

SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNIK FST UNDANA (SAINSTEK-IV)
Hotel Swiss-Belinn Kristal Kupang, Kupang - 25 Oktober 2019

**KALSINASI KALSIUM OKSIDA (CaO) DARI BATUGAMPING KALKARENIT
FORMASI BATUPUTIH (Tm_{pb}) DI DESA TUPAN, KECAMATAN
BATU PUTIH, KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN,
NUSA TENGGARA TIMUR**

Ika F. Krisnasiwi, S.Si¹

Program Studi Teknik Pertambangan – FST, Universitas Nusa Cendana, Kupang

ABSTRAK

Pulau Timor memiliki potensi batugamping yang besar namun belum menjadi sumberdaya sedangkan kebutuhan akan batugamping yang telah dikalsinasi menjadi kapur tohor (CaO) semakin meningkat sehingga perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis kadar CaO dari batugamping di Pulau Timor. Dalam penelitian ini akan dilakukan analisis kadar dari batugamping kalkarenit formasi batuputih di Desa Tupan, Kecamatan Batu Putih. Pengujian kadar dilakukan menggunakan uji XRD dan kalsinasi menggunakan tanur listrik dengan variasi suhu 850°C, 900°C, 950°C, 1000°C selama 7 jam. Setelah dilakukan pengujian XRD terhadap batugamping kalkarenit Desa Tupan diperoleh data kadar senyawa CaCO₃ (97%) dan senyawa C (3%), dan setelah dikalsinasi diperoleh hasil antara lain; pada suhu 850°C terbentuk senyawa CaO (24,8%), Ca(OH)₂ (21,8%), dan Ca₂(SiO)₄ (53,5%); pada suhu 900°C terbentuk senyawa CaO (47%), Ca(OH)₂ (12%), dan Ca₂(SiO)₄ (41%); pada suhu 950°C terbentuk senyawa CaO (19%), Ca(OH)₂ (32%), dan Ca₂(SiO)₄ (49%); pada suhu 1000°C terbentuk senyawa CaO (22,2%), Ca(OH)₂ (25%), dan Ca₂(SiO)₄ (52%). Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa batugamping kalkarenit formasi batuputih Desa Tupan mengandung senyawa CaCO₃ (97%) dan senyawa C (3%) dengan suhu kalsinasi 900°C selama 7 jam dan senyawa CaO yang dihasilkan sebesar 47%.

Kata kunci: Batugamping kalkarenit, formasi batuputih, kalsinasi, kalsium oksida

Author : Ika F. Krisnasiwi, S.Si

1. PENDAHULUAN

Kekayaan alam yang ada di Pulau Timor (Nusa Tenggara Timur) menyimpan banyaknya batuan alam, seperti Batugamping. Namun, kekayaan alam tersebut belum memberikan banyak manfaat bagi masyarakat sekitarnya, artinya kekayaan alam tersebut belum menjadi sumberdaya. Sedangkan, batugamping merupakan salah satu bahan galian yang memiliki banyak manfaat di bidang industri. Kebutuhan akan batugamping sebagai bahan baku dewasa ini semakin meningkat dan juga melihat potensi batugamping di Pulau Timor yang belum menjadi sumberdaya, maka perlu dilakukan eksplorasi potensi batugamping dan pengujian kadar Kalsium Oksida (CaO) batugamping di Pulau Timor (NTT), salah satunya batugamping kalkarenit formasi Batuputih (Tmpb). Pengujian kadar dilakukan untuk mengetahui tingkat kemurnian batugamping melalui proses kalsinasi menggunakan tanur listrik. Dalam proses kalsinasi perlu diteliti pula suhu kalsinasi optimum untuk memperoleh batu kapur (CaO) dengan kemurnian yang tinggi.

Maksud dan tujuan

Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghitung kadar senyawa pada Batugamping Kalkarenit Formasi Batuputih (Tmpb) Desa Tupan berdasarkan pengujian XRD.
2. Menganalisis perubahan kadar CaO Batugamping Kalkarenit Formasi Batuputih (Tmpb) Desa Tupan setelah dilakukan kalsinasi dengan variasi suhu 850°C, 900°C, 950°C dan 1000°C selama 7 jam menggunakan Tanur Listrik berdasarkan pengujian XRD.

