

ANALISIS GEOKIMIA XRF UNTUK MENENTUKAN KUALITAS BATUGAMPING DI BUKIT TARJARANG PT. SEMEN PADANG, INDARUNG, KEC. LUBUK KILAGAN, PADANG, SUMATRA BARAT

Yazid Alfarizi¹, Budiadi², Paramitha Tedja Trisnaning³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral

Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Jl. Babarsari, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281, Telp.(0274)487249

e-mail : ¹yazidrizi11@gmail.com, ²budiadi@itny.ac.id, ³mitha@itny.ac.id

Abstrak

Batugamping merupakan jenis bahan galian non logam yang menjadi bahan baku utama di dalam pembuatan semen. Batugamping didaerah penelitian yaitu pada tambang PT.Semen Padang memiliki kandungan komposisi kimia yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas batugamping. Salah satu alat yang digunakan dalam analisis batugamping untuk mengetahui kandungan unsur-unsur kimia yang terdapat pada sampel yaitu, dengan menggunakan alat X-Ray fluorescence yang bertujuan untuk mengetahui kandungan kadar dari masing-masing unsur. Dari penelitian yang dilakukan, batugamping PT. Semen Padang berwarna putih, memiliki komposisi mineral utama kalsit dan kuarsa. Hasil analisis kualitas CaO pada batugamping telah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan yaitu min 48%, dimana kandungan analisis kadar CaO pada batugamping di tiga sampel adalah 53,35 - 55,41% sedangkan hanya satu sampel yang tidak memenuhi standar yaitu 24,7%. Semakin tinggi kandungan kadar CaO yang terdapat pada batugamping maka semakin baik pula digunakan untuk pembuatan semen portland.

Kata kunci— Batugamping Kristalin, Metode X-RF, Bahan Baku Semen, Kualitas Semen.

Abstract

Limestone is a type of non-metallic mineral which is the main raw material in cement manufacturing. The limestone in the research area, PT Semen Padang mine contains a different chemical composition. This research purpose to determine the quality of limestone. One of the tools used in limestone analysis to determine the content of chemical elements in the sample, that is by using the X-Ray fluorescence device which to determine the content of each element. From the research conducted, limestone of PT. Semen Padang has white colors, has the main mineral composition of calcite and quartz. The results of the analysis of the quality of CaO in limestone have met the standards set by the company, 48% min, where the content of the analysis of CaO levels in limestone in three samples is 53.35 - 55.41% where only one sample did not fulfill the standards, that is 24.7%. The higher the CaO content in limestone, the better it is used for the manufacture of Portland cement.

Keywords— Crystallin Limestone, X-RF Methods, Cement Raw Materials, Cement Quality.

1. PENDAHULUAN

Pada masa ini pembangunan infrastruktur di Indonesia sangat berkembang pesat. Pembangunan infrastruktur itu meliputi pembangunan gedung, jalan, jembatan, dan lain - lain. Dalam pembangunan infrastruktur tersebut, semen merupakan komoditas penting dalam pembangunan infrastruktur. Oleh

karena itu, perkembangan industri semen di Indonesia sangat dibutuhkan pada masa ini untuk kemajuan pembangunan dan perekonomian Negara Kesatuan Republik Indonesia ke tingkat yang lebih baik.

Sebagian besar batuan di daerah penelitian merupakan batuan karbonat, dengan satuan batugamping kristalin Formasi Siguntur. Batugamping adalah salah satu bahan baku untuk pembuatan semen, selain batulempung, gypsum serta pasir silika dan pasir besi sebagai bahan tambahan. Dalam era pembangunan sekarang ini, kebutuhan akan semen selalu meningkat sesuai dengan laju pembangunan diseluruh wilayah Indonesia.

Batugamping merupakan bahan galian jenis mineral industri yang tersusun oleh kalsium karbonat (CaCO_3) dan mengandung unsur lain, diantaranya magnesium. Salah satu hal penting yang harus diketahui dalam menganalisis adalah adanya keterdapatannya unsur Ca dan Mg. Bila kadar Ca tinggi dan Mg rendah berarti kualitasnya baik, sebaliknya bila kadar Ca rendah dan kadar Mg tinggi maka kualitasnya buruk. Kadar Mg yang tinggi akan mengganggu proses pengerasan, karena unsur Mg tidak dapat terikat dengan unsur lain dalam semen. Batugamping mengandung CaO lebih dari 50% (persen berat) sangat baik digunakan sebagai bahan bangunan, dalam bentuk semen. Batugamping pada umumnya bermula dari cangkang moluska, foraminifera, coelenterate dan sedimen karbonat.

