BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang berada di dalam wilayah *Ring of Fire*. *Ring of Fire* atau disebut juga dengan Cincin Api Pasifik atau Lingkaran Api Pasifik daerah yang sering mengalami gempa bumi dan letusan gunung berapi yang mengelilingi cekungan Samudra Pasifik. Daerah ini berbentuk seperti tapal kuda dan mencakup wilayah sepanjang 40.000 km. Daerah ini juga sering disebut sebagai sabuk gempa Pasifik. Kepulauan Indonesia termasuk daerah vulkanis yang aktif di dunia dan menurut Van Bemmelen (dalam Harahap, 2007), terdapat sebanyak 128 gunungapi tersebar pada berbagai pulau di Indonesia. Keberadaan gunung-gunungapi aktif ini menyebabkan tanah di daerah sekitar gunungapi menjadi subur.

Menurut Munir (dalam Harahap, 2007), material-material yang dikeluarkan oleh suatu aktivitas vulkanisme berupa gas, cair, dan padat. Gas-gas yang keluar antara lain uap air, O_2, N_2, CO_2, CO, SO_2, H_2S, NH_3, H_2SO_4, dan sebagainya. Materi cair yang dikeluarkan adalah magma yang keluar melalui pipa gunung yang disebut lava sedangkan materi padat yang disemburkan ketika gunungapi meletus berupa bom (batu-batu besar), kerikil, lapilli, pasir, debu serta debu halus.

Tanah yang ada di sekitar gunungapi adalah jenis tanah vulkanik. Tanah vulkanis merupakan tanah yang berasal dari hasil letusan gunungapi, pada saat gunungapi meletus mengeluarkan tiga jenis bahan yang siap untuk dimuntahkannya yaitu berupa bahan padatan, cair dan gas. Bahan padatan dapat berupa pasir dan debu vulkan, sedangkan bahan cair dapat berupa lava. Bahan-bahan vulkanis tersebut nantinya akan menjadi bahan induk penyusun tanah (Hardjowigeno, 1993). Tanah

yang berkembang dari debu vulkan tergolong subur dan cocok dijadikan sebagai lahan pertanian seperti tanaman hortikultura. Menurut Lembaga Penelitian Tanah (dalam Harahap, 2007), bahwa luas tanah ini di Indonesia sekitar 6,5 juta ha atau 34 % tersebar di daerah-daerah vulkan dan dijadikan sebagai daerah untuk lahan pertanian terutama bagi tanaman hortikultura dan perkebunan.

Tanah vulkanis Indonesia memiliki beragam bahan induk, akibat letusan gunungapi pada periode kwarter–tersier. Pembentukkan tanah vulkanis berasal dari lahar, lava, tuff dan debu vulkanik yang bersifat rhiolitik (reaksi masam dengan kadar mineral silika (SiO_2) 67 – 75 % sampai andesit (reaksi intermediet dengan kadar SiO_2) 55 – 65 %. Hasil letusan tersebut berupa padatan sebagai bahan piroklastik seperti bom, lapili, pasir dan debu yang semula berupa cairan lava, pumis, dan lahar yang membeku (Tan dalam Harahap, 2007).

Di Pulau Sumatera tercatat sebanyak 31 gunungapi yang membentuk jajaran pegunungan Bukit Barisan dan tujuh diantaranya terdapat di Provinsi Sumatera Utara (Litbang Sumatera Utara, 2010). Pulau Sumatera mempunyai lahan pegunungan seluas 15.238.140 ha atau 32,1 %, sedangkan luas tanah vulkanis sekitar 2.725.000 ha atau 5.75 % (Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, 1997). Debu vulkan yang berasal dari Pulau Sumatera umumnya bersifat dasit (masam), andesitik (intermediet) dan rhiolitik (Harahap, 2007).

Gunungapi Sinabung berbentuk strato, terletak di Dataran Tinggi Karo, Provinsi Sumatera Utara dan secara geografis terletak pada posisi 3º 10’ LU, 98º 23,5’ BT dengan ketinggian 2.460 meter di atas permukaan laut. Dataran Tinggi Karo secara administratif masuk ke dalam wilayah Kabupaten Karo (Wikipedia, 2014). Keberadaan Gunungapi Sinabung membuat tanah di Kabupaten Karo menjadi subur

karena tanah yang terdapat di dearah ini terbentuk dari material-material vulkanik. Kesuburan tanah ini menjadikan Kabupaten Tinggi Karo terkenal sebagai daerah penghasil berbagai buah-buahan, bunga-bungaan dan sayur-sayuran. Mata pencaharian penduduk yang paling utama adalah usaha di bidang pertanian pangan, hasil hortikultura dan perkebunan rakyat. Kabupaten Karo terdiri dari 17 kecamatan yang cocok sebagai lahan pertanian sayuran dataran tinggi. Jenis sayuran yang banyak dihasilkan di Kabupaten Karo adalah tomat, kol, kentang, labu, cabe, buncis, wortel, lobak dan lain sebagainya (BPS Kabupaten Karo, 2012). Daerah tersebut memasok berbagai jenis sayur-sayuran dan buah-buahan untuk kebutuhan daerah baik di perkotaan/kabupaten di Sumatera Utara, bahkan sampai ke Provinsi Aceh, Riau, Kepulauan Riau, Sumatera Barat, Jambi, Batam serta kebutuhan hotel-hotel di daerah pariwisata.

Gunungapi Sinabung tidak pernah aktif sejak tahun 1600 hingga kemudian meletus kembali pada tahun 2010. Pada tahun 2013, Gunungapi Sinabung meletus kembali, sampai 18 September 2013, telah terjadi 4 kali letusan. Letusan pertama terjadi ada 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 debu vulkanik. Hasil pemantauan secara visual oleh Badan Geologi sejak 16 Maret – 22 Maret 2014 terjadi beberapa kali guguran awan panas ke arah barat, barat daya, tenggara dan timur. Tanggal 23-29 Maret 2014 puncak gunung teramati tertutup kabut tebal, terjadi guguran debu vulkanik ke arah selatan, tenggara hingga timur. Guguran awan panas masih terus terjadi hingga April 2014. Terhitung sejak 8 April 2014 pukul 17.00 WIB, status Gunungapi Sinabung diturunkan dari status AWAS (level IV) menjadi SIAGA (level III). Debu vulkanik

yang berasal dari letusan ini membawa material-material yang menumpuk dan merusak lahan-lahan pertanian terutama yang berada di radius yang dekat dengan puncak gunung. Aktifitas letusan inilah yang membentuk tanah vulkanik di daerah sekitar lereng gunung.

Dataran tinggi tanah Karo merupakan kawasan penyebaran Tuff Andesit dari lahar Gunungapi Sinabung dan Gunung Sibayak (Tan dalam Harahap, 2007). Namun semakin ke selatan tanah-tanah dataran tinggi Karo dipengaruhi juga oleh penyebaran Tuff Liparit yang berasal dari Gunung Toba. Tanah – tanah yang terdampak debu vulkanik di Kabupaten Karo berupa tanah andisol dan inceptisol (Wikipedia, 2014).

Andisol merupakan salah satu jenis tanah di daerah tropika yang memiliki sifat khas yang tidak dimiliki oleh jenis tanah yang lain. Tanah ini dicirikan oleh bobot isi yang rendah dan memilki kompleks pertukaran yang didominasi oleh bahan amorf yang bermuatan variabel serta retensi fosfat yang tinggi. Tanah yang terbentuk dari debu volkan ini umumnya ditemukan di daerah dataran tinggi (>400m di atas pemukaan laut) (Darmawidjaya, 1997).

Letusan Gunungapi Sinabung yang terjadi pada tahun 2013-2014 didominasi oleh pasir dan debu halus. Fiantis (dalam Harahap, 2007) menyatakan bahwa bahan padatan ini berdasarkan diameter partikelnya terbagi atas debu vulkan (< 0.26 mm) yang berupa bahan lepas dan halus, pasir (0.25 – 4 mm) yang lepas dan tumpul, lapilli atau '*little stone'* (4 – 32 cm) yang berbentuk bulat hingga persegi dan bom (> 32 mm) yang bertekstur kasar.

Abu vulkanik atau pasir vulkanik adalah bahan material vulkanik jatuhan yang disemburkan ke udara saat terjadi suatu letusan. Debu maupun pasir vulkanik terdiri

dari batuan berukuran besar sampai berukuran halus, yang berukuran besar biasanya jatuh disekitar sampai radius 5-7 km dari kawah, sedangkan yang berukuran halus dapat jatuh pada jarak mencapai ratusan hingga ribuan kilometer (Sudaryo, 2009).

Debu yang jatuh dan menutupi lahan pertanian memberikan dampak positif dan negatif bagi tanah dan tanaman. Dampak positif bagi tanah, secara tidak langsung, adalah memperkaya dan meremajakan tanah yang juga meningkatkan pertumbuhan tanaman, sedangkan dampak negatifnya adalah debu tersebut menutupi permukaan daun sehingga menghambat proses fotosintesa dan tanaman tersebut lambat laun akan mati. Hal ini mengakibatkan penurunan produksi tanaman. Dampak negatif lainnya adalah kemungkinan terkandungnya logam-logam berat dalam debu vulkanik tersebut. Penelitian kandungan debu vulkanik di Fuego, Costa Rica menunjukkan rata-rata kandungan Al, B, Ca, Cd, Cl, Cu, Fe, Li, dan Pb secara berturut-turut (dalam mg/kg) adalah 5,2; 0,088; 400; 0,008; 124; 2.08; 0,044; 0,104 (Wikipedia dalam Andhika, 2011).

Abu vulkanik ini pada awalnya menutupi daerah pertanian dan merusak tanaman yang ada. Namun dalam jangka waktu setahun atau dua tahun saja, tanah ini menjadi jauh lebih subur. Kesuburan ini dapat bertahan lama bahkan bisa puluhan tahun. Selain itu tanah hancuran bahan vulkanik sangat banyak mengandung unsur hara yang menyuburkan tanah. Dalam hitungan bulan, terjadinya hujan dapat membuat lapisan debu vulkanik yang tertumpuk di permukaan tanah mengalami pencucian (*leaching*) dan mineral-mineral yang terkandung dalam debu vulkanik akan meresap ke dalam tanah.

Penyerapan bahan kimia selain dipengaruhi oleh faktor pencucian juga dipengaruhi oleh sifat fisika dan sifat biologi tanah. Menurut Simanjuntak (2006)

tekstur tanah tanah merupakan salah satu sifat fisika yang mempengaruhi kemampuan tanah untuk mengikat air dan unsur hara. Kandungan bahan organik pada tanah pertanian juga menjadi faktor penentu yang sangat penting. Bahan organik diketahui dapat membantu memperbaiki sifat kimia dan fisika tanah (Suriadi, 2005). Bahan organik juga menjadi salah satu indikator kesuburan tanah.

Lereng tenggara Gunungapi Sinabung adalah salah satu lereng dengan dampak erupsi yang paling parah. Berdasarkan catatan Badan Geologi, tanggal 17 November 2013 terjadi 3 (tiga) kali erupsi yang diikuti awan panas ke arah Tenggara dan pada tanggal 19 November 2013, pukul 21:55 WIB, terjadi erupsi debu vulkanik, warna abu-abu tebal, tinggi kolom debu 10.000 meter, arah debu vulkanik ke barat daya, amplitudo maksimum 120 mm (*over scale*), di puncak terlihat kilatan petir, lama gempa 43 menit. Terjadi luncuran awan panas kearah tenggara dengan jarak 500 meter, terdengar suara gemuruh ± 3 menit dan terdengar dentuman hingga jarak 15 km. Jika ditarik garis lurus dari puncak Gunungapi Sinabung ke arah tenggara dari radius 3 km sampai dengan radius 10 km, maka desa yang masuk ke wilayah ini adalah Desa Berastepu, Desa Pintu Besi, Desa Beganding dan Desa Nang Belawan. Desa-desa yang berada di sepanjang lereng tenggara merupakan desa-desa dengan lahan pertanian holtikultura.

