

Komposisi Kimia Batu Kapur Alam dari Indutri Kapur Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara

Megawati^{*1}, Alimuddin², Laode Abdul Kadir³

^{1,3}Universitas Sembilan belas November Kolaka

²Universitas Halu Oleo

e-mail:¹mega_chem@usn.ac.id, ²alimudin_chem@usn.ac.id, ³laode.kadir90@uho.ac.id

Abstrak

Potensi sumber daya mineral kabupaten Kolaka hampir tersebar diseluruh kecamatan. Ini dibuktikan dengan adanya beberapa perusahaan tambang yang beroperasi di kabupaten Kolaka. Salah satu mineral yang ada di kabupaten Kolaka adalah batu kapur atau yang biasa dikenal dengan istilah batu gamping. Batu kapur ialah jenis batuan sedimen yang umumnya mengandung senyawa karbonat terutama Kalsium Karbonat ($CaCO_3$). Pada umumnya batu kapur diolah untuk bahan campuran bangunan, industri, serta bahan kimia bagian sektor katalis. Analisis komposisi batu kapur dari kabupaten Kolaka telah dilakukan dalam penelitian ini. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kualitas batu kapur alam Kolaka agar kedepannya bisa menjadi bahan pertimbangan untuk dimanfaatkan lebih lanjut. Hasil analisis menggunakan X-Ray Fluorescence (XRF) menunjukkan komposisi mineral yaitu CaO , $CaCO_3$, Al_2O_3 , SiO_2 , CaO , Fe_2O_3 , MgO , Cr_2O_3 , Fe_2O_3 , K_2O , MnO , Na_2O , P_2O_5 , ZnO , SO_3 dan TiO_2 .

Kata Kunci: Batu kapur, $CaCO_3$, Kolaka, Kalsium Karbonat

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Kolaka adalah salah satu kabupaten di Sulawesi Tenggara dengan ibu kotanya adalah Kolaka. Kabupaten Kolaka terletak di bagian barat Provinsi Sulawesi Tenggara dengan posisi memanjang dari Utara ke Selatan, tepatnya berada pada $3^{\circ}37'$ - $4^{\circ}38'$ Lintang Selatan dan $121^{\circ}05'$ - $121^{\circ}46'$ Bujur Timur. Kabupaten Kolaka secara geografis berbatasan di sebelah Utara dengan Kabupaten Kolaka Utara, sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Bombana, sebelah Timur berbatasan Kabupaten Konawe dan Kolaka Timur, sementara sebelah Barat berbatasan dengan Teluk Bone. Secara administrasi Kabupaten Kolaka pada tahun 2013 terdiri atas dua belas wilayah kecamatan, yaitu Watu bangga, Tanggetada, Pomalaa, Wundulako, Baula, Kolaka, Latambaga, Wolo, Samaturu, Toari, Polinggona, dan Iwoimendaa. Kecamatan Samaturu adalah kecamatan dengan wilayah terluas yaitu $543,90 \text{ km}^2$ atau 16,75% dari total luas Kabupaten Kolaka sedangkan Kecamatan Polinggona merupakan kecamatan dengan wilayah terkecil yaitu $46,65 \text{ km}^2$ atau 1,44% dari total luas Kabupaten Kolaka.

Potensi sumber daya di kabupaten Kolaka sangat besar terutama di bidang perkebunan, pertanian, pariwisata dan pertambangan. Hal ini didukung oleh keadaan permukaan wilayah kabupaten Kolaka yang umumnya terdiri dari gunung dan bukit yang memanjang dari utara ke selatan, dan memiliki beberapa sungai yang dijadikan sebagai sumber tenaga, kebutuhan industri, kebutuhan rumah tangga dan kebutuhan irigasi serta pariwisata. Dari sektor pertambangan, kabupaten kolaka cukup melimpah. Hal ini dibuktikan dengan adanya beberapa perusahaan tambang yang beroperasi untuk mengolah sumber daya mineral. Contohnya perusahaan tambang nikel PT. Aneka Tambang Tbk yang beroperasi di kecamatan Pomala. Potensi sumber daya mineral Kabupaten Kolaka tersebar hampir di seluruh kecamatannya yaitu nikel, magnesit, pasir kwarsa, batu kapur (gamping), bijih nikel, emas, batu bara, batu sabak, marmer.

