

MORFOLOGI, KARAKTERISTIK DAN KLASIFIKASI TANAH SAWAH DI PLATO PINOGU KABUPATEN BONE BOLANGO

MORPHOLOGY, CHARACTERISTIC AND SOIL CLASSIFICATION OF PADDY FIELD IN THE PINOGU PLATEAU, BONE BOLANGO REGENCY

Ismail Yusuf¹, Nurdin^{2*}, Muhammad Arief Azis¹, Rival Rahman¹

¹ Fakultas Pertanian, Universita Negeri Gorontalo, Suwawa, Indonesia

² Pascasarjana Universita Negeri Gorontalo, Kota Gorontalo, Indonesia

*Corresponding Author. E-mail address: nurdin@ung.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Received: 31 December 2023

Peer Review: 25 February 2025

Accepted: 11 July 2025

KEYWORDS:

Characteristic, classification, morphology, soil, paddy

ABSTRACT

Paddy fields are the main source of rice production in Pinogu District, thus supporting food security in this district, but have not been managed based on the soil properties. The diversity of morphology, characteristics and soil classification on the Pinogu Plateau is the aim of this research. Three pedon paddy fields (IY1, IY2 and IY3) in one toposesequence had their profiles described using a soil survey method at a scale of 1 : 5,000 including: matrix color, structure and soil consistency. Soil samples were taken from each horizon in each profiles and analyzed in the laboratory for: texture (sand, clay, silt), bulk density, porosity, pH, C-organic, cation exchange capacity, base saturation, and salinity. Next, soil pedons were classified using a soil taxonomy system starting from Order level to Family level. The research results shown that the paddy fields on the Pinogu plateau had developed with the presence of horizon structuring (Ap-Bt) on the toposesequences, but the paddy fields on the upper and middle slopes were more developed than the paddy fields on the lower slopes. The Pinogu Plateau were included in the isohyperthermic of soil temperature regimes and the udic of soil moisture regimes. The paddy field on the upper slopes was classified as Typic Humudepts, rather fine, active, isohyperthermic., meanwhile the paddy field on the middle slope was classified as Fluventic Humudepts, rather fine, active, isohyperthermic., and the paddy field on the lower slopes was classified as Entic Humudepts, rather fine, super active, isohyperthermic. This classification of paddy fields has implications for specific instructions for soil management, so that management of paddy fields that is in accordance with the characteristics and type of soil will increase the productivity of paddy fields in the future.

KATA KUNCI:

Karakteristik, klasifikasi, morfologi, tanah, sawah

ABSTRAK

Tanah sawah menjadi sumber penghasil beras utama di Kecamatan Pinogu, sehingga menyangga ketahanan pangan di kecamatan ini, tetapi belum dikelola berdasarkan sifat dan karakteristik tanah setempat. Keragaan morfologi, karakteristik dan klasifikasi tanah di Plato Pinogu menjadi tujuan penelitian ini. Tiga pedon tanah sawah (IY1, IY2 dan IY3) pada satu toposekuen dideskripsi profilnya dengan metode survei tanah pada skala 1 : 5.000 meliputi: warna matriks, struktur dan konsistensi tanah. Sampel tanah diambil dari setiap horison pada setiap profil dan dianalisis di laboratorium berupa: tekstur (pasir, liat, debu), bulk density, porositas, pH, C-organik, kapasitas tukar kation, kejenuhan basa, dan salinitas. Selanjutnya, pedon tanah diklasifikasi dengan sistem taksonomi tanah mulai dari tingkat Ordo sampai tingkat Famili. Hasil penelitian menunjukkan Tanah sawah di plato Pinogu telah berkembang dengan adanya strukturisasi horison (Ap-Bt), tetapi tanah sawah pada lereng atas dan tengah lebih berkembang dibandingkan tanah sawah pada lereng bawah. Plato Pinogu termasuk dalam rejim suhu tanah isohipertermik dan rejim kelembaban tanah udik. Tanah sawah pada lereng atas diklasifikasikan sebagai *Typic Humudepts*, *agak halus*, *aktif*, *isohipertermik*., sementara tanah sawah pada lereng tengah diklasifikasikan sebagai *Fluventic Humudepts*, *agak halus*, *aktif*, *isohipertermik*., sedangkan tanah sawah pada lereng bawah diklasifikasikan sebagai *Entic Humudepts*, *agak halus*, *super aktif*, *isohipertermik*. Klasifikasi tanah sawah ini berimplikasi pada petunjuk spesifik pengelolaan tanah, sehingga pengelolaan tanah sawah yang sesuai dengan ciri dan jenis tanahnya akan meningkatkan produktivitas padi sawah nantinya.