Oleh karena itu diperlukan penelitian mengenai kualitas semen menggunakan metode geokimia selama proses penambangan agar mengetahui komposisi kimia dari material yang akan ditambang. Salah satu metode geokimia yang digunakan adalah *X-Ray Fluorescence (X-RF)* yang merupakan pengembangan dari metode sebelumnya yaitu *X-Ray Diffraction (X-RD)* untuk menentukan kandungan mineral utama batuan, berdasarkan komposisi kimia yang didapatkan maka dapat diketahui kualitas batugamping tersebut untuk dijadikan semen.

2. METODE PENELITIAN

Material penelitian adalah batugamping yang berada di empat lokasi penelitian yakni PNBP 4, PNBP 5, PNBP 6 dan PNBP 9 yang berada di site Bukit Tajarang PT. Semen Padang, Indarung, Kecamatan Lubuk Kilangan, Padang, Sumatra Barat. Metode penelitian yang dilakukan ada dua yakni analisis petrologi dan analisis geokimia X-Ray Fluorescence (XRF).



Gambar 1. Lokasi IUP (Bukit Karang Putih) PT Semen Padang
Sumber: Google Earth, Tahun 2020

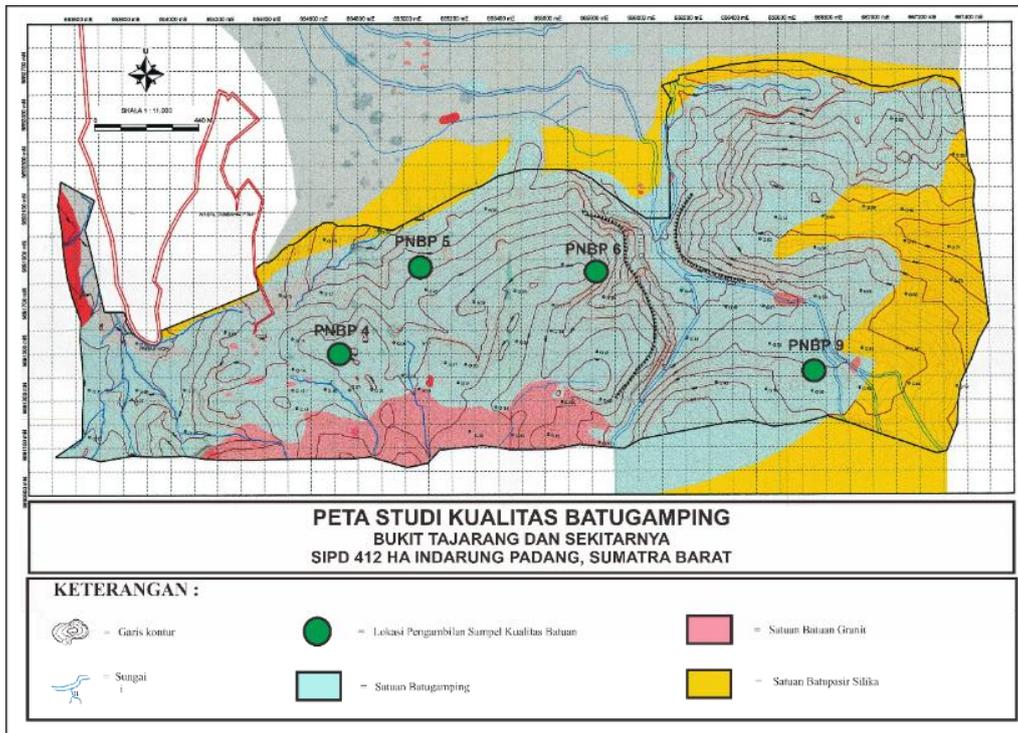
Analisis petrologi dilakukan di lapangan dengan melakukan deskripsi mineral penyusun batugamping dan kondisi geologi penelitian. Klasifikasi nama batugamping menggunakan klasifikasi Dunham, (1962). Analisis geokimia XRF dilakukan di Laboratorium *Quality Control* PT.Semen Padang.

