

**ANALISA KUALITAS DAN KARAKTERISTIK BATUGAMPING
SEBAGAI BAHAN BAKU SEMEN PORTLAND
PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA TBK
CITEUREUP – BOGOR**

JURNAL TUGAS AKHIR

**MOHAMAD WILDAN NASRULLAH
122.13.016**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
SEPTEMBER 2020**

**ANALISA KUALITAS DAN KARAKTERISTIK BATUGAMPING
SEBAGAI BAHAN BAKU SEMEN PORTLAND
PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA TBK
CITEUREUP – BOGOR**

JURNAL TUGAS AKHIR

**MOHAMAD WILDAN NASRULLAH
122.13.016**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Pertambangan



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
SEPTEMBER 2020**

Analisa Kualitas Dan Karakteristik Batugamping Sebagai Bahan Baku Semen Portland Pt Indocement Tunggal Prakarsa Tbk Citeureup – Bogor

Mohamad Wildan Nasrullah, Kristian Nurwedi Tabri ^{*)}, Rian Andriansyah ^{*)}

- ^{1.} Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik dan Desain, Institut Teknologi Sains Bandung
- ^{2.} Jl. Ganesha Boulevard, LOT-A1 CBD Kota Deltamas, Cikarang Pusat (km 37), Kabupaten Bekasi, Jawa Barat, Indonesia
Email : wildann80@gmail.com

Abstrak

Eksplorasi telah dilakukan pada Quarry D Blok 3 di daerah Citeureup, Kabupaten Bogor. Hasil data dari eksplorasi tersebut diolah untuk mengetahui kondisi keadaan di lapangan dengan mengamati singkapan batuan hingga mengetahui kualitas dari batugamping yang tersedia untuk bahan baku pembuatan semen portland (OPC). Penelitian ini dilakukan di PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk selama 1 bulan. Data primer yang digunakan adalah data kadar lab, *chip sampling*, dan pengamatan singkapan. Penelitian ini menggunakan perangkat lunak serta alat uji lab *X-ray Fluorecence*. Pengamatan singkapan dilakukan secara megaskopis menurut klasifikasi Embri dan Klován (1971), sedangkan penentuan kualitas yang digunakan sesuai dengan standar PT ITP Tbk. Berdasarkan pengolahan dengan data dan metode yang digunakan tersebut diperoleh hasil, yaitu : Batugamping pada Quarry D Blok 3 bertipe Batugamping Bioklastik, karena terdapat beberapa fosil biota-biota laut seperti foraminifera, koral, ganggang, moluska, dan lain-lain. Menurut Klasifikasi Embri dan Klován (1971) batugamping pada Quarry D Blok 3 termasuk dalam jenis mudstone, wackstone, packstone, floatstone, dan crystalline, Rata-rata kualitas kadar batugamping pada Quarry D Blok 3 dari elevasi 315 – 435 mdpl yaitu : SiO₂ 1,06 %, Al₂O₃ 0,21 %, Fe₂O₃ 0,11 %, CaO 52,91 %, dan MgO 1,55 %, dan beberapa batugamping pada Quarry D Blok 3 mempunyai kualitas menurut persyaratan dari PT ITP Tbk untuk bahan baku pembuatan semen portland, yaitu batugamping berjenis mudstone, packstone dan crystalline

Kata kunci: batugamping, singkapan, penentuan kualitas, Citeureup

1. PENDAHULUAN

PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk (PT ITP) merupakan perseroan terbatas yang menghasilkan produk berupa semen. Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan semen di PT ITP adalah *limestone* (batugamping), *clay* (tanah liat), dan *silica sand* (pasir silika) untuk pemenuhan material utama dalam proses pembentukan semen.

Batugamping (bahasa Inggris: *limestone*, istilah komersial : batu kapur) (CaCO₃) adalah sebuah batuan sedimen yang terdiri dari mineral kalsit dan aragonit, yang merupakan dua varian yang berbeda dari CaCO₃ (kalsium karbonat). Sumber utama dari *calcite* adalah organisme laut. Organisme ini mengeluarkan *shell* yang keluar ke air dan terendapkan di lantai samudra sebagai ooze pelagik (lihat Isoklin untuk informasi tentang *dissolusi kalsit*).

