Dekomposisi Mineral Dolomit Melalui Proses Kalsinasi

Nirmala Sari[1], Ida Ratna Nila[(2)]
Jurusan Teknik Fisika Universitas Samudra[1,2]

*Co-Author: nirmala_sari@unsam.ac.id

Abstract.

Dolomite potential contained in the village of Wonosari Aceh Tamiang still has sales in the form of rocks, without detailed investigation investigations that have implications for increasing the added value of dolomite itself for this reason there needs to be research on the mineral content in order to be used as much as possible, structured planning needs to be done by using X-Ray Diffraction (XRD) to look for data sources on minerals and X-Ray Fluorescences (XRF) content, also carried out the calcination process at temperatures of 700 °C and 900 °C to see the decomposition of the dolomite. From XRF analysis, the constituent of dolomite with the highest concentration is CaO (.69,44%) followed by MgO (27,42%). Then, in the process of calcining the formation of MgO and CaO phases of dolomite through two stages, namely the stages of the formation of MgO and CaCO3 phases at 700 °C and the stages of CaO formation at 900 °C.

Keyword : Dolomite, Calcination, Temperature, XRD, XRF.

1. PENDAHULUAN

Dolomit adalah salah satu rumpun mineral karbonat, mineral dolomit secara teoritis mengandung 45,6% $MgCO_3$ atau 21,9% MgO dan 54,3% $CaCO_3$ atau 30,4% CaO [1]. Rumus kimia mineral dolomit dapat ditulis sebagai $CaCO_3MgCO_3$, $CaMg(CO_3)_2$ atau $Ca_xMg_{1-x}CO_3$, dengan nilai x lebih kecil dari satu [2]. Dolomit merupakan mineral gabungan dari dua karbonat yakni magnesium karbonat ($MgCO_3$) dan kalsium karbonat ($CaCO_3$). Dolomit dapat berdekomposisi menjadi senyawa oksida berupa MgO dan CaO yang banyak digunakan pada berbagai aplikasi di industri [3].

Salah satu manfaat senyawa MgO adalah sebagai bahan campuran semen, bahan farmasi, bahan pembuatan pupuk yang dapat meningkatkan pH tanah dan sebagai bahan isolator. Sedangkan CaO digunakan untukdalam industri pembuatan semen dan bahan industri kimia untuk pembuatan senyawa tertentu [5]. Oleh karena itu dilakukan proses kalsinasi untuk mendapatkan senyawa MgO dan CaO dari mineral dolomit.

Proses dekomposisi dolomit dilakukan dengan kalsinasi. Mekanisme dekomposisi parsial MgO dari dolomit bermula dari lepasnya gas CO_2 dan terbentuknya ion O^{2-} pada permukaan dolomit. Kemudian Mg^{2+} bergerak menuju O^{2-} sedangkan Ca^{2+} bermigrasi membentuk $CaCO_3$ pada permukaan dolomit [4]. Sejumlah peneliti juga telah memperlihatkan penentuan temperatur dekomposisi dolomit dimana terdapat dua titik endotermis. Area pertama pada rentang temperatur antara 690 °C-810 °C yang berkaitan dengan pembentukan MgO dan $CaCO_3$. Area kedua pada rentang temperatur antara 810 °C-920 °C yang berkaitan dengan dekomposisi $CaCO_3$ menjadi CaO [6]

Potensi dolomit yang terdapat Desa Wonosari Kecamatan Tamiang Hulu Kabupaten Aceh Tamiang saat ini masih tahap penjualan dalam bentuk bongkahan batuan tanpa melalui upaya investigasi detail yang berimplikasi kurangnya peningkatan nilai tambah dolomit itu sendiri. Karena itu dalam penelitian ini akan dilakukan identifikasi dan kalsinasi mineral dolomit agar diketahui karakteristik mineral dolomit tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Dolomit yang digunakan dari daerah Desa Wonosari Kecamatan Tamiang Hulu Kabupaten Aceh Tamiang, Bijih dolomit digerus sehingga berukuran kurang dari 80 *mesh*, kemudian sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *mechanical alloying*. Sampel dolomit dimasukkan ke dalam *planetary ball mill* (PBM) dengan rasio bola dan serbuk 10:1 dan dimiling selama 20 jam. Kemudian Proses kalsinasi menggunakan *furnace* pada temperatur 700°C dan 900°C dengan waktu penahanan selama 6 jam, Selanjutnya dikarakterisasi dengan menggunakan *X-Ray Fluoresence (XRF)* terkait persentase kandungan dari mineral dolomit, kemudian dengan identifikasi senyawa menggunakan *X-ray diffraction* (XRD) (Shimadzu, Co-K_α λ= 1.78896 Å).