Analisis XRF dalam bidang geologi sangat penting untuk mengetahui unsur kimia utama dan unsur jejak dari suatu batuan, mineral, sedimen dan cairan setelah berinteraksi dengan radiasi. Analisis XRF untuk mengetahui komposisi Al_2O_3 , SiO_2 , CaO , Fe_2O_3 , MgO dan SO_3 batugamping. Hasil analisis XRF akan dapat digunakan menentukan kualitas batugamping sebagai bahan industri.

Alat yang digunakan untuk analisis geokimia XRF terdiri dari alat pengerus sampel Herzog HMS 100, *Sieve-Shaker analysette 3 vibrator* untuk mengurangi kadar air hingga ukuran 80 mesh, alat timbang neraca analitik dan instrumen XRF S2 ranger bruker.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi pengambilan sampel batuan berada pada tambang PT.Semen Padang yaitu tepatnya berada pada bukit Tarjarang dan sekitarnya yang memiliki luas 412 Ha, Indarung, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Pengambilan sampel berada di daerah PNBP 4, PNBP 5, PNBP 6 dan PNBP 9 pada formasi Siguntur (Gambar 2) yang saat ini sedang dilakukan aktivitas penambangan batugamping.



Gambar 2. Peta lokasi pengambilan sampel geokimia
Sumber : [1]

Analisis Petrologi

Batugamping kristalin (PNBP 4)

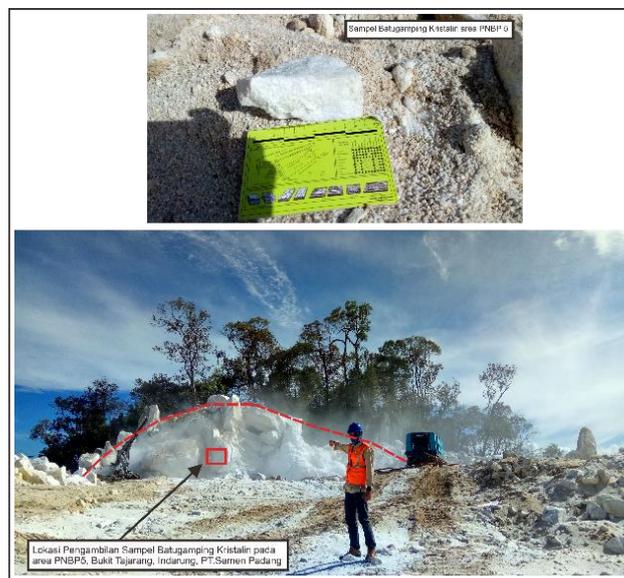
Memiliki warna lapuk putih abu kecoklatan dan warna segar bewarna putih, tekstur non klastik dengan kristal pasiran sedang hingga kasar (2 mm), sortasi baik, kemas tertutup, struktur masif, terdapat komposisi mineral atas mineral kalsit, mineral sudah terkristalisasi dengan baik, berdasarkan hasil deskripsi maka nama batuan adalah Batugamping Kristalin menurut klasifikasi [2] (Gambar 3).



Gambar 3. Batugamping Kristalin di PNBP 4

Batugamping kristalin (PNBP 5)

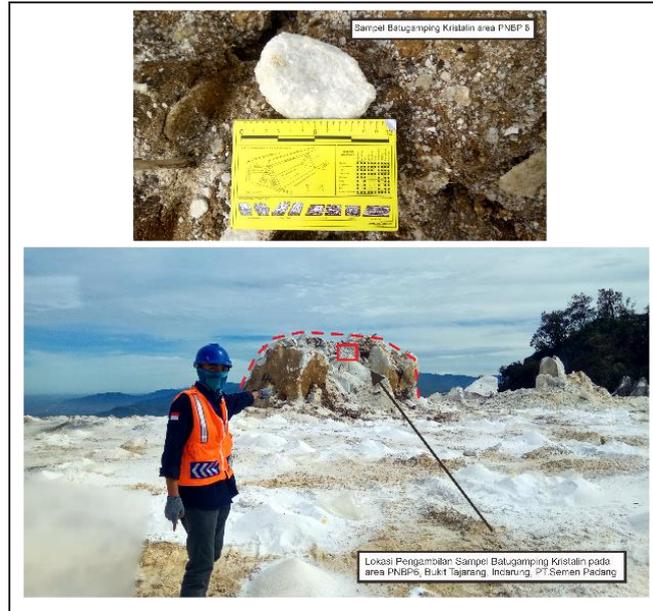
Memiliki warna lapuk putih kecoklatan dan warna segar bewarna putih cerah, tekstur non klastik dengan kristal pasiran kasar ($> 2 \text{ mm}$), sortasi baik, kemas tertutup, struktur masif, terdapat komposisi mineral atas mineral kalsit, mineral sudah terkristalisasi dengan baik, berdasarkan hasil deskripsi maka nama batuan adalah Batugamping Kristalin menurut klasifikasi [2] (Gambar 4).



