

Kajian XRD dan XRF pada batuan kapur di desa Buliide, kecamatan Kota Barat Kota Gorontalo

M. Jahja

Jurusan Fisika, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

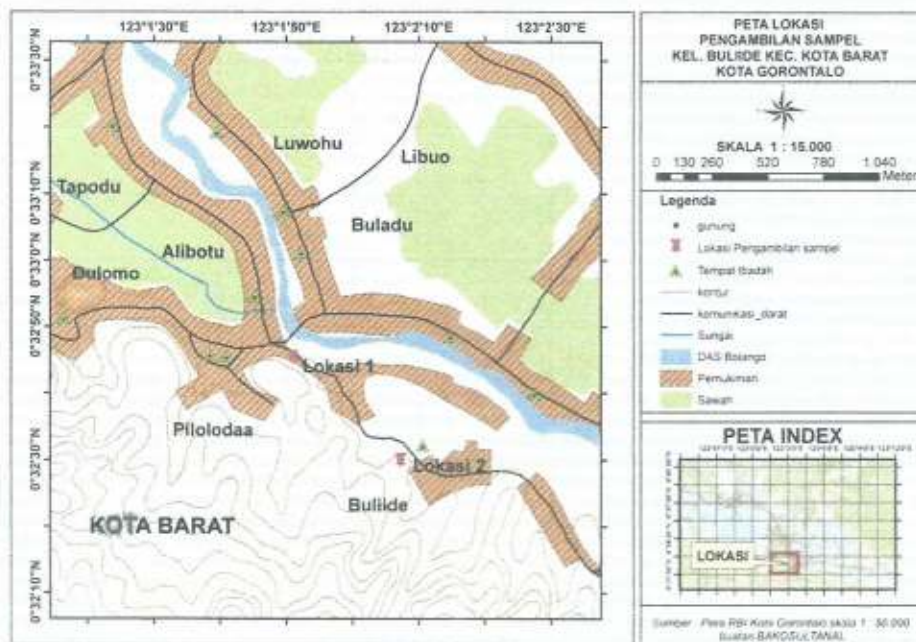
Abstract

Telah dilakukan penelitian tentang kajian XRD dan XRF dari bahan dasar material alam batu kapur yang diambil dari daerah Buliide. Uji XRF (Bruker S2 Ranger) dan XRD (Bruker D2 Phaser) dilakukan di Laboratorium Material Science UNG. Eksperimen diawali dengan merendam batuan dalam air, dihaluskan dan digerus menggunakan mortar (Agate Mortar). Hasil dari penggerusan berupa serbuk kapur yang dikarakterisasi menggunakan XRD untuk mengamati kandungan mineral dan XRF untuk mengamati kandungan unsur. Hasil difraksi sinar-X (XRD) batu kapur yang diambil sebagai sampel menunjukkan bahwa sampel tersebut mempunyai fase dominan mineral Portlandite (CaH_2O_2) dan Calcite (CaCO_3), sedangkan hasil XRF menunjukkan kandungan oksida CaO dengan komposisi terbanyak 100%.

