

ISBN 978-602-8206-31-0



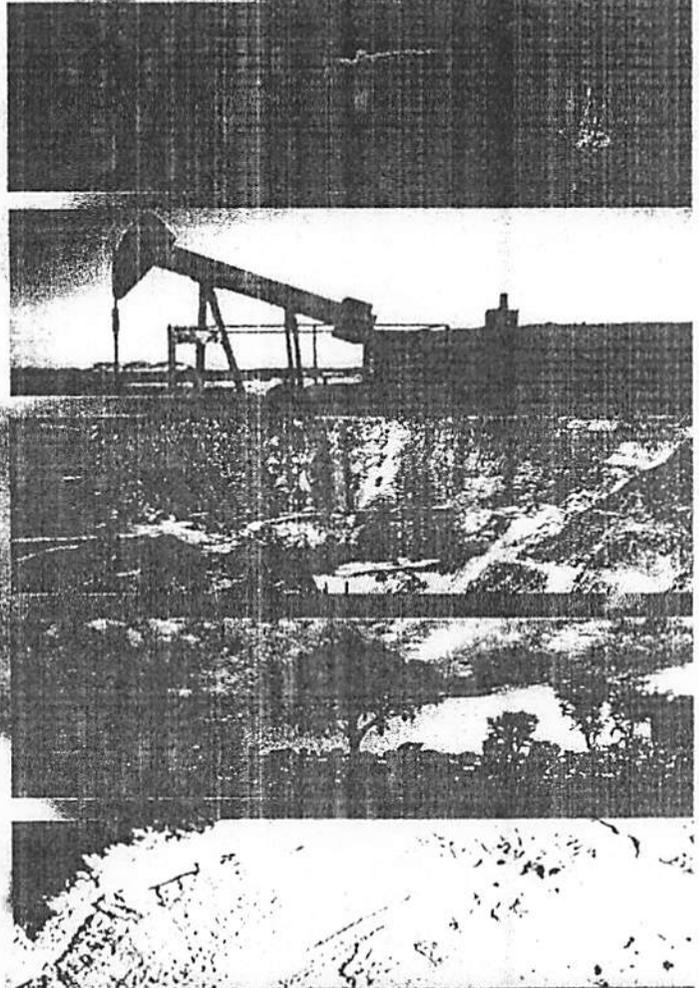
"Manajemen Sumberdaya  
Mineral dan Energi  
Untuk Ketahanan Nasional"

# PROSIDING SEMINAR NASIONAL KEBUMIHAN

YOGYAKARTA, 5 AGUSTUS 2008

**PENYUNTING:**

- M.Th. Kristiati. EA
- Suharsono
- Nur Ali Amri
- Puji Pratiknyo
- Herwin Lukito



SEMINAR FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA  
JL. SWK 104 (Lingkar Utara) Condong Catur, Yogyakarta  
Gedung Ari F.Lasut Lt. 1 telp. (0274) 487814 email seminar\_fm\_upnyk@yahoo.co

## DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar Panitia	iii
Kata Pengantar Dekan Fakultas Teknologi Mineral	iv
Susunan Panitia	v
Daftar Isi	vi
i. Pengaruh Cr(III) di dalam Adsorpsi Larutan Polimer (PAM) pada Media Pori terhadap Peningkatan Perolehan Minyak <b>Boni Swadesi, Suratno</b> .....	1
2. Prakiraan Potensi Statis Reservoir Panasbumi Namora I Langit Berdasarkan Simulasi Monte Carlo <b>Eko Widi Pramudionadi</b> .....	15
3. Pemilihan Metode Pengangkatan Buatan pada Sumur Minyak dengan Menggunakan Sistem Pakar <b>Anas Puji Santoso</b> .....	25
4. Studi Laboratorium Lumpur Dasar Bontonite Lokal Kupang yang Terkontaminasi Kadar Garam (NaCl) <b>Nursuhascaryo</b> .....	38
5. Penurunan Persamaan Permeabilitas Batuan melalui Pendekatan dengan Konsep Fraktal <b>Yosaphat Sumantri</b> .....	50
6. Perhitungan Biaya Investasi Pemboran pada Pengembangan Lapangan Migas <b>Herianto</b> .....	64
7. Perencanaan Reperforasi dan Side Tracking untuk Peningkatan Produksi pada Sumur-sumur Lapangan Minyak Tua <b>Herianto</b> .....	88
8. Perhitungan Kapasitas Rig yang Diperlukan pada suatu Rencana Operasi Pemboran Mig <b>Herianto</b> .....	107