Gambar 4. Batugamping Kristalin di PNBP 5

Batugamping Kristalin (PNBP 6)

Batuan memiliki warna lapuk putih abu kecoklatan dan warna segar bewarna putih cerah, tekstur non klastik dengan kristal pasiran sedang hingga kasar (2 mm), sortasi baik, kemas tertutup, struktur masif, terdapat komposisi mineral atas mineral kalsit, mineral sudah terkristalisasi dengan baik, berdasarkan hasil deskripsi maka nama batuan adalah Batugamping Kristalin menurut klasifikasi [2] (Gambar 5).



Gambar 5. Batugamping Kristalin di PNBP6

Batugamping Pasiran (PNBP 9)

Memiliki warna lapuk putih keabuan dan warna segar bewarna putih kecoklatan, tekstur non klastik butir sedang (2 mm), sortasi baik, kemas tertutup, struktur masif, terdapat komposisi mineral atas mineral kalsit, opak, kuarsa dan sedikit cangkang foraminifera, berdasarkan hasil deskripsi maka nama batuan adalah Batugamping Pasiran (*Grainstone*) menurut klasifikasi [2] (Gambar 6).

Berdasarkan analisa deskripsi petrologi batuan di atas maka dalam klasifikasi [1] (Tabel 1) maka dapat diinterpretasikan bahwa batuan tersebut termasuk kedalam batuan karbonat, yang mana termasuk kedalam klasifikasi batugamping pasiran dan kristalin karena tersusun atas mineral kalsit, dan fosil foram, serta memiliki tingkat kemurnian yang cukup baik.

Tabel 1. Klasifikasi batugamping didaerah penelitian berdasarkan [2] berupa batugamping pasiran dan batugamping kristalin.

Mudstone	Wackestone	Packstone	Grainstone	Boundstone	Crystalline
Less than 10% grains	More than 10% grains	Grain-supported	Lacks mud and is grain-supported	Original components were bound together	Depositional texture not recognizable
Mud-supported					
Contains mud, clay and fine silt-size carbonate					
Original components not bound together during deposition					
Depositional texture recognizable					

Analisis Geokimia

Analisis geokimia pada sampel PNBP 5, PNBP 6, PNBP 4 dan PNBP 9 yang telah diambil guna mengetahui kualitas batugamping untuk dijadikan bahan baku pembuatan semen pada tambang PT.Semen Padang yang telah dianalisis dilaboratorium *Quality Control* (QC) dan dianalisis menggunakan standar komposisi semen menurut PT.Semen Padang dan Standar bahan baku semen menurut [2] dapat dilihat pada (Tabel 2).

