

# ANALISA KARAKTERISTIK DAN PEYEBARAN GAMPING DI DESA PENEN KECAMATAN BIRU-BIRU KABUPATEN DELI SERDANG PROVINSI SUMATERA UTARA

**Erwin Simanungkalit**

Mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknologi Mineral, Institut Sains dan Teknologi TD. Pardede, Medan  
Jl. DR. TD. Pardede No. 8, Medan 20153, Sumatera Utara, Indonesia

Email [erwinkalit15@gmail.com](mailto:erwinkalit15@gmail.com)

## ABSTRAK

Secara administrasi lokasi penelitian berada di Kecamatan biru-biru, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera utara dengan luas areal lokasi penelitian 7 x 7 km dengan Secara administratif lokasi penelitian berada pada koordinat 3°19'2,37" N. 98 °39'6,384" E Lokasi penelitian berada pada daerah Gunung Sibayak, Tanah Karo.

Berdasarkan pengamatan dan analisis data yang dilakukan maka diperoleh satuan geomorfologi pada penelitian terbagi menjadi 4 (empat), yaitu satuan morfologi agak miring, satuan morfologi miring, satuan morfologi agak curam dan satuan morfologi curam.

Litologi pada daerah penelitian yaitu adalah Satuan Batugamping terendapkan pada jura-kapur yang merupakan bagian dari Formasi Muara soma (Mums), Satuan Meta Batugamping pada formasi (Mums) pengendapannya sama dengan Batugamping, satuan filit terendapkan pada jura-kapur yang merupakan bagian dari Formasi Muara soma (Mums), satuan Batupasir terendapkan pada jura-kapur yang merupakan bagian dari Formasi Muara soma (Mums), satuan Basal terendapkan zaman tersier pada kala Miosen Tengah – Miosen Akhir, yang disetarakan dengan peta geologi dan stratigrafi regional lembar Pakam. Berdasarkan analisa kestabilan lereng yang dilakukan di daerah penelitian.

**Kata kunci** : Analisa Gamping, Ganesa Gamping , Karakteristik dan penyebaran Gamping.

## ABSTRACT

*Administratively, the research location is in Biru-biru District, Deli Serdang Regency, North Sumatra Province with an area of 7 x 7 km. Administratively, the research location is at coordinates 3°19'2,37" N. 98 39'6,384" E The research location is in the area of Mount Sibayak, Tanah Karo.*

*Based on the observations and data analysis carried out, the geomorphological units in the study were divided into 4 (four), namely slightly sloping morphological units, sloping morphological units, slightly steep morphological units and steep morphological units.*

*The lithology in the research area is the Limestone Unit deposited in the Jura-limestone which is part of the Muara Soma Formation (Mums), the Meta Limestone Unit in the (Mums) formation is the same as the Limestone, the phyllite unit is deposited in the Jura-limestone which is part of the Muara Formation. soma (Mums), a Jurassic-limestone deposited sandstone unit that is part of the Muara soma (Mums) Formation, a Tertiary Basal unit deposited in the Middle Miocene – Late Miocene, which is equivalent to the regional geological and stratigraphic map of the Pakam sheet. Based on the slope stability analysis conducted in the research area.*

**Keywords:** Limestone Analysis, Ganesha Limestone, Characteristics and Distribution of Limestone.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dalam pembuatan sebuah Pertambangan yang bagus, survey geologi memiliki peranan yang sangat penting dilakukan khususnya untuk mengetahui informasi mengenai kondisi geologi yang berkembang dan bekerja di daerah tersebut. Dari

perkembangan dan kemajuan ilmu ini akan mendorong para ahli untuk melakukan penelitian secara regional, namun masih diperlukan suatu penelitian yang lebih detail guna melengkapi data geologi yang telah ada mencakup kondisi geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi serta aspek geologi terapan lainnya.

Daerah Penen, kabupaten Biru-biru, provinsi Sumatera Utara memiliki potensi bahan tambang kapur yang umumnya dilakukan oleh masyarakat sebagai pertambangan rakyat bersekala kecil yang menjadi daerah penelitian. Wilayah penambangan kapur di daerah penen dan sekitarnya ini merupakan salah satu dari beberapa prospek penambang kapur yang berada dijalur pegunungan yang berkaitan erat dengan gunung sibayak.

## 1.2. Maksud dan Tujuan

### 1.2.1. Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk melakukan pengambilan data sertapenelitian data yang akan disajikan dalam sebuah laporan penelitian berdasarkandata - data geologi yang ada dalam penelitian, dan dimaksudkan untuk melengkapi salah satu syarat utama yang harus dilakukan oleh setiap mahasiswa pada jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Sains dan Teknologi T.D.Pardede Medan serta mengaplikasikan ilmu yang diperoleh selama dibangku perkuliahan dan dilapangan.

### 1.2.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui kondisi geologi pada daerah yang meliputi aspek geomorfologi, litologi, statigrafi, struktur geologi, sejarah geologi dan mineralisasi yang terdapat pada daerah penelitian, umumnya untuk mengetahui penyebaran batuan yang ada di daerah penelitian dan mengetahui sebaran gamping yang dilakukan secara analisa pemetaan geologi permukaan.

### 1.3. Rumusan Masalah

Secara umum permasalahan geologi yang akan dibahas pada penelitian ini bagaimana kondisi geologi daerah telitian dengan cara melakukan pengamatan secara langsung yaitu dengan memetakan daerah telitian secara rinci. Adapun permasalahan yang akan dikaji oleh peneliti meliputi:

1. Bagaimana kondisi geologi daerah penelitian, yang meliputi Geomorfologi, Stratigrafi, struktur Geologi, Geologi Sejarah, dan Geologi Lingkungannya.
2. Bagaimana penyebaran gamping di daerah penelitian ?
3. Mineralisasi apa saja yang terdapat di daerah penelitian ?

### 1.4. Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada tinjauan masalah geologi dan kestabilan lereng yang terdapat di daerah penelitian. Permasalahan - permasalahan itu adalah sebagai berikut:

- a) Geomorfologi  
Pembagian satuan geomorfik pada daerah penelitian berdasarkan bentuk morfologi, morfogenesis, proses – proses eksogen dan endogen, bentuk – bentuk erosi serta stadia geomorfik yang membentuknya.
- b) Stratigrafi  
Permasalahan stratigrafi meliputi ciri – litologi, kontak dan hubungan stratigrafi, penyebaran satuan batuan, urutan – urutan satuan batuan dari tua ke muda.
- c) Struktur Geologi  
Meliputi permasalahan tentang rezim gaya yang bekerja, jenis struktur geologi dan arah tegasan utama yang mengontrol mineralisasi.
- d) Sejarah Geologi  
Meliputi permasalahan proses terbentuknya dan lingkungan pengendapan daerah penelitian.
- e) Mineralisasi.  
Meliputi msalah tentang mineralisasi yang terdapat pada daerah penelitian.

## 1.5. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan dua metode yaitu, metode langsung dan tidak langsung. Metode langsung adalah pengambilan data secara langsung dilapangan melalui lintasan sungai dengan cara mengamati singkapan batuan secara megaskopis. Sedangkan metode tidak langsung adalah pengambilan data diperoleh analisa laboratorium.

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini berdasarkan atas tingkat kepentingannya dapat dibagi dua yaitu, data primer dan data sekunder. Data primer berupa singkapan batuan, struktur dan morfologi, sayatan tipis dan contoh batuan, serta kondisi geologi daerah penelitian. Data sekunder berupa studi literatur yang berhubungan dengan daerah penelitian dan tatanan geologi regional daerah penelitian, ataupun data dari pemetaan geologi sebelumnya di daerah penelitian.

## 1.6. Tahapan Penelitian

Penyusun dalam melakukan penelitian ini membuat lima tahapan untuk mencapai maksud dan tujuan dari penelitian ini, adapun tahapan penelitian tersebut: tahapan pendahuluan, peralatan yang digunakan, tahapan pengambilan data lapangan, analisa laboratorium, interpretasi dan tahap penyusunan laporan.

## 1.7. Tahap Persiapan

Tahapan ini merupakan tahapan awal penelitian seperti melakukan studi pustaka untuk mengetahui gambaran umum lokasi daerah penelitian

untuk mempermudah pada saat melakukan penelitian. Data – data itu antara lain peta topografi lembar Penen skala 1 : 25.000 dan peta geologi lembar Pancur batu skala 1 : 250.000.

#### 1.5.1. Persiapan Peralatan

Peralatan yang dipergunakan selama melakukan kegiatan lapangan antara lain:

- Peta Topografi Lembar Penen skala 1 : 25.000
- Peta Geologi Lembar Panur batu skala 1 : 250.000
- Kompas geologi tipe Brunton
- GPS (Global Positioning System)
- Palu geologi
- Kaca pembesar (loupe)
- Larutan asam klorida (HCL) 0,1 N
- Kamera digital
- Protactor (penggaris dan busur)
- Scratcher (pensil untuk menggores batuan)
- Pita, spidol, meteran, kantong sampel
- Buku catatan lapangan dan perlengkapan tulis menulis lainnya
- Kalkulator
- Ransel

#### 1.7.2. Tahap Pengambilan Data

Pengambilan data singkapan dilakukan dengan melintasi yang telah direncanakan sebelumnya yang berupa lintasan sungai dan lintasan jalan, selama dilapangan penulis melakukan kegiatan-kegiatan untuk mendapatkan data primer dan data sekunder. Adapun kegiatan lapangan yang dilakukan, yaitu:

- Penentuan titik lokasi pengamatan atau lintasan.
- Pengukuran dimulai dari titik percabangan sungai maupun jalan yang telah ditentukan dengan menggunakan GPS dan diplot ke dalam peta dasar atau peta topografi.
- Pengamatan batuan dilakukan dari satu titik ke titik pengamatan selanjutnya secara megaskopis dengan maksud mendapatkan data tekstur jenis batuan, struktur batuan, komposisi batuan, dan mineralisasinya.
- Pengambilan sampel dari lokasi pengamatan yaitu pada setiap titik lokasi pengamatan dengan memperhatikan perbedaan dan kesamaan dengan lintasan sebelumnya.
- Pengamatan aspek geologi dengan maksud mendapatkan data struktur geologi dan morfologi.
- Data – data dari lokasi pengamatan dibuat dalam bentuk sebuah tabel sehingga mempermudah dalam pembuatan peta sebagai hasil akhir dari tahapan ini.
- Hasil dari pengamatan dibuat kerangka pada

buku catatan lapangan dalam bentuk lintasan.

- Mendokumentasikan contoh batuan yang berupa singkapan, struktur dan morfologi daerah penelitian menggunakan kamera digital.

#### 1.7.3. Tahap Prosesing Data

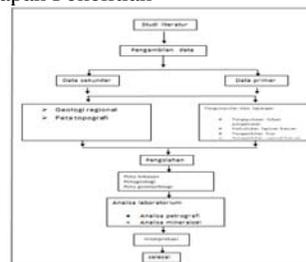
Adapun pada tahapan ini merupakan analisa setelah pengambilan sampel batuan di lapangan (singkapan) yang berupa data primer seperti sampel batuan yang dianalisa secara petrografi. Analisa petrografi bertujuan untuk mengetahui jenis dan nama batuan berdasarkan tekstur dan struktur batuan serta komposisi mineral.

#### 1.7.4. Tahap Analisa dan Interpretasi Data

Data yang diperoleh dari data primer maupun data sekunder kemudian dianalisa dan diinterpretasikan untuk mengetahui tujuan dari penelitian. Data tersebut yaitu :

- Pengambilan sampel dilakukan langsung di lapangan. Pengambilan sampel batuan dilakukan langsung di lapangan secara acak (Random) di setiap titik singkapan batuan dan singkapan endapan gamping yang dijumpai di lapangan. Setiap singkapan yang dijumpai dilapangan dilakukan pengambilan sampel, plotting lokasi, foto dan pemberian label pada sampel.
- Analisis petrografi dimaksudkan untuk mengetahui jenis batuan pembawa dan batuan samping endapan gamping yang terdapat di daerah Desa Penen Kecamatan Biru-biru. Pada analisis petrografi sampel dibuat 5 menjadi sayatan tipis dan di analisis di bawah mikroskop polarisasi Nikon Tipe LV 100ND Pol. Analisis petrografi dilakukan di Laboratorium Konsultan OPSIDIAN di Bandung.

#### 1.7.5. Tahapan Penelitian



Seluruh kegiatan penelitian ada pada bagan alir penelitian (gambar 1.1)

## 2. TINJAUAN UMUM

### 2.1. Latar belakang Daerah Penelitian

Kecamatan Biru-biru merupakan salah satu kecamatan di kabupaten Deli serdang yang memiliki

ibu kota Lubuk Pakam dengan luas wilayah ±100,5 km<sup>2</sup> yang memiliki Batas Wilayah :

- Sebelah Utara : Kecamatan Biru-biru
- Sebelah Selatan : Kecamatan Sibolangit
- Sebelah Barat : Kecamatan Namo Rambe dan sibolangit
- Sebelah Timur : Kecamatan STM .Hilir / Patumbak

Sedangkan jumlah penduduk di kecamatan biru-biru berkisar 17.306 dengan rata-rata penduduk bergantung hidup dengan bertani, berkebun berdagang ketinggian daerah berkisar 30 mdpl dengan curah hujan 450 mm/tahun (BPS dalam angka 2015)

**2.2. Lokasi Daerah Penelitian**

Secara administratif daerah penelitian termasuk wilayah desa Penen, Kecamatan Biru-biru, Kabupaten Deli serdang, Provinsi Sumatera Utara. Secara astronomis lokasi penelitian berada pada koordinat 583.000 mE – 589.000 mE dan 66.000 mN – 71.000mN ( koordinat UTM ) dengan luas daerah telitian 7x7 km<sup>2</sup> yang termasuk dalam Peta Topografi Lembar Lubuk Sikaping dengan bentuk topografi pegunungan.

Daerah penelitian dapat di capai dari kota Medan ke lokasi penelitian dengan menggunakan kendaraan roda empat dengan jarak tempuh ± 150 km atau 3 jam perjalanan.



Sumber : Bakosurtanal 1884

Gambar 2.1. Peta lokasi daerah penelitian

**2.3. Flora dan Fauna**

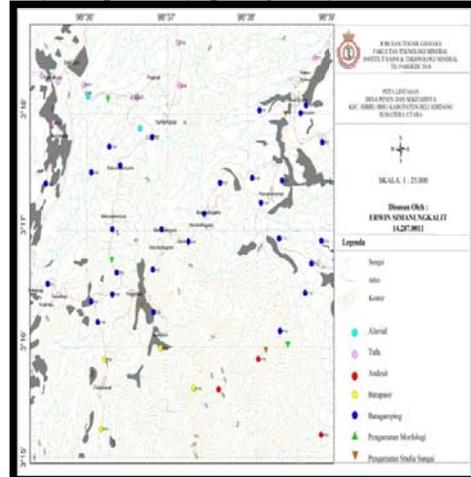
Keadaan flora disekitar wilayah Biru-biru secara umum terdiri dari semak belukar dan hutan tropis yang terdiri dari tanaman perkebunan dan hutan muda. Jenis flora yang mendominasi di daerah penelitian antara lain karet, duku, sawit, semak belukar. Keadaan fauna yang mendominasi pada daerah penelitian adalah ular, biawak, babi hutan, anjing, monyet, berbagai jenis burung serta binatang – binatang ternak seperti kambing, ayam dan sapi.

**2.5. Keadaan Topografi dan Stratigrafi**

**2.5.1. Topografi**

Topografi daerah Penen merupakan daerah perbukitan dengan relief yang landai hingga terjal yang memanjang dari arah Tenggara hingga Barat

laut dengan ketinggian antara 30 –50mdpl (meter diatas permukaan laut) dan berbatasan dengan gunung sibayak sebelah Barat.Pada daerah yang lebih rendah dipenuhi oleh perkebunan coklat dan pohon karet.Sedangkan daerah perbukitannya dipenuhi dengan hutan peta topografi daerah penelitian dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Peta Topografi Daerah Penelitian

**2.6.2. Stratigrafi**

Secara regional daerah penelitian termasuk dalam Stratigrafi Lembar Biru-biru dan masih dalam jajaran pegunungan dalam sistem *fore arc basinal*. Pada daerah ini telah terjadi beberapa kali fase magmatisme dan pengendapan sedimen yang berulang-ulang. Dari yang tertua sampai yang termuda urutan stratigrafinya adalah sebagai berikut :

**A. Pra Tersier**

Pada Pra Tersier dikenal ada tiga kelompok zona Bukit bagian Timur mempunyai lapisan yang cukup tebal. Pada umur karbon awal hingga perm awl umumnya didominasi oleh batu sabak formasi Kuantan ( *Silitonga dan Kastowo, 1975*) dan metamorfisme dari *greenschist* atau *amfhibolite facies*. Dimana formasi Kuantan sama dengan Kluet (PUK) dan termasuk kedalam kelompok Tapanuli (PUT).

### 1. Kelompok Tapanuli

Kelompok Tapanuli berumur Palaeozoikum atas atau Permokarbon, umumnya terdiri batuan sedimen klastik yang sebagian besar diantaranya telah mengalami perlipatan yang intensif. Kelompok ini terdiri dari, yaitu:

#### a. Formasi Kuantan (Pukul)

Formasi ini beranggotakan batugamping, terdiri dari : batugamping marmer dan filit.

#### b. Formasi Kuantan (Puku)

Formasi ini terdapat di daerah Kuantan yang terdiri dari metasedimen, batusabak, metaaerit kuarsa dan meta kuarsit.

### 2. Kelompok Peusangan

Kelompok Peusangan berumur Paleozoikum Akhir sampai Mesozoikum awal yang terdiri dari formasi, yaitu :

#### a. Formasi Kualu

Formasi ini berumur Trias Tengah sampai Trias Akhir yang berupa sedimen non-klastik dengan batugamping, dan lain-lain.

#### b. Formasi Silungkang

Formasi ini berumur Perm Akhir, berupa batuan vulkanik yang menutupi kelompok Tapanuli secara tidak selaras dimana umumnya dijumpai di daerah sebelah Timur hamparan Bukit Barisan.

### 3. Kelompok Woyla

Kelompok Woyla berumur mesozoikum Akhir sampai Kwartir yang terdiri dari batuan ofiolit endapan vulkanik dan tak teruraikan diatasnya secara tidak selaras batuan sedimen non-klastik berumur tersier sampai kwarter dan batuan terobosan berumur pra-tersier sampai tersier sedangkan batuan termuda adalah endapan aluvial. Kelompok ini terdiri dari formasi, yaitu :

#### a. Formasi Muara Soma (Mums)

Formasi ini terdiri dari argilit, meta batugamping, batusabak, meta gunungapi dan meta tufa.

#### b. Formasi Belok Gadang (Mubg)

Formasi ini terdiri dari selang seling arenit, argilit dan argilit radilaria.

#### c. Formasi Sikubu (Musk)

Formasi ini terdiri dari meta gunungapi klastika, batu gunungapi andesit.

### B. Tersier

Sedimentasi Tersier Sumatera Utara adalah kompleks, beberapa cekungan sedimen terbentuk pada waktu yang berbeda dan dipisahkan oleh pegunungan Bukit Barisan oleh suatu ketinggian. Perbedaan nama kelompok, formasi dan anggota digunakan pada tiap-tiap cekungan. Secara lateral ketiga super kelompok, yaitu : Tersier I, II, III yang dipisahkan menurut peristiwa geologinya.

Tersier Iberumur Eosen hingga Oligosen Awal, Tersier II berumur Oligosen akhir hingga Miosen Tengah. Batas antara Tersier II dan III dicirikan oleh puncak *marine transgresi*, tersier II bersifat *transgresi* dan tersier III bersifat *regresi*.

Lapisan Tersier I tidak dapat dikenal dipermukaan pada lembar Pancurbatu, walaupun batuan mempunyai umur yang sama dengan batuan yang dijumpai di daerah Panjang (Pantai Barat). Tersier II dan III masing-masing menempati cekungan Sumatera Tengah dan Sumatera Barat. Batuan dari cekungan Sumatera Barat di duga diendapkan dibagian Barat lembar peta Lubuk Sikaping dan dekat dengan zona Pasaman dan tererosi secara subsekuen (*Rock, dkk, 1983*).

Ada beberapa kelompok pada zaman Tersier yang dibedakan menurut umurnya, yaitu:

#### 1. Kelompok Gadis

Kelompok batuan ini berumur antara Oligosen hingga Miosen Awal, dibagi menjadi, yaitu :

##### a. Formasi Barus (Tmbap)

Formasi ini terdapat di daerah Parlampungan terdiri dari batulanau dan batupasir.