9. Optimisasi Perkiraan Cadangan Menggunakan Data Produksi untuk Pengembangan Lapangan Migas <b>Dyah Rini Ratnaningsih, Sunindyo</b> .....	149
10. Pendugaan Kedalaman Pondasi Candi Induk dan Pagar Candi-Kedulan Tirtomartani, Kecamatan Kalasan, Kabupaten Sleman, dengan Metode Geofisika Terpadu <b>Yatini</b> .....	159
11. Penerapan Metode Geofisika dalam Kegiatan Geoteknik untuk Perhitungan Rock Quality Designation dan Standard Penetration Test <b>Suharsono</b> .....	174
12. Penggunaan Teknik Cusum untuk Menganalisis Data Pemantauan Lereng Tambang Terbuka <b>Bagus Wiyono</b> .....	185
13. Batubara dalam Rangka Mendukung Ketahanan Nasional <b>Wawong Dwi Ratminah</b> .....	192
14. Faktor-faktor Teknik yang Mempengaruhi Biaya Pemboran Air Tanah <b>Peter Eka Rosadi</b> .....	199
15. Perancangan Penyaliran Untuk Mengurangi Debit Air yang Masuk ke Pit K PT. Sis Bimo Kab. Berau Kalimantan Timur <b>Hasyiwir Thaib Abdul Rauf</b> .....	209
16. Penjadwalan Produksi (Mine Scheduling) pada Perancangan Teknis Penambangan Batubara secara Tambang Terbuka <b>Waterman Sulistiyana .B</b> .....	221
17. Pengaruh Fitting Model Variogram terhadap Akurasi Penentuan Arah Penyebaran Distribusi Porositas Model Reservoir <b>Edi Winarno</b> .....	231
18. Sumur Pemboran Air Tanah di Cekungan Air Tanah Makassar <b>Puji Pratiknyo</b> .....	242
19. Kajian Endapan Zeolit di Sukodono Kec. Dampit Kab. Malang, Provinsi Jawa Timur <b>Suharwanto</b> .....	258

**KAJIAN ENDAPAN ZEOLIT DI SUKODONO  
KECAMATAN DAMPIT KABUPATEN MALANG, PROVINSI JAWA TIMUR  
( STUDY OF ZEOLITE IN SUKODONO DAMPIT DISTRICT, MALANG  
REGENCY, EAST JAVA)**

Subarwanto, Dwi Fitri Yudiantoro

**INTISARI**

Lokasi penelitian terletak di Desa Sukodono, Kecamatan Dampit, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Untuk menuju lokasi dapat ditempuh dengan kendaraan roda dua dari Kota Kecamatan Dampit ke arah selatan sejauh  $\pm 4$  km melalui jalan berbatu (makadam), berkelok-kelok dan naik turun.

Metode yang digunakan dalam kajian ini meliputi metode langsung dan tidak langsung. Metode langsung berupa survey atau pengumpulan data primer di lapangan dan pengambilan sampel batuan untuk analisis petrografi dan analisis kimia. Sedangkan metode tidak langsung adalah pemanfaatan data sekunder seperti Peta Geologi Regional Lembar Toeren berskala 1: 100.000.

Secara petrografis sebagian besar zeolit bersifat isotropis berkomposisi gelas vulkanik dengan bercak-bercak mikro plagioklas, kuarsa, mineral opak, dan mineral lempung. Sedangkan hasil analisis kimia contoh zeolit memperlihatkan kandungan unsur kimia  $\text{SiO}_2$ : 73.5 %,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 9.8 %,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0.84 %,  $\text{CaO}$ : 2.52 %,  $\text{MgO}$ : 0.43 %,  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0.75 %,  $\text{K}_2\text{O}$ : 0.84 %,  $\text{MnO}$ : 0.0%,  $\text{TiO}_2$ : 0.14 %,  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 0.0 %,  $\text{H}_2\text{O}$ : 3.57 %. Cadangan terindikasi sebesar 1.225.000 m<sup>3</sup>.

*Kata kunci : zeolit, analisis petrografi, analisis kimia, cadangan terindikasi*

**ABSTRACT**

*The research is located in Sukodono Village, Dampit District, Malang Regency, East Java. To reach the location we can ride motorbike from Dampit about 4 kilometers to the South. The research methode covers : survey, petrography and chemical analysis to zeolite, analysis to secondary data.*

*The petrographically shows the zeolite contains high volcanic glass and less of plagioclase, quartz, opak and clay minerals. The chemically analysis shows :  $\text{SiO}_2$ : 73.5 %,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 9.8 %,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0.84 %,  $\text{CaO}$ : 2.52 %,  $\text{MgO}$ : 0.43 %,  $\text{Na}_2\text{O}$ : 0.75 %,  $\text{K}_2\text{O}$ : 0.84 %,  $\text{MnO}$ : 0.0%,  $\text{TiO}_2$ : 0.14 %,  $\text{P}_2\text{O}_5$ : 0.0 %,  $\text{H}_2\text{O}$ : 3.57 %. Indicated resources is 1.225.000 m<sup>3</sup>.*

*Keywords: zeolit, petrography analysis, chemical analysis, indicated resources.*