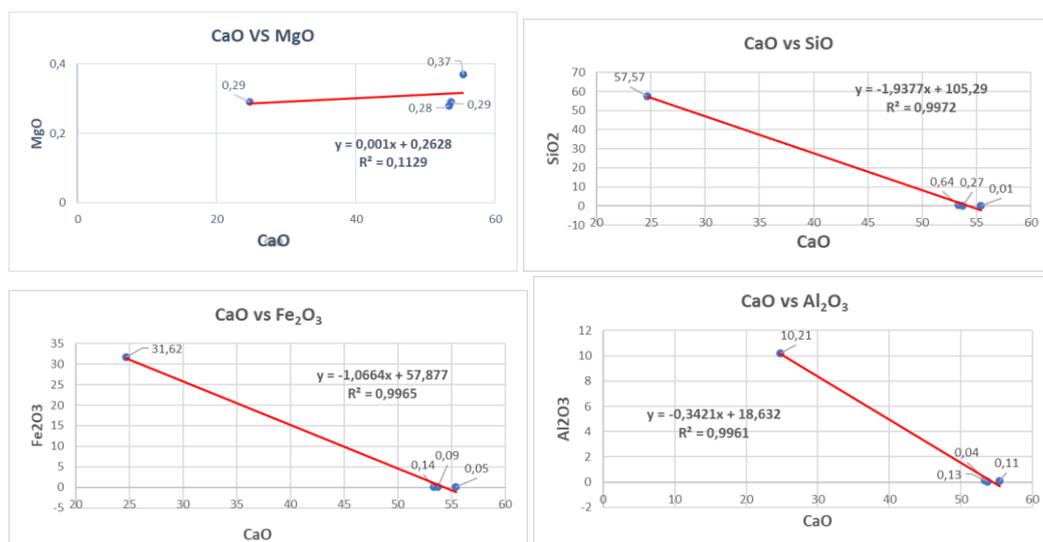
Tabel 2. Hasil Analisis Geokimia XRF

kode Sampel	Kandungan Senyawa (%)				
	CaO	SiO	MgO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃
PNBP4	55,41	0,01	0,37	0,05	0,11
PNBP5	53,35	0,64	0,28	0,14	0,13
PNBP6	53,71	0,27	0,29	0,09	0,04
PNBP9	24,7	57,57	0,29	31,62	10,21

Sumber : Laboratorium QC PT.Semen Padang

Hubungan korelasi Kalsium Oksida (CaO) dengan SiO₂, MgO, Fe₂O₃ dan Al₂O₃

Bivariate plots antara CaO dengan senyawa SiO₂, MgO, Fe₂O₃ dan Al₂O₃ akan menunjukkan korelasi yang bervariasi dengan nilai determinasi R², sehingga dapat diketahui kontribusi (kekuatan) pengaruh yang diberikan variable X (senyawa CaO) terhadap variable Y (senyawa SiO₂, MgO, Fe₂O₃ dan Al₂O₃). Nilai determinasi SiO₂ (R²= 0,9772), Al₂O₃ (R²= 0,9961), Fe₂O₃ (R²= 0,9965), dan MgO (R²= 0,1129). Hubungan senyawa kalsium Oksida (CaO) dengan senyawa SiO₂, Fe₂O₃ dan Al₂O₃ memiliki korelasi negatif yang menunjukkan bahwa kadar senyawa CaO dipengaruhi oleh kadar senyawa tersebut, peningkatan senyawa CaO disebabkan oleh penurunan senyawa tersebut, sedangkan dengan senyawa MgO memiliki korelasi positif. Hal ini mengindikasikan bahwa sumber CaO pada batugamping mengalami penurunan disebabkan kenaikan kadar MgO (**Gambar 6**).



Gambar 6. Bivariate plots antara senyawa CaO dengan MgO, SiO, Fe₂O₃ dan Al₂O₃

Paleo Salinitas

Pada (Tabel 3) didapatkan jenis batugamping berdasarkan rasio perbandingan antara senyawa kalsium dengan magnesium (Ca/Mg) pada setiap sampel yaitu Pure Limestone. Perbandingan antara rasio senyawa tersebut dapat digunakan untuk mengetahui bahwa batugamping tersebut diendapkan pada kondisi lingkungan dengan tingkat evaporasi yang rendah dan pada kondisi keadaan salinitas yang rendah, menurut klasifikasi [3].

Tabel 3. Klasifikasi kimia Batugamping [3]

Kode Sampel	CaO	MgO	Ca/Mg	Mg/Ca	Keterangan
PNBP4	55,41	0,37	149,76	0,007	Pure Limestone
PNBP5	53,35	0,28	190,54	0,005	Pure Limestone
PNBP6	53,71	0,29	185,21	0,005	Pure Limestone
PNBP9	24,7	0,29	85,17	0,012	Pure Limestone

Analisa Kualitas Batuan

Analisis komposisi kimia sampel pada batugamping kristalin (PNBP4)

Berdasarkan (Tabel 4), sampel PNBP 4 memiliki kadar CaO, dan MgO memenuhi syarat kisaran standar bahan baku semen yang ditentukan oleh Duda, 1976. Kadar SiO₂, Al₂O₃, dan Fe₂O₃ tidak masuk dalam kisaran standar bahan baku semen menurut Duda 1976, tetapi memenuhi syarat bahan baku semen dari PT.Semen Padang sehingga sampel PNBP 4 bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku semen.

