



Prosiding

SEMINAR NASIONAL KIMIA 2014

**PENGOLAHAN SUMBER DAYA ALAM
DI SUMATERA UTARA YANG BERWAWASAN
RAMAH LINGKUNGAN**

Reviewer:

Prof. Basuki Wirjosentono, M.S., Ph.D

Prof. Dr. Harlen Marpaung

Prof. Dr. Seri Bima Sembiring, M.Sc

Prof. Tonel Barus

Editor:

Maria Manik

Pravil Mistryanto

Ratih Paramitha

Cornelius Manik

Pada Mulia Raja

Roby Gultom

20 Mei 2014

Hotel Madani Medan



Program Studi Ilmu Kimia
Pascasarjana
Universitas Sumatera Utara

Prosiding

Seminar Nasional Kimia 2014

Hotel Madani Medan, 20 Mei 2014

**Pengolahan Sumber Daya Alam di Sumatera Utara yang Berwawasan
Ramah Lingkungan**

Editor

Maria Manik
Pravil Mistryanto
Ratih Paramitha
Cornelius Manik
Pada Mulia Raja
Roby Gultom

UNIVERSITAS
UNIMED

THE
Character Building
UNIVERSITY

 **USU**press

2014

USU Press

Art Design, Publishing & Printing

Gedung F, Pusat Sistem Informasi (PSI) Kampus USU

Jl. Universitas No. 9

Medan 20155, Indonesia

Telp. 061-8213737; Fax 061-8213737

usupress.usu.ac.id

© USU Press 2014

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang; dilarang memperbanyak menyalin, merekam sebagian atau seluruh bagian buku ini dalam bahasa atau bentuk apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

ISBN 979 458 746 X

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Prosiding Seminar Nasional Kimia 2014 : Pengolahan Sumber Daya Alam di Sumatera Utara yang Berwawasan Ramah Lingkungan / Editor Maria Manik; [et.al.].—Medan : USU Press, 2014

ix, 410 p.; illus.: 24 cm

Bibliografi

ISBN: 979-458-746-X

1. Prosiding Kimia
 2. Sumber Daya Alam
 3. Ramah Lingkungan
- I. Judul

Dicetak di Medan, Indonesia

THE
Character Building
UNIVERSITY

KATA SAMBUTAN KETUA PROGRAM STUDI MAGISTER (S2) DAN DOKTOR (S3) ILMU KIMIA UNIVERSITAS SUMATERA UTARA



Program Studi magister (S2) dan Doktor (S3) Ilmu Kimia FMIPA Universitas Sumatera Utara secara regular setiap tahunnya menyelenggarakan seminar ilmiah bidang ilmu Kimia dalam skala nasional maupun internasional. Harapan dari kegiatan seminar ini adalah setiap mahasiswa magister, doktor dan dosen dapat berpartisipasi berkesempatan untuk menyampaikan hasil penelitiannya sertadapat memberikan masukan kepada setiap sivitas akademisi, pejabat pemerintahan maupun komunitas pelaku dunia usaha agar dapat bersama-sama mengatasi segala bentuk permasalahan yang menyangkut bidang kimia. Program *go green* merupakan visi yang dikejar oleh setia perusahaan industri di dunia pada saat ini, karena mengingat standar pengolahan bahan sumber daya alam saat ini sangat jauh dari kata ramah lingkungan. Akibatnya setiap produk-produk yang diproduksi bersifat kurang ramah lingkungan. Ilmu Kimia merupakan salah satu ilmu yang dapat diterapkan secara teknik untuk dapat mengelola setiap sumber daya alam yang ada. Istilah *green chemistry* atau kimia hijau merupakan salah satu motivasi yang diciptakan dan diharapkan bagi setiap para peneliti saat ini untuk mendukung program *go green* tersebut. Provinsi Sumatera Utara secara nasional memiliki banyak ketersediaan sumber daya alam yang cukup melimpah. Potensi sumber daya alam yang melimpah ini sangat mendukung dalam setiap kegiatan proses industri ada di Indonesia. Maka dari itu diharapkan bagi setiap industri-industri yang ada untuk dapat mengarahkan kegiatan industrinya bersifat ramah lingkungan. Berdasarkan harapan di atas maka pada kesempatan seminar nasional kimia tahun 2014 ini, FMIPA Universitas Sumatera Utara mengambil tema "**Pengolahan Sumber Daya Alam di Sumatera Utara Yang Berwawasan Ramah Lingkungan**". Sebagai Ketua Program Studi pada kesempatan ini mengucapkan selamat dan terima kasih kepada setiap panitia, yang mencakup segenap mahasiswa S2 dan S3 kimia yang telah berhasil menyelenggarakan kegiatan seminar ini dengan begitu baik. Kepada Bapak Rektor Universitas Sumatera Utara kami sampaikan terima kasih atas dukungan dan fasilitas yang diberikan dan kepada Bapak Dekan FMIPA Universitas Sumatera Utara atas partisipasi dan kehadirannya membuka kegiatan seminar ini kami sampaikan terima kasih. Terujung salam dari kami tidak lupa mengucapkan terima kasih atas semangatnya atas kehadiran kepada setiap *oral presenters* dan para peserta yang turut hadir dalam kegiatan seminar ini.

