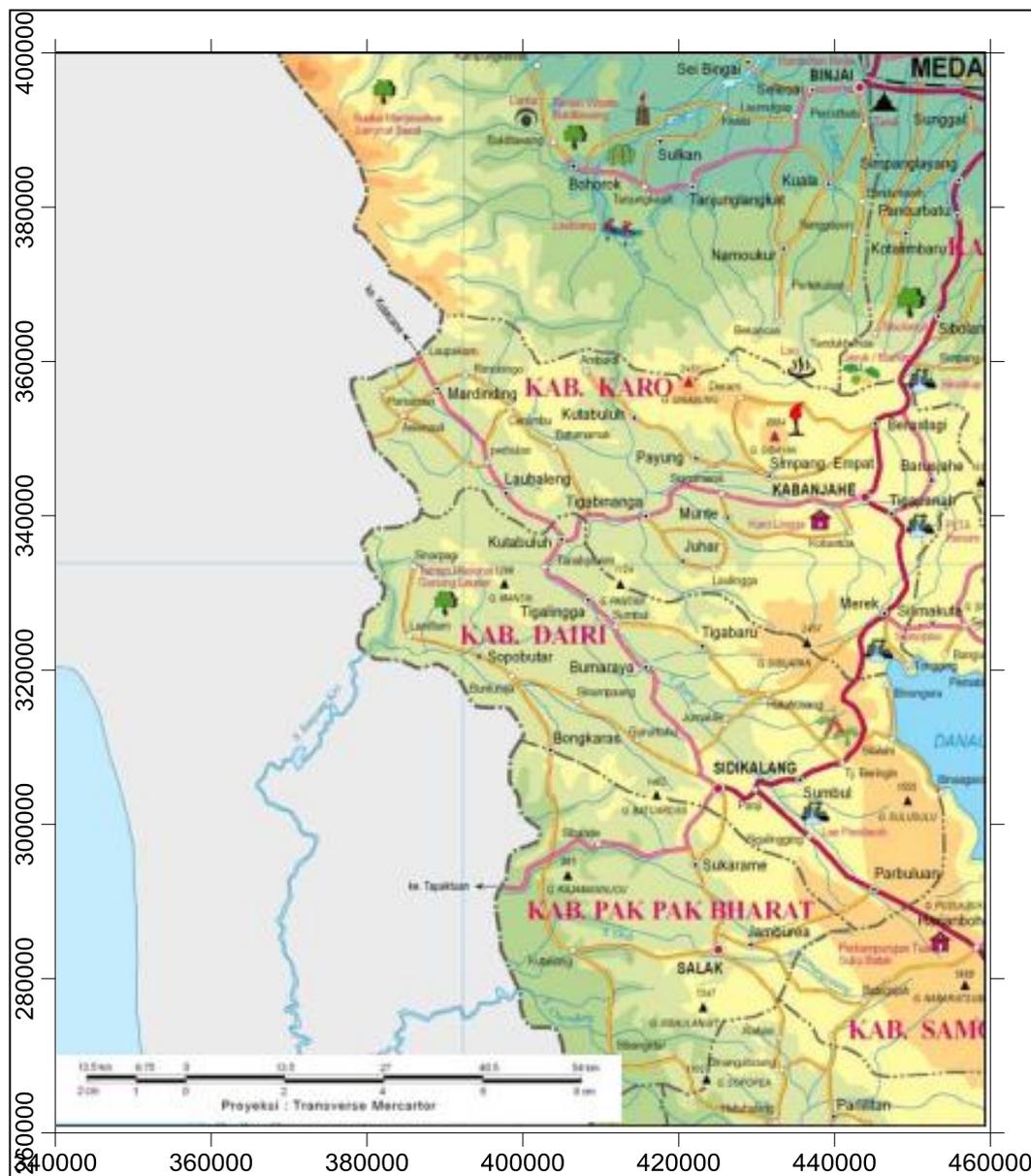


I. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Daerah Penelitian



Gambar 1. Peta daerah penelitian Gunung Sinabung dan sekitarnya (Bakosurtanal, 2002)

Lokasi penelitian terletak di Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara Indonesia. Secara geografis daerah penelitian terletak pada kordinat 340000 m – 460000 m UTM X dan 260000 m – 400000 m UTM Y. Di daerah penelitian terdapat beberapa gunung, dua diantaranya gunung berapi aktif yaitu: Gunung Sinabung dan Gunung Sibayak. Selain itu di daerah penelitian terdapat pula dua buah danau yang cukup luas dan terkenal yaitu sebagian Danau Toba (Tongging) dan Danau Lau Kawar yang memiliki luas lebih kurang 200 Ha.

