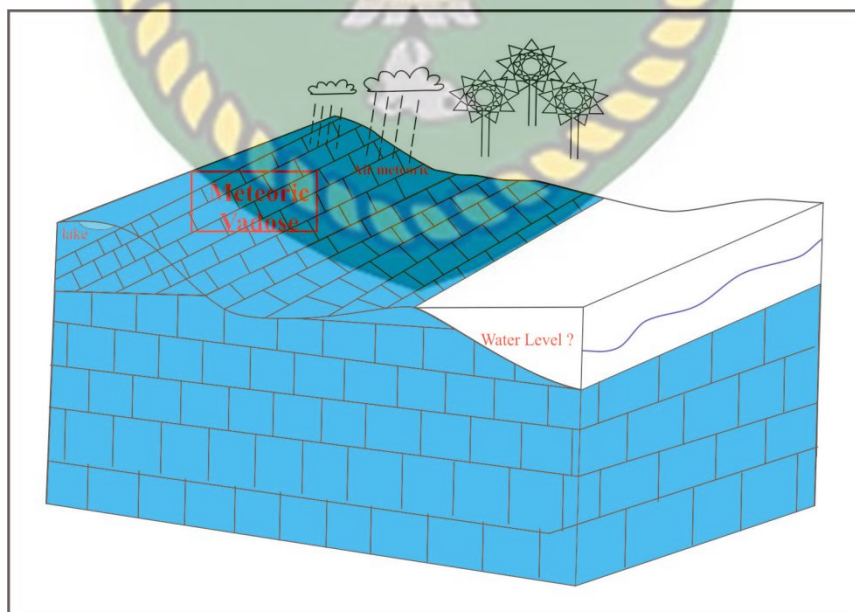
Pada lingkungan *meteoric phreatic* Salah satu penciri lingkungan diagenesis *meteoric phreatic* yaitu sementasi, pelarutan dan neomorfisme. Pada batugamping bounstone, batugamping pacstone My 2c, My 4b My 1a, My 2a, My 2b, My 3a, My 3b, My 1b, My 2c. Dapat dilihat pada (Tabel 4.4) kenampakan proses diagenesis sementasi, (Tabel 4.5) kenampakan proses diagenesis pelarutan, (Tabel 4.6) kenampakan proses diagenesis neomorfisme. Dapat dilihat pada (Gambar 4.39).

pada lingkungan *zana mixing* salah satu penciri lingkungan diagenesis *zona mixing*, yaitu sementasi dan pelarutan. Pada batugamping packstone My 2c, My 4b, My 1a, My 2a, My 2b, My 3a, My 3a. Dapat dilihat pada (Tabel 4.4) kenampakan proses diagenesis sementasi dan (Tabel 4.5) kenampakan proses diagenesis pelarutan. Dapat dilihat pada (Gambar 4. 39).



Gambar 4.39 Permodelan Diagenesis meteoric phreatic dan *Zona Mixing*

Pada lingkungan meteoric vadose salah satu penciri lingkungan diagenesis meteoric vadose, yaitu pelarutan hal ini diketahui berdasarkan kenampakan kondisi mineral yang terlarut. Pada batugamping packstone My 1a, My 2a, My 2b, My 3a, My 3b. Dapat dilihat pada (Tabel 4.5) kenampakan proses diagenesis.



Gambar 4.40 Permodelan Diagenesis *Meteoric Vadose*

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan penamaan batuan daerah penelitian, yaitu : my 1a Batugamping packstone, my 1b Batugamping packstone, my 2a Batugamping packstone, my 2b Batugamping packstone, my 2c Batugamping packstone, my 3a Batugamping packstone, my 3b Batugamping packstone, my 3c Batugamping packstone, my 4a Batugamping packstone, my 4b Batugamping packstone.
2. Berdasarkan analisis diagenesis batugamping daerah penelitian, maka terdapat beberapa rekaman proses Diagenesis yang bekerja, yaitu : mikritisasi mikrobial, kompaksi, neomorfisme, pelarutan dan sementasi. Proses diagenesis tersebut telah berlangsung sesudah batuan terendapkan sehingga batuan tersingkap di permukaan sekarang ini.
3. Berdasarkan lingkungan diagenesis batugamping daerah penelitian, maka terdapat beberapa lingkungan, yaitu : *marine phreatic, burial, meteoric phreatic, zone mixing, meteoric vadose*.
4. Berdasarkan analisis diagenesis batugamping daerah penelitian, maka terdapat beberapa tahapan diagenesis, yaitu : Tahapan Eogenetik, Tahapan Mesogenetik, Tahapan Telogenetik.