Bahan dasar penyusun semen terdiri dari bahan-bahan yang terutama mengandung kapur, silika dan oksida besi, maka bahan-bahan itu menjadi unsur-unsur pokok semennya. Komposisi kimia semen portland pada umumnya terdiri dari CaO, SiO₂, Al₂O₃ dan Fe₂O₃, yang merupakan oksida dominan. Sedangkan oksida lain yang jumlahnya hanya beberapa persen dari berat semen adalah MgO, SO₃, Na₂O dan K₂O.

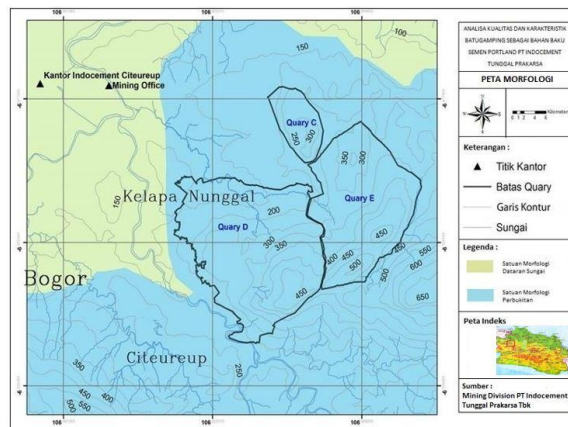
Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 15-2049-2004, semen Portland adalah semen hidrolisis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak (Clinker) portland terutama yang terdiri dari kalsium silikat (CaO.SiO₂) yang bersifat hidrolis dan digiling bersama-sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat (CaSO₄.xH₂O) dan boleh ditambah dengan bahan tambahan lain (*Mineral in component*).

2. METODE

Metode penelitian dibagi menjadi 3 tahap, yaitu:

1. Studi Pustaka

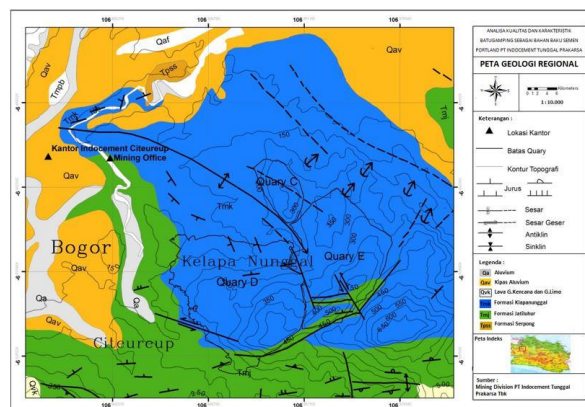
Penelitian ini diawali dengan studi pustaka untuk mengetahui kondisi morfologi dan geologi daerah penelitian. Berdasarkan pengamatan di lapangan, bentuk-bentuk bentang alam daerah penelitian secara umum didominasi oleh satuan morfologi perbukitan dengan elevasi 200-500 mdpl yang terbentuk oleh hasil pelapukan dari batugamping yang bercampur dengan lapukan batuan lainnya. Satuan ini didominasi oleh material hasil pelapukan batugamping.



Gambar 1. Peta Morfologi Daerah Penelitian

Struktur geologi di daerah penelitian berupa sesar, lipatan, kelurusan dan kekar yang dijumpai pada batuan yang berumur Oligosen - Pliosen sampai Kuartar. Sesar terdiri dari sesar geser dan sesar normal yang umumnya berarah utara - selatan, baratdaya – timur laut dan barat laut tenggara. Pola lipatan yang dijumpai berupa antiklin dan sinklin yang berarah barat daya – timur laut, barat - timur dan barat laut - tenggara. Kekar umumnya berkembang pada batuan andesit yang berumur Kuartar.

Lokasi penambangan di PT ITP Tbk. Citeureup Bogor-Jawa Barat dibagi menjadi 3 bagian yaitu: Quarry C, D, dan E, di bawah ini adalah pembagian lokasi tambang PT ITP Tbk. Citeureup Bogor-Jawa Barat



Gambar 2. Peta Geologi Regional Daerah Penelitian

2. Penelitian di Lapangan

Penelitian lapangan meliputi kegiatan pemetaan berupa catatan lapangan secara megaskopis dengan pengamatan singkapan, batuan, tekstur, dan warna.