**I. PENDAHULUAN**

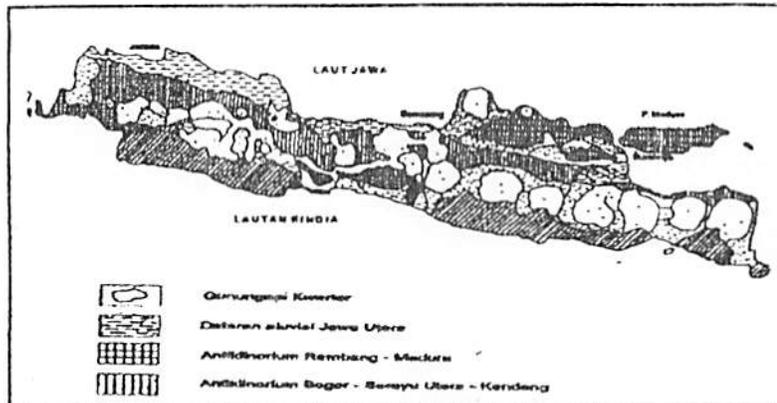
**1.1 Geologi Regional**

Menurut Van Bemmelen (1949) secara fisiografis dan tektonik di Jawa Timur mulai dari selatan ke utara dapat dibagi menjadi 5 (lima) bagian besar (lihat Gambar 1) yaitu :

- Zona Pegunungan Selatan, berupa sebuah block yang terangkat miring ke arah Samodera Indonesia, dimana erosi telah mengalami peremajaan kembali. Batas utara ditandai oleh gawir yang memanjang timur barat. Lebar zona 55 km di Selatan Surakarta dan 25 km di Selatan Turen. Umumnya terdiri dari endapan vulkanik tua dan batugamping. Topografi terjal dengan pola aliran sungai dendritik-sub paralel. Gejala karst sering dijumpai, intrusi dasit dan andesit terutama membentuk perbukitan terjal.

- Zona Solo, terdapat di bagian tengah Jawa Timur. Zona ini dibagi menjadi 3 subzona, yaitu subzona Blitar di selatan, subzona Solo di tengah dan subzona Ngawi di Utara. Subzona Blitar berupa sebuah depresi yang ditempati endapan alluvial yang ke arah selatan berbatasan dengan pegunungan selatan. Subzona Solo dibentuk oleh puncak-puncak gunung kwarter dan produknya seperti G. Semeru dan G. Kelud dengan dataran antar gunung seperti Malang dan dataran Madiun. Subzona Ngawi berupa depresi sinklinal yang berbatasan dengan pegunungan kendeng di utara dan subzona Solo di selatan.
- Zona Kendeng, berupa antiklinorium dan pegunungan lipatan. Terdiri dari batuan endapan marin seperti batupasir dan batulempung. Daerah ini dicirikan oleh medan bergelombang dan bukit-bukit memanjang. Air tanah sering didapat pada dasar-dasar sinklin dan puncak-puncak sinklin. Makin ke timur ketinggian dan lebar pegunungan kendeng semakin menyempit.
- Zona Randublatung, memanjang dari timur ke barat diantara Zona Kendeng dan Zona Rembang. Zona ini berupa sinklinorium yang tersusun oleh batuan marin.
- Zona Rembang, berupa antiklinorium. Jalur fisiografi ini berarah timur-barat, mulai dari Semarang hingga Sumenep. Semua formasi di daerah ini bersifat gampingan, napalan, dan diendapkan dalam laut dangkal ( Neritik).

Berdasar pada pembagian tersebut, maka daerah Dampit di Malang Jawa Timur termasuk ke dalam Zona Pegunungan Selatan.



Gambar 1. Peta Fisiografi Jawa (modifikasi dari Van Bemmelen, 1949)

## II. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan metode langsung dan tidak langsung. Metode langsung berupa survey dan pemetaan di lapangan, dan pengambilan contoh batuan untuk kepentingan analisis petrografi dan analisis kimia batuan di laboratorium. Cadangan terindikasi diketahui dari metode dua atau 3 penampang. Sedangkan metode tidak langsung meliputi kajian pustaka terhadap buku atau laporan-laporan yang terkait serta pemanfaatan Peta Geologi Lembar Turen berskala 1 : 100.000.

### 2.1. Analisis Petrografi

Analisis petrografi dilakukan untuk mengetahui sifa-sifat optik mineral sehingga dapat ditentukan komposisi mineral, tekstur dan nama batuanya. Penamaan batuan mengacu pada penamaan batuan oleh Williams, Turner dan Gilbert (1982).

Pembuatan sayatan tipis batuan dilakukan menurut prosedur yang umum dijalankan (Kerr, 1950). Batuan dipotong dengan gergaji mesin seluas  $1.5 \times 2 \text{ cm}^2$  dengan ketebalan 3 mm. Permukaan contoh batuan digosok pada kaca yang permukaannya ditaburi bubuk karborundum. Setelah halus ditempel pada kaca obyek dengan perekat balsam kanada yang dipanaskan 160 derajat Celcius selama 2 menit. Bagian atas dihaluskan lagi dengan gerinda dan digosokkan pada kaca seperti di atas dengan taburan bubuk karborundum kasar-halus. Penggosokan dilakukan terus sampai ketebalan menjadi 0.03 mm. Selanjutnya bagian atas ditutup dengan kaca penutup dengan perekat balsam kanada. Contoh sayatan tipis batuan siap untuk diamati di bawah mikroskop polarisasi.

