

Karakteristik Tanah-Tanah dari Bahan Induk Abu Volkan Muda di Jawa Barat dan Jawa Tengah

Characteristics of Soils Derived from Young Volcanic Ash in West and Central Java

Suratman^{1*}, Hikmatullah¹, Andi Amran Sulaiman²

¹ Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Jl. Tentara Pelajar No. 12, Cimanggu, Bogor 16114, Indonesia

² Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jl. R.M. Harsono No. 3, Ragunan, Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12550, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat artikel:

Diterima: 15 Desember 2017

Direview: 24 Januari 2018

Disetujui: 25 Mei 2018

Kata kunci:

Abu volkan

Andisols

Cadangan mineral

Mineral pasir

Sifat andik

Keywords:

Volcanic ash

Andisols

Mineral reserves

Sand mineral

Andic properties

Abstrak. Tanah-tanah yang terbentuk dari abu volkan muda umumnya mempunyai sifat-sifat unik dan berpotensi tinggi untuk pertanian. Tujuan penelitian adalah untuk menentukan perbedaan sifat-sifat fisik-kimia dan komposisi mineral tanah-tanah yang berasal dari bahan induk abu volkan muda di Jawa Barat dan Jawa Tengah. Lima profil tanah abu volkan muda berasal dari lereng utara G. Tangkubanperahu (SL-325), lereng timur G. Ceremai (SA-44), lereng barat G. Jembangan (HK-603), dan lereng utara G. Slamet (TG-5 dan YP27) telah dipilih dan dideskripsi sifat-sifat morfologinya di lapangan, dan sebanyak 22 contoh telah dianalisis sifat-sifat fisik-kimia dan komposisi mineral pasirnya. Hasil penelitian menunjukkan bahan induk tanah dari G. Tangkubanperahu dan G. Jembangan bersifat intermedier, yang didominasi oleh plagioklas intermedier, amfibol dan piroksen serta gelas volkan. Bahan induk dari G. Ceremai dan G. Slamet bersifat lebih basis yang dicirikan selain oleh kandungan mineral-mineral tersebut juga terdapat mineral olivin. Cadangan mineral mudah lapuk masih cukup tinggi (41-84%). Tanah dari G. Tangkubanperahu bertekstur lempung berdebu, reaksi tanah masam, dan kejenuhan basa rendah. Tanah dari G. Jembangan bertekstur liat yang menunjukkan tanah lebih berkembang, reaksi tanah masam dan kejenuhan basa rendah. Sedangkan tanah dari G. Ceremai bertekstur lempung berpasir, reaksi tanah netral dan kejenuhan basa sangat tinggi. Tanah dari G. Slamet bertekstur lempung sampai lempung berliat, reaksi tanah agak masam dan kejenuhan basa sangat tinggi. Semua profil memenuhi persyaratan sifat andik [(BD <0,90 g cm⁻³, retensi P >85%, (Al_o+0,5Fe_o) ekstraksi asam oksalat > 2,0%]], dan karenanya tanah tersebut diklasifikasikan sebagai Andisols pada tingkat Ordo menurut Soil Taxonomy.

Abstract. The soils formed from volcanic ash have unique properties and high potential for agriculture use. The objective of the research was to study the differences between physical-chemical properties and mineral composition of volcanic ash soils in West Java and Central Java. Five volcanic ash soil profiles, from northern slope of G. Tangkubanperahu (SL-325), eastern slope of G. Ceremai (SA-44), western slope of G. Jembangan (HK-603), and northern slope of G. Slamet (TG-5 and YP27), have been selected and described their morphological properties in the field, and as many as 22 soil samples have been analyzed their physical and chemical properties and sand mineral composition. The results showed that the soil parent materials of G. Tangkubanperahu and G. Jembangan were intermediary, dominated by intermediary plagioclase, amphibole, pyroxene, and volcanic glasses. The soil parent materials of G. Ceremai and G. Slamet were more alkaline as characterized by those minerals and olivine content. The content of easily weathered minerals reserves were high (41-84%). The soil properties of G. Tangkubanperahu were silt loam texture, acid soil reaction, and low base saturation. The soil properties of G. Jembangan were clay texture, which showed the more developed soil, acid soil reaction, and low base saturation. Whereas the soil from G. Ceremai has a sandy loam texture, a neutral soil reaction, and a very high base saturation. The soil of G. Slamet is of loamy to clay loamy texture, slightly acid soil reaction, and very high base saturation. All of the soil profiles met the andic properties requirements [(BD <0.90 g cm⁻³, P retention >85%, and (Al_o + 0.5 Fe_o) oxalic acid extraction >2.0%]], and therefore the soils were classified as Andisols at the Order level according to the Keys to Soil Taxonomy.

Pendahuluan

Wilayah Jawa Barat dan Jawa Tengah banyak diliputi volkan muda yang masih aktif, diantaranya di daerah

Ciater Subang terdapat G. Tangkubanperahu (2.076 m), daerah Kuningan terdapat G. Ceremai (3.078 m), daerah Pekalongan terdapat G. Jembangan (2.177 m), daerah Pemalang dan Tegal terdapat G. Slamet (3.428 m). Hasil erupsi volkan tersebut antara lain berupa bahan piroklastika abu volkan yang membentuk jenis tanah

* Corresponding author: ratman_end@yahoo.co.id

Andisols yang mempunyai sifat-sifat fisik-kimia dan susunan mineral yang unik, pada umumnya gembur, tekstur sedang (komposisi liat maupun pasir tiak terlalu besar), dan beberapa unsur kesuburan tanah sangat mendukung untuk tanaman budidaya pertanian. Penyebaran tanah Andisols tersebut cukup luas di wilayah lereng atas sampai lereng bawah dari *landform* kerucut vulkan.

Andisols adalah tanah-tanah yang terbentuk dari bahan vulkan muda dicirikan oleh sifat andik pada >60% dari lapisan atas setebal >60 cm dari permukaan tanah apabila tidak terdapat kontak densik, litik, atau paralitik, duripan, atau horison petrokalsik pada kedalaman tersebut, atau >60% dari lapisan atas setebal < 60 cm dari permukaan tanah apabila terdapat kontak densik, litik, atau paralitik, duripan, atau horison petrokalsik (Soil Survey Staff 2014). Andisols dapat terbentuk dari abu, tuf vulkan, dan lahar, dengan ciri-ciri morfologi yang khas, seperti warna lapisan atas gelap, konsistensi gembur dan terasa licin jika dipirid, dan tekstur berlempung, berpasir sampai berdebu. Wibisono *et al.* (2016) meneliti karakteristik Andisols yang berkembang dari bahan induk breksi dan lahar G. Gede Jawa Barat.

Menurut peta geologi lembar Bandung (Silitonga 2003), bahan erupsi G. Tangkubanperahu berupa tuf pasir, tuf batuapung, breksi dan aglomerat, yang bersifat andesitik. Bahan erupsi G. Ceremai terdiri atas aliran lava muda dan lava tua, breksi, lahar, dan tuf pasir, yang bersifat andesit dan basalt (Djuri 1995). Bahan erupsi G. Slamet berupa aliran lava, endapan lahar, dan tuf yang bersifat andesit sampai basalt (Djuri *et al.* 1996). Sedangkan bahan erupsi G. Jembangan berupa lava andesit, breksi, dan bahan piroklastika (Condon *et al.* 1996).

Sifat bahan vulkan dapat dibedakan berdasarkan kadar SiO₂-nya menjadi: (a) masam (liparit, dasit, riolit) dengan mineral dominan kuarsa, sanidin, biotit, dan gelas vulkan, (b) intermedier (andesitik) dengan mineral andesin, labradorit, amfibol, hiperstin, dan augit, serta gelas vulkan, (c) intermedier-basa (andesit-basaltik) dengan mineral dominan augit, hiperstin, amfibol, andesin, labradorit, dan gelas vakan, dan (d) basa (basaltik) dengan mineral dominan olivine, augit, hiperstin, amfibol, dan gelas vulkan (Mohr *et al.* 1972, Shoji *et al.* 1975).