3. Analisis Laboratorium

Sampel yang diambil dari lapangan dianalisis kandungan CaCO_3 -nya dengan analisis laboratorium menggunakan alat *X-ray Fluorecence*. Kalsimetri ini dilakukan untuk mengetahui kadar CaCO_3 . Syarat batugamping sebagai bahan utama dalam pembuatan OPC (Ordinary Portland Cement) berdasarkan standar PT ITP memiliki beberapa persyaratan yaitu:

Tabel 1. Persyaratan Kualitas Untuk Bahan Baku Semen Portland PT ITP Tbk

OPC	
<i>Ordinary Portland Cement</i>	
CaO	Min 47 %
MgO	Max 2,75 %
SiO ₂	Max 5 %
Al ₂ O ₃	Max 2 %

Penentuan kadar Fe_2O_3 untuk semen OPC tidak ada batasan khusus yang diberikan oleh Perusahaan, karena penentuan kadar Fe_2O_3 biasanya dimaksudkan untuk mencapai target semen yang akan diproduksi.

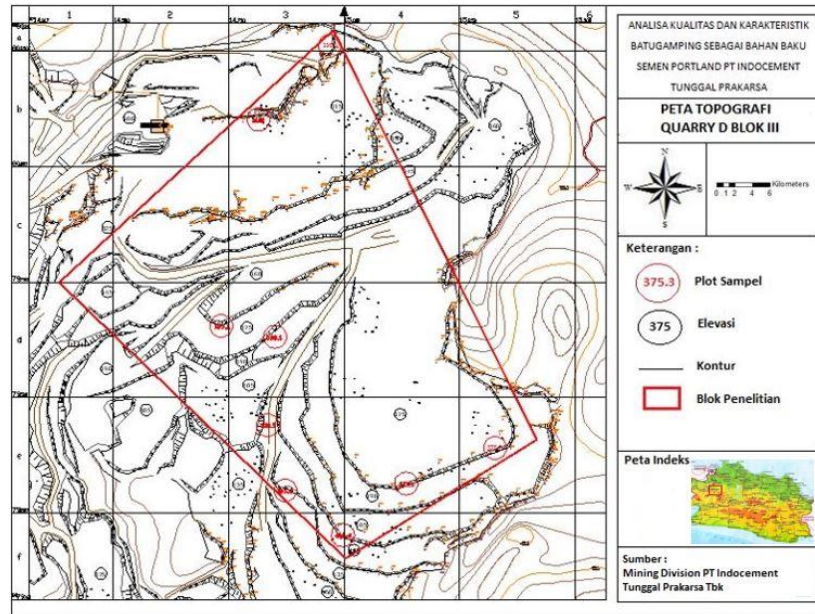
3. PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan 1 bulan pada Desember 2017, data yang diperoleh dari penelitian meliputi peta geologi regional, peta morfologi, peta topografi daerah penelitian, sampel batuan, dan data kadar sampel yang diperoleh dari pemetaan mandiri yang dilaksanakan di PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk

3.2 Pengambilan Sampel

Pemetaan geologi yang dilakukan berada pada Quarry D Blok 3 PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Dengan dilaksanakannya pemetaan geologi bertujuan untuk pengambilan data primer berupa koordinat pengambilan sampel (mengetahui posisi pengambilan sampel batuan), pengambilan chip sampel batuan berukuran segenggam tangan untuk dilakukan analisis kandungan kimia di laboratorium PT ITP Tbk. Dimana data yang diperoleh ialah data kandungan kadar sampel berupa unsur SiO_2 , Al_2O_3 , CaO dan MgO . Dilakukan analisis kandungan kimia untuk menentukan kualitas dari sampel batuan dengan keterangan OPC (*Ordinary Portland Cement*), WC (*White Cement*), dan Grey.