##### b. Formasi Barus (Tmbal)

Formasi ini terdapat didaerah barus, terdiri dari kadang arkose dan lanau mikaan, arsenit kuarsa dan konglomerat. Perselingan kasar-halus batupasir, batulanau, batu lumpur (*mudstone*), serpih berkarbon dan sedikit batubara. Formasi ini berumur Miosen Awal hingga Miosen Tengah.

#### 2. Kelompok Kampar

Kelompok ini berumur Tersier yang terdiri dari formasi Sihapas, dan formasi telisa. Formasi Sihapas terdiri dari batupasir kuarsa dan batulumpur serta sedikit batubara. Formasi ini berumur Miosen Awal hingga Miosen Tengah.

### C. Kwartir

Lapisan Kwartir dibatasi oleh dataran Pantai Barat dan daerah Graben, menurut Kanao, et.al (1971) umumnya daerah aluvial menempati sepanjang bagian Barat Daya Gunung karo merupakan rombakan batuan Vulkanik. Berdasarkan interpretasi geologi foto bahwa endapan aluvial menempati daerah dataran yang terdiri dari lempung sungai dan pantai, lanau, pasir, dan kerikil, termasuk endapan kipas longsor tanah.

Lapisan batuan yang berumur kwarter berupa batuan sedimen dan gunungapi. Ada beberapa kelompok batuan dalam lapisan ini, yaitu :

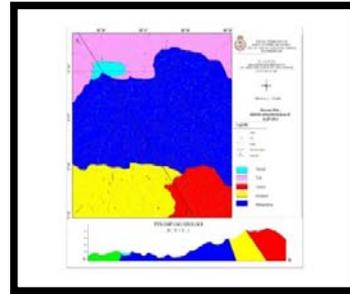
#### 1. Formasi Air Balam

Yang termasuk dalam batuan sedimen seperti batulanau dan batulanau pasiran yang berumur Plistosen hingga Holosen.

#### 2. Kelompok batuan gunungapi

- Kelompok ini diperkirakan berumur Pliosen hingga Holosen, terdiri atas :
- Pusat sibayak  
Terdiri dari lava andesit piroksen (Qhvm) berumur Holosen dan lava andesitik serta breksi gunungapi (Qvsm) berumur Plistosen.
  - Pusat Malintang  
Lava andesitik dan breksi, lava andesitik lebih muda. Lahar andesitik sampai dasitik. Breksi gunungapi dan lava (Qvmt) berumur Plistosen.
  - Pusat Talamau  
Endapan pertama berupa lava dan endapan kedua berupa lahar hasil endapan Gunungapi Talamau (Qvta) berumur Plistosen dan endapan ketiga berupa aluvium gunungapi klastika hasil Gunungapi Pasaman (Qvpa) berumur Plistosen.
  - Pusat Sorik  
Berupa andesit dan basalt porfiritik (Qvsk) berumur Plistosen hingga Holosen.
  - Pusat Gajah  
Andesit dan Dasit vesikuler (Qvga) berumur Plistosen hingga Holosen.
  - Pusat Maninjau  
Tufa, batuapung riolitik (Qhvm), batuan yang tak terbedakan, tidak menunjukkan aktivitas gunungapi (Tmv), pembenarannya ada pada lembar Padang.
  - Formasi Gunungapi Sikara-kara  
Berupa breksi dan lava andesitik dan batu rombakan (Tmvsk).
  - Formasi Gunungapi Air Bangis  
Berupa andesit dan porfiritik (Tmvab)
  - Formasi Gunungapi Amas  
Berupa batuan gunungapi klastika menengah, lava, dan sedikit intrusif (Tmvam)
  - Formasi Gunungapi Mangani  
Lava asam sampai basa, batuan klastika, dan sedikit intrusif (Tuvm).
  - Formasi Gunungapi Langsung  
Berupa lava avbasarokitik, porfiritik, kaya akan piroksen (Tlvi).
  - Formasi Gunungapi Panti  
Berupa meta gunungapi, batu hijau dan meta gunungapi klastika (Ppvp).

Berdasarkan hasil pemetaan lapangan yang telah digambarkan ke dalam peta geologi, stratigrafi daerah penelitian dapat dibagi ke dalam 5 (lima) satuan batuan, yakni Satuan fillit, Satuan Batugamping, Satuan Meta Batugamping, Satuan Batupasir, Satuan Batu Basalt, dan Satuan Aluvia



Gambar 2.3 Peta geologi daerah penelitian

### 3. DASAR TEORI

#### 3.1. Batuan karbonat

Batu Gamping (limestone) adalah batuan sedimen yang tersusun dari mineral dan aragonit, yang merupakan dua varian yang berbeda dari kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ). Sumber utama dari kalsit adalah organisme laut

Selain itu pembentukannya dapat pula terjadi akibat proses dari batuan karbonat yang lain (sebagai contoh yang sangat umum adalah proses dolomitasi, dimana kalsit berubah menjadi dolomite. Proses pembentukan batuan karbonat ini terjadi pada lingkungan laut yang dipengaruhi oleh beberapa faktor penting antara lain pengaruh sedimen klastik asal darat, pengaruh iklim dan suhu serta pengaruh kedalaman dan faktor mekanik

#### 3.2 Klasifikasi Batuan Karbonat

Untuk menunjang penelitian menggunakan klasifikasi batuan karbonat menurut folk (1959) dan dunham (1962).

##### 3.2.1. Klasifikasi batuan karbonat menurut folk (1959).

Klasifikasi batuan karbonat yang dikemukakan oleh folk didasarkan pada 3 (tiga) komponen utama penyusun batuan karbonat, yaitu buiran allochems, sparite, dan micrite.

- Allochems :

Merupakan butiran karbonat yang berukuran pasir kerikil, yang berasal dari sedimen klastik, termasuk didalamnya adalah olit, pisolit, onkolit, pellet.

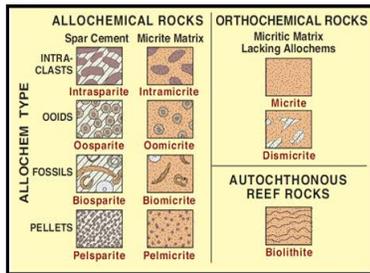
- Sparry calcite cements atau sparite :

Merupakan semen yang mengisi ruang antar butir dan rekahan, berukuran butir halus (0,02-1mm), dapat terbentuk langsung dari sedimen secara insitu ataupun dari rekristalisasi mikrit.

- Micrystalline calcite ooze atau micrite :

Merupakan agregat halus yang berukuran 1 - 4 mikron, sebagai pembentuk mineral kalsit, terjadi secara biokimia dari

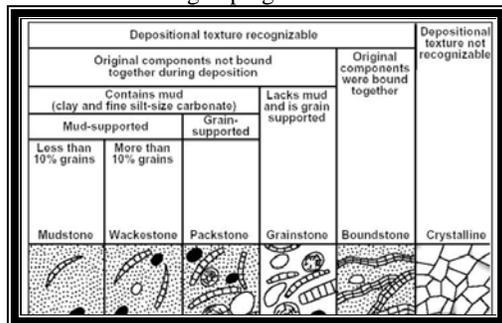
presipitasi air laut, terbentuk dalam lingkungan pengendapan dan menunjukkan sedikit atau tidak adanya transportasi yang berarti.



Gambar 3.1. Klasifikasi batuan karbonat menurut folk (1959)

3.2.2. Klasifikasi batuan karbonat menurut dunham (1962)

- Butiran didukung oleh lumpur :
  - Jika jumlah butiran kurang dari 10% : Mudstone
  - Jika jumlah butiran lebih banyak dari 10% : Wackstone
- Butiran saling menyangga :
  - Dengan matriks : packstone
  - Sedikit atau tanpa matriks
- Komponen yang saling terikat :
  - Struktur tumbuh : Boundstone
- Penyebaran rekristalisasi berkelanjutan :
  - Batu gamping kristalin



Gambar 3.2. Klasifikasi batuan karbonat (Dunham 1962)

3.3.1. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengendapan batuan karbonat

Sistem pengendapan batuan karbonat berbeda dengan sistem pengendapan sedimen klastik lainnya. Pada proses pengendapan batuan karbonat diperlukan suatu kondisi lingkungan tertentu yang memenuhi persyaratan untuk proses pertumbuhan dan perkembangan kehidupan organisme dengan baik. Berikut ini merupakan beberapa faktor yang penting, yang sangat mempengaruhi pengendapan batuan karbonat, yaitu :

- ♣ Faktor Sedimen Klastik Asal Darat :  
 Pengendapan karbonat memerlukan lingkungan yang praktis bebas dari sedimen klastik asal darat. Adanya partikel-partikel lempung dan lanau (asal darat), akan menyebabkan terhalangnya proses fotosintesis, sehingga hal ini akan menghalangi pertumbuhan ganggang gampingan, dimana ganggang gampingan ini merupakan pembentuk  $CaCO_3$ , sehingga pembentukan  $CaCO_3$  terhambat. Dengan terhambatnya pembentukan  $CaCO_3$ , maka secara tidak langsung akan menghambat mekanisme kehidupan dan pertumbuhan binatang-binatang bentonik, yang mana cangkang-cangkang binatang bentonik ini kebanyakan terbentuk dari unsure  $CaCO_3$ . Sehingga untuk dapat terjadinya pengendapan karbonat dengan cepat, maka dibutuhkan kondisi aliran air yang jernih, daerah yang relative stabil dan daratan sekitarnya yang hampir datar. Bila pada suatu daerah terjadi sedimentasi asal darat, maka akan membentuk napal atau batupasir gampingan.

- ♣ Faktor Iklim Dan Suhu :  
 Pada proses pengendapan batuan karbonat, diperlukan suatu kondisi lingkungan geografis tertentu yang memenuhi persyaratan untuk proses pertumbuhan perkembangan kehidupan organisme. Lingkungan geografis yang baik untuk proses pertumbuhan dan perkembangan organisme adalah lingkungan yang beriklim tropis sampai subtropics, dimana pada daerahdaerah tersebut akan cukup mendapat sinar matahari dengan baik, sehingga dapat memperlancar proses fotosintesis dan akan mempunyai kondisi lingkungan yang bertemperatur hangat. Sehingga untuk lingkunganlingkungan yang berada pada garis lintang di atas 400 tidak akan dijumpai pengendapan batuan karbonat yang melimpah kecuali terbatas pada daerahdaerah yang beraliran air hangat, seperti pengendapan karbonat pada *Gulf Stream*.

