GEOLOGI DAN PETROGENESA BATUAN ANDESIT DESA SUMBERTANGKIL DAN SEKITARNYA KECAMATAN TIRTOYUDO KABUPATEN MALANG PROPINSI JAWA TIMUR

Sebastian P. Lolong[1], Handoko Teguh Wibowo,[2]
[1,2]Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral dan Kelautan, ITATS

ABSTRACT

The research setting, administratively, is located in Sumbertangkil Village and its surrounding, Tirtoyudo District, Malang Regency, East Java Province. It is astronomically located at the coordinates of X: 700000-708000 and Y: 9079000-9084000. The research aimed at figuring out the geological condition of research setting consisting of geomorphology, stratigraphy, geological structure, geological history, and petrogenesis determination of andesite rock. Based on the analysis result of petrography, the dominant andesite rock found in the research setting is basaltic andesite with smooth-middle grain size. The mineral compositions are plagioclase feldspar (40%), pyroxene (15%), glass (15%), opaque (5%), and base mass of glass (40%). In short, the andesite rock on the research setting was formed extrusively (lava). Based on the relief, lithology, genesis, and morphology appearance in the field, the landforms of research setting are Structural (S), Denudasional (D), and Fluvial (F). The sequence of rock units from old to young on the research setting are tuff, volcanic breccias, andesitic lava, coal-inserted limestone, and sedimentary alluvial as the youngest unit in the research setting.

Key words: *Andesite, Malang, Lithology.*

ABSTRAK

Daerah penelitian secara atministratif terletak di Desa Sumbertangkil dan Sekitarnya, Kecamatan Tirtoyudo, Kabupaten Malang, Propinsi Jawa timur. Secara astronomis terletak pada koordinat X : 700000 - 708000 dan Y : 9079000 - 9084000. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui keadaan geologi daerah penelitian, yang meliputi geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi serta menentukan petrogensa batuan andesit pada daerah penelitian. Berdasarkan hasil analisis petrografi didapatkan jenis batuan andesit yang dominan pada daerah penelitian adalah andesit basaltic, ukuran butirnya halus-sedang. Komposisi mineralnya plagioklas feldspar (40 %) piroksen (15 %) serta gelas,(15%). Opak (5 %) dan masa dasar gelas (40 %) Dari hasil analisis ini maka batuan andesit pada daerah penelitian terbentuk secara ekstrusi (Lava). Berdasarkan relief, litologi, genesa dan kenampakan morfologi di lapangan maka bentuk asal di daerah penelitian adalah Bentuk Asal Struktural (S), Bentuk Asal Denudasional (D) dan Bentuk Asal Fluvial (F). Urutan satuan batuan dari yang tua ke yang muda pada daerah penelitian yaitu Satuan *Tuff*, Satuan Breksi Vulkanik, Satuan Lava Andesit, Satuan Batugamping Sisipan Batubara dan terendapkan Satuan Aluvial sebagai Satuan termuda pada daerah penelitian.

Kata Kunci : Andesit, Malang, Litologi

PENDAHULUAN

Desa Sumbertangkil merupakan daerah penelitian yang memiliki kondisi geologi yang menarik karena tersusun atas litologi yang beragam, morfologi, dan struktur geologi yang cukup kompleks, maka dari itu penyusun tertarik untuk melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui Petrogenesa Batuan Andesit yang ada pada daerah tersebut. Hal ini dapat diketahui dari hasil interprestasi peta geologi regional dan hasil survei geologi pendahuluan yang telah dilakukan penyusun. Berdasarkan data hasil survei pendahuluan tersebut, penyusun tertarik untuk memilih daerah Sumbertangkil dan sekitarnya Kecamatan Tirtoyudo, Kabupaten Malang, Propinsi Jawa Timur tersebut untuk dijadikan sebagai tempat untuk melaksanakan pemetaan atas permukaan sebagai skripsi. Tujuan dari penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu tujuan umum dan tujuan khusus.