Medan, 16 Juni 2014

Ketua Prodi Magister dan Doktor Kimia

Prof. Basuki Wirjosentono, MS, PhD.

DAFTAR ISI

KATA SAMBUTAN KETUA PROGRAM STUDI MAGISTER (S2) DAN DOKTOR (S3) ILMU KIMIA UNIVERSITAS SUMATERA UTARA	iii
DAFTAR ISI.....	iv
SCHEDULE SEMINAR NASIONAL PASCASARJANA ILMU KIMIA USU	ix
KEYNOTE SPEAKER	
POTENSI MIKROBA ENDOFIT DALAM PRODUKSI SENYAWA KIMIA BIOAKTIF YANG RAMAH LINGKUNGAN Dr. Partomuan Simanjuntak, M.Sc	3
PENGOLAHAN LIMBAH RAMAH LINGKUNGAN Prof. Dr. drh. Maria Bintang, MS.....	12
OPERASIONAL PABRIK BERWAWASAN LINGKUNGAN Krishna S Bhuana, Ph.D	16
TWELVE PRINCIPLES OF GREEN CHEMISTRY Basuki Wirjosentono.....	19
PERAN STRATEGIS INSTRUMENTASI KIMIA ANALISIS DALAM PEMBANGUNAN INDONESIA YANG BERWAWASAN LINGKUNGAN Irvan Hermawan.....	20
BIDANG KIMIA ANALITIK & KIMIA ANORGANIK	
PENGEMBANGAN METODE KROMATOGRAFI CAIR KINERJA TINGGI (KCKT) UNTUK PENETAPAN KADAR ANTIOKSIDAN TERSIER BUTIL HIDROKSI QUINON (TBHQ) DALAM MINYAK GORENG SETELAH PENGGORENGAN BERULANG Jabangun Lumbanbatu, Harlem Marpaung, M. Pandapotan Nasution	25
PENENTUAN KADAR LOGAM BERAT (Fe, Mn, Zn, Pb, Cu, Al) DAN LOGAM Na PADA DEBU ERUPSI GUNUNG SINABUNG DI TANAH KARO Malenta Tarigan	31
UTILIZATION OF CARBON FROM PALM SHELL AS THE RESULT FROM THE PROCESS OF LIQUID SMOKE AS ADSORBENT TO REDUCE METAL LEVEL OF Hg Masdania Zurairah Sr, Zul Alfian, Harlem Marpaung, Harry Agusnar	38
IDENTIFIKASI MINERAL BATUGAMPING DARI SULKAM DENGAN MENGGUNAKAN DIFRAKSI SINAR-X (XRD) Rita Juliani, Timbangan Sembiring, Mester Sitepu, Motlan.....	44
PENENTUAN KADAR LOGAM BERAT Zn, Pb, Cd, Cr dan Cu LIMBAH ABU TERBANG (<i>Fly Ash</i>) BATUBARA INDUSTRI OLEOKIMIA SECARA SPEKTROSKOPI SERAPAN ATOM (SSA) Pravil M. Tambunan, Harlem Marpaung, Zul Alfian, Anna Juniar, Gelora Bangun.....	51

IDENTIFIKASI MINERAL BATUGAMPING DARI SULKAM DENGAN MENGGUNAKAN DIFRAKSI SINAR-X (XRD)