- ♣ Faktor Kedalaman :  
 Pengendapan karbonat memerlukan penguapan yang kelewat jenuh dari air laut di daerah yang mempunyai kandungan unsur  $CaCO_3$ , dimana pada keadaan yang demikian ini hanya dijumpai pada lingkungan laut yang dangkal. Apabila

pada lingkungan laut yang dalam maka akan menyebabkan sebagian tekanan CO<sub>2</sub> akan sangat tinggi, dimana pada keadaan yang demikian menyebabkan unsur CaCO<sub>3</sub> akan terlarut kembali.

♣ Faktor Mekanik :

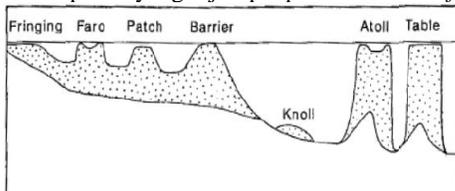
Faktor mekanik yang mempengaruhi kecepatan pengendapan karbonat antara lain adalah adanya aliran laut yang bertekanan tinggi menuju ke daerah-daerah yang bertekanan rendah, adanya percampuran air dengan kandungan CaCO<sub>3</sub> yang berkadar tinggi, penguraian oleh bakteri, proses pembuatan organik pada larutan, serta adanya kenaikan pH air laut sehingga pada kondisi yang demikian dapat menyebabkan penambahan konsentrasi karbonat.

3.4. Model Pengendapan Patch Reef

Berdasarkan atas *locus* pengendapan dan aspek lain seperti morfologi dan organisme yang berperan suatu batu gamping terumbu dapat dibedakan menjadi

beberapa jenis yaitu :

*Patch reef* sendiri memiliki ciri terisolasi pada daerah *shelves* dengan pelamparan vertikal baik, namun secara horizontal tidak begitu luas dibandingkan dengan *barrier reef*. Kenampakan fasies karbonat dari *patch reef* seringkali menyerupai kenampakan yang dijumpai pada *barrier reef*.



Gambar 3.3. Klasifikasi batu gamping trumbu bedasarkan bentuk dan lokasi pengendapan

Model pengendapan dari suatu *patch reef* dapat dianalisis dengan melihat perkembangan zonasi biologis dari *patch reef* tersebut. Saat pengaruh gradien fisika terjadi suatu zonasi biologis yang signifikan dapat terjadi.

Zonasi ini merefleksikan perbedaan morfologi *coral*, keanekaragaman, dan komposisi organisme.

Ada 4 (empat) fase pertumbuhan yang menunjukkan zonasi biologis yaitu :

♣ Fase *stabilization* :

Fase ini dicirikan oleh pengendapan akumulasi skeletal atau sering juga disebut endapan *shoal*. Pada masa Paleozoikum organisme *crinoid* berperan sebagai organisme pembentuk *shoal* sama halnya dengan *green algae* di masa

Kenozoikum. Secara keseluruhan asosiasi organismenya dapat mencakup *sponge*, *coral*, *bryozoan*, dan *red algae*. Fase ini juga dikenal sebagai fase *reef-mound*.

♣ Fase *colonization* :

Fase ini dicirikan oleh kemunculan metazoa yang berperan sebagai *reefbuilder*, namun diversitas organisme masih cenderung rendah. Bentuk struktur tumbuh mencakup *branching* dan *encrusting*. Fase ini cenderung berlangsung lebih singkat daripada fase lain sehingga endapannya relatif lebih tipis.

♣ Fase *diversification* :

Fase ini dicirikan dengan meningkatnya diversitas organisme, yang mengindikasikan keadaan dimana keadaan lingkungan pengendapan telah mendukung pembentukan batugamping terumbu. Fase ini biasanya direpresentasikan oleh endapan yang tebal.

♣ Fase *domination* :

Fase ini merupakan fase klimaks dari perkembangan suatu batugamping terumbu dan dicirikan oleh bentuk struktur tumbuh *lamellar(encruster)*. Fasies *bindstone* atau *framestone* akan dominan dan berada di bagian puncak dari batu gamping terumbu. Diversitas organisme menjadi rendah karena organisme-organisme tertentu menjadi dominan dan menjadi predator bagi organisme lain.

STAGE	TYPE OF LIMESTONE	SPECIES DIVERSITY	SHAPE OF REEF BUILDER
DOMINATION	Bindstone to framestone	Low to moderate	Laminate encrusting
DIVERSIFICATION	Framestone (bindstone) mudstone to wackestone matrix	High	Domal massive lamellar branching encrusting
COLONIZATION	Bafflestone to floatstone (bindstone) with a mudstone to wackestone matrix	Low	Branching lamellar encrusting
STABILIZATION	Grainstone to rudstone (packstone to wackestone)	Low	Skeletal debris

Gambar 3.4. Model suksesi biologis dari suatu *patch reef* James, (1984) vide Tucker, (2003)

3.5. Studi Fase Diagenesis Batuan Karbonat

Diagenesis merupakan keseluruhan proses kolektif yang menyebabkan perubahan pada sedimen selama proses penimbunan dan litifikasi berlangsung. Diagenesa berlangsung pada keadaan temperatur dan tekanan yang ada di atas keadaan lingkungan pelapukan namun berada di bawah keadaan lingkungan dimana metamorfisme terjadi. Fase diagenesa memainkan peran yang penting dalam menentukan karakteristik final dari suatu batuan sedimen, tak terkecuali batuan karbonat. Selain itu dengan mempelajari fase diagenesa pada batuan karbonat maka dapat memberikan pendekatan terhadap studi mengenai porositas yang bermanfaat dalam berbagai bidang.

3.5.1. Proses diagenesis batuan karbonat

Proses-proses diagenesa utama yang mempengaruhi batuan karbonat adalah mikritisasi, dissolusi dan sementasi, kompaksi, neomorfisme, dolomitasi dan penggantian dari matriks dan butiran karbonat oleh mineral non-karbonat. Dissolusi merupakan proses pelarutan fluida pori batuan karbonat sehingga menyebabkan peluruhan butiran dan semen karbonat yang bersifat tidak stabil. Proses dissolusi pada umumnya efektif pada lingkungan air meteorik yang dekat dengan permukaan, di lingkungan penimbunan dalam dengan kehadiran air bersuhu rendah (Steinsund dan Hald, 1994), dan juga di laut dalam (Berelson dkk 1994), dimana air laut menjadi bersifat tidak jenuh terhadap aragonite dan Mg-Kalsit. Efek dissolusi dapat dihitung berdasarkan pengamatan terhadap fosil yang terkandung dalam batuan. Banyak fosil (Moluska, koral, dan ganggang gampingan) memiliki mineralogi cangkang dan struktur mikro yang memberikan indikasi proses dissolusi. Dengan mengamati alterasi atau perubahan dari kriteria-kriteria tersebut maka tingkat proses dissolusi dapat diungkapkan. Kompaksi terdiri dari berbagai proses yang menyebabkan presipitasi mineral di dalam pori primer dan sekunder dan membutuhkan keadaan fluida pori yang sangat jenuh. Kompaksi dan tekanan solusi (stilolisis) merujuk pada proses kimia dan fisika, yang dipicu oleh meningkatnya pembebanan sedimen selama penimbunan dan meningkatnya kondisi temperatur serta tekanan.

Neomorfisme (Folk, 1965) adalah terminologi yang memiliki pengertian seluruh transformasi yang terjadi dalam pengaruh kehadiran

air melalui proses dissolusi represipitasi antara mineral satu dengan yang lain atau dengan mineral polimorfnya. Rekrystalisasi merujuk pada proses perubahan ukuran kristal, bentuk kristal, dan orientasi kisi Kristal tanpa adanya perubahan dalam aspek mineralogi. Dolomitasi adalah proses dimana batugamping atau material sedimen sebelumnya secara sepenuhnya atau sebagian berubah menjadi dolomite melalui penggantian CaCO<sub>3</sub> oleh magnesium karbonat, melalui asosiasi dengan air pembawa magnesium. Kontrol utama dalam diagenesa batuan karbonat adalah mineralogi dan sifat kimia Kristal, sifat kimia dari air pori, pergerakan air, tingkat dissolusi dan presipitasi, ukuran butir, dan interaksi dengan substansi organik. Perkembangan dan arah reaksi diagenesa ditentukan oleh stabilitas termodinamik dari mineral karbonat yang mengalami pelarutan atau presipitasi (MacInnys dan Brantley 1992), keadaan saturasi fluida diagenetik dan kesediaan area permukaan untuk memungkinkan terjadinya reaksi. Berdasarkan hasil eksperimen menunjukkan perbedaan area permukaan (berkorespondensi dengan struktur mikro dari butiran sedimen) kelihatannya lebih signifikan dalam mengontrol tingkat dissolusi dibandingkan stabilitas mineralogy (Walter, 1985). Efek dari parameter-parameter yang dijelaskan barusan tergantung pada fase saturasi dan tingkat aliran dari fluida diagenetik (Gonzales dkk. 1992; Lighty 1985). tingkat aliran dari fluida diagenetik (Gonzales dkk. 1992; Lighty 1985).

Tabel 3.1. Lingkungan diagenesa beserta proses yang berperan (Flugel,2004).

