Pemetaan Geologi Dan Penentuan Potensi Batugamping Formasi Kai Kecil Sebagai Bahan Baku Semen Berdasarkan Analisa Geokimia Xrf *(X-Ray Flourescence*) Di Desa Ngayub, Kecamatan Manyeuw, Maluku Tenggara

Christina Yamrewav[1], Jusfarida[2]
Jurusan Teknik Geologi[1,2]
Fakultas Mineral dan Kelautan
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
e-mail : christinayamrewav06@gmail.com

ABSTRACT

Indonesia is a country which has varieties of mineral sources wo meet human needs. One of mineral sources is limestone which is used as raw material for cement. In Southeast Maluku, especially in Ngayub Village, limestone is very abundant and it needed to do research to know how suitable this limestone as a cement raw materials. The method in this study used geological mapping and xrf (X-Ray Flourescence) geochemical analysis. This geological mapping was carried out to collect surface geological data such as geomorphology and lithological in the research area. XRF geochemical analysis was carried out to determine the content of chemical elements in limestone. In the research area, the geomorphological condition consisted of two units. They were denudational plains and denudational karts hills. The lithological consisted of three lithologies, including crystalline limestone, reef limestone and dolomite. From those lithologies, it was conducted xrf (X-Ray Flourescence) geochemical analysis and the result of CaO was between 98.51% - 99.26% with no detectable MgO. The CaO content in the lithology was very high, exceeding the Duda recommendation in 1976. The Cao content was a maximum of 55.6% as an ideal cement raw material because the greater the Cao value exceeds the standard cement raw material. It caused the lithological mixture to break or crack. Therefore, the lithology in this research area was not suitable for use as cement raw material.

Keywords*: limestone, X-Ray fluorescence geochemistry, cement raw material*

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang memiliki beragam sumber daya mineral yang memenuhi keperluan manusia. Salah satunya sumber daya mineral ialah batugamping yang dijadikan sebagai bahan baku semen. Batugamping yang berada di Desa Ngayub, Maluku tenggara ini sangatlah melimpah sehingga perlu dilakukan penelitian agar dapat mengetahui layaknya batugamping ini sebagai bahan baku semen. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah pemetaan geologi dan analisa geokimia xrf ***(****X-Ray Flourescence)*. Pemetaan geologi ini dilakukan untuk mengambil data geologi permukaan seperti geomorfologi dan tatanan litologi pada daerah penelitian sedangkan analisa geokimia xrf dilakukan untuk mengetahui kandungan unsur kimia pada batuigamping. Pada daerah penelitian , kondiri geomorfologi terdiri atas dua satuan antara lain dataran denudasioanl dan satuan perbukitan karts denudasional. Tatanan litologi yang terdapat di daerah penelitian terdiri atau tiga litologi antara lain batugamping kristalin, batugamping terumbu dan dolomit. Dari ketiga jenis litologi ini dilakukan analisis geokimia xrf (X-Ray Flourescence) yang hasilnya CaO kisaran antara 98,51% - 99,26% dengan tidak terdeteksi MgO. Kandungan CaO pada litologi tersebut yang sangat tinggi melebihi anjuran Duda 1976 maksimal 55,6% ebagai bahan baku semen yang ideal karena semakin besar nilai Cao melebihi dari standar bahan baku semen menyebabkan campuran litologi akan pecah atau retak. Maka dari itu , litologi pada daerah penelitian ini tidak cocok digunakan sebagai bahan baku semen.

