



Analisis Kandungan Kalsium Karbonat (CaCO_3) Batu Gamping Di Kelurahan Bontoa Kecamatan Minasate'ne Kabupaten Pangkajene Dan Kepulauan

Ayu Annisa Amir^{1*}, Muh. Said L.¹, Ayusari Wahyuni¹, dan Rahmaniah¹

¹*Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*

Email: ayua51955@gmail.com

**Corresponding Author*

Abstrak

Penelitian telah dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan menganalisis kualitas kandungan kalsium karbonat (CaCO_3) batugamping sebagai bahan baku pembuatan marmer. Untuk menentukan kadar CaCO_3 digunakan metode gravimetri dengan menimbang parameter massa beaker glass kosong, dan massa sampel dan beaker glass ditambah kadar HCl 2N sebagai massa akhir setelah reaksi. Sampel yang digunakan terdiri dari dua blok yaitu blok satu pada titik koordinat 4°48'-4°51' LS dan 119°35'-119°37' BT dan blok dua pada titik koordinat 4°47'-4°51' LS dan 119°37'-119°39' BT. Teknik pengambilan sampel menggunakan pahat dan palu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kandungan CaCO_3 pada kedua titik pengambilan sampel diperoleh masing-masing sebesar 85,530 % dan 84,6897%. Didapatkan bahwa kadar CaCO_3 pada batuan gamping memenuhi syarat Standar Industri Indonesia (SII) yaitu diatas 50% dan berarti titik pengambilan sampel di desa Bontoa, Kecamatan Minasate'ne, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan dapat digunakan. sebagai bahan baku marmer.

Kata kunci: Kalsium Karbonat (CaCO_3), Gravimetrik, Batu Gamping, Marmer.

Abstract

The research had been carried out with the aim of finding out and analyzing the quality of the calcium carbonate content (CaCO_3) of limestone as a raw material for making marble. To determine the CaCO_3 content, the method was using gravimetric method by weighing empty beaker mass parameter, and the mass of sample and beaker plus HCl 2N level as the final mass after the reaction. The used sample consist of two blocks, they were block one on the coordinate point of 4°48'-4°51' LS and 119°35'-119°37' BT and block two on the coordinate point of 4°47'-4°51' LS and 119°37'-119°39' BT. The sampling technique was using a chisel and hammer. The result of the research shows that the average of CaCO_3 content at the two sampling points was obtained each of 85,530 % and 84,6897%. It is obtained that the level of CaCO_3 in the limestone meets the Standar Industri Indonesia (SII) requirement, which is above 50% and it means that the sampling point in Bontoa village, Minasate'ne district, Pangkajene Regency and Island able to be used as marble raw material.

Keywords: Calcium Carbonate (CaCO_3), Gravimetric, Limestone, Marble.

Info Artikel

Status artikel:

Diterima: 7 September 2021

Disetujui: 31 Desember 2022

Tersedia online: 31 Desember 2022

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan alam yang sangat melimpah. Salah satu kekayaan alam yang cukup melimpah yaitu batu gamping atau batu kapur. Batu gamping mudah ditemukan dan digunakan untuk kepentingan industri sebagai bahan baku. Batu gamping mempengaruhi kualitas bahan baku karena adanya campuran beberapa senyawa kimia. Senyawa kimia yang memiliki pengaruh besar terhadap kualitas bahan baku pada batu gamping yaitu senyawa Kalsium Karbonat (CaCO_3).

Kalsium karbonat merupakan mineral paling sederhana yang tidak mengandung silikon serta pembuatan kalsium. Kalsium karbonat memiliki ciri-ciri berwarna putih, tidak berbau, tidak berasa, stabil di udara, praktik, dan tidak larut dalam air [1]. Kalsium karbonat memiliki tiga bentuk kristal yaitu kalsit (rhombohedral), aragonit (orthorhombic), dan vaterit (heksagonal) [2].

Menurut Standar Industri Indonesia (SII 05-0586 2009), agar batu gamping dapat digunakan sebagai bahan baku maka pengujian komposisi senyawa CaCO_3 sebaiknya lebih besar dari 50% pada batu gamping. Salah satu daerah yang memiliki potensi cadangan batu gamping adalah kelurahan Bontoa, kecamatan Minasatene kabupaten Pangkajene dan Kepulauan.