I. Pendahuluan

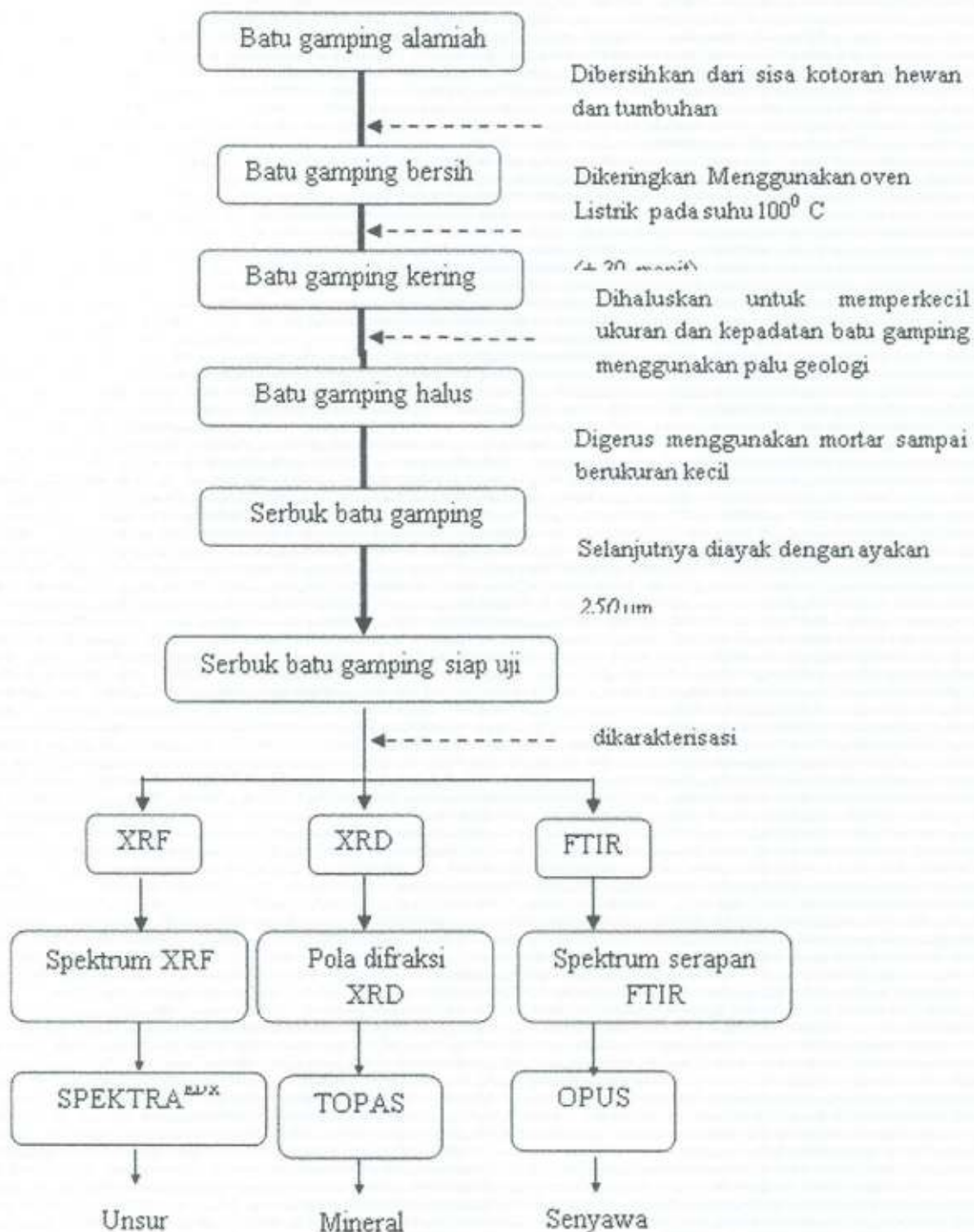
Analisis menggunakan sinar X, cukup praktis dan mampu mengungkap kandungan mineral dan unsur didalam batuan¹⁻⁴. Batu kapur dapat dimanfaatkan sebagai bahan hidrasi pada semen Portland⁵, pemurnian gula pasir⁶, dan pemurnian emas⁷. Batu kapur di desa Buliide, kecamatan Kota Barat Kota Gorontalo, telah dikenal luas pemanfaatannya hanya sebagai kapur untuk bahan bangunan, adapun untuk pertambangan memerlukan uji laboratorium kandungan Kalisum (Ca). Oleh karena itu dalam kajian ini karakteristik dan komposisi unsur dan mineral dalam batuan kapur dari desa Buliide akan ditentukan.

II. Eksperimen



Gambar 1. Lokasi Pengambilan sampel batu kapur di keluarahan Buliide, Kota Barat, Kota Gorontalo.