Tabel 4. Pengklasifikasian Standar Bahan Baku Semen PNBP 4

Komposisi Kimia Batuan	PNBP 4 (%)	Standar Bahan Baku Semen (Duda,1976)	Standar Bahan Baku Semen PT.Semen Padang
SiO ₂	0,01	0,76% - 4,75%	Maks. 5%
Al ₂ O ₃	0,11	0,71% - 2,00%	Maks. 0,95%
Fe ₂ O ₃	0,05	0,36% - 1,47%	Maks. 2,47%
CaO	55,41	49,8% - 55,6%	Min. 48%
MgO	0,37	<2%	Maks. 2%

Analisis komposisi kimia sampel pada batugamping kristalin (PNBP5)

Berdasarkan (Tabel 5), sampel PNBP 5 memiliki kadar CaO, dan MgO memenuhi syarat kisaran standar bahan baku semen yang ditentukan oleh [3]. Kadar SiO₂, Al₂O₃, dan Fe₂O₃ tidak masuk dalam kisaran standar bahan baku semen menurut [3] tetapi memenuhi syarat bahan baku semen dari PT.Semen Padang sehingga sampel PNBP 5 bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku semen.

Tabel 5. Pengklasifikasian Standar Bahan Baku Semen PNBP 5

Komposisi Kimia Batuan	PNBP 5 (%)	Standar Bahan Baku Semen (Duda,1976)	Standar Bahan Baku Semen PT.Semen Padang
SiO ₂	0,64	0,76% - 4,75%	Maks. 5%
Al ₂ O ₃	0,13	0,71% - 2,00%	Maks. 0,95%
Fe ₂ O ₃	0,14	0,36% - 1,47%	Maks. 2,47%
CaO	53,35	49,8% - 55,6%	Min. 48%
MgO	0,28	<2%	Maks. 2%

Analisis komposisi kimia sampel pada batugamping kristalin (PNBP6)

Berdasarkan (Tabel 6), sampel PNBP 6 memiliki kadar CaO, dan MgO memenuhi syarat kisaran standar bahan baku semen yang ditentukan oleh [3]. Kadar SiO₂, Al₂O₃, dan Fe₂O₃ tidak masuk dalam kisaran standar bahan baku semen menurut [3], tetapi memenuhi syarat bahan baku semen dari PT.Semen Padang sehingga sampel PNBP 6 bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku semen.

Tabel 6. Pengklasifikasian Standar Bahan Baku Semen PNBP 6

Komposisi Kimia Batuan	PNBP 6 (%)	Standar Bahan Baku Semen (Duda,1976)	Standar Bahan Baku Semen PT.Semen Padang
SiO ₂	0,27	0,76% - 4,75%	Maks. 5%
Al ₂ O ₃	0,04	0,71% - 2,00%	Maks. 0,95%
Fe ₂ O ₃	0,09	0,36% - 1,47%	Maks. 2,47%
CaO	53,71	49,8% - 55,6%	Min. 48%
MgO	0,29	<2%	Maks. 2%

Analisis komposisi kimia sampel pada batugamping Berbutir (PNBP9)

Berdasarkan (Tabel 7), Sampel pada PNBP9 memiliki komposisi yang berbeda secara signifikan kadar SiO₂, Al₂O₃, dan Fe₂O₃ memiliki nilai melebihi standar bahan baku, dan kadar CaO yang kurang dikedua standar bahan semen, akan tetapi kadar MgO masih dalam keadaan yang sesuai standar bahan baku tersebut. Sehingga sampel PNBP 9 tidak bisa digunakan untuk bahan baku semen menurut klasifikasi [3] dan standar bahan baku semen PT.Semen Padang.