Batu gamping merupakan salah satu bahan galian non logam yang tersusun dari mineral kalsit dan aragonit. Batuan jenis padat ini umumnya mengandung banyak mineral kalsium karbonat (CaCO_3) yang merupakan mineral *metastable* [3]. Batu gamping tersusun lebih dari 50 % mineral kalsit (CaCO_3), dan sisanya tersusun dari mineral dolomit [4]. Batu gamping termasuk salah satu batuan sedimen non klastik yang proses pembentukannya berasal dari proses kimiawi atau dari sisa-sisa organisme yang mati [5]. Batu gamping ini merupakan gradasi dari batu gamping bioklastik dan batugamping klastik fragmen [6].

Batu gamping dapat dijadikan sebagai bahan baku dalam bidang industri. Mutu batu gamping sangat dipengaruhi oleh jenis bahan dasar. Batu gamping dengan kandungan CaCO_3 yang lebih tinggi dapat lebih baik digunakan sebagai bahan pembuatan marmer [7].

Marmer merupakan batuan alam hasil metamorfosis batu kapur akibat adanya tekanan dan suhu tinggi di dalam perut bumi [8]. Marmer adalah jenis metamorf dan proses pembentukannya disebabkan oleh metamorfisme batu gamping [9]. Proses terbentuknya marmer hasil metamorfosis dari batu gamping yang mengkristal dan menjadi marmer seiring waktu transformasi ini dimulai dari rekristalisasi batu gamping [10].

Menurunnya tingkat produksi yang dihasilkan oleh perusahaan marmer dikarenakan kualitas bahan baku yang digunakan, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor alam seperti adanya perubahan tekanan dan temperatur yang tinggi sehingga batuan akan menyesuaikan setelah batas kestabilannya terlampaui, penyesuaian tersebut akan membentuk mineral baru

yang mana dalam pembentukannya sangat tergantung pada batuan asal dan kondisi suhu, tekanan, dan proses kimiawinya. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian untuk meningkatkan kualitas produksi marmer khususnya di daerah Pangkep dengan menganalisis kandungan kalsium karbonat (CaCO_3) pada batu gamping sebagai bahan baku utama dalam pembuatan marmer. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan kualitas marmer yang bernilai ekonomis bagi masyarakat dan perusahaan dalam mengembangkan usaha pertambangan serta industri marmer di kelurahan Bontoa, kecamatan Minasate'ne kabupaten Pangkajene dan Kepulauan.

Salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui kandungan kalsium karbonat (CaCO_3) pada batugamping yaitu metode gravimetri. Metode gravimetri merupakan metode dengan analisis kuantitatif yang berdasar pada penimbangan hasil reaksi setelah bahan diisolasi [11]. Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *chip sampling*, dengan menggunakan palu dan pahat dengan pengambilan pada permukaan batuan yang keras dan seragam yang dilakukan secara teratur baik secara horizontal maupun vertikal [12].

Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis kandungan Kalsium Karbonat (CaCO_3) batu gamping sebagai bahan baku pembuatan marmer. Sehingga dapat mengoptimalkan produksi pembuatan marmer dengan kualitas yang lebih unggul dan berdaya saing tinggi.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan lokasi penelitian dilakukan pada bulan April- Juni 2021 dengan lokasi pengambilan sampel di kelurahan Bontoa, kecamatan Minasatene, kabupaten Pangkajene dan Kepulauan yang terletak antara $4^{\circ}49'$ - $4^{\circ}51'$ LS dan $119^{\circ}36'$ - $119^{\circ}40'$ BT dan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Anorganik dan Laboratorium Analitik Kimia UIN Alauddin Makassar.

Alat dan bahan yang digunakan pada lokasi penelitian adalah kantong sampel, alat tulis, HP/ kamera, palu, dan pahat. Adapun alat dan bahan yang digunakan pada laboratorium adalah oven, mortar dan pestle, ayakan sampel ukuran 100 mesh, spatula, neraca analitik empat digit, gelas beker 100 mL, gelas ukur 50 mL, batang pengaduk, krus porselen, labu takar 1000 mL, pipet skala 25 mL, 10 mL, 0,1 mL, bulf, aquades, larutan Asam Klorida, wadah penampang ukuran $30 \times 25 \times 2$ cm, tissue, alat tulis, dan sampel batu gamping.

