

PENYELIDIKAN LINGKUNGAN PENGENDAPAN DAN ANALISA BATU GAMPING DI DAERAH DOLOK SIBAU KECECAMATAN SIMEULUE TIMUR KABUPATEN SIMEULUE PROVINSI DAERAH ISTIMEWA ACEH

BJ. Imam Al Warisi¹⁾, Bungaran Tambun²⁾ dan Melva Pangaribuan³⁾

¹⁾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 : bjimam@gmail.com

²⁾Dekan FTM dan Dosen Pembimbing I 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

³⁾Dosen Pembimbing II 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

ABSTRAK

Secara administrative lokasi penelitian berada di Kecamatan Simeulue Timur Kabupaten Simaulue Provinsi Daerah Istimewa Aceh Secara geografis lokasi penelitian terletak pada 96°16'04"BT dan 2°15' - 2°55' LU dengan luas 198.021 ha. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aspek geologi, mikrofases, dan analisis kadar CaO lingkungan pengendapan batu gamping daerah penyelidikan. Metode penelitian yang dilakukan adalah dengan melakukan analisa X-Ray Flourescence (X-RF). Geomorfologi daerah penelitian dibagi berdasarkan klasifikasi kelas lereng Van Zuidam yang terbagi menjadi 4 satuan morfologi yaitu satuan morfologi datar, satuan morfologi landai, satuan morfologi miring, dan satuan morfologi curam. stratigrafi di daerah penelitian dibagi menjadi 4 : satuan batuan dengan urutan yang paling tua adalah : satuan batu pasir, satuan batu gamping, satuan batu lempung, satuan batu sabak. Struktur yang terdapat di daerah penelitian adalah struktur kekar. Hasil dari analisa X-Ray Flourescence (X-RF) menunjukkan kandungan CaO sebesar 93-97%. Dari hasil tersebut maka batugamping di lokasi penelitian tidak sesuai dengan standar industry untuk pembuatan semen tetapi jika dibandingkan dengan industry lain batugamping daerah penelitian memenuhi standar untuk pembuatan kapur, pemurnian baja dan batasilika.

Kata Kunci : Aspek Geologi, Mikrofases, Analisis Kadar CaO Lingkungan Pengendapan Batu Gamping.

ABSTRACT

administratively the research location is located in Simeulue Timur Subdistrict, Simaulue District, Aceh Special Province. Geographically, the research location is located at 96°16'04 "East Longitude and 2 '15" - 2°55 "LU with an area of 198,021 ha. This study aims to determine the geological aspects, microfacies, and analysis of the CaO content of the limestone depositional environment in the investigation area. The research method used is to perform X-Ray Flourescence (X-RF) analysis. The geomorphology of the study area is divided based on the Van Zuidam slope class classification which is divided into 4 morphological units, namely flat morphological units, sloping morphological units, sloping morphological units, and morphological units. steep. The stratigraphy in the study area is divided into 4: rock units with the oldest order being: sandstone units, limestone units, claystone units, slate units. The structure contained in the study area is a stocky structure. The results of the X-Ray Flourescence (X-RF) analysis show that the CaO content is 93-97%. From these results, the limestone at the research location is not in accordance with the industry standard for cement manufacturing but if compared with other industries, the limestone in the research area meets the standards for making lime, refining steel and limestone.

Keywords: Geological Aspects, Microfacies, Analysis of CaO Levels in Limestone Deposition Environment.

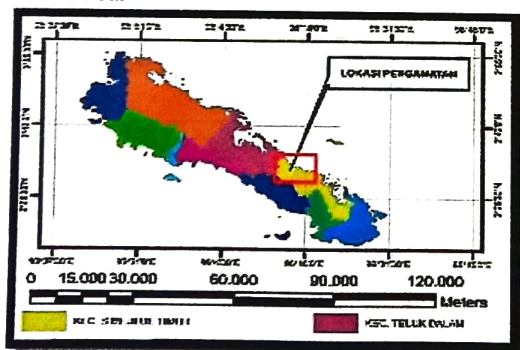
PENDAHULUAN

Batu gamping merupakan batuan sedimen karbonat dengan komposisi mineral utama kalsium karbonat (CaCO_3), sering disebut mineral kalsit (Tucker, 1991). Kandungan kalsium yang tinggi dari batugamping banyak dibutuhkan dalam industri seperti bahan baku semen, peleburan baja, bahan pemutih, soda abu, penggosok, pembasmi hama, penjernih air, keramik, pertanian (pupuk) dan penutup jalan. Kebutuhan akan batugamping dalam dunia industri semakin hari semakin meningkat. Maka sangat perlu dilakukan kegiatan eksplorasi untuk mendapatkan daerah yang memiliki potensi batugamping. Daerah penelitian tepatnya di daerah Dolok Sibau dan sekitarnya, Kecamatan Simeulue Timur, Kabupaten Simeulue masuk dalam Formasi Alas (Ppal). Di Sumatera salah satu formasi yang disusun oleh batugamping adalah formasi Alas (Ppal), yang tersebar di pegunungan Bukit Barisan dengan arah Barat Laut- Tenggara dari Aceh hingga Sumatera Utara Aldiss, dkk (1983).

