

# **GEOLOGI DAN ANALISIS GEOKIMIA XRF UNTUK MENENTUKAN KUALITAS BATUGAMPING SEBAGAI BAHAN BAKU SEMEN DAERAH PANCAREJO DAN SEKITARNYA, KECAMATAN SEMANU, KABUPATEN GUNUNGKIDUL, PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA.**

**Grace Norbertha Woru Fanumby**

Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral,  
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta  
55281 Indonesia

Email: [gracefanumby10@gmail.com](mailto:gracefanumby10@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Pemetaan geologi dan analisis batugamping Daerah Pancarejo dan sekitarnya, Kecamatan Semanu, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dilakukan guna mendapatkan gambaran mengenai kondisi geologi serta kualitas batugamping pada daerah penelitian. Metode penelitian yang digunakan berupa pemetaan lapangan, pengambilan sampel batuan dengan data hasil analisis laboratorium berupa sayatan tipis petrografi, analisis mikrofosil dan sampel batugamping. Data hasil analisis kandungan unsur/senyawa batugamping di daerah penelitian menunjukkan bahwa kualitas batugamping di daerah ini telah memenuhi kriteria batugamping untuk bahan baku semen. Hal ini ditunjukkan oleh analisis dari beberapa unsur utama seperti CaO dan MgO.

Kata Kunci : Zona Pegunungan Selatan, Batugamping, Wonosari, metode XRF.

## **ABSTRACT**

*Geological mapping and analysis of limestone in the Pancarejo area and its surroundings, Semanu District, Gunungkidul Regency, Yogyakarta Special Region Province was carried out in order to obtain an overview of the geological conditions and limestone quality in the study area. The research method used in the form of field mapping, rock sampling with data from laboratory analysis in the form of petrographic thin sections, microfossil analysis and limestone samples. The data from the analysis of the content of limestone elements/compounds in the study area shows that the quality of limestone in this area has met the criteria for limestone for cement raw materials. This is shown by the analysis of some of the main element such as CaO and MgO.*

*Keywords : Southern Mountain Zone, Limestone, Wonosari, XRF method.*

## **1. PENDAHULUAN**

Batugamping merupakan bahan galian jenis mineral industri yang tersusun oleh kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>) 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. Salah satu

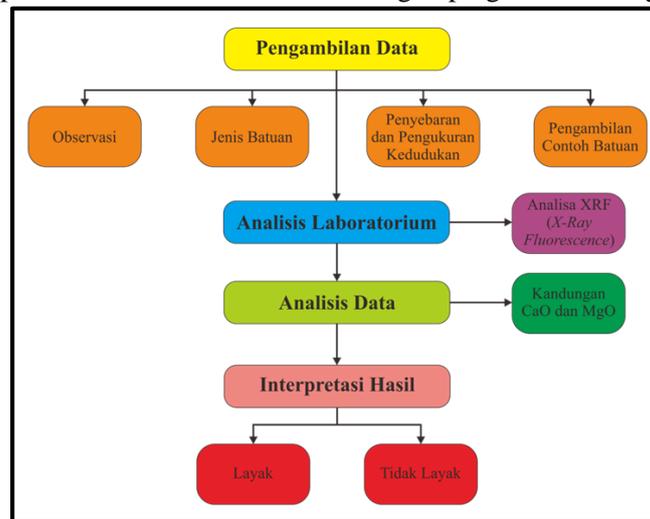
metode geokimia yang digunakan adalah *X-Ray Fluorescence* (X-RF) yang merupakan pengembangan dari metode sebelumnya yaitu *X-Ray Diffraction* (X-RD) untuk menentukan kandungan mineral utama batuan, berdasarkan komposisi kimia yang didapatkan maka dapat diketahui kualitas batugamping tersebut untuk dijadikan semen.

Maksud dari penelitian ini adalah menganalisis batugamping pada daerah penelitian berdasarkan parameter kimia untuk dijadikan bahan baku semen.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas kimia batugamping pada daerah penelitian. Hasil dari penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran kualitas batugamping yang ada pada daerah penelitian.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu analisis kandungan kimia batugamping berdasarkan analisis *X-Ray Fluorescence* (X-RF). Penelitian ini terdiri atas tahap pengambilan data, tahap observasi, tahap jenis batuan, tahap penyebaran dan pengukuran kedudukan, tahap pengambilan contoh batuan, tahap analisis laboratorium, tahap analisis data, dan tahap interpretasi hasil. Diagram alur pelaksanaan analisis kualitas batugamping adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Skema alur penelitian

### a. Pengambilan Data

Pengumpulan contoh data batuan berupa batugamping disertai dengan pengamatan pada keadaan geologi sekitar daerah penelitian berupa observasi kondisi singkapan batuan, pendeskripsian jenis batuan, penyebarannya, pencatatan pengukuran kedudukan lapisan bila ditemukan, pembuatan sketsa singkapan, pengambilan contoh batuan menggunakan palu sedimen yang kemudian di masukkan ke dalam kantong sampel.