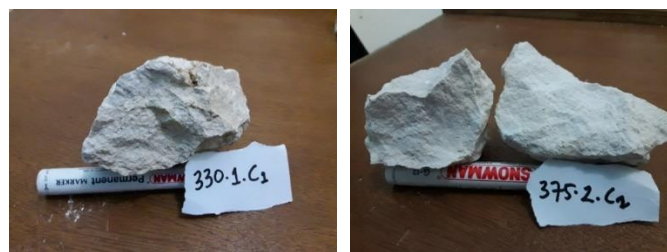


Gambar 3. Area Plot sampel (Wildan,2018)

3.3 Sampel Batuan

Dari data lapangan dan hasil analisis sampel batuan yang diperoleh, menggambarkan adanya lima jenis batuan karbonat menurut Embry dan Klovan (1971) yaitu *Mudstone*, *Wackstone*, *Packstone*, *Floatstone*, dan *Crystalline*. Deskripsi sampel untuk kelima jenis batugamping tersebut sebagai berikut :

1. Mudstone



Gambar 4. Mudstone klasifikasi (Embry & Klovan, 1971) (Wildan, 2018)

Mudstone adalah batuan termasuk kedalam jenis allochthonous yang matriksnya tidak terikat selama pengendapan, karena batuan tidak mengandung butir/fragmen (<10% grain) dan mengandung lumpur karbonat lebih dari 90%. Berdasarkan hasil analisa megaskopis di lapangan menggunakan lup terdapat fosil-fosil biota laut berupa foraminifera (berukuran sedang) serta fosil ganggang (berukuran kecil), batuan yang digolongkan dalam jenis *mudstone* pada kode sampel, yaitu: 330.1.C1, dan 375.2.C2 dengan masing-masing sampel tergolong kategori OPC.

2. Wackstone



Gambar 5. Wackstone Klasifikasi (Embry & Klovan, 1971) (Wildan, 2018)

Wackstone adalah batuan termasuk kedalam jenis allochthonous yang matriksnya tidak terikat selama pengendapan, karena batuan tidak mengandung butir/fragmen (>10% grain) dan mengandung lumpur karbonat kurang dari 90%. Berdasarkan hasil analisa megaskopis di lapangan menggunakan lup terdapat fosil-fosil biota laut berupa foraminifera (berukuran besar) serta fosil koral (berukuran sedang), batuan yang digolongkan dalam jenis wackstone pada kode sampel, yaitu: 315.3.C2, 330.1.C2, 375.1.C2, 375.3.C1, 390.3.C3, 405.4.C3, dan 420.5.C2.

3. Packstone



Gambar 6. Packstone Klasifikasi (Embry & Klovan, 1971) (Wildan, 2018)

Packstone adalah batuan termasuk kedalam jenis allochthonous yang matriksnya tidak terikat selama pengendapan, karena batuan mengandung butir/fragmen (>10% grain) dan *grain supported* tetapi masih terdapat lumpur < 0,02 mm Berdasarkan hasil analisa megaskopis di lapangan menggunakan lup terdapat fosil-fosil biota laut berupa foraminifera (berukuran sedang) serta fosil moluska (berukuran kecil), batuan yang digolongkan dalam jenis packstone pada kode sampel, yaitu: 315.3.C1, 330.1.C3, 375.2.C1, 375.3.C2, 390.3.C2, 405.4.C1, dan 435.4.C1.

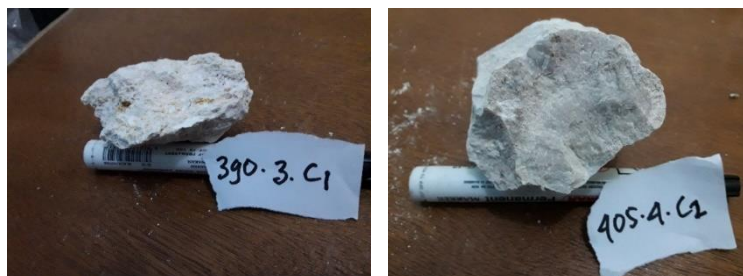
4. Floatstone



Gambar 7. Floatstone Klasifikasi (Embry & Klovan, 1971) (Wildan, 2018)

Floatstone (Matrix supported) yaitu jika batuan mengandung material-material yang berukuran lebih dari 2 mm namun masih bersifat matrix atau antar butiran fragmen tidak saling bersinggungan, Berdasarkan hasil analisa megaskopis di lapangan menggunakan lup terdapat fosil-fosil biota laut berupa foraminifera (berukuran besar) serta fosil ganggang (berukuran kecil), batuan yang digolongkan dalam jenis floatstone pada kode sampel, yaitu: 315.3.C3, 375.1.C1, 375.3.C3, 420.5.C1, dan 435.4.C2.