Rita Juliani, Timbangan Sembiring, Mester Sitepu, Motlan

Universitas Negeri Medan (UNIMED)
unimed.ac.id

ABSTRAK

Desa Sulkam berada di kabupaten Langkat, provinsi Sumatera Utara memiliki potensi batugamping yang cukup besar yang belum dimanfaatkan. Ketersediaan batuan gamping yang melimpah merupakan potensi yang besar terhadap pengembangan industri, baik sebagai bahan baku utama maupun sebagai bahan aditif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan dari batugamping yang ada di Desa Sulkam Kabupaten Langkat. Batuan yang dijadikan sampel adalah batuan singkapan yang diambil di beberapa titik di desa Sulkam. Sampel yang diuji digrus kemudian di milling selama 1 jam dan di ayak selanjutnya di dianalisa dengan menggunakan XRD. Berdasarkan analisa XRD hasil yang diperoleh mineral penyusun batugamping dominan mineral kalsit (CaCO_3) dengan persen berat 94,4 % – 100 % dan mineral-mineral pengotor silika, besi dan tungsten. Densitas batugamping $2,7050 \text{ gr/cm}^3$ - $2,7120 \text{ gr/cm}^3$. Tingginya mineral CaO_3 dapat dimanfaatkan dalam industri semen.

Kata kunci : Batugamping, Mineral kalsit, XRD, Desa Sulkam

PENDAHULUAN

Batu gamping merupakan sumber utama dari senyawa kalsium. Batugamping murni umumnya kalsit atau aragonite yang secara kimia keduanya dinamakan kalsium karbonat (CaCO_3). Sumatera utara memiliki potensi batugamping yang menyebar secara luas. Turdjaja Djadja, dkk (2011) mengemukakan bahwa batugamping termasuk bahan galian yang banyak mengandung MgO dan CaO tersebar di tiga daerah kabupaten Karo propinsi Sumatera Utara. Bahan galian yang terdapat di daerah Karo mengandung dolomit, batugamping dan marmer. Sebaran satuan dolomit di daerah ini dijumpai di tiga lokasi yang berbeda, yakni : Daerah prospek I, terdapat di daerah Desa Mardingding dengan sumber daya sekitar 45.600.000 ton (berat jenis dolomit rata-rata 2,85). Hasil analisis kimia menunjukkan nilai MgO 17,94%-18,45% dan CaO 31,30%-37,42%. Daerah prospek II, terdapat di daerah Desa Susuk dan Desa Kutakepar dengan sumber daya sekitar 2.600.000.000 ton. Hasil analisis kimia menunjukkan nilai MgO 18,53% dan nilai CaO 31,98%. Daerah prospek III, terdapat di daerah Desa Jinabun, Desa Kutabuluh Gugung dan Desa Laubuluh dengan sumber daya sekitar 1.250.000.000 ton. Jumlah keseluruhan sumber daya dolomit di daerah penelitian yakni sebesar 3.715.600.000 ton. Hasil analisis kimia menunjukkan nilai MgO antara 17,51% -19,43% dan CaO antara 31,97% - 33,34%.

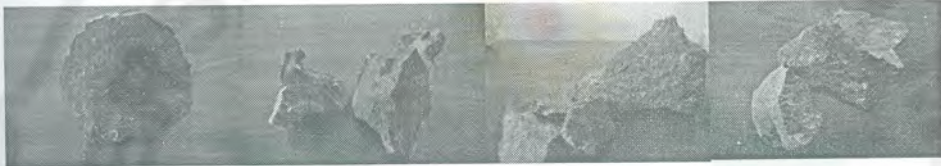
Desa Sulkam berada di kabupaten Langkat, provinsi Sumatera Utara memiliki potensi batugamping yang cukup besar yang belum dimanfaatkan. Ketersediaan batuan gamping yang melimpah merupakan potensi yang besar terhadap pengembangan industri, baik sebagai bahan baku utama maupun sebagai bahan aditif. Kandungan batugamping sangat diperlukan sebagai informasi pengembangan batugamping ke arah yang lebih luas. Pemanfaatan batugamping, dalam proses industri haruslah memenuhi beberapa persyaratan yang salah satu parameter atau persyaratannya adalah dari parameter kimia batuanannya. Berdasarkan parameter kimia tersebut ada delapan pemanfaatan batugamping, yaitu untuk bahan semen, bahan bangunan, industri kaca, industri bata silika, pembuatan karbit, peleburan dan pemurnian baja dan industri gula. Dimana untuk masing-masing kegunaan, prosentase (%) kehadiran unsur maupun senyawa kimia sangat diperlukan terutama adalah prosentase kadar dari kalsium monoksidanya (CaO). Mutu batugamping dikatakan cukup baik apabila memiliki presentasi kadar: $\text{CaO} = > 50 \%$; $\text{MgO} = 0,03 - 1,35\%$ dan $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 0,05 - 0,17\%$, Standard Nasional Indonesia (SNI). Untuk menjawab kebutuhan tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan dari batugamping yang ada di Desa Sulkam Kabupaten Langkat dengan menggunakan XRD.

METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel penelitian di laksanakan di Desa Sulkam Kabupaten Langkat. Pengujian sampel di laksanakan di laboratorium Fisika FMIPA Unimed. Peralatan yang digunakan adalah :

Tabel 1. Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan
1.	GPS
2.	Batugamping
3.	Mortal
4.	Ball Mill PM 200
5.	Ayakan
6.	XRD Shimadzu 6100



Gambar 2. Sampel batugamping

Proses penelitian dimulai dengan pengambilan sampel dengan titik koordinat yang dianggap representative. Batuan yang dijadikan sampel adalah singkapan batuan yang diambil di beberapa titik di desa Sulkam. Batuan singkapan yang diambil digerus kemudian di haluskan dengan Ball Mill PM 200 selama satu jam, kemudian disaring dengan ayakan mesh no. 200 (75µm). Sampel yang telah halus kemudian di analisa kandungan mineralnya dengan menggunakan XRD.

XRD yang digunakan adalah Shimadzu 6100 yang dilengkapi dengan *soft ware* PCXRD 6100/7000 Versi 7,00 : main kemudian untuk mengetahui % berat dan densitas dilakukan pengolahan data dengan *soft ware* Match versi 1.9h yang ada di laboratorium Fisika Universitas Negeri Medan. Anoda atau target yang dipakai adalah tembaga (Cu). Tegangan yang digunakan 40 kV dengan kuat arus 30 mA. Difraksi dimulai pada sudut $2\theta = 5^{\circ}$ sampai sudut $2\theta = 80^{\circ}$, dengan perbedaan sudut per langkah $2\theta = 0.02^{\circ}$. Dan waktu pencatatan per langkah 0.6 detik. Keluaran difraktometer akan terekam dalam CPU yang telah diset bersamaan dengan dimulainya proses pengambilan data. Data yang terekam berupa sudut difraksi 2θ , dan besarnya intensitas (I).

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel penelitian di laksanakan di Desa Sulkam Kabupaten Langkat. Pengujian sampel di laksanakan di laboratorium Fisika FMIPA Unimed. Peralatan yang digunakan adalah :

Tabel 1. Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan
1.	GPS
2.	Batugamping
3.	Mortal
4.	Ball Mill PM 200
5.	Ayakan
6.	XRD Shimadzu 6100



Gambar 2. Sampel batugamping

Proses penelitian dimulai dengan pengambilan sampel dengan titik koordinat yang dianggap representative. Batuan yang dijadikan sampel adalah singkapan batuan yang diambil di beberapa titik di desa Sulkam. Batuan singkapan yang diambil digerus kemudian di haluskan dengan Ball Mill PM 200 selama satu jam, kemudian disaring dengan ayakan mesh no. 200 (75µm). Sampel yang telah halus kemudian di analisa kandungan mineralnya dengan menggunakan XRD.

XRD yang digunakan adalah Shimadzu 6100 yang dilengkapi dengan *soft ware* PCXRD 6100/7000 Versi 7,00 : main kemudian untuk mengetahui % berat dan densitas dilakukan pengolahan data dengan *soft ware* Match versi 1.9h yang ada di laboratorium Fisika Universitas Negeri Medan. Anoda atau target yang dipakai adalah tembaga (Cu). Tegangan yang digunakan 40 kV dengan kuat arus 30 mA. Difraksi dimulai pada sudut $2\theta = 5^{\circ}$ sampai sudut $2\theta = 80^{\circ}$, dengan perbedaan sudut per langkah $2\theta = 0.02^{\circ}$. Dan waktu pencatatan per langkah 0.6 detik. Keluaran difraktometer akan terekam dalam CPU yang telah diset bersamaan dengan dimulainya proses pengambilan data. Data yang terekam berupa sudut difraksi 2θ , dan besarnya intensitas (I).