2.2. Geologi Regional

Pulau Sumatera merupakan bagian tepi baratdaya-selatan dari lempeng Benua Eurasia yang berinteraksi dengan lempeng Samudera Hindia Australia yang bergerak ke arah utara-timurlaut. Interaksi kedua lempeng tersebut dipengaruhi oleh besarnya sudut interaksi serta kecepatan konvergensi lempengnya. Gerakan tersebut telah menghasilkan bentuk-bentuk gabungan penunjaman (*subduction*) dan sesar mendatar.

Penunjaman yang terjadi pada masa Tersier sampai Resen di bawah Pulau Sumatera mengakibatkan terbentuknya jalur busur magma yaitu Pegunungan Bukit Barisan. Penunjaman yang terbentuk secara berkala telah dilepaskan melalui sesar transform yang sejajar dengan tepian lempeng dan terpusat di sepanjang sistem Sesar Sumatera yang membentang sepanjang Sumatera.

Tersier dari bagian Sumatera yang berada di sebelah timur sesar Sumatera adalah juga perkembangan tektonik Tersier dari padalempeng Mikro Sunda.

Di sepanjang Sesar Sumatera dapat ditemukan gunung-gunung berapi dengan jarak pusat vulkaniknya terhadap Sesar Sumatera bervariasi, seperti Gunung Kerinci di Provinsi Jambi dan Gunung Merapi di Provinsi Sumatera Barat serta Gunung Sinabung di Sumatera Utara. Di samping itu, di sepanjang Sesar Sumatera ini dapat ditemukan juga danau-danau besar yang terbentuk akibat langsung dari pergeseran sesar seperti Danau Singkarak di Provinsi Sumatera Barat. Sedangkan Danau Toba di Provinsi Sumatera Utara merupakan danau yang terbentuk dari letusan gunung berapi purba.

2.3. Stratigrafi Regional

Cekungan Sumatera Utara terletak diantara paparan sunda yang berada di daerah lepas pantai sebelah timur laut, dan pegunungan barisan yang terletak di sebelah barat daya. Cekungan Sumatera Utara terbentuk pada waktu Tersier Awal. Lapisan lapisan Tersier Bawah terutama terdiri dari pasir kuarsa mika berikut beberapa lapisan lapisan karbonat asal genang laut yang terletak pada lapisan atas batuan Pra-Tersier. Selama kala Miosen Tengah sebagian besar dari daerah ini digenangi lautan yang mengakibatkan adanya pengendapan serpih Baong marin setebal 1500 m. Pada akhir kala Miosen Tengah pegunungan barisan terangkat dan menyalurkan bahan-bahan klastik ke cekungan busur belakang Sumatera Utara dan mengakibatkan terbentuknya Formasi Ketapang dan Formasi Seurula yang

sebagian besar litologinya terdiri dari batupasir dan serpih hasil susut laut. Pengisian berakhir pada kala Pliosen Atas dengan diendapkannya Formasi Julu Rayeu yang terdiri dari lapisan lapisan terrestrial dan asal danau. Seluruh daerah tersebut dipengaruhi oleh perlipatan Plio-Plistosen yang mengakibatkan adanya konfigurasi struktur dewasa sesar yang memotong daerah ini memperlihatkan bagian cekungan yang menurun terhadap pantai sebelah timur. Batas barat dari cekungan ini dibentuk oleh kaki Pegunungan Barisan (Sosromihardjo, 1988).

Stratigrafi regional Cekungan Sumatera Utara dengan urutan dari tua ke muda yaitu sebagai berikut:

2.3.1. Formasi Parapat (Agam/Bruksah)

Formasi ini diendapkan secara tidak selaras pada *block faulting* pada Oligosen Akhir dengan sedimen klastik berbutir kasar *nonmarine*. Ada juga literatur yang menyatakan bahwa formasi ini berasal dari Formasi Tampura tetapi ada juga literatur yang menyanggah hal ini.

