

**KAJIAN KARAKTERISTIK LAHAN KAWASAN RELOKASI PENGUNSI ERUPSI
GUNUNG SINABUNG KABUPATEN KARO SEBAGAI DASAR PENGGUNAAN
LAHAN BERBASIS PENGELOLAAN DAS**

***STUDY ON CHARACTERISTICS OF LAND AREA REFUGEE RELOCATION
ERUPTION SINABUNG KARO DISTRICT AS A BASIS FOR LAND USE BASED
WATERSHED MANAGEMENT***

Abdul Rauf*, Rahmawaty, Hadi Wijoyo

Departemen Pascasarjana Fakultas Pertanian USU Medan - 20155

*Corresponding author : a.raufismail@gmail.com

ABSTRACTS

Study of the characteristics of the land in the area of refugee relocation eruption of Mount Sinabung intended as a basis for the use of land-based watershed management in the region has been carried out in November and December 2014. The study was conducted using a survey at the site which is administered in the village of Nagara, Pertibi Lama and Pertibi Tembe Tiga Panah Sub District Karo District. Field observations carried out on the physical characteristics of the land and soil sampling for laboratory testing of physical, chemical and biological soil. The study also conducted based secondary data sourced from the analysis of various thematic maps such geological maps, soil type maps, topographic maps and maps of watershed areas. The results showed that the area of Mount Sinabung relocation is in the upstream region of two important watersheds in North Sumatra and Aceh, which Wampu Watershed and Singkil Watershed, the dominant topography sloping to undulating located at a height of more than 1,550 m above sea level. Land in refugee relocation sites Sinabung classified into subgroups Andic andik Dystrypept which has properties (smeary or thixotropic), the soil is very loose ($BD < 0.8 \text{ g / cm}^3$) and high content of organic matter in the upper layers of the soil pH suitable for upland crops, and the number (population) microbes are also high.

Keywords: Refugee Relocation Sinabung, Land Characteristics, Watershed Management.

ABSTRAK

Kajian karakteristik lahan di kawasan relokasi pengungsi erupsi Gunung Sinabung yang dimaksudkan sebagai dasar penggunaan lahan berbasis pengelolaan DAS di kawasan tersebut telah dilakukan pada November hingga Desember 2014. Kajian dilakukan dengan metode survei di lokasi tersebut yang secara administrasi berada di Desa Nagara, Pertibi Lama dan Pertibi Tembe Kecamatan Tiga Panah Kabupaten Karo. Pengamatan lapangan dilakukan terhadap karakteristik fisik lahan dan pengambilan sampel tanah untuk pengujian laboratorium terhadap sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Kajian juga dilakukan berdasarkan data sekunder yang bersumber dari analisis berbagai peta tematik diantaranya peta geologi, peta jenis tanah, peta topografi dan peta kawasan DAS. Hasil kajian menunjukkan bahwa kawasan relokasi pengungsi gunung Sinabung berada di kawasan hulu dua DAS penting di Sumatera Utara dan Aceh, yaitu DAS Wampu dan DAS Singkil dengan topografi dominan landai hingga bergelombang berada pada ketinggian tempat lebih dari 1.550 m di atas permukaan laut. Tanah di lokasi relokasi pengungsi Sinabung tergolong ke dalam subgroup Andic Dystrypept yang memiliki sifat andik (smeary atau tiksotropik),

tanahnya sangat gembur ($BD < 0,8 \text{ g/cm}^3$) dan kandungan bahan organik yang tinggi di lapisan atas dengan pH tanah yang sesuai bagi tanaman dataran tinggi, dan jumlah (populasi) mikroba yang juga tinggi.

Kata kunci: Relokasi Pengungsi Sinabung, Karakteristik Lahan, Pengelolaan DAS.

PENDAHULUAN

Erupsi Gunung Sinabung yang pada periode ke dua ini telah berlangsung sekitar 15 Bulan (sejak September 2013), menyisakan masalah krusial dengan tetap berada di pengungsian warga/masyarakat Kabupaten Karo yang semula menempati wilayah pada zona merah (radius 3-5 km dari puncak Gunung Sinabung) yaitu warga yang berasal dari beberapa Desa/Dusun di Kecamatan Payung, Tiganderket, Namanteran dan Kecamatan Simpang Empat.

Erupsi dan semburan lahar serta awan panas yang belum menunjukkan tanda-tanda untuk berakhir hingga kini mendorong diperlukannya kawasan untuk relokasi warga yang masih di pengungsian selama lebih dari 1 tahun tersebut ke daerah yang aman dari ancaman erupsi Gunung Sinabung itu.

Pemerintah RI melalui Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan setelah mendapatkan instruksi langsung dari Presiden RI pada kunjungan kerjanya ke pengungsian Gunung Sinabung di Kabanjahe pada tanggal 29 Oktober 2014, mempercepat ijin pinjam pakai lokasi dari Kawasan Hutan Sibuatan Utara pada

Kawasan Siosar, register 3/K Kabupaten Karo Sumatera Utara seluas sekitar 458 hektar menjadi kawasan relokasi bagi pengungsi Sinabung yang saat ini masih mencapai 3.284 jiwa atau 1.018 KK yang berada di 12 titik pengungsian.