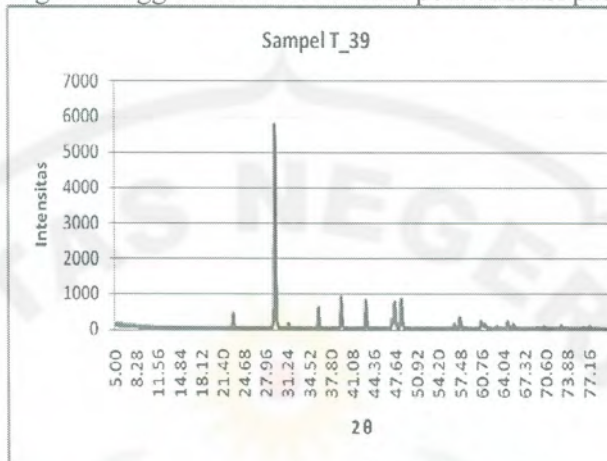
Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 3.



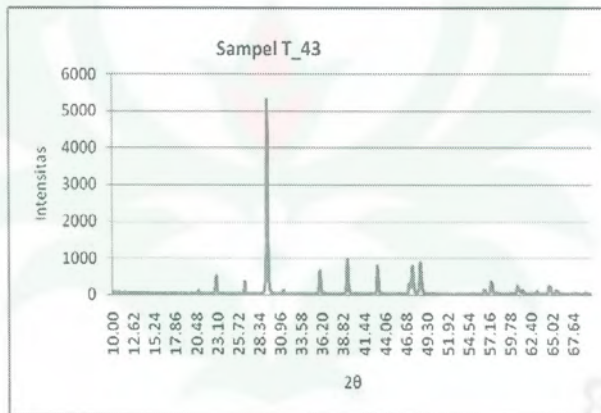
Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

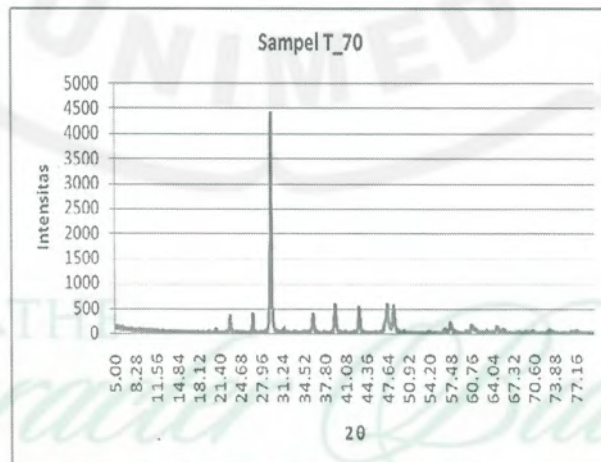
Hasil pengujian sampel dengan menggunakan XRD dilihat pola difraksi pada gambar 4.



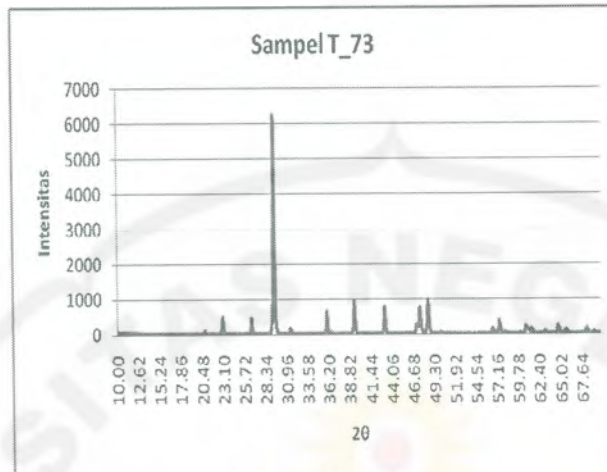
a. Sampel T_39



b. Sampel T_43



c. sampel T_70



d. Sampel T_73

Gambar 4. Grafik XRD pada beberapa sampel dengan koordinat (sudut 2θ , intensitas maksimum):
 (a) sampel T_39 (29.36° , 5788) (b) sampel T_43 (29.36° , 5294) (c) Sampel T_70 (29.40° , 4418)
 (d) sampel T_73 (29.40° , 6266)

Dalam mengidentifikasi sampel dilakukan dengan cara membandingkan pola difraksi hasil pengujian sampel dengan data base berupa sampel kalsit mineral murni.