2.3.2. Formasi Bampo

Formasi ini dicirikan oleh endapan serpih hitam, lanau, lempung pasiran, mengandung karbon dan mika. Suplai sedimen ini berasal dari Formasi Parapat yang diendapkan pada lingkungan *lagoon*. Umur dari Formasi ini adalah *Upper oligosen-lower miocene*.

2.3.3. Formasi Belumai

Formasi ini dicirikan oleh adanya pengendapan batuan karbonat pada bagian utara dan barat cekungan, sedangkan pada bagian selatan terdapat endapan batupasir glaukonitan berselingan dengan batugamping dan serpih.

2.3.4. Formasi Baong

Formasi ini terbentuk pada miosen tengah pada saat tektonika yang kedua mulai berlangsung. Pada saat ini terjadi pengangkatan yang intensif. Ciri khas dari formasi ini adalah litologi batupasir yang terbentuknya dipengaruhi arus turbidit.

2.3.5. Formasi Keutapang

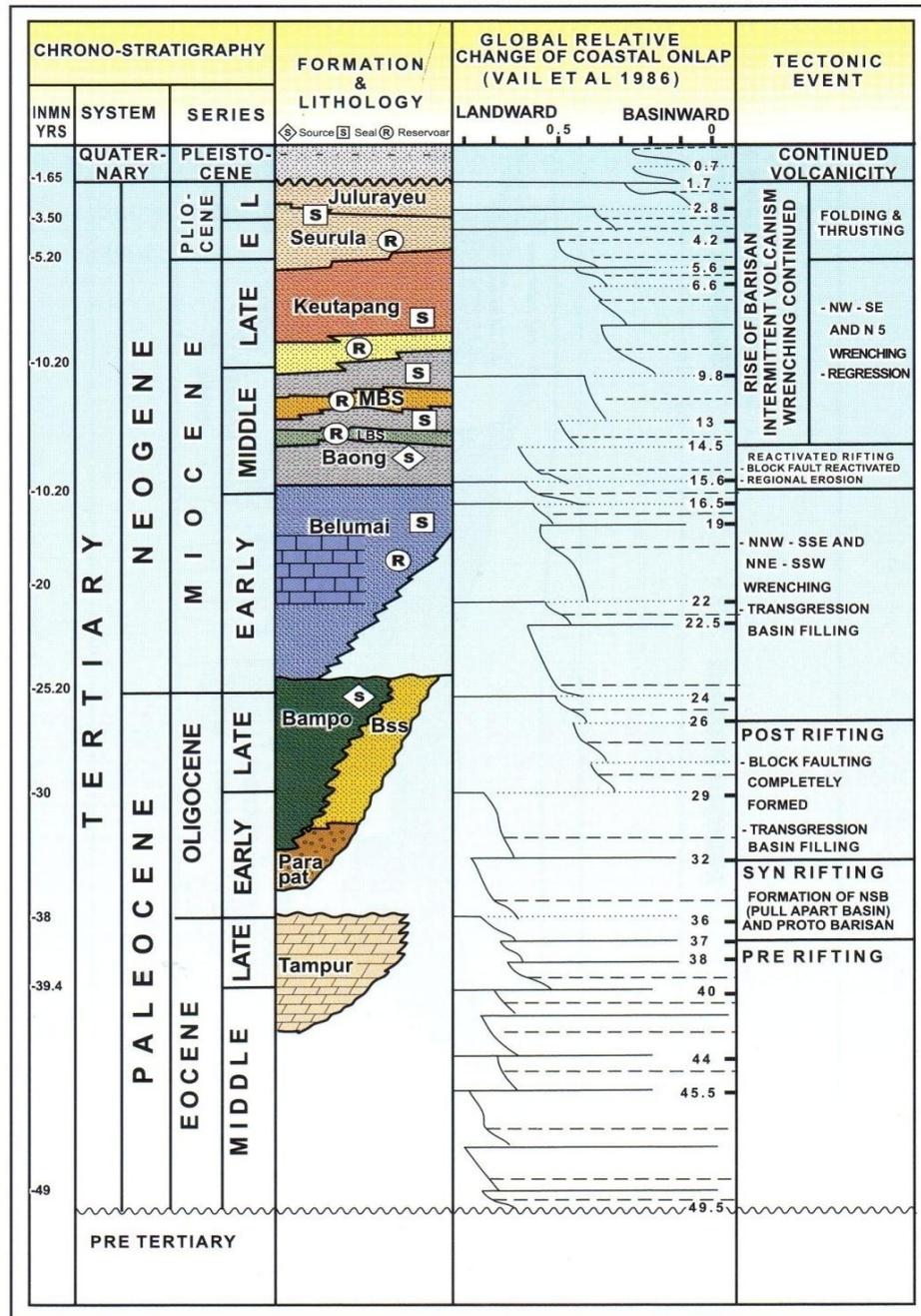
Formasi ini terbentuk pada kala Miosen Akhir. Pengendapan sedimen yang berkembang adalah batupasir yang berasal dari pegunungan Bukit Barisan, hal ini disebabkan oleh aktivitas pengangkatan dari Bukit Barisan tersebut. Pada formasi ini juga berkembang *shale* yang merupakan *sealing* yang baik bagi akumulasi hidrokarbon.