DAFTAR PUSTAKA

- Chorquette, P. W. And James N. P., 1984. *Diagenetic 9 – Limestone – The Meteoric Diagenetic Environment*. Geoscie. Can., 11: 161-194.
- 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.
- Cahyaningsih, C. (2017). Hydrology Analysis and Rainwater Harversting Effectiveness as an Alternative to Face Water Crisis in Bantan Tua Village Bengkalis District-Riau. *Journal of Dynamics*, 1(1).
- Choanji, T. (2016a). Indikasi Struktur Patahan Berdasarkan Data Citra Satelit dan Digital Elevation Model (DEM) di Sungai Siak, Daerah Tualang dan Sekitarnya Sebagai Pertimbangan Pengembangan Pembangunan Wilayah. *Jurnal Saintis*, 16(2), 22–31.
- Choanji, T. (2016b). Slope Analysis Based On SRTM Digital Elevation Model Data: Study Case On Rokan IV Koto Area And Surrounding. *Journal of Dynamics*, 1(2).
- Choanji, T., & Indrajati, R. (2016). Analysis of Structural Geology based on Sattelite Image and Geological Mapping on Bnuang Area, Tapin Region, South Kalimantan. In *GEOSEA XIV AND 45TH IAGI ANNUAL CONVENTION 2016 (GIC 2016)* (Vol. 45).
- Choanji, T., Rita, N., Yuskar, Y., & Pradana, A. (2018). CONNECTIVITY RELATIONSHIP OF FLUID FLOW ON DEFORMATION BAND:

ANALOG STUDY AT PETANI FORMATION, RIAU, INDONESIA.

Bulletin of Scientific Contribution: GEOLOGY, 15(3), 193–198.

Dunham, R. J., 1962. *Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Texture*, in Ham W. E., ed., *Classification of Carbonate Rocks*, AAPG Memoir 1.

Einsele, G., Ricken, W., dan Seilacher, A., 1991. *Cycle and Event in Stratigraphy*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Embry, A. F. and J. E. Klovan, 1971. *A Late Devonian Reef Tract in Northwestern Banks Island Northwest Territories*, Can. Petr. Geology Bull, v.19.

Flugel, E., 2004. *Microfacies of Carbonate Rocks; Analysis, Interpretation and Application*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Folk, R. L., 1959. *Practical Petrographic Classification of Limestone*. Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull., 43: 1-38.

Folk, R. L., 1974. *Petrology of Sedimentary Rocks*: Hemphill, Austin, Tx., 182 p.

Gilluly, J., Waters, A. C., Woodford, A. O., 1968. *Principles of Geology Third Edition*. Singapore: Toppan Printing.

Hsu, K. J., 1989, *Physical Principles of Sedimentology*: Springer-Verlag, Berlin, 233 p.

Kausarian, H. (2017). Geological mapping and full polarimetric sar analysis of silica sand distribution on the northern coastline of Rupert island, Indonesia (Doctoral dissertation, 千葉大学= Chiba University).

Kausarian, H. abdul rahim shamsudin, yuniarti yuskar. 2014. Geotechnical and Rock Mass Characterization Using Seismic Refraction Method At Kajang Rock Quarry, Semenyih, Selangor Darul Ehsan. *Journal of Ocean, Mechanical and Aerospace-Science and Engineering*, 13.