Salah satu mineral yang diolah adalah batu kapur (batu gamping) dengan potensi 4,33 Milyar meter kubik. Batu kapur yang diolah di kabupaten Kolaka hanya sebatas industri rumah tangga. Batu kapur alam

yang diperoleh diolah dengan cara dibakar untuk menghasilkan kapur tohor, atau dikenal dengan istilah kimianya kalsium oksida (CaO). Hasil pembakaran inilah yang dijual untuk kebutuhan bahan bangunan rumah, pabrik tambang, perikanan dan lain sebagainya.

Batu kapur ialah jenis batuan sedimen yang mengandung senyawa karbonat. Pada umumnya batu kapur yang banyak terdapat di alam adalah batu kapur yang mengandung kristal kalsit. Batu kapur memiliki warna putih, putih kekuningan, abu-abu hingga hitam. Pembentukan warna ini tergantung dari campuran yang ada dalam batu kapur tersebut, misalnya : lempung, kwarts, oksida besi, mangan dan unsur organik. Batu kapur terbentuk dari sisa-sisa kerang di laut maupun dari proses presipitasi kimia. Berat jenis batu kapur berkisar 2,6 - 2,8 gr/cm³, dalam keadaan murni dengan bentuk kristal kalsit (CaCO₃), sedangkan berat volumenya berkisar 1,7 - 2,6 gr/cm³. (Lukman dkk., 2012). Mineral karbonat yang umum ditemukan berasosiasi dengan batu kapur adalah aragonite (salah satu bentuk kristal CaCO₃), yang merupakan mineral metastable karena pada kurun waktu tertentu dapat berubah menjadi kalsit (kristal CaCO₃ yang paling stabil) (Sucipto dkk., 2007). Seperti yang diketahui bahwa batu kapur mengandung sebagian besar mineral kalsium karbonat yaitu sekitar 95%. Kandungan kalsium karbonat ini dapat diubah menjadi kalsium oksida (CaO) dengan kalsinasi sehingga lebih mudah dimurnikan untuk mendapatkan kalsiumnya. Dengan cara ini, batu kapur dapat dimanfaatkan dalam sektor katalisis.

Komposisi Kimia batukapur yang pernah dilakukan sebelumnya yaitu dari Kecamatan Banawa, Donggala, Sulawesi Tengah. Dari hasil analisis XRF, batu kapur Banawa termasuk jenis kalsium dengankemurnian tinggi yang tersusun atas unsur Ca (96,38%), Si (1,47%), Sr (1,44%), Fe(0,595%), Ti(0,060%), Nb(0,0222%), Sn(0,0123%), Sb(0,0123%), dan In (0,0120%), sementara untuk CaO hasil kalsinasi pada suhu 950°C sebanyak 96,59% (Suhardin dkk, 2018). Selain itu, Batu kapur di kecamatan Suppa, kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan dianalisis dengan mengkarakterisasi kandungan CaCO₃ melalui proses kalsinasi pada suhu 550, 650 dan 750°C dan diperoleh persentasi kandungan berturut turut 98,8%, 92,2% dan 84,0%. Komposisi unsur dan senyawa lainnya dapat dilihat pada tabel 1 (Novianti dkk, 2015). Komposisi kimia batu kapur yang pernah dianalisis diperlihatkan pada tabel 2.

