



Analisis Geokimia Batugamping Daerah Desa Binuang Kecamatan Balusu Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan

Harwan^{1*}, Muhammad Hafsyam², Muhammad Idris Juradi³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

Info Artikel

Diajukan: 19/08/2023

Diterima: 02/09/2023

Diterbitkan: 30/10/2023

Keywords:

Limestone; Calcite;

Geochemistry; Minerals;

XRD.

Kata Kunci:

Batugamping; Kalsit;

Geokimia; Mineral; XRD.



Lisensi: cc-by-sa

ABSTRACT

Limestone is a type of sedimentary rock with the main mineral composition being calcite with the chemical formula CaCO_3 . Limestone found in nature is generally yellowish white, white, gray and black. This research aims to determine the geochemical characteristics of limestone in Binuang Village, Balusu District, Barru Regency and what the chemical composition of limestone in Binuang Village, Balusu District, Barru Regency. The research method uses XRD analysis and XRF analysis methods. In mineralogical analysis using the X-Ray Diffraction method, all limestone samples in 4 stations in the Binuang Village area were composed of minerals such as Calcite (CaCO_3) containing 100% calcite. Based on the results of analysis using the X-Ray fluorescence method, all limestone samples at 4 stations showed CaO element values of 52.7-55.4%, LOI of 39.2-43.6%, Fe_2O_3 of 1.4-2.53%, MgO is 1.17-1.29%, as well as several other compounds whose percentage is below 1% such as P_2O_5 , SiO_2 , Al_2O_3 , MnO, K_2O , Na_2O and TiO_2 . So the limestone in this study can be categorized as high quality (high grade limestone) because it has a CaO content of $> 49\%$. This means that the limestone samples found in the Binuang Village area, Barru District, South Sulawesi Province have met good quality standards for raw materials for making cement and can be used as an addition in the steel smelting process.

ABSTRAK

Batugamping termasuk salah satu jenis batuan sedimen dengan komposisi mineral utamanya adalah kalsit dengan rumus kimia CaCO_3 . Batugamping yang terdapat di alam umumnya berwarna putih kekuningan, putih, abu-abu dan hitam. Dalam penelitian ini bertujuan Bagaimana karakteristik geokimia batugamping di Desa Binuang Kecamatan Balusu Kabupaten Barru dan Bagaimana komposisi kimia batugamping di Desa Binuang Kecamatan Balusu Kabupaten Barru. Metode penelitian menggunakan metode analisis XRD dan analisis XRF. pada analisis mineralogi menggunakan metode X-Ray Diffraction, keseluruhan sampel batugamping di 4 stasian pada daerah Desa Binuang tersusun oleh mineral-mineral seperti Calcite (CaCO_3) mengandung calcite sebanyak 100%. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode X-Ray fluorescence, keseluruhan sampel batugamping di 4 stasiun manunjukkan nilai unsur CaO sebesar 52,7-55,4%, LOI sebesar 39,2-43,6%, Fe_2O_3 sebesar 1,4-2,53%, MgO sebesar 1,17-1,29%, serta beberapa senyawa lain yang persentasenya dibawah 1% seperti P_2O_5 , SiO_2 , Al_2O_3 , MnO, K_2O , Na_2O dan TiO_2 . Sehingga batugamping pada penelitian ini dapat dikategorikan kualitas tinggi (high grade limestone) karena memiliki kandungan CaO $> 49\%$. Yang berarti sampel batugamping yang terdapat pada daerah Desa Binuang Kecamatan Barru provinsi sulawesi selatan telah memenuhi standar kualitas bahan baku pembuatan semen yang baik dan dapat digunakan sebagai tambahan dalam proses peleburan baja.

Corresponding Author:

Harwan

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

harwan.fti@umi.ac.id

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam. Salah satu sumber daya alam yang cukup melimpah adalah mineral industri, seperti dalam industri semen yang bahan bakunya berasal dari campuran batugamping, batulempung, gypsum, dan sebagai bahan tambahan, misalnya pasir silika serta pasir besi (Permana, A.P. 2018).