Lingkungan	Lokasi	Fluida Pori	Proses	Waktu yang diperlukan
Lingkungan vadose/epititik	Dataran rendah/daerah perbukitan dengan aerasi/oksidasi	Pori di atas muka tanah	Zona oksidasi dengan intensitas tinggi pelapukan aragonite, pembentukan vug. Zonapresipitasi sementasi intens	10 <sup>3</sup> -10 <sup>5</sup> tahun
Lingkungan epiokreatis	Dataran rendah hingga 100 m kebawah	Pori di atas muka tanah	Zonatisasi oksidasi, pembentukan mold dengan. Zona oksidasi (epititik) di bawah aragonite dan kalsit sementasi tinggi-presipitasi. Tidak pembentukan mold dengan. Zona reagens (epititik) dalam dan biasanya pada iklim kering, sedikit sementasi, sedikit aragonite dan kalsit	10 <sup>3</sup> -10 <sup>6</sup> tahun sampai 10 <sup>7</sup> tahun
Lingkungan fibrosit	Pada laut dangkal atau zona terumbu karang	Pori di atas muka tanah	Lingkungan laut dangkal air sangat jenuh CaCO <sub>3</sub> , sementasi aragonite dan kalsit intensitas tinggi, jenuh sangat beragam. Lingkungan laut dalam air dengan kadar CaCO <sub>3</sub> rendah, sedikit aragonite dan kalsit pada dua level direaksi	10 <sup>1</sup> -10 <sup>4</sup> tahun
Lingkungan penimbunan	Berikut permukaan dibawah area yang dapat dicapai oleh proses penimbunan, sampai area dengan suhu/tekanan sangat rendah Dapat mencapai kedalaman 1000 m kebawah	Pori di atas muka tanah	Penimbunan dangkal (beberapa meter hingga puluhan meter) dan penimbunan dalam (beban sedimen hingga ratusan bahkan ribuan meter) kompaksi/dilatasi, sementasi, reduksi porositasi.	10 <sup>4</sup> -10 <sup>8</sup> tahun

3.6. Sifat- sifat Batu Gamping

Batugamping yang merupakan batuan karbonat utama yang banyak digunakan di industri. Aragonit yang berkomposisi kimia sama dengan kalsit (CaCO<sub>3</sub>) tetapi berbeda dalam struktur kristalnya, merupakan mineral (*metastable*), karena

pada kurun waktu tertentu dapat berubah menjadi kalsit. Mineral karbonat lainnya yang umumnya ditemukan berasosiasi dengan batugamping atau dolomit akan tetapi dalam jumlah kecil, adalah siderit ( $\text{FeCO}_3$ ), magnesit ( $\text{MgCO}_3$ ). Sifat fisika mineral – mineral karbonat hampir sama satu sama lain, maka tidak mudah untuk mengidentifikasinya. Untuk batuan yang relatif monomineralik dan kompak, berat jenis, warna, bentuk kristal, dan sifat fisika lainnya dapat digunakan untuk mengidentifikasi batuan tersebut.

Batuan karbonat jarang yang monomineralik di alam, maka menurut Carr Donald D dan Rooney L. F (1985), untuk mengklasifikasikannya dapat didasarkan pada jumlah kalsit dan dolomit serta material non- karbonat yang terkandung di dalamnya. Oleh karena itu, jika jumlah kalsit yang terkandung di dalam batuan karbonat tersebut merupakan yang terbanyak, maka dapat dikatakan batuan tersebut merupakan batu gamping.

### 3.7. Manfaat Batu Gamping

Sejalan dengan perkembangan zaman dan kemajuan teknologi yang semakin berkembang berkaitan dengan bidang industri, maka kebutuhan akan batugamping sebagai salah satu bahan galian industri juga semakin meningkat baik sebagai bahan bangunan, bahan baku industri maupun sebagai bahan pelengkap atau penunjang suatu industri. Berikut beberapa manfaat batugamping:

- ♣ Industri Bata Silika
 

Pembuatan bata silika, batugamping yang diperlukan adalah dengan kadar CaO minimum 90 %, MgO maksimum 4,5 %,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$  maksimum 1,5 % dan  $\text{CO}_2$  maksimum 5 %.
- ♣ Industri Kaca
 

Industri kaca batugamping digunakan sebagai bahan tambahan. Jenis batu kapur yang digunakan adalah jenis batu kapur dan dolomit yang mempunyai komposisi,  $\text{SiO}_2$  0,96 %,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0,04 %,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  0,14 %, MgO 0,15 %, CaO 55,8 %.
- ♣ Industri Semen
 

Industri semen batugamping merupakan bahan baku utama. Untuk satu ton semen diperlukan tidak kurang dari 1 ton batugamping. Syarat – syarat harus dipenuhi dalam pembuatan semen adalah kadar CaO 50 – 55 %, MgO maksimum 2 %, kekentalan luluh 3200 centipoise (40 %  $\text{H}_2\text{O}$ ),  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  2,47 % dan  $\text{Al}_2\text{O}_3$  0,95 %.
- ♣ Pembuatan Karbid
 

Bahan utama pembuatan karbid adalah kapur tohor 60 %, lainnya adalah kokas 40 %. Kapur tohor yang cocok untuk pembuatan karbid ini adalah dengan spesifikasi total CaO minimum 92 %, MgO maksimum 1,75 %,  $\text{SiO}_2$  maksimum 2 %,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 +$

$\text{Al}_2\text{O}_3$  maksimum 1 %,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  tidak lebih dari 5 %, S maksimum 0,2 % dan P maksimum 0,02 %.

- ♣ Peleburan dan Pemurnian Baja
 

Batugamping berfungsi sebagai imbuhan pada tanur tinggi. Untuk itu batugamping yang diperlukan harus mempunyai kadar CaO yang tinggi, dan batuan tersebut harus sarang dan keras. Syarat- syarat umum yang harus dipenuhi antara lain, CaO minimum 52 %,  $\text{SiO}_2$  maksimum 4 %,  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$  maksimum 3 %, MgO maksimum 3,5 %,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  maksimum 0,65 % dan P maksimum 0,1 %.
- ♣ Bahan Pemutih dalam Industri Kertas, Pulp, dan Karet
 

Batugamping yang diperlukan ialah yang mempunyai hablur murni (hampir  $\text{CaCO}_3$ ) yang digerus sangat halus. Biasanya berasal dari jenis batugamping yang lunak, berwarna putih, terutama yang terdiri dari cangkang – cangkang kerang dan jasad – jasad renik yang terdiri dari kapur /  $\text{CaCO}_3$  sebagai hasil sampingan pembuatan *basic magnesia* karbonat dari dolomit.

Batugamping yang cocok untuk bahan pemutih adalah dengan kadar  $\text{CaCO}_3$  98 %, kehalusan 325 mesh, mempunyai daya serap terhadap minyak, warna putih dan Ph 7,8. Bahan pemutih ini dipakai dalam industri kertas untuk pemutih pulp, pengisi, pelapis, dan pengkilap.
- ♣ Pembuatan Soda Abu
 

Pembuatan soda abu menggunakan metode solvay yaitu dengan menggunakan bahan-bahan antara lain : batu gamping, garam, kokas, batu bara, ammonia losses, karbon dioksida, sodium sulfida dan air pendingin. Untuk pembuatan 1 ton soda abu diperlukan batugamping 1 – 1,25 ton, persyaratan yang harus dipenuhi antaralain  $\text{CaCO}_3$  90 – 99 %,  $\text{MgCO}_3$  0,6 % dan  $\text{FeO}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2$  0,3 %.
- ♣ Industri Gula
 

Industri gula, batugamping digunakan dalam proses penjernihan nira tebu dan menaikkan pH nira. Batugamping yang di butuhkan untuk 1000 kw tebu adalah sekitar 150 kg. Persyaratan yang di butuhkan adalah batugamping dengan kadar  $\text{H}_2\text{O}$  0,2 %, HCL 0,2 %,  $\text{SiO}_2$  0,1%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  0,1 %, CaO 55 %, MgO 0,4 %,  $\text{CO}_2$  43,6 %.
- ♣ Manfaat lainnya
 

Batugamping juga bermanfaat dalam penjernihan air, proses pengendapan biji logam non-ferrous, bahan campuran pasta gigi, industri pestisida dan lain sebagainya.

### 3.8. Definisi Stratigrafi

Stratigrafi berasal dari kata *strata* (*stratum*) yang berarti lapisan (tersebar) yang berhubungan dengan batuan, dan *grafi* (*graphice*) yang berarti pemerian/gambaran atau urutan–urutan lapisan.

Komposisi dan umur relatif serta distribusi perlapisan dan interpretasi lapisan-lapisan batuan untuk menjelaskan sejarah bumi. Secara luas stratigrafi merupakan salah satu cabang ilmu geologi yang membahas tentang urutan lapisan, hubungan dan kejadian batuan di alam (sejarah) dalam ruang dan waktu geologi.

### 3.9. Stratigrafi Regional desa Penen

Daerah desa Penen ditutupi oleh Satuan batuan Sedimen yang berupa Batu Pasir, Batu Gamping, Batu Lempung, Batu Sabak yang termasuk kedalam formasi sibigo, Anggota Lasikin, Formasi Sigulai, Formasi Layabaung, Formasi Dihit dan kompleks batu gamping terumbu, Endapan batuan sedimen ini berumur miosen Awal-holosen. Batuan mélange yang muncul di desa penen termasuk kedalam banchu kuala makmur yang berumur oligosen ( Gambar 2.6 Endarto & Sukido et al 1993 ) sementara itu pada busur muka Sumatera diendapkan pada plio-plitosen struktur geologi yang berkembang antara lain lipatan-lipatan dan sesar-sesar dengan arah sesar utama timur laut barat daya dan barat laut tenggara.

### 3.10. Kolompok Batuan Miosen

Endarto & Sukido 1994 Telah melakukan pemetaan geologi di wilayah desa penen provinsi Sumatera utara dan menentukan adanya 5 ( lima ) kejadian vulkanisme dimana masing-masing tersebut adalah berumur miosen awal-holosen. Kelompok batuan Miosen awal-holosen tersebar luas di sepanjang tengah bukit barisan. Kelompok batuan tersebut tersebar mulai Aceh-Tapanuli dan dikenal dengan nama batuan "Pemorkarbon Verbek" Yang terdiri dari batu gamping, batu lempung, batu pasir, batu sabak, kuarsite, filit yang terlipat kuat dan sedikit mengandung fosil yang menunjukkan umur Permokarbon.

Batuan Miosen desa Penen Provinsi Sumatera utara oleh Endarto & Sukido (1994) dibagi menjadi 6 (enam) Formasi yaitu :

#### 1. Formasi Dihit

Arenit berlapis dengan sisipan batu lanau dan batu lempung yang berkembang baik dibagian bawah formasi. Didalam batu pasir banyak kandungan kuarsa, feldspar dan mika ( micaceous quartz feldsparenite ), Berbutir halus hingga kasar terpilah buruk dan juga bahan karbon berukuran halus hingga sedang yang setempat gampingan. Umumnya berlapis baik dengan tebal lapisan dari beberapa sentimeter hingga berlapis tebal dan massive. Kepingan batu bara sering ditemui pada satuan ini beberapa fosil planton pada formasi yakni Globorotaria minardii ( D'OR BIGGNY ),

Globorotalia siakensis ( LE ROY ), Globigerina nepenthes ( TODD) dan Globigerinoides extremus BOLLI & BERMUDEZ, Mencirikan umur miosen akhir hingga pliosen, formasi ini yang diendapkan pada lingkungan darat hingga laut dangkal pada suatu paparan mencapai ketebalan lebih dari 200 m. Sebagian formasi ini sangat luas di Pulau Simeulue dengan lokasi tipe daerah aliran sungai dihiti.