### 2.2. Analisis Kimia

Analisis kimia batuan dilakukan untuk mengetahui komposisi unsur kimia dari contoh zeolit. Prosedur yang dipergunakan mengikuti prosedur analisis batuan dan mineral seperti yang dikemukakan oleh Johnson dan Maxwell (1981). Kandungan unsur kimia yang dianalisis antara lain  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{TiO}_2$  dan  $\text{MnO}$  dengan menggunakan peralatan spektrofotometer serapan atom merk phillips model PYE, Vicam SP .9.

### 2.3. Metode perhitungan cadangan

Perhitungan cadangan mengacu pada perhitungan bangun sederhana berdasarkan bentuk topografi bahan galian, pendekatan bentuk kerucut terpancung, prisma/tiga penampang, tebal rata-rata ataupun pemakaian rumus Reedman (1979).

Rumus kerucut terpancung (metode dua penampang) :  $V = 1/3 t (Aa + Ab + (Aa + Ab)^{0.5})$

V= volume, Aa= luas bidang atas, Ab= luas bidang bawah, t= beda tinggi

Rumus Prisma (metode tiga penampang) :  $V = D/6 (A1 + 4 M + A2)$

V= volumem D= jarak antara penampang A1 dan A2, A1= Luas penampang pertama, A2= luas penampang kedua, M= luas penampang bagian tengah.

Rumus Reedman (1979) :  $V = \frac{(L1+L2)}{2} d1 + \frac{(L2+L3)}{2} d2 + \dots + \frac{(L(n-1)+Ln)}{2} dn$

V= volume, L= luas penampang, d= jarak

Tingkat ketelitian perhitungan cadangan, status cadangan menggunakan klasifikasi yang dikemukakan oleh Kurvash dan Bohmler (1986).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. GEOLOGI

##### 3.1.1 Fisiografi :

Daerah penelitian secara fisiografis dapat dibagi menjadi 3 (tiga) satuan, yaitu bagian utara adalah perbukitan terisolir, bagian tengah perbukitan karst, dan di bagian selatan berupa perbukitan bergelombang,

*Perbukitan terisolir*, mempunyai penyebaran 40% dari luas wilayah penelitian mulai dari Kota Kecamatan Dampit dan sekitarnya ke arah utara sampai batas paling utara daerah penelitian yaitu desa Jambangan. Bukit-bukit terisolir terdiri dari G. Kelop, G. Petjelpatik, G. Soemoek, G. Djamboemalang dengan ketinggian terendah 449 m dan tertinggi 540 m di atas permukaan air laut. Di sela-sela bukit umumnya dimanfaatkan oleh penduduk sebagai perkampungan ataupun persawahan. Bukit-bukit tersusun oleh endapan vulkanik pasir tufan, tuf yang sebagian besar telah berubah menjadi lempung dan lempung pasiran dengan kemiringan lereng 45-60°.

*Perbukitan karst*, penyebarannya  $\pm$  15% dari luas penelitian, terbentang dengan pola penyebaran berarah relatif barat laut-tenggara, mulai dari Mojangtengah, Sumbersukatangkep, Sumbersuka, Sumberarum, Genting, hingga Gledegan sebagai batas paling tenggara. Ketinggian perbukitan berkisar dari 401 m di bagian barat laut dan semakin tinggi ke arah tenggara hingga ketinggian mencapai 552 m di atas permukaan laut, tepatnya di Dusun Gledegan. Perbukitan tersebut tersusun oleh batugamping terumbu yang di beberapa tempat batugamping telah berubah menjadi marmor ataupun batugamping kristalin dengan warna batuan sedikit kemerahan. Perbukitan karst memiliki keterangan antara 40-70°.

*Perbukitan bergelombang*, menempati  $\pm$  45% dari luas daerah penelitian di Kecamatan Dampit. Perbukitan ini terletak di Desa Sukodono yang orang setempat menamakannya Kampung Tengah. Ketinggian perbukitan ini bervariasi yaitu di Jabah 688 m, bukit Sawur 676 m, Sumberduren 627 m, Sumberkembang kidul 627 m, G. Gedeg 647 m, G. Jenger 866m, dan G. Butak 506 m di atas permukaan air laut. Satuan ini tersusun oleh dominasi breksi vulkanik, batupasir tufan, adakalanya sisipan lava andesit. Sudut lereng satuan perbukitan terendah 42% dan maksimum 72%.