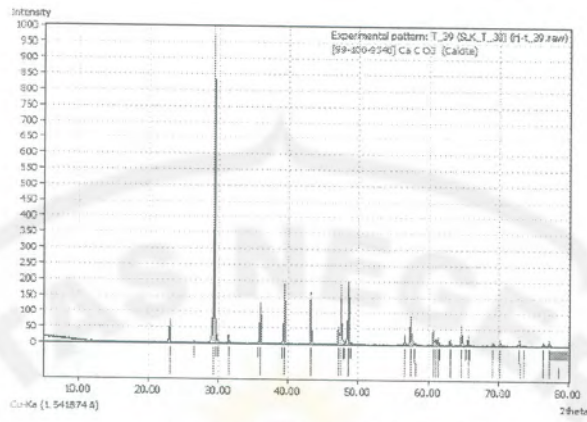
Tabel 2. Tabel hasil XRD sampel T_39 dengan pembanding AMCSD

Sudut (2θ)	I/I0	AMCSD	Sudut (2θ)	I/I0	AMCSD
23,07	70,74	80,1	60,73	44,30	52,3
29,43	1000,0	974,5	61,04	21,41	24,1
31,45	23,19	22,0	61,41	21,83	30,4
36,01	113,19	135	64,73	43,88	66,6
39,45	165,92	192,7	65,65	25,49	38,4
43,20	161,19	144,2	69,26	7,92	14,7
47,16	47,87	60,6	70,29	12,14	23
47,55	147,18	193,3	72,95	18,76	27
48,54	163,31	203,3	73,73	5,03	4,9
56,62	27,69	36,4	76,35	9,65	10,8
57,46	66,83	96,7	77,24	11,61	19,8
58,06	6,61	8,7			

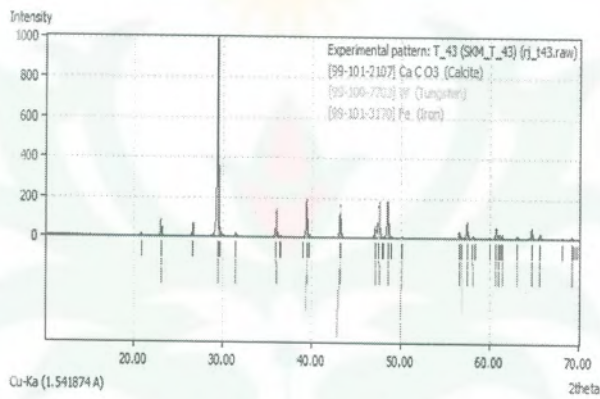
Dari tabel 2 dapat disimpulkan bahwa tiga puncak tertinggi sampel batugamping mengandung kalsit.

Qual.	Entry	Formula Name	P(peakpos.)	P(I/I0)	I scale fct.	Quant.	FoM
C	99-100-9346	Ca C O3 (Calcite)	0.9805	0.9943	0.9745	100.0	0.9797

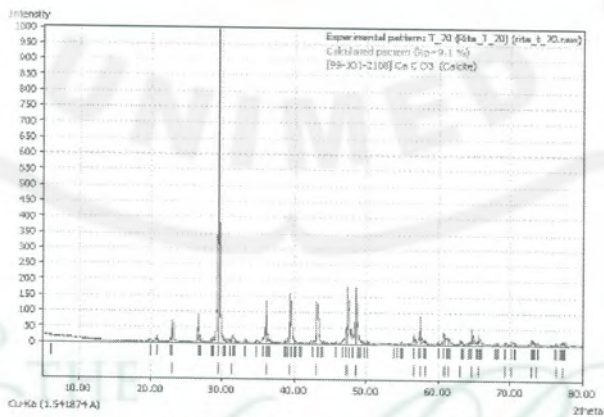
Gambar 5 merupakan pola difraksi sampel dengan pola difraksi database dengan puncak tertinggi adalah kalsit.



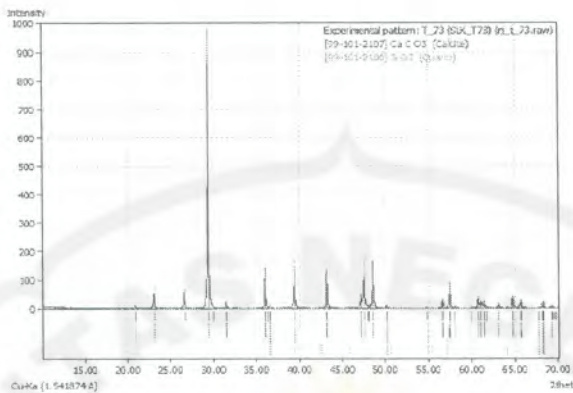
a. Pola difraksi sampel T_39.



b. Pola difraksi sampel T_43.



c. Pola difraksi sampel T_70.



d. Pola difraksi sampel T_73.