#### 2. Formasi Layabaung

Batu pasir Tufaan dan Batu lempung Tufaan berlapis tipis hingga tebal dan massive, mengandung banyak kuarsa dan gelas gunung api, tidak mengandung fosil. Setempat batu pasirnya berbutir kasar dan sangat kasar terpilah sedang dengan fragmen terdiri dari kepingan kuarsa, gelas gunung api dan mika dan beberapa bahan karbon. Berdasarkan posisi stratigrafi dan hubungan yang menjemari dengan formasi dihiti, Formasi ini diperkirakan berumur miosen akhir hingga pliosen awal. Formasi ini diduga sebagai endapan darat dengan tebal mencapai 1000 meter dan tersingkap baik daerah hulu sungai layabaung yang juga sebagai lokasi dari tipe formasi layabaung.

#### 3. Formasi Sigulai

Napal dan batu pasir kuarsa yang berlapis tipis hingga sedang, Perlapisan napal banyak terdapat di bagian bawah formasi, berlapis baik sekitar 30 cm hingga sangat tebal, setempat menunjukkan pelarian didalam batu pasir banyak terdapat bahan karbon setempat tufaan dan gampingan, setempat-setempat sisipan batu pasir batu pasir gampingan dengan ketebalan bersekitar 25 cm, berbutir sangat kasar, menyudut dan mengandung cangkang-cangkang moluska. Fosil plangton yang di jumpai antara lain Globigerina venezuelana (HEDBERGH) globigerina nepenthes (TODD), Globorotalia siakensis (LE ROY), Globorotalia menardi (D'OR BIGNY), Globoquadrina dehiscens (CHAPMAN PARR & COLLINS) dan Globoquadrina altispira (CUSHMAN & JARVIS) menunjukkan umur miosen awal hingga miosen akhir, diendapkan pada lingkungan laut dangkal hingga dengan ketebalan mencapai lebih dari 500 meter. Kearsah atas formasi ini secara berangsur berubah fasies menjadi formasi layabaung dan dibagian tengah menjemari dengan formasi sibigo. Formasi ini tersingkap baik diantara Ds, sibigo hingga sigulai dengan lokasi tipe didaerah Ds sigulai.

#### 4. Anggota Lasikin Formasi Sigulai

Satuan ini tersingkap sebagai bongkahan konglomerat aneka bahan terdiri dari kepingan batuan lewat basa, gabbro, basal, kuarsa susu dan rijang dan juga batu pasir berbutir halus. Fosil foraminifera didalam satuan ini menunjukkan umur

miosen awal, anggota ini diduga merupakan konglomerat alas formasi sigulai yang diendapkan pada lingkungan darat hingga laut dangkal dengan ketebalan diperkirakan mencapai puluhan meter, penyebarannya terdapat didaerah hulu sungai lasikin, dimana daerah ini merupakan tipe lokasi untuk anggota lasikin formasi sigulai.

5. Formasi Sibigo

Batu gamping koral, kalkarenit dan kalsirudit berlapis sedang dengan tebal hingga sisipan batu pasir berstruktur sarang dan setempat-setempat terhablur ulang. Perlapisan batu pasir berkembang baik dibagian bawah formasi yang bersilangan dengan batu lempung, batu gamping hingga Nepal, tebal lapisan berkisar hingga 10 cm dan hingga mencapai 1 meter. Fosil foraminifera besar dalam batu gamping seperti Operculina sp, Cycloclypeus sp, Lepidocyclus sp, Myogypsina sp, dan Spiroclypeus sp. Menunjukkan umur miosen tengah dan terendap dalam lingkungan laut dangkal yang berhubungan dengan terumbu, tebal formasi seluruhnya mencapai 400 meter. Formasi tersingkap baik dipantai utara yang sejajar dengan arah pulau tipe lokasinya didaerah Ds Sibigo.

6. Bancuh Kuala Makmur

Bongkahan batuan aneka bahan yang terdiri dari bayuan basal, gabbro, sedimen malih, filit, batu sabak dan rijang dengan ukuran dari beberapa cm hingga puluhan meter atau lebih dari 250 meter pada gabbro didalam matriks batu lumpur dan batu lempung tergerus kuat. Setempat bongkahan telah terbreksikan sebagai akibat pensesaran, tidak ditemukan fosil dan satuan di beberapa tempat batuan ini terbentuk selama Oligo-Miosen. Sebaran satuan ini terdapat di beberapa tempat tersingkap baik di daerah aliran sungai Kuala Makmur dan daerah ini merupakan tipe lokasi Bancuh Kuala Makmur.

3.11. Struktur Geologi

Geologi struktur merupakan sebuah studi yang mempelajari arsitektur kerak bumi, yang diantaranya meliputi bentuk ,geometri, simetri, orientasidannilai – nilai artistiknya. Dalam perkembangannya,geologi struktur akan berfokus pada nilai kekuatan dan mekanis dari material – material kerak bumi tersebut, baik sekarang maupun pada waktu material tersebut terbentuk dan mengalami deformasi. Secara umum dalam geologi terdapat tiga jenis struktur geologi yang terobservasi dari lapangan, yaitu bidang kontak, struktur primer dan struktur skunder.

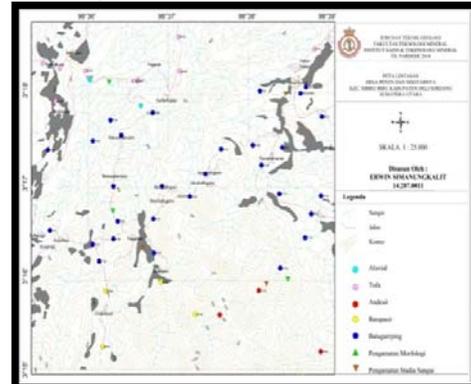
Bidang kontak suatu lapisan batuan adalah batas antar jenis batuan yang mencerminkan suatu proses geologi. Bidang kontak ini dapat berupa

kontak sedimentasi, ketidakselarasan, kontak intrusi, maupun kontak tektonik yang berupa bidang sesar atau zona sesar ( *shear zone* ). Struktur primer adalah struktur dalam batuan yang berkembang pada waktu yang bersamaan dengan proses pembentukan batuan tersebut. Pada umumnya batuan ini merefleksikan kondisi local dari lingkungan pengendapan batuan tersebut.Contohnya adalah *graded bedding, cross bedding, ripple marks, kekarkolom, vesicular*, dll. Sementara itu, struktur sekunder adalah struktur yang terbentuk akibat adanya gaya ( *force* ) setelah proses pembentukan batuan tersebut. Contohnya adalah kekar, sesar, lipatan dan lain-lain

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hipotesis dari cchilenggar dapat di aplikasikan pada daerah ini dengan demikian diperoleh tafsiran bahwa semakin kearah utara batu gamping di daerah penelitian diendapkan tidak jauh dari pantai, Hal ini sesuai dengan kondisi paleografi sekitar daerah penelitian dimana pada kala miosen tengah berupa cekungan laut dangkal dengan pusat relative mengarah kearah utara atau barat laut (Endarto & sukido 1994)



Gambar 4.1. Peta lintasan pengamatan batuan gamping.

N o	Stasi un	CaO( %)	Mg O	SiO2( %)	FeO2 O3	Al2O3 (%)
1	S-1	52.35	0.3	0.61	0.42	1.5
2	S-2	52.22	0.3	0.18	0.06	2.01
3	S-3	54.31	0.4	0.26	0.31	1.07
4	S-4	55.32	0.32	0.15	0.51	
5	S-5	54.32	0.38	0.27	0.25	
6	S-6	55.22	0.41	0.15	0.42	0.51
7	S-7	53.67	0.31	0.22	0.15	0.35
8	S-8	52.74	0.2	0.27	0.35	0.64

			6			
9	S-9	55.12	0.2 9	0.38	0.51	0.65
1	S-10	53.71	0.1 9	0.29	0.25	0.47
1	S-11	52.52	0.2 7	0.17	0.35	0.64
1	S-12	53.22	0.1 9	0.25	0.15	0.34
1	S-13	52.31	0.3 1	0.35	0.25	0.41
1	S-14	51.71	0.2 3	0.15	0.17	0.53
1	S-15	52.13	0.1 7	0.39	0.51	0.47
1	S-16	51.18	0.4 2	0.17	0.15	0.54
1	S-17	51.29	0.3 7	0.25	0.17	0.65
1	S-18	54.37	0.1 6	0.35	0.31	0.51
1	S-19	55.16	0.2 3	0.36	0.35	0.55
2	S-20	54.15	0.3 1	0.18	0.17	0.24
2	S-21	53.19	0.3 5	0.35	0.23	0.85
2	S-22	55.18	0.2 1	0.31	0.15	0.5
2	S-23	52.15	0.3 5	0.55	0.18	0.56
2	S-24	54.01	0.4 7	0.75	0.07	0.71
2	S-25	53.57	1.0 2	1.87	0.08	1.17

Tabel 4.1. Kadar Unsur-Unsur batu gamping daerah penelitian.

Berdasarkan hasil penelitian distribusi kandungan kimia batu gamping di daerah penelitian menurut (Chilingar 1957), yaitu mendominasi daerah penelitian dengan jenis batu gamping kalsitan.

**4.2. Pembahasan**

**4.2.1 Geomorfologi Daerah Penelitian**

Secara umum geomorfologi daerah penelitian mengacu pada peta dan hasil pengamatan lapangan. Berdasarkan fisiografinya pada lembar kabupaten karo daerah penelitian terbentuk dibagian barat pulau Sumatera.

Kelas lereng	Relief dan sifat-sifat proses
0-2° (0-2%)	Datar hingga hampir datar tidak ada proses demudasi yang berti
2-4° (2-7%)	Bergelombang atau miring

	landai gerakan tanah kecepatan rendah
4-8° (7-15%)	Bergelombang atau miring
8-16° (15-30%)	Berbukit atau agak curam
16-35° (30-70%)	Berbukit bukit atau curam
33-55° (70-140%)	Pegunungan sangat curam
>55° (>40%)	Pegunungan curam ekstrim

Tabel 4.2. Klasifikasi lereng (Van Zuidam, 1983)

**4.2.2 Satuan Morfologi Datar**

Satuan morfologi datar terletak pada daerah penelitian dan menempati ±30% dari total daerah penelitian. Yang merupakan daerah dataran rendah dengan vegetasi di domisili oleh persawahan dan perkebunan lain nya sebagian didomisili oleh semak belukar berdekatan langsung dengan pemukiman warga desa sibiru-biru. Kemiringan lereng berkisar antara 0° hingga 3° (foto 4.2)



Gambar 4.2 morfologi datar daerah penelitian.