Tabel 1 Komposisi unsur dan senyawa oksida hasil analisis EDS sampel CaCO₃ pada suhu 750°C

Element	Unn.C(wt.%)	Unn.C(wt.%)	Unn.C(wt.%)	Senyawa	Wt (%)
Oksigen (O)	22,97	30,26	51,43		0,00
Silikon (Si)	1,92	2,53	2,45	SiO ₂	5,40
Aluminium (Al)	1,11	1,46	1,47	Al ₂ O ₃	2,76
Sodium (Na)	0,12	0,16	0,19	Na ₂ O	0,21
Potasium (K)	0,49	0,64	0,45	K ₂ O	0,77
Kalsium (Ca)	48,66	64,11	43,50	CaO	89,70
Total	75,91	100,00	100,00		

Tabel 2 Komposisi Kimia Batu Kapur Hasil Pengujian dengan XRF (Lukmandkk., 2012)

No	Komposisi Kimia	% Wt
1	Ca	92,1
2	Fe	2,38
3	Mg	0,9
4	Si	3,0
5	In	1,4
6	Ti	0,14
7	Mn	0,03
8	Lu	0,14

Kalsiumkarbonat (CaCO₃) adalah senyawa yang dominan yang terkandung dalam batu kapur. Kalsit (CaCO₃) merupakan fasekristal yang paling stabil dan banyak digunakan dalam industri cat, kertas, *magnetic*

recording, industritekstil, detergen, plastik, dankosmetik (Lailiyah dkk., 2012). Seperti yang diketahui bahwa batu kapur mengandung sebagian besar mineral kalsium karbonat yaitu sekitar 95%. Kandungan kalsium karbonat ini dapat diubah menjadi kalsium oksida dengan kalsinasi sehingga lebih mudah dimurnikan untuk mendapatkan kalsiumnya. Dengan cara ini, batu kapur dapat dimanfaatkan dalam sektor katalisis.

Dalam tulisan ini peneliti akan menganalisis kandungan/komposisi kimia yang terkandung dalam batu kapur yang digunakan dalam industri rumah tangga di kabupaten Kolaka. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan untuk pengembangan penelitian kimia mengenai batu kapur khususnya di kabupaten Kolaka dan sebagai sumber informasi komposisi kimia batu kapur.

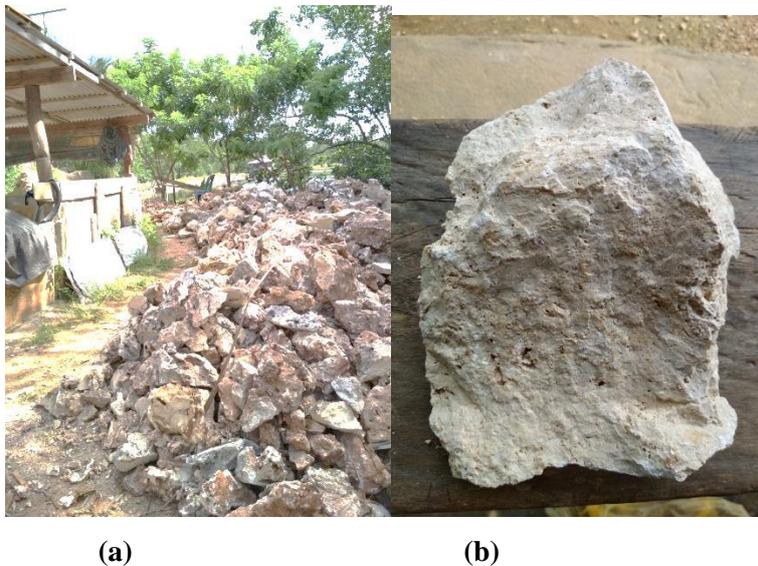
2. METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batu kapur yang diperoleh dari industrirumah tangga (industri batu kapur rumahan) dari desa Tambea, Kecamatan Pomala, Kabupaten Kolaka. Metode penelitian diawali dengan tinjauan lokasi industri kapur, diskusi terkait dengan industri kapur yang dilakukan sekaligus pengambilan sampel batu kapur dan tahap terakhir adalah tahap pengukuran untuk mengetahui komposisi senyawa dalam laboratorium. Analisis komponen mineral dilakukan di laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Halu Oleo di Kendari.

