

## SARI

Daerah Botodayaan dan sekitarnya terletak di bagian selatan Kabupaten Gunung Kidul menjadi suatu yang sangat menarik dikarenakan memiliki kelimpahan sumberdaya batugamping, sehingga menarik untuk melakukan kajian yaitu analisis kualitas batugamping dengan metode geokimia, kemudian pada akhirnya dapat bermanfaat bagi pemerintah daerah setempat atau pihak yang berkepentingan pada daerah penelitian khususnya dalam eksplorasi dan eksploitasi, seperti bahan galian dan segala bentuk sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan untuk kepentingan umum. Maksud dari penelitian ini ialah untuk melakukan pemetaan geologi berdasarkan data permukaan, baik data primer maupun data sekunder pada daerah penelitian dengan menekankan pada pemahaman konsep litostratigrafi. Hal tersebut mencakup pemerian data geologi yang tersingkap di permukaan berupa geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, maupun aspek geologi lainnya yang dapat teramati di lapangan, serta melakukan analisis komposisi kimia unsur oksida utama pada litologi batugamping pada daerah penelitian., dengan tujuan untuk mengetahui kondisi geologi pada daerah penelitian yang disajikan dalam bentuk peta dengan skala 1 : 25.000, serta hasil dari kajian penelitian kualitas sumberdaya batugamping pada daerah penelitian dengan menggunakan analisis geokimia *X-ray fluorescence (XRF)*.

Berdasarkan hasil penelitian penulis menyimpulkan daerah Botodayaan dan sekitarnya termasuk dalam fisiografi zona pegunungan Selatan. Secara morfogenesis yang berkembang pada daerah penelitian dibagi menjadi 1 satuan geomorfologi, yaitu satuan perbukitan tersayat kuat Karst Conical Karst Zone (K5). Tingkat perkembangan stadia daerah pada daerah penelitian termasuk dalam stadia daerah tahap dewasa. Stratigrafi daerah penelitian menggunakan konsep lithostratigrafi tidak resmi berdasarkan Sandi Stratigrafi Indonesia , sehingga daerah penelitian dapat dibagi atas 3 satuan stratigrafi dari tua ke muda yaitu, satuan batugamping Kalsilitit Wonosari, satuan batugamping Terumbu Wonosari, dan satuan batugamping Kristalin Wonosari. Hubungan stratigrafi antara satuan satu dengan yang lain yaitu menjari. Adapun masalah khusus daerah penelitian dimana merupakan sampel pada Batugamping kalsilitit LP 3 sample (BG K) memiliki kadar CaO 52,74% dan MgO 0,89%, dan sampel pada LP 59 (BG T) yang memiliki CaO 63,31% dan MgO 0,49% dengan rata-rata kandungan CaO 57,59% dan MgO 0.60% yang keduanya termasuk pada kualitas semen *Portland High Grade*. Akan tetapi sample keduanya memiliki perbedaan pada daya kuat tekan semen, dari sample keduanya BG K lebih unggul pada daya kuat tekan semen yang di lihat dari hasil nilai CaO dan SiO<sub>2</sub>, yang semakin besar semakin baik kuat tekan semen.

**Kata kunci :** Geologi, XRF, kualitas batugamping, semen *portland High Grade*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala limpahan rahmat, hidayah dan karunia-Nya, sehingga Skripsi tipe 1 yang berjudul: Geologi Dan Penentuan Kualitas Batugamping Kalsilutit Dan Terumbu Sebagai Bahan Baku Semen Daerah Botodayaan Dan Sekitarnya, Kecamatan Rongkop, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta ini dapat terselesaikan.

Dengan selesainya Skripsi tipe 1 ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir, H.Ircham M.T., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir, Setyo Pambudi, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
3. Bapak Ign. Adi Prabowo, S.T., M.Si., selaku Ketua Prodi Teknik Geologi Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Hita Pandita, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I atas bimbingan, waktu dan ilmunya yang telah diberikan kepada penulis.
5. Ibu Siti Nur'aini, S.T.,M.T , selaku dosen pembimbing II atas bimbingan, waktu dan ilmunya yang telah diberikan kepada penulis.
6. Ayah dan Ibu yang penulis hormati, atas doa dan dukungannya baik material maupun spiritual.
7. Rekan - rekan mahasiswa geologi HMTG "BUMI" ITNY, dan orang - orang yang tidak bisa disebutkan semuanya, terima kasih atas segala bantuannya.

Besar harapan penulis semoga Skripsi Tipe 1 ini dapat bermanfaat bagi penulis, mahasiswa, dosen, dan kita semuanya. Akhir kata dengan kerendahan hati, penulis ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 12 Januari 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Sampul .....	i
Lembar Persetujuan.....	ii
Lembar Pengesahan .....	iii
Sari .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi .....	vi
Daftar Tabel .....	xi
Daftar Gambar.....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Maksud dan Tujuan .....	3
1.4. Lokasi dan Luas Daerah Penelitian.....	3
1.5. Kesampaian Daerah Penelitian .....	5
<b>BAB II METODE PENELITIAN</b> .....	<b>6</b>
2.1. Tahap Persiapan .....	8
2.1.1 Studi Pustaka .....	8
2.1.2 Pemetaan Awal ( <i>Reconnainssance</i> ) .....	9
2.2. Tahap Penelitian Rinci .....	9
2.2.1 Pemetaan Rinci .....	10
2.2.2 Pekerjaan Laboratorium .....	11
2.2.2.1 Analisis Paleontologi.....	11

2.2.2.2 Analisis Petrografi .....	12
2.2.2.3 Analisis Geokimia .....	14
2.2.3 Pekerjaan Studio .....	14
2.2.3.1 Analisis Geomorfologi .....	15
2.2.3.2 Analisis Stratigrafi .....	23
2.2.3.3 Analisis Struktur Geologi .....	26
2.2.4 Checking Lapangan.....	31
2.2.5 Presentasi Kolokium .....	31
2.2.6 Ujian Skripsi.....	32
2.3 Peralatan yang Digunakan .....	32
2.3.1 Peralatan Lapangan .....	32
2.3.2 Peralatan Analisis Laboratium .....	33
2.3.2.1 Peralatan Analisis Paleontologi.....	34
2.3.2.2 Peralatan Analisis Petrografi .....	34
2.3.3 Peralatan Analisis Studio .....	34
<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>
3.1. Fisiografi Regional.....	36
3.1.1 Dataran Aluvial Jawa Utara .....	37
3.1.2 Zona Rembang dan Madura.....	37
3.1.3 Zona Depresi Randublatung.....	38
3.1.4 Zona Kendeng .....	39
3.1.5 Zona Pusat Depresi Jawa/Zona Solo.....	40
3.1.6 Zona Gunung Api Kuarter .....	40
3.1.7 Zona Pegunungan Selatan Jawa Timur.....	41

3.2. Stratigrafi Regional .....	41
3.2.1 Formasi Wungkal-Gamping (Tew) .....	43
3.2.2 Formasi Kebo-Butak (Tomk).....	43
3.2.3 Formasi Semilir (Tms).....	43
3.2.4 Formasi Nglanggran (Tmng) .....	44
3.2.5 Formasi Sambipitu (Tmss).....	44
3.2.6 Formasi Oyo (Tmo) .....	44
3.2.7 Formasi Wonosari (Tmwl).....	45
3.2.8 Formasi Kepek (Tmpk).....	45
3.2.9 Endapan Permukaan (Qb, Qt, Qa) .....	45
3.3. Struktur Geologi Regional .....	45
3.4. Batugamping.....	47
3.4.1 Klasifikasi Batugamping Menurut Grabau (1904) .....	48
3.4.2 Klafisikasi Batugamping Dunham (1962) .....	48
3.5. Kualitas Batugamping.....	50
3.6. Semen.....	51
3.7. Geokimia.....	54
<b>BAB IV GEOLOGI DAERAH PENELITIAN .....</b>	<b>57</b>
4.1. Geomorfologi.....	57
4.1.1 Satuan Geomorfologi .....	58
4.1.1.1 Satuan Geomorfologi Lereng dan Perbukitan tersayat kuat Karst (K5) .....	58
4.1.2 Proses Geomorfologi.....	59
4.1.3 Stadia Daerah .....	60

4.2. Stratigrafi Daerah Penelitian .....	61
4.2.1 Satuan Batugamping Kalsilutit .....	62
4.2.2 Satuan Batugamping Terumbu.....	64
4.2.3 Satuan Batugamping Kristalin .....	67
4.3. Struktur Geologi .....	68
4.3.1 Analisa Citra Demnas .....	68
4.3.2 Analisa Data Lapangan .....	69
4.4 Geologi Sejarah.....	70
4.5 Geologi Lingkungan .....	72
4.5.1 Bencana Alam .....	72
4.5.2 Sumber Daya Alam .....	73
<b>BAB V KUALITAS BATUGAMPING KALSILUTIT DAN BATUGAMPING</b>	
<b>TERUMBU SEBAGAI BAHAN BAKU SEMEN .....</b>	<b>75</b>
5.1. Hasil Analisa .....	75
5.1.1 Data Lapangan.....	75
5.1.2 Data Laboratorium .....	77
5.1.2.1 Data Petrografi .....	77
5.1.2.2 Data Geokimia .....	79
5.2. Pembahasan.....	79
5.2.1 Kualitas Batugamping .....	79
<b>BAB VI KESIMPULAN .....</b>	<b>85</b>
6.1 Pembahasan .....	85
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>89</b>

LAMPIRAN TERIKAT .....	92
LAMPIRAN LEPAS.....	136

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi penamaan batuan karbonat berdasarkan ukuran butir penyusun batuan (Grabau, 1904) .....	10
Tabel 2.2	Klasifikasi relief berdasarkan sudut lereng dan beda tinggi (van Zuidam dan van Zuidam - Cancelado, 1979) .....	19
Tabel 2.3	Klasifikasi bentukan asal berdasarkan genesa dan sistem Pewarnaan (van Zuidam, 1983) .....	19
Tabel 2.4	Klasifikasi unit geomorfologi bentuklahan asal karst (van Zuidam, 1983) .....	20
Tabel 2.5	Jenis dan karakteristik kekear berdasarkan cara terjadinya (Twiss dan Moore, 1992) .....	28
Tabel 3.1	Klasifikasi penamaan batuan karbonat berdasarkan ukuran butir penyusun batuan (Grabau, 1904) .....	48
Tabel 3.2	Klasifikasi kualitas batugamping menurut beberapa perusahaan semen.....	51
Tabel 5.1	Komposisi kimia utama pada sampel batuan .....	79
Tabel 5.2	Perbandingan standar kualitas batugamping daerah penelitian dengan beberapa industri semen di Indonesia.....	83



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta daerah penelitian .....	4
Gambar 2.1	Diagram skema alur penelitian Tahap Persiapan dan Tahap Penelitian Rinci.. .....	6
Gambar 2.2	Bagian – bagian dari cangkang foraminifera (d’Orbigny, 1826; Cushman 1922, dalam Faiz, 2016) .....	12
Gambar 2.3	Klasifikasi penamaan batuan karbonat (Dunham, 1962)... ..	14
Gambar 2.4	Jenis - jenis pola aliran sungai menurut (Howard, 1967 dalam Thornbury, 1969) .....	15
Gambar 2.5	Tekstur pola pengaliran; a) Tekstur halus, b) Tekstur sedang, c) Tekstur kasar (Endarto, 2007) .....	16
Gambar 2.6	Stadia Karst (Lobeck, 1939) .....	22
Gambar 2.7	Ekspresi Hukum “V” yang menunjukkan hubungan kedudukan lapisan dengan morfologi (Ragan, 1973) .....	25
Gambar 2.8	Model struktur geologi <i>pure shear</i> (Harding, 1979) .....	27
Gambar 2.9	Jenis kekar berdasarkan genesa (Billings, 1974) .....	29
Gambar 2.10	Urut-urutan pembentukan sintetik <i>Riedel Shear</i> pada sesar mendatar mengkiri, a) Zona <i>R shear</i> yang searah pergerakan sesarutama (sintetik), b) Pembentukan antitetik <i>R’ shear</i> , c) Pembentukan <i>P shear</i> (Ahlgren, 1999). .....	29
Gambar 2.11	Diagram klasifikasi sesar (Rickard, 1971) .....	30
Gambar 2.12	Pergerakan relatif blok-blok sesar (Twiss dan Moore, 1992). ..	31

Gambar 3.1	Peta Zona Fisiografi Jawa timur (van Bemmelen, 1949).....	37
Gambar 3.2	Peta geologi regional daerah penelitian dalam Peta Geologi Lembar Surakarta dan Giritontro (Suroño, dkk, 1992) .....	41
Gambar 3.3	Stratigrafi regional daerah penelitian dalam Peta Geologi Lembar Surakarta dan Giritontro (Suroño, dkk, 1992) .....	42
Gambar 3.4	Pola struktur Pulau Jawa (Pulonggono dan Martodjojo, 1994).....	46
Gambar 3.5	Klasifikasi penamaan batuan karbonat (Dunham, 1962)...	50
Gambar 3.6	Prinsip kerja <i>X-Ray Fluorescence</i> .....	55
Gambar 4.1	Satuan Geomorfologi <i>Conical Karst Zone</i> Dengan kenampakan bukit kerucut - membundar (K5) (foto diambil disekitar LP 70 dengan lensa menghadap ke timur). .....	59
Gambar 4.2	Bukti dari muncul lembah sempit dan memanjang, hasil dari proses pengikisan dan perlipatan sepanjang wilayah perlipatan. (foto diambil dari sekitar LP 6 dengan lensa menghadap ke selatan). .....	61
Gambar 4.3	Stratigrafi Daerah Penelitian.....	62
Gambar 4.4	Batugamping kalsilit kontak dengan batugamping terumbu (foto diambil dari LP 3 dengan lensa menghadap ke barat laut) .....	64
Gambar 4.5	Batugamping terumbu (foto diambil dari LP 59 dengan lensa menghadap ke barat). .....	66

Gambar 4.6	Batugamping kristalin (foto diambil dari LP 20 dengan lensa menghadap ke selatan). .....	67
Gambar 4.7	Analisa pola kelurusan menggunakan CITRA DEMNAS ...	69
Gambar 4.8	Sejarah geologi daerah penelitian pada kala Miosen Tengah .....	70
Gambar 4.9	Sejarah geologi daerah penelitian pada kala Miosen Tengah – Miosen Akhir .....	71
Gambar 4.10	Kenampakan geologi lingkungan dari aspek bencana alam yang terjadi pada batugamping dengan kondisi lereng yang curam (foto diambil dari sekitar LP 2 dengan lensa menghadap ke timur) .....	73
Gambar 4.11	Kenampakan geologi lingkungan dari aspek sumber daya alam batugamping yang dimanfaatkan sebagai bahan galian. Teknik penambangan menggunakan alat berat maupun manual yang dikelola bersama (foto diambil dari sekitar LP 18 dengan lensa menghadap ke selatan) .....	74
Gambar 5.1	Batugamping berlapis kalsilutit (kontak dengan batugamping terumbu (foto diambil dari LP 3 dengan lensa menghadap ke barat laut) .....	76
Gambar 5.2	Batugamping terumbu (foto diambil dari LP 59 dengan lensa menghadap ke barat) .....	76
Gambar 5.3	Analisis petrografi PPL ( <i>Plane Polarized Light</i> ), XPL ( <i>Cross Polarized Light</i> ) dan XPL+GIPS, pada LP 3 (BG K) batugamping kalsilutit .....	78

Gambar 5.4	Analisis petrografi PPL ( <i>Plane Polarized Light</i> ), XPL ( <i>Cross Polarized Light</i> ) dan XPL+GIPS, pada LP 59 (BG T) batugamping terumbu.....	78
Gambar 5.5	Grafik data hasil analisis geokimia ( <i>XRF</i> ) pada LP 3 (BG K).....	81
Gambar 5.6	Grafik data hasil analisis geokimia ( <i>XRF</i> ) pada LP 59 (BG T).....	81
Gambar 5.7	Grafik data hasil analisis geokimia ( <i>XRF</i> ) sampel LP 3 (BG K) dan LP 59 (BG T).....	82