Batugamping merupakan salah satu bahan galian industri yang banyak di gunakan oleh sektor industri ataupun kontruksi dan pertanian antara lain bahan bangunan, indurtri kaca sebagai galian fluks, dan bahan baku industri semen. Proses terbentuknya dapat terjadi secara insitu berasal dari laut yang mengalami proses kimia maupun biokimia dimana organisme turut berperan, dapat terjadi dari butiran rombakan yang mengalami transformasi secara mekanik dan diendapkan di tempat lain. Seluruh proses tersebut berlangsung pada lingkungan air laut (Gunawan et al., 2017; Han et al., 2012; Humbarsono, et al., 2011; Jasruddin et al., 2017). Batugamping dapat terjadi dengan beberapa cara yaitu secara organik, secara mekanik dan secara kimia. Batugamping secara mekanik tidak jauh beda dengan batugamping yang terjadi secara organik, yang membedakannya adalah terjadinya perombangan dari batu gamping tersebut kemudian terbawa oleh arus dan biasanya diendapkan daei tempat semula (Timpola., 2014). Batugamping secara kimia terjadi pada kondisi iklim dan suasana lingkungan tertentu dalam air laut dan air tawar (Endarto, 2005). Batugamping adalah salah satu bahan baku utuk pembuatan semen, selain batulempung, gypsum serta pasir silika dan pasir besi sebagai bahan tambahan. Dalam era pembangunan sekarang ini, kebutuhan akan semen selalu meningkat sesuai dengan laju pembangunan diseluruh wilayah Indonesia (Santika, A. W., & Mulyadi, D. 2017; Apriliani et al, 2012).

Secara umum daerah penelitian berada pada formasi Tonasa yang berumur oeson awal sampai miosen Tengah dan terdiri atas batugamping berlapis baik dengan kemiringan hampir horizontal berwarna putih hingga kelabu mudah. Pada satuan ini terdapat juga batugamping bioklastik putih dengan ketebalan berkisaran 3000m dengan sebaran yang luas.

Pada penelitian ini penulis tertarik menggunakan metode analisis kimia dengan maksud mengetahui kandungan kadar batugamping daerah penelitian serta mencari informasi terkait sebaran dari batugamping di daerah penelitian dan menemukan senyawa dan kadar yang terkandung dalam sampel yang di ambil secara acak dari lokasi tempat pengambilan sampel.

METODE PENELITIAN

Pada tahap persiapan terdapat beberapa hal yang perlu dilakukan sebagai tahapan awal dalam penelitian ini dengan tujuan agar penelitian yang direncanakan dapat disiapkan dengan baik, beberapa hal tersebut yaitu:

Tahap Pengambilan Data

a. Data Primer

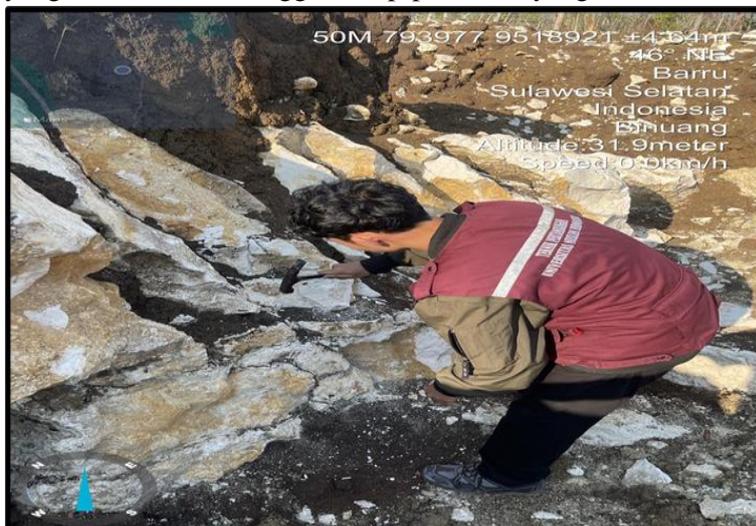
Data primer yaitu data yang di ambil secara langsung dilapangan yakni berupa Sampel Batugamping dengan menggunakan pengujian *X-Ray Fluorescence (XRF)* dan *X-Ray Diffraction (XRD)* yang dilakukan pengujian di laboratorium Geologi Universitas Hasanuddin. Pengambilan data di lakukan di Desa Binuang Kecamatan Barru, data yang diambil berupa sampel Batugamping menggunakan palu geologi menggunakan palu geologi. Pada tahap ini penulis menggunakan metode random sampling atau biasa disebut dengan pengambilan sampel secara acak. Adapun proses pengambilan sampel dapat di lihat pada gambar 1. Jumlah sampel batuan yang diambil sebanyak empat sampel.