Adapun prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini diawali dengan pengambilan sampel batuan, dengan melakukan pengamatan langsung pada lokasi pengambilan sampel, menentukan titik pengambilan sampel pada lokasi penelitian, mengambil sampel batu gamping pada dua titik yang sudah ditentukan menggunakan teknik *chip sampling* dengan palu dan pahat, memasukkan sampel ke dalam kantong sampel, mencatat dan memberi kode sampel batu gamping yang telah diambil pada kantong sampel, mengambil gambar sampel. Kemudian melakukan preparasi sampel, dengan cara melebur sampel menjadi ukuran kecil 1-2 sentimeter, meletakkan sampel yang sudah dilebur pada wadah dengan ukuran penampang $30 \times 25 \times 2$ cm, memasukkan penampang ke dalam oven dengan suhu 100°C

selama 3 jam hingga sampel benar-benar kering, menggerus sampel menggunakan mortar dan pestle, mengayak sampel menggunakan ayakan ukuran 100 mesh, memasukkan sampel yang sudah halus ke dalam plastik sampel yang telah diberi kode sampel.

Lalu, membuat larutan HCl 2N, dengan menghitung terlebih dahulu banyaknya HCl yang akan diencerkan, kemudian menentukan (Normalitas) HCl pekat dan volume HCl. Setelah mengetahui konsentrasi dan volume HCl maka langkah selanjutnya memipet larutan Asam Klorida dari botol umum sebanyak 165,83 mL ke dalam labu ukur. Mengisi labu ukur 1000 ml dengan aquades sebanyak 250 mL, memasukkan labu ukur yang berisi air ke dalam baskom yang berisi air untuk menghindari perubahan panas yang spontan, menambahkan Asam klorida sebanyak 165,83 mL secara perlahan-lahan melalui corong ke dalam labu ukur, menghomogenkan sebentar kemudian menambahkan aquades sampai tanda batas pada labu ukur, homogenkan kembali dan tunggu hingga dingin, setelah dingin memasukkan ke dalam botol 1 liter, dan mencuci peralatan yang telah digunakan.

Setelah itu melakukan penimbangan sampel, dengan membersihkan krus porselen menggunakan tisu, lalu menimbang krus porselen untuk mengetahui bobot kosongnya menggunakan neraca analitik, mencatat bobot kosong krus porselen, mengisi krus porselen dengan sampel hingga bobotnya bertambah 1 gram, menimbang gelas beker 100 mL untuk mengetahui berat kosongnya, menambahkan asam klorida (HCl) 2N sebanyak 20 mL ke dalam gelas kimia menggunakan pipet skala 10 mL, kemudian menimbang kembali gelas kimia 100 mL yang berisi larutan asam klorida (HCl) 2N, mencatat hasil penimbangannya, Memasukkan sampel batu gamping sebanyak 1 gram kedalam gelas beker 100 mL yang berisi Asam Klorida (HCl), mengaduk sampel hingga terjadi buih-buih kecil berwarna putih, kemudian menimbang kembali setelah terjadi reaksi menggunakan neraca analitik sebagai massa akhirnya, mengulangi percobaan sebanyak lima kali untuk mendapatkan rata-rata kadar Kalsium Karbonat (CaCO_3).

Untuk menghitung kadar Kalsium Karbonat (CaCO_3) pada sampel dapat menggunakan persamaan sebagai berikut [11]:

a. Menghitung Massa CO_2

$$\text{Massa } \text{CO}_2 = (m_1 + m_2) - m_3 \quad (1)$$

b. Menghitung mol CO_2

$$\text{Mol } \text{CO}_2 = \frac{\text{gram } \text{CO}_2}{\text{Mr } \text{CO}_2} \quad (2)$$

c. Menghitung massa CaCO_3

$$\text{Massa } \text{CaCO}_3 = \text{mol} \times \text{Mr } \text{CaCO}_3 \quad (3)$$

d. Menghitung kadar CaCO_3

$$\% \text{ CaCO}_3 = \frac{m \text{ CaCO}_3}{s} \times 100 \% \quad (4)$$

Keterangan :

$m \text{ CaCO}_3$ = massa CaCO_3 (g)

m_1 = massa beker + HCl 20 mL (g)

m_2 = massa sampel (g)

m_3 = massa beker + HCl + sampel setelah reaksi (g)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada sampel yang diperoleh dari kelurahan Bontoa kecamatan Minasatene kabupaten Pangkajene dan Kepulauan yang terdiri dari dua blok pengambilan sehingga sampel yang diperoleh diberikan kode sampel untuk membedakannya. Sifat fisis yang dimiliki dari dua sampel dapat dilihat dengan melakukan pengamatan langsung saat pengambilan sampel. Dimana pada sampel A memiliki ciri berwarna putih, tidak mudah lapuk, tidak berongga, tidak terdapat kandungan fosil. Sampel B memiliki ciri putih kecoklatan, tidak mudah lapuk, tidak berongga, terdapat kandungan fosil. Adanya perbedaan warna pada sampel batu gamping dipengaruhi oleh warna lapisan-lapisan penyusun dari batu gamping dan juga karena sisipan tanah yang melekat pada batu gamping sehingga warna batu gamping berbeda-beda.