Kata kunci :batugamping, geokimia X-Ray Flourescence, bahan baku semen

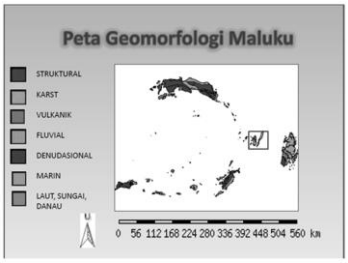
PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang menghasilkan berbagai macam sumber daya mineral yang sangat dibutuhkan untuk keperluan manusia sendiri. Indonesia sendiri juga mengalami pertumbuhan penduduk yang sangat pesat sehingga harus dilakukan pembangunan infrastruktur yang harus memadai seperti jembatan, perumahan, gedung sekolah, dan sebagainya

Bahan utama yang akan digunakan dalam pembangunan infrastruktur ialah semen. Semen yang terkenal di Indonesia ialah semen Gresik yang dimana pemasarannya sudah sangat begitu meluas sejagat raya Indonesia. Namun untuk pendistribusian ke daera Indonesia bagian timur seperti Maluku dan Papua begitu lumayan jauh sehingga kesusahaan masuk di kedua daerah ini. Namun, pemerintah tetap memaksakan agar pembangunan infrastruktur yang harus merata di Indonesia. sehingga banyak ditemukan perbukitan karst dan goa karst juga didaerah ini. Selain itu, batugamping ini pada umumnya memiliki unsur CaO yang dimana fungsinya ialah memberi pengerasan jika dicampurkan dengan bahan pembuatan semen lainnya

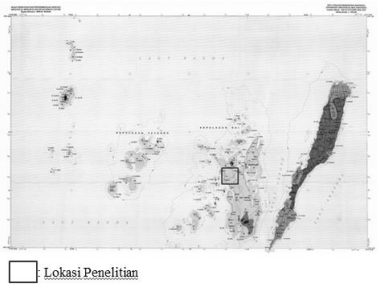
TINJAUAN PUSTAKA

Secara regional, Pulau Kei Kecil, Maluku Tenggara terletak pada bagian geomorfologi Maluku Selatan. Bagian timur busur Banda terdiri dari Kepulauan Tanimbar-Kai (Ewah). Bagian itu mempunyai lereng dalam yang curam kearah palung Weber.Lebar goesinklinal tersebut adalah 100 km pada kelompok Tanibar dan bertambah menjadi 200 km pada Kepulauan Kai, menyempit lagi sampai 75 km pada jalur punggungan bawah laut yang arahnya tenggara-barat laut dan merupakan rangkaian penghubung dengan Seram



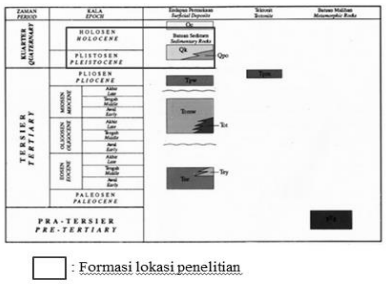
Gambar 1. Peta Geomorfolofi Regional Pulau Maluku

Stratigrafi Regional daerah Maluku khususnya Pulau Kei Kecil dan sekitarnya Berikut ini adalah startigrafi regional dari Pulau Kai Kecil antara lain:



Gambar 2. Peta Lembar Geologi Kei dan Tayandu
Sumber: A Achdan dan T Turkandi , 1994

a. Endapan Pantai terdiri atas pasir, kerikil, dan lumpur. Tersebar di Kepulauan Tayandu
b. Formasi Kai Kecil terdiri atas batugamping terumbu terdiri atas koral, moluska, ganggang dan briozoa. Umumnya membentuk perbukitan rendah bergelombang, medan kars dan perbukitan rendah berlereng terjal
c. Formasi Ohoinol terdiri Biokalkarenit yang tidak padat berselingan dengan napal. Biokalkarenit sebagian besar terdiri dari foraminifera planton dan sedikit foraminifera bentos.
d. Formasi Weryahan terdiri atas napal putih kekungingan sampai kehijauan dan batugamping putih keabuan, berlapis baik.
e. Formasi Meduar terdiri atas batugamping terumbu, kapur, kalkerenit dan napal. Banyak mengandung koral, foraminifera bentos dan moluska.
f. Formasi Tamangil terdiri atas batugamping tersusun atas foraminifera beritos dan matriks mikrit, makin ke atas mikritnya makin berkurang.
g. Formasi Elat terdiri atas kalkarenit napalan dengan sisipan napal. Kalkerenit makin ke atas makin kasar dan lapisannya makin tebal hingga mencapai 1 m dan lapisan silang siur, perairan terpelintir, konkresi rijang dan karst.
h. Formasi Yamtimur terdiri atas litologi napal bersisipan kalkearenit, berlapis baik, tebal lapiran mencapai 6 m. Lapisan kalkernit makin ke atas makin banyak sedang napal makin sedikit
i. Kompleks Batuan Malihan terdiri atas mineral feldspar-kuarsa-biotit-muskovit bersifat granit mengandung apatite dan oksida besi;sekis biotit-muskovit.
j. Kompleks Tanjung Matoto (Tpm) terdiri atas bongkahan kalkarenit, kalkarenit pasiran, dolomit , grewak , serpih berwarna hitam kecoklatan dalam matriks napal dan lempung