b. Data Sekunder

Data ini didapatkan dari hasil pemikiran orang lain seperti data yang diambil dari dari literasi seperti jurnal atau data dari perusahaan dan informasi tertulis lainnya yang ada hubungannya dengan penulisan penelitian berupa peta tunjuk lokasi penelitian.

Tahap Analisis Data

Pada tahap pengolahan data sampel yang akan dianalisis terlebih dahulu dilakukan preparasi fungsinya agar sampel-sampel tersebut layak untuk di analisis di laboratorium. selanjutnya dilakukan analisis XRD dan XRF. Analisis XRF dilakukan untuk mengetahui komposisi kimia beserta konsentrasi unsur-unsur yang terkandung dalam suatu sampel dengan menggunakan metode spektrometri. Analisis XRD dilakukan untuk mengetahui nama mineral yang terkandung dalam sampel dan persentase kehadiran mineralnya. Hasil dari kedua metode tersebut akan digabungkan untuk memperoleh data yang lebih akurat sehingga memperoleh hasil yang lebih baik.



Gambar 1. Foto Pengambilan Sampel.

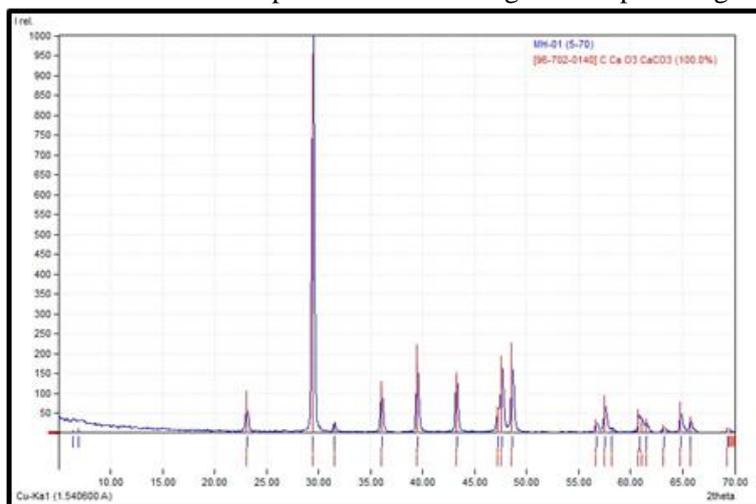
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis *X-Ray Diffraction*

Kandungan mineral pada suatu sampel dapat diketahui dengan melakukan analisis mineralogi menggunakan metode XRD (*X-Ray Diffraction*).

Sampel 1

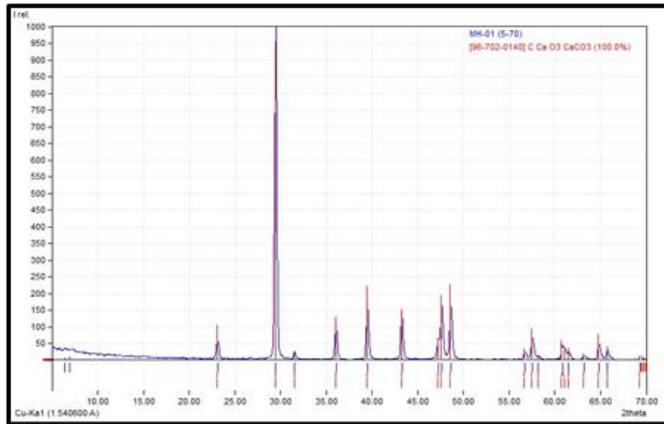
X-Ray Diffraction sampel 1, Berdasarkan hasil analisis mineralogi menggunakan metode *X-Ray Diffraction*, batugamping daerah Desa Bhuang tersusun oleh mineral-mineral seperti Calcite (CaCO_3) 100%. Gambar 2 memperlihatkan difraktogram sampel batugamping seperti dibawah ini:



Gambar 2. Sampel 1 hasil analisis *X-Ray Diffraction* (XRD).

Sampel 2

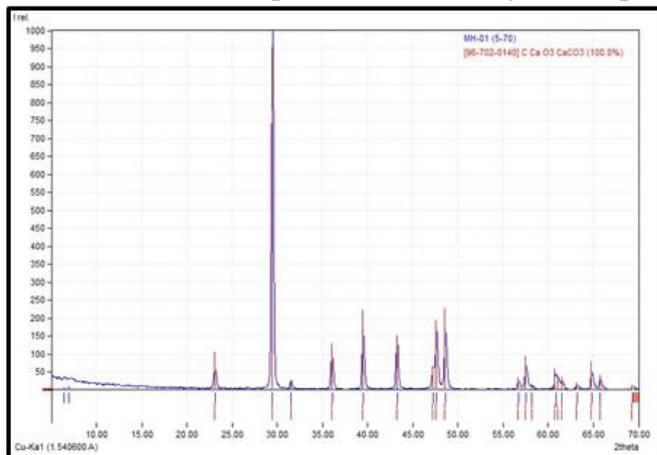
X-Ray Diffraction sampel 2, Berdasarkan hasil analisis mineralogi menggunakan metode *X-Ray Diffraction*, batugamping daerah Desa Binuang tersusun oleh mineral-mineral seperti Calcite (CaCO_3) 100%. Gambar 3 memperlihatkan difraktogram sampel batugamping seperti dibawah ini:



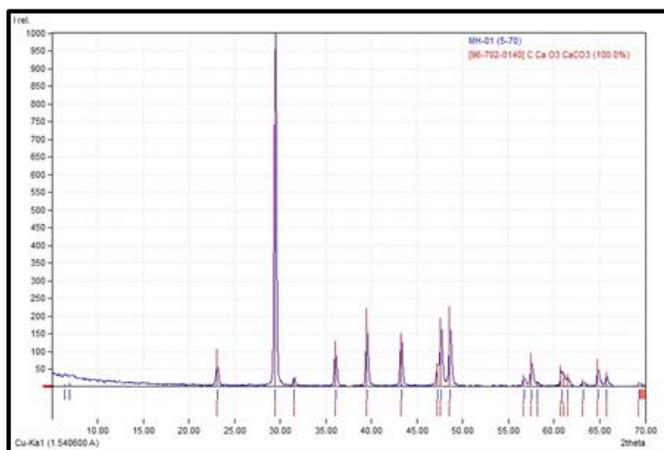
Gambar 3. Sampel 2 hasil analisis *X-Ray Diffraction* (XRD).

Sampel 3

X-Ray Diffraction sampel 1, Berdasarkan hasil analisis mineralogi menggunakan metode *X-Ray Diffraction*, batugamping daerah Desa Binuang tersusun oleh mineral-mineral seperti Calcite (CaCO_3) 100%. Gambar 4 memperlihatkan difraktogram sampel batugamping seperti dibawah ini:



Gambar 4. Sampel 3 hasil analisis *X-Ray Diffraction* (XRD).



Gambar 5. Sampel 4 hasil analisis *X-Ray Diffraction* (XRD).

Sampel 4

X-Ray Diffraction sampel 1, Berdasarkan hasil analisis mineralogi menggunakan metode *X-Ray Diffraction*, batugamping daerah Desa Binuang tersusun oleh mineral-mineral seperti Calcite (CaCO_3) 100%. Gambar 5 memperlihatkan difraktogram sampel batugamping.