### b. Analisis Laboratorium

Analisis laboratorium yang dilakukan adalah analisis geokimia. Analisa geokimia dilakukan di Laboratorium Pusat Survei Geologi BANDUNG. Analisis dilakukan dengan metode XRF (*X-Ray Fluorescence*), merupakan alat yang digunakan untuk menganalisis komposisi kimia beserta konsentrasi unsur-unsur yang terkandung dalam suatu sampel dengan menggunakan metode spektrometri. Analisa XRF yang digunakan pada sampel untuk mengetahui kualitas semen terutama kandungan CaO dan MgO.

Tahapan-tahapan yang dilakukan untuk analisa XRF yaitu:

1. Pada daerah penelitian khususnya pada Satuan batugamping Wonosari, diambil dua sampel pada satuan batugamping masif dan satuan batugamping berlapis Formasi Wonosari.
2. Sampel-sampel tersebut dihaluskan hingga berukuran mesh 200.
3. Dimasukkan ke dalam oven kurang lebih selama 1 jam dan proses pengeringan sampel dilakukan untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam sampel tersebut, sehingga memudahkan untuk menganalisis kandungan nilai oksida yang terdapat pada batugamping.
4. Sampel yang sudah kering ditimbang minimal 5 gram (Gambar 2.3.).



Gambar 2. Dua sampel dari satuan batuan yang sudah dihaluskan dan dikeringkan.

Tahap selanjutnya sampel batuan dimasukan ke dalam ring dan diletakkan pada sampel charger XRF. Hasil analisis geokimia menunggu selama 10 menit sampai 30 menit (Gambar 2.4.).



Gambar 3. Alat yang digunakan untuk mengetahui unsur-unsur pada sampel (*X-Ray Fluorescence*).

#### c. Analisis Data

Data hasil analisis laboratorium pada sampel batugamping Wonosari yaitu data geokimia berupa unsur-unsur Sodium ( $\text{Na}_2\text{O}$ ), Magnesium ( $\text{MgO}$ ), Alumunium ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), Silicon ( $\text{SiO}_2$ ), Phosphorus ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ), Potassium ( $\text{K}_2\text{O}$ ), Calcium ( $\text{CaO}$ ), Titanium ( $\text{TiO}_2$ ), Manganese ( $\text{MnO}$ ), dan Iron ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ). Menentukan kualitas semen yang diperlukan hanya kandungan  $\text{CaO}$  dan  $\text{MgO}$ .

#### d. Interpretasi Hasil

Pada tahapan ini dimaksudkan untuk menginterpretasi komposisi kimia batugamping pada Formasi Wonosari, apakah layak atau tidak untuk dapat digunakan sebagai bahan baku semen.

### 3. HASIL

Salah satu cara untuk mengetahui kualitas batuan karbonat khususnya batugamping untuk

bahan baku semen adalah dengan menggunakan data analisis kimia. Batugamping yang diambil sampelnya daerah penelitian pada formasi Wonosari. Sampel pada LP 16 dan LP 23 dianalisis di Laboratorium Pusat Survei Geologi BANDUNG.

Kualitas batugamping Wonosari di Daerah Pancarejo dan sekitarnya, dapat dilihat dari hasil analisis komposisi kimia ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

1. Hasil analisis komposisi kimia pada Lp 23.

Hasil analisa kimia nilai  $Al_2O_3$  LP 23 menurut standar bahan baku semen Duda (1976) tidak memenuhi syarat dalam kisaran yang telah ditentukan, namun memenuhi syarat menurut standar bahan baku semen PT. Semen Padang. Kadar  $SiO_2$ ,  $Fe_2O_3$ , CaO, MgO masuk dalam kisaran standar baku untuk semen menurut Duda (1976) dan PT. Semen Padang, menunjukkan LP 23 dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku semen. Hal ini dikarenakan pentingnya nilai CaO sebagai proses pengerasan pada semen dan MgO sebagai proses warna pada semen (Tabel 1).