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan bahan pangan terutama beras yang terus meningkat seiring peningkatan kebutuhan pangan masyarakat menuntut penyediaannya yang cukup dan memadai. Apabila ketersediaannya tidak mencukupi dan cenderung langka, maka akan menimbulkan masalah sosial dan ekonomi yang lebih besar (Masganti *et al.*, 2020). Selama ini, beras dihasilkan dari produksi padi yang dibudidayakan pada lahan sawah irigasi dan tadah hujan (Nurdin, 2011) maupun lahan kering (Masganti *et al.*, 2020) untuk jenis padi ladang. Namun, petani dalam membudidayakan padi di tanah sawah umumnya belum mengetahui karakteristik tanah sawah, sehingga sering mengolah tanah secara serampangan dan berdampak pada penurunan produksi padi serta produktivitas lahan (Triadiawarman *et al.*, 2022).

Tanah sawah adalah tanah yang digunakan untuk bertanam padi sawah, baik terus menerus sepanjang tahun maupun bergiliran dengan tanaman palawija (Hikmat & Yatno, 2022; Simamora *et al.*, 2016). Tanah ini relatif spesifik dan bersifat tipikal karena sudah mengalami pengolahan tanah melalui pelumpuran dan penggenangan (Hikmatullah & Suparto, 2014; Maulana *et al.*, 2021). Tanah sawah dapat terbentuk dari berbagai bahan induk yang mempunyai sifat-sifat yang berbeda baik sifat fisik kimia maupun susunan mineral, tergantung sumber bahan induknya (Prasetyo, 2007; Prasetyo *et al.*, 2007). Bahan induk tanah sawah dapat berasal dari endapan aluvium, koluvium, lakustrin, fluvi-marine, atau dari bahan induk aslinya seperti batuan vulkanik batuan sedimen dan batuan metamorfik (Hikmatullah & Suparto, 2014).

Tanah sawah di wilayah Kecamatan Pinogu cukup unik karena selain merupakan dataran aluvial juga letaknya berada pada ketinggian > 300 m dpl (Arini & Yuliantoro, 2019; Harun *et al.*, 2023), sehingga dikenal dengan Plato Pinogu (Nurdin *et al.*, 2022) yang berkembang dari aluvium (Qal), Molases Celebes (Qts) dan batuan Gunungapi Pinogu (TQpv) yang diperkirakan berumur Pliosen-Plistosen (Manyoe & Bahutalaa, 2017). Luas tanah sawah di wilayah kecamatan ini mencapai 97 ha (BPS Kabupaten Bone Bolango, 2023) dengan kelas kesesuaian lahan untuk padi sawah dominan kelas cukup sesuai dan sangat sesuai (Harun *et al.*, 2023). Tanah sawah di wilayah ini terkenal sebagai penghasil beras organik (Arini & Yuliantoro, 2019) karena belum atau minimnya penggunaan input bahan kimia dalam budidaya padi sawahnya. Selama ini, masyarakat di Kecamatan Pinogu memenuhi kebutuhan pangan berupa beras hanya dari hasil sawah setempat. Hal ini mengingat letak tanah sawah yang berada dalam kawasan Taman Nasional Bogani Nani Wartabone (TNBW) dengan jarak tempuh sekitar 40 km dari Desa Tulabolo selama kurang lebih 10 jam perjalanan, sehingga relatif sulit mendatangkan beras dari luar. Demikian vitalnya peranan tanah sawah di kecamatan ini dalam memenuhi kebutuhan pangan penduduk sebanyak 2.096 jiwa (BPS Kabupaten Bone Bolango, 2023). Selain itu, keberadaan jaringan irigasi teknis setempat (Harun *et al.*, 2023), serta menjaga keberlanjutan fungsi kawasan lindungnya (Kadim *et al.*, 2022; Maryati *et al.*, 2018), maka pemahaman tentang karakteristik tanah sawah di wilayah Kecamatan Pinogu sangat penting untuk pengelolaan tanah yang tepat agar tanah tersebut tidak mengalami degradasi.