Analisis *X-Ray Fluorescence*

Hasil dari analisis ini merupakan persentase unsur dalam bentuk senyawa oksida. Hasil dari analisis XRF (*X-Ray Fluorescence*) dapat dilihat pada tabel berikut:

Sampel 1

Sampel 1 memiliki kadar CaO yaitu sebesar 55,4%, komposisi kimia dari CaO diperoleh dari mineral Calcite. Kemudian persentase komposisi kimia LOI sebesar 39,2%, komposisi kimia Fe_2O_3 dengan 2,53%, lalu MgO sebesar 1,59%, serta beberapa senyawa lain yang persentasenya dibawah 1% seperti P_2O_5 , SiO_2 , Al_2O_3 , MnO, K_2O , Na_2O dan TiO_2 .

Table 1. Komposisi kimia sampel 1.

Unsur/Oksida	Kuantitatif (%)
CaO	55.4
LOI	39.2
Fe_2O_3	2.53
MgO	1.29
P_2O_5	0.678
SiO_2	0.38
Al_2O_3	0.2
MnO	0.156
K_2O	0.09
Na_2O	0.06
TiO_2	0.03
Cr_2O_3	0.007
S	0.003

Sampel 2

Sampel 2 batugamping memiliki kadar CaO yaitu sebesar 54,1%, komposisi kimia dari CaO diperoleh dari mineral Calcite. Kemudian persentase komposisi kimia LOI sebesar 41,6%, komposisi kimia Fe_2O_3 dengan 2,24%, lalu MgO sebesar 1,17%, serta beberapa senyawa lain yang persentasenya dibawah 1% seperti P_2O_5 , SiO_2 , Al_2O_3 , MnO, K_2O , Na_2O dan TiO_2 .

Table 2. Komposisi kimia sampel 2.

Unsur/Oksida	Kuantitatif (%)
CaO	54.1
LOI	41.6
Fe_2O_3	2.24
MgO	1.17
P_2O_5	0.134
SiO_2	0.53
Al_2O_3	0.22
MnO	0.038

K ₂ O	0.03
Na ₂ O	0.04
TiO ₂	0.02
Cr ₂ O ₃	0.006
S	0.020

Sampel 3

Sampel 3 batugamping memiliki kadar CaO yaitu sebesar 53,5%, komposisi kimia dari CaO diperoleh dari mineral Calcite. Kemudian persentase komposisi kimia LOI sebesar 40,2%, komposisi kimia Fe₂O₃ dengan 1,4%, lalu MgO sebesar 1,25%, serta beberapa senyawa lain yang persentasenya dibawah 1% seperti P₂O₅, SiO₂, Al₂O₃, MnO, K₂O, Na₂O dan TiO₂.

Tabel 3. Komposisi kimia sampel 3.

Unsur/Oksida	Kuantitatif (%)
CaO	53.5
LOI	40,2
Fe ₂ O ₃	1.4
MgO	1.25
P ₂ O ₅	0.245
SiO ₂	0.55
Al ₂ O ₃	0.1
MnO	0.659
K ₂ O	0.08
Na ₂ O	0.04
TiO ₂	0.01
Cr ₂ O ₃	0.005
S	0.031

Sampel 4

Sampel 4 batugamping memiliki kadar CaO yaitu sebesar 52,7%, komposisi kimia dari CaO diperoleh dari mineral Calcite. Kemudian persentase komposisi kimia LOI sebesar 43,6%, komposisi kimia Fe₂O₃ dengan 1,78%, lalu MgO sebesar 1,24%, serta beberapa senyawa lain yang persentasenya dibawah 1% seperti P₂O₅, SiO₂, Al₂O₃, MnO, K₂O, Na₂O dan TiO₂.

Tabel 4. Komposisi kimia sampel 4.