Tahap analisis dimulai dari batu kapur dibersihkan menggunakan aquades lalu dikeringkan dalam *oven* selama 1 jam pada suhu 100°C. Setelah kering, batu kapur digerus menggunakan mortar dan pastel hingga diperoleh serbuk kapur dan disaring menggunakan ayakan 200 mesh. Serbuk kapur yang telah lolos ayakan ditimbang sebanyak 30 gram untuk analisis komposisi mineral. Sampel dibagi menjadi 2 bagian, sampel batu kapur yang tidak terkalsinasi dan sampel batu kapur yang telah dikalsinasi pada suhu 750°C dalam tanur selama 3 jam. Karakterisasi dilakukan dengan menggunakan *X-Ray Fluorescence (XRF)*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini diawali dengan pengambilan sampel batu kapur di desa Tambea Kecamatan Pomala Kabupaten Kolaka. Batu kapur yang diperoleh berwarna putih keabu-abuan (**Gambar1**). Batu kapur yang diolah di industri rumahan ini diperoleh dari kecamatan Wolo Kabupaten Kolaka dan Kabupaten Bombana. Hal ini karena tingginya konsumsi batu kapur di wilayah Kolaka dan kecamatan Pomala untuk keperluan industri tambang, perikanan dan lain sebagainya





(c)

(d)

Gambar 1 Kondisi industri batu kapur rumahan di desa Tambea, (a) tumpukan batu kapur, (b) bongkah sampel batu kapur, (c) kapur hasil olahan siap dipasarkan, (d) tim peneliti dan pemilik industri batu kapur (tengah berbaju merah) bapak Marsuki

Tahapan selanjutnya adalah preparasi batukapur alam sebelum di analisis lebih lanjut. Tahap preparasi dimulai dari batu kapur dibersihkan menggunakan aquades lalu dikeringkan dalam oven selama 1 jam pada suhu 100°C untuk menghilangkan kadar air yang terkandung dalam batuan. Setelah kering, batu kapur dihaluskan dan disaring. sampel yang telah dihaluskan dikalsinasi dengan tujuan untuk menghilangkan senyawa-senyawa organik yang bersenyawa dalam batu kapur alam. Kalsinasi pada suhu 750 °C selama 3 jam. Kalsinasi dilakukan dengan tujuan untuk menghilangkan senyawa-senyawa organik yang bersenyawa dengan batu kapur alam. Selain itu dengan proses kalsinasi pada temperatur tinggi dapat mengubah hidroksida kedalam bentuk oksida. Komposisi dari batu kapur yang dianalisa dengan pengujian XRF (*X Ray Flourescence*) dapat ditunjukkan pada tabel 3. Komposisi batu kapur yang dianalisis terbagi dua yaitu batu kapur yang terkalsinasi dan batu kapur yang tidak terkalsinasi, hal ini dilakukan untuk melihat tingkat perbedaan kandungan mineralnya.



Gambar 2 Batu Kapur hasil kalsinasi pada suhu 750°C selama 3 Jam

Tabel 3 Komposisi batu kapur alam hasil analisis dengan XRF (*X-Ray Flourescence*)

No.	Sampel	Berat (gr)	Ca	CaC	Al ₂ O ₃	Cr ₂	Fe ₂	K ₂	Mg	Mn	Na ₂	P ₂	Si	SO	Ti	Zn
			O	O ₃	O ₃	O ₃	O ₃	O	O	O	O	O	O ₅	O ₂	O ₃	O ₂
			%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1.	Batu Kapur terkalsinasi (750 °C)	10,00	52,22	28,16	7,85	0,021	<0,01	<0,01	5,822	0,1	0,66	<0,01	5,32	<0,01	<0,01	<0,01

2.	Batu Kapur	10,00	47,53	32,8	8,69	<0,01	<0,01	<0,01	7,945	0,1	0,73	<0,01	3,09	<0,01	<0,01	<0,01
----	------------	-------	-------	------	------	-------	-------	-------	-------	-----	------	-------	------	-------	-------	-------