Penelitian tanah-tanah Andisols di Pulau Jawa telah dipelopori oleh beberapa peneliti terdahulu. Tan (1965) meneliti karakteristik tanah Andisols di beberapa lokasi di Jawa dan Sumatera. Hardjosoesastro *et al.* (1983) meneliti genesis dan klasifikasi tanah Andisols dari G. Salak, Bogor. Subagjo *et al.* (1997) meneliti pedogenesis tanah dari bahan vulkan andesit G. Manglayang Bandung. Arifin dan Hardjowigeno (1997) meneliti pedogenesis Andisols dari bahan induk abu vulkan andesit dan basalt pada beberapa zone agroklimat di daerah perkebunan teh Jawa

Barat. Van Ranst *et al.* (2002) meneliti sifat-sifat tanah Andisols menurut sekuen iklim dari Jawa bagian timur ke Jawa bagian barat pengaruhnya terhadap perubahan sifat-sifat tanah. Yatno dan Zaayah (2003) meneliti sifat mineralogi, fisika dan kimia tanah dari tuf vulkan andesit G. Burangrang Jawa Barat. Yatno dan Zaayah (2005) meneliti karakteristik tanah dari bahan abu vulkan pada lereng selatan G. Tangkubanperahu. Van Ranst *et al.* (2008) meneliti mineralogi Andisols pada regim kelembaban perudik di Jawa Tengah. Afany dan Partoyo (2011) meneliti karakteristik tanah dari bahan abu vulkan segar G. Merapi, Yogyakarta. Sukarman dan Dariah (2014) dan Prasetyo (2005) telah merangkum hasil-hasil penelitian tanah Andisols yang dijumpai di Indonesia. Penelitian tanah-tanah Andisols dari bahan vulkan G. Ceremai, G. Slamet dan G. Jembangan tersebut belum banyak dilakukan.

Tujuan penelitian adalah untuk menentukan perbedaan sifat-sifat fisika, kimia dan mineralogi tanah yang berkembang dari bahan induk abu vulkan muda berasal dari lereng utara G. Tangkubanperahu, lereng timur G. Ceremai, lereng utara G. Slamet dan G. Jembangan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat melengkapi dan memperkaya informasi tentang sifat-sifat dan klasifikasi Andisols di Indonesia, serta potensinya bagi pengembangan pertanian khususnya di wilayah Pulau Jawa.

Bahan dan Metode

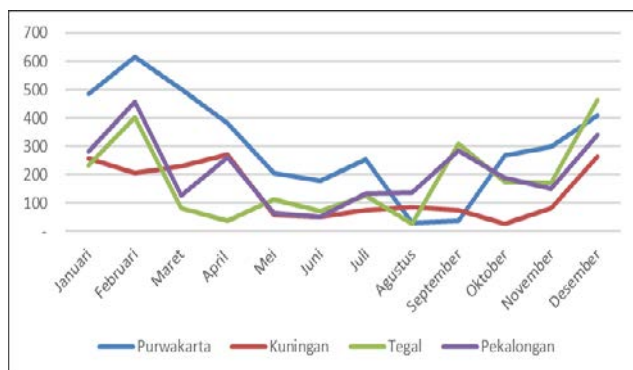
Lokasi penelitian termasuk wilayah Subang dan Kuningan di Jawa Barat, Pekalongan, Pemalang, dan Tegal di Jawa Tengah (Tabel 1). Lokasi tersebut tergolong beriklim basah dengan bulan kering (<100 mm bulan⁻¹) hanya 2-4 bulan, kecuali daerah Kuningan yang cenderung lebih kering terjadi selama 7 bulan dengan pola penyebaran di sekitar pertengahan tahun (Gambar 1). Curah hujan rata-rata tahunan di Kuningan sebesar 1.682 mm, di Subang/Purwakarta 3.662 mm, di Pekalongan 2.477 mm, dan di Tegal 2.211 mm (Kab. Kuningan BPS Kab. Purwakarta 2014, BPS Kab. Kuningan 2014, BPS Kab. Purwakarta 2014, Dinas Pertanian, Peternakan, dan Kelautan Kota Pekalongan 2016, BMKG Wil. II Tegal 2016). Menurut Schmidt dan Ferguson (1951) daerah penelitian termasuk tipe hujan A, dengan bulan kering (curah hujannya <60 mm bulan⁻¹) satu bulan dan bulan basah (curah hujannya >100 mm bulan⁻¹) 8-10 bulan. Suhu udara rata-rata bulanan di Ciater bervariasi antara 22,0-22,7 °C, dan di Kuningan 19,8-21,7 °C. Prediksi rejim kelembaban tanah dan suhu tanah menurut New Simulation Model (Van Wambeke *et al.* 1986) menunjukkan bahwa daerah penelitian termasuk rejim kelembaban tanah udik dan rejim suhu tanah isotermik. Grafik sebaran curah hujan rata-rata bulanan di lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.

Tabel 1. Lokasi profil tanah dan keadaan lingkungannya

Table 1. Location of soil profile and environmental conditions

Kode profil	Letak geografis	Elevasi	Landform	Lereng	Landuse	Lokasi
		m dpl		%		
SL-325	06 46' 18,1"LS-107° 38'13,8"BT	1.497	Lereng vulkan atas G. Tangkubanperahu	25	Kebun teh	Ciater, Subang
SA-44	M 48 x = 21667 dan y 923221	1.140	Aliran lava muda G. Ceremai	60	Semak	Cigugur, Kuningan
HK-603	07°11'01.0"LS - 109°35'59.9"BT	810	Lereng vulkan tengah G. Jembangan	50	Cengkeh	Paningsaran, Pekalongan
TG-11	07 09' 48,5" LS - 109 12' 52" BT	867	Aliran lava muda G. Slamet	21	Pisang, ubikayu, jagung	Pulosari, Pemalang
YP-27	07°12'03.6"LS-109°08'37.5"BT	1.380	Lereng vulkan atas G. Slamet	40	Pinus	Bumi jawa, Tegal

dpl = di atas permukaan laut.



Gambar 1. Distribusi curah hujan di lokasi penelitian

Figure 1. Rainfall distribution at the study site

Sebanyak lima profil tanah dari lereng utara G. Tangkubanperahu (SL-325), lereng timur G. Ceremai (SA-44), lereng utara G. Jembangan (HK-603), lereng utara dan barat laut G. Slamet (TG-11 dan YP-27) telah diteliti di lapangan dan sebanyak 22 contoh tanah telah dianalisis di laboratorium. Analisis sifat fisik-kimia tanah terdiri atas tekstur tiga fraksi dengan metode pipet, penetapan pH tanah dalam larutan H₂O dan pH-KCl dengan rasio 1:2,5 dan pH tanah dalam larutan NaF dengan rasio 1:50. Kadar C organik ditetapkan dengan metode Walkley and Black. Kandungan P₂O₅ dan K₂O total dengan ekstrak HCl 25% dan P-tersedia dengan ekstrak Bray 1. Kation dapat ditukar (Ca, Mg, K dan Na) dan kapasitas tukar kation (KTK) tanah ditetapkan dengan penjumlahan ammonium asetat (NH₄OAc) pH 7.0. Kandungan Fe, Al, dan Si ditetapkan dengan ekstraksi amonium oksalat (Al₂O₃, Fe₂O₃, SiO₂), dan retensi P ditetapkan dengan metode Blakemore (1981). Kandungan alofan diduga dari rumus Parfitt dan Henmi (1982), yaitu % Si oksalat x 7,14. Nilai *bulk density* (BD) ditentukan berdasarkan hasil analisis di laboratorium atau dihitung dengan pendekatan pedotransfer menurut formuladari Soekardi (1986): $BD=1,402-0,260x (\% C \text{ organik})^{0,5}$. Metode analisis tanah dan penilaian hasil analisisnya mengikuti Petunjuk Teknis Analisa Tanah, Air,

dan Pupuk (Eviati dan Suparto 2011), dan *Soil Survey Laboratory Method Manual* (Soil Survey Division Staff 1993). Analisis mineral fraksi pasir ditetapkan dengan metode *line counting* dengan menggunakan mikroskop polarisasi (Buurman 1990). Cadangan mineral mudah lapuk dihitung berdasarkan jumlah mineral mudah lapuk (Pramuji dan Bastaman 2009). Klasifikasi tanah ditetapkan menurut sistem Klasifikasi Tanah Nasional (Subardja *et al.* 2016) sampai tingkat Macam, dan padanannya menurut *Keys to Soil Taxonomy* (Soil Survey Staff 2014) sampai tingkat Subgrup.