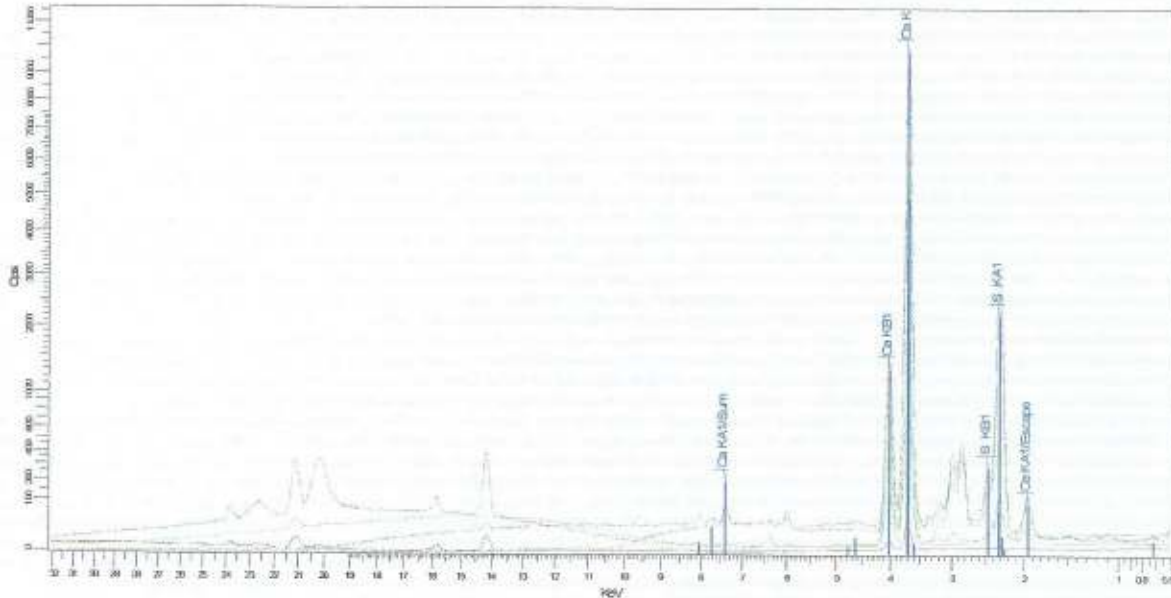
Dibeberapa lokasi (seperti ditunjukkan pada Gambar 1), sampel batuan diambil dengan menggunakan skop kecil kemudian dimasukkan kedalam kantong plastik khusus dan sudah diberi label, kemudian di bawa ke laboratorium dan disimpan hingga proses eksperimen dilakukan. Adapun prosedur eksperimen yang dilakukan di perlihatkan pada Gambar 2, dimulai dengan proses pemurnian sample dari pengotor seperti sisa kotoran hewan dan tumbuhan, pengeringan, pembuatan bubuk batu gamping dengan ukuran kurang dari 250 μm . Tahap berikutnya adalah pembuatan sampel uji untuk XRD, XRF dan FTIR, masing masing mengikuti prosedur standar yang diberikan oleh Bruker.



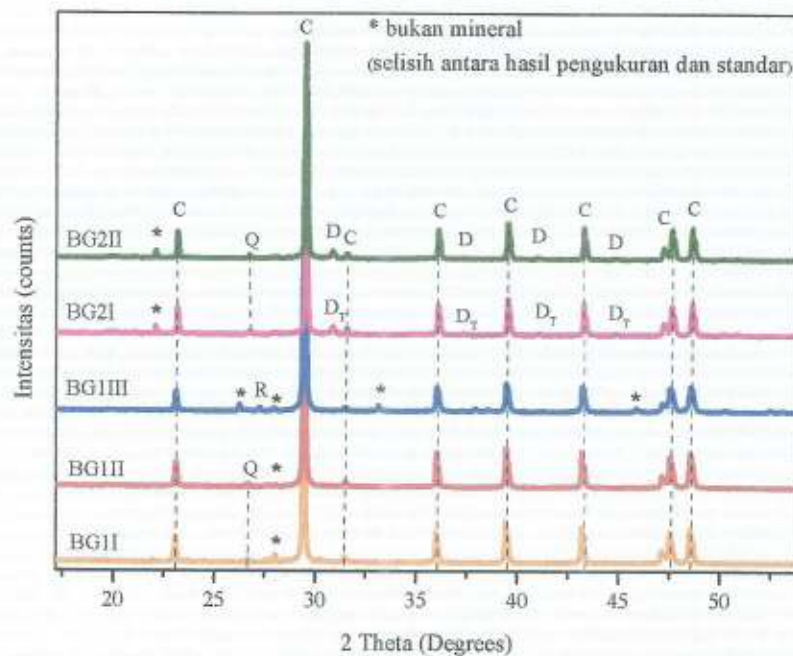
Gambar 2. Prosedur eksperimen yang dilakukan dalam studi ini.

