

KUALITAS BATUGAMPING KKRISTALIN SEBAGAI BAHAN BAKU SEMEN *PORTLAND* DAERAH WATUAGUNG DAN SEKITARNYA, WATULIMO, TRENGGALEK, PROVINSI JAWA TIMUR

Alifiansyah Wahyu Surendra¹, Sukartono², Rizqi Muhammad Mahbub³

^{1,2}Institut Teknologi Nasional Yogyakarta; Jalan Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, 55281

³Program Studi Teknologi Mineral, FTM ITNY, Yogyakarta

e-mail: alifwahyu17@gmail.com, sukartono@itny.ac.id, rizqimahbub@itny.ac.id

Abstrak

Meningkatnya pembangunan di Indonesia belakangan ini mendorong akan kebutuhan akan semen Portland juga semakin tinggi. Semen Portland yang digunakan tentunya berasal dari semen yang berkualitas. Kualitas batu gamping di daerah Watuagung dan sekitarnya, Kecamatan Watuagung, Kabupaten Trenggalek, Provinsi Jawa Timur akan diteliti dengan menggunakan analisis AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry). Penelitian ini untuk mengetahui prosentase CaO dan MgO serta untuk mengetahui kelayakan batugamping sebagai bahan baku semen Portland. Sebanyak dua contoh batugamping dianalisis dan diambil dari Formasi Campurdarat. Kandungan prosentase CaO dan MgO pada sampel lp 76 yang dianalisis yaitu 42.88 % dan 0.49 %, pada sampel lp 5 yaitu 53.18 % dan 0.60 %. Berdasarkan prosentase tersebut, sampel pada lp 76 tidak memenuhi criteria batugamping untuk bahan baku semen sedangkan pada lp 5 memenuhi criteria batugamping untuk bahan baku semen.

Kata kunci— Portland, Watuagung, batugamping, Campurdarat

Abstract

Increased development in Indonesia This need will also require Portland cement to be higher. Portland cement used is recommended from quality cement. The quality of limestone in the Watuagung and surrounding areas, Watuagung District, Trenggalek Regency, East Java Province will be discussed using AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry) analysis. This study is to determine the percentage of CaO and MgO and to determine the feasibility of limestone as Portland cement raw material. Two limestone samples were processed and taken from the Campurdarat Formation. The percentage of CaO and MgO in the analyzed LP 76 samples were 42.88% and 0.49%, in the LP 5 samples were 53.18% and 0.60%. Based on these percentages, the sample at lp 76 does not meet the limestone criteria for cement raw materials while at lp 5 it meets the limestone criteria for cement raw material.

Keywords— Portland, Watuagung, batugamping, Campurdarat

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam. Salah satu sumber daya alam yang cukup melimpah adalah mineral industri, seperti dalam industri semen yang bahan bakunya berasal dari campuran batugamping, batulempung, gypsum, dan sebagai bahan tambahan, misalnya pasir silika serta pasir besi.

Batugamping merupakan bahan galian golongan C, jenis mineral industri yang tersusun oleh kalsium karbonat (CaCO₃) dan mengandung unsur lain, diantaranya magnesium. Dalam era pembangunan sekarang ini, kebutuhan akan semen selalu meningkat sesuai dengan laju pembangunan diseluruh wilayah Indonesia (Sukandarrumidi, 1999). Daerah penelitian memiliki

luas $\pm 54 \text{ km}^2$, Satuan batugamping kristalin Campurdarat menempati 40 % dari luas daerah penelitian yang terdiri dari satuan batugamping kristalin Campurdarat, sehingga penelitian khusus mengenai batugamping terkait bahan baku semen perlu dilakukan.

Maksud dari penelitian masalah khusus untuk melakukan pengambilan beberapa sampel batugamping kristalin Campurdarat, untuk dianalisis komposisi kimia batugamping tersebut di laboratorium. Tujuan dari penelitian masalah khusus untuk mencari prosentase unsur CaO dan MgO serta untuk mengetahui kelayakan batugamping sebagai bahan baku semen *portland*.

