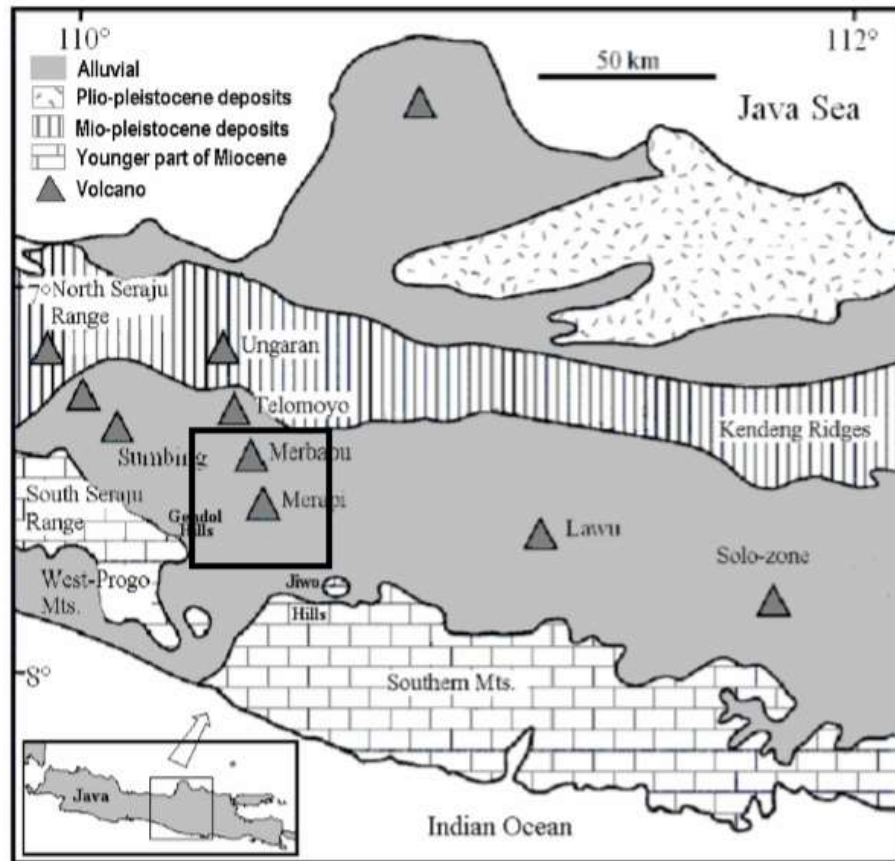


BAB III

TINJAUAN GEOLOGI

3.1 Geologi Regional

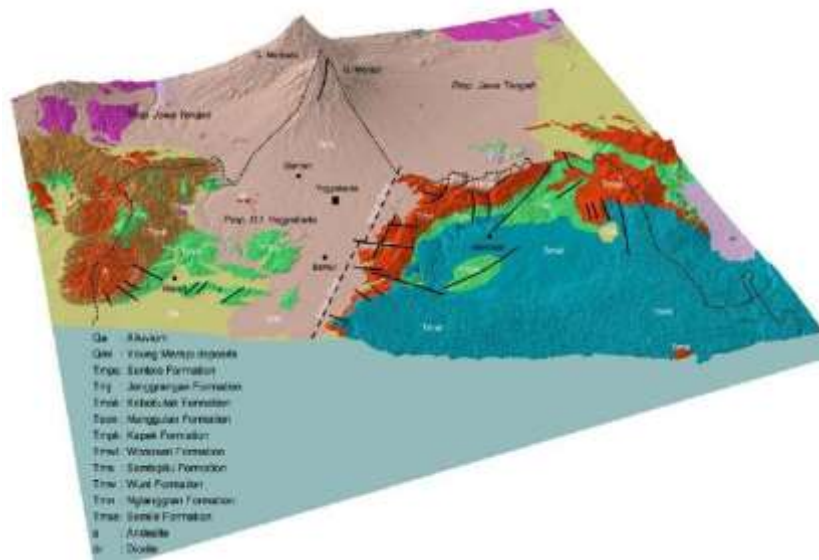
Gunung Merapi terbentuk pertama kali sekitar 60.000-80.000 tahun yang lalu. Gunung Merapi terletak pada busur magmatik yang dibentuk oleh gerakan lempeng Indo-Australia ke arah Utara menunjam ke bawah lempeng Eurasia. Gunung Merapi tumbuh di atas titik potong antara kelurusan vulkanik Ungaran-Telomoyo-Merbabu-Merapi dan kelurusan vulkanik Lawu-Merapi-Sumbing Sindoro-Slamet (Gambar 3.1). Kelurusan vulkanik Ungaran-Merapi tersebut merupakan sesar mendatar yang berbentuk konkaf hingga sampai ke Barat, dan berangsur-angsur berkembang kegiatan vulkanisnya sepanjang sesar mendatar dari arah Utara ke Selatan. Dapat diurut dari Utara yaitu Ungaran Tua berumur Pleistosen dan berakhir di Selatan yaitu di Gunung Merapi yang sangat aktif hingga saat ini. Kadang disebutkan bahwa Gunung Merapi terletak pada perpotongan dua sesar kuartar yaitu Sesar Semarang yang berorientasi Utara-Selatan dan Sesar Solo yang berorientasi Barat-Timur. Gunung Merapi merupakan gunungapi tipe basalt-andesitik dengan komposisi SiO_2 berkisar antara 50-58%. Beberapa lava yang bersifat lebih basa mempunyai SiO_2 yang lebih rendah sampai sekitar 48%. Batuan Merapi tersusun dari plagioklas, olivin, piroksen, magnetit dan amphibol. Plagioklas merupakan mineral utama pada batuan Merapi dengan komposisi sekitar 34% (Suyanto, 2011).



Gambar 3. 1 Geologi regional Jawa Tengah dan Jawa Timur (Suyanto, 2011)

3.2 Geomorfologi

Geomorfologi suatu daerah merupakan ekspresi permukaan hasil proses eksogenik yang dikendalikan oleh iklim (faktor luar), litologi dan struktur geologi (faktor dalam), yang bekerja dalam suatu kurun waktu tertentu. Geomorfologi Pegunungan Selatan menunjukkan adanya peran faktor endogen dan faktor eksogen secara kuat. Faktor endogenik berupa keragaman litologi dan struktur geologi mengontrol pola-pola utama fisiografi Pegunungan Selatan. Zona fisiografi dibagi tiga, bagian utara yang merupakan lajur pegunungan, bagian tengah yang merupakan depresi topografi, dan bagian selatan yang merupakan topografi kars dengan beberapa pola undak pantai, dimana ketiganya disusun oleh litologi dan pola struktur geologi yang berbeda. Faktor eksogenik bekerja secara intensif membentuk gawir-gawir erosional dan topografi kars (Gambar 3.2).



Gambar 3. 2 Peta geomorfologi Pegunungan Selatan (Husein dan Srijono, 2015)

3.3 Struktur Geologi

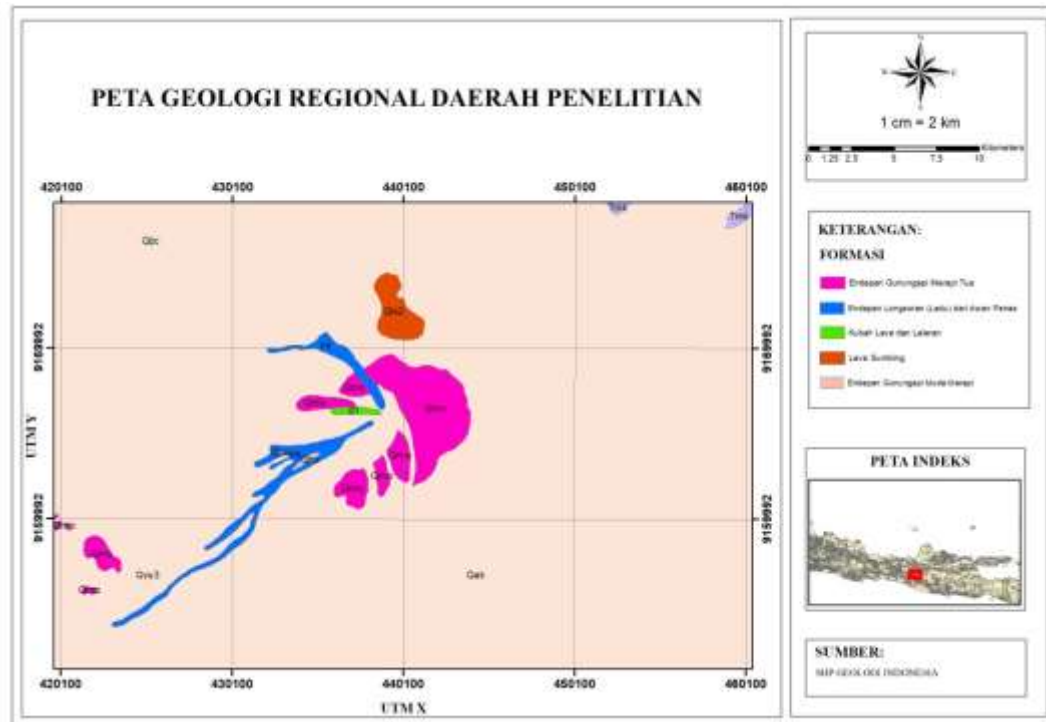
Secara umum, struktur geologi di Pegunungan Selatan memiliki 4 arah orientasi, dari tua ke muda, yaitu Timur Laut-Barat Daya, Utara-Selatan, Barat Laut-Tenggara, dan Barat-Timur. Sesar Timur Laut-Barat Daya memiliki jenis pergerakan sesar geser sinistral. Sesar ini terbentuk pada Eosen Akhir-Miosen Tengah. Sesar Utara-Selatan memiliki dua jenis pergerakan sesar, yaitu sebagian sesar geser dan sebagian lagi berkembang menjadi sesar turun. Pola sesar ini berkembang pada Pliosen Akhir. Pola sesar selanjutnya adalah Barat Laut-Tenggara. Pergerakan sesar ini berjenis sesar geser dekstral. Sesar Barat Laut-Tenggara berkembang pada Pliosen Akhir. Pola sesar terakhir adalah sesar dengan pola Barat-Timur. Pola sesar ini diketahui berdasarkan arah penyebaran gawir bagian Utara Pegunungan Selatan. Pola ini terbentuk pada Plistosen Tengah (Prajasa dan Pramumijoyo, 2015).