**4.2.3 Satuan Morfologi Landai**

Untuk morfologi landai memiliki luasan ±30% dari luasan daerah penelitian. Morfologi ini dicirikan oleh kontur rendah dan kenampakan dilapangan yang menunjukkan bentang alam bergelombang rendah dengan kemiringan lereng 3° - 4° (foto 4.3)



Gambar 4.3 Morfologi Landai daerah penelitian

#### 4.2.4 Satuan Morfologi Miring

Morfologi ini memiliki luasan  $\pm 30\%$  dari daerah penelitian dengan kemiringan lereng berkisar  $5^\circ - 8^\circ$  (foto 4.4). yang disusun oleh batu pasir pada daerah ini tingkat erosi sudah muai tinggi, ini di tandai dengan ada nya tanah longsor.



Gambar 4.3 Morfologi Miring daerah penelitian.

#### 4.2.5 Satuan Morfoogi Curam Menengah

Untuk morfologi agak curam menengah memiliki luasan  $\pm 30\%$  dari luas daerah penelitian, morfologi ini dicirikan oleh kerapatan konntur yang tinggi dan kenampakan di lapangan yang menunjukkan bentang alam perbukitan yang bergelombang sedang dengan lembah lembah yang relatif agak curam, dengan kemiringan leereeng berkisar anantara  $8^\circ - 16^\circ$  (foto 4.4). batuan yang menyusun morfologi ini umum nya batu pasir.



Gambar 4.4 Morfologi curam menengah penelitian

### 4.3. Stratigrafi Daerah penelitian

#### 4.3.1 Satuan Batu Pasir

Satuan batu pasir terbentuk dari proses sedimentasi klastik yaitu pelapukan, pengangkutan, pengmpulan, pengendapan, dan pembatuan. Ciri-ciri fisik batu pasir yang terlihat dari pengamatan megaskopis warna abu-abu, struktur massive, padat, kompak, dan tekstur yang berukuran pasir halus, pemilhan buruk, kemas terbuka dan bentuk butir yang membundar. Mineral penyusun nya didomisili oleh kwarsa dan sedikit feldspar , penyebaran batu

pasir didaerah penelitian  $\pm 13\%$  dari luas daerah penelitian

Satuan batu pasir ini termasuk kedalam anggota lasikin formasi sigulai dan umur nya adalah miosen awal.

#### 4.3.2 Satuan Batu Gamping

Satuan dalam formasi ini termasuk kedalam formasi sibiigo yang berumur Miosen Tengah, didaerah penelitian ditemukan batu gamping jenis klastik karena merupakan hasil rombakan dari jenis batu gamping non-klastik dan tidak ada ditemukan fosil. Batu gamping ini memiliki sifat fisik ini berwarna bening sampai abu-abu dengan noda-noda abu-abu kekuningan sampai kecoklaatan, tekstur klastik, glanular, kompak(rapat) saling mengikat(terbentuk polygon-polygon), ukuran butir mencapai 0.6 mm dengan pemilhan buruk terhadap rekahan-rekahan halus. Berdasarkan hasil uji laboratooorium menunjukkan komposisi dari batu gamping ini secara berikut:

- $\text{CaCo}_3 = 40\%$
- $\text{MgO} = 35\%$
- $\text{CaO} = 24\%$
- $\text{Fe}_2\text{O} = 1\%$

#### 4.3.3.1 Satuan batu Gamping daerah Penelitian

Didaerah penelitian desa penen kecamatan sibiru-biru kabupaten deliserdang provinsi sumatera utara endapan batu gamping daerah penelitian sering kali ditemukan dipinggiran geotermal, dikaki bukit dan di goa tepat nya di desa penen hal ini terjadi sebagai akibat reaksi tanah dan air hujan yang mengandung  $\text{CO}_3$  dari udara maupun dari hasil pembusukan zat-zat organic dipermukaan setelah meresap kedalam tanah dapat melarutkan batu gamping dilaluinya. Reaksi kimia dari proses tersebut adalah :  $\text{CaCO}_3 + 2 \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{CO}_2$   $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  larut dalam air, sehingga lambat laun terjadi rongga didalam tubuh batu gamping tersebut.



Gambar 4.7. Goa Batu Gamping desa Penen

Dari hasil analisis diatas bahwa jenis batu gamping desa Penen kecamatan sibiru-biru kabupaten deliserdang adalah batu gamping dolomitan karena kandungan-kandungan MgO relative tinggi (*Sumber Dari Hasil Penelitian Lapangan Tugas Akhir Jurusan Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral Institut Sains Dan Teknologi TD.Pardede medan 2020*). Batu gamping dolomitan biasanya digunakan sebagai bahan kapur, pertanian untuk meningkatkan pH tanah asam dan sebagai sumber magnesium.

Satuan batuan gamping ini termasuk kedalam formasi sibigo dan umurnya adalah karbon umur miosen tengah.

#### 4.3.3.2 Satuan Batu Lempung

Batu Lempung yaitu batuan yang memiliki struktur padat dengan susunan mineral yang lebih banyak dari batu lanau. Selain itu, batu lempung juga dapat diartikan sebagai salah satu jenis batuan sedimen yang bersifat liat atau plastis, tersusun dari hidrous silikat (mineral lempung) yang ukuran butirannya halus. Ukuran butiran batu lempung sangat lah halus, yakni tidak lebih dari 0.002 mm.

Mirip dengan batuan serpih, sangat dibutuhkan analisis secara kimiawi agar ilmuan tahu mineral penyusun batu lempung yang banyak mengandung silika. Silika ini berasal dari feldspar yang banyak diemukaan dilapisan kulit bumi.

Dari hasil penelitian dilapangan batu lempung yang terbentuk di daerah penelitian yaitu hasil dari abrasi pantai yang pembentukannya berbeda di lingkungan tidak jauh dari pesisir pantai daerah penelitian, yang terbentuk dari laut karena mengalami pengangkutan dari tempat terbentuknya (*Transportasi*) batu lempung yang ditemukan dari hasil penelitian mengandung fosil binatang laut dan memiliki lapisan yang tebal 3-5 cm, dari hasil penelitian batu lempung tersebut dicampuri oleh bahan-bahan organik, mineral penyusunnya adalah Montmorillonit.



Gambar 4.8 batu lempung lokasi penelitian.

#### 4.3.3.3 Satuan Batuan Sabak

Litologi formasi ini yang ditentukan didaerah penelitian adalah batu sabak, berdasarkan hasil pengamatan lapangan batu sabak terletak didaerah tenggara dan barat daerah penelitian, litologi ini tersingkap pada satuan morfologi miring dengan penyebaran  $\pm 30\%$  dari seluruh daerah penelitian. Secara umum singkapan batuan masih fress (segar) tidak mengalami pelapukan dan secara umum berwarna abu-abu pada cross nikol dan tidak berwarna pada paralel nikol. Ukuran kristal  $< 0.01$  mm – 0.25 mm (fine-grained), tekstur lepidoblastik, struktur foliasi slaty cleavage, tersusun atas kristal – kristal kwarsa (15%), muskovit (10%), pirit (7%) yang terikat oleh matriks berupa mineral lempung (68%), dan nama batuan slate (william et al..(1954))



Gambar 4.9 batu sabak lokasi penelitian

#### 4.4 Struktur Daerah Penelitian

Pada lokasi penelitian, struktur yang ditemukan hanya kekar yang ada hampir disemua satuan batuan..

##### 4.4.1 kekar

Kekar didefinisikan sebagai struktur batuan dalam bentuk bidang pecah. Karena sifat bidang ini memisahkan batuan menjadi bagian-bagian terpisah maka struktur kekar merupakan jalan atau rongga kesarangan batuan untuk dilalui cairan dari luar beserta materi lain seperti air, gas dan unsur-unsur lain yang menyertainya.

Didaerah penelitian ditemukan kekar – kekar yang ada disemua satuan batuan dengan kedudukan yang berbeda – beda. Kemudian kekar – kekar tersebut sebagian sudah terisi oleh kwarsa. Dari hasil pengamatan dilapangan, jenis kekar yang ada merupakan kekar gerus (kekar silang).



Gambar 4.10. struktur kekar pada daerah penelitian.

Tabel 4.3. Hasil litologi pengamatan di lapangan.

LP	X	Y	LITOLOGI
ST5	98,64705	3,308121	TUFA
ST6	98,64526	3,301324	BATUGAMPING
ST7	98,64415	3,30018	BATUGAMPING
ST8	98,63571	3,300599	BATUGAMPING
ST9	98,64036	3,290532	BATUGAMPING
ST10	98,63605	3,28734	BATUGAMPING
ST11	98,63975	3,282227	BATUGAMPING
ST12	98,6464	3,278636	BATUGAMPING
ST13	98,65523	3,277004	BATUGAMPING
ST14	98,64509	3,274393	BATUGAMPING
ST15	98,63997	3,268953	BATUGAMPING
ST16	98,6355	3,264927	ANDESIT
ST17	98,65098	3,294195	BATUGAMPING
ST25	98,64836	3,254047	ANDESIT
ST26	98,63423	3,290894	BATUGAMPING
ST27	98,62767	3,290182	BATUGAMPING
ST28	98,62441	3,285741	BATUGAMPING
ST29	98,62114	3,281743	BATUGAMPING
ST30	98,61536	3,28352	BATUGAMPING
ST31	98,61358	3,277745	BATUGAMPING
ST32	98,61373	3,271674	BATUGAMPING
ST33	98,61521	3,266492	BATU PASIR
ST34	98,62233	3,260717	BATU PASIR
ST35	98,62737	3,260569	ANDESIT
ST36	98,60527	3,274191	BATUGAMPING
ST37	98,60097	3,273155	BATUGAMPING
ST38	98,60231	3,270194	BATUGAMPING
ST39	98,60364	3,264863	BATU PASIR
ST40	98,60305	3,254943	BATU PASIR
ST41	98,59207	3,275672	BATUGAMPING

ST42	98,61877	3,310319	TUFA
ST43	98,61032	3,302472	TUFA
ST44	98,60468	3,295365	BATU PASIR
ST45	98,60097	3,291663	BATUGAMPING
ST46	98,61907	3,304101	TUFA
ST47	98,61373	3,297586	BATUGAMPING
ST48	98,6069	3,2927	BATUGAMPING
ST49	98,60527	3,28352	BATUGAMPING
ST50	98,60616	3,277301	BATUGAMPING
ST51	98,59949	3,304249	TUFA
ST52	98,59415	3,304693	TUFA
ST53	98,59059	3,305581	TUFA
ST54	98,59326	3,29877	TUFA
ST55	98,59163	3,290034	BATUGAMPING

Tabel 4.4.. Dimensi Magnetit pada daerah penelitian.