Tabel 7. Pengklasifikasian Standar Bahan Baku Semen PNBP 9

Komposisi Kimia Batuan	PNBP 9 (%)	Standar Bahan Baku Semen (Duda,1976)	Standar Bahan Baku Semen PT.Semen Padang
SiO ₂	57,57	0,76% - 4,75%	Maks. 5%
Al ₂ O ₃	10,21	0,71% - 2,00%	Maks. 0,95%
Fe ₂ O ₃	1,62	0,36% - 1,47%	Maks. 2,47%
CaO	24,70	49,8% - 55,6%	Min. 48%
MgO	0,29	<2%	Maks. 2%

Intepretasi pengaruh kualitas batugamping

Penentuan kualitas batuan diidentifikasi berdasarkan data geokimia XRF menurut klasifikasi standar bahan baku semen PT.Semen Padang. Berdasarkan data tersebut, maka didapatkan pembahasan sebagai berikut :

Berdasarkan data geokimia dan petrologi pada site bukit Tarjarang PT Semen Padang, pada sampel PNBP 4 merupakan batugamping kristalin yang menunjukkan kandungan kimia utama semen yaitu, (CaO 55,6 % dan MgO 0,37%) memenuhi standar bahan baku semen PT Semen Padang. Pada sampel PNBP 5 kandungan (CaO 53,35% dan MgO 0,28 %) telah memenuhi standar bahan baku semen PT Semen Padang. Pada sampel PNBP 6 (CaO 53,71%, MgO 0,29%) telah memenuhi standar bahan baku semen PT Semen Padang. Pada sampel PNBP 9 merupakan batugamping pasir (*grainstone*) memiliki komposisi kimia utama semen yaitu, (CaO 24,70%, MgO 0,29%) tidak memenuhi standar PT Semen Padang (Tabel 8).

Sampel geokimia di ketiga site di bukit Tarjarang memenuhi standar untuk dijadikan bahan baku utama pembuatan semen yaitu PNBP 4, PNBP 5, dan PNBP 6 yang merupakan jenis litologi yang sama yaitu batugamping kristalin, sedangkan hanya satu sampel yang tidak memenuhi standar bahan baku pembuatan semen yaitu PNBP 9 dikarenakan kadar kandungan kimia CaO di bawah standar sedangkan kandungan SiO₂ yang tinggi dapat digunakan untuk campuran pada semen, hal tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu perbedaan suatu genesa batuan pada saat pembentukan, batugamping kristalin tersusun oleh kristal kalsit tanpa adanya campur material klastik dan lumpur, batugamping pasir (*grainstone*) tersusun oleh material organik seperti karang dan foram serta terdapat fragmen sedimen

didalam batuan. Selanjutnya dapat disebabkan oleh faktor adanya pengaruh intrusi batuan beku yang menyebabkan perubahan kandungan kimia dan pengkayaan kadar silika pada batuan.

Tabel 8. Perbandingan hasil analisis petrologi dan geokimia XRF pada batugamping di empat lokasi berbeda di tambang PT.Semen Padang

Analisis	PNBP 6	PNBP 5	PNBP 4	PNBP 9
Petrologi	Batugamping Kristalin (Dunham, 1962)	Batugamping Kristalin (Dunham, 1962)	Batugamping Kristalin (Dunham, 1962)	Batugamping Pasiran (Dunham, 1962)
XRF	SiO ₂ 0,27 %, Al ₂ O ₃ 0,04 %, Fe ₂ O ₃ 0,09%, CaO 53,71%, MgO 0,29%, SO ₃ 0,07%	SiO ₂ 0,64 %, Al ₂ O ₃ 0,13 %, Fe ₂ O ₃ 0,14%, CaO 53,35%, MgO 0,28%, SO ₃ 0,07%	SiO ₂ 0,01 %, Al ₂ O ₃ 0,11 %, Fe ₂ O ₃ 0,05%, CaO 55,41%, MgO 0,37%, SO ₃ 0,02%	SiO ₂ 57,57 %, Al ₂ O ₃ 10,21 %, Fe ₂ O ₃ 1,62%, CaO 24,70%, MgO 0,29%, SO ₃ 0,01%