TATANAN GEOLOGI

Fisiografi

Secara regional daerah penelitian masuk kedalam peta geologi Lembar Sidikalang yang disusun oleh Aldiss dkk (1983). Aldiss membagi fisiografi peta geologi lembar Sidikalang menjadi lima grup utama yaitu Teras Marin, Kaki Perbukitan Barisan, Rangkaian Pegunungan Barisan, Plato Toba dan Depresi Toba. Berdasarkan koordinat lokasi dan kondisi lapangan lokasi penelitian masuk kedalam Plato Toba.



Sumber : Fisiografi Grup Lembar simeulue (Aldiss, dkk 1983)

Gambar 1. Fisiografi Grup Lembar Sidikalang (Lokasi penelitian ditandai dengan kotak merah)

Morfologi Daerah Penelitian

1. Satuan Morfologi Datar

Satuan morfologi datar terletak di daerah penelitian dan menempati $\pm 30\%$ dari total daerah penelitian. Yang merupakan daerah dataran rendah dengan vegetasi di domisili

oleh persawahan dan perkebunan lainnya sebagian di domisili oleh semak belukar berdekatan langsung dengan pemukiman warga desa Kuala Makmur. Kemiringan lereng berkisar antara 0° hingga 3° (Foto 2.1). Litologi yang menempati satuan ini adalah Aluvial Lumpur. Pemanfaatan lahan satuan morfologi ini diantaranya adalah pertanian.



Foto 1. Satuan Morfologi Datar di desa Kuala Umobambang. Arah Foto N 322° E

2. Satuan Morfologi Landai

Untuk morfologi landai memiliki luasan $\pm 30\%$ dari luas daerah penelitian. Morfologi ini dicirikan oleh kerapatan kontur yang rendah dan kenampakan dilapangan yang menunjukkan bentang alam bergelombang rendah dengan kemiringan lereng berkisar antara $3^\circ - 4^\circ$ (foto 2.2). Batuan yang menyusun morfologi ini umumnya Pasir Menyebar pada daerah Kuala Makmur dan Lokasi anak sungai. Pada daerah ini tingkat erosi masih rendah sehingga daerah ini dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai lahan Galian Tambang masyarakat serta sebagian hutan tidak berapa jauh dari pemukiman masyarakat.



Foto 2.2 Satuan Morfologi Landai Kuala Umobambang. Arah Foto N 170° E

3. Satuan Morfologi Miring

Morfologi ini memiliki Luasan $\pm 30\%$ dari daerah penelitian dengan Kemiringan lereng berkisar $5^\circ - 8^\circ$ (Foto 2.3). Yang disusun oleh Batu pasir Pada daerah ini tingkat erosi sudah mulai tinggi, ini

ditandai dengan adanya tanah longsor. Satuan ini dicirikan kontur agak rapat. Pada satuan morfologi dimanfaatkan sebagai lahan untuk penambangan batu pasir, lokasi ini berada di PT. Flamboyen Daerah Dolok Sibau.



Foto 2.3 Satuan Morfologi Miring Daerah Dolok sibau, Arah kamera N 122⁰E

4. Satuan Morfologi Curam



Foto 2.4. Satuan Morfologi Curam Menengah Daerah Dolok sibau, Arah Foto N 123⁰

Untuk morfologi agak curam menengah memiliki luasan $\pm 30\%$ dari luas daerah penelitian, morfologi ini dicirikan oleh kerapatan kontur yang tinggi dan kenampakan di lapangan yang menunjukkan bentang alam perbukitan yang bergelombang sedang dengan lembah-lembah yang relative agak curam, dengan kemiringan lereng berkisar antara $8 - 16^{\circ}$ (Foto 2.4). Batuan yang menyusun morfologi ini umumnya Batu Pasir. Pada satuan ini tingkat erosi sudah tinggi ditandai dengan seringnya terjadi gerakan tanah atau longsor. Gerakan tanah paling sering terjadi jika curah hujan cukup tinggi. Pada satuan ini umumnya di tumbuh hutan lebat daerah ini sebagian dimanfaatkan sebagai lahan mengambil kayu untuk keperluan masyarakat di daerah tersebut, tetapi tidak boleh di ambil banyak karena kawasan ini termasuk hutan lindung.

Sratigrafi Daerah Penelitian

1. Satuan Batugamping

Satuan dalam formasi ini termasuk kedalam formasi Sibigo 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 bewarna bening sampai abu-abu dengan noda-noda abu-abu kekuningan sampai kecoklatan, tekstur klastik, granular, kompak (rapat) saling mengikat (terbentuk polygon-polygon), Ukuran butir mencapai 0.6 mm dengan pemilahan buruk terdapat rekahan-rekahan halus. Penyebaran litologi ini $\pm 15\%$ dari daerah penelitian.