III. Hasil

Hasil pengukuran XRF dari sampel batu kapur diperlihatkan pada Gambar 3. Dominasi unsur Ca dalam sampel, seperti yang diharapkan. Adapun Hasil pengukuran XRD diperlihatkan pada Gambar 4, hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat empat struktur kristal dominan yaitu kalsit (CaCO_3) di beri symbol C; Dolomit (CaMgC_2O_6) diberi symbol D; Kuarsa (SiO_2) diberi symbol Q dan Rutil (TiO_2) diberi symbol R.

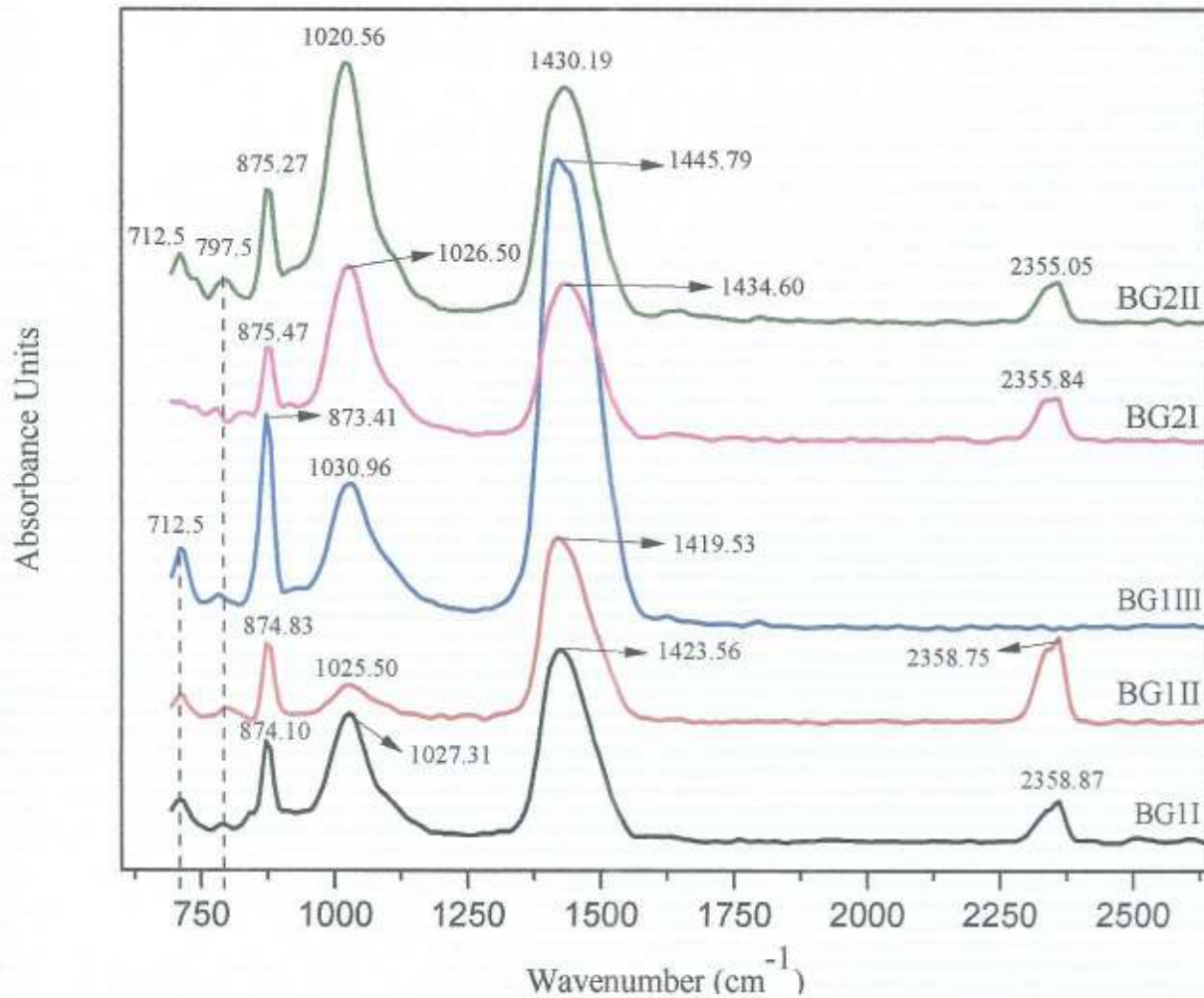


Gambar 3. Spektrum XRF dari sampel batu kapur, memperlihatkan intensitas unsur Kalsium (Ca) dan Silikon (Si) yang cukup signifikan dalam sampel.



Gambar 4. Difraktogram dari lima buah sampel batuan kapur dari dua lokasi penelitian.

Sedangkan hasil pengukuran dengan FTIR diberikan pada Gambar 5, terdapat beberapa puncak absorpsi yang dominan berkaitan dengan vibrasi gugus CO_3 ^{8,9}.



Gambar 5 : Spektrum vibrasi beberapa senyawa pada batu kapur.

IV. Diskusi

