

**SKRIPSI  
TIPE I A**

---

---

**GEOLOGI DAN STUDI KUALITAS AIR TANAH DAERAH  
SIDOKUMPUL DAN SEKITARNYA  
KECAMATAN PATEAN, KABUPATEN KENDAL  
PROVINSI JAWA TENGAH**

Peta Geologi Lembar Sukorejo-Kaliwesi  
401575 mT - 407575 mT  
9215600 mU - 9224600 mU



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata Satu (S1)  
Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral,  
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

**Oleh :**

**KHUSNUL KHOTIMAH  
410016122**

---

---

**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA  
2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**GEOLOGI DAN STUDI KUALITAS AIR TANAH DAERAH**  
**SIDOKUMPUL DAN SEKITARNYA**  
**KECAMATAN PATEAN KABUPATEN KENDAL**  
**PROVINSI JAWA TENGAH**

Lembar Peta :  
Lembar Kaliwesi 1408 – 534  
Lembar Sukorejo 1408 - 533

Koordinat UTM :  
401575 – 407575 mN  
9215600 – 9224600 mE

Oleh :



**KHUSNUL KHOTIMAH**  
**410016122**

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

**Dr. Ir. Amara Nugrahini, M.T.**  
**NIK. 1973 0044**

Dosen Pembimbing II

**Rizqi Muhammad Mahbub, S.T., M.T.**  
**NIK. 1973 0305**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**GEOLOGI DAN STUDI KUALITAS AIR TANAH DAERAH**  
**SIDOKUMPUL DAN SEKITARNYA**  
**KECAMATAN PATEAN KABUPATEN KENDAL**  
**PROVINSI JAWA TENGAH**

Lembar Peta :  
Lembar Kaliwesi 1408 – 534  
Lembar Sukorejo 1408 - 533

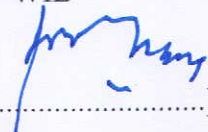
Koordinat UTM :  
401575 – 407575 mN  
9215600 – 9224600 mE

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi Tipe IA dan diterima sebagai syarat menyusun Skripsi pada Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Disahkan :

Hari/Tanggal : Jum'at, 21 Juli 2023  
Tempat : Ruang Sidang, Gedung Rektorat  
ITNY Lantai 5  
Waktu : 15:30 WIB

**Ketua Sidang / DP 1**  
**Dr. Ir. Amara Nugrahini, M.T.**  
NIK. 1973 0044

  
(.....)

**Dosen Penguji 2 / DP II**  
**Rizqi Muhammad Mahbub, S.T.,M.T.**  
NIK. 1973 0305

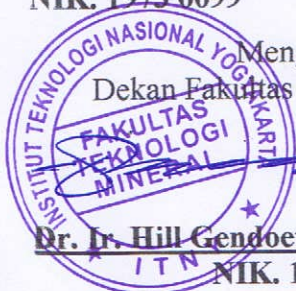
  
(.....)

**Dosen Penguji 3**  
**Dr. Hita Pandita, S.T., M.T.**  
NIK. 1973 0099

  
(.....)

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknologi Mineral

  
**Dr. Ir. Hill Gendoet Hartono S.T., M.T.**  
NIK. 1973 0066



Menyetujui,  
Ketua Program Studi Teknik Geologi

  
**Obrin Trianda S.T., M.T.**  
NIK. 1973 0284

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Skripsi Tipe 1A dengan judul : **“GEOLOGI DAN STUDI KUALITAS AIR TANAH DAERAH SIDOKUMPUL DAN SEKITARNYA KECAMATAN PATEAN KABUPATEN KENDAL PROVINSI JAWA TENGAH”**, merupakan bagian dari syarat kelulusan pada program studi Teknik Geologi S1, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta. Ucapan terimakasih penulis haturkan kepada:

1. Dr. Ir. Setyo Pambudi., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
2. Dr. Hill Gendoet Hartono S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
3. Bapak Obrin Trianda, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Geologi Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
4. Bapak Dr. Ir. Ev. Budiadi, M.S. selaku dosen pembimbing 1 atas segala bimbingan, masukan dan ilmu dalam penyusunan usulan skripsi ini.
5. Bapak Rizqi Muhammad Mahbub, S.T.,M.T., selaku dosen pembimbing 2 atas segala bimbingan, masukan dan ilmu dalam penyusunan usulan skripsi ini.
6. Orang Tua penulis, yang senantiasa memberikan dukungan moril dan materil dalam proses penyusunan Usulan Skripsi
7. Teman-Teman Kos dan juga Jabiger 2016 yang senantiasa memberikan semangat maupun bantuan lainnya.