Foto 2.5 Satuan Gamping daerah penelitian dolok sibau Arah foto N 42⁰E

2. Satuan Batu Pasir

Satuan batupasir terbentuk dari proses sedimentasi klastik yaitu pelapukan, pengangkutan, pengumpulan, pengendapan, pematangan 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, pemilahan buruk, kemas terbuka dan bentuk butir yang membundar. Mineral penyusunnya didominasi oleh kwarsa dan sedikit feldspar. Penyebaran batu pasir di daerah penelitian $\pm 13\%$ dari luas daerah penelitian. Satuan batu pasir ini termasuk kedalam anggota lasikin formasi sigulai dan umurnya adalah Miosen Awal.

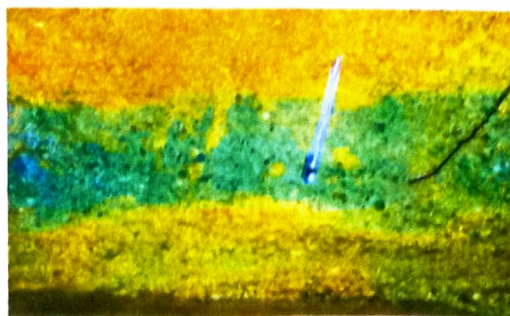


Foto 2.6 Batuan Pasir Daerah Penelitian Dolok sibau, Arah foto N 190⁰E

3. Satuan Batu Lempung

Dari hasil penelitian di lapangan 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 di temukan dari hasil penelitian mengandung fosil binatang laut dan memiliki lapisan yang tebal 3-5 cm, dari hasil penelitian batu lempung tersebut di campuri oleh bahan-bahan organik, Mineral penyusunnya adalah Montmorillonit.

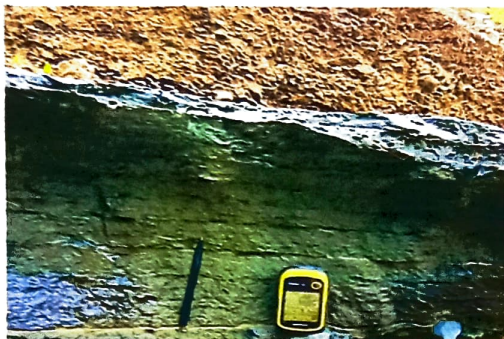
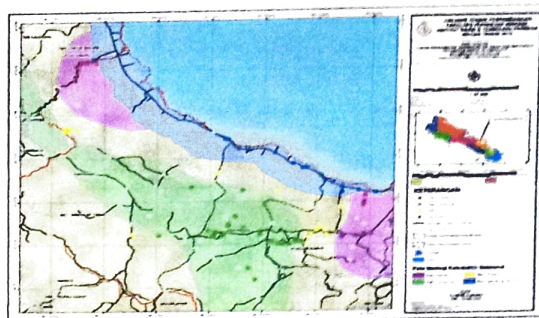


Foto 2.5 Batu Lempung di Daerah Dolok Sibau, Aras Foto N320°E

Gambar 2. Peta Geologi Daerah Penelitian

4. Satuan Batu Sabak

Satuan batuan ini merupakan bagian dari anggota bancuh Kuala Makmur yang berumur Oligo-Miosen. Litologi formasi ini yang ditemukan di daerah penelitian adalah batu sabak. Berdasarkan hasil pengamatan lapangan batu sabak terletak di daerah tenggara dan barat daerah penelitian, litologi ini tersingkap pada satuan morfologi miring dengan penyebaran $\pm 30\%$ dari seluruh daerah penelitian. Satuan ini menempati daerah sekitar hulu sungai Kuala Makmur. Secara umum singkapan batuan masih segar (segar) tidak mengalami pelapukan dan secara umum berwarna abu-abu. Secara Petrografi Berwarna abu – abu pada cross nikol dan tidak berwarna pada paralel nikol, ukuran kristal $< 0,01 \text{ mm} - 0,25 \text{ mm}$ (Fine-Grained), tekstur lepidoblastik, struktur foliasi slaty cleavage, tersusun atas kristal – kristal kuarsa (15 %), muskovit (10 %), pirit (7 %) yang terikat oleh matriks berupa mineral lempung (68 %), dan nama batuan Slate (*William et al., (1954)*).



Gambar 2. Peta Geologi Daerah Penelitian

Jenis – Jenis Batugamping

Jenis – Jenis batugamping berdasarkan proses terbentuknya batugamping menurut Sukandarmudi, dkk (2017) ada 4 jenis, yaitu :
Batugamping Klastik

Batugamping ini merupakan batuan yang terendapkan secara sekunder dengan kenampakan yang pada umumnya berlapis. Batugamping klastik mempunyai tipe atau sifat klastik yang dapat dibagi menjadi beberapa bagian yaitu batugamping klastik fragmental an batugamping klastik non fragmental.

1. Batugamping Terumbu

Batugamping kerangka atau bisa disebut batugamping terumbu adalah suatu bentuk struktur organisme yang dibentuk dengan koloni organisme. Tahan terhadap gelombang dan memiliki relief topografi diatas pengendapan sedimen di sekelilingnya. Macam-macam struktur koloni organisme yang dikenal yakni bank, bioherm, biostrome, dan reef (terumbu).

2. Batugamping Terumbu

Batugamping kerangka atau bisa disebut batugamping terumbu adalah suatu bentuk struktur organisme yang dibentuk dengan koloni organisme. Tahan terhadap gelombang dan memiliki relief topografi diatas pengendapan sedimen di sekelilingnya. Macam-macam struktur koloni organisme yang dikenal yakni bank, bioherm, biostrome, dan reef (terumbu).

3. Batugamping Terumbu

Batugamping kerangka atau bisa disebut batugamping terumbu adalah suatu bentuk struktur organisme yang dibentuk dengan koloni organisme. Tahan terhadap gelombang dan memiliki relief topografi diatas pengendapan sedimen di sekelilingnya. Macam-macam struktur koloni organisme yang dikenal yakni bank, bioherm, biostrome, dan reef (terumbu).

4. Batugamping Afanitik

Batugamping afanitik sering juga disebut batugamping mikrokristalin, terdiri dari : Butir-butir berukuran 0.005 mm sehingga tidak diketahui apakah terdiri dari fragmen halus (pecahan gamping) atau kristalhalus.

Batugamping afanitik dapat terbentuk dengan beberapa cara, yaitu:

- Penggerusan batugamping yang telah ada sebelumnya, misalnya dari penghancuran terumbu oleh gelombang laut.
- Pengendapan langsung secara kimiawi dari air laut yang jenuh CaCO_3 .
- Pengendapan dengan batuan ganggang hijau (chlorophyceae) sebagai jarum-jarum aragonit.

5. Batugamping Kristalin

Batugamping jenis ini terbentuk dari hasil rekristalisasi batugamping klastik, batugamping terumbu, atau batugamping afanitik. Batugamping kristalin tidak terbentuk secara langsung dari pengendapan. Proses pembentukan batugamping kristalin terjadi pada saat diagenesis yang disebut neomorphosisme. Cara terbentuknya batuan karbonat kristalin ini terbagi menjadi tiga yaitu pengendapan langsung dalam supratidal atau lingkungan evaporit. Kedua, pengendapan dalam pori-pori batugamping klastik di daerah supratidal, sebagai hablur kemudian partikel kalsit larut.

Struktur Daerah Penelitian

Di daerah penelitian ditemukan kekar – kekar yang ada disemua satuan batuan dengan kedudukan yang berbeda – beda. Kemudian kekar – kekar tersebut sebagian sudah terisi oleh kwarsa (*vein kwarsa*). Dari hasil pengamatan di lapangan, jenis kekar yang ada merupakan kekar gerus (kekar silang).

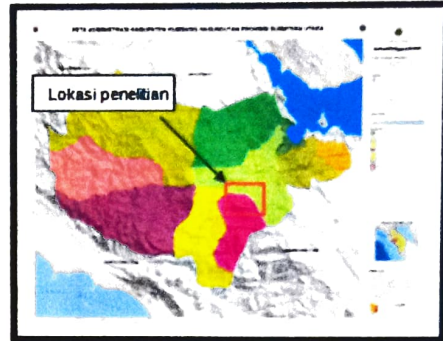


Foto 8. Struktur Kekar Silang Di Daerah Dolok Sibau

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di daerah Dolok Sibau Kecamatan Simeulue Timur, Kabupaten Simeulue,

Provinsi Aceh yang terletak pada $96^{\circ}16'04''\text{BT}$ dan $2^{\circ}15' - 2^{\circ}55'$ LU untuk menuju lokasi penelitian dapat dicapai dengan rute perjalanan menggunakan roda dua ke lokasi penelitian dan sebagian harus ditempuh dengan berjalan kaki.



Sumber : Peta Tematik Indonesia, "Administrasi Kabupaten Simeulue", 2016.

Gambar 3. Peta Kesampaian Lokasi Penelitian (Ditandai dengan kotak merah)

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan dua metode yaitu metode primer dan metode sekunder. Metode primer adalah melakukan penelitian ke lapangan untuk mengumpulkan data-data seperti pengamatan singkapan untuk mengetahui sebaran, pengamatan morfologi sebagai interpretasi pada peta topografi. Metode sekunder adalah metode tidak langsung merupakan metode awal, mulai dari persiapan, studi literatur, dan tinjauan lapangan melalui peta topografi dan peta geologiregional.

1. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang dibutuhkan selama melakukan kegiatan di lapangan antara lain:

- Peta Topografi lembar Muara dan Tarutung
- Peta Geologi lembar Sidikalang skala: 250.000
- GPS (*Global Position System*)
- Kompas Geologi
- Palu Geologi
- Kaca pembesar (*loupe*) perbesaran 10X
- Larutan asam klorida (HCl)
- Kamera
- ATK
- Kantong contobatuan

2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari bahan referensi yang mendukung perhitungan sumberdaya. Bahan penunjang tersebut seperti buku-buku yang berisi informasi tentang

ekplorasi, perhitungan sumberdaya batugamping, laporan peneliti terdahulu, peta daerah penelitian seperti peta geologi dan peta topografi. Penulis mengacu pada D.T. Aldiss, dkk (1983) membahas geologi lembar Simeulue, Van Bemmelen (1949) membahas fisiografi Aceh.

3. Observasi Lapangan

Untuk mempermudah penelitian dilapangan, terlebih dahulu menentukan lintasan penelitian, mengamati keadaan medan lokasi penelitian melalui peta topografi .

4. Pengambilan Data

Tahap pengambilan data di lapangan meliputi:

- Pemetaan geologi dan pengamatan geomorfologi. Dalam kegiatan ini penulis mengambil data koordinat stasiun pengamatan, diskripsi litologi , elevasi, data morfologi dan proses geologi yang terjadi di daerah pengamatan.
- Pengambilan sampel diambil dari singkapan yang memiliki litologi berbeda dan tiap sampel ditandai dengan koordinat tempat pengambilan.
- Dokumentasi kegiatan lapangan dengan objek seperti singkapan, kenampakan struktur dengan objek perbandingan seperti manusia dan palu geologi.

5. Metode Pemetaan Kualitas Batugamping

a. Metode X-Ray Fluorescence (XRF)

X-Ray Fluorescence (XRF) merupakan instrumen yang digunakan untuk menganalisis komposisi kimia beserta konsentrasi unsur-unsur yang terkandung dalam suatu sampel. XRF biasanya digunakan untuk menganalisa elemen dengan kemampuan yang unik antara lain dapat menentukan elemen dengan akurasi yang tinggi dan analisis kualitatif terhadap sampel dilakukan tanpa menggunakan standar serta minimalnya preparasi terhadap sampel.

Proseduran analisis metode XRF :

1. Mengeringkan sampel batu gamping melalui alat hot plate (oven) untuk menghilangkan kandungan H₂O dari sampel batu gamping.
2. Penggerusan sampel hingga berukuran 50 mikron dengan menggunakan alat *disk mill*.
3. Menimbang sampel sebanyak 6 gram dengan menggunakan alat neraca digital lalu menambahkan 3 butir grinding aid kemudian menuang ke dalam wadah *grinding vessel*.
4. Mencetak sampel batu gamping dengan menggunakan alat *press automatic* dengan menekan tombol start.
5. Menganalisis sampel batu gamping pada mesin XRF dengan *software oxas* yang dikontrol oleh

computer untuk mengetahui kandungan unsur yang terkandung dalam sampel batu gamping

a. Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data dilakukan penginputan data-data yang didapatkan di lapangan kedalam komputer. Untuk mengolah data yang digunakan adalah *Software Global Mapper 16.0*, dan *Software MapInfo 12.0*. dengan output peta kualitas batugamping pada daerah penelitian.

HASIL PENELITIAN

Batugamping daerah Penelitian

Berdasarkan pengamatan secara megaskopis batugamping di lokasi penelitian memiliki ciri fisik berwarna segar abu-abu dan warna lapuk cokelat kekuningan, struktur masiv, tekstur kristalin, jika ditetesidengan larutan asam klorida (HCL) terjadi reaksi batuan berbuih, pemilahan buruk, mineral kalsit hadir dalam bentuk hablur pada tubuh batuan dan oksidasi besi pada rekahan batuan, komposisi mineral kwarsa, kalsit. Batugamping di lokasi penelitian pada umumnya telah terkekarkan. Keekar yang berkembang adalah kekar Silang (*shear joint*).



Foto 4.1 Satuan Batugamping pada daerah Penelitian, Arah foto N 175° E

a. Analisa Megaskopis

Analisa megaskopis dilakukan untuk mengetahui kandungan mineral dalam batugamping. Adapun sampel batugamping dari lokasi penelitian yang telah dianalisa secara megaskopis yaitu sebagai berikut

Sampel 1



Warna Segar : Abu – Abu
 Warna Lapuk : Abu-Abu kecokelatan
 Jenis Batuan : Batuan Sedimen
 Karbonat
 Tekstur
 Fragmen Pembentuk : Kalsit, Lumpur karbonat
 Komposisi Mineral : Kalsit, Lumpur karbonat, Feldspar
 Kekompakan : Sangat kompak
 Struktur : Masiv
 Nama Batuan : Batugamping Kristalin.
Sampel 2



