

**KARAKTERISTIK TANAH *TYPIC HAPLUDAND*
DI UNIVERSITY FARM UNSYIAH KABUPATEN BENER MERIAH**

Teti Arabia¹, Abubakar Karim², Zainabun³, Ira Purnama Sari⁴

¹Staf Pengajar Faperta, Universitas Syiah Kuala, Darussalam Banda Aceh 23111

E-mail : teti Arabia.agt@gmail.com

²Staf Pengajar Faperta, Universitas Syiah Kuala, Darussalam Banda Aceh 23111

Email: karim.abubakar@gmail.com

³Staf Pengajar Faperta, Universitas Syiah Kuala, Darussalam Banda Aceh 23111

E-mail: Zainabun@ymail.com

⁴Alumni Faperta, Universitas Syiah Kuala, Darussalam Banda Aceh 23111

E-mail: Ipur87@yahoo.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik tanah *Typic Hapludand* di *University Farm* Bener Meriah. Penelitian ini dilakukan dengan mengamati tiga pedon. Bahan tanah diambil dari tiap-tiap horison pada semua pedon, serta dianalisis sifat fisika, kimia, dan mineralogi. Warna tanah pada pedon P1 hitam-cokelat tua; P2 hitam keabu-abuan – cokelat tua kemerahan; sedangkan P3 hitam – cokelat. Pada pedon P1, P2, dan P3, horison Ap konsistensi lembabnya gembur, dan pada kondisi basah agak lekat – tidak lekat, sedangkan lapisan bawah berkonsistensi lembab sangat gembur – gembur & pada kondisi basah agak lekat – tidak lekat. Laju permeabilitas pada pedon P1, P2 dan P3 tidak berbeda berkisar $2,0 < 6,25 \text{ cm jam}^{-1}$. Pada pedon P1 porositas di lapisan atas 66,41% lebih rendah dari lapisan bawah 67,08%. Pada pedon P1 kadar air di lapisan atas 34,63% lebih tinggi dari lapisan di bawahnya 32,84%, sama halnya dengan P2, sedangkan P3 terjadi sebaliknya. Stabilitas agregat pedon P1 dan P2 kurang stabil, sedangkan P3 stabil. Reaksi pH H₂O 5.80 – 6.65, sedangkan pH KCl 4.68-5.45. Nilai K 0.15-0.38, Na 0.15-0.87, Ca 0.60-7.20 dan Mg 0.20-2.88 cmol(+) kg⁻¹. Nilai H dd 0.08-0.32 & KTK 20.05-44.4 cmol(+) kg⁻¹. Nisbah MSL/MML horison bawah lebih tinggi dari horison atas. Setiap pedon didominasi oleh mineral alofan & imogolit.

Kata kunci: karakteristik tanah, *Typic Hapludand*

PENDAHULUAN

Andisol merupakan nama tanah yang sebelumnya disebut *Andosol* atau *Andept* (subordo Inceptisol yang memiliki sifat andik), yakni tanah-tanah yang berkembang dari bahan piroklastik atau bahan vulkan. Tanah ini dicirikan oleh satu atau lebih horison penciri seperti epipedon umbrik, histik atau kadang-kadang molik dan horison kambik, atau epipedon okrik dan horison kambik. Selain itu sering pula dijumpai horison diagnostik plakik dan duripan, tetapi ordo ini tidak boleh memiliki horison argilik, natrik, spodik, atau oksik (Arifin, 1994).

Tan (1982) mengemukakan bahwa sifat morfologi dan fisika penting dari Andisol salah satunya adalah struktur tanahnya. Menurut Swidale (1964 dalam Arifin, 1994), tanah Andisol memiliki

profil tanah yang dalam, biasanya dengan stratifikasi penimbunan yang jelas, biasanya gembur di bagian atas. Lapisan atas (*top soil*) Andisol memiliki tebal sekitar satu meter, berwarna coklat tua sampai hitam, lapisan bawah (*subsoil*) berwarna coklat kemerahan sampai coklat kekuningan yang terasa menyemir apabila basah. Tanah Andisol bersifat *porous* dengan bobot isi yang rendah dan kapasitas menahan air yang tinggi, agregasi struktur agak lemah dengan gumpalan-gumpalan (*ped*) *porous* yang mudah hancur.

Andisol tidak saja memiliki sifat kandungan bahan organik yang tinggi, bobot isi rendah, daya menahan air tinggi, total porositas tinggi, tetapi tanah ini juga bersifat gembur konsistensinya, kurang plastis dan tidak lengket. Bila basah tanah ini bersifat berminyak (*greasy*) dan licin

(*smear*). Umumnya bersifat *tiksotropi* artinya sifat tanah yang apabila dipilin dengan jari-jari terasa licin seperti menuju ke fasa cair, tetapi apabila piridan dilepaskan segera kembali ke fase padat. Sifat fisika Andisol berubah dengan adanya perubahan kandungan airnya. Bila kering, tanah biasanya menjadi berbutir sangat halus dan nampak seperti debu. Tanah tersebut kemudian sulit untuk menyerap air kembali (kering *irreversible*) dan akan menghasilkan gumpalan-gumpalan hitam (Druif, 1939 dalam Tan, 1982).

Nilai pH (H₂O) tanah-tanah Andisol di Indonesia berkisar antara 3.8 – 6.4; pH (KCl) dari 3.7 – 5.9; pH (NaF) > 9.4; dan umumnya pH lapisan atas selalu lebih masam dari lapisan bawah pada setiap bahan induk dan larutan yang digunakan untuk menetapkan pH. Selanjutnya dikemukakan pula bahwa tanah-tanah Andisol di Indonesia memiliki nilai aluminium dapat ditukar berkisar antara 0.01 – 0.49 cmol (+) kg⁻¹, kejenuhan basa antara 48.3 – 94.9 persen dan kejenuhan aluminium antara 0.1 – 19.8%.

Alofan merupakan mineral utama dalam fraksi liat Andisol. Gelas volkan umumnya dianggap sebagai sumber utama bagi pembentukan Alofan, meskipun mineral-mineral primer lainnya juga diduga membentuk Alofan. Selain Alofan, Imogolit juga telah diketahui sebagai mineral yang penting bagi Andisol. Imogolit merupakan mineral liat utama kedua Andisol yang dimasukkan ke dalam kelompok mineral liat ordo kisaran pendek (*mineral short range order*). Imogolit dijumpai dalam tanah yang berasal dari abu volkan yang mengandung gelas yang dikenal sebagai *imogo*. Imogolit pada umumnya dijumpai berasosiasi dengan alofan dan memiliki sifat-sifat kimia yang serupa dengan alofan (Weda, 1989 dalam Arifin, 1994).

Berdasarkan hal yang disebutkan tadi, maka tanah *Typic Hapludand* (salah satu subgrup dari ordo Andisol) yang terdapat di *University Farm* Bener Meriah

sangat penting diteliti karakteristik tanahnya, mengingat *University Farm* ini sebagai suatu lokasi penelitian, pelatihan dan pengembangan komoditas pertanian berbasis organik.

METODE PENELITIAN

Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanah subgrup *Typic Hapludand* (ordo Andisol) di *University Farm* Universitas Syiah Kuala, Desa Tunyang Induk, Lampahan, Kecamatan Timang Gajah, Kabupaten Bener Meriah, Provinsi Aceh.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Peta Administrasi, Peta Jenis Tanah, Peta Penggunaan Lahan, Peta Lereng, dan Peta Geologi Kecamatan Timang Gajah, sampel tanah, bahan-bahan kimia untuk identifikasi tanah di lapangan yaitu: HCl 10% untuk uji kapur, H₂O₂ 30% untuk uji bahan organik, *aquadest* dan bahan-bahan lainnya yang diperlukan untuk analisis sifat-sifat tanah di laboratorium.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bor tanah, bor kedalaman efektif, GPS (*global positioning system*), *ring sample*, kompas, pH tancap, meteran, kamera digital, pisau tanah, kantong plastik, alat-alat tulis, kartu deskripsi pemboran dan profil tanah, buku *Munsell Soil Colour Chart*, dan alat-alat penggali tanah berupa sekop, cangkul, dan lain-lain.

Metode Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survai deskriptif-kuantitatif (terukur). Selain itu dilakukan pengamatan langsung terhadap berbagai data dan informasi yang didapatkan di lapangan.

Persiapan/Pengumpulan Data

Hal-hal yang harus dipersiapkan sebelum penelitian adalah:

1. Studi kepustakaan untuk mendapatkan data, informasi dan laporan-laporan

yang berhubungan dengan lokasi penelitian. Data dan informasi tersebut dihimpun dari berbagai media dan instansi terkait.

2. Penyusunan proposal penelitian.
3. Persiapan perlengkapan dan bahan-bahan penelitian.
4. Pengurusan surat-surat perizinan.

Sistem pengumpulan data yang dilakukan meliputi:

- a. Pengumpulan data primer, yaitu data yang didapat dari hasil pengamatan lahan di lapangan berupa karakteristik morfologi. Untuk menilai karakteristik fisika dan kimia tanah pada lahan tersebut dilakukan analisis di Laboratorium Fisika Tanah dan Lingkungan, dan Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, sedangkan analisis mineral dilakukan pada Laboratorium Mineralogi Balai Besar Sumberdaya Pertanian.
- b. Pengumpulan data sekunder, merupakan pengumpulan data yang berasal atau yang diperoleh dari instansi-instansi pemerintah terkait berupa data iklim dan peta-peta. Pengumpulan data sekunder juga dilakukan melalui studi kepustakaan berupa dasar-dasar teoritis yang bersumber dari buku teks, jurnal hasil penelitian, internet dan referensi lainnya. Hal ini bertujuan untuk mengkaji tentang keadaan wilayah penelitian.

Pelaksanaan Kegiatan Lapangan

1. Tahap awal adalah persiapan penelitian berupa menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan di lapangan, kemudian dilakukan survai lapangan untuk menetapkan pedon.
2. Setelah dilakukan beberapa kali pemboran, kemudian baru ditetapkan titik pembuatan pedon. Pengambilan titik koordinat untuk menentukan titik pedon dengan menggunakan GPS. Selain itu penentuan titik pedon berdasarkan beberapa perbedaan

faktor-faktor pembentuk tanah, yaitu topografi (lereng, ketinggian tempat, dan bentuk wilayah), serta vegetasi; sedangkan bahan induk, iklim, dan waktu pembentukan tanah dianggap seragam.

3. Pada titik pengamatan pedon diamati sifat-sifat fisiografi lahannya yaitu lereng, *volume* batuan di permukaan tanah, kedalaman efektif, drainase permukaan tanah, penggunaan lahan, vegetasi dan ketinggian tempat. Kemudian dilakukan pengamatan morfologi (deskripsi profil).
4. Sampel tanah yang diambil meliputi :
 - a. Contoh tanah tidak terganggu (*ring sample*) untuk penetapan sifat fisika, yaitu: bobot isi (*bulk density*).
 - b. Contoh tanah terganggu untuk analisis fisika (khususnya tekstur) dan kimia tanah.
 - c. Contoh tanah untuk analisis mineral diambil dari hasil analisis tekstur.

Analisis Tanah di Laboratorium

Untuk keperluan analisis sifat fisika tanah di laboratorium, sampel tanah pada *ring simple* segera dianalisis, sedangkan contoh tanah terganggu dikering-anginkan, ditumbuk, dan diayak dengan ayakan 5 mesh dahulu sebelum dianalisis. Analisis tanah di lapangan dan di laboratorium disajikan pada Tabel 1.

Analisis Data

1. Analisis data primer, yaitu data yang didapatkan dari hasil pengamatan lahan di lapangan dan analisis sampel tanah di laboratorium.
2. Analisis data sekunder yaitu data yang didapat dari instansi terkait (data iklim, peta-peta). Analisis data ini dilakukan sebagai data penunjang.

Tabel 1. Metode analisis karakteristik morfologi, fisika, kimia & mineralogi tanah

Analisis Tanah	Metode/Alat	Analisis Tanah	Metode/Alat/Rumus
1. Batas horison, konsistensi lembab & basah	Pengamatan pada profil tanah	4.Porositas	Pengukuran KA
2. Permeabilitas	Permeameter/p enggenangan	5.Stabilitas agregat	Pengajakan ganda
3. Kadar air (KA) kapasitas lapang	Ring sample	6.pH H ₂ O & KCl	Elektrometrik
		7.Basa & asam dd, serta KTK	IV NH ₄ OAc pH 7
		8.Mineral pasir	Line counting
		9.Mineral liat	Diffrential thermal anal

93

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Morfologi Tanah

Sifat morfologi tanah di lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Sifat morfologi pedon-pedon tanah di *University Farm Bener Meriah*

Pedon/Horison	Batas Horison	Warna	Konsistensi	
			Lembab	Basah
P1				
Ap (0 – 9 cm)	Berangsur	7,5YR ^{2,5} / ₁	Gembur	Agak lekat
AB (9 – 25 cm)	Baur	2,5YR ^{2,5} / ₁	Sangat gembur	Agak lekat
B _{w1} (25 – 40 cm)	Baur	7,5YR ³ / ₂	Gembur	Agak lekat
B _{w2} (40 – 60 cm)	Baur	7,5YR ⁵ / ₈	Gembur	Agak lekat
P2				
Ap (0 – 10 cm)	Berangsur	10YR ³ / ₁	Gembur	Agak lekat
AB (10 – 30 cm)	Baur	10YR ² / ₁	Gembur	Agak lekat
B _{w1} (30 – 40 cm)	Berangsur	5YR ³ / ₂	Gembur	Agak lekat
B _{w2} (40 – 85 cm)	Baur	10YR ⁴ / ₆	Gembur	Agak lekat
P3				
Ap (0 – 10 cm)	Berangsur	5YR ^{2,5} / ₁	Gembur	Tidak lekat
B _{w1} (10 – 30 cm)	Baur	5YR ⁵ / ₂	Gembur	Tidak lekat
B _{w2} (30 – 40 cm)	Berangsur	10YR ⁴ / ₄	Gembur	Tidak lekat
BC (40 – 85 cm)	Baur	10YR ⁵ / ₃	Gembur	Tidak lekat

Keterangan: 5YR ^{2,5}/₁, 7,5YR ^{2,5}/₁ & 10YR ²/₁ = hitam (*black*); 2,5YR ^{2,5}/₁ = hitam kemerahan (*reddish black*); 7,5YR ³/₂ = cokelat gelap (*dark brown*); 7,5YR ⁵/₈ = cokelat kuat (*strong brown*); 10YR ³/₁ = kelabu sangat gelap (*very dark gray*); 5YR ³/₂ & 5YR ⁵/₂ = cokelat tua kemerahan (*dark reddish brown*); 10YR ⁴/₄ & 10YR ⁴/₆ = cokelat tua kekuningan (*dark yellowish brown*); 10YR ⁵/₃ = cokelat (*brown*)

Batas Horison Tanah

Batas peralihan horison pada pedon-pedon yang diamati berkisar dari berangsur (tebal peralihan 6,5 - 12,5 cm) sampai baur (tebal peralihan > 12,5 cm) dengan batas topografi berombak. Batas peralihan dari horison permukaan ke horison di bawahnya adalah berangsur sampai baur (Tabel 2).

Warna Tanah

Warna tanah pada pedon P1 berkisar dari hitam (7,5YR ^{2,5}/₁) sampai Cokelat tua (7,5YR ⁵/₈). Pedon P2 memiliki kisaran warna dari hitam keabu-abuan (10YR ³/₁) sampai cokelat tua kemerahan (10YR ⁴/₆). Pedon P3

memiliki kisaran warna dari hitam ($5YR^{2.5}/1$) sampai coklat ($10YR^{5.5}/3$) (Tabel 2).

Warna gelap pada horison permukaan disebabkan kandungan C-organik tinggi dan menurun semakin ke bawah. Adanya horison bawah pada pedon P2 yang memiliki warna yang 94 gelap/hitam ($10 YR^{2}/1$) dari horison atasnya, karena merupakan horison tertimbun. Alasan tersebut sejalan dengan apa yang telah ditemukan Arifin (1994) bahwa pada tanah Andisol di perkebunan teh Jawa Barat, horison bawah yang lebih gelap merupakan horison penimbunan hasil erupsi vulkanik yang berulang-ulang. Menurut Swidale (1964 dalam Arifin, 1994), bahwa lapisan atas (*topsoil*) tanah Andisol tebalnya sekitar satu meter. Hal tersebut tidak sesuai dengan hasil yang didapat di lokasi penelitian yaitu tebal lapisan atas (*topsoil*) di setiap pedon pada lokasi penelitian sekitar < 1 meter, yaitu sekitar 9 – 10 cm.

Konsistensi Tanah

Konsistensi tanah di lapang dilihat pada kondisi lembab dan basah.

Tabel 3. Nilai fisika tanah pedon-pedon di *University Farm* Bener Meriah

Pedon/horison	Permeabilitas(cm/jam)	Porositas%	KA%	Stabilitas agregat
P1				
Ap (0-9 cm)	4.17	66.41	34.63	41.48 Kurang stabil
AB (9-25 cm)	(Sedang)			
B _{w1} (25-40 cm)	5.57	67.08	32.84	
B _{w2} (40-60 cm)	(Sedang)			
P2				
Ap (0-10 cm)	4.05	76.51	34.36	45.36 Kurang stabil
AB (10-30 cm)	(Sedang)			
B _{w1} (30-40 cm)	6.52	93.96	34.26	
B _{w2} (40-85 cm)	(Agak cepat)			
P3				
Ap (0-10 cm)	4.50	59.45	33.92	73.90 Stabil
B _{w1} (10-30 cm)	(Sedang)			
B _{w2} (30-40 cm)	5.00	67.80	35.32	
BC (40-85 cm)	(Sedang)			

Keterangan: KA = kadar air pada kapasitas lapang

permeabilitas yang rendah, sehingga proses pencucian berlangsung lambat. Hal terakhir tersebut, dicerminkan oleh tingginya total kation-kation basa, kejenuhan basa dan pH (H_2O) tanah.

Konsistensi tanah pada kondisi lembab dan basah pada lokasi penelitian disajikan pada Tabel 2. Dari Tabel terlihat bahwa, pada pedon P1, P2, dan P3, lapisan olah (Ap) berkonsistensi lembab gembur, dan pada kondisi basah agak lekat sampai tidak lekat, dan pada lapisan bawah konsistensinya pada kondisi lembab adalah sangat gembur sampai gembur, pada kondisi basah agak lekat sampai tidak lekat.

Sifat Fisika Tanah

Sifat fisika tanah di lokasi penelitian disajikan pada Tabel 3.

Permeabilitas Tanah

Laju permeabilitas pada pedon-pedon P1, P2 dan P3 tidak berbeda nyata, yaitu berkisar antara sedang ($2,0 - < 6,25 \text{ cm jam}^{-1}$) pada pedon P1 dan P3 ($4,17 - 5,57 \text{ cm jam}^{-1}$) sampai agak cepat ($6,25 - < 12,5 \text{ cm jam}^{-1}$) pada pedon P3 ($6,52 \text{ cm jam}^{-1}$) (Tabel 3). Menurut Arifin (1994), ada kecenderungan bahwa pedon yang berkembang di daerah dengan curah hujan yang relatif rendah memiliki laju

dari pada lapisan di bawahnya sebesar 35,32%.

Porositas Tanah

Berdasarkan Tabel 3 di atas dapat dilihat bahwa, pada pedon P1 porositas 95 lapisan atas sebesar 66,41% lebih rendah dari pada di lapisan bawah sebesar 67,08%. Hal ini disebabkan oleh tidak banyaknya vegetasi seperti rerumputan yang tumbuh pada lahan tersebut sehingga sangat peka terhadap erosi percikan yang berasal dari tajuk tanaman yang tumbuh di lahan tersebut.

Kadar Air Tanah pada Kapasitas Lapang

Hasil pengukuran kadar air, tidak berbeda nyata di setiap pedon. Menurut Arifin (1994), kadar air berkaitan dengan sifat-sifat kimia, fisika, dan mineral liat. Berdasarkan data pada Tabel 3, pada pedon P1 kadar air di lapisan atas sebesar 34,63% lebih tinggi dari pada lapisan di bawahnya sebesar 32,84%, sama halnya pada pedon P2 kadar air di lapisan atas lebih tinggi (34,36%) dibandingkan dengan lapisan bawahnya (34,26%). Sedangkan pada pedon P3 kadar air di lapisan atas sebesar 33,92% lebih rendah

Stabilitas Agregat

Kemantapan agregat adalah ketahanan rata-rata agregat tanah melawan pendispersi oleh benturan tetes air hujan atau penggenangan air. Pada Tabel 3 terlihat bahwa stabilitas agregat tanah pada pedon P1 dan P2 termasuk kedalam kriteria kurang stabil, sedangkan pada pedon P3 termasuk kedalam kriteria stabil. Stabilitas agregat kurang stabil pada pedon P1 dan P2 yang memiliki kelerengan 10 – 15% (berombak – bergelombang), sehingga menyebabkan hilangnya bahan-bahan sementasi yang tererosi dan terangkut oleh aliran permukaan. Agregat tanah yang secara alami kurang stabil akan sangat mudah menjadi rusak dan tererosi. Sedangkan stabilitas agregat stabil pada pedon P3 tidak mudah terangkut oleh aliran permukaan dan tererosi karena memiliki kelerengan 5% (datar).