Ketiga hasil pengukuran ini diinterpretasikan masing-masing dahulu, kemudian disandingkan untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai komposisi unsur unsur dan senyawa penyusun batuan kapur. Hasilnya diberikan pada Tabel 1, Hasil XRF memerikan prediksi unsur dan senyawa serta jumlahnya, adapun hasil XRD memerikan kandungan senyawa yang berbentuk Kristal dalam sampel. Sedangkan hasil FTIR memberikan konfirmasi adanya senyawa kalsit (CaCO_3) dalam batuan kapur dengan indikator yang diberikan oleh Gunasekaran dan Jovanovski^{8,9}.

Tabel 1. Perbandingan hasil eksperimen XRF, XRD dan FTIR sampel batu kapur dari desa Buliide Kota Gorontalo.

Lokasi	Hasil XRF		Hasil XRD			Hasil FTIR	
	Unsur	Kandungan (%)	Fasa	Formula	Kandungan (%)	Senyawa	Ikatan
Pertama	Ca	83.37	Kalsit	CaCO ₃	99.73	Kalsium karbonat	C-O
	Mg	2.42	-	-	-	Kalsium-magnesium karbonat	C-O
	Si	2.61	Kuarsa	SiO ₂	0.21	Silikon dioksida	Si-O
	Ti	0.013	Rutil	TiO ₂	0.05	-	-
Kedua	Ca	75.56	Kalsit	CaCO ₃	90.66	Kalsium karbonat	C-O
			Dolomit	Ca _{1.13} Mg _{0.87} C ₂ O ₆	2.41		
	Mg	3.18	Dolomit	CaMgC ₂ O ₆	1.83	Kalsium-magnesium karbonat	C-O
			Dolomit	Ca _{1.17} Mg _{0.87} C ₂ O ₆	4.39		
	Si	0.53	Kuarsa	SiO ₂	0.7	Silikon dioksida	Si-O
		Ti	0.05	-	-	-	-