2. MATERI DAN METODE

MATERI

Batugamping (*limestone*)

Batugamping atau batu kapur merupakan salah satu bahan galian industri yang tergolong dalam kelompok batuan sedimen. Bahan galian ini memiliki banyak sekali manfaat di bidang industri, seperti bahan bangunan, penetral keasaman tanah, kapur tohor dan kapur padam, bahan penstabilan jalan raya, bahan baku pembuatan semen portland, tambahan dalam proses peleburan dan pemurnian baja, bahan pupuk dan insektisida dalam pertanian. Batu gamping dapat terjadi dengan beberapa cara, yaitu secara organik, mekanik, atau kimia. Di alam, sebagian besar batugamping terjadi secara organik dan umumnya mempunyai nilai ekonomis. Jenis ini berasal dari pengendapan rumah kerang dan siput, foraminifera (ganggang), atau kerangka binatang koral/kerang.

Batugamping dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu batugamping non-klastik dan batugamping klastik. Batugamping non-klastik merupakan jenis batugamping yang sering disebut sebagai batugamping Koral karena penyusun utamanya adalah Koral yang merupakan anggota dari binatang laut, yaitu Coelenterata, Moluska dan Protozoa, Foraminifera dan sebagainya. Batugamping ini merupakan pertumbuhan atau perkembangan koloni Koral, oleh sebab itu dilapangan tidak menunjukkan perlapisan yang baik dan belum banyak mengalami pengotoran mineral lain.

Sedangkan batugamping klastik, merupakan hasil rombakan jenis batugamping non-klastik melalui proses erosi oleh air, transportasi, sortasi, sedimentasi. Oleh karenanya selama proses tersebut terikut jenis mineral lain yang merupakan pengotor dan memberi warna pada batugamping yang bersangkutan. Akibat adanya proses sortasi maka secara alamiah akan terbentuk pengelompokan ukuran butir. Dikenal jenis kalsirudit apabila batugamping tersebut fragmental, kalkarenit apabila batugamping tersebut berukuran pasir, dan kalsilitit apabila batugamping tersebut berukuran lempung. Tingkat pengotoran atau kontaminasi oleh mineral asing berkaitan erat dengan ukuran butirnya. Pada umumnya jenis batugamping ini dilapangan menunjukkan berlapis. Adanya perlapisan dan struktur sedimen yang lain serta adanya kontaminasi mineral tertentu yang akan memberi warna dalam beberapa hal memberikan nilai tambah setelah batugamping tersebut terkena sentuhan teknologi.

Pada umumnya deposit batugamping ditemukan dalam bentuk bukit. Oleh sebab itu teknik penambangan dilakukan dengan tambang terbuka dalam bentuk kuari tipe sisi bukit (*side hill type*). Untuk penambangan skala besar pembongkaran dibantu dengan sistem peledakan beruntun dibantu peralatan berat antara lain *excavator* dan *ripper* (penggaru), sedang untuk penambangan skala kecil dilakukan dengan alat sederhana dilakukan dengan alat sederhana antara lain cangkul, ganco dan sekop. Apabila batugampinya tidak keras, pemberaian dibantu dengan membuat sederetan "lubang" tembak yang diisi dengan lempung. Sesudah lempung diisikan pada masing-masing lubang lalu dituangkan padanya air. Akibatnya lempung mengembang yang akhirnya dengan bantuan linggis batugamping mudah dibongkar.

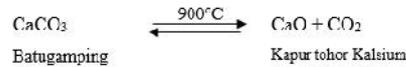
Kapur Tohor

Kapur tohor (*quick lime*) dihasilkan dari batugamping yang dikalsinasikan, yaitu dipanaskan dalam dapur pada suhu 600°C - 900°C. Kapur tohor ini apabila disiram dengan air secukupnya akan menghasilkan kapur padam

(hydrated/slaked quicklime) dengan mengeluarkan panas. Pengkalsinasian batugamping/dolomit tersebut umumnya dilakukan dalam dapur tegak untuk produksi kecil-kecilan dan dalam dapur putar (*kiln*) untuk produksi besar-besaran.