5. Crystalline



Gambar 8. Crystalline Klasifikasi (Embry & Klovan, 1971) (Wildan, 2018)

Terdiri dari kristal, tekstur pengendapan tidak diketahui. Berdasarkan hasil analisis sampel batuan yang digolongkan dalam jenis crystalin pada kode sampel, yaitu: 390.3.C1 dan 405.4.C2 dengan masing-masing sampel tergolong kategori OPC.

3.4 Hasil Analisis Kimia

Chip sampel yang sudah dideskripsi secara fisik kemudian dianalisa komposisi kimianya di laboratorium. Data kualitas chip sampel dapat dilihat pada tabel 4.1 dari data kualitas tersebut diketahui bahwa litologi batugamping mudstone dan crystalline memiliki kandungan dari SiO₂, Al₂O₃, CaO dan MgO yang sesuai dengan standar yang dibutuhkan untuk bahan baku semen OPC (*Ordinary Portland Cement*) di PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk

Tabel 2. Data kadar Sampel (Wildan, 2018)

Batuan	Lokasi	JENIS SAMPEL	Elevasi	Kordinat		KODE SAMPEL	Untuk di Analisa					Ket
				X	Y		SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip	315	714814	9280102	315.3.C1	0.95	0.04	0.25	54.33	0.56	Semen Portland (OPC)
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip		714814	9280102	315.3.C2	0.58	0.20	0.22	54.15	0.65	
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip		714814	9280102	315.3.C3	3.18	0.90	0.27	51.73	1.49	
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip	330	714969	9280262	330.1.C1	2.13	0.47	0.15	53.27	0.43	White Cement
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip		714969	9280262	330.1.C2	0.82	0.07	0.05	53.97	0.84	
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip		714969	9280262	330.1.C3	2.26	0.48	0.19	53.04	0.38	Semen Portland (OPC)
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip		714969	9280262	330.1.C4	1.52	0.07	0.14	53.05	0.95	
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip	375	714734	9279655	375.1.C1	1.14	0.23	0.07	52.80	1.51	White Cement
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip		714734	9279655	375.1.C2	2.44	0.45	0.17	51.70	2.03	Semen Portland (OPC)
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip		714734	9279655	375.1.C3	1.38	0.20	0.12	53.45	0.85	
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip		714734	9279655	375.1.C4	1.12	0.19	0.11	51.00	0.73	
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip		715327	9279390	375.2.C1	0.66	0.16	0.04	53.91	0.43	White Cement
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip		715327	9279390	375.2.C2	1.96	0.31	0.16	53.11	0.53	Semen Portland (OPC)
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip		715327	9279390	375.2.C3	1.26	0.16	0.19	52.10	3.33	Grey Cement
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip		715134	9279313	375.3.C1	0.75	0.22	0.04	54.79	0.28	White Cement
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip		715134	9279313	375.3.C2	1.96	0.31	0.16	53.11	0.53	Semen Portland (OPC)
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip		715134	9279313	375.3.C3	1.26	0.16	0.25	52.10	2.83	
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip	390	714850	9279631	390.3.C1	1.68	0.20	0.15	53.55	0.54	
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip		714850	9279631	390.3.C2	1.67	0.19	0.11	53.45	0.55	White Cement
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip		714850	9279631	390.3.C3	0.39	0.08	0.02	55.05	0.35	
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip	405	714997	9279201	405.4.C1	0.44	0.08	0.03	50.28	6.52	DOLOMIT
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip		714997	9279201	405.4.C2	0.50	0.20	0.05	47.35	0.45	Semen Portland (OPC)
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip		714997	9279201	405.4.C3	0.55	0.20	0.06	54.40	0.41	White Cement
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip	420	714834	9279439	420.5.C1	0.17	0.06	0.02	51.66	5.14	DOLOMIT
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip		714834	9279439	420.5.C2	0.31	0.16	0.05	54.60	0.30	White Cement
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip	435	714872	9279298	435.4.C1	0.45	0.06	0.03	54.00	1.33	
Limestone	Quarry D Blok 3	Chip		714872	9279298	435.4.C2	1.19	0.23	0.09	51.95	3.36	Grey Cement

OPC	
<i>Ordinary Portland Cement</i>	
CaO	Min 47 %
MgO	Max 2,75 %
SiO ₂	Max 5 %
Al ₂ O ₃	Max 2 %

DOLOMIT	
MgO	> 3,5 %

Grey Cement	
CaO	> 50 %
Fe ₂ O ₃	> 0,1 %
MgO	< 3,5 %

Jumlah Sampel	
27	

White Cement	
CaO	> 50 %
Fe ₂ O ₃	< 0,1 %
MgO	< 2,5 %

Dari data kadar pada tabel 4.1 diperoleh kualitas batugamping berdasarkan kandungannya dapat termasuk kedalam kategori yaitu OPC (*Ordinary Portland Cement*), WC (*White Cement*), Grey, dan Dolomit. Di elevasi 315 semua sampel sudah memenuhi persyaratan untuk semen portland (OPC). Elevasi 330 terdapat 1 sampel yang masuk dalam kategori *white cement* karena kadar Fe_2O_3 ($<0,1$). Elevasi 375 terdapat 3 sampel termasuk *white cement*, dan 1 sampel masuk dalam kategori *grey cement* karena kadar MgO ($< 3,5\%$), sisanya yaitu 5 sampel sudah memenuhi kategori semen portland. Elevasi 390 terdapat 1 sampel termasuk dalam kategori *white cement*, sisanya yaitu 2 sampel masuk kategori semen portland. Elevasi 405 dari 3 sampel yang di analisis, sampel ke-1 masuk dalam kategori dolomit karena kadar MgO ($> 3,5\%$), sampel ke-2 masuk kategori semen portland, sampel ke-3 masuk kategori *white cement*. Elevasi 420 sampel ke-1 masuk kategori dolomit dan sampel ke-2 masuk kategori *white cement*. Elevasi 435 sampel ke-1 masuk dalam kategori *white cement* dan sampel ke-2 termasuk dalam kategori *white cement*.

Tabel 4.3 Penggolongan Jenis Batugamping Untuk Semen

Jenis Batuan	Kode Sampel	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	KET
Mudstone	330.1.C1	2.13	0.47	0.15	53.27	0.43	
	375.2.C2	1.96	0.31	0.16	53.11	0.53	
	Average	2.05	0.39	0.16	53.19	0.48	Semen Portland (OPC)
Wackstone	315.3.C2	0.58	0.20	0.22	54.15	0.55	
	330.1.C2	0.82	0.07	0.05	53.97	0.84	
	375.1.C2	2.44	0.45	0.17	51.70	2.03	
	375.3.C1	0.75	0.22	0.04	54.79	0.28	
	390.3.C3	0.39	0.08	0.02	55.05	0.35	
	405.4.C3	0.55	0.20	0.06	54.40	0.41	
	420.5.C2	0.31	0.16	0.05	54.60	0.30	
	Average	0.83	0.20	0.09	54.09	0.69	White Cement
Packstone	315.3.C1	0.95	0.04	0.25	54.33	0.56	
	330.1.C3	2.26	0.48	0.19	53.04	0.38	
	330.1.C4	1.52	0.07	0.14	53.05	0.95	
	375.2.C1	0.66	0.16	0.04	53.91	0.43	
	375.3.C2	1.96	0.31	0.16	53.11	0.53	
	390.3.C2	1.67	0.19	0.11	53.45	0.55	
	405.4.C1	0.44	0.08	0.03	50.28	6.52	
	435.4.C1	0.45	0.06	0.03	54.00	1.33	
Average	1.24	0.17	0.12	53.15	1.41	Semen Portland (OPC)	
Floatstone	315.3.C3	3.18	0.90	0.27	51.73	1.49	
	375.1.C1	1.14	0.23	0.07	52.80	1.51	
	375.2.C3	1.26	0.16	0.19	52.10	3.33	
	375.3.C3	1.26	0.16	0.25	52.10	2.83	
	420.5.C1	0.17	0.06	0.02	51.66	5.14	
	435.4.C2	1.19	0.23	0.09	51.95	3.36	
	Average	1.37	0.29	0.15	52.06	2.94	Grey Cement
Crystalline	390.3.C1	1.68	0.20	0.15	53.55	0.54	
	405.4.C2	0.50	0.20	0.05	47.35	0.45	
	Average	1.09	0.20	0.10	50.45	0.50	Semen Portland (OPC)

Pada tabel 4.2 diperoleh kadar rata-rata dari setiap elevasi di Quarry D Blok 3 dan pada gambar 4.22 grafik korelasi antara rata-rata kadar dengan elevasi, jadi dari hasil korelasi grafik tersebut, dari setiap kenaikan elevasi kandungan dari SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO dan MgO relatif stabil, jadi dari korelasi tersebut perusahaan bisa menambang pada setiap elevasi karena kadar CaO ($>50\%$) sesuai persyaratan pembuatan semen portland.

Dari hasil pengamatan di lapangan diperoleh informasi tentang model fasiesnya, Chip sampel yang telah dideskripsi secara fisik memberikan informasi fasies pengendapannya, serta organisme penyusunnya berupa fosil-fosil biota laut. Terdapat 5 jenis batugamping menurut klasifikasi Embri dan Klovan (1971) yaitu *Mudstone*, *Wackstone*, *Packstone*, *Floatstone*, dan *Crystalline*. Setelah informasi data terkumpul maka dilakukan validasi data, didapatkan seperti ditabel 4.3 bahwa jenis *Mudstone*, *Packstone*, dan *Crystalline* mempunyai kualitas semen portland yang sesuai dengan kriteria batugamping sebagai bahan utama pembuatan semen portland, Lalu jenis batugamping *Wackstone* mempunyai kualitas untuk *White Cement*, dan

jenis batugamping *Floatstone* mempunyai kualitas untuk *Grey Cement*. Dari hasil analisis batugamping terdapat sedikitnya 4 senyawa kimia utama yang mempengaruhi kualitas yaitu SiO_2 , Al_2O_3 , CaO dan MgO . Setiap senyawa yang terkandung dalam batugamping memiliki pengaruh masing-masing terhadap kualitas seperti CaO yang memiliki kualitas dalam pengaruh kekuatan dari semen, kemudian MgO berpengaruh pada semen, ketika digunakan untuk plaster atau aci kekuatan semen tersebut akan berkurang disebabkan tingginya kandungan MgO sehingga meningkatnya densitas MgO jika bercampur dengan air (H_2O) membuat tembok memiliki banyak fracture.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil penelitian di lapangan menunjukkan bahwa tipe batugamping di daerah penelitian merupakan tipe Batugamping Bioklastik, penyusunannya banyak biota-biota laut seperti foraminifera besar/sedang, coral, ganggang, moluska dll. dan menurut klasifikasi Embri & Klovan (1971). Batugamping yang terendapkan di lokasi penelitian berjenis *Mudstone*, *Wackstone*, *Packstone*, *Floatstone*, dan *Crystalline*.
2. Dari data kualitas tersebut diketahui bahwa jenis batugamping *Mudstone*, *Packstone* dan *Crystalline* memiliki kadar (SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , dan MgO) yang sesuai dengan syarat pembuatan semen portland (*Ordinary Portland Cement*) di PT Indocement Tunggal Prakarsa

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang sudah membantu dalam kelancaran penelitian yang dilakukan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- 1) Efendi, A.C, Kusnama, dan Hermanto, B., 1998. Peta Geologi Lembar Bogor, Jawa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (P3G), Bandung.
- 2) Embry, A.F. dan Klovan, J.E., 1971. A Late Devonian Reef Tract on North Eastern Banks Island, North West Territory. Bulletin of Canadian Petroleum Geology, 19, h. 730-781.
- 3) Martodjoyo, Soejono. 1984. Evolusi Cekungan Bogor. Penerbit ITB, Bandung, hal 88-94
- 4) Peta Geologi Regional, Citeureup-Bogor, Penerbit Mining Division PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk
- 5) Peta Kontur Quarry D Blok III, Citeurep-Bogor, Penerbit Mining Division PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk
- 6) Peta Morfologi, Citeurep-Bogor, Penerbit Mining Division PT Indocement Tunggal Prakarsa Tbk
- 7) Peta Wilayah Provinsi Jawa Barat, Penerbit Badan Informasi Geospasial, 2015
- 8) Sukhyar, R., Calvin, Prima, Sabtando, Kusdarto. 2012. Batugamping di Indonesia. Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral, Indonesia.
- 9) W. H. Duda. Cement Data Book International Process Engineering in the Cement Industry, 2nd edition. London: Macdonald & Evans. 1976