##### 3.1.2. Stratigrafi

Daerah Dampit dan sekitarnya tersusun oleh satuan batuan dari tua ke muda terdiri dari : Satuan breksi vulkanik, satuan breksi tuf, satuan breksi laharik, satuan batupasir gampingan, satuan batugamping, satuan tuf pasiran, dan intrusi dasit (lihat Tabel 1) :

###### 1. *Satuan breksi vulkanik ( F. Mandalika, Tomm),*

Terdiri dari breksi vulkanik, sisipan lava andesit, dasit, breksi tuf lapilli, dan lapilli tuf. Breksi vulkanik berwarna abu-abu kehitaman, coklat kemerahan (lapuk) dan fragmen andesit, bentuk fragmen menyudut tanggung- membulat tanggung, ukuran bervariasi dari 15-25 cm, terbesar 45 cm (bongkah), adakalanya terdapat pelapikan mengkilat bawang (spheroidal weathering) tertanam dalam matrik pasir tufan, ketas secara umum tertutup dan sedikit dengan

kemas terbuka. Lava andesit warna abu-abu kehitaman, bercak-bercak putih plagioklas, dan sedikit piroksen, tertanam dalam masadasar gelas vulkanik, secara petrografis memperlihatkan tekstur vitroferik. Dasit, berwarna hitam, telah banyak mengalami pelapukan sehingga warnanya menjadi coklat kehitaman, tersingkap baik di Kali Djakrame. Lebar singkapan sekitar 10 m dan tinggi 8 m. Rijang, berwarna putih hingga putih keruh, keras, pecahan konkoidal, sebagian memperlihatkan ornamen menyerupai perlapisan bergelombang, terdapat setempat-setempat sebagai fragmen dalam breksi. Dengan ditemukannya rijang pada breksi vulkanik maka dapat diinterpretasikan bahwa satuan breksi tersebut diendapkan pada lingkungan laut dalam. Berdasarkan ciri-ciri tersebut satuan ini dapat dimasukkan ke dalam Formasi Mandalika yang diendapkan pada Kala Oligo-Miosen.

## **2. Satuan breksi tuf (*Anggota tuf F. Mandalika, Tomt*)**

Terdiri dari breksi tuf, tuf lapilli dan tuf. Ciri di lapangan memperlihatkan warna putih abu-abu, coklat kemerahan (warna lapuk), tersusun oleh pecahan tuf dengan bentuk menyudut-menyudut tanggung, berukuran fragmen 3-25 cm, kadang-kadang tuf terubah menjadi lempung dengan warna merah kuat, tersingkap di Sumberkembang kidul. Di Sukodono sebagian besar breksi tuf telah terubah menjadi endapan zeolit. Tuf lapilli warna segar putih bersih, merah (lapuk), pecahan konkoidal, dan menyerap air. Berdasarkan ciri-ciri litologi, maka satuan ini disepadankan dengan Anggota Tuf Formasi Mandalika yang diendapkan pada Miosen Awal. Satuan ini mempunyai hubungan silangjari dengan Formasi Mandalika.

## **3. Satuan Breksi Laharik (*F. Wuni, Tmw*),**

Satuan ini tersusun oleh breksi dengan sisipan pasir tufan. Breksi berwarna abu-abu hingga kecoklatan, tersusun oleh fragmen batuan beku andesit tertanam dalam matrik pasir tufan. Ukuran fragmen berkisar dari 10 cm – bongkah (50 cm- 2 m), kemas terbuka dan fragmen mengambang pada matrik. Sedangkan pasir tufan sebagai sisipan dengan tebal 5-35 cm, berwarna abu-abu, tersusun oleh mineral-mineral plagioklas, piroksen, kuarsa, dengan campuran pecahan tuf. Tersingkap di daerah Wanasari, Sawoer di Dampit selatan dan Sumbergesing, Kaligenting dan Manjangtengah. Mengacu pada ciri litologi satuan batuan ini disepadankan dengan Formasi Wuni yang diendapkan pada Kala Miosen tengah.

## **4. Satuan batupasir gampingan (*F. Nampol, Tmn*),**

Satuan batuan ini tersusun oleh batupasir gampingan (dominan), sedikit lempung hitam, dan batugamping pasiran. Ciri di lapangan memperlihatkan batupasir gampingan berwarna abu-abu, kompak, keras, berlapis tidak teratur, kadang ebal, kadang tipis. Lempung hitam bertekstur klastik, ukuran butir lempung, dalam kondisi kering bersifat *brittle* adakalanya melensa dengan ukuran tebal 30 cm dan lebar 3 m. Batugamping pasiran berwarna putih, tekstur klastik, tersusun oleh butiran karbonat, mengandung pecahan fosil foraminifera, campuran mineral plagioklas, kuarsa, mineral opak, berlapis, tebal lapisan 25- 60 cm. Satuan batupasir gampingan tersingkap baik di Sumberbokor dan Tumpakrejo. Berdasar ciri fisik di lapangan satuan ini dimasukkan dalam Formasi Nampol yang terendapkan pada Kala Miosen Tengah. Satuan batupasir gampingan mempunyai hubungan silangjari dengan satuan breksi lahar di bawahnya.

5. *Satuan batugamping(F.Wonosari, Tmwl),*

Satuan ini tersusun oleh batugamping, batugamping terumbu, batugamping kristalin, dan batu keprus (dolomit). Batugamping terumbu berwarna putih, tekstur non klastik, tersusun oleh mineral karbonat, koral dan ganggang membentuk struktur jaringan (framework), dari sayatan tipis batuan dinamakan Boundstone. Batugamping kristalin berwarna putih kemerahan, keras, tersusun oleh butiran kalsit, sedikit campuran grafit. Dari sayatan tipis batuan dinamakan marmor. Dolomit berwarna putih, kurang kompak, tekstur klastik, tersusun oleh mineral karbonat, koral, pecahan fosil foram, kadang terdapat urat kalsit. Satuan batugamping tersingkap di Sumberuko, Genting, Gledegan, dan Tretesanggung. Satuan ini dapat dibandingkan dengan Wonosari yang diendapkan pada Kala Miosen Atas. Satuan batugamping mempunyai hubungan selaras dengan satuan batuan yang berada di bawahnya.

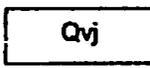
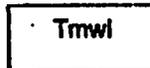
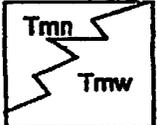
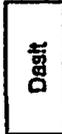
6. *Satuan tuf pasir (Enapan Vulkanik Jembangan, Qvj),*

Satuan ini tersusun oleh tuf pasir, pasir tufan, sisipan lava basal. Warna batuan adalah putih abu-abu, sebagian telah mengalami ubahan menjadi lempung. Tersusun oleh dominan gelas vulkanik, dengan campuran mineral plagioklas, kuarsa, mineral opak, berukuran 0.5- 1 mm. Secara fisik ringan dan menyerap air. Satuan tuf pasir merupakan Endapan Gunungapi Jembangan berumur Kuartar dan mempunyai hubungan tidak selaras dengan satuan di bawahnya.

7. *Intrusi Dasit,*

Dijumpai di bagian selatan daerah telitian, tepatnya di G. Butak (penduduk setempat memberi nama G. Bingelis). Ditemukan tampak menonjol morfologinya, di sekitar intrusi batuan sedikit berubah berwarna coklat kehitaman. Batuan beku ini berumur lebih muda daripada satuan breksi vulkanik Formasi Mandalika, diperkirakan berumur Oligosen Akhir – Miosen Awal.

Tabel 1. Stratigrafi Daerah Dampit

UMUR	LITOSTRATIGRAFI	SIMBOL	LITOLOGI
KUARTER	Endapan Vulkanik Jembangan		Tuf pasir: tuf pasir, pasir tufan, ssp lava basal.
MIOSEN AKHIR	Formasi Wonosari		Batugamping : batugamping, batugamping terumbu, batugamping kristalin, dolomit.
MIOSEN TENGAH	Formasi Nampol Formasi Wuni		Batupasir gampingan: batupasir gampingan, lempung hitam, batupasir gampingan. Breksi laharik :breksi lahar, pasir tufan.
OLIGOMIOSEN	Anggota Tuf Formasi Mandalika	 	Breksi tuf : breksi tuf, tuf lapilli, tuf. Breksi vulkanik: breksi vulkanik, lava andesit, dasit, breksi tuf, tuf lapilli, dan lapilli tuf.

### 3.1.2 KEBERADAAN ENDAPAN ZEOLIT

Bahan galian zeolit ditemukan di beberapa tempat yakni di Sekarlindu Desa Sukodono yang terletak di bagian paling Selatan dan Barat Daya kecamatan Dampit dan di Kampungteh bagian barat daya serta sebelah timur laut G. Bingelis. Singkapan Zeolit terdapat di belakang rumah bapak Sukardi berdekatan dengan pertigaan Kampung Sekarlindu, Sukodono.

Ciri fisik zeolit memperlihatkan warna putih, sedikit abu-abu kehijauan, berlapis dengan ketebalan 25 cm–60 cm (lihat Foto 1,2,3) , tersingkap setinggi 4.5 m dan lebar 25 m. Zeolit memiliki besar butir lempung hingga pasir halus, memperlihatkan pecahan konkoidal, dari contoh zeolit terasa ringan, bersifat menyerap air, dan bagian atas berupa soil berwarna coklat kehitaman tebal 40 cm. Di bawah soil terdapat sisipan tuf (15 cm) mulai lapuk dan berwarna putih kecoklatan. Dari pengukuran dengan menggunakan kompas geologi diketahui bahwa kedudukan lapisan zeolit di daerah sekarlindu relatif datar, yaitu  $N 70^{\circ} E / 5^{\circ}$ .

Secara mikroskopis zeolit tidak berwarna saat nikol sejajar, bersifat isotropik saat nikol silang. Ukuran butir berukuran lebih kecil dari 0.01 mm pada matrik dan 0.1-0.2 mm pada ukuran yang lebih besar (fragmen). Komposisi mineral terdiri dari dominasi gelas vulkanik (70%) yang sebagian telah mengalami devitrifikasi menjadi kriptosilika, plagioklas (15%), kuarsa (8%), mineral mafik (5%) dan mineral opak (2%).



Foto 1. Singkapan zeolit tebal 25-60 cm Lokasi : Sekarlindu Sukodono).