Sesuai dengan bahan bakunya maka kapur yang dihasilkan adalah:

Batugamping:

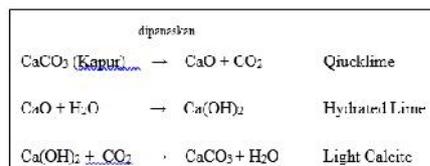


Reaksi bolak balik ini terjadi pada tekanan 1 atm. Apabila tekanan lebih besar dari 1 atm maka gas CO₂ yang terbentuk akan bereaksi dengan CaO dan membentuk kembali CaCO₃ (*hard burned/over burned*). Untuk menghindari hal ini, suhu harus dinaikkan hingga 1000°C - 1200°C dan kapur tohor yang berbentuk harus segera didinginkan.

Kalsinasi

Kata kalsinasi berasal dari bahasa Latin, yaitu “*calcinare*” yang artinya membakar kapur. Proses Kalsinasi yang paling umum adalah diaplikasikan untuk dekomposisi kalsium karbonat (batu kapur, CaCO₃) menjadi kalsium oksida (kapur bakar, CaO) dan gas karbon dioksida atau CO₂. Produk dari kalsinasi biasanya disebut sebagai “kalsin,” yaitu mineral yang telah mengalami proses pemanasan. Proses Kalsinasi dilakukan dalam sebuah tungku atau reaktor yang disebut dengan *kiln* atau *calciners* dengan beragam desain, seperti tungku poros, *rotary kiln*, tungku perapian ganda, dan reaktor *fluidized bed*.

Pembakaran batu gamping pada suhu sekitar 900°C akan diperoleh CaO melalui reaksi $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$. Pada reaksi ini terjadi penyerapan panas karena untuk mengurai 1 gram molekul CaCO₃ (100 gram) perlu panas 42,5 kkal. Selama proses kalsinasi, Batugamping (CaCO₃) akan terurai menjadi kapur bakar dengan rumus kimia CaO (kalsium oksida) dan gas karbon dioksida (CO₂) sesuai dengan reaksi berikut:



Proses kalsinasi meliputi pelepasan air, karbon dioksida atau gas-gas lain yang terikat secara kimiawi. Proses Kalsinasi lebih endotermik daripada proses *drying*. Sehingga panas harus dipasok dari sumber dengan temperatur relatif tinggi.

Formasi Batuputih (Tmpb)

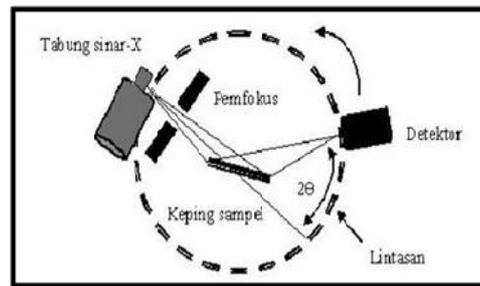
Di daerah Terban Tengah bagian bawahnya terdiri dari kalsilitit, tufa, sedikit napal dan batugamping arenit sedangkan di bagian atasnya terdiri dari napal, kalkarenit, batupasir, batupasir napalan, napal lanauan dan sedikit konglomerat. Kalsilitit berwarna putih, pejal, banyak mengandung foraminifera dan kadang-kadang juga pecahan cangkang lamelibranchia. Tufanya adalah tufa gelas yang ketebalannya mencapai 12 m, setempat menunjukkan perlapisan bertahap dan konvolut. Kalkarenit berbutir kasar, berwarna kelabu dan menunjukkan struktur-struktur bioturbasi (*bioturbation*), saling siur serta nendatan. Batupasir berbutir kasar dan berwarna kelabu. Konglomerat mengandung pelet-pelet lempung (*clay pellets*). Di daerah Terban Tengah setempat-ditemukan hubungan (kontak) yang tidak selaras antara bagian atas formasi ini dengan Formasi Noele yang menutupinya. Di daerah Kolbano batuanannya terdiri dari kalsilitit, kalsilitit lempungan, kalsilitit glaukonitan, kalkarenit dan batugamping rijangan yang kesemuanya berselang-seling dengan lapisan napal dan serpih. Kalsilitit berwarna putih kadang-kadang agak kuning dan pejal. Kalkarenit menunjukkan perlapisan bertahap dan perlapisan silang siur. Serpih umumnya berwarna kuning kecoklatan. Batugamping rijangan umumnya berwarna kuning muda. Di lokasi tipenya formasi ini mencapai ketebalan sekitar 448 m (Kenyon, 1974) sedangkan di daerah Kolbano singkapan setebal lebih kurang 1100 m bisa diamati di sungai Sinual.