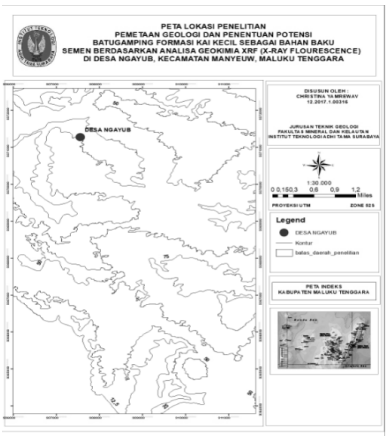
Gambar 3. Stratigrafi Pulau Kai dan Tayandu
Sumber: A Achdan dan T Turkandi , 1994

Batugamping atau *limestone* juga dikenal dengan batu kapur adalah jenis batuan sedimen non non klastik dikarenakan terbentuk oleh proses kimia atau proses biologi. Batugamping ini sendiri karena terbentuk karena proses kimia memiliki kandungan CaCO3 atau mineral kalsium karbonat. Klasifikasi batugamping yang dibuat oleh Dunham pada 1962 dengan memeperhatikan tekstur deposisi batugamping yang dapat dihubungkan dengan faseies terumbu dengan tingkat energy yang bekerja sehingga dapat digunakan untuk interpertasi lingkungan pengendapan. Klasifikasi batugamping tersebut terbagi atas 5 jenis antara lain Mudstone, Wackstone, Boundstone, Grainstone dan Packstone. Komposisi unsur pada batugampint antara lain Kalsium Oksida, Magnesium Oksida, Silicone Oksida dan Titanium Oksida.

METODE

Metode penelitian yang digunakalan ialah metode Pemetaan geologi dan Analisa Geokimia XRF (*Xray Fluorensence*). Pemetaan geologi merupakan suatu kegiatan mandiri yang dilakukan oleh orang geologis untuk mendapatkan informasi mengenai tentang kondisi geologi. Pada saat dilakukan pemetaan geologi , informasi yang diambil berupa kenampakan bentang alam, singkapan litologi serta jenisnya dan sebagainya. Hal ini bertujuan untuk dibuatkan nya peta informasi kondisi geologi daerah yang akan diteliti. Analisis XRF (X-Ray Flourescence) dalam bidang geologi sangat penting untuk mengetahui unsur kimia utama dan unsur jejak dari suatu batuan, mineral, sedimen dan cairan setelah berinteraksi dengan radiasi. Analisis XRF untuk mengetahui komposisi Al2O3, SiO2, CaO, Fe2O3, MgO dan SO3 di dalam batugamping. Peralatan dan Aplikasi yang digunakan dalam menunjang penelitian ini antara lain Palu geologi, kompas, Avenza Maps, Peta Topografi, Microsoft Excel dan Arcgis 10.7.

Lokasi Penelitian tepat berada di daerah Desa Ngayub, Kecamatan Manyeuw, Maluku Tenggara. Daerah ini yang berdasarkan stratigrafi memiliki jenis litologi batugamping yang sangat tebal hanya saja yang menbedakan ialah kandungan fosil pada batuan ini.