Foto 2. Endapan Zeolit bersifat lunak, mudah hancur breksi tuf (Lokasi : Kampungteh)

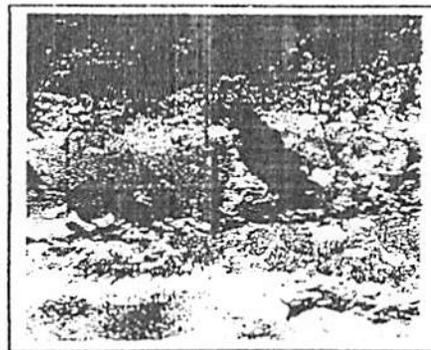


Foto 3. Lapisan Zeolit pada satuan berwarna abu-abu kehijauan (Sebelah timur laut G. Bingelis.

### 3.2. ANALISIS PETROGRAFI

Sayatan tipis zeolit, tidak berwarna hingga sedikit kecoklatan, bersifat isotropik, berukuran butir berkisar 0.1- 0.2 mm, tersusun oleh mineral lagioklas (3%), kuarsa (5%), piroksen (2%), mineral opak 1%, tertanam dalam matrik gelas vulkanik (89%), sebagian besar gelas vulkanik telah mengalami devitrifikasi menjadi kriptosilika dan zeolit. Secara petrografis dinamakan Crystal tuff (Williams, 1982)

Diskripsi mikroskopis sayatan tipis batuan untuk setiap satuan batuan di Dampit adalah :

1. Fragmen andesit pada breksi vulkanik.

Sayatan tipis batuan beku: warna abu-abu, tekstur hipokristalin, porfiritik, tersusun oleh mineral plagioklas (45%), piroksen (15%), homblende (12%), biotit (5%), min opak (3%) tertanam dalam masadasar gelas vulkanik (20%).

Nama batuan: Andesit

2. Marmer/ Batugamping kristalin

Systan tipis batuan metamorf, tidak berwarna sedikit kemerahan, struktur non foliasi, tekstur granoblastik, tersusun oleh butiran mineral kalsit dengan ukuran 0.3-0.5 mm, koral (7%), ganggang (8%), sebagian besar telah mengalami rekristalisasi menjadi kalsit, terdapat bercak-bercak graphit (2%).

Nama batuan : Crystalline Limestone.

3. Batugamping terumbu

Sayatan tipis batugamping, tidak berwarna, tekstur non klastik, tersusun oleh mineral karbonat/ mikrit (38%), dengan ukuran butir < 0.1 mm, koral (35%) berdiameter 0.5-1 mm, ganggang (25%), membentuk struktur tumbuh (framework), porositas jenis interpartikel (2%).

Nama batuan : Boundstone.

4. Batugamping klastik

Sayatan tpis batugamping, tidak berwarna, tekstur klastik, didukung oleh lumpur karbonat (mud supported), tersusun oleh butiran halus karbonat berupa mikrit (25%), sparit (20%), koral (15%), fosil foraminifera besar (10%), ganggang (20%) kondisi fosil dan ganggang sedikit pecah dengan ukuran (0.2-0.6 mm), sedikit kuarsa (3%), mineral opak (2%), porositas jenis interpartikel, vug, dan kadang-kadang dijumpai channel (5%).

Nama batuan : Wackestone.

5. Zeolit (pada Breksi Tuf)

Sayatan tipis zeolit, tidak berwarna, sedikit kecoklatan, dominan isotropik, berukuran butir halus (<0.1- 0.2 mm), tersusun oleh sedikit fenokris plagioklas (3%), kuarsa (5%), piroksen (2%), mineral opak (1%), tertanam dalam masadasar gelas vulkanik (89%), sebagian telah mengalami devitrifikasi menjadi kriptosilika..

Nama : Crystal tuff

Sayatan tipis batuan beku, berwarna putih sedikit abu-abu, tekstur hipokristalin, vitroferik, tersusun oleh fenokris plagioklas (40%), kuarsa (6%), biotit (6%), ortoklas (10%), augit (9%), homblende (4%), berukuran (0.2-0.5 mm), tertanam dalam masadasar gelas vulkanik yang berbaur dengan mikrolit plagioklas (21%), mineral opak (4%) terdiri dari pirit, chalkopirit, dan

mineral logam lainnya kurang jelas (karena sangat halus) sebagai asesoris mineral. Sebagian plagioklas memperlihatkan struktur zoning dan sebagian kuarsa tampak adanya struktur embayment. Nama batuan : Dasit

6. Lava andesit

Sayatan tipis batuan beku berwarna abu-abu kehitaan, tekstur hipokristalin, pilotaksitik tersusun oleh ineral-ineral fenokris plagioklas (45%), piroksen (13%), ortoklas (10%), homblende (5%), tertanam dala asadasar gelas vulkanik bersama mikrolit plagioklas (25%), ikrolit plagioklas memperlihatkan pola penjajaran atau aliran, sedikit dijumpai mineral opak (2%).