Penelitian mengenai kualitas pada satuan batugamping kristalin Campurdarat ini penulis hanya membatasi pada kualitas batugamping kristalin berdasarkan hasil analisis dengan membandingkan antara unsur CaO dan unsur MgO.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi metode pengambilan data lapangan yang kemudian dilanjutkan dengan analisa laboratorium untuk memperkuat interpretasi dari hasil penelitian (Gambar 1), berikut merupakan tahapan-tahapan penelitian:



Gambar 1. Skema alur penelitian

1. Pemilihan Sampel

Pengumpulan contoh data batuan berupa batugamping kristalin disertai dengan pemilihan sampel batuan untuk nantinya di uji laboratorium. Pemilihan ini berdasarkan kondisi sampel batuan tersebut dan juga lokasi pengambilan sampel.

2. Uji Laboratorium

Uji laboratorium yang dilakukan adalah analisis geokimia. Uji geokimia dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Gajah Mada. Uji laboratorium ini dilakukan menggunakan metode AAS (Atomic Absorption Spectrophotometri) atau Spektrofotometri Serapan Atom merupakan salah satu jenis analisa spektrofotometri dimana dasar pengukurannya adalah pengukuran serapan suatu sinar oleh suatu atom, sinar yang tidak diserap, diteruskan dan diubah menjadi sinyal listrik yang terukur. Spektrofotometri Serapan atom (AAS) adalah suatu metode analisis untuk penentuan unsur-unsur logam dan metaloid yang berdasarkan pada penyerapan (absorpsi) radiasi oleh atom-atom bebas unsur tersebut.

3. Pengolahan Data

Data hasil uji laboratorium pada sampel batugamping kristalin Campurdarat yaitu data geokimia berupa unsur-unsur Magnesium (MgO), Alumunium (Al₂O₃), Silicon (SiO₂), Calcium (CaO), dan Iron (Fe₂O₃). Untuk menentukan kualitas semen portland yang diperlukan hanya kandungan CaO dan MgO.

4. Hasil dan Pembahasan

Pada tahapan ini dimaksudkan untuk mamberikan hasil dan pembahasan komposisi kimia batugamping kristalin pada Formasi Campurdarat apakah layak atau tidak untuk dapat digunakan sebagai bahan baku semen portland.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu cara untuk mengetahui kualitas batuan karbonat khususnya batugamping untuk bahan baku semen adalah dengan menggunakan data analisis kimia. Batugamping kristalin yang diambil sampelnya daerah penelitian pada formasi Campurdarat. Sampel pada LP 76 dan LP 5 dianalisis di Laboratorium Kimia Universitas Gajah Mada. Contoh batuan yang diambil pada formasi Campurdarat sebanyak 2 buah pada LP 76 dan LP 5. Hasil dari analisa kimia yang telah diolah dari laboratorium terlihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Hasil analisa kimia AAS (*Atomic Absorbsion Spektrophotometri*) dalam satuan persen (%) dari sampel pengujian batugamping kristalin Campurdarat pada LP 76 dan LP 5.

| NO | KODE SAMPEL | PARA METER | HASIL PENGUKURAN (%) | | | METODE |
|-----|-------------|--------------------------------|----------------------|---------|---------|--------------------------|
| | | | I | II | III | |
| 1. | LP 76 | CaO | 42,5445 | 43,0510 | 43,0510 | Atomic Absorption Spect. |
| 2. | | MgO | 0,4995 | 0,4995 | 0,4995 | " |
| 3. | | Al ₂ O ₃ | 0,1478 | 0,1478 | 0,1564 | " |
| 4. | | Fe ₂ O ₃ | 0,0456 | 0,0467 | 0,0467 | " |
| 5. | | SiO ₂ | 5,3362 | 5,4525 | 5,5689 | " |
| 6. | LP 05 | CaO | 53,6871 | 53,1806 | 52,6741 | " |
| 7. | | MgO | 0,5924 | 0,6498 | 0,5854 | " |
| 8. | | Al ₂ O ₃ | 0,1303 | 0,1476 | 0,1390 | " |
| 9. | | Fe ₂ O ₃ | 0,0434 | 0,0445 | 0,0445 | " |
| 10. | | SiO ₂ | 5,5633 | 5,6796 | 5,4471 | " |

Kualitas Batugamping Untuk Bahan baku Semen

Kualitas batugamping kristalin daerah Watugung dan sekitarnya, dapat dilihat dari hasil analisi komposisi kimia ditunjukkan pada Tabel 2 dan Tabel 3. SNI Semen Portland (2004) dijadikan sebagai standar acuan persyaratan komposisi kimia batugamping untuk bahan baku semen di Indonesia.