Pasca bencana yang mengakibatkan rusaknya lahan pertanian dan perubahan tingkat kesuburan tanah . Daerah yang berada di radius yang lebih dekat dengan puncak gunung, terkena dampak yang berbeda dengan daerah yang berada dalam radius yang lebih jauh. Ketebalan debu yang menutupi lapisan tanah di setiap daerah juga berbeda-beda. Di beberapa tempat debu vulkanik menutupi permukaan tanah hingga membuat permukaan tanah pertanian menjadi keras. Dengan demikian

diperlukan penelitian di setiap radius dengan ketebalan debu vulkanik yang beerbeda untuk dapat mengetahui dampak debu vulkanik pasca erupsi terhadap kandungan unsur hara makro primer, tekstur tanah dan kandungan bahan organik di lereng tenggara Gunungapi Sinabung. Penelitian ini dilakukan dalam rangka pengembangan riset di daerah vulkanis Gunungapi Sinabung.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat diketahui masalah yang muncul, antara lain:

1. Kondisi lahan pertanian yang rusak akibat erupsi di lereng tenggara Gunungapi Sinabung.
2. Permukaan tanah tertutup lapisan debu vulkanik dan material piroklastik lainnya di lereng tenggara Gunungapi Sinabung.
3. Berubahnya sifat fisika, kimia dan biologi tanah akibat erupsi di lereng tenggara Gunungapi Sinabung.
4. Terjadi penambahan zat-zat kimia ke dalam tanah pasca erupsi yang sebagian besar dibawa oleh air hujan dan meresap ke dalam tanah di lereng tenggara Gunungapi Sinabung.
5. Pengelolaan kembali lahan pertanian pasca erupsi di lereng tenggara Gunungapi Sinabung.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka penelitian dibatasi pada:

1. Unsur hara makro primer dan tingkat keasaman (pH) di tanah lapisan atas (*topsoil*) di lereng sebelah tenggara Gunungapi Sinabung.

2. Tekstur tanah lapisan atas (*topsoil*) di lereng sebelah tenggara Gunungapi Sinabung.
3. Kandungan bahan organik di tanah lapisan atas (*topsoil*) di lereng tenggara Gunungapi Sinabung.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kandungan unsur hara makro primer dan tingkat keasaman (pH) di tanah lapisan atas (*topsoil*) di lereng sebelah tenggara pasca erupsi Gunungapi Sinabung?
2. Bagaimana tekstur tanah lapisan atas (*topsoil*) di lereng sebelah tenggara pasca erupsi Gunungapi Sinabung?
3. Bagaimana kandungan bahan organik tanah lapisan atas (*topsoil*) di lereng sebelah tenggara pasca erupsi Gunungapi Sinabung?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui kandungan unsur hara makro primer dan tingkat keasaman (pH) di tanah lapisan atas (*topsoil*) di lereng sebelah tenggara pasca erupsi Gunungapi Sinabung.
2. Mengetahui tekstur tanah lapisan atas (*topsoil*) di lereng sebelah tenggara pasca erupsi Gunungapi Sinabung.
3. Mengetahui kandungan bahan organik tanah lapisan atas (*topsoil*) di lereng sebelah tenggara pasca erupsi Gunungapi Sinabung.

F. Manfaat Penelitian

Dilakukannya penelitian ini diharapkan akan diperoleh manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

- Sumber data dan informasi untuk mata kuliah Geografi Pertanian.
- Dalam bidang pendidikan, dapat menjadi bahan pembelajaran tambahan pada materi Sumberdaya Alam dan Pedosfer, mata pelajaran Geografi SMA.

2. Manfaat Praktis

- Sumber informasi bagi Pemerintah Kabupaten Karo, masyarakat dan pihak-pihak terkait untuk pengelolaan lahan pertanian.
- Bahan studi perbandingan bagi peneliti lain yang ingin melakukan penelitian selanjutnya.
- Untuk menambah wawasan dan mempertinggi sikap ilmiah peneliti dalam bidang pertanian.

UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
UNIMED
THE Character Building UNIVERSITY