Batugamping Kristalin merupakan batuan yang sangat baik digunakan sebagai bahan baku utama untuk pembuatan semen karena berdasarkan perbandingan di atas terdapat tinggi akan kandungan CaO dan rendah MgO. Salah satu unsur yang penting dalam menganalisis yaitu unsur Ca dan Mg. Kadar Ca tinggi dan Mg rendah berarti kualitasnya baik, sebaliknya bila kadar Mg tinggi maka kualitasnya buruk. Kadar Mg yang tinggi akan dapat menyebabkan terganggunya proses pengerasan, karena unsur Mg tidak dapat pasir dengan unsur lain dalam semen. Batugamping yang mengandung CaO lebih dari 50% (persen berat) sangat baik digunakan sebagai bahan bangunan, dalam bentuk semen. Oleh sebab itu, batugamping kristalin dinyatakan lebih ideal dan dapat digunakan untuk bahan baku semen *portland*, bahan penstabil jalan (rendah belerang), kapur pertanian ($MgCO_3 \leq 10\%$) dan bahan keramik (tidak mempunyai spesifik khusus). Selain itu batugamping bisa digunakan untuk penjernihan air (tidak mempunyai spesifikasi khusus) dan proses pengendapan bijih logam non-ferrous (tidak mempunyai spesifikasi khusus)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai analisis geokimia dan petrologi batuan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan deskripsi batuan pada setiap sampel batuan yang diperoleh, batuan merupakan jenis batuan sedimen non klastika yaitu batuan karbonat yang mana ciri fisik batuan maka nama batuan pada sampel PNBP 4, PNBP 5 dan PNBP 6 merupakan Batugamping Kristalin yang memiliki mineral kalsit sebagai penyusun utama batuan tersebut, sedangkan batuan pada sampel PNBP 9 merupakan batugamping Pasiran (*Grainstone*) dalam klasifikasi (Dunham, 1962).
2. Hasil laboratorium analisa geokimia XRF di Quality Control (QC) PT.Semen Padang menunjukkan komposisi utama mineral pada setiap sampel yaitu kadar CaO berkisar 24,70 % - 55,41 %, kadar MgO 0,28% - 0,37 %, SiO₂ 0,01 % - 57,57%, Al₂O₃ 0,04 – 10,21 %, Fe₂O₃ 0,05 % - 1,62 % dan SO₃ 0,01 % - 0,07 %.
3. Perbandingan rasio Ca/MG tersebut dapat digunakan untuk mengetahui bahwa batugamping tersebut merupakan Pure Limestone dan diendapkan pada kondisi lingkungan dengan tingkat evaporasi yang rendah dan pada kondisi keadaan salinitas yang rendah, menurut klasifikasi [4].

4. Menurut standar kandungan kimia semen PT.Semen Padang bahwa kandungan ketiga sampel yaitu PNBP 4, PNBP 5, dan PNBP 6 dengan kadar CaO melebihi 48 % dan kandungan MgO kurang dari 2% maka sangat baik sebagai bahan baku pembuatan semen.
5. Faktor yang mempengaruhi perbedaan kandungan komposisi kimia pada setiap sampel disebabkan oleh perbedann jenis litologi, dan pengaruh adanya suatu intrusi sehingga material silika tercampur dengan material karbonat.

5. SARAN

1. Saran untuk perusahaan, dibutuhkan data geokimia yang lebih rinci seperti analisis geokimia AAS, untuk menentukan suatu komposisi kimia yang lebih akurat agar dapat menghindari perubahan unsur dari luar (kontaminasi) seperti mineral logam pada batuan untuk menjaga kualitas dari batugamping yang akan dijadikan bahan utama semen.
2. Saran untuk peneliti selanjutnya, apabila data sangat bervariasi sebaiknya dilakukan pengujian ulang terhadap sampel batuan agar hasil penelitian dapat lebih optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih saya sampaikan kepada Dekan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta (ITNY) yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan karya tulis ilmiah dan kami sampaikan terimakasih kepada pembimbing yang membantu dalam penulisan. Terimakasih kami ucapakan kepada PT. Semen Padang yang telah memberikan kesempatan untuk menggunakan laboratorium *Quality Control* dan izin penelitian dalam penyelesaian tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] PT SEMEN PADANG. 2017. “Kebijakan Perusahaan” [online] Tersedia di:<http://www.semenpadang.co.id/index.php?mod=profil&id=3/>. [Diakses pada 2 April 2020].
- [2] Dunham.1962. *classification system for carbonate sedimentary rocks*. In: *Classification of Carbonate Rocks* (Ed. W.E. Ham), Am. Assoc. Pet. Geol. Mem., 1, 108–121.
- [3] Widiarso, A. Dian. 2017. Penentuan Potensi Sumberdaya Batugamping Sebagai Bahan Baku Semen daerah Gandu dan Sekitarnya kec.Bogorejo,kab.Blora, Jawa Tengah.Semarang: Undip
- [4] Todd, Thomas W, 1966. *Petrogenetic Classification of Carbonate Rocks*. *Jurnal of Sedimentary Petrology*, vol.36, No.2, hal.317-340