Nama batuan : Andesit

7. Batupasit tufan

Sayatan tipis batuan sedimen, berwarna kekuningan, tekstur klastik, tersusun oleh mineral-mineral plagioklas (25%), kuarsa (25%), alkali feldspar (5%), piroksen (7%), homblende (5%), biotit (5%), tersebar setempat-setempat gelas vulkanik (25%), mineral opak (3%), ukuran butir mineral 0.1-0.3 mm, peilahan baik, bentuk butir menyudut tanggung-membulat tanggung, tersemenkan oleh oksida besi.

Nama batuan : Tuffaceous Sandstone

8. Chert (fragmen dalam Breksi)

Sayatan tipis batuan sedien, tidak berwarna sampai sedikit kekuningan, tekstur non klastik, ukuran butir sangat halus, tersusun oleh dominan mineral silika (97%), sebagian silika lapuk berwarna kecoklatan (3%), dibebberapa bagian tampak melengkung dan berlapis dengan relief rendah.

Nama batuan : Chert.

### 3.2. ANALISIS KIMIA

Dari analisis 2 (dua) sampel zeolit yang diambil dari Sekarfindu dan Kampungteh didapatkan kandungan unsur kimia sebagai berikut:

- Sampel 1.  $\text{SiO}_2=73.5\%$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3= 9.82\%$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3= 0.84\%$ ,  $\text{CaO}= 2.52\%$ ,  $\text{MgO}= 0.43\%$ ,  $\text{Na}_2\text{O}= 0.75\%$ ,  $\text{K}_2\text{O}= 0.84\%$ ,  $\text{MnO}= 0.00\%$ ,  $\text{TiO}_2= 0.14\%$ ,

- Sampel 2.  $\text{SiO}_2=72.5\%$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3= 9.60\%$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3= 0.74\%$ ,  $\text{CaO}= 2.30\%$ ,  $\text{MgO}= 0.33\%$ ,  $\text{Na}_2\text{O}= 0.70\%$ ,  $\text{K}_2\text{O}= 0.64\%$ ,  $\text{MnO}= 0.00\%$ ,  $\text{TiO}_2= 0.24\%$ ,

Mineral zeolit di daerah dampit secara genetis terbentuk dalam satuan batuan breksi hasil pengendapan debu vulkanik yang kemudian mengalami proses ubahan. Berdasar ciri fisik dan asosiasi, maka dapat diinterpretasikan bahwa pembentukan zeolit daerah ini terjadi karena pengaruh proses hidrotermal intrusi G. Bingelis yang berada sekitar 125 m di sebelah selatannya.

Prospek kegunaan zeolit didasarkan pada sifat kimia dan sifat fisiknya seperti penyerap, penukar ion, dan katalis. Kualitas zeolit yang baik ditandai oleh sifat ringan, dan mudah dipecah dengan palu.

Zeolit dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki sifat tanah terutama tanah yang banyak mengandung pasir, bahan pemantap tanah, pembuatan pupuk, pengontrol pelepasan ion,

(pertanian dan perkebunan), bahan campuran makanan ternak, bahan pengontrol kandungan ion dalam air (perikanan), bahan pemurnian gas metana, dan gas alam (industri), bahan pengisi industri kertas dan kayu lapis (filter), bahan keramik, dll. Dari perhitungan dengan metode dua dan tiga penampang, diperoleh cadangan terindikasi zeolit di Sukodono yaitu sebesar 1.225.000 m<sup>3</sup>

#### IV. KESIMPULAN :

- Endapan Zeolit di Sukodono Dampit terbentuk dari breksi tuf, tuf lapilli, dan tuf, pada Anggota tuf Formasi Mandalika yang mengalami ubahan karena pengaruh hidrotermal.
- Berdasar analisis kimia, zeolit daerah Sukodono termasuk berkualitas baik karena mengandung SiO<sub>2</sub> tinggi, yaitu :73.5 %. Yang pada umumnya pemanfaatan zeolit di berbagai bidang membutuhkan kandungan SiO<sub>2</sub> di atas 53 %.
- Zeolit di daerah penelitian memiliki prospek cerah, selain kualitasnya baik juga terdapat dalam jumlah banyak.

#### DAFTAR PUSTAKA :

- Heryadi D., 1987, Pemberian Mineral Zeolit Sebagai Imbuhan Makanan Ternak Ayam dan Domba, Pusat Pengembangan Teknologi Mineral Bandung.
- Jensen, M.L., Baleman, A.M., 1981, Economic Mineral Deposits, third edition, John Wiley & Sons, New York.
- Mumton, F.A., 1984., The Role of Natural Zeolit in Agreeculture and Aquaculture, International Committee On Zeolites, Westview Press, Colorado.
- Suhala S., Arifin M., 1997, Bahan Galian Industri, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral, Bandung.
- Van Bemmelen, R.W., 1949, The Geology of Indonesia, Vol IIA, Government Printing Office The Hague.
- Williams, H., Turner, F J., Gilbert, C M., 1982. Petrography. Intoduction Study Of Rocks In Thin Section, WH. Freeman and Co., San Fransisco.