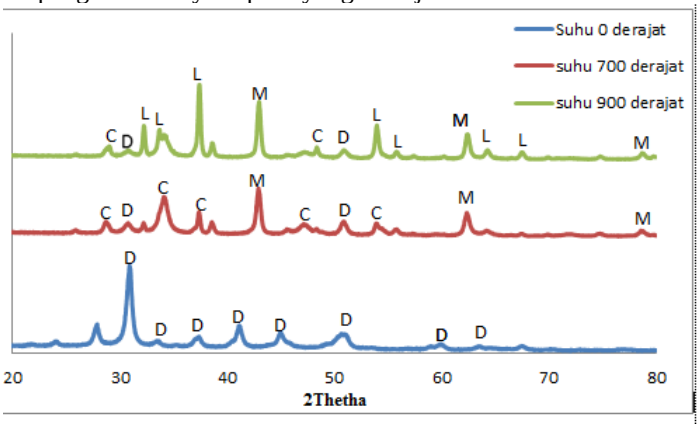
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa komposisi mineral dolomit dilakukan dengan menggunakan XRF untuk mengetahui kadar senyawa penyusun mineral dolomit. Dari analisa ini diketahui komposisi dari mineral dolomit terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil observasi dolomit Desa Wonosari dengan menggunakan XRF

No	Nama Senyawa	Persentase (%)
1.	CaO	69,44%
2.	MgO	27,42%
3.	SiO_2	1,49%
4.	Al_2O_3	0,70%
5.	Fe_2O_3	0,37%

Dari Tabel 1 terlihat bahwa unsur penyusun dolomit yang konsentrasinya paling tinggi adalah CaO (61,20%), kemudian diikuti MgO (25,28%), serta unsur pengotor lainnya seperti yang ditunjukkan dalam hasil analisis XRF pada Tabel 1.



Gambar 1. Pola difraksi dolomit. D = Dolomit ($CaMg(CO_3)_2$), C = *Calcite* ($CaCO_3$), M = Magnesium Oksida (MgO), dan L = Kalsium Oksida (CaO).

Proses kalsinasi dilakukan pada temperatur 700 °C dan 900 °C selama 6 jam untuk memberikan kesempatan agar semua dolomit cukup mendapatkan panas dan terkalsinasi seluruhnya. Dari hasil XRD diperoleh (Gambar 1). Pembentukan fasa MgO dan CaO dari dolomit melalui dua tahapan yaitu tahapan pembentukan fasa MgO dan $CaCO_3$ pada suhu 700°C dan tahapan pembentukan CaO pada suhu 900 ^oC. Hal ini bersesuaian dengan yang dilakukan Kok, et al, yang menyatakan proses dekomposisi dolomit terjadi pada rentang 690 ^oC-920 ^oC.

Hasil-hasil pola difraksi sinar-x memperlihatkan bahwa mekanisme proses dekomposisi dolomit terjadi melalui dua tahapan sesuai dengan persamaan (1) dan persamaan (2).

$$MgCa(CO)_3)_2 \longrightarrow MgO + CaCO_3 + CO_2 \quad \text{.....(1)}$$

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2 \text{.....(2)}$$

Reaksi pertama terjadi pada suhu sekitar 700 ^oC sedangkan reaksi kedua terjadi pada suhu di atas 800 ^oC. Reaksi pertama disebut dengan proses dekomposisi parsial sedangkan reaksi kedua disebut dengan proses dekomposisi total.

4. KESIMPULAN

Dolomit di kawasan Desa Wonosari Kecamatan Tamiang Hulu Kabupaten Aceh Tamiang termasuk ke dalam golongan dolomit yang kandungan CaO dan MgO sangat tinggi sehingga mineral dolomit ini sangat bagus untuk di manfaatkan pada pembuatan pupuk dan campuran semen, kemudian proses kalsinasi pada temperatur 700 ^oC dan 900 ^oC dolomit terdekomposisi menjadi MgO dan CaO, dimana senyawa CO_2 terlepas dikarenakan proses kalsinasi

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] A I. Casado et al. "Morphology and Origin of Dolomite in Paleosols and Lacustrine Sequences. Examples from the Miocene of the Madrid Basin". *Sedimentary Geology*, vol. 312, pp. 50-62, 2014.
[2] A.A Olajire. "A Review of Mineral Carbonation Technology in Sequestration of CO2". *Journal of Petroleum Science and Engineering*, vol. 109, pp. 364-392, 2013.
[3] B.B Joanna et al. "A Novel Method for Simultaneous Determination of Selected Elements in Dolomite and Magnesia by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectroscopy with Slurry Sample Introduction". *Spectrochimica Acta Part B*, vol. 113, pp. 79-83, 2015.
[4] H. Galai. "Mechanism of Growth of MgO and CaCO3 During a Dolomite Partial Decomposition". *Solid State Ionics*, vol. 178, pp. 1039-1047, 2007.
[5] Kok, M.V., Smykatz-Kloss, W. 2008. Characterization, Correlation And Kinetics of Dolomite Samples As Outlined By Thermal Methods. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetri*.
[6] L. M. Correia et al. "Characterization and Application of Dolomite as Catalytic Precursor for Canola and Sunflower Oils for Biodiesel Production". *Chemical Engineering Journal*, vol. 269, pp. 35-43, 2015.