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi geologi permukaan yang mencakup aspek geomorfologi, litologi, stratigrafi dan struktur geologi yang pada akhirnya dapat digunakan untuk menentukan sejarah geologi dan aspek-aspek geologi lingkungan, serta mengevaluasi data geologi peneliti pendahulu pada daerah penelitian. Sedangkan untuk tujuan khususnya adalah menentukan petrogenesis batuan andesit di Desa Sumbertangkil dan Sekitarnya, Kacamatan Tirtoyudo, Kabupaten Malang, Propinsi Jawa Timur. Perumusan masalahnya adalah bagaimana cara atau langkah-langkah untuk mengetahui kondisi Geologi pada daerah penelitian?, bagaimana langkah-langkah untuk menentukan Petrogenesis Batuan Andesit di daerah penelitian?, batuan andesit apa saja yang dominan di daerah penelitian. Untuk menghindari perluasan dalam menyelesaikan permasalahan-permasahan yang ada maka penulis membatasi permasalahan sehingga dalam penelitian tidak mengalami perluasan, dan batasan masalah tersebut meliputi : penelitian hanya dilakukan di daerah penelitian dengan luas 9x7 km^2, dalam penelitian hanya membahas pada khususnya tentang Petrogenesa Batuan Andesit, dan dalam penelitian ini tidak membahas tentang aspek Geologi Lingkungan. Secara administrasi daerah penelitian berada di Desa Sumbertangkil dan sekitarnya Kecamatan Tirtoyudo Kabupaten Malang Propinsi Jawa Timur. Sedangkan secara geografis daerah penelitian terletak pada lembar peta Turen dengan skala 1 : 40.000 dengan luas ± 9 x 7 km^2 pada posisi grid UTM X: 700000 - 708000 dan Y: 9079000 - 9084000.

Batas Kecamatan Tirtoyudo yaitu

Sebelah Utara : Berbatasan dengan Kecamatan Wajak
Sebelah Timur : Berbatasan dengan Kecamatan Ampelgading
Sebelah Selatan : Berbatasan dengan Samudera Indonesia
Sebelah Barat : Berbatasan dengan Kecamatan Dampit

Untuk mencapai daerah pemetaan dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan roda empat atau roda dua, dan perjalanan menuju lokasi penelitian memakan waktu sekitar 6 jam, serta untuk menempuh lokasi penelitian hanya dapat bisa ditempuh dengan menggunakan roda dua dan berjalan kaki. Daerah pemetaan telah diteliti sebelumnya oleh beberapa ahli yang memberikan titik tekan pembahasan yang berbeda – beda. Adapun ahli yang telah melakukan penelitian, antara lain : [1],[2], Sartono, S (1964), Suyanto, R. Hadisantono, Kusnama, R. Chaniago dan Baharuddin (1976 – 1977), Samodra, S.Gafoer (1991), Santosadan T. Suwarti (1992), menyatakan secara fisiografi daerah Lembar Turen dapat dibedakan menjadi dua lajur yang membujur dengan arah barat – timur yaitu Lajur Solo di bagian Utara, Lajur Pegunungan Selatan di bagian Selatan Lembar mulai dari Barat – timur.

TINJAUAN PUSTAKA

Batuan Vulkanik

Batuan vulkanik merupakan batuan yang berasal dari magma yang meleleh di permukaan bumi (lava). Batuan ini umumnya mempunyai tekstur porfiri (setengah Kristal) dan *amorf*. Magma yang mencapai permukaan bumi dalam keadaan mengalir disebut lava, oleh karena lava keluar dengan meleleh maka cara erupsinya di sebut efusif. Material padat yang disemburkan ketika gunung api meletus disebut dengan material piroklastik. Bahan–bahan piroklastik yang bersifat asam biasanya lebih cepat membeku, sedangkan lava sifatnya basa sehingga lambat membeku. Sifat dan ciri batuan vulkanik adalah berbutir halus dan sering terdapat kaca, batuan memperlihatkan struktur vesicular, terdapat struktur aliran dan jika berbentuk a*morf* biasanya ringan.

Batuan Beku

Batuan beku atau sering disebut igneous rocks adalah batuan yang terbentuk dari satu atau beberapa mineral dan terbentuk akibat pembekuan dari magma. Berdasarkan teksturnya batuan beku ini bias dibedakan lagi menjadi batuan beku plutonik dan vulkanik. Perbedaan antara keduanya bisa dilihat dari besar mineral penyusun batuannya. Batuan beku plutonik umumnya terbentuk dari pembekuan magma yang relatif lebih lambat sehingga mineral-mineral penyusunnya

relatif besar. Contoh batuan beku plutonik ini seperti gabro, diorite, dan granit (yang sering dijadikan hiasan rumah). Sedangkan batuan beku vulkanik umumnya terbentuk dari pembekuan magma yang sangat cepat (misalnya akibat letusan gunungapi) sehingga mineral penyusunnya lebih kecil. Contohnya adalah basalt, andesit (yang sering dijadikan pondasi rumah), dan dacite.