X-Ray Diffraction (XRD)

X-Ray Diffraction (XRD) digunakan untuk analisis komposisi senyawa pada batugamping dan juga karakterisasi kristal. Prinsip dasar XRD adalah mendifraksi cahaya yang melalu Batugamping $\xrightleftharpoons{900^\circ\text{C}}$ CaO + CO₂ Kapurtohor eraksi dengan erdifraksi.

Hamburan terdifraksi inilah yang dideteksi oleh XRD. Berkas sinar X yang dihamburkan tersebut ada yang saling menghilangkan karena fasanya berbeda dan ada juga yang saling menguatkan karena fasanya sama. Berkas sinar X

yang saling menguatkan itulah yang disebut sebagai berkas difraksi. Ilustrasi difraksi sinar-X dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 1. Ilustrasi Difraksi Sinar X

Ilustrasi diatas menunjukkan cara difraksi sinar-X secara sederhana dimana tabung sinar-X akan mengeluarkan sinar-X yang difokuskan sehingga mengenai sampel oleh pemfokus, detektor akan bergerak sepanjang lintasannya, untuk merekam pola difraksi sinar-X.

Informasi yang dapat diperoleh dari data difraksi sinar-X ini yaitu: (1) Posisi puncak difraksi memberikan gambaran tentang parameter kisi, jarak antar bidang dan struktur kristal; (2) intensitas relatif puncak difraksi memberikan gambaran tentang posisi atom dalam sel satuan; (3) bentuk puncak difraksi memberikan gambaran tentang ukuran kristalit dan ketidaksempurnaan kisi; (4) serta presentase kadar senyawa dalam sampel yang diteliti.

Cara kerja XRD adalah sebagai berikut:

1. Sampel padat diletakkan pada suatu preparat kaca.
2. Sumber sinar bergerak mengelilingi sampel sambil menyinari sampel.
3. Detector menangkap pantulan sinar dari sampel.
4. Alat perekam akan merekam intensitas pantulan sinar untuk tiap sudut tertentu.
5. Hasil analisis dalam bentuk grafis sudut penyinaran dan intensitas pantulan.

METODE

Studi Literatur

Merupakan tahap awal pengumpulan informasi dan studi pustaka. Studi pustaka adalah kegiatan penulis untuk mempelajari data sekunder (peta geologi dan peta administrasi) untuk mengetahui secara pasti lokasi pengambilan sampel penelitian, lalu mengkaji lebih lanjut informasi (buku referensi, artikel, jurnal, dan data dari internet) terkait geologi daerah pengambilan sampel.

Kegiatan Lapangan

Tahap kegiatan lapangan merupakan tahap untuk menentukan lokasi penelitian, cara pengambilan sampel, preparasi sampel, serta penentuan lintasan pengamatan.

Penentuan Lokasi

Lokasi pengambilan sampel batuan ditentukan berdasarkan ketersediaan batugamping kalkarenit formasi batuputih (Tmpb) pada Peta Geologi Timor Lembar Kupang-Atambua (Rosidi, H.M.D., 1986). Penelitian Tugas Akhir ini dilakukan dengan pengambilan sampel batugamping di Desa Tupan Kabupaten Timor Tengah Selatan. Sampel yang diambil diidentifikasi sebagai Batugamping Formasi Batuputih (Tmpb) dengan kondisi berupa warna, tekstur, sifat kimiawi, penyebaran dan mineral lain yang berada disekitarnya.