Tabel 1. Pengklasifikasian batugamping berlapis Wonosari pada LP 23.

<b>Komposisi kimia batuan</b>	<b>Konsentrasi (%) LP 23</b>	<b>Standar Bahan Baku Semen (%) (Duda, 1976)</b>	<b>Standar Bahan Baku Semen (%) PT. Semen Padang</b>
$SiO_2$	1.86	0,76 - 4,75	Maks. 5
$Al_2O_3$	0.501	0,71 - 2,00	Maks 0,95
$Fe_2O_3$	0.401	0,36 - 1,47	Maks. 2,47
CaO	52.76	49,8 - 55,6	Min. 48
MgO	1.55	< 2	Maks. 2

2. Hasil analisis kimia pada Lp 16.

Hasil analisa kimia nilai  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$  LP 16 menurut standar bahan baku semen Duda (1976) tidak memenuhi syarat dalam kisaran yang telah ditentukan, namun memenuhi syarat menurut standar bahan baku semen PT. Semen Padang. Kadar CaO, MgO masuk dalam kisaran standar baku untuk semen menurut Duda (1976) dan PT. Semen Padang, menunjukkan LP 16 dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku semen karena, pentingnya nilai CaO sebagai proses pengerasan pada semen dan MgO sebagai proses warna pada semen (Tabel 2).

Tabel 2. Pengklasifikasian batugamping masif Wonosari pada LP 16.

<b>Komposisi kimia batuan</b>	<b>Konsentrasi (%) LP 16</b>	<b>Standar Bahan Baku Semen (%) (Duda, 1976)</b>	<b>Standar Bahan Baku Semen (%) PT. Semen Padang</b>
$SiO_2$	0.503	0,76 - 4,75	Maks. 5
$Al_2O_3$	0.252	0,71 - 2,00	Maks 0,95
$Fe_2O_3$	0.210	0,36 - 1,47	Maks. 2,47
CaO	54.45	49,8 - 55,6	Min. 48
MgO	1.46	< 2	Maks. 2

#### 4. PEMBAHASAN

Penentuan kualitas batuan diidentifikasi berdasarkan data geokimia XRF menurut

klasifikasi standar bahan baku semen Duda (1976) dan PT. Semen Padang. Berdasarkan data tersebut, maka didapatkan pembahasan sebagai berikut : pada sampel LP 23 merupakan batugamping berlapis Wonosari yang menunjukkan kandungan kimia utama semen yaitu, CaO 52,76% dan MgO 1,55% memenuhi standar bahan baku semen Duda (1976) dan PT. Semen Padang. Pada sampel LP 16 merupakan batugamping masif Wonosari yang menunjukkan kandungan CaO 54,45% dan MgO 1,46% telah memenuhi standar bahan baku semen Duda (1976) dan PT. Semen Padang. Sampel geokimia di kedua lokasi pengamatan pada formasi Wonosari memenuhi standar untuk dijadikan bahan baku utama pembuatan semen merupakan jenis litologi yang sama yaitu batugamping.

Batugamping 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. Nilai kandungan unsur SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> pada sampel batugamping Wonosari masih kurang memenuhi syarat menurut Duda (1976), tetapi tidak mempengaruhi dalam menetapkan layaknya atau tidaknya batugamping sebagai bahan baku semen dikarenakan unsur yang diperlukan dan yang perlu ditinjau adalah nilai CaO dan MgO.

## **5. KESIMPULAN**

Hasil laboratorium analisa geokimia XRF di formasi Wonosari menunjukkan komposisi utama mineral pada setiap sampel yaitu kadar CaO berkisar 52,76% dan 54,45%, kadar MgO 1,55% dan 1,46%, SiO<sub>2</sub> 1,86% dan 0,50%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,50% dan 0,25%, dan Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,40% dan 0,21%. Menurut standar kandungan kimia Duda (1976) dan PT. Semen Padang bahwa kandungan kedua sampel yaitu LP 23 dan LP 16 dengan kadar CaO melebihi 49,8% dan kandungan MgO kurang dari 2% maka sangat baik sebagai bahan baku pembuatan semen.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Hita Pandita, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing 1 dan Ibu Paramitha Tedja T, S.T., M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing hingga selesai dalam mengerjakan tugas akhir.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Duda, W. H. 1976. *Cement Data Book*, ed-2 Mc. Domald dan Evans, London, 601 hal.
- [2] 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]