ST	LITOLOGI	PANJANG	LEBAR	TINGKAT KEMAGNETAN	KEDUDUKAN
9	Batupasir	± 1 – 4 m	± 1 -2 cm	Medium – High	N 165°/28° E.
10	Batupasir	± 2 – 5 m	± 2 -5 cm	Medium – High	N 255°/ 40° E, N 104°/ 38° E, N 256°/ 37° E, N 261°/ 35° E, N 251°/ 34° E, N 170°/ 38° E, N 195°/ 31° E, N 205°/ 30° E, N 241°/ 41° E, N 211°/ 37° E, N 250°/ 39° E, N 210°/ 39° E.
72	Batupasi	± 10 m	± 2 m	Medium – High	N 330°/25° E.
73	Batupasi	± 35 m	± 2 m	Medium – High	N 341°/27° E.
75	Batupasi	± 15 m	± 1,5 m	Medium – High	N 315°/41° E.
77	Batupasi	± 12 m	± 2 m	Medium – High	N 295°/ 59° E.

#### 4.4. Analisa Mineralisasi Daerah Penelitian (Mikroskopis)

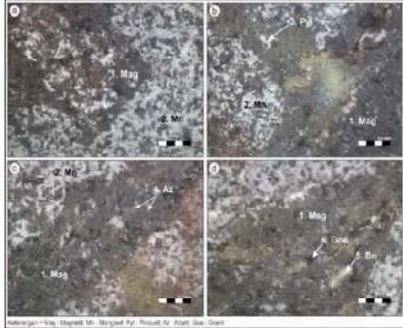
Analisis mineragrafi pada dua sampel yang mengalami mineralisasi. Analisis ini dilakukan untuk mengidentifikasi mineral yang terdapat pada daerah penelitian. Secara mikroskopis mineral yang dijumpai yaitu magnetit, siderit, franklinit, manganit, pirolusit, hematit, kalkopirit, pirit, arsenopirit.

Tabel 4.2. Hasil Analisa pengamatan Gamping serta tekstur pada sayatan poles

##### 4.4.1. Stasiun 1 (ST.10.)

Mineral yang hadir pada stasiun 10 berdasarkan analisis mineragrafi yaitu magnetit, manganit, pirolusit, bornit, azurit dan goetit (Gambar 19). Pada tahap awal memperlihatkan kehadiran magnetit. Menurut Yao et al (2015), magnetit pada endapan skarn terbentuk pada suhu sekitar 600° - 400oC. Tekstur intergrowth teramati antara magnetit dan manganit. Hal ini menunjukkan magnetit dan manganit terbentuk bersamaan. Tahap selanjutnya memperlihatkan pirolusit menggantikan 52

manganit. Pada sayatan poles teramati bornit muncul menggantikan magnetit dan bornit digantikan oleh azurit. Tekstur open space filling teramati pada mineral goetit, dimana mineral goetit mengisi pori pada semua mineral utama. Hal ini menunjukkan mineral goetit terbentuk paling akhir.

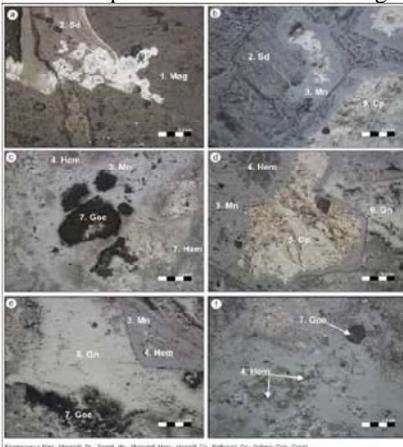


Sumber : *Laboratorium Obsidian 2018*

Gambar 4.5. Fotomikrograf sayatan poles (ST.10.) yang memperlihatkan urutan paragenesis mineral berturut-turut mulai dari magnetit, manganit, pirolusit, azurit, bornit dan goetit.

4.4.2. Stasiun 2 (ST.73.)

Mineral bijih yang hadir pada ST 73 ini yaitu magnetit, siderit, manganit, hematit, kalkopirit, galena dan goetit (Gambar 20). Urutan pembentukan mineral bijih pada stasiun ini dimulai pada tahap awal dimulai 53 pembentukan mineral magnetit dan siderit. Hal ini dapat dilihat dari mineral magnetit.



Sumber : *Laboratorium Obsidian 2018*

Gambar 4.6. Fotomikrograf sayatan poles (ST.72.P) yang memperlihatkan urutan paragenesis mineral bijih berturut-turut mulai dari magnetit, manganit, pirolusit, azurit, bornit dan goetit.

Mineral magnetit diperkirakan terbentuk pada suhu 600° -400°C (Yao et al., 2015). Galena muncul bersamaan dengan manganit. Hal ini dapat 54 teramati pada sampel dimana manganit granular dengan galena. Hematit hadir menggantikan magnetit dan manganit. Hal ini menunjukkan hematit terbentuk setelah manganit dan magnetit. Tekstur replacement diperlihatkan antara kalkopirit dengan manganit, dimana kalkopirit menggantikan manganit. Pada tahap akhir terbentuk goetit. Goetit terbentuk mengisi rekahan dan pori mineral yang terbentuk sebelumnya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

- Berdasarkan pengamatan dan analisis data yang dilakukan maka diperoleh satuan geomorfologi pada penelitian terbagi menjadi 4 (empat), yaitu :
  - satuan morfologi landai,
  - satuan morfologi agak curam,
  - satuan morfologi curam dan
  - satuan morfologi sangat curam.
- Secara stratigrafi terdapat 6 (enam) satuan litologi pada batuan yaitu satuan Batugamping (Jura - kapur), satuan Meta Batugamping (Jura - Kapur), satuan Filit (Jura - Kapur), satuan Batupasir Basal (Jura – Kapur), dan satuan endapan alluvial (Kuarter – Resen,) yang disetarakan dengan peta geologi dan stratigrafi regional lembar Lubuk Sikaping.
- Berdasarkan struktur geologi regional daerah telitian, penafsiran peta topografi dan pengamatan data struktur di lapangan ditemukan struktur geologi pada daerah penelitian yang berupa kekar dan sesar. Struktur geologi yang ada di daerah penelitian mempunyai arah umum relatif Timur - Barat, yang juga mengontrol mineralisasi di daerah penelitian.
- Sumber daya alam pada daerah penelitian antara lain : Air, tanah, barang tambang dan bahan galian, sedangkan bencana alam pada daerah penelitian adalah gerakan tanah dan banjir.
- Berdasarkan pada tekstur urat biji besi yang ditemukan di daerah penelitian dan mineralisasinya, maka dapat disimpulkan bahwa daerah telitian termasuk dalam endapan hydrotermal.
- Mineralisasi pada daerah penelitian hadir pada tubuh batuan serta pada urat biji besi berupa magnetit, hematite, azureit, limonit dan pirit.

## 5.2. Saran

Untuk mengetahui potensi dan penyebaran kapur dan mineral – mineral pembawanya sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut seperti sumur uji atau paritan dan pemboran sehingga diketahui penyebaran kapur di daerah tersebut, dan dilakukan analisis geokimia dengan metode kadar AAS (*Atomic Absorbtion Spectofotometry*) atau dengan analisa mineragrafi sehingga diketahui apa saja mineralisasi pembawa karbonat yang ada di daerah penelitian tersebut agar biasa mencapai tahap penambangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bateman, A.M. (1981), *Mineral Deposit* 3<sup>rd</sup> edition, Jhon wiley and sons, New York.
- Branto, S., 2006, *Fasies gunung api dan aplikasinya*, *Jurnal Geologi Indonesia*, Vol. 1 No. 2 Juni 2006: 59-59 71.
- Corbett, G.J., & Leach, T.M. (1996), *Southwest Pasific Rim Gold / Copper System : Structure, Altration and Mineralitation, A Workshop presented for the society of Eksplorasion Geohemist, Townsville*
- Peccerillo, A. dan Taylor, S.R., 1976. *Geochemistry of Eocene Calc-alkaline volcanic rocks from the Kastamenu area, Northern Turkey. Contribution on Mineralogy and Petrology*, 58, h. 63 - 81.
- Rock, N.M.S. Aldiss, D.T., Aspden, J.A., Clarke, M.C.G., Djunuddin, A., Kartawa, W., Miswar, Thompson, S.J., dan Whandoyo, R., 1983. *Peta Geologi Lembar Lubuksikaping, Sekala 1:250.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.*
- Widiasmoro, Priadi, B., dan Soeria Atmadja, R., 1997. *Granitoid Neogen Tipe Tumbukan Di Zona Sesar Palu-Koro, Sulawesi Tengah. PIT ke XXVI, IAGI.*
- Koesnohadi & Ahmad Sobandi, 2008, *Potensi Sumberdaya Lokal untuk Membangun Kemandirian dan Daya Saing Industri Baja Nasional, Makalah Kolokium Tekmira “Peningkatan Nilai Tambah Mineral Berwawasan Lingkungan sebagai Antisipasi Kebijakan Ekspor Bahan Wantah”, Puslitbang TekMira, Bandung.*
- Williams. H., Turner, F.J., dan Gilbert, C.M., 1954. *Petrography: An Introduction to the Study of Rocks in Thin Section*, W.H. Freeman and Company, San Francisco.
- Zulkarnain, I., Sri Indarto, Sudarsono, Setiawan, dan Kuswandi, 2004. *Genesa dan potensi emas dan logam dasar di sepanjang Sayap Barat Pegunungan Bukit Barisan: Kasus daerah Kota Agung dan sekitarnya, Lampung Selatan. Laporan penelitian, Puslit Geoteknologi-LIPI, Bandung.*
- Djuhandha A, I. Effendi, A. Djuhandha, T. Padmawijaya, 2004. *Laporan Pemetaan Seismotektonik Lembar Lubuksikaping Sumatra Barat Skala 1: 250.000. Laporan Teknis . Pusat Survei Geolgi Bandung, Tidak terbit.*