Pengambilan Sampel Batuan

Sampel batuan untuk penelitian ini diambil dengan metode *chip sampling* menggunakan palu geologi, yaitu dilakukan dengan mengeruk pada bagian permukaannya sehingga pemeliharaan batuan dapat terealisasi. Kemudian, memplot lokasi pengambilan sampel pada peta lintasan berdasarkan data koordinat kontrol pada Global Position System (GPS).

Pengangkutan Sampel Batuan

Sampel batuan yang telah dikemas dalam plastik sampel, lalu diangkut menggunakan kendaraan roda dua menuju lokasi preparasi untuk proses selanjutnya.

Analisis Laboratorium

Tahap analisis laboratorium merupakan tahap untuk proses kalsinasi dan penentuan suhu kalsinasi optimum kalsium oksida (CaO) dari sampel Batugamping Kalkarenit menggunakan tanur listrik di Laboratorium Kimia Tanah Fakultas

Pertanian Universitas Nusa Cendana Kupang. Sedangkan pengujian sampel Batugamping Kalkarenit untuk menganalisis kadar senyawa awal sebelum dimurnikan dan kadar Kalsium Oksida (CaO) setelah dimurnikan menggunakan pengujian *X-Ray Diffraction* (XRD) dilakukan di Laboratorium Sentral Mineral dan Material Maju Universitas Negeri Malang.

Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk mendapatkan presentase kadar senyawa sampel sebelum kalsinasi, presentase kadar kalsium oksidapada sampel setelah dikalsinasi dengan variasi suhu, grafik hasil kalsinasi sampel serta suhu optimum kalsinasi batugamping kalkarenit formasi batuputih (Tmpb) Desa Tupan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Senyawa pada Batugamping Kalkarenit Formasi Batuputih (Tmpb) Sebelum Dikalsinasi

Penelitian ini didahului dengan menentukan komposisi senyawa awal pada sampel batugamping kalkarenit untuk mengetahui jenis dari sampel tersebut. Penentuan komposisi senyawa awal dilakukan melalui pengujian *X-Ray Diffraction* (XRD) terhadap sampel batugamping kalkarenit. Hasil pengujian XRD terlihat pada Tabel 1 Hasil Analisa XRD pada Batugamping Kalkarenit Formasi Batuputih (Tmpb) Desa Tupan.

Tabel 1. Hasil Analisa XRD pada Batugamping Kalkarenit Formasi Batuputih (Tmpb) Desa Tupan

No	Jenis Senyawa	Kadar
1	CaCO ₃	97%
2	C	3%

Sumber : Hasil Penelitian, 2018

Dari data hasil pengujian XRD pada tabel 5.3 menunjukkan bahwa sampel batugamping kalkarenit mengandung *Calcite* (CaCO₃) dengan kadar 97% dan *Graphite* (C) dengan kadar 3%, sehingga diketahui bahwa sampel yang diambil merupakan sampel batugamping berkalsium tinggi, karena kadar pengotor atau mineral lain dibawah 5% dan tidak mengandung unsur magnesium (Mg), lempung, pasir bahkan jenis mineral lainnya.

Hasil Pengujian *X-Ray Diffraction* (XRD) setelah Sampel Dikalsinasi Menggunakan Tanur Listrik

Sampel batugamping kalkarenit yang sudah dipreparasi menjadi bubuk dan diayak menggunakan ayakan 100 mesh selanjutnya dilakukan kalsinasi menggunakan Tanur Listrik selama 7 jam dengan variasi suhu, yaitu 850°C, 900°C, 950°C dan 1000°C, kemudian dilakukan pengujian XRD untuk menganalisa kandungan senyawa yang terkandung dalam sampel batugamping kalkarenit.

Setelah dilakukan kalsinasi menggunakan tanur listrik terjadi perubahan massa sampel batugamping kalkarenit (Tabel 2).