Kunjungan kerja Presiden Jokowi ke pengungsi Sinabung tersebut mengeluarkan empat intruksi yakni: (1). Memerintahkan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan agar segera mempercepat ijin pinjam pakai lahan relokasi seluas 458 hektar di Kacinambun Puncak 2000 dan akses jalan menuju lokasi hunian relokasi sepanjang 3,8 km dan lebar 12 meter. Surat ijin harus selesai dalam 2 hari; (2). Pemkab Karo segera mempercepat pembangunan jalan menuju lokasi relokasi sepanjang 3,8 km dan lebar 12 meter dengan melibatkan pasukan Zeni TNI; (3). Untuk mengantisipasi ancaman Erupsi Gunung Sinabung ke depan maka perlu disiapkan juga relokasi bagi empat desa dan satu dusun untuk jangka panjang yaitu: Desa Guru Kinayan, Desa Berasitepu, Desa Gamber, Desa Kota Tunggal, dan Dusun Sibintun; dan (4). Untuk jangka pendek disegerakan relokasi bagi Desa Bekerah, Simacem, dan Sukameriah.

Kawasan relokasi yang berada pada posisi geografis 2,961-3,151^o LU dan 98.447-98.471^o BT tersebut berdasarkan peta kawasan (area) DAS yang diterbitkan oleh BP-DAS Wampu Sei Ular Tahun

2010 (Gambar 1) berada pada bagian hulu dua DAS besar yaitu DAS Wampu di Sumatera Utara dan DAS Singkil yang merupakan DAS lintas provinsi (Sumatera Utara dan Aceh).



Gambar 1. Peta Posisi Kawasan Relokasi Pengungsi Sinabung di Perbatasan Bagian Hulu DAS Wampu dan DAS Singkil

DAS Wampu merupakan DAS yang sangat potensial dalam pengembangan ekonomi dan sosial di Sumatera Utara yang tergolong ke dalam DAS yang harus dipulihkan daya dukungnya (DAS Prioritas I) miliki luas total 416.175,19 hektar mencakup lima wilayah kabupaten/kota yaitu Kabupaten Simalungun dan Karo di bagian hulu, kabupaten Langkat dan Karo di bagian tengah dan Kabupaten Langkat,

Deli Serdang dan Kota Binjai di bagian Hilir.

Sementara DAS singkil dengan luas 1.388.488,84 hektar juga merupakan DAS yang potensial dalam pengembangan ekonomi dan sosial di Sumatera Utara dan Aceh dan juga tergolong ke dalam DAS yang harus dipulihkan daya dukungnya. Ke dalam DAS Singkil masuk 11 wilayah kabupaten/kota, 6 wilayah diantaranya di

Sumatera Utara yaitu Karo, Dairi, Tapanuli Tengah, Samosir, Humbang Hasundutan, dan Pakpak Bharat, dan 5 wilayah kabupaten/kota lainnya di Provinsi Aceh yaitu Kota Subulussalam, Kabupaten Singkil, Aceh Selatan, Gayo Luwes dan Kabupaten Aceh Tenggara.

Pengelolaan DAS pada dasarnya merupakan upaya manusia dalam mengatur hubungan timbal balik antara sumberdaya alam dengan manusia di dalam DAS dan segala aktivitasnya, agar terwujud kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatnya kemanfaatan sumberdaya alam bagi manusia secara berkelanjutan (PP No. 37/Tahun 2012). Oleh sebab itu, prinsip dasar pengelolaan DAS harus mengemban kemanfaatan sosial, ekonomi dan lingkungan secara seimbang. Aspek lingkungan pengelolaan DAS yang terpenting dengan tetap menjalankan fungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami.

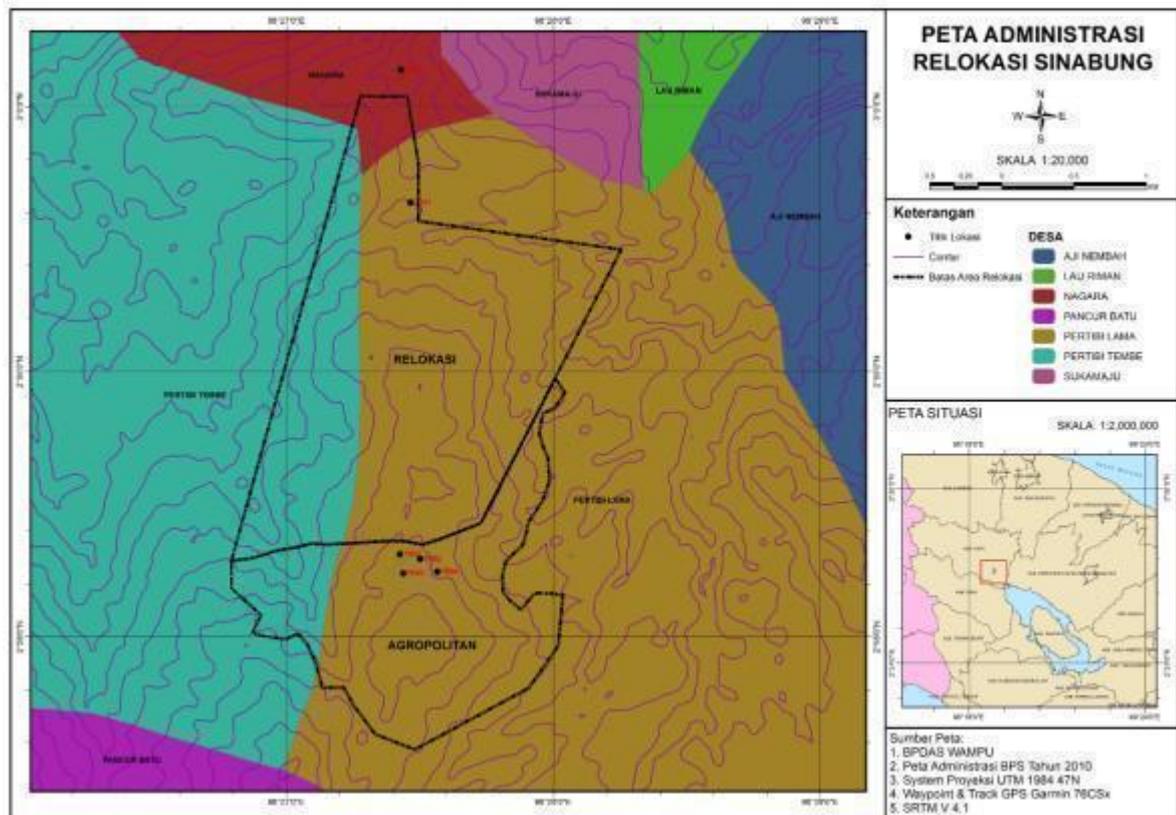
Sehubungan dengan posisi kawasan relokasi pengungsi Gunung Sinabung yang berada di kawasan hulu dari dua DAS penting di Sumatera Utara dan Aceh tersebut, maka kajian guna mendapatkan rumusan pengelolaan kawasan relokasi berbasis pengelolaan DAS sangat diperlukan agar pemanfaatan kawasannya dapat memberikan keuntungan ekonomi,

sosial dan lingkungan secara berkelanjutan, tidak hanya di dalam kawasan relokasi, namun hingga ke bagian hilir dari kawasan relokasi (hilir DAS Wampu dan DAS Singkil) tersebut.

BAHAN DAN METODE

Kajian dilakukan dengan metode survei di lokasi relokasi pengungsi Gunung Sinabung yang secara administrasi berada di Desa Nagara, Pertibi Lama dan Pertibi Tembe Kecamatan Tiga Panah Kabupaten Karo (Peta Administrasi, Gambar 2). Lokasi titik pengamatan dan pengambilan sampel tanah dilakukan dengan sengaja (*purposive sampling*) yaitu lokasi yang mewakili bagian dasar lereng, pada punggung lereng dan pada puncak bukit. Koordinat titik sampel pada dasar lereng adalah $02^{\circ}58'14,7''$ LU dan $98^{\circ}27'34,1''$ BT dengan elevasi 1.556 m di atas permukaan laut; pada punggung lereng $02^{\circ}59'17,6''$ LU dan $98^{\circ}27'30,1''$ BT dengan elevasi 1.573 m di atas permukaan laut; dan pada puncak bukit $02^{\circ}58'14,4''$ LU dan $98^{\circ}27'26,3''$ BT dengan elevasi 1.588 m di atas permukaan laut. Wilayah administrasi dari lokasi relokasi dan titik-titik pengamatan/pengambilan sampel tanah disajikan pada peta administrasi sebagaimana disajikan pada Gambar 2. Kajian pengelolaan kawasan relokasi pengungsi Gunung Sinabung berbasis

pengelolaan DAS tersebut telah dilakukan pada minggu kedua November 2014.



Gambar 2. Peta Administrasi dan Lokasi Pengamatan di Kawasan Relokasi Pengungsi Sinabung.

Pengamatan lapangan dilakukan terhadap kedalaman tanah, ketebalan lapisan tanah, sifat fisik dan morfologi tanah serta kondisi lingkungan lainnya, sementara analisis laboratorium contoh tanah dilakukan terhadap sifat kimia, fisika dan biologi tanah yang terdiri dari: a. komposisi fraksi tanah, b. berat isi tanah, c. porositas total tanah, d. derajat pelulusan air (permeabilitas tanah), e. pH.H₂O tanah, f. C-organik tanah, g. daya hantar listrik (DHL) dan h. jumlah mikroba tanah.

Selain pengambilan data primer tersebut di atas, kajian juga didasarkan pada data sekunder yang bersumber dari

analisis berbagai peta tematik diantaranya; peta geologi, peta jenis tanah, peta topografi dan peta kawasan DAS.

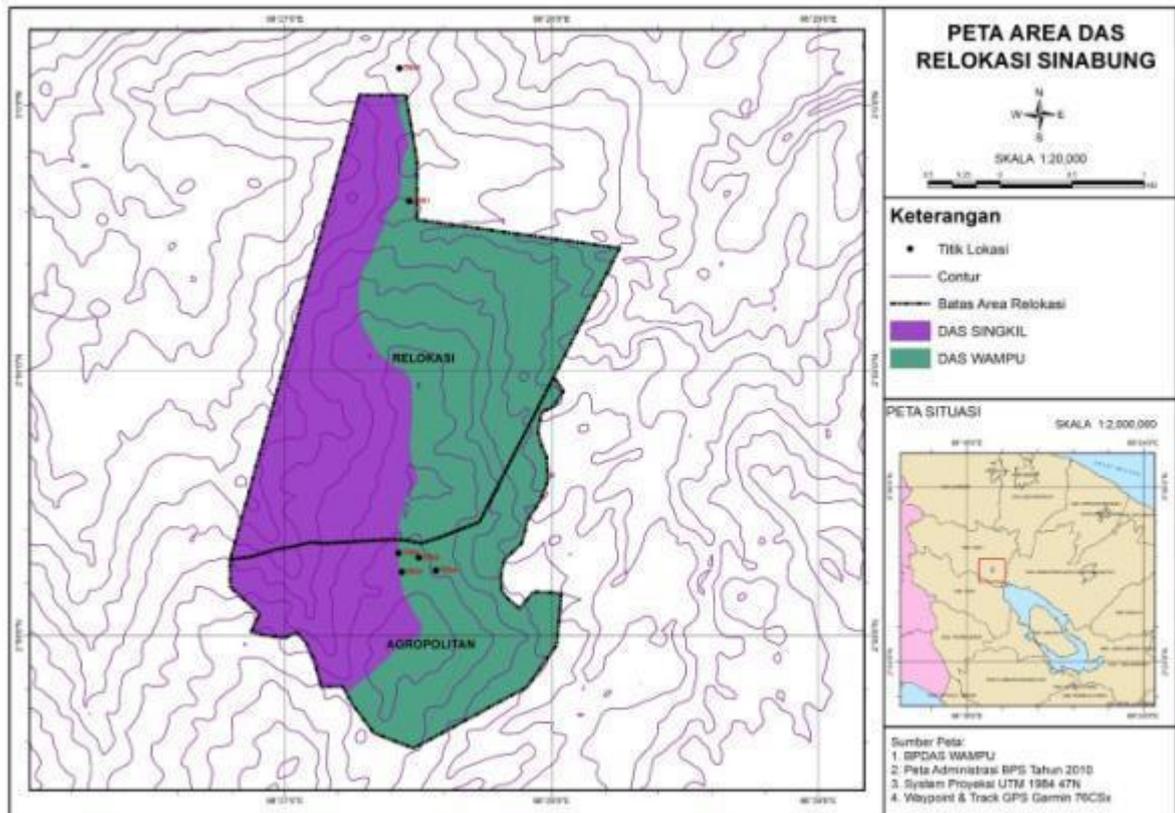
HASIL DAN PEMBAHASAN

Status Kawasan

Berdasarkan peta area (kawasan) DAS, sebagaimana disajikan pada Gambar 1 dapat diketahui bahwa areal relokasi pengungsi Sinabung berada di batas dua DAS penting yaitu pada DAS Wampu di Sumatera Utara dan DAS Singkil yang merupakan DAS Lintas Provinsi Sumatera Utara dan Aceh.

Selanjutnya berdasarkan analisis peta pada Gambar 3 dapat diketahui bahwa bagian DAS Wampu yang masuk ke dalam kawasan relokasi seluas 394,30 hektar

(56,79%), sementara bagian DAS Singkil yang masuk ke dalam kawasan relokasi seluas 299,96 hektar (43,21%).



Gambar 3. Peta lokasi relokasi pengungsi Sinabung berdasarkan peta Kawasan DAS (Sumber: BP-DAS Wampu Sei Ular, 2010)

Kawasan relokasi ini masuk ke dalam kawasan Hutan Produksi Tetap seluas 452,50 hektar (65,18%) dan Kawasan Agropolitan seluas 241,76 hektar (34,82%). Untuk lebih jelasnya, distribusi kawasan DAS di kawasan relokasi disajikan pada Tabel 1.

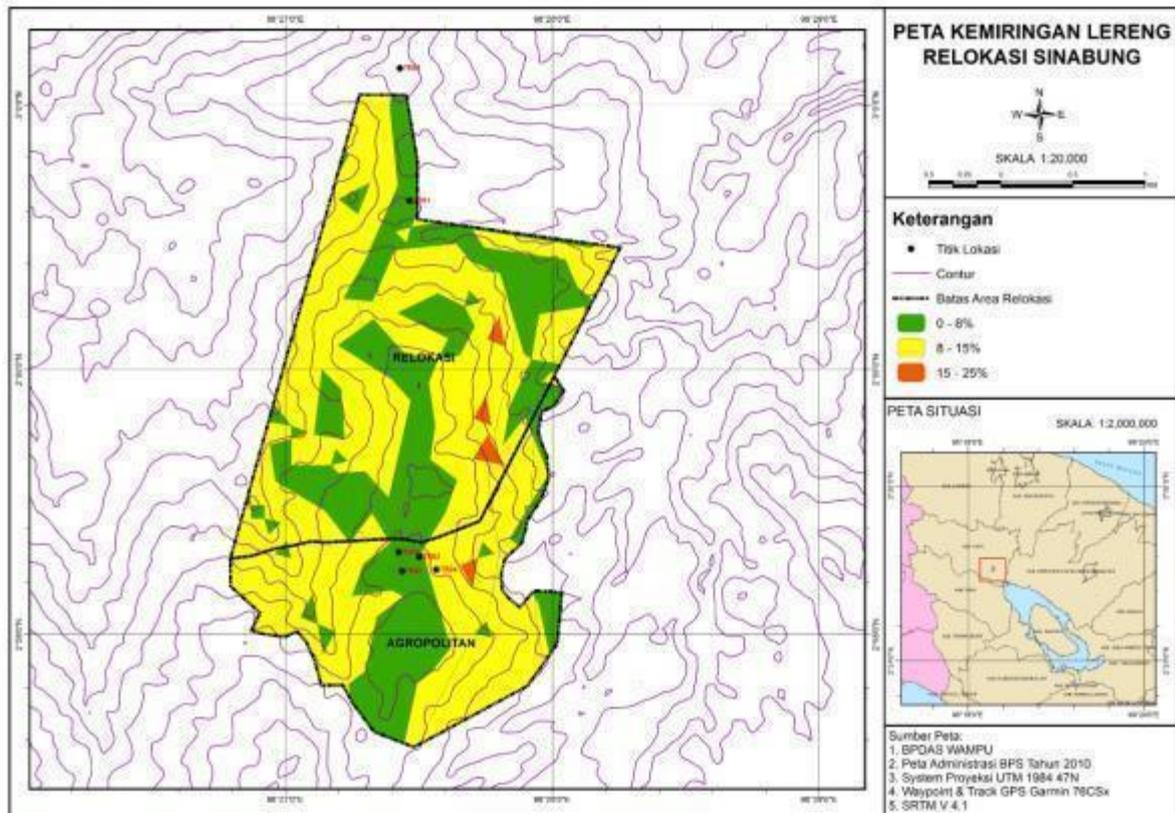
Tabel 1. Distribusi kawasan DAS dari kawasan relokasi pengungsi Sinabung

Area	Kawasan DAS		Luas (Ha)	Persentase
	DAS Singkil	DAS Wampu		
Agropolitan	89,252	152,504	241,756	34,82
Relokasi	210,707	241,798	452,505	65,18
Luas (Ha)	299,959	394,302	694,261	100,00
Persentase	43,21	56,79	100,00	

Sumber: Analisis berdasarkan peta DAS (Gamber 3).

Kelas Kemiringan Lereng

Berdasarkan peta topografi Sinabung berada pada 3 (tiga) kelas kemiringan lereng (Tabel 2).
kawasan relokasi pengungsi Gunung



Gambar 4. Peta kemiringan lereng di kawasan relokasi pengungsi Sinabung (Sumber BP-DAS Wampu Sei Ular, 2010)

Dari Gambar 4 dapat diketahui bahwa area relokasi pengungsi Sinabung berada pada 3 (tiga) kelas kemiringan lereng yaitu 0-8% (datar hingga landai), 8-15% (bergelombang) dan 15-25% (berbukit) dengan areal terluas pada topografi bergelombang (Tabel 2).

Tabel 2. Distribusi kemiringan lereng dari kawasan relokasi pengungsi Sinabung

Area	KemiringanLereng			Luas (Ha)	Persentase
	0-8	8-15	15-25		
Agropolitan	72,26	168,35	1,15	241,76	34.82
Hutan Produksi Tetap	163,75	284,26	4,50	452.50	65.18
Luas (Ha)	236,01	452,61	5,65	694,26	100.00
Persentase	33,99	65,19	0,81	100.00	

Sumber: Analisis berdasarkan peta topografi (Gambar 4).

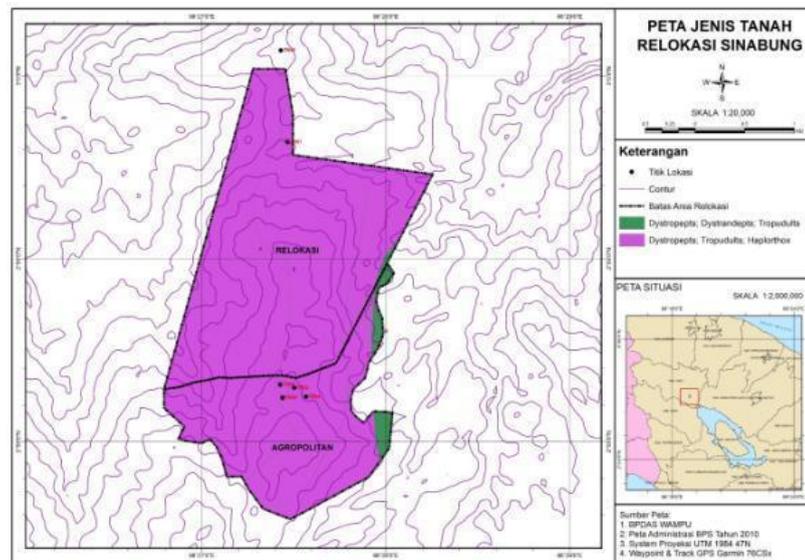
Dari Tabel 2 dapat pula diketahui bahwa lokasi relokasi pengungsi Sinabung dominan memiliki topografi bergelombang dengan kemiringan lereng 8-15% seluas 452,61 hektar (65,19%), sisanya berada pada topografi datar hingga landai seluas 236,01 hektar (33,99%), dan hanya sekitar 5,65 hektar saja yang berada pada topografi berbukit dengan kemiringan lereng 15-25%.

Berdasarkan kondisi topografi ini maka kawasan relokasi ini layak untuk dijadikan kawasan permukiman dan budidaya namun harus dengan penerapan kaidah-kaidah konservasi tanah dan air atau harus berbasis pengelolaan DAS agar penggunaan lahannya tidak menyebabkan degradasi tanah dan lingkungan. Syarat utama yang harus dilakukan dalam membangun permukiman di kawasan

relokasi ini harus berdasarkan atau mengikuti relief (kontur) lahan, bukan dengan jalan meratakan permukaan lahan. Hal ini sejalan dengan sifat-sifat tanahnya sebagaimana diuraikan berikut ini.

Jenis dan Karakteristik Tanah

Jenis tanah di lokasi relokasi pengungsi Sinabung ini berdasarkan Peta Jenis Tanah (Gambar 5) masuk ke dalam Great Groups Dystropept yang berasosiasi dengan Great Groups Dystrandept, Tropodult dan Haplorthox. Namun berdasarkan pengamatan lapangan yang diperkuat oleh hasil analisis Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian USU diketahui bahwa tanah di lokasi relokasi seluruhnya masuk ke dalam Great Groups Dystropept dengan Subgroups Andic Dystropept.



Gambar 5. Peta jenis tanah di kawasan relokasi pengungsi Sinabung (Sumber BP-DAS Wampu Sei Ular, 2010)

Tanah dengan great groups Dyatropept ini merupakan tanah muda terdiri dari horizon A dan B dengan horizon penciri Kambik, struktur tanah gumpal membulat atau bersudut yang lemah, tekstur tanahnya lempung berliat sampai lempung berpasir dengan ketebalan solum mencapai 100 cm atau lebih dan relatif kurang subur dengan Kejenuhan Basa kurang 35%. Jenis tanah ini umum berada pada daerah yang landai sampai datar. Karena tanah di lokasi relokasi ini memiliki kerapatan volume (*bulk density*) atau BD kurang dari 1 g/cm^3 , berwarna gelap (hitam) dan memiliki sifat *smeary* atau *tixotropic* atau bersifat *andic* maka tanahnya tergolong ke dalam subgroups Andic Dyatropept.

Dengan struktur tanah yang gembur dan porous (dicirikan oleh nilai $\text{BD} < 1 \text{ g/cm}^3$) namun memiliki sifat *smeary* di tanah lapisan atasnya (terutama pada tanah yang berwarna gelap/hitam) (Gambar 6; Tabel 3) menandakan tanah di lokasi relokasi ini dapat dengan mudah meloloskan air (infiltrasi) dari atas permukaan ke dalam tubuh tanah, dan sekaligus memiliki ikatan antar partikel tanah yang kuat akibat kandungan mineral amorf *Alophanic* yang tinggi. Dengan demikian tanah lapisan atasnya tidak mudah pecah/hancur oleh energi kinetik hujan atau limpasan permukaan yang pada gilirannya dapat bertahan (resisten) dari erosi meski pada lahan yang terbuka. Berkenaan dengan itu, dalam memanfaatkan lahan di area relokasi dengan tanah yang memiliki sifat *andic* pada tanah lapisan atasnya untuk permukiman dan atau untuk lahan budidaya dapat dilakukan dengan syarat tidak mengupas atau menyingkirkan atau membuang tanah (hitam) lapisan atasnya tersebut. Dengan demikian, kawasan permukiman dan lahan budidaya yang baru dibuka dan berada di hulu dua DAS besar ini tidak memperparah degradasi lahan dan lingkungan ke dua DAS tersebut.



Gambar 6. Lapisan tanah atas berwarna hitam di kawasan relokasi pengungsi Gunung Sinabung yang bersifat *Andic* (*Smeary* atau *Tixotropic*)

Lapisan tanah berwarna hitam di kawasan relokasi pengungsi Sinabung yang bersifat *Andic* (*Smeary* atau

Tixotropic) memiliki ketebalan antara 22-42 cm pada kedalaman solum lebih dari 100 cm (Tabel 3).

Tabel 3. Beberapa sifat fisik tanah di kawasan relokasi pengungsi Gunung Sinabung

Titik Sampel	Ketebalan Lapisan (cm)	Warna (Muncell)	BD (g/cm ³)	Struktur	Tekstur Tanah	Keterangan
Dasar lereng	0-27	7,5YR 2/1 (hitam)	0,48	Remah, halus, sangat gembur	Lempung berpasir	Terdapat sifat <i>smeary</i> (tikotropik) terutama pada lapisan atas
	27-42	10YR 2/3 (hitam kecoklatan)	0,55	Remah, sangat gembur	Lempung liat berpasir	
	42-65	7,5YR 3/4 (coklat gelap)	0,69	Gumpal bersudut, gembur	Pasir berlempung	
	65-105	10YR 6/6 (coklat)	0,77	Gumpal bersudut, gembur	Lempung liat berpasir	
Punggung lereng	0-22	10YR 3/4 (coklat gelap)	0,42	Remah, halus, sangat gembur	Lempung berpasir	Terdapat sifat <i>smeary</i> (tikotropik) terutama pada lapisan atas
	22-76	5YR 3/2 (coklat-merah-gelap)	0,47	Remah, halus, sangat gembur	Pasir berlempung	
	76-106	10YR 4/6 (coklat)	0,76	Gumpal bersudut, halus, gembur	Lempung berpasir	
Puncak bukit	0-28	5YR 2/1 (hitam kecoklatan)	0,41	Remah, halus, sangat gembur	Lempung berpasir	Terdapat sifat <i>smeary</i> (tikotropik) terutama pada lapisan atas
	28-73	10YR 5/6 (coklat kekuningan)	0,44	Remah, halus, sangat gembur	Pasir berlempung	
	73-103	10YR 6/6 (coklat kekuningan pucat)	0,63	Gumpal bersudut lemah, halus, gembur	Pasir berlempung	

Sumber: Data primer hasil pengamatan dan analisis laboratorium

Bila tanah lapisan atas ini dibuang/terbuka maka lapisan tanah bawah yang berwarna terang (coklat kekuningan/kemerahan) muncul ke permukaan dan tanah lapisan bawah ini cenderung mudah terserosi. Tanah lapisan bawah yang umumnya berstruktur gumpal bersudut lemah, halus dan gembur dapat mudah hancur oleh energi kinetik curah hujan dan energi gesekan limpasan permukaan karena sifat *smeary* (tikotropik)nya berkurang akibat kadar bahan organik yang lebih rendah (Tabel 4), sehingga memungkinkan

terjadinya erosi yang tinggi ketika tanah lapisan bawah ini muncul ke permukaan.

Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa tanah di lokasi relokasi pengungsi Gunung Sinabung memiliki tingkat kesuburan tanah yang baik ditandai dengan kadar bahan organik di tanah lapisan atasnya lebih dari 5% (jumlah ideal yang dipersyaratkan untuk mempertahankan kesuburan tanah), pH tanah yang bersifat masam cenderung sesuai bagi tanaman dataran tinggi serta kandungan mikrobial yang tinggi.

Tabel 4. Beberapa sifat kimia dan biologi tanah di kawasan relokasi pengungsi Gunung Sinabung

Lokasi Sampel	Ketebalan Lapisan (cm)	C-organik (%)	Bahan Organik (%)	pH	Distribusi Ukuran Partikel (%)			Total Mikrobia (cfu)
					Pasir	Debu	Liat	
Dasar lereng	0-27	3,56	6,14	4,98	70,56	19,28	10,16	9,5 x 10 ⁶
	27-42	5,57	9,60	5,04	80,56	11,28	8,16	2,0 x 10 ⁵
	42-65	0,77	1,33	4,86	52,56	13,28	34,16	2,0 x 10 ⁶
	65-105	1,28	2,21	4,72	54,56	13,28	32,16	1,5 x 10 ⁶
Punggung lereng	0-22	7,44	12,83	4,67	74,56	17,28	8,16	2,5 x 10 ⁷
	22-76	0,70	1,21	5,50	86,56	5,28	8,16	0,7 x 10 ⁵
	76-106	4,99	8,60	5,11	74,56	15,28	10,16	2,5 x 10 ⁵
Puncak bukit	0-28	6,51	11,22	4,69	74,56	17,28	8,16	2,0 x 10 ⁵
	28-73	1,51	2,60	5,52	80,56	11,28	8,16	0,78 x 10 ⁵
	73-103	0,99	1,71	5,09	84,56	7,28	8,16	0,11 x 10 ⁵

Sumber: Data primer hasil pengamatan dan analisis laboratorium

Tingkat kesuburan kimia dan biologi ini didukung pula oleh kesuburan fisika tanahnya yang juga baik (Tabel 3) ditandai dengan struktur tanah yang gembur dan longgar (porous) yang ditandai dengan BD tanah yang rendah, kedalaman efektif tanah yang dalam, dan tekstur tanah yang baik (lempung) dalam mendukung pertumbuhan perakaran tanaman. Namun karena tanah bersifat andik ini mengandung mineral amorf berupa mineral Alofan yang tinggi maka indikator kesuburan fisika, kimia dan biologi tanah yang baik ini dapat dibatasi oleh perilaku mineral Alophanic yang memiliki sifat fiksasi terhadap hara yang tinggi ini. Dengan demikian, tanah Andic Dyatropept ini menjadi kurang subur dalam arti kemampuan menyediakan unsur hara menjadi rendah karena unsur-unsur hara tersebut diikat kuat (fiksasi) oleh mineral

amorf alofanic yang merupakan mineral liat (koloid liat) utama di dalam tanah-tanah yang memiliki sifat penciri andic.

Guna mengatasi sifat memfiksasi dari mineral amorf Alophanic ini maka penggunaan pupuk organik berupa kompos dan atau pupuk kandang mutlak diperlukan bila menginginkan produk yang tinggi dari budidaya tanaman di tanah seperti ini, terutama dalam budidaya tanaman semusim (hortikultura/sayuran dan tanaman pangan/palawija). Pemberian pupuk kandang/kompos sebanyak minimal 5 ton per hektar per musim tanam, umumnya cukup untuk meningkatkan/mempertahankan produktifitas tanaman pada tanah Andisol atau tanah Inceptisol yang memiliki sifat andic, seperti subgroup tanah Andic Dyatropept ini.

SIMPULAN

Kawasan yang dijadikan areal relokasi pengungsi gunung Sinabung berada di kawasan hulu dua DAS penting dan potensial di Sumatera Utara dan Aceh, yaitu DAS Wampu dan DAS Singkil dengan topografi dominan landai hingga bergelombang (kemiringan lereng 8-15%) sebanyak 65,19% dari luas lahan relokasi dan datar hingga landai (kemiringan lereng 0-8%) sebanyak 33,99 dari luas lahan dan sisanya 0,81% dengan topografi berbukit (kemiringan lereng 15-25%). Tanah di lokasi relokasi pengungsi Sinabung tergolong ke dalam subgroup Andic Dystropept yang memiliki sifat andik (*smearly* atau tiksotropik) dengan kadar bahan organik yang sangat tinggi di tanah lapisan atas yang berwarna hitam sehingga ikatan antar partikel tanahnya sangat kuat yang memungkinkan lebih resisten terhadap energi kinetik curah hujan dan limpasan permukaan (erosi). Pada kondisi alami tanah di lokasi relokasi pengungsi Sinabung mudah meloloskan air (infiltrasi) dan memiliki kemampuan daya mengikat air (*water holding capacity*) yang tinggi karena tanahnya sangat gembur ($BD < 0,8 \text{ g/cm}^3$) dan kandungan bahan organik yang tinggi di lapisan atas (pada ketebalan 22-42 cm).

Lokasi relokasi pengungsian Sinabung berada pada ketinggian tempat

lebih dari 1.550 m di atas permukaan laut memiliki indikator tingkat kesuburan tanah yang baik ditandai dengan kadar bahan organik tanah yang sangat tinggi di tanah lapisan atas, pH tanah cenderung sesuai bagi tanaman dataran tinggi, tanahnya yang gembur dan jumlah (populasi) mikroba yang tinggi, namun kesuburan tanah ini dibatasi oleh mineral amorf Alophanic yang memiliki sifat memfiksasi yang tinggi. Pemberian pupuk kandang dan atau kompos sebanyak minimal 5 ton/ha/musim tanam memungkinkan sifat fiksasi dari mineral amorf Alophanic tanahnya dapat ditekan yang pada gilirannya dapat meningkatkan produktifitas tanah dan tanaman yang dibudidayakan.

Rekomendasi/Arahan Penggunaan Lahan Berbasis Pengelolaan DAS

Berdasarkan uraian dan kesimpulan di atas, maka arahan penggunaan lahan berbasis pengelolaan DAS yaitu dengan tetap berprinsip pada pemeliharaan kemampuan lahan/tanah dalam menyerap dan menyimpan air hujan dalam sebanyak mungkin, adalah:

1. Pada pembangunan permukiman, terutama dalam pembangunan perumahan pengungsi jangan melakukan tindakan memmeratakan permukaan lahan, apalagi mengupas permukaan tanah (membuang/menyinkingirkan tanah hitam

- lapisan atas) karena tanah hitam lapisan atas ini dengan kandungan bahan organik yang tinggi dan bersifat andik yang dapat menjaga massa/partikel tanah dari erosi, selain menjamin kemampuan tanah dalam meloloskan air dan menahan air hujan dalam jumlah banyak.
2. Pembangunan permukiman, baik sarana jalan, maupun barisan bangunan perumahannya dan fasilitas pendukung lainnya sebaiknya dilakukan sesuai/mengikuti kontur di lapangan. Dengan demikian, bagian lahan yang merupakan cekungan masih dapat berperan dalam menampung air saat terjadi hujan.
 3. Mengupayakan pembangunan permukiman selaras alam dalam arti membuka lahan (tanpa mengupas tanah lapisan atas) pada tapak yang akan dibangun saja dan lahan yang terlanjur telah dibuka agar segera ditutupi kembali dengan vegetasi permanen guna menjaga/melindungi degradasi sifat andik dan bahan organik tanah lapisannya.
 4. Melakukan pemeliharaan/penanaman pohon yang sesuai pada dataran tinggi dan memiliki sifat mampu menyerap dan menyimpan air dalam jumlah banyak, terutama di sekitar mata air, seperti pohon beringin, macadamia, aren, durian dataran tinggi, pulai, sengon, asam gelugur, dan lain-lain.
 5. Penerapan sistem pertanian konservasi, terutama dengan menerapkan sistem pertanian yang berprinsip pada penutupan lahan/permukaan tanah secara kontinue, seperti penerapan sistem agroforestry, sistem pertanian terpadu, pemulsaan, pembumbunan dan lain-lain.
 6. Membangun embung pada puncak-puncak bukit dan waduk mini/kolam-kolam pada bagian punggung dan lembah lereng.
 7. Membangun sumur resapan dan bak penampung (penyadapan) air hujan di sekitar bangunan perumahannya.
 8. Dalam melakukan budidaya tanaman pertanian, pemberian pupuk kandang dan atau kompos minimal 5 ton/ha/musim tanam diperlukan guna mempertahankan/ meningkatkan produktifitas tanah dan tanaman yang dibudidyakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul-Rauf, Jamilah dan K.S. Lubis, 2010. Dasar-Dasar Pengelolaan DAS. USU Press. Medan.
- Abdul-Rauf, H. Sianturi, Rahmawty, Y. Hidayat, dan B. Slamet, 2011. Pengelolaan DAS; Sebuah Rencana Pengelolaan Terpadu DAS Asahan Toba. USU Press. Medan.
- Basyaruddin, 1998. Karakteristik dan Pedogenesis Andisol Dataran

- Rendah dan Dataran Tinggi di Sumatera Utara. Disertasi. Program Pascasarjana IPB Bogor.
- Hardjowigeno, S. 1993. *Klassifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Edisi Pertama, Penerbit Akademika Presindo, Jakarta.
- Mukhlis, 2014. *Penyusunan Amandemen Silikat Berdasarkan Karakteristik Tanah Andisol Gunung Sinabung*. Disertasi. Program Doktor Ilmu Pertanian Fakultas Pertanian USU.
- Peraturan Pemerintah No. 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5292.
- Soil Survey Staff. 1990. *Keys to Soil Taxonomy*, 4th edition. SMSS Technical Monograph No.19. Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Subagyo, H., N. Suharta, dan A.B. Siswanto, 2000. *Tanah-Tanah Pertanian Indonesia dalam Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya*. Tim Pusat Penelitian dan Agroklimat (ed.). Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian.
- Undang-Undang No. 37 Tahun 2014 tentang Konservasi Tanah dan Air. Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5608.