Komposisi mineral yang terkandung dalam batu kapur hasil analisis tersebut yaitu CaO, CaCO₃, Al₂O₃, SiO₂, CaO, Fe₂O₃, MgO, Cr₂O₃, Fe₂O₃, K₂O, MnO, Na₂O, P₂O₅, ZnO, SO₃ dan TiO₂. Hasil analisis XRF menunjukkan bahwa CaCO₃ dan CaO adalah komponen terbesar dalam batu kapur. Komposisi batu kapur alam yang tidak terkalsinasi memiliki kandungan CaO dan CaCO₃ masing-masing sebesar 47,53% dan 32,8%. Sedangkan batu kapur alam yang dikalsinasi pada suhu memiliki kandungan CaO dan CaCO₃ sebesar 52,22% dan 28,16%. Komposisi CaCO₃ sebagai komponen utama yang diperoleh cukup jauh dari komposisi CaCO₃ pada umumnya yang rata-rata di atas 90%. Hal ini kemungkinan disebabkan karena terbentuknya CaO dari hasil dekomposisi CaCO₃ pada suhu tinggi.

Munculnya fase oksida dari kalsium dikarenakan pada suhu 750°C Ca(CO₃) mengalami dekomposisi akibat energi panas dan membentuk CaO. Berdasarkan referensi dari para peneliti disebutkan bahwa CaO seringkali dihasilkan melalui kalsinasi Ca(CO₃) secara langsung dengan suhu tinggi (Novianti dkk, 2015).

4. KESIMPULAN

Komposisi mineral yang terkandung dalam batu kapur dari industri rumahan desa Tambea Kecamatan Pomala Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara yaitu CaO, CaCO₃, Al₂O₃, SiO₂, CaO, Fe₂O₃, MgO, Cr₂O₃, Fe₂O₃, K₂O, MnO, Na₂O, P₂O₅, ZnO, SO₃ dan TiO₂. Hasil analisis XRF menunjukkan bahwa CaCO₃ dan CaO adalah komponen terbesar dalam batu kapur. Komposisi batu kapur alam yang tidak terkalsinasi memiliki kandungan CaO dan CaCO₃ masing-masing sebesar 47,53% dan 32,8%. Sedangkan batu kapur alam yang dikalsinasi pada suhu memiliki kandungan CaO dan CaCO₃ sebesar 52,22% dan 28,16%. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan acuan untuk analisis lebih lanjut terutama di sektor katalis dalam industri kimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Lailiyah, Q., Baqiya, M., Darminto. (2012). *Pengaruh Temperatur dan Laju Aliran Gas CO₂ pada Sintesis Kalsium Karbonat Presipitat dengan Metode Bubbling*. Jurnal Sains dan Seni ITS, Vol. 1, No. 1 ISSN: 2301-928X. Surabaya: ITS.
- Lukman, M., Yudyanto., Hartatiek. 2012. Sintesis Biomaterial Komposit CaO-SiO₂ Berbasis Material Alam (Batu Kapur Dan Pasir Kuarsa) Dengan Variasi Suhu Pemanasan Dan Pengaruhnya Terhadap Porositas, Kekerasan Dan Mikrostruktur. Journal Sains Vol. 2 No. 1. Malang: UM.
- Novianti, Jasrudin, dan E. H. Sujiono, 2015, Karakterisasi Kalsium Karbonat (Ca(CO₃)) Dari Batu Kapur Kelurahan Tellu Limpoe Kecamatan Suppa, *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*. Jilid 11, Nomor 2, hal. 169 – 172
- Sucipto, E. 2007. Hubungan Pemaparan Pertikel Debu pada Pengolahan Batu Kapur Terhadap Penurunan Kapasitas Fungsi Paru. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Suhardin, A., M.S. Ulum, dan D. Darwis, 2018, Penentuan Komposisi Serta Suhu Kalsinasi Optimum CaO Dari Batu Kapur Kecamatan Banawa, *Natural Science: Journal of Science and Technology*, Vol 7 (1) : 30 – 35.