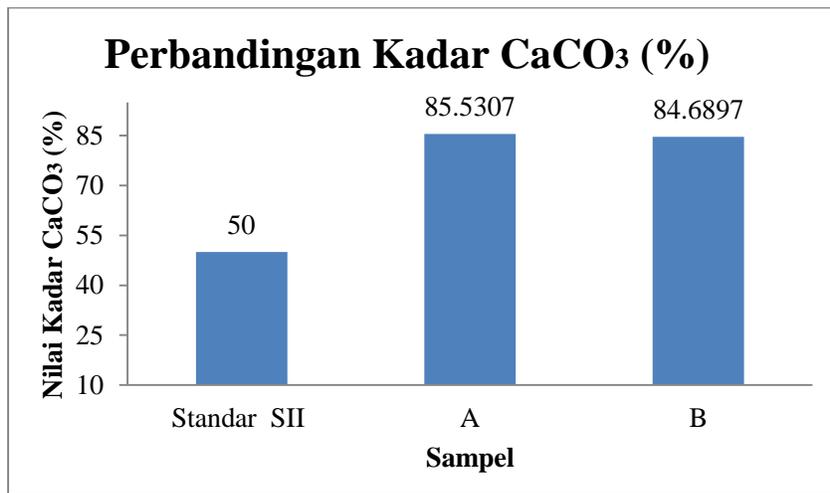
Tabel 1. Penetapan CaCO_3 dengan Metode Gravimetri Sampel A.

Kode Sampel	Pengujian ke-	m_1 (g)	m_2 (g)	m_3 (g)	Kadar CO_2 (%)	Kadar CaCO_3 (%)	SII (%)	Ket.
A	1	82,3770	1,0002	83,0377	0,3561	80,9166	>50	Memenuhi
	2	82,9159	1,0005	83, 6190	0,3392	77,0498	>50	Memenuhi
	3	82,9330	1,0001	83,5592	0,3823	86,8675	>50	Memenuhi
	4	82,8271	1,0002	83,4465	0,3975	90,3197	>50	Memenuhi
	5	83,1060	1,0000	83,6990	0,4070	92,5000	>50	Memenuhi
Rata-rata kadar CaCO_3 (\bar{X}) =					85,5307			

Tabel 2. Penetapan CaCO_3 dengan Metode Gravimetri Sampel B.

Kode Sampel	Pengujian ke-	m_1 (g)	m_2 (g)	m_3 (g)	Kadar CO_2 (%)	Kadar CaCO_3 (%)	SII (%)	Ket.
B	1	82,2223	1,0003	82,8578	0,3896	88,5302	>50	Memenuhi
	2	82,3387	1,0001	82,9891	0,3580	81,3551	>50	Memenuhi
	3	83,9437	1,0004	84,5898	0,3881	88,1744	>50	Memenuhi
	4	83,9219	1,0004	84,5903	0,3658	83,1083	>50	Memenuhi
	5	83,8590	1,0002	84,5500	0,3621	82,2805	>50	Memenuhi
Rata-rata kadar CaCO_3 (\bar{X}) =					84,6897			

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa hasil yang diperoleh merupakan hasil dari penimbangan awal dan penimbangan setelah reaksi yang merupakan massa akhir dengan nilai rata-rata kadar CaCO_3 pada masing-masing sampel yaitu 85,5307 % dan 84,6897 %. dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Perbandingan Kadar CaCO₃.

Pada gambar 1 menunjukkan bahwa sampel batu gamping memenuhi Standar Industri Indonesia (SII) dimana kadar CaCO₃ lebih besar dari 50 %. Pada penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 1 bahwa pada kode sampel A pada titik koordinat 4°48'-4°51' LS dan 119°35'-119°37' BT saat pengujian pertama diperoleh hasil penimbangan gelas beker yang berisi larutan HCl 20 mL sebesar 82,3770 gram dan pada pengujian kelima diperoleh hasil penimbangan sebesar 83, 1060 gram. Adanya perbedaan nilai yang dihasilkan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor penimbangan yaitu saat penempatan bahan yang akan ditimbang oleh peneliti. Kemudian penimbangan akhir setelah menambahkan 1 gram sampel kedalam gelas beker yang berisi larutan HCl 20 mL dilakukan setelah mengaduk sampel hingga tidak terjadi reaksi lagi. Sebagai massa akhir diperoleh hasil sebesar 83,0377 gram dan pada pengujian kelima diperoleh hasil sebesar 83,6990 gram.