Hasil dan Pembahasan

Sifat Morfologi Tanah

Semua profil tanah yang diteliti mempunyai kedalaman tanah sangat dalam (>100 cm) dengan solum cukup tebal (Tabel 2). Horison A cukup tebal antara 19 sampai 25 cm, sedangkan horison B sangat tebal (>75 cm). Warna tanah umumnya berwarna hitam sampai coklat sangat tua di lapisan atas dan agak terang di lapisan bawah, namun pada kedalaman tertentu dari profil tanah yang diteliti dijumpai adanya horison tertimbun (*buried horizon*). Hal ini merupakan hasil dari erupsi abu vulkan yang terjadi beberapa kali (*rejuvenation*). Tekstur tanah hasil penetapan di laboratorium bervariasi dari lempung, lempung berdebu, lempung liat berdebu, lempung berliat, sampai liat berdebu, baik antara profil maupun di dalam profil.

Tingkat perkembangan struktur tanah umumnya masih lemah, ukuran halus dan berbutir sampai gumpal, kecuali pada profil HK-603 berstruktur cukup baik dengan bentuk berbutir dan gumpal. Konsistensi umumnya sangat gembur sampai gembur dalam kondisi lembab, tidak lekat sampai agak lekat, dan tidak plastis sampai agak plastis dalam kondisi basah. Rasa licin atau sifat *smeary* umumnya jelas pada semua lapisan, kecuali pada lapisan atas, rasa licin

kurang jelas. Sifat ini mencirikan tanah dari bahan abu vulkan muda yang banyak mengandung bahan amorf (non kristalin), seperti mineral alofan. Batas horison jelas dan rata di lapisan atas, dan berangsur sampai baur rata di lapisan bawah, kecuali pada horison tertimbun, batas horison tersebut cukup jelas (*clear*), karena adanya perbedaan warna dan/atau tekstur yang cukup kontras. Dari uraian di atas menunjukkan kelima profil tersebut umumnya mempunyai sifat-sifat morfologi yang serupa, kecuali profil HK-603 sudah lebih berkembang dengan tekstur lebih halus. Warna tanah dari coklat gelap, kuning kemerahan sampai merah kekuningan, tekstur lempung

sampai liat berdebu, struktur granuler/berbutir sampai gumpal agak bersudut halus sampai sedang, konsistensi sangat gembur sampai gembur, agak *smearly* (licin) sampai *smearly*, dengan batas horison jelas, berangsur sampai baur rata (Tabel 2).

Sifat Fisik-Kimia Tanah

Semua profil tanah tersebut didominasi oleh fraksi debu dan pasir (Tabel 3), dengan kandungan liat rendah, kecuali pada profil HK-603 kandungan liatnya cukup tinggi ($\geq 40\%$), yang mencerminkan tanah sudah lebih berkembang atau melapuk dibandingkan dengan profil

Tabel 2. Sifat morfologi tanah abu vulkan muda di lokasi penelitian

Table 2. Morphological properties of young volcanic ash soil at the study sites

Profil	Horison	Kedalaman cm	Warna	Tekstur	Struktur	Konsistensi	<i>Smearly</i>	Batas horison
G. Tangkubanperahu (Eutric Hapludands)								
SL325	A	0 – 20	10YR3/2	SiL	1, f, gr	vfr, ns, np	2	Jelas rata
	Bw1	20 – 60	10YR4/6	SiL	1, f, gr + sb	vfr, ss, np	3	Berangsur rata
	2Bw2	60 – 80	10YR5/6	SiCL	1, m, gr+ sb	fr, ss, np	3	Jelas rata
	2Bw3	80 – 100	10YR4/4	SiCL	2, m, sb	fr, ss, sp	3	Baur rata
	2Bw4	100 – 120	10YR4/4	SiCL	1, m, sb	fr, ss, sp	3	-
G. Ceremai (Typic Hapludands)								
SA44	A	0 – 22	7,5YR3/2	L	1, f, gr	vfr, ns, np	2	Jelas rata
	Bw1	22 – 66	7,5YR3/3	SiL	1, f, gr	vfr, ns, np	3	Berangsur rata
	Bw2	66 – 100	7,5YR4/3	SiL	1, f, gr	vfr, ns, np	3	Jelas rata
	2Bw3	100 – 120	7,5YR4/2	SiL	1, f, gr	vfr, ns, np	3	-
G. Jembangan (Acruodoxic Hapludands)								
HK603	A	0 – 19	7,5YR2,5/2	SiC	2, f, gr+sb	fr, ns, np	2	Jelas rata
	Bw1	19 – 49	7,5YR2,5/3	SiC	2, f, gr+sb	fr, s, sp	3	Berangsur rata
	Bw2	49 – 90	7,5YR3/3	SiC	2, m, gr+sb	fr, s, p	3	Baur rata
	Bw3	90 – 120	7,5YR3/3	SiC	2, m, gr+sb	fr, s, p	3	Jelas rata
	2Bw4	120 – 150	7,5YR3/4	SiL	1, f, gr	fr, ss, sp	3	-
G. Slamet (Typic Hapludands)								
TG-11	Ah	0 – 20	10YR2/1	L	1, f, gr	fr, ns, np	2	Jelas rata
	Bw1	20 – 40	10YR2/2	L	1, f, gr	fr, ss, sp	3	Baur rata
	Bw2	40 – 90	10YR2/2	L	2, f, gr+sb	fr, ss, sp	3	jelas rata
	2Ah	90 – 120	10YR2/1	L	1, f, gr	fr, ss, sp	3	-
G. Slamet (Typic Hapludands)								
YP27	A	0 – 25	7,5YR2,5/2	L	1, f, gr	fr, ss, sp	2	Jelas rata
	Bw1	25 – 45	7,5YR3/3	SCL	1, f, gr	fr, ss, sp	3	Jelas rata
	2Bw2	45 – 70	7,5YR2,5/3	CL	2, m, gr+sb	fr, ss, sp	3	Jelas rata
	3Bw3	70 – 120	7,5YR4/6	CL	1, f, gr	fr, ss, sp	3	-

Note:

Tekstur : L = lempung/*loam*, SiL = lempung berdebu/*silt loam*, SiCL = lempung liat berdebu/*silty clay loam*, SiC = liat berdebu/*silty clay*, CL = lempung berliat/*clay loam*, SL = lempung berpasir/*sandy loam*, SCL = lempung liat berpasir/*sandy clay loam*.

Struktur : 1 = lemah/*weak*, 2 = cukup/*moderate*, 3 = kuat/*strong*, f = halus/*fine*, gr = berbutir/*granular*, sb = gumpal/*subangular blocky*.

Konsistensi : fr = gembur/*friable*, vfr = sangat gembur/*very friable*, ns = tidak lekat/*not sticky*, ss = agak lekat/*slightly sticky*, s = lekat/*sticky*, np = tidak plastis/*not plastic*, sp = agak plastis/*slightly plastic*, p = plastis/*plastic*.

lainnya. Walaupun demikian, nilai *bulk density* (BD) masih cukup rendah ($<0,90 \text{ g cm}^{-3}$), artinya tanah masih cukup porus. Kelas tekstur umumnya tergolong lempung, lempung berpasir sampai lempung berliat, kecuali profil HK-603 termasuk tekstur liat. Nilai *bulk density* (BD) umumnya $< 1,0 \text{ g cm}^{-3}$ dengan variasi antara 0,66 sampai 0,98 g cm^{-3} , yang mencerminkan tanah-tanah tersebut bersifat porus dan gembur, sehingga mudah untuk diolah. Nilai BD yang agak tinggi (profil YP-27) karena kandungan bahan organiknya relatif rendah. Nilai BD rendah merupakan salah satu ciri tanah yang terbentuk dari abu vulkan, bersifat porus, karena dipengaruhi oleh kandungan mineral amorf dan bahan organiknya (Shoji *et al.* 1993).