Gambar 4. Peta Lokasi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Geomorfologi merupakan kenampakan bentang lahan di suatu daerah penelitian. Berdasarkan analisa geomorfologi yang mencakup tentang morfologi dan dan morfogenesa yang dikorelasikan dengan klasifikasi *Vanzuidam* 1983. Maka dari itu Geomorfologi daerah penelitian mencakup 2 (dua) bentang alam antara yaitu Perbukitan karst rendah dan dataran.

a. Satuan Perbukitan Karst Denudasional berada tepat di bagian timur-tenggara dengan penyusun litologi ialah dolomit dan batugamping kristalin. Satuan perbukitan karst ini memiliki lembah sungai berbentuk U dengan

kelerengan lereng 14-20 dan ketinggian sekitar 50 -75m. Pelamparan satuan ini pada daerah penelitian sekitar 30%.

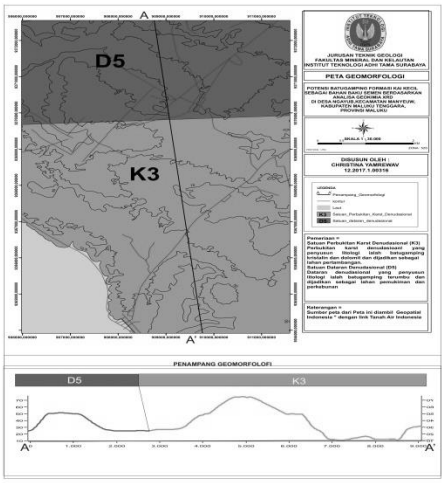


Gambar 5. Kenampakan perbukitan karst denudasional
(Foto menghadap ke tenggara)

b. Satuan Dataran Denudasional berada tepat di bagian utara dengan penyusun litologi ialah batugamping terumbu atau disebut batukarang. Satuan perbukitan daratan denudasional ini memiliki lembah sungai berbentuk U dengan kelerengan lereng 0-2% dan ketinggian sekitar 12,5-25m. Satuan perbukitan karst ini dimanfaatkan sebagai lahan pemukiman warga dan perkebunan. Pelamparan satuan ini pada daerah penelitian sekitar 30%.



Gambar 6. Dataran denudasional
Foto menghadap ke arah Timur)



Gambar 7. Peta Geomorfologi daerah penelitian

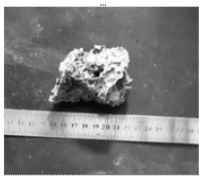
Jenis Litologi pada daerah penelitian terbagi atas 3 litologi antara lain:

a. Satuan batugamping terumbu ini terletak di bagian utara daerah penelitian dalam bentuk daratan yang telah digunakan sebagai lahan perkebunan dan lahan pemukiman.



Gambar 8. Singkapan batugamping terumbu

Deskripsi Petrologi	
Jenis litologi	Batuan Sedimen non klastik
warna	Putih
Struktur	Masif
Tekstur	Amorf
Komposisi Mineral	-
Nama batuan	Batugamping Terumbu



Gambar 9. deskripsi petrologi batugamping terumbu

b. Satuan batugamping kristalin ini terletak di bagian timur dan barat sehingga berbentuk seperti horizontal pada daerah penelitian dalam dalam bentuk perbukitan denudasional.



Gambar 10. Singkapan Batugamping Kristalin

Deskripsi Petrologi	
Jenis litologi	Batuan Sedimen non klastik
warna	Putih kekuningan
Struktur	Masif
Tekstur	Kristalin
Komposisi Mineral	CaCO3
Nama batuan	Batugamping Kristalin



Gambar 11. Deskripsi Petrologi Batugamping Kristalin

c. Satuan Dolomite ini terletak di bagian utara daerah penelitian dalam bentuk perbukitan denudasional. Singkapan dolomit ini dimanfaatkan sebagai lahan tambang yang akan digunakan untuk bahan industry seperti bahan batako dan sebagainya.

