

**GEOLOGI DAN STUDI KUALITAS AIRTAHAH DANGKAL
DAERAH GUNUNGSARI DAN SEKITARNYA, KECAMATAN
BEJI, KABUPATEN PASURUAN, PROPINSI JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Oleh :

Irfan

NIM. 111 080 012



**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
YOGYAKARTA
2012**

**GEOLOGI DAN STUDI KUALITAS AIRTAHAH DANGKAL
DAERAH GUNUNGSARI DAN SEKITARNYA, KECAMATAN
BEJI, KABUPATEN PASURUAN, PROPINSI JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Oleh :

Irfan

NIM. 111 080 012

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S1) Teknik Geologi**

Yogyakarta, 1 Oktober 2012

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing I**

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing II**

**Prof. Dr. Ir. Sari Bahagiarti K, M.Sc
NIP. 19561219 198411 2 001**

**Ir. Puji Pratiknyo, MT
NIP. 19601221 198703 1 001**

**Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Geologi
UPN “ Veteran” Yogyakarta**

**Ir. H. Sugeng Raharjo, M.T
NIP. 19581208 199203 1 001**

UCAPAN TERIMA KASIH

Laporan penelitian ini dibuat sebagai syarat untuk menyelesaikan studi sesuai dengan kurikulum 2011/2012. Penulis tidak dapat menyelesaikan laporan penelitian ini tanpa bantuan banyak pihak, maka dari itu penulis tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada:

1. Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan berkah-Nya yang sangat besar kepada kita semua. Nabi Muhammad SAW, Junjungan semesta alam yang menjadi suri tauladan bagi kita.
2. Kedua orang tuaku bapak Suparlan dan ibu Surati, adikku Yuli As Tuti dan saudara-saudara ku yang telah banyak memberikan motivasi, doa, dukungan penuh kepada penulis.
3. Ketua Program Studi Teknik Geologi UPN "Veteran" Yogyakarta, Ir. H. Sugeng Raharjo, MT.
4. Dosen pembimbing I Prof. Dr. Ir. Sari Bahagiarti K, M.Sc dan Dosen pembimbing II Ir. Puji Pratiknyo, MT yang telah banyak memberikan waktu, masukan, informasi, dan materi kepada penulis dalam menyelesaikan laporan penelitian.
5. Dosen pembahas 1 Ir. Helmy Murwanto M.Si dan Dosen Pembahas II Ir. Purwanto M.T yang telah memberikan waktu, masukan, informasi dan materi kepada penulis dalam menyelesaikan laporan penelitian.
6. Kawan-kawan kost C-41: Daus, Saddam, Robi, wahyu, Dani, Lerbi, Iqbal, Fachreza, Bambang dan spesial untuk adik kita Alm. Rahmat Rianto (Pangea 2010) "semangatmu selamanya tetap menyala di hati kami dan tak akan pernah mati kawan!".
7. Kawan-kawan tim Banyu Biru mas Levi, Rifki, Naziq, Anggi, Nadia, Nungki, Airlangga, dan Asep.
8. Teman-teman seperjuangan Pangea Dua Ribu Delapan yang tidak dapat disebut namanya satu-persatu. Pangea, Pangea, Pangea!!!

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian yang berjudul “Geologi dan studi kualitas airtanah dangkal daerah gunungsari dan sekitarnya, kecamatan beji, kabupaten pasuruan, propinsi jawa timur”

Dalam proses penyusunan laporan ini penulis banyak mengalami kesulitan dan hambatan, disebabkan masih kurangnya pengetahuan dan penguasaan materi yang dimiliki oleh penulis. Namun, penulis tetap bersyukur atas bantuan yang telah diberikan dari berbagai pihak sehingga laporan ini dapat terselesaikan meskipun masih terdapat kekurangan.

Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat positif guna dapat menyusun laporan yang lebih baik lagi dimasa yang akan datang, semoga laporan yang sangat sederhana ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, 1 Oktober 2012

Penulis

Irfan

ABSTRAK

GEOLOGI DAN STUDI KUALITAS AIRTANAH DANGKAL DAERAH GUNUNGSARI DAN SEKITARNYA, KECAMATAN BEJI, KABUPATEN PASURUAN, PROPINSI JAWA TIMUR

Daerah penelitian secara administratif meliputi kecamatan Beji, kabupaten Pasuruan, propinsi Jawa Timur. Daerah penelitian secara astronomis terletak pada koordinat 688000 mE-693000 mE dan 9156000 mN-9162500 mN, sedangkan secara geografis terletak pada koordinat $S7^{\circ}34'24''$ - $S7^{\circ}37'55''$ dan $E112^{\circ}42'14''$ - $E112^{\circ}45'15''$. Daerah penelitian memiliki luas wilayah sekitar $5.5 \times 6.5 \text{ km}^2$. Tujuan yang ingin dicapai adalah untuk mengetahui keadaan geologi, hidrogeologi dan kualitas airtanah di daerah penelitian.

Geomorfologi daerah penelitian dibagi menjadi tiga subsatuan geomorfik dari tiga bentuk asal, yaitu: 1. Bentuk asal struktural (S) terdiri atas satuan bentuklahan punggung struktural (S5). 2. Bentuk asal denudasional (D) terdiri atas satuan bentuklahan dataran erosional bergelombang (D14). 3. Bentuk asal fluvial (F) terdiri atas satuan bentuklahan dataran aluvial (F1).

Stratigrafi daerah penelitian dibagi menjadi tiga satuan litostratigrafi tidak resmi dengan urutan paling tua ke muda adalah satuan batupasir Kabuh (Plistosen Awal-Tengah), satuan breksi Jombang (Plistosen Tengah), dan satuan endapan aluvial (Holosen-Resen).

Sebagian besar airtanah di daerah penelitian masih layak konsumsi, namun di beberapa daerah ada airtanahnya yang tidak sesuai standar baku mutu yaitu daerah Beji, Cangkringmalang, Kedungringin, Gununggangsir, Karangrejo dan Winong. Pada daerah tersebut terdapat parameter kimia yang tidak sesuai dengan standar baku mutu yaitu pH, unsur Mg dan kadar TDS, serta mengandung bakteri E. Coli. Oleh karena itu, airtanah yang akan dikonsumsi harus dilakukan *water treatment* seperti distilisasi, *reverse Osmosis* (RO) dan aerasi sebelum dikonsumsi. Berdasarkan hasil dari analisis Berdasarkan hasil dari analisis hidrokimia daerah penelitian terdiri atas tiga tipe hidrokimia: Natrium bikarbonat (NaHCO_3), Magnesium Bikarbonat ($\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$) dan Calsium bikarbonat ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$).

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
UCAPAN TERIMAKASIH	iv
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR PUSTAKA	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Rumusan Masalah	2
I.3. Maksud dan Tujuan	2
I.4. Manfaat Penelitian	3
I.4. Ruang Lingkup Penelitian	3
I.6. Hasil Penelitian	4
BAB II. METODOLOGI PENELITIAN	
Metodologi Penelitian	5
II.1.1. Akuisisi Data	5
II.1.2. Analisis Data	8
II.1.3. Sintesis	10
BAB III. DASAR TEORI	
3.1. Tinjauan Umum Tentang Hidrogeologi.....	11
3.2. Siklus Hidrogeologi	12
3.3. Macam-Macam Air.....	13
3.4. Sistem Akuifer	17

3.5. Kualitas Airtanah	18
BAB IV. GEOLOGI REGIONAL	
4.1. Fisiografi Regional	20
4.2. Geomorfologi Regional.....	21
4.3. Stratigrafi Regional	22
4.4 . Struktur Geologi Regional	27
4.5 . Hidrogeologi Regional	28
BAB V. GEOLOGI DAERAH PENELITIAN	
5.1. Geomorfologi Daerah Penelitian	32
5.1.1. Bentuk Asal Struktural	32
IV.1.1.1. Satuan Bentuklahan Punggungan Antiklin (S5)	32
5.1.2. Bentuk Asal Denudasional	34
IV.1.1.1. Satuan Bentuklahan Erosional Bergelombang (S5)	34
5.1.2. Bentuk Asal Fluvial.....	35
IV.1.2.1. Satuan Bentuklahan Dataran Aluvial (D1)	35
5.1.5. Pola Pengaliran dan Stadia Erosi	36
5.1.4. Kaitan Satuan Bentuklahan Terhadap Geologi Daerah Penelitian...	38
5.2. Stratigrafi Daerah Penelitian	39
5.2.1. Satuan Batupasir Kabuh	40
5.2.1.1. Sebaran dan Ketebalan	40
5.2.1.2. Ciri Litologi	40
5.2.1.3. Umur	42
5.2.1.4. Lingkungan Pengendapan	42
5.2.1.5. Hubungan Stratigrafi	43
5.2.2. Satuan Breksi Jombang	44
5.2.2.1. Sebaran dan Ketebalan	44
5.2.2.2. Ciri Litologi	44
5.2.2.3. Umur	45
5.2.2.4. Lingkungan Pengendapan	45
5.2.2.5. Hubungan Stratigrafi	46
5.2.3. Satuan Endapan Alluvial	46
5.2.3.1. Sebaran dan Ketebalan	46

5.2.3.2. Ciri Litologi	46
5.2.3.3. Umur	47
5.2.3.4. Lingkungan Pengendapan	47
5.2.3.5. Hubungan Stratigrafi	47
5.3. Struktur Geologi Daerah Penelitian	48
5.3.1. Struktur Kekar	48
5.3.2. Struktur Lipatan	49
5.3.2.1. Antiklin	49
5.3.2. Struktur Sesar	50
5.4. Sejarah Geologi	52
BAB VI. HIDROGEOLOGI DAERAH PENELITIAN	
6.1. Muka Airtanah Daerah Penelitian	53
6.2. Sistem Akuifer Daerah Penelitian	54
6.3. Kualitas airtanah	54
6.3.1. Kualitas Air Tanah Secara Fisika	55
6.3.2. Kualitas Air Tanah Secara kimia	55
6.3.3. Kualitas Air Tanah Secara biologi	72
6.3.4. Hidrokimia.	72
6.4. Hubungan Antara Batuan Dengan Kimia Airtanah	74
BAB VII. KESIMPULAN	75
DAFTAR PUSTAKA	xiii
LAMPIRAN	xvi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Ruang lingkup daerah penelitian.....	4
Gambar 2.1.	Diagram Alir Penelitian	6
Gambar 3.1.	Distribusi Air Tanah (Heath, 1987)	11
Gambar 3.2.	Siklus Hidrologi (Todd, 1980).....	12
Gambar 3.3.	Akuifer Bebas (Fetter, 1994).....	15
Gambar 3.4.	Akuifer Tertekan (Fetter, 1994)	15
Gambar 3.5.	Akuifer setengah tertekan (Fetter, 1994)	16
Gambar 3.6.	Akuifer setengah bebas (Fetter, 1994).....	17
Gambar 3.7.	Sistem akuifer berdasarkan posisi stratigrafi (Todd,1980).....	18
Gambar 4.1.	Sketsa peta fisiografi sebagian Pulau Jawa dan Madura (modifikasi dari Van Bemmelen, 1949).....	20
Gambar 4.2.	Stratigrafi daerah Malang dan sekitarnya menurut beberapa peneliti.....	26
Gambar 4.3.	Peta geologi regional daerah penelitian (Santoso dan Suwarti, 1992).....	26
Gambar 4.4.	Pola Struktur Jawa (Sribudiyani dkk., 2003).....	28
Gambar 4.5.	Hidrgeologi regional daerah telitian (Soekadi, 1984).....	29
Gambar 5.1.	Foto Bentuklahan punggung struktural (S5), arah kamera N160 ⁰ E.....	34
Gambar 5.2.	Foto Bentuklahan dataran erosional bergelombang (D14), arah kamera N146 ⁰ E.....	35
Gambar 5.3.	Foto Bentuklahan dataran aluvial (F1), arah kamera N200 ⁰ E	36
Gambar 5.4.	Jenis pola pengaliran <i>Recurved trellis</i> dan <i>Subparallel</i> pada daerah telitian)	37
Gambar 5.5.	Stratigrafi lokal daerah penelitian	39
Gambar 5.6.	Singkapan batupasir tufan pada LP 97 di daerah Beji, arah kamera N056 ⁰ E	40
Gambar 5.7.	Singkapan batupasir tufan dengan struktur <i>cross-bedding</i> pada LP 147 di daerah Gunungsari, dengan arah kamera N170 ⁰ E.....	41

Gambar 5.8. Singkapan sisipan batupasir kerakalan dengan bentuk melensa pada LP 147 di daerah Gunungsari, dengan arah kamera N170°E.	42
Gambar 5.9. Model lingkungan pengendapan pada lingkungan <i>braided alluvial channel</i> (from Selley, 1978. Fig 101).....	43
Gambar 5.02. Singkapan breksi pada LP 55 di daerah Beji, dengan arah kamera N170°E.	45
Gambar 5.11. Endapan aluvial pada LP 158 di daerah Kedungringin, dengan arah kamera N246°E.	47
Gambar 5.12. Bidang kekar (<i>shear joint</i>) pada LP 140 di daerah Beji.....	48
Gambar 5.13. Analisis kekar LP 140 dari diagram polar.....	49
Gambar 5.14. Analisis lipatan daerah penelitian dari diagram polar.....	50
Gambar 5.15. Bidang sesar yang ditemukan pada lokasi pengamatan LP 140 di daerah Beji, dengan arah kamera N080 ⁰ E	51
Gambar 5.16. Analisis sesar LP 140 dari diagram polar	51
Gambar 6.1. Peta sebaran konsentrasi DHL daerah penelitian.....	56
Gambar 6.2. Peta konsentrasi TDS daerah penelitian.....	57
Gambar 6.3. Peta sebaran konsentrasi Suhu daerah penelitian.....	58
Gambar 6.4. Peta sebaran konsentrasi pH daerah penelitian	59
Gambar 6.5. Peta sebaran konsentrasi Ca ²⁺ daerah penelitian.....	60
Gambar 6.6. Peta sebaran konsentrasi Mg ²⁺ daerah penelitian.....	61
Gambar 6.7. Peta sebaran konsentrasi K ⁺ daerah penelitian.....	62
Gambar 6.8. Peta sebaran konsentrasi Na ⁺ daerah penelitian.....	63
Gambar 6.9. Peta sebaran konsentrasi SO ₄ daerah penelitian.....	64
Gambar 6.10. Peta sebaran konsentrasi NO ₃ ⁻ daerah penelitian	65
Gambar 6.11. Peta sebaran konsentrasi NO ₂ daerah penelitian.....	66
Gambar 6.12. Peta sebaran konsentrasi Cl ⁻ daerah penelitian.	67
Gambar 6.13. Peta sebaran konsentrasi HCO ₃ daerah penelitian.	68
Gambar 6.14. Peta sebaran konsentrasi Fe daerah penelitian.....	69
Gambar 6.15. Peta sebaran konsentrasi Mn daerah penelitian	70
Gambar 6.16. Hasil analisis menggunakan diagram trilinier piper berupa Tipe Bikarbonat (HCO ₃ ⁻) (Sumber : Data Lapangan).....	73

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Standar Air Minum untuk Unsur/Senyawa Kimia Utama	19
Tabel 5.1. Pembagian satuan bentuklahan daerah telitian	33
Tabel 5.2. Data kedudukan bidang kekar LP 140 di daerah beji	48
Tabel 6.1. Parameter kimia yang tidak sesuai dengan standar baku mutu	73
Tabel 6.2. Hasil analisis diagram Stiff di daerah penelitian.....	73

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A : Peta Lintasan dan Lokasi Pengamatan
- Lampiran B : Peta Geomorfologi
- Lampiran C : Peta Geologi
- Lampiran D : Peta Hidrogeologi
- Lampiran E : Penampang Stratigrafi Rinci LP 95
- Lampiran F : Penampang Stratigrafi Rinci LP 174
- Lampiran G : Analisa Petrografi
- Lampiran H : Analisa Kimia Airtanah
- Lampiran I : Analisa Porositas

DAFTAR PUSTAKA

- Dubois, E. (1908),. *Das geologischer Alter der Kendeng- oder Trinil-Fauna.* Tijdschr. Kon. Ned. Aardrijksk.Genoot. 2, 25, p. 1235-1270
- Duyfjes, J. (1936)- *Zur Geologie und Stratigraphie des Kendenggebietes zwischen Trinil und Soerabaja (Java).*De Ingen. in Nederl.-Indie, Sect. IV Mijnbouw en Geol. 4, 8, p. 136-149.
- Fetter, C.W 1994, *Applied hydrology third edition*, Merrill Pubs.co.,Colombus Ohio, USA.
- Gilbert C.M., Williams, H., Turner, F.J., 1954. *Petrography: An Introduction to The Study of Rocks in Thin Sections Second Edition.* W.H. Freeman and Company, New York.
- Heath, A.G., 1987, *Water Pollution and Fish Physiology.* CRC Press, Florida.
- Koeningswald, GHR von,1940, *New Pithecanthropus-Funde 1936-1938*, Dienst v.d. Mijnbouw Ned. Indie, Wetensch, Med. No.28.
- Krusman,GP. 1970. *Analysis and Evaluation of Pumping Test Data.* Netherland: International Institute for Land Reclamation.
- Kusumayudha, S.B., (2008), *Proses-Proses Hidrogeologi*, Wimaya Press UPN “Veteran” Yogyakarta, Indonesia.
- Marta, J., Adidarma, W. 1997. *Mengenal Dasar–dasar Hidrologi.* Penerbit Nova, Bandung.
- Piper, A. M 1944, *A graphic procedure in the geochemical interpretation of water analyses*, Am, Geophys, Union Trans.
- Rickard, M.J., (1972) : *Fault Classification : Discussion.* Geological Societ y of America Bulletin, V.83, hal. 2545-2546.
- Prastistho, B. Heru S.P. Achmad, R. Jatmika, S. C. Prasetyadi, staff Asisten. 2011. *Buku Panduan Praktikum Geologi Struktur T.A 2011/2012.* Laboratorium Geologi Dinamis, Teknik Geologi, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
- Santosa, S. & Suwarti, T. (1992)- *Geology of the Malang Quadrangle, Jawa (1608-1), 1:100.000.* Geol. Res.Dev. Centre, Bandung, 25 p. + map.

- Sastroprawiro, dan Sungkowo, A. 2001. *Diktat Kuliah Geomorfologi*. Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
- Satyana, A.H. (2005)- Structural indentation of Central Java: a regional wrench segmentation. Proc. Joint Conv.34thAnn. Conv. Indon. Assoc. Geol. (IAGI) and 30th Ann. Conv.HAGI, Surabaya, p.
- Sedyaningsih, Rahayu, E. 2010. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*, dilihat 4 Januari 2012.
- Selley, R. C. 1976; *An introduction to sedimentology*. London and New York : Academic. Press.xi+408pp.
- Seyhan,Ersin, (1995), *Dasar-Dasar Hidrologi*, Gadjah Mada University Press, Indonesia.
- Soekardi, R. (1984), *Hidrogeologi Indonesia lembar Kediri JawaTimur, Skala 1:250.000*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Suharyadi, (1984), *Geohidrologi (Ilmu Airtanah)*, Jurusan Teknik Geologi Fakultas Mineral Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sutarsono, B. & P. Suyitno (1976)- *The diapiric structures and relation to the occurrence of hydrocarbons in Northeast Java Basin*. Proc. 5 Th Ann. Mtg. Indon. Assoc. Geol. (IAGI), Yogyakarta, 20p
- Todd, D. K. 1980, *Groundwater hydrology, third edition*, University of California, New York, USA.
- Todd, D.K & Larry W Mays, 2005, *Groundwater Hydrology*, John Wiley & Sons, Inc.
- Van Bemmelen, R.W, 1949. *The Geology of Indonesia* .Vol.1A. Martinus Nijhoff, The Hague, Netherland.
- Van Zuidam, R.A, 1983, *Guide to geomorphologic interpretation and mapping, section of geology and geomorphology, Copyright Reserved*, ITC Finschede The Nederland
- Verstappen, H. Th., 1985. *Applied Geomorphological Survey and Natural Hazard Zoning*. Enschede: ITC.

LAMPIRAN G
ANALISA PETROGRAFI

LAMPIRAN H
ANALISA KIMIA AIRTANAH

LAMPIRAN I
ANALISA POROSITAS