Kausarian, H., Batara, B., & Putra, D. B. E. (2018). The Phenomena of Flood Caused by the Seawater Tidal and its Solution for the Rapid-growth City: A case study in Dumai City, Riau Province, Indonesia. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 3(1), 39. <https://doi.org/10.24273/jgeet.2018.3.01.1221>

Kausarian, H., Choanji, T., Karya, D., Gevisioner, & Willyati, R. (2017). Distribution of Silica Sand on The Muda Island and Ketam Island in The Estuary of Kampar River, Pelalawan Regency, Indonesia. In *Proceedings of Researchfora 2nd International Conference*, Putrajaya, Malaysia (Vol. 2, pp. 5–8).

Kausarian, H., Sri Sumantyo, J. T., Kuze, H., Aminuddin, J., & Waqar, M. M. (2017). Analysis of Polarimetric Decomposition, Backscattering Coefficient, and Sample Properties for Identification and Layer Thickness Estimation of Silica Sand Distribution Using L-Band

Synthetic Aperture Radar. *Canadian Journal of Remote Sensing*, 43(2), 95-108.

Kausarian, H., Sumantyo, J. T. S., Karya, D., Putra, D. B. E., & Kadir, E. A. (2016). Geological Mapping for the Land Deformation Using Small UAV, DinSAR Analysis and Field Observation at The Siak Bridge I and II, Pekanbaru City, Indonesia. *Proceeding of The 7th Indonesia Japan Joint Scientific Symposium*, 1(1), 452–458.

Kausarian, H., Sumantyo, J. T. S., Kuze, H., & Putra, D. B. E. (2015). Mapping of the oldest layer exposure at the top layer of Riau bedrock using Alos Palsar Mosaic 25M-Resolution data. *Proceedings of the 58th Spring Conference of The Remote Sensing Society of Japan*, 1(1), 37–40.

Kausarian, H., Sumantyo, J. T. S., Kuze, H., Karya, D., Panggabean, G. F. (2016). Silica Sand Identification using ALOS PALSAR Full Polarimetry on The Northern Coastline of Rupas Island, Indonesia. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 6(5), 568-573.

Kausarian, H., Sumantyo, J. T. S., Kuze, H., Karya, D., Wiyono, S. (2016). The Origin And Distribution Of Silica Mineral On The Recent Surface Sediment Area, Northern Coastline Of Rupas Island, Indonesia. *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12(4), 980-989.

Kausarian, H., Umar, M., Wiyono, S. (2013). Silica Sand Potency of Bukit Pelintung as Base Material of Solar Cell. *JOURNAL of OCEAN, MECHANICAL AND AEROSPACE- Science and Engineering-*, 2.

Longman, M. W., 1980. *Carbonate Diagenetic Texture From Nearsurface Diagenetic Environment*. Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull., 64: 561-487.

Maryanto, S., 2012. Rekaman Proses Diagenesis Berdasarkan Data Petrografi Pada Batugamping Formasi Sentolo di Lintasan Hargorejo, Kokap Kulomprogo. *Jurnal Geologi Indonesia*, Vol. 7, No. 2, pp. 87-99.

Maryanto, S., 2013. Sedimentologi Batugamping Formasi Jonggrangan di Sepanjang Lintasan Gua Kikendo, Girimulyo, Kulonprogo. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, Vol. 23, No. 2, pp. 89-103.

Maryanto, S., 2014. Mikrofases dan Diagenesis Batugamping Formasi Baturaja di Lintasan Air Kiti, Oku, Sumatera Selatan. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, Vol. 15, No. 2, pp. 89-103.

Maryanto, S., Jamal, Kusumah K. D., 2014. Mikrofases Batugamping Formasi Batununggal di Daerah Binuang, Kalimantan Selatan. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, Vol. 15, No. 4, pp. 195-204.

Maryanto, S., Permana, A. K., 2014. Mikrofases dan Diagenesis Batugamping Berdasarkan Data Petrografi Pada Formasi Nakfunu Di Daerah Timor Tengah Selatan. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, Vol. 23, No. 3, pp. 139-151.