Sifat-Sifat Kimia Tanah

Sifat kimia tanah di lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai kimia tanah pedon-pedon di *University Farm Bener Meriah*

Pedon	pH		Basa-basa _{dd}				Asam _{dd}		KTK
	H ₂ O	KCl	K	Na	Ca	Mg	H	Al	
P1									
Ap (0 - 9 cm)	6.34	5.45	0.32	0.44	4.72	2.88	0.08	tt	23.20
AB (9 - 25 cm)	6.14	5.11	0.20	0.72	7.20	0.76	0.32	tt	26.40
B _{w1} (25 - 40 cm)	6.04	5.01	0.15	0.44	2.36	0.60	0.30	tt	16.20
B _{w2} (40 - 60 cm)	6.00	4.85	0.15	0.40	2.30	1.12	0.16	tt	16.40
P2									
Ap (0 - 10 cm)	6.30	5.40	0.35	0.48	4.70	2.50	0.08	tt	20.05
AB (10 - 30 cm)	6.07	5.03	0.23	0.87	5.08	0.76	0.24	tt	18.00
B _{w1} (30 - 40 cm)	6.35	5.21	0.15	0.71	1.48	0.76	0.16	tt	15.60
B _{w2} (40 - 85 cm)	5.97	4.93	0.13	0.71	1.40	0.20	0.32	tt	14.20
P3									
Ap (0 - 10 cm)	6.40	5.28	0.30	0.40	1.20	2.45	0.10	tt	23.15
B _{w1} (10 - 30 cm)	5.80	4.96	0.20	0.39	1.24	0.56	0.24	tt	20.40
B _{w2} (30 - 40 cm)	6.65	5.30	0.18	0.15	0.60	0.48	0.32	tt	16.00
BC (40 - 85 cm)	5.90	4.68	0.15	0.15	0.60	0.88	0.16	tt	20.20

Keterangan :dd = dapat dipertukarkan; tt = tidak terukur; KTK = kapasitas tukar kation

Reaksi Tanah (pH)

Tingkat pH yang rendah kemungkinan besar akibat fraksi bahan organik karena alofan di alam umumnya dianggap bereaksi sedikit agak masam. Berdasarkan Tabel 4, reaksi tanah (pH H₂O) di *University Farm* Stasiun Bener Meriah relatif seragam yaitu berkisar antara 5.80 – 6.65. Pada horison atas pH tanah lebih tinggi dan menurun dengan kedalaman tanah, hal ini sesuai dengan pendapat Karim (1999) secara umum pH tanah Andisol ini agak masam. Reaksi pH (H₂O) tanah Andisol di Jepang berkisar antara 4.50 – 6.50 (Shoji dan Ono, 1987 dalam Karim, 1999), dan di Indonesia berkisar antara 5.30 – 6.52. Menurut Arifin (1994), di daerah dengan curah hujan tinggi, nilai pH (H₂O) lebih rendah dibandingkan di daerah dengan curah hujan relatif lebih rendah. Reaksi pH (KCl) tanah di lokasi penelitian berkisar 4.68 – 5.45 lebih rendah dibanding pH (H₂O) pada setiap horison, hal ini menunjukkan bahwa tanah tersebut masih subur.

Basa-basa Tanah Dapat Ditukar

Total kation-kation basa dipengaruhi oleh curah hujan dan sifat bahan induk. Semakin tinggi curah hujan maka kandungan basa-basa semakin rendah akibat proses pencucian yang makin intensif (Arifin, 1994). Nilai basa-basa dapat dipertukarkan di lokasi penelitian adalah kalium 0.15 - 0.38 cmol(+) kg⁻¹ (sangat rendah), natrium 0.15 – 0.87 cmol(+) kg⁻¹ (rendah – tinggi), kalsium 0.60 – 7.20 cmol(+) kg⁻¹ (sangat rendah – tinggi), dan magnesium 0.20 – 2.88 cmol(+) kg⁻¹ (sangat rendah – sedang) (Tabel 4).

Asam-asam Tanah Dapat Ditukar

Nilai asam-asam dapat ditukar di lokasi penelitian adalah hidrogen 0.08 – 0.32 cmol(+) kg⁻¹, sedangkan untuk kation aluminium hasilnya tidak terukur. Nilai H_{dd} relatif rendah di setiap pedon, yaitu 0.08 – 0.32 cmol(+) kg⁻¹ tanah (Tabel 4). Menurut Soil Survey Staff (2010), nilai H_{dd} tinggi bila pH < 4 yang terdapat pada tanah-tanah mineral dan organik dengan bahan sulfidik yang banyak mengandung pirit (FeS₂) dan horison sulfurik yang banyak mengandung sulfat (*cat clay*) yang berasal dari oksidasi sulfida.

Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Menurut Tan (1982), KTK menunjukkan kemampuan kompleks pertukaran tanah untuk menyerap dan mempertukarkan kation-kation. Nilai KTK pada tanah Andisol berkisar antara 20.05 – 44.4 cmol(+) kg⁻¹ (Tabel 4). Variasi nilai KTK mengikuti pola variasi kandungan C-organik. Nilai KTK tanah dapat dipengaruhi oleh C-organik dan jumlah kation. Pada lokasi penelitian dijumpai kandungan C-organik yang berada pada kriteria tinggi dan juga jumlah kation-kation basa yang lebih banyak sehingga nilai KTK nya lebih tinggi, dibandingkan dengan kandungan C-organik yang rendah memperoleh nilai KTK yang rendah.

Sifat Mineralogi Tanah

Susunan Mineral Fraksi Pasir

Hasil analisis mineral pasir di daerah penelitian disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi mineral fraksi pasir pada pedon-pedon di *University Farm*

Horizon	Fraksi Pasir Total																LM	FB	MSL	MML	f _i
	Op	Zi	KK	KJ	KB	SO	Hid	GV	Ol	An	La	Bi	Sa	HH	Au	Hip					
..... %																					
Pedon P1																					
AB	5	-	-	3		Sp	32	2	34				17	sp	1			3	8	89	0.089
Bw ₁	7	Sp	Sp	4		-	17	2	38				31	sp	Sp			Sp	11	89	0.124
Bw ₂	5	-	1	5		-	24	4	39				20	1	Sp			1	11	88	0.125
Pedon P2																					
AB	5	-	Sp	4			27	1	37				19	Sp	Sp	-	Sp	3	9	88	0.102
Bw ₁	3	Sp	Sp	4			21	1	46				23	Sp	Sp	Sp	Sp	2	7	91	0.77
Bw ₂	4	-	Sp	4			20	1	45				22	Sp	1	-	Sp	3	8	89	0.089
Pedon P3																					
Bw ₁	1	-	-	4			26	2	48				16	-	Sp		1	2	5	92	0.054
Bw ₂	5	Sp	Sp	2			19	1	44				27	1	Sp		-	1	7	92	0.076
BC	1	Sp	-	2			26	2	47				17	Sp	-		1	4	3	92	0.033

Keterangan: Op = opak, Zi = Zirkon, KK = kuarsa keruh, KJ = kuarsa jernih, KB = kongresi besi, SO = SiO₂ organik, Ze = zeolit, Hid = hidrargilit, GV = gelas vulkanik, Ol = oligoklas, An = andesit, La = labradorit, Bi = bitownit, Sa = sanidin, HH = hornblende hijau, Au = augit, Hip = hiperstin, LM = lapukan mineral, FB = fragmen batuan, MSL = mineral sukar lapuk (Op, Zi, KK, KJ, KB, SO, Hid), MML = mineral mudah lapuk (GV, Ol, An, La, Bi, Sa, HH, Au, Hip, Ze), sp = sporadis, MSL/MML = tingkat pelapukan

Dari Tabel 5 terlihat bahwa, mineral fraksi pasir total pada pedon P1 di lokasi *University Farm* Stasiun Bener Meriah adalah pada lapisan AB tidak mengandung lapukan mineral, fragmen batuan 3%, mineral sukar lapuk (MSL) 8%, mineral mudah lapuk (MML) 89%. Pada lapisan B_{w1} mineral mudah lapuk sama seperti horison di atasnya, mineral sukar lapuk naik menjadi 11%, sedangkan di horison B_{w2}, mineral mudah lapuk turun menjadi 88%, dan mineral sukar lapuk sama dengan di horison atasnya. Nisbah MSL/MML pada horison AB lebih rendah (0.089) dibandingkan dengan horison B_{w1} (0.124) dan B_{w2} (0.125). Makin tinggi nisbah MSL/MML maka makin tinggi pelapukan. Walaupun pada horison bawah mempunyai nisbah MSL/MML lebih tinggi dari horison atas yang diperlihatkan oleh mineral mudah lapuk yang lebih rendah daripada horison atas.

Berdasarkan hasil tersebut, bukan berarti pada horison bawah telah terjadi proses pelapukan lebih intensif

dibandingkan horison di atasnya. Hal tersebut terjadi karena pada daerah vulkanik pada lapisan atas terjadi penambahan bahan baru yang berasal dari abu vulkan, sehingga mineral mudah lapuk di horison atas lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yoshinaga (1988 dalam Arifin 1994), penimbunan bahan vulkan yang berulang-ulang dijumpai di setiap profil dengan asosiasi mineral yang sama atau berbeda. Fenomena tersebut biasanya dijumpai pada Andisol.