Reaksi tanah (pH-H₂O) bervariasi dari masam, agak masam sampai netral. Tanah yang terbentuk dari abu vulkan dari Ciater (profil SL-325) dan Pekalongan (profil HK-603) bereaksi masam (pH 4,7-4,9), sedangkan tanah

abu vulkan dari Pemalang dan Tegal bereaksi agak masam (pH 5,6-6,4), dan yang dari Kuningan (profil SA-44) bereaksi netral (pH 6,7-7,0). Tanah-tanah yang mempunyai pH masam berkaitan dengan kandungan basa-basanya yang lebih rendah sebagai akibat pencucian cukup intensif (curah hujan tinggi). Reaksi tanah pH-KCl semuanya lebih rendah dari pH-H₂O. Selisih pH-KCl dan pH-H₂O (delta negatif) seluruhnya negatif yang mencerminkan tanah didominasi oleh muatan negatif. Kandungan C organik tergolong tinggi (3,0-5,0%) sampai sangat tinggi ($>5,0\%$) dan memperlihatkan penurunan tidak teratur dengan kedalaman tanah pada semua profil pada kedalaman yang berbeda-beda. Hal ini merupakan indikasi terjadinya pengendapan bahan abu vulkan beberapa kali.

Kandungan P₂O₅-total umumnya tinggi ($>40 \text{ mg per } 100\text{g}$), kecuali pada profil SA-44 termasuk sedang. Sedangkan kandungan P-tersedia tergolong rendah,

Tabel 3. Sifat fisik dan kimia tanah abu vulkan muda di lokasi penelitian

Table 3. Physical and chemical properties of young volcanic ash soil at the study sites

Profil	Horison	Kedalaman cm	Tekstur				pH		C organik %	HCl 25%		Bray 1 P ₂ O ₅ ppm
			Pasir	Debu	Liat	Kelas*	H ₂ O	KCl		P ₂ O ₅	K ₂ O	
		 % mg/100g			
G. Tangkubanperahu (Typic Hapludands)												
SL 325/	A	0 – 20	45	41	14	L	4,8	4,3	7,46	1427	6	56,4
	Bw1	20 – 60	47	26	27	SCL	4,9	4,5	6,46	398	6	22,5
	2Bw2	60 – 80	56	32	12	SL	4,9	4,5	5,42	195	3	3,3
	2Bw3	80 – 100	50	37	13	L	4,9	4,4	2,08	144	3	2,3
	2Bw4	100 – 120	51	36	13	L	5,0	4,5	2,06	147	3	2,2
G. Ceremai (Typic Hapludands)												
SA44/	A	0 – 22	64	22	14	SL	7,0	5,9	3,50	23	8	2,4
	Bw1	22 – 66	64	23	13	SL	7,0	5,6	2,47	15	23	1,8
	Bw2	66 – 100	63	27	10	SL	6,7	5,4	2,59	19	34	2,7
	2Bw3	100 – 120	62	23	15	SL	7,1	6,0	6,77	49	21	3,3
G. Jembangan (Acruoxic Hapludands)												
HK603/	A	0 – 19	20	32	48	C	4,3	4,0	5,32	151	5	4,8
	Bw1	19 – 49	18	38	44	C	4,7	4,3	4,40	131	4	2,5
	Bw2	49 – 90	25	35	40	C	4,9	4,4	4,12	111	5	1,8
	Bw3	90 – 120	23	36	41	C	4,9	4,3	3,46	124	3	1,4
	2Bw4	120 – 150	22	58	20	SiL	4,9	4,4	3,23	146	5	3,7
G. Slamet (Typic Hapludands)												
TG11/	Ah	0 – 20	29	48	23	L	5,9	4,9	6,19	146	5	3,9
	Bw1	20 – 40	33	43	24	L	6,3	5,1	6,41	92	5	2,1
	Bw2	40 – 90	35	45	20	L	6,5	5,4	7,19	79	5	3,2
	2Ah	90 – 120	37	43	20	L	6,3	5,4	9,15	52	4	2,3
G. Slamet (Typic Hapludands)												
YP27/	A	0 – 25	49	32	19	L	5,6	4,7	2,44	115	6	2,6
	Bw1	25 – 45	50	26	24	SCL	5,7	5,0	2,97	105	12	2,7
	2Bw2	45 – 70	42	25	33	CL	5,6	4,9	5,20	78	6	3,2
	3Bw3	70 – 120	32	39	29	CL	5,8	5,1	1,76	119	6	2,8

* Kelas tekstur:

L = lempung/loam; SiL = lempung berdebu/silt loam; SiCL = lempung liat berdebu/silty clay loam; SiC = liat berdebu/silty clay; CL = lempung berliat/clay loam; SL = lempung berpasir/sandy loam; SCL = lempung liat berpasir/sandy clay loam.

kecuali pada profil SL-325 dan TG-5 tergolong tinggi di lapisan atas, yang merupakan perkebunan teh dan jagung yang mungkin ada pengaruh residu pemupukan P. Manajemen sangat berpengaruh terhadap dinamika unsur-unsur kesuburan tanah. Di antara kelima lokasi profil SA-44 berada di areal semak belukar yang paling kecil pengaruh manajemennya. Sedangkan pada lokasi profil SL-325 dan TG-5 yang merupakan kebun teh dan ladang kemungkinan perlakuan pemupukan lebih tinggi dibandingkan lokasi lain yang berupa kebun cengkeh, semak, dan hutan pinus.

Kandungan kation basa-basa dapat ditukar (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ dan Na^+) umumnya rendah, kecuali kandungan Ca^{2+} pada profil SA-44, TG-5 dan YP-27 tergolong sedang sampai tinggi, sehingga kejenuhan basanya tinggi.

Kandungan basa-basa dapat tukar sangat dipengaruhi antara lain oleh intensitas manajemen lahan. Rendahnya kandungan basa-basa dapat disebabkan oleh pencucian yang cukup intensif (SL325 dan HK603) akibat dari manajemen yang intensif tersebut. KTK tanah rendah sampai sedang, kecuali lapisan atas profil SL-325 termasuk tinggi. KTK liat umumnya tinggi kecuali profil YP-27 termasuk rendah. Kemasaman terekstraksi (Al^{3+} dan H^+) umumnya rendah sampai tidak terdeteksi dan kejenuhan Al juga rendah. Tanah-tanah yang diteliti umumnya mempunyai kejenuhan basa yang tinggi kecuali profil HK 603, begitu juga pH juga cenderung tinggi. Dalam kondisi demikian kemasaman terekstraksi (Al^{3+} dan H^+) akan cenderung rendah seperti halnya yang terjadi pada profil SA-44, TG-11, dan YP-27 (Tabel 4).

Tabel 4. Sifat kimia tanah abu vulkan muda di lokasi penelitian

Table 4. Chemical properties of young volcanic ash soil at the study sites

Profil	Horison	Kedalaman cm	Nilai tukar kation (NH_4 -Acetat 1N, pH7)							KCl 1N		Kej. Al			
			Ca	Mg	K	Na	Jumlah	KTK-tanah	KTK-liat	Kej. basa	Al^{3+}		H^+		
			cmol _c kg ⁻¹							%		cmol _c kg ⁻¹		%	
G. Tangkubanperahu (Typic Hapludands)															
SL 325/	A	0 – 20	1,72	0,91	0,11	0,05	2,79	24,20	173	12	1,37	0,23	33		
	Bw1	20 – 60	2,59	0,43	0,11	0,09	3,22	27,62	102	12	0,80	0,22	20		
	2Bw2	60 – 80	2,25	0,42	0,05	0,05	2,77	18,85	157	15	0,12	0,19	4		
	2Bw3	80 – 100	1,28	0,41	0,05	0,04	1,78	8,51	65	21	0,14	0,19	7		
	2Bw4	100 – 120	1,20	0,40	0,04	0,09	1,73	8,93	69	19	0,07	0,18	4		
G. Ceremai (Typic Hapludands)															
SA44/	A	0 – 22	10,22	2,82	0,15	0,06	13,25	12,31	88	>100	0,00	0,09	0		
	Bw1	22 – 66	4,32	1,22	0,45	0,04	6,03	5,14	40	>100	0,00	0,05	0		
	Bw2	66 – 100	3,79	0,93	0,68	0,07	5,47	5,06	51	>100	0,00	0,11	0		
	2Bw3	100 – 120	2,37	0,69	0,41	0,15	3,62	3,37	22	>100	0,00	0,09	0		
G. Jembangan (Acruoxic Hapludands)															
HK603/	A	0 – 19	0,76	0,33	0,08	0,06	1,23	22,22	46	6	0,94	0,18	43		
	Bw1	19 – 49	0,68	0,26	0,05	0,03	1,02	19,06	43	5	0,05	0,19	4		
	Bw2	49 – 90	0,62	0,27	0,06	0,04	0,99	18,11	45	5	0,09	0,18	8		
	Bw3	90 – 120	0,67	0,26	0,03	0,04	1,00	22,15	54	5	0,04	0,14	4		
	2Bw4	120 – 150	1,05	0,41	0,06	0,22	1,74	24,24	121	7	0,05	0,12	3		
G. Slamet (Typic Hapludands)															
TG11/	Ah	0 – 20	3,96	0,56	0,05	0,07	4,64	4,71	20	99	0,02	0,16	0		
	Bw1	20 – 40	5,44	0,84	0,06	0,04	6,38	5,60	23	>100	0,00	0,11	0		
	Bw2	40 – 90	8,88	0,98	0,02	0,07	9,95	7,81	39	>100	0,00	0,05	0		
	2Ah	90 – 120	15,08	1,78	0,03	0,04	16,93	13,26	66	>100	0,00	0,05	0		
G. Slamet (Typic Hapludands)															
YP27/	A	0 – 25	2,35	0,54	0,08	0,06	3,03	2,23	12	>100	0,00	0,15	0		
	Bw1	25 – 45	3,43	0,75	0,23	0,12	4,53	3,70	15	>100	0,00	0,07	0		
	2Bw2	45 – 70	6,16	0,98	0,09	0,07	7,30	6,29	19	>100	0,00	0,13	0		
	3Bw3	70 – 120	4,26	0,84	0,11	0,08	5,29	4,70	16	>100	0,00	0,17	0		

Keterangan:

$$KTK \text{ liat} = \frac{\text{me } 100g^{-1} \text{ tanah}}{\% \text{ liat (total)}} \times 100 \text{ me } 100g^{-1} \text{ liat}$$

Sifat Andik Tanah

Menurut Soil Survey Staff (2014), tanah dapat digolongkan mempunyai sifat-sifat andik apabila dalam fraksi halus (0,05-2,0 mm) mempunyai kadar C organik <25% (berdasarkan volume berat) dan memenuhi salah satu atau kedua butir persyaratan berikut:

1. Semua persyaratan berikut: (a) berat isi (BD) pada tegangan 33 kPa sebesar $\leq 0,90 \text{ g cm}^{-3}$, (b) retensi fosfat $\geq 85\%$, dan (c) kadar $\text{Al}_0+0,5\text{Fe}_0$ (ekstraksi asam oksalat) $\geq 2,0\%$, atau
2. Semua persyaratan berikut: (a) kadar pasir (0,02-2,0 mm) $\geq 30\%$, (b) retensi fosfat $\geq 25\%$, (c) kadar $\text{Al}_0+0,5\text{Fe}_0$ (ekstraksi asam oksalat) $\geq 0,4\%$, (d) kadar gelas vulkan $\geq 5\%$; dan (e) nilai indeks: $[(\text{Al}_0+0,5\text{Fe}_0) \times 15,625] \times (\% \text{ gelas vulkan}) \geq 36,25$.

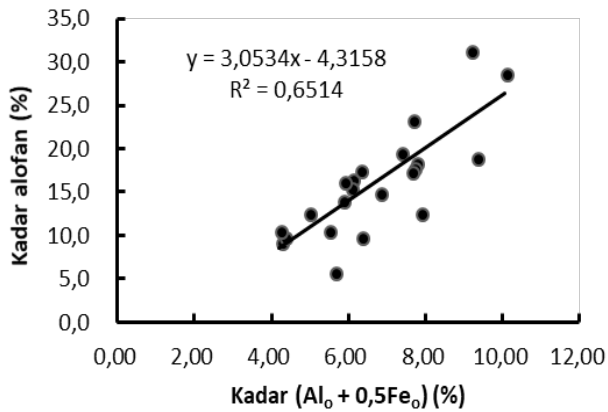
Berdasarkan persyaratan andik tersebut, maka semua profil tanah memenuhi persyaratan sifat andik yang memenuhi butir 1 di atas (Tabel 5). Gambar 2 dan 3 menunjukkan bahwa kadar alofan meningkat sejalan dengan meningkatnya kadar $\text{Al}_0+0,5\text{Fe}_0$ (ekstraksi asam oksalat). Demikian pula kadar retensi P, namun untuk retensi P pada batas tertentu terjadi penurunan hingga mendekati kondisi stabil. Berdasarkan karakteristik-karakteristik tersebut, kelima profil dapat diklasifikasikan sebagai ordo *Andisols* menurut Soil Taxonomy (Soil Survey Staff 2014) atau dapat disetarakan dengan *Andosol* menurut klasifikasi Tanah Nasional (Subardja *et al.* 2016). Pada tingkat klasifikasi Grup termasuk *Hapludands* yakni *Andisols* dengan ciri-ciri tanpa horison *placik* yang merupakan lapisan sementasi dari besi/mangan dengan

Tabel 5. pH NaF, retensi, P dan kadar Fe, Al dan Si (oksalat) tanah abu vulkan muda di lokasi penelitian

Table 5. *NaF pH, P retention, and Fe, Al, and Si (oxalate) levels of young volcanic ash soil at the study sites*

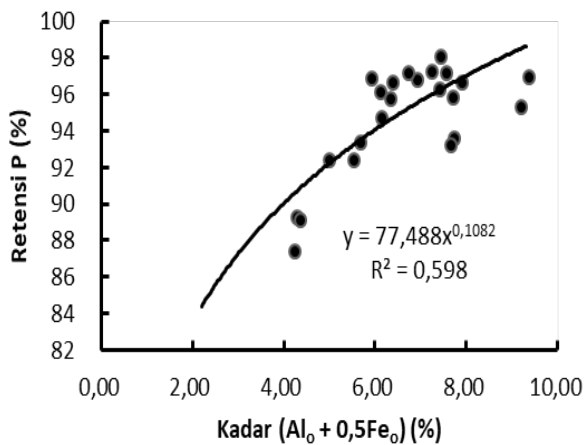
Profil	Horison	Kedalaman cm	BD g cm ⁻³	Gelas vulkan %	pH NaF	Retensi P %	Ekstraksi asam oksalat				Alofan ^{*)}
							Fe	Al	Si	Al+0,5Fe	
						 %				
G. Tangkubanperahu (Eutric Hapludands)											
SL 325/	A	0 – 20	0,66	11	11,3	94	3,83	3,71	0,82	5,63	5,84
	Bw1	20 – 60	0,71	8	11,5	97	4,28	5,71	1,78	7,85	12,63
	2Bw2	60 – 80	0,77	5	11,5	97	3,76	4,46	1,39	6,34	9,85
	2Bw3	80 – 100	1,01	4	11,5	97	3,19	0,27	2,29	1,87	16,29
	2Bw4	100 – 120	1,01	3	11,5	97	2,54	8,05	2,68	9,32	19,06
G. Ceremai (Typic Hapludands)											
SA44/	A	0 – 22	0,89	-	11,5	89	1,56	3,45	1,31	4,23	9,28
	Bw1	22 – 66	0,97	-	11,5	89	1,61	3,52	1,40	4,33	9,91
	Bw2	66 – 100	0,96	<1	11,5	93	1,53	4,20	1,78	4,96	12,65
	2Bw3	100 – 120	0,69		11,5	88	1,61	3,40	1,51	4,20	10,71
G. Jembangan (Acruoxic Hapludands)											
HK603/	A	0 – 19	0,77	2	12,1	95	1,99	5,10	2,34	6,10	16,58
	Bw1	19 – 49	0,83	1	12,3	96	2,13	5,24	2,48	6,30	17,59
	Bw2	49 – 90	0,85	1	12,4	96	2,09	5,02	2,20	6,06	15,61
	Bw3	90 – 120	0,89	2	12,3	96	2,38	6,17	2,77	7,36	19,66
	2Bw4	120 – 150	0,91		12,3	96	2,67	6,33	3,29	7,66	23,35
G. Slamet (Typic Hapludands)											
TG11/	Ah	0 – 20	0,72	6	12,3	96	2,58	6,68	2,26	7,97	16,11
	Bw1	20 – 40	0,71	5	12,4	96	3,08	8,09	2,86	9,62	20,39
	Bw2	40 – 90	0,67	7	12,4	96	2,56	8,51	3,61	9,79	25,79
	2Ah	90 – 120	0,58	5	12,4	96	2,90	9,30	4,25	10,75	30,35
G. Slamet (Typic Hapludands)											
YP27/	A	0 – 25	0,98	<1	11,5	94	4,44	5,46	2,52	7,68	17,86
	Bw1	25 – 45	0,93	<1	11,5	93	4,56	5,34	2,47	7,62	17,52
	2Bw2	45 – 70	0,78	-	11,5	93	3,21	3,89	1,49	5,49	10,61
	3Bw3	70 – 120	1,04	<1	11,4	95	3,32	7,50	4,43	9,16	31,43