Unsur/Oksida	Kuantitatif (%)
CaO	52,7
LOI	43,6
Fe ₂ O ₃	1,78
MgO	1,24
P ₂ O ₅	0.181
SiO ₂	0,47
Al ₂ O ₃	0,08
MnO	0,308
K ₂ O	0,05

Na ₂ O	0,5
TiO ₂	0,03
Cr ₂ O ₃	0,016
S	0,005

SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian berdasarkan tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Hasil analisis XRD (*X-Ray Diffraction*) menunjukkan kandungan CaCO₃ Pada keseluruhan sampel batugamping pada 4 stasiun yaitu 100%.
2. Hasil XRF (*X-Ray Fluorescence*) Pada keseluruhan sampel batugamping pada 4 stasiun menunjukkan nilai unsur CaO sebesar 52,7-55,4%, LOI sebesar 39,2-43,6%, Fe₂O₃ sebesar 1,4-2,53%, MgO sebesar 1,17-1,29%, serta beberapa senyawa lain yang persentasenya dibawah 1% seperti P₂O₅, SiO₂, Al₂O₃, MnO, K₂O, Na₂O dan TiO₂. Sehingga batugamping pada penelitian ini dapat dikategorikan kualitas tinggi (high grade limestone) yang berarti baik digunakan sebagai bahan baku pembuatan semen Dan dapat digunakan sebagai tambahan dalam proses peleburan baja.

REFERENSI

- Apriliani, N. F., Baqiya, M. A dan Darminto. (2012). Pengaruh Penambahan MgCl₂ Pada Sintesis Kalsium Karbonat Presipitat Berbahan Dasar Batu Kapur dengan Metode Karbonasi. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. Vol. 1, No. 1.
- BSN, (2004). SNI 15-2049-2004, S.N.I. (2004). *Semen Portland*, Jakarta;BSN.
- Endarto Danang, (2005). *Pengantar Geologi Dasar Cetakan 2*, LLP UNA dan UPT Press, Surakarta.
- Gunawan, R. P., Luthfi, M dan Kadarisman. (2017). Analisis Fasies Batugamping Formasi Wonosari Daerah Beji dan Sekitarnya Kecamatan Patuk Kabupaten Gunung Kidul. Daerah Istimewa Yogyakarta. Hal. 1-15.
- Han, Y. S., Hadiko, G., Fuji, M dan Takahashi, M. (2006). Factors Affecting the Phase and Morphology of CaCO₃ Prepared by a Bubbling Method. *Journal of the European Ceramic Society* 26, 843 – 847.
- Humbarsono, A. Y dan Maskuri, F. (2011). Pemanfaatan Batugamping untuk Bahan Baku Marmer Sintetis di Daerah Ponjong Gunung Kidul. Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Jasruddin., Novianti dan Sujiono, E. H. (2015). Karakterisasi Kalsium Karbonat (Ca(CO₃) dari Batu Kapur Kelurahan Tellu Limpoe Kecamatan Suppa. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*. Jilid 11, No. 2. Hal. 169-172.
- Timpola, R. (2014). Karakterisasi Kandungan Mineral dan Unsur Penyusun Batugamping di Buliide. Jurusan Fisika Universitas Negeri Gorontalo.
- Permana, A. P. (2018). Potensi batugamping terumbu Gorontalo sebagai bahan galian industri berdasarkan analisis geokimia XRF. *EnviroScientiae*, 14(3), 174-179.
- Purwoto, Chandra, R. dan Nugroho, E.F. 2011. Peta Geologi Penambangan Batukapur dan Tanah Liat Gunung Kromong, Kecamatan Gempol, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat. Cirebon: PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk. Skala 1:12.000.
- Santika, A. W., & Mulyadi, D. (2017). Geokimia Batugamping Daerah Montong, Tuban, Jawa Timur. *Riset Geologi dan Pertambangan*, 27(2).
- Sukandarrumidi., Rakhman, A. N., Maulana, F., Purnamawati, D.I dan Miftahulsalam. (2017). Mengenal Mineral Secara Megaskopis. Gadjah Mada University press.