Hasil analisis komposisi kimia pada LP 76

Hasil analisa kimia nilai MgO, CaO pada LP 76 tidak layak dan memenuhi syarat dalam kisaran yang telah ditentukan. Sampel pada Lp ini tidak dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku semen karena penting nya nilai CaO sebagai proses pengerasan pada semen portland (Tabel 2).

1. Hasil analisis komposisi kimia pada LP 63 (koordinat 07° 26' 57" LS – 111° 56' 31,99" BT)

Hasil analisa kimia nilai MgO pada LP 63 memenuhi syarat dalam kisaran yang telah ditentukan. Kadar SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO meskipun tidak masuk dalam kisaran standar baku untuk semen, menunjukkan LP 63 tidak dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku semen karena, penting nya nilai CaO sebagai proses pengerasan pada semen *portland* (Tabel 4).

Tabel 2. Pengklasifikasian batugamping kristalin Campurdarat pada LP 76.

| Komposisi Kimia Batuan | Konsentrasi (%) LP 76 | Standar Bahan Baku Semen (%) (Duda, 1976) |
|--------------------------------|--------------------------|--|
| SiO ₂ | 5.4525 | 0,76 - 4,75 |
| Al ₂ O ₃ | 0.1506 | 0,71 - 2,00 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.0463 | 0,36 - 1,47 |
| CaO | 42.8821 | 49,8 - 55,6 |
| MgO | 0.4995 | 0,30 - 1,48 |

2. Hasil analisis komposisi kimia pada LP 5

Hasil analisa kimia nilai MgO, CaO pada LP 5 ini layak dan memenuhi syarat dalam kisaran yang telah ditentukan. Sampel pada Lp ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku semen portland (Tabel 3).

Tabel 3. Pengklasifikasian batugamping kristalin Campurdarat pada LP 76.

| Komposisi Kimia Batuan | Konsentrasi (%) LP 5 | Standar Bahan Baku Semen (%) (Duda, 1976) |
|--------------------------------|-------------------------|--|
| SiO ₂ | 5.5633 | 0,76 - 4,75 |
| Al ₂ O ₃ | 0.1389 | 0,71 - 2,00 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.0441 | 0,36 - 1,47 |
| CaO | 53.1806 | 49,8 - 55,6 |
| MgO | 0.6092 | 0,30 - 1,48 |

Satuan batugamping kristalin Campurdarat memiliki perbedaan unsur senyawa kimia. Satuan batugamping Campurdarat telah mengalami proses pelarutan sehingga unsur senyawa kimia yang masih murni telah berubah. Berdasarkan prosentase CaO dan MgO pada LP 76 yaitu 42,88% dan 0,49%, pada LP 5 yaitu 53,18% dan 0,60 %, berdasarkan hasil tersebut LP 76 tidak dapat digunakan untuk bahan baku semen Portland karena kandungan CaO yang tidak memenuhi syarat. Pada LP 5 batugamping kristalin dapat digunakan untuk bahan baku semen Portland karena unsur CaO dan MgO memenuhi syarat berdasarkan klasifikasi. Nilai kandungan unsur SiO₂, Al₂O₃, dan Fe₂O₃ pada kedua sampel masih kurang memenuhi syarat, 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.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan harus mengindikasikan secara jelas hasil-hasil yang diperoleh, kelebihan dan kekurangannya, serta kemungkinan pengembangan selanjutnya.

Kesimpulan dapat berupa paragraf, namun sebaiknya berbentuk point-point dengan menggunakan numbering atau bullet.

5. SARAN

Saran-saran untuk untuk penelitian lebih lanjut untuk menutup kekurangan penelitian. Tidak memuat saran-saran diluar untuk penelitian lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada xxx yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA