

Jurnal Agrosilvopasture-Tech

Journal homepage: <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/agrosilvopasture-tech>

Studi Perkembangan Tanah Pada Suatu Toposekuen di Negeri Assilulu Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah

Study of Soil Development on a Toposequence in Assilulu Country, Leihitu District, Central Maluku Regency

Sitna S. Ely¹, Johannis P. Haumahu^{2,*}, Condradus Ufie²

¹Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka Ambon, 97233 Indonesia

²Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka Ambon, 97233 Indonesia

*Penulis korespondensi e-mail: johannishaumahu@gmail.com

ABSTRACT

Keywords:

Asilulu Village-Leihitu;
Soil development;
Toposequence

This study aims to identify the morphological and developmental characteristics of the soil and classify the soil type in a toposequence in Negeri Assilulu, Central Maluku Regency. This research used a survey method with transect observation distances and profile observation types. The results showed that there were differences in color characteristics both between layers and between profiles. The three profiles have a distribution of texture classes from loam to dusty clay. The structure of the soil is rounded cuboid, fine-medium in size, and the level of development is weak to moderate. The consistency of the soil is slightly sticky to sticky, has ABwC genetic horizon. Soil type categories in the three soil profiles are Cambisol, including developing soil.

ABSTRAK

Kata Kunci:
Negeri Asilulu-Leihitu;
Perkembangan Tanah;
Toposekuen

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi sifat morfologi dan perkembangan tanah serta mengklasifikasikan jenis tanahnya pada suatu toposekuen di Negeri Assilulu Kabupaten Maluku Tengah. Penelitian ini dilaksanakan dengan metode survei dengan jarak observasi transek dan tipe observasi profilpit. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan karakteristik warna baik antar lapisan maupun antar profil. Ketiga profil memiliki sebaran kelas tekstur dari lempung sampai liat berdebu. Struktur tanah berbentuk kubus membulat, ukuran halus-sedang dan tingkat perkembangan lemah sampai cukup, konsistensi tanah agak lekat sampai lekat. Memiliki horison genetik ABwC. Kategori jenis tanah pada ketiga profil tanah adalah Kambisol termasuk tanah yang sedang berkembang.

PENDAHULUAN

Tanah adalah tubuh alam yang berada di permukaan bumi. Tanah berada di atas bahan induk dan juga batuan induk. Tanah juga terbentuk dari hasil pelapukan batuan yang merupakan interaksi faktor-faktor pembentuk tanah (iklim, bahan induk, relief, dan waktu, organisme, termasuk manusia). Sedangkan faktor pembentukan tanah sendiri merupakan keadaan lingkungan yang berfungsi menggerakkan proses pembentukan tanah. Proses pembentukan tanah berlangsung secara fisik, kimia dan biologi (Gunawan & Ramli 2021).

Dalam mempelajari sifat morfologi, fisik suatu tanah perlu memperhatikan faktor pembentuk tanah yang berperan dominan dalam proses pedogenesis untuk wilayah pesisir dan pulau kecil seperti Pulau Ambon dengan dataran yang sempit atau terbatas yang langsung menanjak kelerengnya menuju perbukitan sampai pegunungan di daerah belakang, mengindikasikan bahwa topografi merupakan suatu faktor pembentuk tanah (morfologi) yang dominan secara toposekuen dari puncak ke dataran pesisir

Mengingat betapa pentingnya peranan tanah bagi kehidupan umat manusia, maka pemanfaatan tanah ditengah perubahan iklim global dibawah ini harus dilakukan secara bijaksana agar tetap terjaga kelestariannya. Salah satu cara untuk pengelolaan tanah. Secara antropogenik (pengaruh manusia). Cara untuk mencegah terjadinya kerusakan tanah adalah dengan menerapkan system pertanian tangguh dengan teknologi rendah yakni praktik terbaik/arif sehingga menghasilkan tanah yang lebih sehat dan dapat membantu penyerapan karbondoksida dan penyimpanan air (Suseno, 2023). Pengelolaan tanah yang baik, yaitu pengelolaan tanah yang mempertimbangkan morfologi dan sifat fisik pada tanah yang dikelola. Penggunaan lahan berpengaruh akibat aktivitas manusia salah satunya adalah kegiatan pertanian (Gunawan & Ramli, 2021).

Assilulu sebagai salah satu negeri pesisir di Pulau Ambon yang termasuk pulau kecil (luas < 2000 km² beserta ekosistemnya), secara administratif termasuk dalam Kecamatan Leihitu, Kabupaten Maluku Tengah. Dilihat dari aspek penggunaan lahannya negeri Assilulu memiliki beberapa penggunaan lahan meliputi penggunaan lahan hutan sekunder, hutan primer, dusung/kebun campuran (polikultur/ agroforest tradisional) dan permukiman, yang menyebar mulai dari topografi datar di pesisir pantai sampai bergunung dengan kemiringan lereng bervariasi dari datar sampai curam. Informasi dasar mengenai sifat morfologi, fisik tanah pada toposekuen di Negeri Assilulu, Kecamatan Leihitu, Kabupaten Maluku Tengah adalah sangat penting untuk pengelolaan tanah. Namun hingga kini informasi tersebut sangat langka. Oleh karena itu, diperlukan studi lebih dalam mempelajari sifat morfologi, fisik pada toposekuen di wilayah Negeri Assilulu, Kecamatan Leihitu, Kabupaten Maluku Tengah. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi sifat morfologi dan perkembangan tanah serta mengklasifikasikan jenis tanahnya pada suatu toposekuen di Negeri Assilulu Kabupaten Maluku Tengah

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan penelitian yang digunakan adalah Peta lokasi skala 1:100.000 Negeri Assilulu Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah, Larutan HCl 10% untuk pengamatan kapur, larutan H₂O₂ (hidrogen peroksida) pengamatan bahan organik, Aquades dan pH tanah.

Peralatan yang digunakan untuk pengamatan tanah GPS (*Global Positioning System*) untuk pengukuran koordinat, abney level untuk pengukurankemiringan lereng, kompas untuk penentuan azimuth/arah, meter rol, ring sample, pisau lapangan, kertas pH, kamera, pacul, sekop, parang, buku Munsell Soil Colour untuk Pengamatan warna tanah, alat tulis menulis.

Prosedur

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survei dengan jarak observasi transek dan tipe observasi profil pit pada suatu toposekuen di Negeri Assilulu Kabupaten Maluku Tengah. Terdapat dua pengamatan lapangan yaitu pengamatan eksternal dan internal. Pengamatan eksternal meliputi koordinat lokasi, ketinggian tempat, bentuk wilayah, lereng, bahan induk, drainase, penggunaan lahan dan vegetasi atau penutup lahan. Sedangkan pengamatan internal meliputi karakteristik tanah: warna tanah, tekstur, pH, struktur, konsistensi, pori tanah, kedalaman perakaran, bahan organik tanah, batas lapisan tanah.

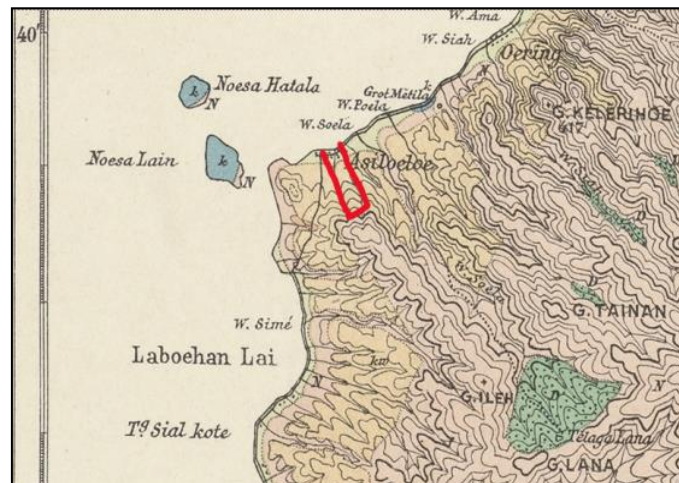
Analisis Data

Data hasil pengamatan lapangan ditabulasi ke dalam uraian profil, kemudian digunakan untuk menetapkan tingkat perkembangan tanah berdasarkan kenampakan horison genetik dan satuan jenis tanah berdasarkan Sistem Klasifikasi Tanah Nasional (Subardja *et al.*, 2014) yang digunakan, dan penulisan skripsi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Letak Geografis Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Desa Assilulu Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah. Pengamatan profil/penampang tanah dilakukan pada tiga titik yang berbeda dengan bahan induk yang sama yaitu bahan vulkanik/material lepas (loss material). Ketiga profil ini berada pada koordinat (P1) 03°41'00.37" LS dan 127°55'49.58" BT dan (P2) 03°40'59.54" LS dan 127°55'48.30" BT dan (P3) 03°40'58.94" LS dan 127°55'47.23" BT dengan ketinggian 34-56 m dpl.



Sumber: Bos & Verbeek (1898).
Gambar 2. Lokasi penelitian

Kondisi Iklim

Lokasi penelitian termasuk Zona C (Nasution & Nuh, 2018), dengan curah hujan lebih besar dari 200 mm/bulan sebanyak 5-6 bulan (Tabel 1) dengan tipe iklim munson, dimana pergantian musim yakni musim kemarau dan musim hujan. Bulan basah bila curah hujan lebih dari 200 mm/bulan, bulan lembab bila curah hujan antara 100-200 mm/bulan, dan bulan kering curah hujan kurang dari 100 mm/bulan.

Tabel 1. Curah hujan (mm/tahun) dan rata-rata suhu (°C) di Pulau Ambon tahun 2017 – 2021

Bulan	Tahun					Rerataan Suhu
	2017	2018	2019	2020	2021	
	CH	CH	CH	CH	CH	
Januari	284	236	235	99	125	27,3
Februari	152	120	47	82	81	27,2
Maret	143	203	221	177	98	27,3
April	129	292	316	87	86	27,0
Mei	753	797	268	680	815	26,6
Juni	1430	847	534	960	514	25,7
Juli	1046	542	272	942	1310	25,4
Agustus	452	299	96	302	913	25,3
September	501	411	102	574	673	25,9
Oktober	180	29	172	441	574	26,8
November	189	27	27	137	157	28,0
Desember	176	146	14	138	261	27,6
Jumlah	5435	3949	2304	4519	5607	
Rerata	453	329	192	377	467	26,7

Keterangan: CH = Curah Hujan

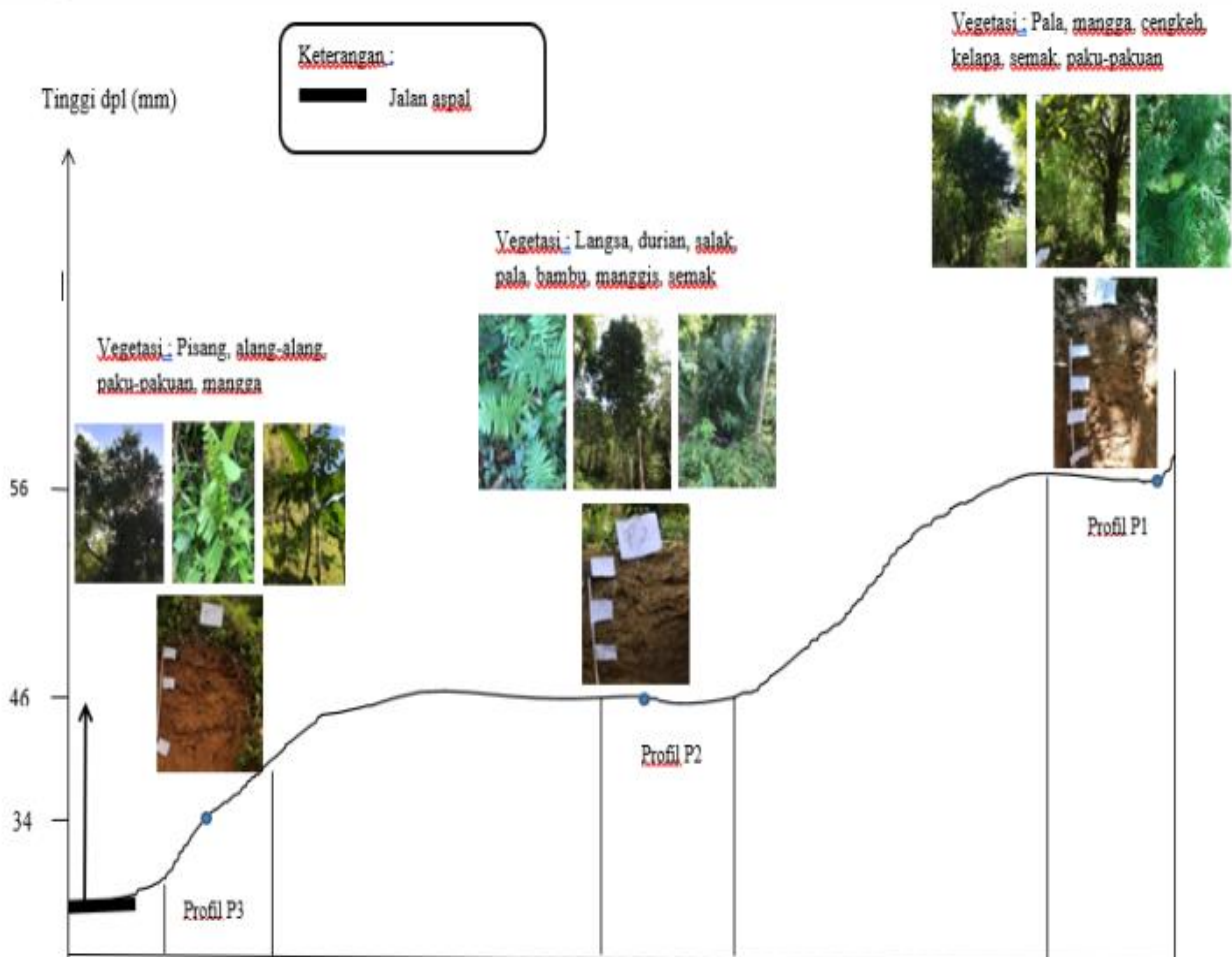
Sumber: Stasiun Meteorologi Pattimura Ambon Periode 2017-2021 (Makaruku et al., 2022)

Geologi dan Geomorfologi (Bentuk Lahan, Lereng)

Gambaran geologi sekitar lokasi penelitian di jasirah leihitu ini sesuai Peta Geologi Pulau Ambon sekala 1:100.000 oleh Bos & Verbeek (1898), terdiri formasi bahan lepas vulkanik (loss material) yang berdampingan dengan formasi andesit dan liparit. Bentuk wilayah atau bentuk lahannya (Landform) berbukit, dengan kemiringan lereng berkisar dari 3-30 %, serta ketinggian tempat 34-56 m dari permukaan laut (m dpl).

Keberadaan dari material/bahan lepas produk vulkanik Ambon tersebut sebagai bahan induk tanah yang diteliti, juga terdapat pada lokasi lain di Jasirah Leihitu (dominan) maupun Leitimur menurut Peta Geologi Pulau Ambon dari Bos & Verbeek (1898) yang dirujuk. Berdasarkan hasil penelitian mineral primer pada lokasi-lokasi lain yang berbahan vulkanik produk gunung api Ambon. Sejak zaman Belanda (Ufie, 1987) umumnya memiliki jenis mineral yang terdiri dari augit, hiperstin dan mika; sementara material preksi/pecahan andesit yang berdampingan bahkan menutup/menimbun tanjakan batu karang di wilayah Rumah Tiga bersusunan mineral kuarsa, granit, oksida besi, bronzit dan plagioklas. Devnita (2009) juga menemukan mineral-mineral dari bahan vulkanik Ambon pada batu karang di Hitu dan Wailiha antara lain mika dan kuarsa, selain mineral-mineral berat (heavy minerals) yaitu augit, hiperstin, kyanit, garnet, zircon dan staurolit.

Mineral mika terdiri dari mika hitam atau biotik dengan rumus kimia $K(Mg,Fe)3OH_2AlSi_3O_{11}$, dan mika putih atau muskorit yang berumus kimia $KAl(OH,F)_2AlSi_3$. Mineral augit dan hiperstin termasuk dalam piroksin. Beberapa mineral dengan rumus kimia antara lain garnet ($CaFeSiO_{11}$), zircon ($ZrSiO_4$), kuarsa (SiO_2) dan bronzit $(Mg, Fe)SiO_3$ (Ufie, 1987). Selain mineral-mineral tersebut, Latupeirissa (2023) menemukan adanya mineral kuarsa, kaolinit, illit dan smektit/montmorillonit pada tanah berbahan vulkanik dari gunung api angus di lokasi Kampus IAIN Kecamatan Sirimau.



Sumber: Sketsa Buatan Peneliti (14 Juni 2023)

Gambar 3. Posisi Profil Pada Toposekuen di Lokasi Penelitian Secara Visual

Vegetasi dan Penggunaan Lahan

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, maka penggunaan lahan pada lokasi penelitian antara lain kebun campuran dengan penutup lahan yang ditemukan yaitu pala, mangga, kelapa, cengkeh, paku-pakuan, langsung, durian, salak, bambu, manggis, alang-alang, dan pisang.

Morfologi Profil dan Perkembangan Tanah

Morfologi tanah adalah uraian mengenai kenampakan-kenampakan atau wujud fisik yang diamati dan dideskripsi pada profil tanah yang di buat di lapangan. Uraian mengenai kenampakan profil tersebut dibuat sesuai dengan posisi profil pada toposekuen (runtunan topografi dari puncak-tengah-bawah) di lokasi penelitian seperti tersaji pada Gambar 3. Identifikasi perubahan tanah meliputi perubahan sifat dan ciri tanah serta klasifikasi tanah pada lokasi penelitian.

a. Posisi Profil Pada Lereng Puncak (P1)

Profil P1 pada lereng puncak memiliki IV lapisan dengan batas lapisan yaitu nyata dan berombak. Horisonisasi pada profil P1 terdiri dari horizon A-Bw1-Bw2 dan BC. Kedalaman tiap lapisan yaitu I (0-21 cm), II (21-36/40 cm), III (40-58 cm) dan IV (58-70 cm). Warna tanah lapisan I, II dan III adalah coklat kekuningan dengan warna matrik lapisan I-II adalah (10YR 5/6) sementara lapisan III (10YR 5/8), dan lapisan IV berwarna coklat gelap kekuningan (10YR 4/6). Tekstur tanah lapisan I adalah lempung, lapisan II lempung liat berdebu, lapisan III liat berdebu dan lapisan IV lempung liat berdebu. Struktur tanah lapisan I-III adalah kubus membulat, ukuran sedang dengan tingkat perkembangan lemah, sedangkan lapisan IV bentuk kubus membulat, ukuran sedang-besar dengan tingkat perkembangan cukup. Konsistensi lapisan I,II,III agar lekat dan lapisan IV tidak lekat. Keadaan akar pada lapisan I sedang dengan jumlah sedang, lapisan II-III halus dengan jumlah sedikit dan lapisan IV tidak ada.

b. Posisi Profil Pada Lereng Tengah (P2)

Profil P2 pada lereng tengah memiliki III lapisan dengan batas lapisan yaitu kabur dan berombak. Horisonisasi pada profil P2 terdiri dari horizon A-Bw1 dan BC. Kedalaman tiap lapisan yaitu I (0-10/14 cm), II (14-26/35 cm) dan III (35-55 cm). Warna tanah lapisan I coklat sangat gelap (7,6YR 2.5/2), lapisan II-III coklat gelap kekuningan dengan warna matriks lapisan II (10YR 3/6) dan lapisan III (10YR 4/6). Tekstur tanah lapisan I adalah lempung berdebu sedangkan lapisan II dan III lempung liat. Struktur tanah lapisan I-II adalah kubus membulat, ukuran sedang dengan tingkat perkembangan lemah, sedangkan lapisan III bentuk kubus membulat, ukuran sedang dengan tingkat perkembangan cukup. Konsistensi tanah lapisan I dan III agak lekat dan lapisan II lekat. Keadaan akar pada lapisan I, II dan III secara berturut-turut yaitu akar halus dengan jumlah banyak, sedikit dan sangat sedikit.

c. Posisi Profil Pada Lereng kaki (P3)

Profil P3 pada lereng puncak memiliki III lapisan dengan batas lapisan yaitu batas lapisan I nyata dan datar, lapisan II nyata dan berombak. Hoisonisasi pada profil P3 terdiri dari horizon A-Bw1 dan Bw2. Kedalaman tiap lapisan yaitu I (0-20 cm), II (20-69/73 cm) dan III (73-110 cm). Warna lapisan I dan II adalah coklat kuat dengan warna matriks lapisan I (7,5YR 4/6) dan lapisan II (7,5YR 5/8), lapisan III berwarna coklat (7,5YR 4/4). Tekstur tanah lapisan I lempung berdebu, lapisan II lempung liat berdebu dan lapisan III liat berdebu. Struktur tanah lapisan I- II adalah kubus membulat, ukuran sedang dengan tingkat perkembangan cukup dan lapisan III berbentuk kubus membulat, ukuran halus dengan tingkat perkembangan lemah. Konsistensi tanah lapisan I yaitu lekat dan lapisan II-III agak lekat. Keadaan akar pada lapisan I dan II yaitu akar halus dengan jumlah sedikit, sedangkan lapisan III yaitu akar halus dengan jumlah sangat sedikit.

Perkembangan Tanah

Tanah berkembang dengan fungsi waktu dan berangsur-angsur mencapai ciri kematangannya. Buol *et al.* (1973) dalam Louhenapessy (1985) mengemukakan tiga tingkatan relatif perkembangan tanah, yaitu: tanah muda, tanah belum matang dan tanah matang. Tingkat perkembangan tanah disini dikaji berdasarkan ciri-ciri dan sifat morfologi serta kelengkapan horison genetik sebagai berikut.

Profil Tanah P1 : Horisonisasi pada profil tanah di lereng puncak ini belum mewujudkan pembentukan horison secara lengkap (ABwC) atau A-Bw1-Bw2-C. Hal ini disebabkan karena proses pelapukan dan pencucian liat dari lapisan atas dan tertimbun pada lapisan bawah (horison iluviasi atau penimbunan) membentuk horison B yang masih lemah (Bw), dengan tekstur lempung liat berdebu – liat berdebu.

Tabel 2. ringkasan sifat morfologi profil dan perkembangan tanah

Sifat Morfologi	Profil I			Profil II			Profil III					
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3		
Lapisan	Coklat kekuningan	Coklat kekuningan	Coklat kekuningan	Coklat gelap kekuningan	Coklat sangat gelap	Coklat gelap kekuningan	Coklat gelap kekuningan	Coklat kuat	Coklat kuat	Coklat		
Warna	lempung	Lempung liat berdebu	Liat berdebu	Lempung liat berdebu	Lempung berdebu	Lempung liat berdebu	Lempung liat berdebu	Lempung berdebu	Lempung liat berdebu	Liat berdebu		
Tekstur	Kubus membulat, Ukuran sedang, Tingkat perkembangan lemah	Kubus membulat, Ukuran sedang, Tingkat perkembangan lemah	Kubus membulat, Ukuran sedang, Tingkat perkembangan lemah	Kubus membulat, Ukuran sedang, Tingkat perkembangan lemah	Kubus membulat, Ukuran sedang, Tingkat perkembangan lemah	Kubus membulat, Ukuran sedang, Tingkat perkembangan lemah	Kubus membulat, Ukuran sedang, Tingkat perkembangan lemah	Kubus membulat, Ukuran sedang, Tingkat perkembangan lemah	Kubus membulat, Ukuran sedang, Tingkat perkembangan lemah	Kubus membulat, Ukuran halus, Tingkat perkembangan lemah		
Struktur	Agak lekat	Agak lekat	Agak lekat	Tidak lekat	Agak lekat	Lekat	Agak lekat	Lekat	Agak lekat	Agak lekat		
Konsistensi	A	Bw1	Bw2	BC	A	Bw1	BC	A	Bw1	Bw2		
Horizon Genetik	Tanah sedang berkembang			Tanah sedang berkembang			Tanah sedang berkembang			Tanah sedang berkembang		

Profil Tanah P2 : proses pembentukan horison atau horisonisasi pada profil tanah ini mirip profil P1 dengan kenampakan horison yang belum lengkap (ABwBC). Proses pelapukan dan pencucian pada profil tanah di lereng tengah ini pun membentuk Horison B yang masih lemah (w=weak), dengan tekstur rata-rata lempung liat berdebu.

Profil Tanah P3 : proses pembentukan horison atau horisonisasi profil P3 pada kaki lereng ini tidak jauh berbeda dengan P1 dan P2 yang dikemukakan. Horison B yang terbentuk masih lemah (Bw1, Bw2 = Bw), dengan tekstur lempung liat berdebu – liat berdebu. Dengan demikian ketiga profil tanah yang dikaji tergolong tanah-tanah yang sedang berkembang.

Klasifikasi Jenis Tanah

Ditinjau dari penamaan jenis tanah, maka Profil Tanah P1, P2 dan P3 yang tergolong tanah-tanah yang sedang berkembang, berdasarkan kenampakan horison genetik tersebut (ABwC) termasuk jenis Tanah Kambisol menurut petunjuk Klasifikasi Tanah Nasional (Subardja *et al.*, 2014). Penamaan jenis Tanah Kambisol ini didasarkan pada horison penciri atasnya Umbrik dengan ketebalan ≥ 18 cm (P1 dan P3) dan Okrik berketebalan ≤ 18 cm (P2); sedangkan ketiga profil memiliki horison penciri bawah adalah Kambik yang tidak menunjukkan kenaikan liat secara nyata (Bw), dengan PH umumnya ≥ 6 sampai ≤ 6 .

KESIMPULAN

Sifat morfologi tanah dari profil P1-P3 rata-rata tidak jauh berbeda yakni berwarna coklat kekuningan sampai coklat, bertekstur lempung sampai lempung liat berdebu, bertekstur kubus membulat, konsistensi agak lekat sampai lekat, dengan pH yang cenderung netral, dan horisonisasinya masih lemah dalam pembentukan horison B yang nyata/tegas (Bw), atau belum menunjukkan kenaikan/penimbunan liat yang nyata. Karenanya ketiga Profil Tanah ini tergolong Tanah sedang Berkembang. Berdasarkan horizon penciri atas (epipedon) profil Tanah P1 dan P3 cenderung sama yakni Umbrik Profil Tanah P2 epipedonnya Okrik; sedangkan horison penciri bawah (endopedon) ketiga profil sama yaitu Kambik yang tidak menunjukkan kenaikan liat secara nyata (Bw); karenanya ketiga profil dinamakan/ditetapkan jenis tanahnya Kambisol.

DAFTAR PUSTAKA

- Bos, W. Van Den, & Verbeek, R. D. M. (1898). Peta Geologi Pulau Ambon, Skala 1: 100.000. Google citra.
- Devnita, R. (2009). Mineralogical characteristics and the pedogenetic process of soils on coral reefs in Ambon. *Jurnal Geologi Indonesia*, 4(1), 19-29.
- Gunawan, H., & Ramli, H. (2021). Kajian Karakteristik Tanah Berdasarkan Toposekuen Yang Berbeda Di Kelurahan Foradiahi Kecamatan Pulau Ternate. Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun, Ternate, Indonesia.
- Makaruku, M. H., Tanasale, V. L., & Goo, N. (2022). Karakteristik vegetasi gulma pada pertanaman cengkeh di Negeri Hatu Kecamatan Leihitu Barat, Kabupaten Maluku Tengah. *SALOI: Jurnal Ilmu Pertanian*, 1(1), 43-51.
- Nasution, M. I., & Nuh, M. (2018). Kajian iklim berdasarkan klasifikasi Oldman di Kabupaten Langkat. *JLSTech*, 3(2).
- Latupeirissa, A. A. (2023). Karakteristik Fisik, Kimia dan Mineral tanah Di Lokasi Kampus IAIN Kecamatan Sirimau Kota Ambon. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. Ambon.
- Louhenapessy, J. E. (1985). Metode Survei Tanah. Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Ambon.
- Subardja, D., Ritung, S., Anda, M., Sukarman, Suryani, E., & Subandiono, R.E. (2014). Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah Nasional. Balai Besar Pertanian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. 22 hal.
- Suseno, A. (2023). Genetik ke Ekosistem: Pengembangan Inovasi Adaptasi Perubahan Iklim Pada Ekosistem. Materi ToT Adaptasi Perubahan Iklim Untuk Akademisi Tahap-3, Ambon 31 Januari – 2 Februari 2023.
- Ufie, C. (1987). Studi Perkembangan Tanah dari Bahan Induk Granit, Peridotit dan Koral Pada Tiga Lokasi di Pulau Ambon. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. Ambon.