Komposisi Mineral Pada Batuan Beku

Berdasarkan jumlah kehadiran dan asal-usulnya, maka di dalam batuan beku terdapat mineral utama pembentuk batuan (*essential minerals*), mineral tambahan *(accessory minerals*) dan mineral sekunder (*secondary minerals*).

- *Essential minerals*, adalah mineral yang terbentuk langsung dari pembekuan magma, dalam jumlah melimpah sehingga kehadirannya sangat menentukan nama batuan beku.
- *Accessory minerals*, adalah mineral yang juga terbentuk pada saat pembekuan magma tetapi jumlahnya sangat sedikit sehingga kehadirannya tidak mempengaruhi penamaan batuan. Mineral ini misalnya kromit, magnetit, ilmenit, rutil dan zirkon. Mineral esensiil dan mineral tambahan di dalam batuan beku tersebut sering disebut sebagai mineral primer, karena terbentuk langsung sebagai hasil pembekuan daripada magma.
- *Secondary minerals* adalah mineral ubahan dari mineral primer sebagai akibat pelapukan, reaksi hidrotermal, atau hasil metamorfisme. Dengan demikian mineral sekunder ini tidak ada hubungannya dengan pembekuan magma. Mineral sekunder akan dipertimbangkan mempengaruhi nama batuan ubahan saja, yang akan diuraikan pada acara analisis batuan ubahan. Contoh mineral sekunder adalah kalsit, klorit, pirit, limonit dan mineral lempung.

Struktur Batuan Beku

Berdasarkan tempat pembekuannya batuan beku dibedakan menjadi batuan beku extrusive dan intrusive. Hal ini pada nantinya akan menyebabkan perbedaan pada tekstur masing masing batuan tersebut. Kenampakan dari batuan beku yang tersingkap merupakan hal pertama yang harus kita perhatikan. Kenampakan inilah yang disebut sebagai struktur batuan beku.

Struktur Batuan Beku Ekstrusif

Batuan beku ekstrusif adalah batuan beku yang proses pembekuannya berlangsung dipermukaan bumi. Batuan beku ekstrusif ini yaitu lava yang memiliki berbagia struktur yang memberi petunjuk mengenai proses yang terjadi pada saat pembekuan lava tersebut. Struktur ini diantaranya:

- *Masif,* yaitu struktur yang memperlihatkan suatu masa batuan yang terlihat seragam.
- *Sheeting joint*, yaitu struktur batuan beku yang terlihat sebagai lapisan
- Columnar joint, yaitu struktur yang memperlihatkan batuan terpisah poligonal seperti batang pensil.
- *Pillow lava*, yaitu struktur yang menyerupai bantal yang bergumpal-gumpal. Hal ini diakibatkan proses pembekuan terjadi pada lingkungan air.
- Vesikular, yaitu struktur yang memperlihatkan lubang-lubang pada batuan beku. Lubang ini terbentuk akibat pelepasan gas pada saat pembekuan.
- *Amigdaloidal*, yaitu struktur vesikular yang kemudian terisi oleh mineral lain seperti kalsit, kuarsa atau zeolit
- Struktur aliran, yaitu struktur yang memperlihatkan adanya kesejajaran mineral pada arah tertentu akibat aliran

Struktur Batuan Beku Intrusif

Batuan beku intrusif adalah batuan beku yang proses pembekuannya berlangsung dibawah permukaan bumi. berdasarkan kedudukannya terhadap perlapisan batuan yang diterobosnya struktur tubuh batuan beku intrusif terbagi menjadi dua yaitu :

1. **Konkordan**

   Tubuh batuan beku intrusif yang sejajar dengan perlapisan disekitarnya, jenis jenis dari tubuh batuan ini yaitu :

   - Sill, tubuh batuan yang berupa lembaran dan sejajar dengan perlapisan batuan disekitarnya.
   - *Laccolith*, tubuh batuan beku yang berbentuk kubah (dome), dimana perlapisan batuan yang asalnya datar menjadi melengkung akibat penerobosan tubuh batuan ini, sedangkan bagian dasarnya tetap datar. Diameter *laccolih* berkisar dari 2 sampai 4 mil dengan kedalaman ribuan meter.

- *Lopolith*, bentuk tubuh batuan yang merupakan kebalikan dari laccolith, yaitu bentuk tubuh batuan yang cembung ke bawah. Lopolith memiliki diameter yang lebih besar dari laccolith, yaitu puluhan sampai ratusan kilometer dengan kedalaman ribuan meter.
- *Paccolith*, tubuh batuan beku yang menempati sinklin atau antiklin yang telah terbentuk sebelumnya. Ketebalan paccolith berkisar antara ratusan sampai ribuan kilometer

2. Diskordan

Tubuh batuan beku intrusif yang memotong perlapisan batuan disekitarnya. Jenis-jenis tubuh batuan ini yaitu:

- *Dike*, yaitu tubuh batuan yang memotong perlapisan disekitarnya dan memiliki bentuk tabular atau memanjang. Ketebalannya dari beberapa sentimeter sampai puluhan kilometer dengan panjang ratusan meter.
- *Batolith*, yaitu tubuh batuan yang memiliki ukuran yang sangat besar yaitu > 100 km2 dan membeku pada kedalaman yang besar.
- *Stock*, yaitu tubuh batuan yang mirip dengan Batolith tetapi ukurannya lebih kecil.

Tekstur Batuan Beku

Pengertian tekstur batuan mengacu pada kenampakan butir-butir mineral yang ada di dalamnya, yang meliputi tingkat kristalisasi, ukuran butir, bentuk butir, granularitas, dan hubungan antar butir *(fabric)*. Jika warna batuan berhubungan erat dengan komposisi kimia dan mineralogi, maka tekstur berhubungan dengan sejarah pembentukan dan keterdapatannya.

- ***Kristalinitas***

  Kristalinitas merupakan derajat kristalisasi dari suatu batuan beku pada waktu terbentuknya batuan tersebut. Kristalinitas dalam fungsinya digunakan untuk menunjukkan berapa banyak yang berbentuk kristal dan yang tidak berbentuk kristal, selain itu juga dapat mencerminkan kecepatan pembekuan magma. Apabila magma dalam pembekuannya berlangsung lambat maka kristalnya kasar. Sedangkan jika pembekuannya berlangsung cepat maka kristalnya akan halus, akan tetapi jika pendinginannya berlangsung dengan cepat sekali maka kristalnya berbentuk *amorf*.
- **Granularitas**

  Granularitas dapat diartikan sebagai besar butir (ukuran) pada batuan beku.
- ***Bentuk Kristal***

  Bentuk kristal merupakan sifat dari suatu kristal dalam batuan, jadi bukan sifat batuan secara keseluruhan.
- ***Hubungan Antar Kristal***

  Hubungan antar kristal atau disebut juga relasi diartikan sebagai hubungan antara kristal atau mineral yang satu dengan yang lain dalam suatu batuan.

Penamaan Batuan Beku

- **Batuan Beku Basa**
  - *Amigdaloidal Basalt*
  - *Gabbro*
  - *Olivine Gabro*
  - *Norite*
  - *Siderite*
- **Batuan Beku Intermediet**
  - *Trachyte*
  - *Hornblende Syenite*
  - *Diorite*
  - *Monzonite*
- **Batuan Beku Asam**
  - *Rhyolite*
  - *Granite*
  - *Biotite Hornblende Granite*

Batuan Beku Vulkanik

Batuann Beku vulkanik merupakan batuan beku yang terbentuk merupakan hasil dari proses *cooling down Magma atau Lava.* Jadi pada batuan beku khusus untuk vulkanik ini bukan hanya hasil pembekuan magma tetapi juga lava yang berlangsung didalam tubuh gunungapi maupun di permukaan bumi atau disebut juga intrusi dangkal *(Shallow Intrusion).*

METODE

Metode dan Tahap Penelitian

Dalam kaitannya metode yang digunakan dalam pengamatan geologi dari skripsi adalah jenis metode pengamatan geologi permukaan (*surface mapping*), yaitu melakukan pengamatan langsung pada singkapan di lapangan. Data yang diambil berupa data litologi, morfologi, struktur geologi, paleontologi dan geologi lingkungan melalui pengamatan pada singkapan dan juga dilakukan pengukuran dan pencatatan di lapangan.

GEOLOGI REGIONAL DAERAH PENELITIAN

Fisiografi Regional

Berdasarkan morfologi tektonik (litologi dan pola struktur), maka wilayah Jawa bagian timur (meliputi Propinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur) dan dapat dibagi menjadi lima zona fisiografis [1] yaitu :

1. Zona Pegunungan Selatan
2. Zona Solo atau deprési tengah
3. Zona Kendeng
4. Zona Depresi Randublatung
5. Zona Rembang

Statigrafi Regional

Satuan tertua yang tersingkap di Lembar Tulungagung berupa himpunan batuan Oligo-Miosen kelompok Grendulu, yang terdiri dari Formasi Arjosari dan Formasi Mandalika. Formasi Arjosaro (Toma) berupa runtunan endapan turbidit, yang kearah mendatar berangsur berubah menjadi batuan gunungapi Formasi Mandalika (Tomm). Kelompok Orcubulu ditindih selaras oleh Formasi Campurdarat (Tmcl) yang disusun oleh batuan karbonat berumur Miosen Awal. Ketiga formasi di atas dipengaruhi oleh terobosan batuan beku bersusunan asam hingga menengah (Tomi, di, da, an), dan tertindih tidak selaras oleh formasi-formasi Jaten, Wuni, dan Nampol. Formasi Jaten (Tmj) berumur akhir Miosen Awal dan merupakan kumpulan batuan klastika hasil rombakan batuan yang lebih tua.

Struktur Geologi Regional

Zona Pegunungan Selatan Jawa Timur merupakan cekungan yang menunjam dengan arah relatif barat – timur mulai dari Parangtritis di bagian barat sampai Ujung Purwo di bagian jawa Timur. Perkembangan tektoniknya tidak lepas dari interaksi konvergen antara lempeng Hindia – Australia dengan lempeng mikro Sunda.

Pada bagian Utara daerah Pegunungan Selatan berbatasan langsung dengan zona gunungapi yang berumur kwarter dan sampai sekarang masih aktif. Menurut van Bemmelen 1949 batas antara lajur Pegunungan Selatan dengan lajur gunung api (lajur Solo) adalah sesar turun (step fault) yang terbentuk pada pleistosen tengah. Pensesaran tersebut menyebabkan terbentuknya bongkah – bongkah terpisah seperti deretan Baturagung, deretan Popoh, deretan Kambengan dan Panggung masif.

Studi Struktur Geologi

Geologi Struktur adalah ilmu yang mempelajari bentuk arsitektur kulit bumi dan gejala-gejala yang menyebabkan terjadinya perubahan-perubahan pada kulit bumi. Yang dipelajari dalam geologi struktur adalah unsur-unsur dari struktur itu sendiri yang terdapat pada satuan batuan, dengan perkataan lain, bahan yang dipelajari dalam geologi struktur disebut struktur geologi. Struktur geologi ini tidak lain merupakan struktur dari batuan yang berdasarkan terjadinya dikenal adanya dua macam struktur batuan : struktur primer dan struktur sekunder.

Sejarah Geologi Regional.

Zona Pegunungan Selatan merupakan cekungan yang menunjang dengan arah relatif barat – timur mulai dari Parangtritis di bagian barat sampai Ujung Purwo di bagian Jawa Timur. Perkembangan tektoniknya tidak lepas dari interaksi konvergen antara Lempeng Hindia – Australia dengan Lempeng Micro Sunda.

Mengenai Evolusi Tektonik Tersier Pulau Jawa, dijelaskan bahwa Pulau Jawa merupakan salah satu pulau di Busur Sunda yang mempunyai sejarah geodinamik aktif, yang jika dirunut perkembangannya dapat dikelompokkan menjadi beberapa fase tektonik dimulai dari Kapur Akhir hingga sekarang yaitu :

1. Periode Kapur akhir – Paleosen.
2. Periode Eosen (Periode Ekstensional/Regangan).
3. Periode Oligosen Tengah (Kompresional – Terbentuknya OAF).
4. Periode Oligo-Miosen (Kompresional – Struktur Inversi).
5. Periode Miosen Tengah – Miosen Akhir.