Moore, C. H., 1997. *Carbonate Diagenesis and Porosity, Developments in Sedimentology 46*. Amsterdam: Elsevier Science B.V.

Prayitno, B. (2015). Fasies Pengendapan Limnic-Marsh Pada Kondisi Gambut Ombrotrophic-Oligotrophic Rengat Barat Cekungan Sumatra Tengah-

Indonesia. *Jurnal Relevansi, Akurasi Dan Tepat Waktu (RAT)*, 4(1), 546-554.

Prayitno, B. (2016). Limnic Condition In Rheotrophic Peat Type As the Origin of Petai Coal, Central Sumatra Basin, Indonesia. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 1(1), 63-69.

Prayitno, B., & Ningrum, N. S. (2017). Development of Funginite on Muaraenim and Lower Members of Telisa Formations at Central Sumatra Basin-Indonesia. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 2(2), 149-154.

Praptisih dkk., 2012. Fasies Lingkungan Pengendapan Batuan Karbonat Formasi Parigi di Daerah Palimanan, Cirebon. *Riset Geologi dan Pertambangan*, Vol. 22, No. 1, pp. 33-43.

Prasetya, A. N., 2015. Evolusi Porositas Batuan Karbonat. *Seminar*. Tidak dipublikasikan. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Teknologi Nasional.

Premonowati, 2010. Optimalisasi Metode Pendiskripsian Batugamping untuk Karakteristik Reservoir Hidrokarbon dalam Pemodelan Geologi. *Jurnal Ilmiah MTG*, Vol. 3, No. 2.

Rahardjo, W., Sukandarrumidi, dan Rosidi, H. M., 1977. *Peta Geologi Lembar Yogyakarta, Jawa, skala 1:100.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

Raymond, L. A., 2002. *Petrology: The Story of Igneous, Sedimentary, and Metamorphic Rocks*. New York: McGraw-Hill.

Reeder, R. J. (Ed.), 1983. *Carbonate: Mineralogy and chemistry: Rev. In Mineralogy*, v. 11, 395 p.

Rizqi, A. F., 2014. Geologi dan Analisis Sesar Opak Berdasarkan Data Gravitasi Daerah Selopamiro dan Sekitarnya, Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Teknologi Nasional.

Suryadi, A. (2016). Fault Analysis to Determine Deformation History of Kubang Pasu Formation at South of UniMAP Stadium Hill, Ulu Pauh, Perlis, Malaysia. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 1(1), 1-6.

Suryadi, A., Choanji, T., & Wijayanti, D. (2018). Infiltration Rate of Quarternary Sediment at Rumbio Jaya, Kampar, Riau. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 3(1), 57–62.

Said, S., 2010. Pembentukan Reservoar Daerah Karst Pegunungan Sewu, Pegunungan Selatan Jawa. *Jurnal Ilmiah MTG*, Vol. 3, No. 1.

Scholle, P. A., Ulmer-Scholle, D. S., 2003. *A Color Guide to The Petrography of Carbonate Rocks: Grains, Tektures, Porosity, Diagenesis*. Oklahoma: The American Association of Petroleum Geologists.

Shima, J., 2014. Analisis Fasies dan Permodelan Sikuen Stratigrafi Batuan

Karbonat Lintasan Korindo, Formasi Wainukendi, Kabupaten Supiori, Papua. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Semarang: Universitas Dipenogoro.

Sundawa, A., 2012. Geologi dan Studi Penyebaran Lithofasies Batugamping Formasi Punung Daerah Girikikis dan Sekitarnya, Kecamatan Giriwoyo, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional "Veteran".

Thekoist, 2012. Diagenesis Pada Batuan-batuan Sedimen - Diagenesis Part II. <https://thekoist.wordpress.com/2012/07/25/diagenesis-pada-batuan-batuan-sedimen-diagenesis-part-ii/>. Di akses pada tanggal 28 September 2015.

Thekoist, 2012. Diagenesis Part I. <https://thekoist.wordpress.com/2012/07/17/-diagenesis-part-i/>. Di akses pada tanggal 29 September 2015.