2.3.6. Formasi Seurula

Pengangkatan mencapai puncaknya pada kala Plio-Plistosen, sehingga terjadi pendangkalan laut pada seluruh cekungan. Pada saat ini terbentuk batupasir dan *shale* yang berasal dari Bukit Barisan.

2.3.7. Formasi Julu Rayeu

Pengisian cekungan berakhir pada kala Pleistosen Akhir dengan endapan berfacies *terrestrial-lagoonal* yang berupa serpih, batulempung dan batupasir (Davies, P. R., 1984).



Gambar 3. Kolom stratigrafi cekungan Sumatera Utara (Sosromihardjo, 1988)

2.4. Gunung Sinabung

Gunungapi Sinabung adalah gunungapi *stratovolkano* (berbentuk kerucut), dengan tinggi puncaknya 2460 m dpl. Lokasi Gunungapi Sinabung secara administratif masuk ke dalam Kabupaten Karo, Provinsi Sumatera Utara. Secara geografis, terletak pada 432454 UTM-X dan 351263 UTM-Y. Di kaki Gunung Sinabung terdapat sebuah danau, yaitu Danau Lau kwar dengan luas kurang lebih 200 ha ini terletak di Desa Kuta Gugung. Lau Kwar ini pun merupakan salah satu dari dua danau di kawasan ekosistem Leuser.



Gambar 4. Gunung Sinabung dan Danau Lau Kwar

Secara geologi Gunung Sinabung muncul karena adanya pengangkatan-pengangkatan (*orogenesis*) disusul dengan proses vulkanik berupa erupsi Gunungapi Kwarter yang lebih bersifat efusif. Menurut *NR. Cameroon, et.al.1982*, bentang alam Gunung Sinabung merupakan bagian dari dataran tinggi Berastagi (*Berastagi High Lands*) yang di sebelah selatannya berbatasan dengan dataran tinggi Kabanjahe (*Kabanjahe Plateau*). Bentang

alam ini pun masih merupakan bagian dari Pegunungan Bukit Barisan Timur.

Dari sejarahnya, diperkirakan gunungapi ini mulai tumbuh antara Plistosen hingga Holosen, dengan menghasilkan banyak aliran lava pada lereng-lerengnya. Secara regional gunungapi ini termasuk tipe kwarter, sedangkan stratigrafi vulkaniknya belum ada (belum dipetakan). Ditinjau dari pola struktur regional yang dapat diamati, Gunung Sinabung dan Gunung Sibayak mempunyai kelurusan dengan Danau Toba, diperkirakan aktivitas dan kemunculan gunungapi ini mempunyai kaitan erat dengan Danau Toba tersebut. Berdasarkan penelitian, ditemukan batuan lava berupa andesit piroksen, lahar, *agglomerate*, dengan komposisi mineral terdiri atas: *augit*, *hornblende* dan hipersten (Santoso.dkk,1982).

2.4.1. Fisiografi

Berdasarkan fisiografinya Gunung Sinabung mempunyai tubuh yang sangat mulus dan merupakan gunungapi soliter yang muncul di atas Dataran Tinggi Karo.