GEOLOGI DAERAH PEMETAAN

Geomorfologi Daerah Pemetaan

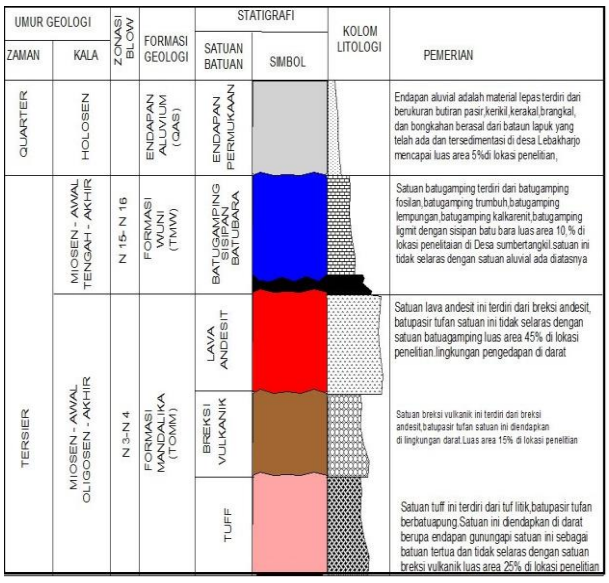
Geomorfologi berasal dari bahasa Yunani kuno, (geo = bumi, morfo = bentuk, logos = ilmu), dapat diartikan sebagai : " Ilmu yang mempelajari bentuk bumi" atau " roman muka dalam istilah asing disebut sebagai "Landscape". (Thornbury, 1954). Menurut Van Zuidam 1979, geomorfologi adalah studi yang menguraikan bentuk lahan dan proses yang mempengaruhi pembentukannya serta menyelidiki hubungan timbal balik antara bentuk lahan dengan proses dalam tatanan keruangan.

Stratigrafi Daerah Penelitian

Berdasarkan hasil pemetaan di daerah penelitian, dapat dibagi menjadi lima (5) satuan batuan dari tua ke muda, yaitu satuan tuff, satuan breksi vulkanik, satuan lava andesit, satuan batugamping dan endapan Aluvium.

Penamaan satuan batuan tersebut didasarkan pada ciri – ciri (karakter) litologi meliputi tekstur, komposisi dan struktur sedimen. Hubungan stratigrafi antar satuan ditentukan berdasarkan pada posisi stratigrafi dan gejala – gejala stratigrafi yang dijumpai selama dilapangan. Kandungan fosil digunakan untuk menentukan umur relatif dari tiap – tiap satuan batuan yang diambil dari contoh batuan berdasarkan posisi stratigrafi dan ciri litologi. Sedangkan dalam penentuan lingkungan pengendapan didasarkan pada ciri fisik (struktur dan tekstur), kimiawi (komposisi litologi), dan biologi (kandungan fosil).

Tabel 1 Kolom Statigrafi Daerah Penelitian



HASIL DAN PEMBAHASAN

PETROGENESA BATUAN ANDESIT

Latar Belakang

Batuan vulkanik merupakan batuan yang berasal dari magma yang meleleh di permukaan bumi (lava). Batuan ini umumnya mempunyai tekstur porfiri (setengah Kristal) dan *amorf*. Magma yang mencapai permukaan bumi dalam keadaan mengalir disebut lava, oleh karena lava keluar dengan meleleh maka cara erupsinya di sebut efusif. Materi padat yang disemburkan ketika gunung api meletus disebut dengan material piroklastik. Bahan-bahan piroklastik yang bersifat asam biasanya lebih cepat membeku, sedangkan lava sifatnya basa sehingga lambat membeku. Sifat dan ciri batuan vulkanik adalah berbutir halus dan sering terdapat kaca, batuan memperlihatkan struktur vesicular, terdapat struktur aliran dan jika berbentuk amorf biasanya ringan.

Maksud dan Tujuan

Maksut dan tujuan dari Petrogenesis batuan andesit ini yaitu untuk mengetahui struktur, tekstur dan komposisi mineral dari batuan andesit, dan menentukan penamaan batuan andesit dengan benar.

Dasar Teori

Batuan vulkanik adalah batuan yang terbentuk langsung dari magma, baik itu di bawah permukaan bumi maupun di atas permukaan bumi

Menurut Turner dan Verhoogen (1987) (dalam Endarto, 2005) batuan beku digolongkan menjadi 2 yaitu :

1. Batuan Volkanis :
   a. *Family basalt*
   b. *Famili basalt nepheline*
   c. *Family lamprophyre*
   d. *Family phonolite-trachyte*
   e. *Family rhyolite-andesite*
2. Batuan Plutonis :
   a. *Family gabro*
   b. *Family peridotite*
   c. *Family alkali gabro*
   d. *Family diorite*
   e. *Family granit-granodiorite*
   f. *Family syenit*

Tekstur Batuan Beku

Tekstur batuan menggambarkan bentuk, ukuran dan susunan mineral di dalam batuan. Tekstur khusus dalam batuan beku menggambarkan genesis proses kristalisasinya, seperti intersertal, intergrowth atau zoning. Batuan beku intrusi dalam (plutonik) memiliki tekstur yang sangat berbeda dengan batuan beku ekstrusi atau intrusi dangkal.