Catatan: *) Rumus % Alofan = % Si₀ x 7,1, adalah rumus untuk menghitung konversi Si terekstrak dengan asam oksalat menjadi alofan (Parfitt dan Hemni 1982)



Gambar 2. Hubungan kadar Al dan Fe terekstraksi ammonium oksalat ($Al_O+0,5Fe_O$) dan kadar alofan

Figure 2. Relationship between ammonium oxalate extractable Al and Fe ($Al_O+0,5Fe_O$) levels and alophan levels



Gambar 3. Hubungan antara kadar ($Al_O+0,5Fe_O$) dan retensi P

Figure 3. Relationship between ($Al_O+0,5Fe_O$) levels and P retention

bahan organik dan tanpa horison *melanic* yang dicirikan dengan warna yang cenderung gelap serta kadar karbon organik yang cenderung tinggi. Sedangkan pada tingkat Sub grup, untuk profil pengamatan SL 325 termasuk *Eutrik Hapludands* dengan ciri-ciri mempunyai satu horison atau lebih dengan ketebalan minimal 15 cm yang berada diantara kedalaman 25 sampai 100 cm dari permukaan tanah yang mengandung jumlah basa-basa lebih dari 25 cmol kg⁻¹ tanah. Observasi HK 603 termasuk *Acrudoxic Hapludands* dengan ciri-ciri mempunyai satu horison atau lebih dengan ketebalan minimal 30 cm yang berada diantara kedalaman 25 sampai 100 cm dari

permukaan tanah yang mengandung jumlah basa-basa dan Al³⁺ kurang dari 2,0 cmol kg⁻¹ tanah. Observasi lainnya termasuk dalam klasifikasi *Typic Hapludands* yang mempunyai ciri-ciri tipikal sebagai tanah *Hapludands* (Soil Survey Staff 2014).

Susunan Mineral Pasir

Data hasil analisis mineral fraksi pasir dapat digunakan untuk mengetahui sifat dan sumber bahan induk, tingkat pelapukan tanah, dan jumlah cadangan mineral mudah lapuk sebagai sumber hara (Tafakresnanto dan Prasetyo 2001). Hasil analisis mineral fraksi pasir menunjukkan semua profil didominasi oleh plagioklas intermedier (andesin, labradorit, dan bitownit), amfibol (hornblende), piroksen (augit, hiperstin, dan enstatit), dan olivin dalam jumlah yang bervariasi. Gelas vulkan (kaya silika) hanya dijumpai pada profil SL-325, HK-603 dan TG-5 dalam jumlah sedikit. Gelas vulkan bersifat mudah larut dan cepat melapuk pada kondisi tanah lembab membentuk mineral non kristalin. Mineral olivine dijumpai relatif sedikit terutama pada profil SA-44, TG-5 dan YP-27, yang diduga sebagian besar telah melapuk, karena jenis mineral ini termasuk paling mudah lapuk (Buurman 1990). Mineral mudah lapuk, seperti plagioklas intermedier merupakan sumber hara Ca dan Na; mineral piroksen sebagai sumber hara Mg, Fe, dan Ca; dan mineral olivin sebagai sumber hara Mg dan Fe dalam tanah (Prasetyo *et al.* 2004) (Tabel 6).

Mineral mudah lapuk adalah jenis mineral yang mudah melapuk dan melepaskan unsur-unsur penyusunnya ke dalam tanah pada waktu proses pembentukan tanah. Sedangkan mineral resisten (sukar lapuk), walaupun tanah telah mengalami perkembangan lanjut, dimana mineral mudah lapuk telah habis, maka mineral resisten masih tetap ada dan mendominasi mineral fraksi pasir (Suryani *et al.* 2015).

Jumlah cadangan mineral mudah lapuk (*weatherable minerals*) tergolong tinggi sampai sangat tinggi berkisar antara 41 sampai 84%, yang mencerminkan cadangan unsur hara dalam tanah untuk tanaman masih cukup tersedia untuk jangka panjang. Kandungan mineral resisten seperti opak relatif masih rendah (8-21%), kecuali pada profil HK-603 cukup tinggi (36-47%) yang mencerminkan profil tanah tersebut lebih melapuk dibandingkan lainnya. Mineral resisten kuarsa (keruh dan jernih) juga rendah sampai tidak terdeteksi pada semua profil. Pada profil SA-44, TG-5 dan YP-27 mengandung fragmen batuan cukup tinggi. Di dalam fragmen batuan tersebut masih mengandung mineral mudah lapuk, tetapi jenisnya tidak terdeteksi.

Tabel 6. Susunan mineral fraksi pasir total tanah abu vulkan muda di lokasi penelitian

Table 6. Mineral fractionation of total sand fraction of young volcanic ash soil at study sites

Profil	Lapisan	Nama-nama mineral																	Hpp = Hiperstein.p	Ol	En	Cm
		Op	Zr	KK	Kb	Kr	Hd	Lm	Fr	Gv	Ad	Lb	Bt	An	Hh	Hc	Au					
..... %																						
G. Tangkubanperahu (Eutric Hapludands)																						
SL.325	A	11	-	sp	-	1	2	4	11	2	14	5	1	14	sp	19	16	sp	-	82		
	Bw1	8	-	1	sp	-	sp	1	6	8	1	21	7	2	9	-	24	11	1	-	84	
	2Bw2	13	-	sp	1	-	sp	1	5	5	2	23	2	1	11	-	25	9	2	-	80	
	2Bw3	12	-	-	-	-	-	2	3	4	3	15	3	2	24	sp	22	10	sp	-	83	
	2Bw4	14	-	sp	-	sp	-	2	4	3	2	18	2	1	22	sp	19	13	sp	-	80	
G. Ceremai (Typic Hapludands)																						
SA.44	A	11	-	-	-	-	sp	32	-	-	13	sp	-	sp	-	24	18	2	sp	57		
	Bw1	10	-	-	-	-	sp	28	-	-	15	sp	-	sp	-	25	19	3	sp	62		
	Bw2	8	-	-	sp	-	1	30	sp	-	12	-	-	1	sp	27	16	5	-	61		
	2Bw3	9	-	sp	sp	-	sp	36	sp	-	11	sp	-	sp	sp	22	18	4	-	55		
G. Jembangan (Acruoxic Hapludands)																						
HK.603	A	47	-	sp	-	sp	sp	5	5	2	sp	5	1	sp	12	sp	7	15	1	-	43	
	Bw1	42	-	1	sp	-	1	3	4	1	1	7	2	-	11	sp	9	17	1	sp	49	
	Bw2	36	-	sp	sp	-	1	4	6	1	1	6	1	-	13	1	11	19	sp	-	53	
	Bw3	38	-	sp	-	sp	sp	6	7	2	sp	5	1	sp	14	1	8	18	sp	sp	49	
G. Slamet (Typic Hapludands)																						
TG.11	Ah	19	-	sp	sp	sp	-	2	22	6	1	11	2	1	2	sp	21	11	2	-	57	
	Bw1	21	-	sp	sp	1	-	3	23	5	sp	14	3	2	3	-	16	6	3	-	52	
	Bw2	17	-	-	-	sp	-	2	25	7	sp	13	4	3	2	-	15	8	4	-	56	
	2Ah	15	-	sp	-	sp	sp	4	27	5	-	15	2	1	4	sp	17	9	1	-	54	
G. Slamet (Typic Hapludands)																						
YP.27	A	19	1	-	-	1	-	1	29	sp	-	9	-	-	1	-	26	6	7	sp	49	
	Bw1	17	sp	-	-	2	-	2	34	sp	-	8	sp	-	2	-	25	5	5	-	45	
	2Bw2	20	sp	-	-	1	-	sp	37	-	-	12	sp	-	sp	-	21	4	4	1	41	
	3Bw3	19	-	-	-	sp	-	sp	39	sp	-	13	-	-	sp	-	20	4	5	sp	42	