Warna Segar : Abu – Abu Kecokelatan
 Warna lapuk : Cokelat
 Jenis Batuan : Batuan Sedimen Karbonat
 Tekstur
 Fragmen Pembentuk : Kalsit
 Komposisi Mineral : Kalsit, Lumpur karbonat
 Kekompakan : Sangat kompak
 Struktur : Masiv
 Nama Batuan : Batugamping Kristalin

b. Analisa X-Ray Flourensence (X-RF)

Analisa X-RF dilakukan untuk mengetahui komposisi kimia batugamping baik unsur mayor maupun unsur jejak (*trace elements*). Namun dalam pembahasan hanya unsur kimia mayor yang dibutuhkan industry semen yang dimasukan seperti CaO, MgO, Al₂O₃, dan Fe₂O₃. Analisa X-RF dilakukan terhadap empat sampel dengan kode S1=F7, S2=F5, S3=F10, S4=F, S5=F13, S6=F11, S7=F17 dan S8=F17 antara lain :

Tabel 4.1. Persentase unsur dan oxides pada batugamping pada sampel S1=F15

Kode Sampel S1=F7					
Element			Oxides		
Compo und	Conc	Unit	Compo und	Conc	Unit
Mg	0.185	%	MgO	0.267	%
Al	0.886	%	Al ₂ O ₃	1.429	%
Si	0.696	%	SiO ₂	1.265	%
P	0.414	%	P ₂ O ₅	0.8	%
Cl	0.008	%	ClO	0.007	%

Ca	96.03	%	CaO	94.7	%
Sc	0.317	%	Sc ₂ O ₃	0.27	%
Ti	0.004	%	TiO ₂	0.008	%
V	0.007	%	V ₂ O ₅	0.007	%
Mn	0.02	%	MnO	0.017	%
Fe	0.279	%	Fe ₂ O ₃	0.257	%
Cu	0.002	%	CuO	0.002	%
Zn	0.004	%	ZnO	0.003	%
As	0.001	%	As ₂ O ₃	0.001	%
Sr	0.046	%	SrO	0.035	%
Zr	0.001	%	ZrO ₂	0.001	%
Ag	0.708	%	Ag ₂ O	0.59	%
In	0.389	%	In ₂ O ₃	0.341	%

Tabel 4.2. Persentase unsur dan oxides pada batugamping pada sampel S2=F6.

Kode Sampel S2=F6					
Element			Oxides		
Compo und	Conc	Unit	Compo und	Conc	Unit
Al	0.58	%	Al ₂ O ₃	0.94	%
Si	0.47	%	SiO ₂	0.86	%
P	0.31	%	P ₂ O ₅	0.60	%
S	0.04	%	SO ₃	0.08	%
Cl	0.00	%	ClO	0.00	%
Ca	97.3	%	CaO	96.1	%
Ti	0.02	%	TiO ₂	0.03	%
Mg	0.01	%	MgO	0.01	%
Fe	0.33	%	Fe ₂ O ₃	0.31	%
Zn	0.00	%	ZnO	0.00	%
Sr	0.02	%	SrO	0.01	%
Ag	0.68	%	Ag ₂ O	0.56	%
Cd	0.12	%	CdO	0.12	%
Ba	0.02	%	BaO	0.01	%

Tabel 4.3. Persentase unsur dan oxides pada batugamping pada sampel S3=F10.

Kode Sampel S3=F10					
Element			Oxides		
Compound	Conc	Unit	Compound	Conc	Unit
Mg	0	%	MgO	0	%
Al	0.594	%	Al ₂ O ₃	0.956	%
Si	0.359	%	SiO ₂	0.637	%
P	0.676	%	P ₂ O ₅	1.307	%
S	0.197	%	SO ₃	0.4	%
Cl	0.004	%	ClO	0.003	%
Ca	94.897	%	CaO	93.794	%
Sc	0.42	%	Sc ₂ O ₃	0.372	%
Ti	0.002	%	TiO ₂	0.007	%
V	0.009	%	V ₂ O ₅	0.01	%
Mn	0.085	%	MnO	0.071	%
Fe	1.529	%	Fe ₂ O ₃	1.412	%
Cu	0.004	%	CuO	0.003	%
Zn	0.014	%	ZnO	0.011	%
As	0.012	%	As ₂ O ₃	0.01	%
Sr	0.043	%	SrO	0.033	%
Ag	0.717	%	Ag ₂ O	0.596	%
In	0.411	%	In ₂ O ₃	0.361	%
Lu	0.024	%	Lu ₂ O ₃	0.016	%
Pb	0.001	%	PbO	0.001	%

Lu	0.048	%	Lu ₂ O ₃	0.033	%
----	-------	---	--------------------------------	-------	---

Tabel 4.5. Persentase unsur dan oxides pada batugamping pada sampel S5=F13.