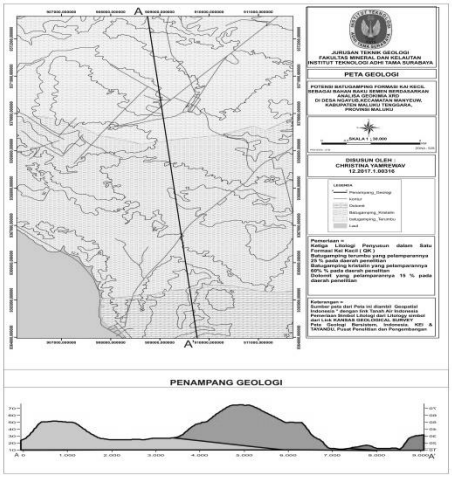


Gambar 12. Singkapan dolomit

Deskripsi Petrologi	
Jenis litologi	Batu sedimen non Klastik
warna	Putih
Struktur	Masif
Tekstur	Amorf
Komposisi Mineral	-
Nama batuan	Dolomit



Gambar 13. Deskripsi Petrologi Batugamping Kristalin



Gambar 14. Peta Geologi Daerah Penelitian

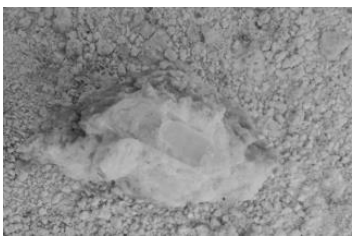
Untuk hasil dan pembahasan digunakan tiga sampel batuan yang terdapat pada daerah penelitian antara lain batugamping terumbu, batugamping kristalin dan dolomit. Ketiga jenis litologi ini sudah dianalisa menggunakan analisa geokimia XRF (*Xray Fluorensence*). Hasil analisa sebagai berikut:

a. Hasil Geokimia XRF (*X-Ray Flourescence*) pada sampel E542

Pada sampel E542 dengan jenis litologi batugamping kristalin memperlihatkan kandungan CaO 98,51 dengan MgO tidak terdeteksi.

Tabel 1 Hasil XRF pada sampel E542

Kode sampel E542			
Unsur terdeteksi	XRF (%)	Standar bahan baku semen (Duda, 1976) %	TM/M
CaO	98,51	49,8 –55,6	TM
MgO	-	0,30 – 1,48	
Fe_2O_3	0,22	0,36 – 1,47	TM
SiO_2	-	0,76 – 4,75	
Al_2O_3	-	0,71 – 2,00	
TM : Tidak Memenuhi M : Memenuhi			



Gambar 15. Sampel Kode E542

b. Hasil Geokimia XRF (*X-Ray Flourescence*) pada sampel E543

Pada sampel E543 dengan jenis litologi dolomite memperlihatkan kandungan CaO 98,64 dengan MgO tidak terdeteksi.

Tabel 2 Hasil XRF pada sampel E543

Kode Sampel E543			
Unsur terdeteksi	XRF (%)	Standar bahan baku semen (Duda, 1976) %	TM/M
CaO	98,64	49,8 –55,6	TM
MgO	-	0,30 – 1,48	
Fe_2O_3	0,15	0,36 – 1,47	TM
SiO_2	-	0,76 – 4,75	
Al_2O_3	-	0,71 – 2,00	
TM : Tidak Memenuhi M : Memenuhi			



Gambar 16. Sampel Kode E543

b. Hasil Geokimia XRF *(X-Ray Flourescence*) pada sampel E544

Pada sampel E544 dengan jenis litologi batugamping terumbu memperlihatkan kandungan CaO 99,26 dengan MgO tidak terdeteksi.