Keterangan:

- sp = sparse/sporadis

- Nama-nama mineral: Op = Opak, Zr = Zirkon, Kk = Kuarsa keruh, Kb = Kuarsa bening, Kr = Konkresi besi, Hd = Hidrogilit, Lm = Lapukan mineral, Fr = Fragmen batuan, Gv = Gelas vulkan, Ad = Andesin, Lb = Labradorit, Bt = Bitowntin, An = Anortit, Hh = Hornblenda hijau, Hc = Hornblenda coklat, Au = Augit, Ol = Olivin, En = Enstatit, Cm = Cadangan mineral

Potensi untuk Pertanian

Wilayah sekitar kompleks G. Tangkubanperahu, G. Jembangan, G. Ceremai dan G. Slamet yang berbahan antara intermedier sampai basis menghasilkan tanah-tanah dengan karakteristik yang bervariasi mulai dari masam sampai netral. Topografi di wilayah tersebut merupakan dataran rendah sampai tinggi dengan tingkat kelerengan yang bervariasi antara melandai sampai sangat curam. Zona Agroekologi bagian atas dari gunung-gunung tersebut umumnya berlereng sangat curam (>40%). Dengan pembatas kelerengan ini, maka arahan untuk pengembangan pertanian pada sekuen atas diarahkan untuk tanaman tahunan non pertanian atau sebagai hutan konservasi. Khusus daerah penelitian di Ciater, Cigugur, Paninggaran, Pulosari, dan Bumijawa, mempunyai

kelerengan yang bervariasi antara 15-40%, elevasi <1200 m dpl., penyebaran tanah didominasi oleh Andisols dengan beberapa karakteristik yang baik untuk pengembangan pertanian (Mulyani *et al.* 2013, Sutriadi *et al.* 2013, Tim Survei Tanah Puslitanak 1990).

Pengembangan komoditas pertanian khusus di daerah penelitian Jawa Barat yang berada di Ciater dan sekitarnya yang termasuk dalam wilayah G. Tangkubanperahu, berdasarkan zona agroekologi termasuk zona II bx, elevasi 700-1200 m, kelerengan antara 15-40% diarahkan untuk pengembangan tanaman tahunan lahan kering dataran menengah iklim basah dengan komoditas kopi robusta, kakao, durian, jeruk, cengkeh, dan saat ini di lokasi penelitian didominasi oleh teh. Sedangkan daerah Cigugur dan sekitarnya yang termasuk dalam wilayah G. Ceremai,

merupakan zona II ax, elevasi 0-700 m, kelerengan antara 15-40%, diarahkan untuk pengembangan tanaman tahunan lahan kering dataran rendah iklim basah dengan komoditas kelapa sawit, karet, kelapa, kopi robusta, lada, cengkeh dengan tanaman semusim yang ditanam oleh masyarakat yakni jagung, ubi kayu, dan sayur-sayuran (Mulyani *et al.* 2013). Berdasarkan hasil penelitian dari profil tanah yang berada di wilayah G. Tangkubanperahu dan G. Ceremai yang mempunyai sifat morfologi yang sama yaitu lempung dan sangat gembur, sangat mendukung untuk pengolahan dan pertumbuhan tanaman budidaya. Dari faktor kesuburan untuk lokasi G. Ceremai dengan pH dan kejenuhan basa yang tinggi sangat mendukung untuk budidaya pertanian. Sedangkan lokasi G. Tangkubanperahu mempunyai tingkat kesuburan yang lebih rendah dibanding G. Ceremai. Namun demikian dengan karakteristik tersebut, secara umum dengan masukan pemupukan kedua lokasi ini sangat mendukung untuk usaha budidaya pertanian baik tanaman tahunan maupun semusim.

Daerah penelitian wilayah Jawa Tengah yang berada di Peninggaran dan sekitarnya yang termasuk dalam wilayah G. Jembangan, berdasarkan zona agroekologi termasuk zona II ax, elevasi 0-700 m, kelerengan antara 15-40%, diarahkan untuk pengembangan tanaman tahunan lahan kering dataran rendah iklim basah dengan komoditas kelapa sawit, karet, kelapa, kopi robusta, lada, dan cengkeh. Sedangkan daerah Bumijawa dan sekitarnya yang termasuk dalam wilayah G. Slamet termasuk zona II bq yang merupakan zona basah, elevasi 700-1200 m, kelerengan antara 15-40%, diarahkan untuk pengembangan tanaman tahunan lahan kering dataran menengah iklim basah, dengan komoditas kopi robusta, kakao, durian, jeruk, cengkeh, selain itu oleh masyarakat banyak ditanam berbagai tanaman sayur-sayuran. Sedangkan daerah Pulosari dan sekitarnya dengan elevasi dan kelerengan yang sama, termasuk zona II bx yang merupakan zona lembab, diarahkan untuk pengembangan tanaman tahunan lahan kering dataran menengah iklim basah dengan komoditas kopi robusta, kakao, durian, jeruk, cengkeh, selain itu secara eksisting banyak ditanam oleh masyarakat jagung, ubi kayu, dan sayur-sayuran (Sutriadi *et al.* 2013). Hasil penelitian dari profil tanah yang berada di wilayah G. Jembangan dan G. Slamet yang mempunyai sifat morfologi yang hampir sama, yaitu mempunyai konsistensi gembur dengan tekstur lempung dan di G. Jembangan agak lebih halus yakni liat berdebu. Kondisi tersebut sangat mendukung untuk pengolahan dan pertumbuhan tanaman budidaya. Dari faktor kesuburan

untuk lokasi G. Slamet dengan pH dan kejenuhan basa yang tinggi sangat mendukung untuk budidaya pertanian. Sedangkan lokasi G. Jembangan mempunyai tingkat kesuburan yang lebih rendah dibanding G. Slamet. Namun demikian dengan karakteristik tersebut, secara umum dengan masukan pemupukan kedua lokasi ini sangat mendukung untuk usaha budidaya pertanian baik tanaman tahunan maupun semusim.

Kesimpulan

Tanah-tanah abu vulkan dari empat lokasi di Jawa Barat dan Jawa Tengah mempunyai variasi sifat-sifat fisik-kimia dan komposisi mineral, dan perkembangan tanahnya termasuk pada tahap awal (*early stage*) yang dicerminkan oleh kandungan mineral non kristalin tinggi. Semua profil memenuhi persyaratan sifat andik, sehingga dapat diklasifikasikan kedalam jenis tanah Andosol atau Andisols.

Andisols di lokasi penelitian mempunyai solum tebal, bertekstur sedang sampai agak halus, kandungan C organik tinggi, dan KTK-tanah rendah sampai sedang. Tanah dari G. Tangkubanperahu (profil SL-325) dan G. Jembangan (HK-603) bereaksi masam dengan kejenuhan basa rendah, sedangkan tanah dari G. Slamet (profil TG-5 dan YP-27) bereaksi agak masam, dan dari G. Ceremai (profil SA-44) bereaksi netral dengan kejenuhan basa tinggi. Cadangan mineral mudah lapuk sebagai sumber hara tergolong tinggi.

Komposisi mineral pasir didominasi oleh grup plagioklas intermedier (labradorit, bintownit, andesin), amfibol (hornblende), piroksen (augit, hiperstin) dan olivin, serta sedikit gelas vulkan, dengan jumlah cadangan mineral mudah lapuk tinggi, sehingga cadangan unsur hara tanah masih cukup tersedia untuk jangka panjang. Bahan induk abu vulkan dari G. Tangkubanperahu dan G. Jembangan bersifat intermedier, sedangkan bahan induk dari G. Ceremai dan G. Slamet lebih bersifat basis.