Perbedaan nilai yang dihasilkan saat penimbangan akhir berbeda karena saat pengadukan sampel di dalam gelas beker terjadi transformasi kimia akibat proses oksidasi sehingga saat penimbangan selanjutnya nilai yang dihasilkan akan lebih tinggi atau bahkan juga terjadi dekomposisi termal yaitu penurunan berat yang dihasilkan. Begitupun pada pengujian yang dilakukan pada kode sampel B yang terletak pada titik koordinat 4°47'-4°51'LS dan 119°37'-119°39' BT. Hasil penelitian yang dilakukan bahwa kandungan CaCO₃ yang baik digunakan sebagai bahan baku pembuatan marmer yaitu lebih besar dari 50 % yang sesuai dengan standar pengujian industri Indonesia.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengolahan data penelitian yang telah dilakukan di Desa Bontoa, Kecamatan Minasate'ne, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan maka dapat disimpulkan bahwa nilai kandungan kalsium karbonat (CaCO₃) batu gamping masing-masing diperoleh rata-rata 85,5307 % dan 84,6897 % dengan Standar Industri Indonesia (SII 05-0586-2009) yang dijadikan standar sebesar > 50 %.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Syam, W. M. (2016). Optimalisasi Kalsium Karbonat Dari Cangkang Telur Untuk Produksi Pasta Komposit. Uin Alauddin Makassar. *Uin Alauddin Makassar*.
- [2] Lailiyah, Q. M., & Darmianto. (2012). Pengaruh Temperatur Laju Aliran Gas CO₂ pada Sintesis Kalsium Karbonat Presipitat dengan Metode Bubbling. *Sains dan Seni* 1, h.6-10. *Sains Dan Seni*, 1(1), 6–10.
- [3] Noviyanti, Jasruddin, & Sujiono, E. H. (2015). Karakterisasi Kalsium Karbonat (Ca(CO₃)) Dari Batu Kapur Kelurahan Tellu Limpoe Kecamatan Suppa. *Sains Dan Pendidikan Fisika*, 2(Agustus), 169–172. *Sains Dan Pendidikan*, 2, 169–172.
- [4] Putra, A. P., Wiwik, E., Hastuti, D., & Abro, A. (2017). Studi Potensi Sumberdaya BatuGamping Sebagai Bahan Baku Pembuatan Semen Di Kecamatan Buay Sandang Aji Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan. *Perkuliahan*, 1(3).
- [5] Zuhdi, M. (2019). *Buku Ajar Pengantar Geologi*. Duta Pustaka Ilmu.
- [6] Gunawan, R. P., & Kadarisman, D. S. (2017). *Analisa Fasies Batugamping Formasi Wonosari Daerah Beji dan Sekitarnya Kecamatan Patuk Kabupaten Gunung Kidul Provinsi D.I Yogyakarta*. 1(1–15).
- [7] Humbarsono, I. A., & Maskuri, I. F. (2011). *Pemanfaatan Batu gamping untuk Bahan Baku Marmer Sintetis di Daerah Ponjong, Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta*. 28–42.
- [8] Lindawati, & Mursal. (2018). Identifikasi Mineral pada Batu Marmer dari Gunung Kerambil, Aceh Selatan Menggunakan Difraksi Sinar-X. *Aceh Phys Soc*, 7(3), 152–156.
- [9] Sulistiari, H. T. (2017). *Penambangan Batu Marmer di Desa Banjar Kecamatan Panggul Kabupaten Trenggalek*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- [10] Alman (2018). *Eksplotasi Sumber Daya Alam Marmer dan Perilaku Sosial Masyarakat di Kecamatan Buntu Batu Kabupaten Enrekang*. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- [11] Perwitasari, N. (2019). *Perbandingan Metode Analisis Penentuan Kadar Kalsium Karbonat pada Plesteran di Balai Konservasi Borobudur Magelang*.
- [12] Anaperta, Y. M. (2016). *Paket Keahlian Geologi Pertambangan*. Kementerian. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.