Pada pedon P2, di horison AB mengandung mineral sukar lapuk 9% dan mineral mudah lapuk 88%, di horison bawah mineral mudah lapuk naik menjadi 91% dan mineral sukar lapuk turun menjadi 7%. Sedangkan pada horison B_{w2} mineral sukar lapuk naik menjadi 8% dan mineral mudah lapuk turun menjadi 89%. Nisbah MSL/MML pada horison atas (AB) dan horison bawah (B_{w2}) lebih rendah (0.102 dan 0.089) dibandingkan dengan horison B_{w1} (0.770). Pada pedon P3, di horison B_{w1} mengandung mineral

sukar lapuk 5% dan mineral mudah lapuk 92, di horison B_{w2} mineral sukar lapuk naik menjadi 7% dan mineral mudah lapuk sama di setiap horison, sedangkan di horison BC mineral sukar lapuk turun menjadi 3%.

Susunan Mineral Fraksi Liat

Jenis mineral fraksi liat (98 dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Jenis mineral fraksi liat pada pedon-pedon di *University Farm*

Pedon	Horison	Mineral	Puncak Kurva Termogram DTA	
			Endotermik (°C)	Eksotermik (°C)
P1	AB	Alofan	90 (50 – 150)	770, 840 & 880 (800 – 900)
		Imogolit	90 (50 – 200)	980 (800 – 1000)
		Kalsit	950 (970)	-
	B _{w1}	Imogolit	130 (50 – 150)	940 (800 – 1000)
	B _{w2}	Goetit	390 (300 – 400)	-
Imogolit		100 (50 – 150)	920 (800 – 1000)	
P2	AB	Alofan	100 (50 – 150)	740 (800 – 900)
	B _{w1}	Imogolit	100 (50 – 150)	950 (800 – 1000)
	B _{w2}	Imogolit	120 (50 – 150)	960 (800 – 1000)
P3	B _{w1}	Imogolit	110 (50 – 150)	960 (800 – 1000)
	B _{w2}	Imogolit	140 (50 – 150)	960 (800 – 1000)
	BC	Goetit	400 (300 – 400)	-

Mineral alofan dicirikan oleh puncak reaksi endotermik suhu rendah (50 – 150° C) dan eksotermik suhu tinggi (800 – 900° C). Ciri kalsit ditunjukkan oleh puncak reaksi endotermik suhu tinggi (970), sedangkan puncak lemah reaksi endotermik pada suhu (300 – 400° C) mencirikan adanya sedikit mineral oksidasi besi (goetit). Imogolit dicirikan oleh puncak endotermik DTA pada suhu (50 – 150° C) dan puncak eksotermik (800 – 1.000° C) (Tabel 6).

KESIMPULAN

1. Karakteristik morfologi di *University Farm* Unsyiah Stasiun Bener Meriah, warna pada pedon P2, di horison AB lebih hitam dari horison Ap, hal ini menunjukkan adanya horison tertimbun.
2. Karakteristik fisika, stabilitas agregat tanah pada pedon P1 dan P2 termasuk ke dalam kriteria kurang stabil (lereng 10 – 15%/berombak – bergelombang), sedangkan pada pedon P3 termasuk ke dalam kriteria stabil (lereng 5%/datar).

3. Karakteristik kimia, reaksi pH H₂O berkisar antara 5.80 – 6.65 (agak masam). Reaksi pH KCl berkisar 4.68 – 5.45 lebih rendah dibanding pH H₂O, hal ini menunjukkan Andisol merupakan tanah yang subur.
4. Karakteristik mineral fraksi pasir, nisbah MSL/MML pada horison bawah lebih tinggi dibandingkan horison atas. Hal ini dikarenakan oleh adanya penambahan bahan baru yang berasal dari abu volkan dan dijumpai di setiap pedon. Fenomena ini biasanya dijumpai pada Andisol.
5. Karakteristik mineral fraksi liat, pada setiap pedon didominasi oleh alofan dan imogolit yang merupakan ciri tanah Andisol, sedangkan goetit dan kalsit terdapat hanya di beberapa horison dengan jumlah yang relatif sedikit.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. 1994. *Pedogenesis andisol berbahan induk abu volkan*

andesit dan basalt pada beberapa zona agroklimat di daerah perkebunan teh Jawa Barat. Disertasi Doktor. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. 198 hal.

Karim, A. 1999. *Evaluasi kesesuaian lahan kopi arabika yang dikelola secara organik pada tanah andisol di Aceh Tengah. Disertasi Doktor. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. 238 hal.*

Soil Survey Staff. 2010. *Keys to Soil Taxonomy. 11th ed. USDA-NRCS. Washington, DC.*

Tan, K. H. 1982. *Principles of Soil Chemistry. Marcell Dekker Inc. New York.*