Struktur Batuan Beku

Struktur batuan beku adalah batuan beku dalam skala yang besar, seperti lava bantal yang terbentuk dilingkungan air laut, lava bongkah struktur aliran dan lain-lainnya. Suatu bentuk dari struktur batuan sangat erat sekali dengan waktu terbentuknya.

- Masif

  Padat dan ketat, tidak menunjukkan adanya lubang-lubang keluarnya gas. Struktur ini dijumpai pada batuan intrusi dalam, inti intrusi dangkal dan inti lava. Contoh granit, diorit, gabro dan inti andesit

- Struktur lava bantal

  Struktur bantal (pillow structure) adalah struktur yang dinyatakan pada batuan ekstrusi tertentu yang dicirikan oleh massa yang berbentuk bantal (Biasanya jarak antara bantal berdekatan dan terisi oleh bahan-bahan yang berkomposisi sama dengan bantal tersebut. Pada umumnya lava bantal dapat dianggap terbentuk dalam air dan umumnya terbentuk dilaut dalam.

Tabel 2. Tekstur Batuan Beku pada Batuan Beku Intrusi dalam,Intrusi Dangkal dan Ekstrusi pada Batuan Vulkanik

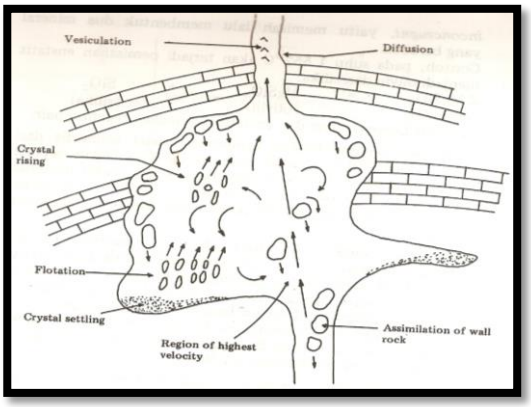
Jenis batuan / Tekstur	Intrusi dalam (plutonik)	Intrusi dangkal dan Ekstrusi	Batuan Vulkanik
Fabrik	Equigranular	Inequigranular	Inequigranular
Bentuk Kristal	Euhedral-anhedral	Subhedral-anhedral	Subhedral-anhedral
Ukuran kristal	Kasar (> 4 mm)	Halus-sedang	Halus-kasar
Tekstur khusus	-	Porfiritik-poikilitik Ofitik-subofitik Pilotaksitik	Porfiritik: intermediet-basa Vitroverik-Porfiritik: Asam-intermediet
Derajad Kristalisasi	Holokristalin	Hipokristalin Holokristalin	Hipokristalin Holokristalin
Tekstur khusus	-	Perthit-perlitik	Zoning pada plagioklas, tumbuh bersama antara mineral mafik dan plagioklas dan intersertal

- Struktur vesikuler
  Di dalam lava banyak terkadung gas-gas yang segera dilepaskan setelah tekanan menurun, ini disebabkan perjalanan magma ke permukaan bumi. Keluarnya gas-gas dari lava akan menghasilkan lubang-lubang yang berbentuk bulat, elips, selinder ataupun tidak beraturan. Struktur ini dijumpai pada batuan ekstrusi riolitik atau batuan beku berafinitas intermediat – asam.
- Struktur scoria
  Struktur skoria adalah lava yang sebagian besar terdiri dari lubang-lubang yang tidak beraturan, hal ini disebabkan lava tersebut sebagian besar mengandung gas-gas sehingga sewaktu lava membeku membentuk rongga-rongga yang dulu ditempati oleh gas. Contoh andesit dan basalt.

Petrogenesa

Mulai tahun generasi Bowen & Daly hingga kini, genesa dan fraksinasi magma basaltik telah menempati posisi penting dalam petrogenesa batuan beku. Hingga 1930-an ahli-ahli petrologi menerima hipotesis R.A. Daly yaitu bahwa magma basaltik berasal dari selubung atas bumi (*substratum, upper mantle*); meskipun sebelumnya N.L. Bowen (1915 dalam Alzwar 1988) telah menyebutkan bahwa magma itu berasal dari proses kristalisasi dan fraksinasi. Hipotesis Bowen ini didasarkan pada penelitian laboratorium terhadap larutan silika.