Gambar 5. Hasil XRD sampel batugamping dengan AMCSD

Hasil XRD menunjukkan bahwa unsur yang terkandung pada sampel didominasi oleh kalsit (CaCO_3) dengan puncak tertinggi pada $2\theta = 29.36-29.40$. Pola difraksi antara kalsit standar dengan kalsit dari sampel terlihat pada gambar 4 dengan persen berat terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. Persen Berat dan Densitas Sampel Batugamping

No.	Kode Sampel	% Berat Mineral				Densitas (gr/cm^3)
		CaCO_3	W	Fe	SiO_2	
1	T_39	100	-	-	-	2,7120
2	T_43	98,8	0,	0,9	-	2,7080
3	T_70	100	3	--	-	2,7050
4	T_73	94,7	-	--	5,3	2,7080

Hasil yang diperoleh dari pengujian XRD diperoleh kandungan utama dari sampel batugamping dari Desa Sulkam adalah CaCO_3 atau kalsit dengan persen berat 94,7 % - 100%. Densitas batugamping diperoleh 2,7050 gr/cm^3 - 2,7120 gr/cm^3 Batugamping dengan kadar CaCO_3 termasuk batu kapur kadar tinggi (*High Grade*) yaitu kandungan CaCO_3 lebih dari 93%,

Batugamping jenis ini baik sebagai bahan baku semen karena bahan baku utama semen jenis memerlukan kandungan CaCO_3 antara 80%-85% karena lebih mudah di giling untuk menjadi homogen (lembaga Penelitian Universitas Lampung Mangkurat, 2011). Batugamping sebagai bahan baku utama (*raw materials*) semen mengandung mineral calcareous ($\text{CaCO}_3 > 75\%$). Batu lempung yang mengandung mineral argillaceous ($\text{CaCO}_3 < 75\%$). Pada adonan semen batugamping mempunyai komposisi 70%-75% dan batulempung 15%-20%.

Pada sampel T_43 dan T_73, terdapat mineral pengotor berupa tungsten (W), besi (Fe) dan silika (SiO_2) hal ini dapat terjadi pada saat sedimentasi. Bahan pengotor ini berguna sebagai bahan korektif untuk pembuatan semen. Bahan korektif untuk pembuatan semen pasirbesi (Fe_2O_3) dan pasirkuarsa (SiO_2). Pasir kuarsa mempunyai komposisi 0,5%-1,0% sedangkan pasirbesi 0,0%-0,5% dari keseluruhan adonan semen.

KESIMPULAN

1. Hasil yang diperoleh dari pengujian XRD diperoleh kandungan mineral sampel batugamping dari Desa Sulkam adalah CaCO_3 dengan pengotor SiO_2 , W dan Fe.
2. Persen berat kalsit (CaCO_3) pada batugamping 94,7 % - 100%.
3. Densitas batugamping diperoleh 2,7050 gr/cm^3 - 2,7120 gr/cm^3 .

DAFTAR PUSTAKA

Djuhariningrum Tyas, Dan Rusmadi, 2004, *Penentuan Kalsit Dan Dolomit Secara Kimia Dalam Batu Gamping Dari Madura*, Pusat Pengembangan Geologi Nuklir-Batan.

- Munasir, Triwikantor, Zainuri, Darminto, 2012, *Uji XRD dan XRF pada Bahan Mineral (Batuan Dan Pasir) Sebagai Sumber Material Cerdas (CaCO_3 Dan SiO_2)*, Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA), Vol 2 No 1, Juni 2012
- Saing Zubair, 2008, *Analisis Kualitas Bangamping Kabupaten Fak-Fak Papua Sebagai bahan Baku semen Portland*, Jurnal Teknik Dintek Vol.2 No. 2 September 2008.
- Turdjaja Djadja, Zulfikar, Karangan Corry, 2011, *Eksplorasi Umum Dolomit Di Kabupaten Karo, Provinsi Sumatera Utara*. Prosiding Hasil Kegiatan Pusat Sumber Daya Geologi Tahun 2011



THE
Character Building
UNIVERSITY