Berdasarkan sifat fisik-kimia dan morfologi tanah-tanah yang diteliti menunjukkan bahwa dengan pemupukan, tanah ini sesuai dan sangat mendukung untuk pengembangan tanaman budidaya, baik tanaman semusim berakar pendek maupun tanaman tahunan berakar dalam. Jenis tanaman budidaya pertanian yang sesuai dan secara eksisting ada di lokasi penelitian, untuk tanaman tahunan adalah kopi robusta, kakao, durian, jeruk, cengkeh, kelapa sawit, karet, dan kelapa, sedangkan untuk tanaman semusim adalah jagung, ubi kayu, dan sayur-sayuran.

Daftar Pustaka

- Afany MR, Partoyo. 2011. Pencirian abu vulkanik segar Gunung Merapi, Yogyakarta. *Tanah dan Air*. 2(2): 88-96.
- Arifin M, Hardjowigeno S. 1997. Pedogenesis Andisol berbahan induk abu vulkan andesit dan basalt pada beberapa zone agroklimat di daerah perkebunan teh Jawa Barat. Hal. 17-32. *Dalam* Subagyo *et al.* (Eds) Pros. Kongres Nasional VI Himpunan Ilmu Tanah Indonesia (HITI), Jakarta, 12-15 Desember 1995. Buku II.
- BMKG Wil II Tegal. 2016. Data curah hujan rata-rata bulanan tahun 2016 Balai Wilayah II Stasiun Meteorologi Klas III Tegal.
- BPS Kab. Kuningan. 2014. Kabupaten Kuningan Dalam Angka 2014. Data curah hujan rata-rata bulanan tahun 2014.
- BPS Kab. Purwakarta. 2014. Purwakarta Dalam Angka 2014. Data Curah hujan rata-rata tahun 2009-2014.
- Blakemore LC, Searle PL, Daly BK. 1987. Methods for chemical analysis of soils. N.Z. Soil Bureau Scientific Report 80. N.Z. Soil Bureau. Lower Hutt. New Zealand.103p.
- Buurman P. 1990. Chemical, physical, and mineralogical characteristics for the soil data base. Technical Report No.7, Version 2.1. Land Resource Evaluation and Planning Project, Soil Data Base Management. Center for Soil and Agroclimate Research, Bogor.
- Condon WH, Pardyanto L, Ketner KB, Amin TC, Gafoer S, Samodra H. 1996. Peta geologi lembar Banjarnegara dan Pekalongan, Jawa skala 1:100.000. Puslitbang Geologi Bandung.
- Dinas Pertanian, Peternakan, dan Kelautan Kota Pekalongan. 2016. Data Curah hujan rata-rata tahun 2016.
- Djuri M. 1995. Peta Geologi lembar Arjawinangun, Jawa, skala 1:100.000. Puslitbang Geologi, Bandung.
- Djuri M, Samodra H, Amin TC, Gafoer S. 1996. Peta Geologi lembar Purwokerto dan Tegal, Jawa, skala 1:100.000. Puslitbang Geologi, Bandung.
- Hardjosoesastro R, Suyanto H, Satari AM. 1983. Andisols dari daerah Sukamantri Kabupaten Bogor. *Pemberitaan Penel. Tanah dan Pupuk* 2:18-29.
- Mulyani A, Sunandar Prasajo N. 2013. Peta Zona Agro Ekologi Provinsi Jawa Barat Skala 1:250.000. Badan Litbang Pertanian.
- Parfitt RL, Henmi T. 1982. Comparison of an oxalate extraction method and infrared stereoscopic method for determining allophane in soil clays. *Soil Sci. Plant Nutr.* 28: 183-190.
- Parfitt RL, Russel M, Orbell GE. 1983. Weathering sequence of soils from volcanic ash involving allophane and halloysite New Zealand. *Geoderma*. 29: 41-57.
- Parfitt RL, Henmi T. 1982. Comparison of an oxalate extraction method and infrared spectroscopic method for determining allophane in soil clays. *Soil Sci. Plant Nutr.* 28: 183-190.
- Parfitt RL, Kimble JM. 1988. Conditions for Formation of Allophane in Soils. *Soil Sci Soc. Am. J.* 53: 971-977.
- Prasetyo BH, Adiningsih S, Subagyo K, Simanungkalit RDM. 2004. Mineralogi, kimia, fisika, dan biologi lahan sawah. Hal. 29-82. *Dalam* F. Agus (Eds) *Tanah Sawah dan Teknologi Pengelolaannya*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Prasetyo BH. 2005. Andisol: karakteristik dan pengelolaannya untuk pertanian di Indonesia. *Sumberdaya Lahan* 1(1):1-9.
- Pramuji, Bastaman M. 2009. Teknik analisis mineral tanah untuk menduga cadangan sumber hara. *Bulletin Teknik Pertanian*. 14(2): 80-82.
- Schmidt FH, Ferguson JHA. 1951. Rainfall types based on wet and dry period ratios for Indonesia and Western New Guinea. *Verh. 42. Jaw. Meteo. dan Geofisik*. Jakarta.
- Shoji S, Nanzyo M, Dahlgren R. 1993. Volcanic Ash Soils. Genesis and Properties, and Utilization. *Development in Soil Science* 21. Elsevier, Amsterdam. 288 pp.
- Silitonga PH. 2003. Peta Geologi lembar Bandung, Jawa Skala 1:100.000. Puslitbang Geologi, Bandung.
- Soekardi M. 1986. Cara menduga berat isi tanah dari sifat tanah lainnya. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk*. 6: 47-51.
- Soil Survey Division Staff. 1993. Soil survey manual. United States Department of Agriculture Handbook No. 436. Washington, DC.
- Soil Survey Staff. 2014. Keys to soil taxonomy. Twelfth Edition. United States Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Services.
- Subardja D, Ritung S, Anda M. .2016. Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah Nasional. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.
- Sukarman, Dariah A. 2014. Tanah Andosol di Indonesia. karakteristik, potensi, kendala, dan pengelolaannya untuk pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian, Bogor. 144 hal.
- Sulaeman, Eviati. 2012. Petunjuk teknis analisa kimia, air, tanaman dan pupuk. Edisi 2. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Supriyo H, Matsue N, Yoshinaga N. 1992. Chemical and mineralogical properties of volcanic ash soils from Java. *Soil Sci. Plant Nutr.* 38(3): 443-457.
- Suryani E, Hikmatullah, Suratman. 2015. Karakteristik mineralogi dan fisiko-kimia tanah-tanah dari abu vulkanik di Halmahera, Maluku Utara, Indonesia. *Tanah dan Iklim* 39(2): 85-98.
- Sutriadi MT, Wahab MI, Samijan, Prasajo N. 2013. Peta Zona Agro Ekologi Provinsi Jawa Tengah Skala 1:250.000. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Tan KH. 1965. The Andisols in Indonesia. *Soil Sci.* 99: 375-378.
- Tafakresnanto C, Prasetyo BH. 2001. Peranan data mineral tanah dalam menunjang interpretasi sumberdaya tanah. *Tanah dan Air*. 2(1): 47-56.
- Tim Survei Tanah Puslittanak. 1990. Penelitian kesesuaian lahan untuk intensifikasi tanaman pangan propinsi Jawa Barat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

- Yatno E, Zauyah S. 2003. Mineralogical, physical, and chemical properties of soils on andesitic volcanic tuff around Mt. Burangrang, West Java. *Tanah dan Iklim*. 21: 42-55.
- Yatno E, Zauyah S. 2005. Characteristics of volcanic ash soils from Southern Part of Mt. Tangkubanperahu, West Java. *Tanah dan Iklim*. 23: 24-37.
- Van Wambeke A, Hasting P, Tolomeo M. 1986. Newhall water balance simulation model. Dept Agronomy, Cornell Univ. Ithaca, NY.
- Van Ranst E, Utami SR, Shamsuddin J. 2002. Andisols on volcanic ash from Java Island, Indonesia: Physico-chemical properties and classification. *Soil Sci*. 167: 68-79.
- Van Ranst E, Utami SR, Verdoodt A, Qafoqu NP. 2008. Mineralogy of perudic Andisols in Central Java, Indonesia. *Geoderma*. 144: 379-386.
- Wibisono MG, Sudarsono, Darmawan. 2016. Karakteristik Andisol berbahan induk breksi dan lahar dari bagian timur laut Gunung Gede, Jawa Barat. *Tanah dan Iklim*. 40(1): 61-70.