Tucker, M. E. and Wright V. P., 1990. *Carbonate Sedimentology*, Blackwell Science Ltd., United Kingdom.

Tucker, M. E., Wright, V. P., dan Dickson, J. A. D., 1990. *Carbonate Sedimentology*. London: William Clowes Ltd.

Walker, R. G., 1984. *Facies Models*. Canada: Geological Association of Canada.

Wilson, J. L., 1975, *Carbonate Facies in Geologic History*: Springer-Verlag,

Berlin, 471 p.

Wiratama, K., 2012. Lingkungan Pengendapan Karbonat Menurut M. E. Tucker 1985. <http://khariswiratama.blogspot.co.id/2013/10/lingkungan-pengendapan-karbonat-menurut.html>. Di akses pada tanggal 29

September 2015.

Yuskar, Y. (2014). Interpretasi Fasies Pengendapan Formasi Tondo, Pulau Buton, Sulawesi Tenggara Berdasarkan Data Pemetaan Geologi dan Potensinya Sebagai Batuan Reservoir Minyakbumi. *Journal of Earth Energy Engineering*, 3(1), 31-40.

Yuskar, Y. (2014). Stuktur Geologi Dan Model Tektonostratigrafi Daerah Gonda Dan Sekitarnya Kecamatan Sorawolio, Kabupaten Buton Sulawesi Tenggara. *Jurnal Relevansi, Akurasi Dan Tepat Waktu (RAT)*, 3(2), 473-480.

Yuskar, Y. (2016). Geo-tourism Potential of Sand Bars and Oxbow lake at Buluh Cina, Kampar–Riau, Indonesia. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 1(1), 59-62.

Yuskar, Y., & Choanji, T. (2016a). Sedimen Deposit of Floodplain Formation Resulting From Lateral Accretion Surfaces on Tropical Area: Study Case at Kampar River, Indonesia. In *IJJSS 7th (Indonesia Japan Joint Scientific Symposium)*.

Yuskar, Y., & Choanji, T. (2016b). *Sedimentologi Dasar* (1st ed.). Pekanbaru, Indonesia: UIR PRESS.

- Yuskar, Y., & Choanji, T. (2017). Uniqueness Deposit of Sediment on Floodplain Resulting From Lateral Accretion on Tropical Area: Study Case at Kampar River, Indonesia. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 2(1), 14–19.
- Yuskar, Y., Harisma, H., & Choanji, T. (2017). Karstifikasi dan Pola Struktur Kwartir Berdasarkan Pemetaan Lapangan dan Citra SRTM Pada Formasi Wapulaka, Pasar Wajo, Buton, Sulawesi Tenggara. *Journal of Earth Energy Engineering*, 6(1), 1–10.
- Yuskar, Y., Putra, D. B. E., & Revanda, M. (2018). Quarternary Sediment Characteristics of Floodplain area: Study Case at Kampar River, Rumbio Area and Surroundings, Riau Province. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 3(1), 63. <https://doi.org/10.24273/jgeet.2018.3.1.1226>
- Yuskar, Y., Putra, D. B. E., Choanji, T., Faiez, Z., & Habibi, M. (2017). SANDSTONE RESERVOIR CHARACTERISTIC BASED ON SURFICIAL GEOLOGICAL DATA OF SIHAPAS FORMATION IN BUKIT SULIGI AREA, SOUTHWEST CENTRAL SUMATRA BASIN. *Proceeding of International Conference on Science Engineering and Technology*, 1(1), 112–117.
- Yuskar, Y., Putra, D. B. E., Suryadi, A., Choanji, T., & Cahyaningsih, C. (2017). Structural Geology Analysis In A Disaster-Prone Of Slope Failure, Merangin Village, Kuok District, Kampar Regency, Riau Province.

Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology, 2(4),
249–254. <https://doi.org/10.24273/jgeet.2017.2.4.69>.

Zohdy, A. Ar. Eaton, G. P dan Mabey, D. R. 1980. Application of Surface
Geophysics to Groundwater Investigation. Whashington D. C : United
State Department of the Interior.