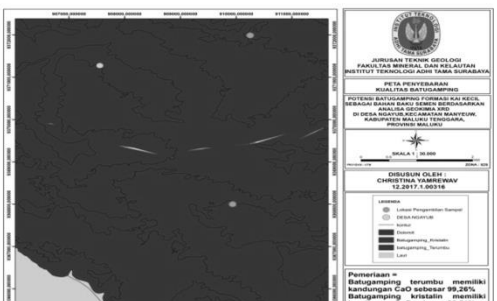
Tabel 3 Hasil XRF pada sampel E544

Kode Sampel E543			
Unsur terdeteksi	XRF (%)	Standar bahan baku semen (Duda, 1976) %	TM/M
CaO	99,26	49,8 –55,6	TM
MgO	-	0,30 – 1,48	
Fe_2O_3	0,21	0,36 – 1,47	TM
SiO_2	-	0,76 – 4,75	
Al_2O_3	-	0,71 – 2,00	
TM : Tidak Memenuhi M : Memenuhi			



Gambar 17. Sampel litologi Kode E544

Berdasarkan hasil analisa geokimia XRF (*X-Ray Flourescence*), kandungan kimia utama CaO yang tedapat pada litologi daerah penelitian tersebut memiliki kisaran antara 98,51% - 99,26%. Hasil analisa XRF ini sudah dikorelasikan dengan Standar bahan baku semen menurut klasifikasi Duda 1876. Dari hasil analisa ini, dapat dibuat pernyataan bahwa jenis litologi pada daerah penelitian tidak memenuhi syarat menjadi bahan baku semen. Hal ini dibuktikan dengan kandungan CaO yang mencapai maksimum melebihi dari standar yang sudah diberikan. Kandungan CaO yang terlalu tinggi akan mengakibatkan semen menjadi terlalu padat dan menjadi retak atau pecah.



Gambar 18. Peta Penyebaran Kualitas Batugamping

KESIMPULAN

Geomorfologi daerah penelitian terbagi atas dua yaitu perbukitan karst denudasional dan dataran denudasional Jenis litologi pada daerah penelitian terbagi atas tiga yaitu batugamping terumbu, batugamping kristalin dan dolomit Lingkungan pengendapan daerah penelitian merupakan laut dangkal yang mengalami pengangkatan. Hal ini dibuktikan dengan keberadaan fosil jejak terumbu dan Cangkang hewan laut. Hasil analisa geokimia xrf menunjukkan kandungan CaO pada litologi daerah penelitian berkisar 98,51% - 99,26% serta tidak terdeteksi kandungan MgO. Dari standar bahan baku semen klasifikasi Duda 1876, litologi pada daerah penelitian tidak layak digunakan sebagai bahan baku semen dikarenakan kandungan CaO yang sangat tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Arif Nurwaskito, Fajriaani Amril, Sri widodo. (Agustus 2005). Analisis kualitas batugamping sebagai bahan baku utama semen portland pada PT. Semen Tonasa Provinsi Sulawesi Selatan. 117-123.

[2] AZIZ, M. (Juli 2010). Batu Kapur Dan Peningkatan Nilai Tambah Serta Spesifikasi Untuk Industri. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara* (pp. 116-131). Bandung : Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara

[3] Dian Agus Widiarso ,Istiqomah Ari Kusuma, Ajiditya Putro . (2017). Penentuan Potensi Sumberdaya Batu Gamping Sebagai Bahan Baku Semen Daerah Gandu Dan Sekitarnya, Kecamatan Bogorejo, Kabupaten Blora, Jawa Tengah. *Departemen Teknik Geologi* (pp. 92-98). , Semarang, Indonesia : Universitas Diponegoro

[4] Permana, A. (November 2018). Potensi Batugamping terumbu gorontalo sebagai bahan galian industri berdasarkan analisis geokimia XRF . *EnviroScienteae*, 174-179.

[5] Yazid Alfarizi1, Budiadi2, Paramitha Tedja Trisnaning3. (September 2020). Analisis Geokimia Xrf Untuk Menentukan Kualitas Batugamping Di Bukit Tarjarang Pt. Semen Padang, Indarung, Kec. Lubuk Kilagan, Padang, Sumatra Barat. *GEODA*, (pp. 19-28). Yogyakarta