Kode Sampel S5=F13					
Element			Oxides		
Compound	Conc	Unit	Compound	Conc	Unit
Al	0.321	%	Al ₂ O ₃	0.458	%
Si	0.785	%	SiO ₂	0.862	%
P	0.314	%	P ₂ O ₅	0.759	%
S	0.043	%	SO ₃	0.089	%
Cl	0.007	%	ClO	0.006	%
Ca	96.215	%	CaO	95.418	%
Ti	0.027	%	TiO ₂	0.06	%
Mg	0.014	%	MgO	0.012	%
Fe	0.227	%	Fe ₂ O ₃	0.422	%
Zn	0.004	%	ZnO	0.002	%
Sr	0.015	%	SrO	0.08	%
Ag	0.566	%	Ag ₂ O	0.56	%
Cd	0.236	%	CdO	0.119	%
Ba	0.008	%	BaO	0.018	%

Tabel 4.4. Persentase unsur dan oxides pada batugamping pada sampel S4=F1.

Kode Sampel S4=F1					
Element			Oxides		
Compound	Conc	Unit	Compound	Conc	Unit
Mg	0	%	MgO	0	%
Al	0.645	%	Al ₂ O ₃	1.035	%
Si	0.487	%	SiO ₂	0.881	%
P	0.492	%	P ₂ O ₅	0.963	%
S	0.12	%	SO ₃	0.243	%
Cl	0.023	%	ClO	0.018	%
K	0.019	%	K ₂ O	0.017	%
Ca	96.748	%	CaO	95.615	%
Sc	0.207	%	Sc ₂ O ₃	0.163	%
Ti	0.004	%	TiO ₂	0.009	%
V	0.007	%	V ₂ O ₅	0.007	%
Mn	0.021	%	MnO	0.017	%
Fe	0.166	%	Fe ₂ O ₃	0.153	%
Cu	0.004	%	CuO	0.003	%
Zn	0.139	%	ZnO	0.111	%
Sr	0.033	%	SrO	0.025	%
Ag	0.782	%	Ag ₂ O	0.657	%
Cd	0.054	%	CdO	0.047	%

Tabel 4.6. Persentase unsur dan oxides pada batugamping pada sampel S6=F11.

Kode Sampel S6=F11					
Element			Oxides		
Compound	Conc	Unit	Compound	Conc	Unit
Al	0.756	%	Al ₂ O ₃	0.823	%
Si	0.377	%	SiO ₂	0.708	%
P	0.334	%	P ₂ O ₅	0.600	%
S	0.087	%	SO ₃	0.089	%
Cl	0.034	%	ClO	0.045	%
Ca	97.335	%	CaO	97.445	%
Ti	0.067	%	TiO ₂	0.43	%
Mg	0.146	%	MgO	0.307	%
Fe	0.951	%	Fe ₂ O ₃	1.087	%
Zn	0.007	%	ZnO	0.008	%
Sr	0.02	%	SrO	0.01	%

	5			7	
Ag	0.76 6 %		Ag ₂ O	0.55 6 %	
Cd	0.12 6 %		CdO	0.12 1 %	
Ba	0.01 2 %		BaO	0.01 4 %	

Tabel 4.7. Persentase unsur dan oxides pada batugamping pada sampel S7=F19.

Kode Sampel S7=F19					
Element			Oxides		
Compound	Conc	Unit	Compound	Conc	Unit
Al	0.47 3 %		Al ₂ O ₃	0.84 2 %	
Si	0.42 8 %		SiO ₂	0.75 8 %	
P	0.26 4 %		P ₂ O ₅	0.60 9 %	
S	0.04 5 %		SO ₃	0.07 9 %	
Cl	0.00 7 %		ClO	0.00 6 %	
Ca	96.3 35 %		CaO	96.2 35 %	
Ti	0.05 3 %		TiO ₂	0.00 3 %	
Mg	0.01 4 %		MgO	0.03 2 %	
Fe	0.43 7 %		Fe ₂ O ₃	0.24 2 %	
Zn	0.12 6 %		ZnO	0.32 4 %	
Sr	0.02 8 %		SrO	0.01 7 %	
Ag	0.68 8 %		Ag ₂ O	0.58 %	
Cd	0.21 6 %		CdO	0.12 9 %	
Ba	0.00 8 %		BaO	0.01 7 %	

Tabel 4.8. Persentase unsur dan oxides pada batugamping pada sampel S8=F17.