Tabel 2. Massa Sampel Sebelum dan Sesudah Kalsinasi

Suhu (°C)	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Penyusutan (gram)	Persentase Penyusutan (%)
850	50	32,7	17,3	34,6
900	50	31,2	18,8	37,6
950	50	30,9	19,1	38,2
1000	50	30,6	19,4	38,8

Sumber: Hasil Penelitian, 2018

Berdasarkan tabel diatas, massa sampel mengalami penyusutan karena selama proses kalsinasi atau penguraian senyawa terjadi penguapan air dari sampel batugamping kalkarenit. Adanya perbedaan penyusutan karena dipengaruhi oleh perbedaan kandungan air pada setiap sampel. Semakin tinggi suhu maka semakin besar panas yang dipasok sehingga tingkat penyusutan pada sampel akan semakin besar pula.

Hasil Pengujian *X-Ray Diffraction* (XRD) setelah Dikalsinasi pada Suhu 850°C

Tabel 4 Hasil Pengujian XRD Sampel yang Dikalsinasi dengan Suhu 850°C

No	Jenis Senyawa	Kadar
1	CaO	24,8%
2	Ca ₂ (SiO ₄)	53,5%
3	Ca(OH) ₂	21,8%

Sumber: Hasil Penelitian, 2018

Dari data hasil pengujian XRD pada tabel diatas untuk sampel batugamping kalkarenit yang sudah dikalsinasi menggunakan Tanur Listrik selama 7 jam dengan suhu 850°C, menghasilkan senyawa CaO dengan kadar 24,8%, senyawa Ca(OH)₂ dengan kadar 53,5% dan senyawa Ca₂ (SiO₄) dengan kadar 21,8%.

Hasil Pengujian *X-Ray Diffraction* (XRD) setelah Dikalsinasi pada Suhu 900°C

Tabel 5 Hasil Pengujian XRD Sampel yang Dikalsinasi dengan Suhu 900° C

No	Jenis Senyawa	Kadar
1	CaO	47%
2	Ca(OH) ₂	12%
3	Ca ₂ (SiO ₄)	41%

Sumber: Hasil Penelitian, 2018

Dari data hasil pengujian XRD pada tabel diatas untuk sampel batugamping kalkarenit yang sudah dikalsinasi menggunakan Tanur Listrik selama 7 jam dengan suhu 900°C menghasilkan senyawa CaO dengan kadar 47%, senyawa Ca(OH)₂ dengan kadar 12% dan senyawa Ca₂ (SiO₄) dengan kadar 41%.

Pada kalsinasi dengan suhu 900° C terjadi keseimbangan antara suhu dan waktu kalsinasi sehingga kadar CaO yang dihasilkan lebih besar dibandingkan dengan senyawa Ca(OH)₂ dan Ca₂ (SiO₄).

Hasil Pengujian *X-Ray Diffraction* (XRD) setelah Dikalsinasi pada Suhu 950°C

Tabel 6 Hasil Pengujian XRD Sampel yang Dikalsinasi dengan Suhu 950° C

No	Jenis Senyawa	Kadar
1	CaO	19%
2	Ca(OH) ₂	32%
3	Ca ₂ (SiO ₄)	49%

Sumber: Hasil Penelitian, 2018

Dari data hasil pengujian XRD pada tabel diatas untuk sampel batugamping kalkarenit yang sudah dikalsinasi menggunakan Tanur Listrik selama 7 jam dengan suhu 950°C menghasilkan senyawa CaO dengan kadar 19%, senyawa Ca(OH)₂ dengan kadar 32% dan senyawa Ca₂ (SiO₄) dengan kadar 49%.

Hasil Pengujian *X-Ray Diffraction* (XRD) setelah Dikalsinasi pada Suhu 1000°C

Tabel 7 Hasil Pengujian XRD Sampel yang Dikalsinasi dengan Suhu 1000° C

No	Jenis Senyawa	Kadar
1	CaO	22,2%
2	Ca(OH) ₂	25,4%
3	Ca ₂ (SiO ₄)	52,5%

Sumber: Hasil Penelitian, 2018

Dari data hasil pengujian XRD pada tabel diatas untuk sampel batugamping kalkarenit yang sudah dikalsinasi menggunakan Tanur Listrik selama 7 jam dengan suhu 1000° C, menghasilkan senyawa CaO dengan kadar 22,2%, senyawa Ca(OH)₂ dengan kadar 25,4% dan senyawa Ca₂ (SiO₄) dengan kadar 52,5%.

Setelah dilakukan proses kalsinasi dengan variasi suhu 850°C, 900°C, 950°C dan 1000°C terhadap sampel batugamping kalkarenit formasi batuputih (Tmpb) Desa Tupan maka dapat dilihat (tabel 8) perbandingan kadar senyawa yang terkandung dalam sampel tersebut berdasarkan hasil analisis kadar menggunakan pengujian *X-Ray Diffraction* (XRD).

Tabel 8. Perbandingan Kadar Senyawa pada Sampel Batugamping Kalkarenit

No	Suhu (°C)	Kadar Senyawa (%)		
		CaO	Ca(OH) ₂	Ca ₂ (SiO ₄)
1	850	24,8	21,8	53,5
2	900	47	12	41
3	950	19	32	49
4	1000	22,2	25,4	52,5

Sumber : Hasil Penelitian. 2018

Dari tabel diatas terlihat bahwa sampel setelah dikalsinasi terurai menjadi senyawa *lime* (CaO), senyawa *Portlandite* (Ca(OH)₂) dan senyawa *Larnite* (Ca₂(SiO₄)) dengan kandungan kadar yang berbeda tiap variasi suhu. Pada suhu 900°C, membentuk senyawa CaO dengan kadar paling tinggi, yaitu 47% dibandingkan dengan kalsinasi suhu 850°C, 950°C dan 1000°C.



Sumber: Hasil Penelitian, 2018

Gambar 2. Grafik Kadar CaO Berdasarkan Hasil Kalsinasi dengan Variasi Suhu

Dari data grafik diatas, terlihat bahwa senyawa CaO dengan kadar paling tinggi, yaitu 47% berada pada suhu kalsinasi 900°C. Sedangkan pada suhu 850°C senyawa CaO yang terbentuk sebesar 24,8% dan pada suhu 1000°C senyawa CaO yang terbentuk sebesar 22,2%. Kadar terendah senyawa CaO berada pada suhu 950°C, yaitu 19%.

Selama proses kalsinasi pada suhu 950°C dan 1000°C senyawa CaO mulai mengalami perubahan membentuk senyawa lain karena besarnya energi panas yang dihasilkan selama waktu kalsinasi 7 jam, sehingga persentase kandungan CaO berkurang. Sedangkan pada suhu 850°C persentase kandungan CaO lebih rendah karena waktu dan suhu kalsinasi belum membuat seluruh partikel dalam sampel berubah menjadi senyawa CaO.

Akan tetapi pada suhu 900°C terjadi keseimbangan suhu dan waktu kalsinasi, dimana energi panas yang dipasok seimbang dengan lamanya waktu kalsinasi sehingga menghasilkan senyawa CaO dengan kadar yang tinggi. Maka suhu kalsinasi optimum batugamping kalkarenit formasi batuputih (Tmpb) untuk membentuk senyawa CaO dengan kadar paling tinggi berada pada suhu 900°C.

Semakin tinggi suhu dengan waktu kalsinasi 7 jam, energi panas yang dipasok akan semakin besar dan penyusutan pada massa sampel semakin besar pula. Akan tetapi, semakin rendah suhu dengan waktu kalsinasi 7 jam energi panas yang dipasok tidak terlalu besar dan tingkat penyusutan pada massa sampel kecil.

Batugamping kalkarenit formasi batuputih (Tmpb) yang terdapat di Desa Tupan, Kecamatan Batuputih memiliki kandungan senyawa awal CaCO₃ (97%) dan C (3%). Setelah dikalsinasi dengan variasi suhu 850°C, 900°C, 950°C dan 1000°C dengan waktu kalsinasi 7 jam diketahui bahwa suhu kalsinasi optimum batugamping kalkarenit formasi batuputih (Tmpb) Desa Tupan terdapat pada suhu 900°C dengan kadar senyawa CaO sebesar 47%.

4. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya maka penulis menarik kesimpulan:

1. Sampel Batugamping Kalkarenit Formasi Batuputih (Tmpb) Desa Tupan mengandung senyawa *Calcite* (CaCO₃) sebesar 97% dan *Graphite* (C) sebesar 3% berdasarkan pengujian *X-Ray Diffraction* (XRD).

- Setelah dikalsinasi dengan variasi suhu 850°C, 900°C, 950°C dan 1000°C selama 7 jam menggunakan tanur listrik terhadap sampel Batugamping Kalkarenit Formasi Batuputih (Tmpb) Desa Tupan diperoleh data antara lain: Pada suhu 850°C menghasilkan senyawa CaO dengan kadar 24,8%, senyawa Ca(OH)₂ dengan kadar 53,5% dan senyawa Ca₂(SiO₄) dengan kadar 21,8%; Pada suhu 900°C menghasilkan senyawa CaO dengan kadar 47%, senyawa Ca(OH)₂ dengan kadar 12% dan senyawa Ca₂(SiO₄) dengan kadar 41%; Pada suhu 950°C menghasilkan senyawa CaO dengan kadar 19%, senyawa Ca(OH)₂ dengan kadar 32% dan senyawa Ca₂(SiO₄) dengan kadar 49%; dan pada suhu 1000°C menghasilkan senyawa CaO dengan kadar 22,2%, senyawa Ca(OH)₂ dengan kadar 25,4% dan senyawa Ca₂(SiO₄) dengan kadar 52,5%

DAFTAR PUSTAKA

- Munasir, Dkk.(2012). “Uji XRD Dan XRF Pada Bahan Meneral(Batuan Dan Pasir) Sebagai Sumber Material Cerdas (CaCO₃ Dan SiO₂)”.Vol 2. Hal. 23
- Noviyanti, dkk. (2015). “Karakterisasi Kalsium Karbonat (CaCO₃) DariBatu Kapur Kelurahan Tellu Limpoe Kecamatan Suppa”.:FMIPA Universitas Negeri Makassar: Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika. Jilid 11, Nomor 2, hal. 169 – 172.
- Oktamulyani, Sri, Dkk. 2015). “Identifikasi Mineral Pada Batuan Granit Di Geopark Merangin Provinsi Jambi Menggunakan X-Ray Diffraction (XRD) DanScanning Electron Microscopy”. Vol 1. Hal. 13.
- Pustaka Digital. <http://catatan-dealisanb.blogspot.co.id/2011/11/pengolahan-batu-gamping.html> Diakses pada tanggal 27 Mei 2018. (Online)
- Pustaka Digital. <http://kumpul-bacaan.blogspot.com/2015/11/proses-pengolahan-batu.html>. Diakses pada tanggal 4 Juni 2018 pukul 01.09 WITA. (Online)
- Pustaka Digital. <http://www.geologinesia.com/2016/12/mengenal-batu-gamping-atau-limestone.html>. Diakses pada tanggal 27 Mei 2018. (Online)
- Pustaka Digital. <http://www.kemenperin.go.id/artikel/15400/Industri-Baja-Bangkit-Tahun-ini> Diakses pada tanggal 28 Mei 2018. (Online)
- Rahman, A. Noor., (2008). “Penelitian Mikro Dan Rekayasa Batugamping Kalkarenit Di Desa Pollo Dan Desa Batnun, Kecamatan Amanuban Selatan,Kabupaten Timor Tengah Selatan, Propinsi Nusa Tenggara Timur”. Vol 1. Hal. 161
- Rosidi, H.M.D., Suwitdirdjo, K., dan Tjokosapoetra, S.,(1996),*Peta Geologi Lembar Kupang-Atambua, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi*, Bandung.
- Suhardin, Akbar, Dkk. (2018). “Penentuan Komposisi Serta Suhu KalsinasiOptimum CaO Dari BatuKapur Kecamatan Banawa”. Vol 7. Hal. 31
- Sukandarrumidi, 2009. *Bahan Galian Industri*.Yogyakarta: Gadjah Mada University Press