W.Q. Kennedy (1933 dalam Alzwar, dkk 1988) menyebutkan bahwa sebagai magma primer, setiap magma basaltik berdiri sendiri. Ia menyebutkan adanya magma toleit (*sub alkaline magmas)* dan magma basal olivin (*alkaline magmas)*; dimana lapisan kerak basaltik (*basaltic crustal*) berfungsi sebagai dua formasi magma primer yang saling berdiri sendiri. Assosiasi batuan gunungapi berasal dari proses diferensiasi magma basal olivin, sedangkan batuan plutonik berasal dari gabungan magma toleit dengan kerak benua di atasnya.



Gambar 1. Skema Diferensiasi Magma (Atlas of volcanic phenomena-USGS, dalam Alzwar, dkk 1988).

Petrogenesis Batuan Andesit

Magma yang bergerak dari dalam ke permukaan bumi sebagian besar membeku di dalam sebagai batuan plutonik, dan sebagian membeku di permukaan sebagai batuan vulkanik. Suatu aktivitas vulkanisme akan mengeluarkan material-material berupa gas, cair dan padat.

Untuk dapat mengelompokkan suatu batuan kedalam kelompok atau jenisnya kita harus dapat mengetahui komposisi mineral pembentuk batuan beserta struktur dan teksturnya secara akurat,salah satunya melalui analisis petrografi.

KESIMPULAN

Dari hasil pengolahan dan interpretasi lapangan dan data laboratorium yang dilandasi konsep geologi, maka dapat diambil kesimpulan bahwa keadaan geologi daerah penelitian, yaitu Desa Sumbertangkil dan Sekitarnya, Kecamatan Tirtoyudo Kabupaten Malang, Propinsi Jawa Timur adalah sebagai berikut :

Geomorfologi di daerah penelitian dibagi menjadi (tiga) subsatuan geomorfologi, yaitu : subsatuan geomorfologi dataran rawa dan banjir dengan jenis material sedimen, menempati 5% dari luas daerah penelitian, subsatuan geomorfologi lereng dan perbukitan terdenudasional kuat, menempati 60% dari luas daerah penelitian dan subsatuan geomorfologi struktural, menempati 35% dari luas daerah penelitian.

Stratigrafi daerah penelitian terdiri dari 5 (empat) satuan batuan dengan urutan dari yang paling tua hingga paling muda adalah satuan tuff, satuan breksi vulkanik, satuan lava andesit, satuan batugamping dan endapan aluvial.

DAFTAR PUSTAKA

[1]. Bemmelen, R.W. Van, 1949. *The Geology of Indonesia,* Vol IA, The Haque Martinus Nijhoff.
[2]. Marks, P., 1961. *Stratigrapy Lexicon of Indonesia*, Kementerian Perekonomian Pusat Djawatan Geologi Bandung, Publikasi Keilmuan, No. 31, seri Geologi.
[3]. Zuidam, R.A. Van, 1983. *Guide to Geomorphology Aerial Photographic Interpretation and Mapping*, Netherlands : ITC.
[4]. Thornbury, W.D., 1969. *Principle of Geomorphology*, 2nd ed., New York : John Willey & Sons Inc.

[5]. Asikin, S.,1986. *Dasar-dasar Geologi Struktur* , Departemen Teknik Geologi ITB, Bandung
[6]. Hamilton, W.H., 1979. *Tectonics of Indonesia Region*. Washington : U.S.Geology Survey.
[7]. Williams, H.Turner,F.J., dan Gilbert, C.M., 1954. *Petrography and Introduction to The Study of Rock in Thin Section,* San Fransisco : Freeman and Company.
[8]. Sudrajat, A., dan Untung, 1975. *Batuan Gunungapi dan Struktur Geologi di Jawa Timur dan Nusa Tenggara Barat*, Geologi Indonesia.
[9]. Graha, D.S., 1987. *Batuan dan Mineral*, Bandung : Penerbit Nova.
[10]. Endarto, D. 2005. *Pengantar Geologi Dasar*, Lpp Uns dan Uns Press, Surakarta
[11]. Alzwar, M., Hanang Samodra, dan Jonatan J. Tarigan, 1988. *Pengantar Dasar Ilmu Gunungapi*, Bandung : Penerbit Nova.
[12]. Howard, A.D., 1967. *Drainage Analysis in Geologic Interpretation,* AAPG Bulletn, vol.51.
[13]. Le Bas, M.J., Le Maitre, R.W., Streckeisen, A., dan Zanettin, B., 1986. *A chemical classification of volcanic rocks based on the total alkali–silica Diagram*, Journal of Petrology, 27, h.745-750.