Kode Sampel S8=F17					
Element			Oxides		
Compound	Conc	Unit	Compound	Conc	Unit
Al	0.583	%	Al ₂ O ₃	0.832	%
Si	0.577	%	SiO ₂	0.738	%

P	0.287	%	P ₂ O ₅	0.409	%
S	0.453	%	SO ₃	0.059	%
Cl	0.009	%	ClO	0.012	%
Ca	93.335	%	CaO	93.425	%
Ti	0.027	%	TiO ₂	0.03	%
Mg	0.017	%	MgO	0.013	%
Fe	0.337	%	Fe ₂ O ₃	0.354	%
Zn	0.007	%	ZnO	0.005	%
Sr	0.025	%	SrO	0.019	%
Ag	0.686	%	Ag ₂ O	0.56	%
Cd	0.226	%	CdO	0.211	%
Ba	0.005	%	BaO	0.024	%

Pembahasan

Dalam penentuan kualitas batugamping yang menjadi parameter utama dalam industri semen adalah kandungan CaO, MgO, Al₂O₃ dan Fe₂O₃. Untuk mengetahui kesesuaian kualitas batugamping di daerah penelitian dengan kebutuhan industri semen maka hasil dari analisa kimia batugamping disesuaikan dengan parameter standar dalam kebutuhan industri tersebut. Syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh batugamping dalam pembuatan semen adalah:

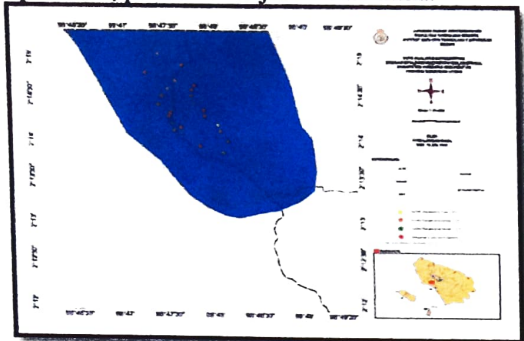
- a. CaO : 50-55%
- b. MgO <2%
- c. Fe₂O₃ : 2,47%
- d. Al₂O₃ : 0,95%

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dalam penelitian ini. Penulis memberikan kesimpulan yaitu:

1. Batugamping di lokasi penelitian memiliki karakteristik berwarna abu-abu terang, struktur masiv, tekstur klastik, dan mineral mayor yang terdapat pada batugamping lokasi penelitian adalah mineral kalsit, pada beberapa singkapan batugamping di lokasi penelitian kalsit terdapat pada vein jenis batugamping di daerah penelitian adalah batugamping kristalin.
2. Hasil dari analisa secara megaskopis batugamping di lokasi penelitian disusun oleh dua mineral yaitu kalsit dan mineral kwarsa, dimana fase kehadiran mineral kalsit lebih dominan dari mineral kwarsa.
3. Dari hasil analisa X-Ray Fluorescence kandungan kimia pada batugamping di lokasi penelitian yang dibandingkan dengan nilai standart batugamping untuk pembuatan bahan baku semen belum

memenuhi syarat, sehingga batugamping di lokasi penelitian tidak bias digunakan sebagai bahan baku semen. Adapun penyesuaian unsur terhadap parameter kebutuhan industri selain untuk industri semen yang layak digunakan yaitu untuk pembuatan kapur tohor, pemurnian baja dan bata silika.



Gambar 5. Peta Kualitas Batugamping

DAFTAR PUSTAKA

- Aldiss, D.T., Kusjono, Whandoyono, R., Gazhali, S.A., dan Kusyono. 1982. *The Geology of the Sidikalang Quadrangle, Sumatera*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung
- Laraebi, Galid, 2017. "Karakterisasi Kandungan Mineral dan Unsur Penyusun Batugamping pada Pt. Semen Tonasa", *Skripsi*, repositori.uin alauddin.ac.id.
- Laraebi Galid. 2017. "Karakterisasi Kandungan Mineral Dan Unsur Penyusun Batu gamping Pada PT. Semen Tonasa", *Jurnal*, Makassar.
- Metcalfe, 1983. "Conodont faunas, age and correlation of Alas Formation (Carboniferous)". *Publish Geological Magazine*. Sumatera.
- Munasir, Triwikantoro., M. Zainuri, dan Darminto., 2012. "Uji Xrd Dan Xrf Pada Bahan Mineral (Batuan Dan Pasir) Sebagai Sumber Material Cerdas (CaCO_3 dan SiO_2)". *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya*.
- Santika, Widiya, Ahmad, dan Dedi Mulyadi., 2017. "Geokimia Batugamping Daerah Montong, Tuban, Jawa Timur". *Riset Geologi dan Pertambangan*. Bandung.
- Sartono, A.A., 2006. Difraksisinar-X (X-RD). Tugas Akhir Mata lailiah proyek

Laboratorium. Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

Sukandarrumidi, 1998. "Batugamping". *Bahan Galian Industri*. Hal 38-54. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Tucker, M.E. dan Wright, V.P. 1990. *Carbonate Sedimentology*. Oxford: Blackwell Scientific Pub. Warren, 8.E., 1969. X-Ray Diffraction, *Addition-wesley pub*: Messachssetfs.

Widiarso, A. D., Istiqomah A. K., Ajiditya, Putro. F., 2017. "Penentuan Potensi Sumberdaya Batugamping Sebagai Bahan Baku Semen Daerah Gandu dan Sekitarnya, Kecamatan Bogorejo, Kabupaten Blora, Jawa Tengah". *ejournal.undip.ac.id*. Semarang.