2.4.2. Morfologi

Dilihat dari bentuk tubuhnya yang relatif lebih mulus menunjukkan bahwa Gunung Sinabung relatif lebih muda dari pada Gunung Sibayak yang terletak di sebelah timurlautnya. Gunung Sinabung merupakan gunungapi strato dengan kerucut bagus, secara morfologi

dapat dibagi menjadi tiga satuan yaitu: satuan morfologi puncak, satuan morfologi lereng dan satuan morfologi kaki.

2.4.3. Struktur geologi

Ditinjau dari pola struktur regional yang dapat diamati, Gunung Sinabung dan Gunung Sibayak mempunyai kelurusan dengan Danau Toba, diperkirakan aktivitas dan kemunculan gunungapi ini mempunyai kaitan erat dengan Danau Toba tersebut.

2.4.4. Sejarah geologi

Diperkirakan gunungapi ini mulai tumbuh antara Plistosen hingga Holosen, dengan menghasilkan banyak aliran lava pada lereng-lerengnya.

2.4.5. Stratigrafi

Secara regional gunungapi ini termasuk Kuartar, sedangkan stratigrafi vulkanik gunungapi ini belum ada (belum dipetakan).

2.4.6. Petrografi

Batuan lava dari peneliti terdahulu adalah berupa andesit piroksen. Komposisi mineral terdiri atas: augit, hornblende dan hipersten.

2.4.7. Aktivitas Vulkanik Gunung Sinabung

Sinabung meskipun tidak ada catatan meletus sejak tahun 1600, namun gunung ini pada tahun 1912 dilaporkan terjadi aktivitas solfatara di puncaknya. Aktivitas solfatara artinya ada semburan uap dan gas belerang panas dari retakan-retakan di permukaan tanah/batuan. Aktivitas solfatara menunjukkan bahwa Gunung Sinabung ini masih mempunyai kegiatan vulkanik di dalamnya.

Gunung Sinabung tidak pernah tercatat meletus sejak tahun 1600, akan tetapi mendadak aktif kembali dengan meletus pada 27 Agustus 2010, gunung ini mengeluarkan asap dan abu vulkanis. Pada tanggal 29 Agustus 2010 dini hari sekitar pukul 00.15 WIB (28 Agustus 2010, 17.15 UTC).

Setelah itu pada tanggal 3 September, terjadi 2 letusan. Letusan pertama terjadi sekitar pukul 04.45 WIB sedangkan letusan kedua terjadi sekitar pukul 18.00 WIB. Letusan pertama menyemburkan debu vulkanis setinggi 3 kilometer. Letusan kedua terjadi bersamaan dengan gempabumivulkanis yang dapat terasa hingga 25 kilometer di sekitar gunung ini. Sedangkan pada tanggal 7 September, Gunung Sinabung kembali meletus. Ini merupakan letusan terbesar sejak gunung ini menjadi aktif pada tanggal 27 Agustus 2010. Suara letusan ini terdengar sampai jarak 8 kilometer. Debu vulkanis ini tersembur hingga 5.000 meter di udara.

Yang terbaru pada tahun 2013, Gunung Sinabung meletus kembali, sampai 18 September 2013, telah terjadi 4 kali letusan. Letusan pertama terjadi pada tanggal 15 September 2013 dini hari, kemudian terjadi kembali pada sore harinya. Pada 17 September 2013, terjadi 2 letusan pada siang dan sore hari. Letusan ini melepaskan awan panas dan abu vulkanik.

Letusan-letusan terjadi berkali-kali setelah itu, disertai luncuran awan panas sampai 1,5 km. Pada tanggal 20 November 2013 terjadi enam kali letusan sejak dini hari. Erupsi (letusan) terjadi lagi empat kali pada tanggal 23 November 2013 semenjak sore, dilanjutkan pada hari berikutnya, sebanyak lima kali. Terbentuk kolom abu setinggi 8000 m di atas puncak gunung. Akibat rangkaian letusan ini, Kota Medan yang berjarak 80 km di sebelah timur terkena hujan abu vulkanik.

Guguran lava pijar dan semburan awan panas masih terus terjadi sampai 3 Januari 2014. Mulai tanggal 4 Januari 2014 terjadi rentetan kegempaan, letusan, dan luncuran awan panas terus-menerus sampai hari berikutnya. Dan pada minggu terakhir Januari 2014 kondisi Gunung Sinabung mulai stabil.