Akhirnya, penulis juga memohon dukungan, kritik dan saran dari pembaca, untuk kebaikan penulis kedepanya.

Yogyakarta, 29 Juni 2023

Khusnul Khotimah

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>SARI</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Batasan masalah.....	2
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Letak, Luas dan Kesampaian Daerah.....	3
<b>BAB II METODE PENELITIAN</b> .....	6
2.1 Tahap 1.....	8
2.1.1 Tahap Pendahuluan.....	8
2.1.1.1 Studi Pustaka.....	8
2.1.1.2 Persiapan Peta Dasar.....	8
2.1.1.3 Perijinan.....	9
2.1.1.4 Pemetaan Awal ( <i>Reconnaissance</i> ).....	9
2.1.2 Ujian Usulan Skripsi.....	9
2.2 Tahap 2.....	10
2.2.1 Pemetaan Rinci.....	10
2.2.2 Pemerian dan Pengukuran Aspek Geologi.....	11
2.2.3 Pengambilan Contoh Batuan.....	11
2.2.4 Pekerjaan Studio.....	12
2.2.5 Pekerjaan Laboratorium.....	12
2.2.6 Checking Lapangan.....	14
2.2.7 Presentasi Kolokium.....	15

2.3	Ujian Skripsi.....	15
2.4	Peralatan Yang Digunakan.....	15
<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....</b>		<b>16</b>
3.1	Fisiografi Regional.....	16
3.2	Stratigrafi Regional.....	18
3.3	Struktur Regional.....	20
3.4	Dasar Teori.....	23
3.4.1	Aspek Geomorfologi.....	23
3.4.2	Aspek Stratigrafi.....	36
3.4.3	Hubungan Stratigrafi.....	37
3.4.4	Aspek Litologi.....	38
3.4.5	Aspek Struktur Geologi.....	39
<b>BAB IV GEOLOGI DAERAH PENELITIAN.....</b>		<b>48</b>
4.1	Geomorfologi.....	48
4.1.1	Satuan Geomorfologi Daerah Penelitian.....	48
4.1.1.1	Satuan Topografi Perbukitan Bergelombang Kuat-Perbukitan Struktural (S1).....	50
4.1.1.2	Satuan Topografi Perbukitan Bergelombang Lemah-Sedang Vulkanik (V1).....	50
4.1.1.3	Satuan Perbukitan Bergelombang Lemah-Sedang Denudasional (D1).....	50
4.1.1.4	Satuan Dataran Fluvial (F1).....	50
4.1.1.5	Satuan Teras Fluvial (F3).....	51
4.1.2	Pola Pengaliran.....	51
4.1.3	Proses Geomorfologi.....	54
4.1.4	Stadia Sungai.....	54
4.1.5	Stadia Daerah.....	55
4.2	Stratigrafi Daerah Penelitian.....	56
4.2.1	Satuan Batulempung-karbonatan Kerek.....	56
4.2.1.1	Ciri Litologi.....	56
4.2.1.2	Penyebaran dan Ketebalan.....	58

4.2.1.3	Umur.....	58
4.2.1.4	Lingkungan Pengendapan.....	59
4.2.1.5	Hubungan Stratigrafi.....	59
4.2.2	Satuan breksi-andesit Kaligetes.....	60
4.2.2.1	Ciri Litologi.....	60
4.2.2.2	Penyebaran dan Ketebalan.....	62
4.2.2.3	Umur dan Lingkungan Pengendapan.....	62
4.2.2.4	Hubungan Stratigrafi.....	62
4.2.3	Satuan konglomerat-andesit Damar.....	63
4.2.3.1	Ciri Litologi.....	63
4.2.3.2	Penyebaran dan Ketebalan.....	64
4.2.3.3	Umur dan Lingkungan Pengendapan.....	64
4.2.3.4	Hubungan Stratigrafi.....	65
4.2.4	Endapan kerakal-lempung.....	65
4.2.4.1	Ciri Litologi.....	65
4.2.4.2	Penyebaran Dan Ketebalan.....	66
4.2.4.3	Umur dan Lingkungan Pengendapan.....	66
4.2.4.4	Hubungan Stratigrafi.....	66
4.3	Struktur Geologi .....	68
4.3.1	Pola Kelurusan.....	68
4.3.2	Analisis Lipatan.....	70
4.4	Geologi Lingkungan .....	71
4.5.1	Sesumber.....	71
4.5.1.1	Potensi Negatif.....	72
4.	Sejarah Geologi .....	73
<b>BAB V STUDI KUALITAS AIR TANAH .....</b>		<b>74</b>
5.1	Latar Belakang .....	74
5.2	Maksud, Tujuan dan Manfaat.....	74
5.3	Rumusan Masalah.....	75
5.4	Batasan Masalah.....	75
5.5	Lokasi Penelitian.....	75

5.6	Metode Penelitian.....	76
5.6.1	Tahap Persiapan.....	77
5.6.2	Tahap Pengumpulan Data.....	78
5.6.3	Tahapan Analisis Laboratorium.....	78
5.6.4	Interpretasi Hasil.....	78
5.6.5	Hasil.....	78
5.7	Dasar Teori.....	78
5.7.1	Defenisi Air Tanah.....	78
5.7.2	Kualitas dan Parameter Air.....	80
5.8	Hasil dan Pembahasan.....	82
5.8.1	Analisis Fisik Air Tanah.....	83
5.8.2	Analisis Biologi Air Tanah.....	84
5.8.3	Analisis Kimia Air Tanah.....	86
<b>BAB VI KESMIPULAN.....</b>		<b>87</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>89</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>91</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta administrasi lokasi daerah lokasi penelitian (Bakosurtanal, 1975) .....	5
Gambar 2.1	Diagram skema alur penelitian (Pengembangan dari Hartono, 1991).....	7
Gambar 2.2	Klasifikasi QAPF untuk batuan vulkanik (Streckeisen, 1978; dalam Le Maitre, 2002). Q = kuarsa, A = Alkali feldspar, P = Plagioklas, F = Felsdpatoid.....	13
Gambar 2.3	Klasifikasi batupasir berdasarkan komposisi kuarsa, feldspar, fragmen dalam suatu tubuh batuan menurut Pettijohn (1975).....	13
Gambar 2.4	Lingkungan pengendapan menurut Tipsword (1966).....	14
Gambar 3.1	Peta Fisiografi daerah penelitian (Van Bemmelen, 1949 dalam Hartono, 2010).....	18
Gambar 3.2	Pola struktur Pulau Jawa (Martodjojo dan Pulonggono, 1994).....	21
Gambar 3.3	Struktur geologi daerah Semarang dan Sekitarnya (Marsudi, 2000).....	23
Gambar 3.4	Stadia daerah menurut Lobeck (1939).....	33
Gambar 3.5	Model “ <i>Simple Shear</i> ” menurut Harding (1973).....	40
Gambar 3.6	Jenis ( <i>mode</i> ) rekahan pada batuan (Twiss dan Moore,1992)..	41
Gambar 3.7	Jenis kekar berdasarkan genesa (Billings, 1974).....	42
Gambar 3.8	Mekanisme gaya penyebab terbentuknya suatu lipatan (Twiss et all, 1992).....	43
Gambar 3.9	Rekonstruksi lipatan dengan metode busur lingkaran ( <i>arc methode</i> ) (Busk, 1929).....	44
Gambar 3.10	Gambar ilustrasi parameter bidang sesar (Gok, Rengin. 2008).....	45
Gambar 3.11	Gambar ilustrasi parameter bidang sesar <i>plunge</i> dan <i>trend</i> (Gok, Rengin. 2008).....	46