Terjadi perubahan arah tegasan utama dari Tersier ke Kuartar. Pada akhir Eosen hingga Miosen Tengah, tegasan utama berjenis kompresi berarah Utara-Selatan ($N185^{\circ}E$). Pada Pliosen Awal juga berjenis kompresi dengan arah Utara Barat Laut-Selatan Tenggara ($N158^{\circ}E$). Pada Plistosen Tengah, tegasan berubah menjadi berjenis regangan berarah Utara Timur Laut-Selatan Barat Daya ($N21^{\circ}E$) dan Barat Laut-Tenggara ($N317^{\circ}E$) (Prajasa dan Pramumijoyo, 2015).

Daerah Yogyakarta termasuk daerah yang rawan gempa bumi akibat aktivitas beberapa sesar lokal di daratan. Struktur sesar terbentuk sebagai dampak desakan lempeng Indo-Australia pada bagian daratan Pulau Jawa. Beberapa sistem sesar yang diduga masih aktif adalah Sesar Opak, Sesar Oya, Sesar Dengkeng, Sesar Progo, serta sesar mikro lainnya yang belum teridentifikasi. Aktifnya dinamika penyusupan lempeng yang didukung oleh aktivitas sesar di daratan menyebabkan Daerah Yogyakarta menjadi salah satu daerah dengan tingkat aktivitas kegempaan yang tinggi di Indonesia.

Struktur geologi utama pada daerah Yogyakarta berupa Sesar Opak merupakan sesar turun yang merupakan reaktifasi dari sesar mendatar yang telah ada lebih dulu. Beberapa sesar lain yang terpetakan di dalam Peta Geologi Lembar Yogyakarta tahun 1979 antara lain sesar mendatar yang melewati sebagian Sesar Oya berarah relatif Barat-Timur. Sesar-sesar minor banyak dijumpai di daerah penelitian hampir di semua formasi yang ada dan secara umum berarah relatif Barat Laut-Tenggara (Gambar 3.3).

Sesar Opak merupakan sesar yang berada di sekitar Sungai Opak, Sesar Opak ini berarah Timur Laut-Barat Daya kurang lebih $U 235^{\circ} T/80^{\circ}$, dimana blok Timur relatif bergeser ke Utara dan blok Barat ke Selatan dengan lebar dari zona sesar ini diperkirakan sekitar 2,5 km (Nurwidyanto dkk, 2012).



Gambar 3. 3 Peta geologi regional daerah penelitian

(SHP Geologi Indonesia, 2015)

3.4 Stratigrafi

Stratigrafi daerah penelitian secara umum tersusun oleh hasil pengendapan Gayaberat pada kala Miosen (Nurwidyanto dkk, 2012). Berdasarkan kolom stratigrafi regional daerah Pegunungan Selatan endapan Gayaberat tersebut terbagi dalam beberapa formasi (Tabel 3.1), yang secara berturut-turut dari yang berumur tua ke muda adalah:

- Formasi Semilir tersusun oleh perselingan tuff, breksi batuapung, tuff dasit dan tuff andesit, batulempung tuffan dan serpih. Formasi ini diendapkan pada akhir Miosen Bawah dan merupakan batuan tertua yang tersingkap di daerah penelitian.
- Formasi Nglanggran tersusun oleh breksi gunung api dengan fragmen andesit, breksi aliran, aglomerat, lava. Formasi di beberapa tempat terlihat sebagai perkembangan dari tubuh batuan beku andesit basalt yang berubah secara berangsur terkekarkan berstruktur bantal, breksi autoklastik,

hialoklastik dan akhirnya menjadi breksi andesit. Formasi ini berumur Miosen Tengah bagian bawah dan menjari dengan Formasi Semilir.

- Formasi Sambipitu yang berumur Miosen Tengah tersusun oleh perselingan batupasir dan serpih, batulanau, tuff dan konglomerat. Formasi ini diendapkan secara selaras di atas Formasi Nglanggran.
- Formasi Wonosari yang tersusun oleh batugamping terumbu, kalkarenit dan kalkarenit tuffan. Formasi ini berumur Miosen Tengah hingga Miosen Atas dan terletak selaras di atas Formasi Sambipitu.
- Formasi Kepek yang tersusun oleh perselingan batugamping berlapis dan napal. Formasi ini berumur Miosen Atas dan secara stratigrafis berhubungan menjari dengan Formasi Wonosari. Secara umum batuan-batuan penyusun formasi-formasi tersebut di atas mempunyai kedudukan miring ke arah Selatan.