Tabel 2. Fasa-fasa dalam sampel batu kapur dari desa Buliide, Kota Gorontalo

Kelompok	Fasa	Kandungan (%)	
		Pertama	Kedua
Fasa utama	CaCO ₃	99.73 ± 0.09	90.66 ± 2.93
	Ca _{1.13} Mg _{0.87} C ₂ O ₆	-	2.41 ± 3.22
	CaMgC ₂ O ₆	-	1.83 ± 2.43
	Ca _{1.17} Mg _{0.87} C ₂ O ₆	-	4.39 ± 5.85
Fasa pengotor	SiO ₂	0.21 ± 0.14	0.71 ± 0.15
	TiO ₂	0.05 ± 0.07	-

V. Kesimpulan

Jenis mineral/fasa penyusun batu gamping sebagai sampel yang diambil di Kelurahan Buliide Kecamatan Kota Barat Kota Gorontalo adalah kalsit (*calcite*), dolomit (*dolomite*), kuarsa (*quartz*)

dan rutil (*rutile*), sedangkan kandungan unsur kalsium dalam mineral kalsit adalah 78.47% (lokasi pertama), 73.60% (lokasi kedua); kandungan unsur magnesium dalam mineral dolomit adalah 1.05% (lokasi pertama), 6.41% (lokasi kedua); kandungan unsur silikon dalam mineral kuarsa adalah 2.61% (lokasi pertama), 0.53% (lokasi kedua); dan unsur titanium dalam mineral rutil hanya terdapat pada sampel batu gamping lokasi pertama dengan kandungan sebesar 0.013 % (lokasi pertama).

REFERENSI

- (1) Munasir, M.; Triwikantoro, T.; Zainuri, M. Z. M.; Darminto, D. UJI XRD DAN XRF PADA BAHAN MENERAL (BATUAN DAN PASIR) SEBAGAI SUMBER MATERIAL CERDAS (CaCO₃ DAN SiO₂). *J. Penelit. Fis. dan Apl.* **2012**, *2* (1).
- (2) Kartika, D. L.; Pratapa, S. Sintesis Fe₂O₃ Dari Pasir Besi Dengan Metode Logam Terlarut Asam Klorida. *J. Sains dan Seni ITS* **2014**, *3* (2), B33.
- (3) Trisdamayanti, I. Y. Karakterisasi Mineral Magnetik Pasir Besi Di Daerah Pasirian Kabupaten Lumajang Untuk Pembuatan Bahan Baku Tooner. *SKRIPSI Jur. Fis. MIPA UM* **2012**.
- (4) Diffraction, Q. X.; Of, A.; From, R.; Preparations, R. Galley 59 Quantitative X-Ray Diffraction Analysis of Clay-Bearing Galley 60. *System* **2001**, 59.
- (5) Lothenbach, B.; Le Saout, G.; Gallucci, E.; Scrivener, K. Influence of Limestone on the Hydration of Portland Cements. *Cem. Concr. Res.* **2008**, *38* (6), 848.
- (6) Maravić, N.; Kiss, F.; Šereš, L.; Bogdanović, B.; Bogdanović, B.; Šereš, Z. Economic Analysis and LCA of an Advanced Industrial-Scale Raw Sugar Juice Purification Procedure. *Food Bioprod. Process.* **2015**, *95*, 19.
- (7) Senchenko, A. Y.; Aksenov, A. V.; Vasiliev, A. A.; Seregin, Y. G. Technology for Processing of Refractory Gold-Containing Concentrates Based on Ultrafine Grinding and Atmospheric Oxidation. In *Proceedings of IMPC Conference*; 2016.
- (8) Gunasekaran, S.; Anbalagan, G.; Pandi, S. Raman and Infrared Spectra of Carbonates of Calcite Structure. *J. Raman Spectrosc.* **2006**, *37* (9), 892.
- (9) Fallis, A. . Minerals from Macedonia. IV. Discrimination between Some Carbonate Minerals by FTIR Spectroscopy. *J. Chem. Inf. Model.* **2013**, *53* (9), 1689.