Gambar 3.12	Jenis sesar dan principal stress pembentukannya. P berarti <i>pressure</i> (zona kompresi/tekanan), T berarti <i>tension</i> (zona regangan), dan B adalah titik tengah. (Anderson, 1951 dalam Zoback, 2007).....	47
Gambar 4.1	Satuan Geomorfologi Daerah Penelitian.....	51
Gambar 4.2	Pola pengaliran daerah penelitian yang terdiri dari subparalel dan subdenritik.....	53
Gambar 4.3	Batulempung-karbonatan (B) yang telah mengalami pelapukan (proses eksogenik) (A), lensa kamera menghadap ke arah barat diambil pada LP 22.....	54
Gambar 4.4	Stadia sungai pada daerah penelitian : (kiri) Stadia dewasa dengan bentuk lembah “U”, (kanan) Stadia muda dengan bentuk lembah “V”.....	55
Gambar 4.5	Stadia daerah penelitian (Locbeck, 1939) dimana termasuk stadia dewasa dengan ciri umum morfologi sudah benar-benar berubah (tidak menunjukkan morfologi asli).....	56
Gambar 4.6	Batulempung dengan struktur masif yang mengalami penkekaratan sistematik dengan pecahan konkoidal pada LP 18, (bawah) batulempung karbonatan dengan sisipan batupasir karbonatan yang dengan struktur perlapisan sejajar pada LP 26.. ..	58
Gambar 4.7	Breksi andesit dengan struktur masif yang mengalami retakan dimana fragmen berupa andesit berukuran 10-48 cm pada LP 3, (bawah) breksi andesit pada lereng yang terjal struktur masif dengan fragmen andesit berukuran 10-22 cm pada LP 1.....	61
Gambar 4.8	konglomerat andesit struktur masif dengan fragmen berupa andesit berukuran 4-8cm pada LP 30, (bawah) konglomerat andesit dengan struktur masif memiliki fragmen berukuran 6-11cm pada LP 36.....	64

Gambar 4.9	Endapan kerakal-lempung yang berupa material hasil pelapukan dari batuan disekitar daerah penelitian.....	66
Gambar 4.10	Pola kelurusan daerah penelitian beserta perhitungan diagam roset yang menunjukkan arah umum baratlaut-tenggara, utara-selatan, dan barat-timur.....	69
Gambar 4.11	Proyeksi dan penamaan lipatan (Fleuty, 1964).....	70
Gambar 4.12	Geologi lingkungan daerah penelitian berupa sumber : (atas) Lahan pertanian maupun perkebunan masyarakat, (kiri bawah) batulempung karbonatan dan batupasir karbonatan yang dimanfaatkan sebagai bahan baku bangunan, (kanan bawah) breksi andesit Kaligetas yang dimanfaatkan sebagai bahan galian C.....	71
Gambar 4.13	Geologi lingkungan daerah penelitian berupa bencana: gerakan masa tanah maupun batuan (longsor) yang terjadi pada lereng-lereng curam di daerah penelitian.....	72
Gambar 4.14	Ilustrasi proses pengendapan batulempung-karbonatan Kerek.....	73
Gambar 4.15	Ilustrasi proses satuan breksi-andesit Kaligetas dan satuan konglomerat-andesit Damar.....	74
Gambar 5.1	Peta lokasi pengambilan sampel air.....	77
Gambar 5.2	Skema alur penelitian.....	78
Gambar 5.3	Diagram memperlihatkan posisi relatif beberapa istilah yang berkaitan dengan air bawah permukaan (Fetter dkk. 1994).....	80

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Koordinat Daerah Penelitian.....	4
Tabel 3.1	Stratigrafi Regional Lembar Magelang-Semarang.....	20
Tabel 3.2	Simbol huruf dan warna unit utama geomorfologi ( SNI Peta Geomorfologi. 1999).....	24
Tabel 3.3	Klasifikasi hubungan antara relief dan beda tinggi (van Zuidam dan Cancelado, 1979).....	24
Tabel 3.4	Klasifikasi unit geomorfologi bentukan oleh proses denudasional (D) (van Zuidam, 1983 ).....	25
Tabel 3.5	Klasifikasi unit geomorfologi bentuklahan asal Fluvial (Van Zuidam, 1983).....	26
Tabel 3.6	Klasifikasi unit geomorfologi bentuklahan asal Struktural (Van Zuidam, 1983).....	27
Tabel 3.7	Jenis pola aliran dasar (Howard, 1967 ; dalam Thornbury, 1969).....	30
Tabel 3.8	Tingkatan stadia sungai (Thornbury, 1969).....	34
Tabel 3.9	Klasifikasi penamaan batuan sedimen klastik berdasarkan ukuran butir (Wentworth, 1922).....	39
Tabel 3.10	Klasifikasi ukuran butir Piroklastika menurut Schmid (1981)....	39
Tabel 3.11	Jenis dan karakteristik kekar berdasarkan cara terjadinya (Twiss dan Moore, 1992).....	41
Tabel 4.1	Kolom satuan geomorfologi daerah penelitian.....	49
Tabel 4.2	Kisaran umur plangtonik pada satuan batulempung-karbonatan Kerek berdasarkan zonasi Blow (1969).....	59
Tabel 4.3	Lingkungan pengendapan pada satuan batuan batulempung-karbonatan Kerek.....	59
Tabel 4.4	Kolom litologi satuan batuan batulempung-karbonatan Kerek...	60
Tabel 4.5	Kolom litologi satuan breksi-andesit Kaligetas.....	62
Tabel 4.6	Kolom litologi satuan konglomerat-andesit Damar.....	65
Tabel 4.7	Kolom litologi satuan endapam kerakal-lempung.....	67

Tabel 4.8	Kolom stratigrafi daerah penelitian.....	67
Tabel 5.1	Parameter fisik dalam standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk media air untuk keperluan higiene sanitasi.....	82
Tabel 5.2	Parameter kimia dalam standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk media air untuk keperluan higiene sanitasi....	82
Tabel 5.3	Parameter biologi dalam standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk media air untuk keperluan higiene sanitasi....	83
Tabel 5.4	Hasil uji fisik air.....	83
Tabel 5.5	Hasil uji biologi.....	84
Tabel 5.6	Hasil pengujian kimia dan standar higienis.....	85

## ABSTRACT

The research area is included in the Geological Map Sheet of Magelang and Semarang, sheet numbers 1409-2 and 1408-5 with a map scale of 1: 100,000 (Thanden et al, 1996), while on the Topographic Map of Indonesia Scale 1: 25,000 it is included in the Sukorejo sheet with sheet number 1408-533 and Kaliwesi sheet with sheet number 1408-534 (National Survey and Mapping Coordinating Agency, 1998). Geographically, based on the UTM (Universal Transfer Mercator) WGS 84 Zone 49S coordinates, the study area is at coordinates 401575 mT – 407575 mT, 9215600 mU – 9224600 mU.

The geomorphological aspects of the study area are divided based on slope gradient and height difference (Van Zuidam and Van Zuidam - Cancelado, 1979) and morphogenesis (Van Zuidam, 1983) into: Floodplain geomorphological unit (F3), Fluvial plain topographic geomorphological unit (F1), Floodplain geomorphological unit (F1), Fluvial plain topographic geomorphological unit (F1), denudational topographical geomorphology of weak-medium wavy hills (D1), volcanic geomorphological unit of weak-medium wavy hills (V1), geomorphological unit of strong corrugated hills-structural topography (S1).

Stratigraphically the study area was divided based on the unofficial SSI lithostratigraphy (Martodjojo, S. and Djuhaeni, 1996) lithological variations from old to young were found including: Kerek claystone-carbonate units, Kaligetas breccia-andesite units, Damar andesite conglomerate units, and cobble-stone deposits-clay.

The geological structure that develops in the research area is the Sojometro anticline fold structure. The case study conducted in the research area was regarding the quality of groundwater in the research area which refers to Permenkes 2017 No.37 concerning hygienic water when viewed from physical, chemical and biological parameters obtained from both water samples in the Kaligetas breccia-andesite unit and the Damar conglomerate-andesite unit which declared to meet the feasibility standard, while the claystone-carbonate Kerek unit did not meet the biological standard because sample 3 had been contaminated by biological bacteria, biological bacterial contamination was caused by land already used for farming or existing active human activities so that bacteria contaminate groundwater around the land.

---