Pengolahan tanah sawah untuk budidaya padi umumnya mengalami pelumpuran dan proses penggenangan dalam periode waktu tertentu, sehingga sering terjadi perubahan dan perbedaan sifat serta karakteristik tanah sawah tersebut (Rahayu *et al.*, 2014). Selain itu, penggenangan tanaman padi selama periode tertentu juga dapat mengubah sifat kimiawi, mikrobiologi, dan ketersediaan nutrisi dalam tanah (Rachmawati & Retnaningrum, 2013). Proses penggenangan menciptakan keadaan reduksi yang dapat merubah ciri morfologi, sifat fisik dan kimia pada profil tanah asal (Moormann & Breemen, 1978). Perubahan sifat-sifat tanah yang terjadi pada lahan sawah juga menyebabkan perubahan klasifikasi tanah asalnya (Rahayu *et al.*, 2014). Pengetahuan tentang karakteristik dan klasifikasi tanah sawah, termasuk kesuburan tanahnya akan membantu upaya meningkatkan produktivitas padi (Jawang, 2021; Nurdin, 2014). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji morfologi, karakteristik dan klasifikasi tanah sawah di Plato Pinogu Kabupaten Bone Bolango.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Pinogu, Kabupaten Bone Bolango (Gambar 1) yang dimulai sejak April sampai November 2023. Bahan penelitian berupa: sampel tanah sebanyak 1 kg dari pedon IY1, IY2, dan IY3, peta satuan tanah Kecamatan Pinogu Skala 1 : 5.000, Data iklim dan curah hujan dari BMKG Kabupaten Bone Bolango selang 5 tahun terakhir (2019-2023), Kecamatan Pinogu Dalam Angka 2023, Kabupaten Bone Bolango Dalam Angka 2023. Peralatan yang digunakan meliputi: GPS (*global positioning system*), kamera, meteran, buku warna tanah, buku taksonomi tanah, pisau tanah, sabuk tanah, sekop, pacul, spidol F, ring sampel, botol air, kantong plastik dan karet gelang.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode survei tanah dan observasi lahan pada tingkat detail berdasarkan peta satuan tanah (pedon). Peta satuan tanah (Gambar 1 dan Tabel 1) diperoleh dari hasil superimpose antara peta geologi, peta lereng, peta landform dan peta penggunaan lahan. Penetapan titik pedon berdasarkan satu garis lurus topografi atau satu *toposequence* sebanyak tiga pedon untuk diamati dan dideskripsi profil tanahnya. Deskripsi profil tanah mengikuti pedoman menurut Rayes (2006) dengan mengamati morfologi dan sifat-sifat tanah terpilih. Sementara sifat-sifat tanah lainnya ditentukan berdasarkan hasil analisis sampel tanah di Laboratorium Tanah Universitas Hasanuddin, Makassar.

Parameter yang diteliti meliputi: morfologi dan sifat-sifat tanah di lapangan, yaitu: batas horison, kedalaman horison, warna tanah, struktur, dan konsistensi tanah. Sementara parameter uji laboratorium meliputi: tekstur tanah berupa fraksi pasir, liat, dan fraksi debu (metode pipet), bulk density (metode core), pH tanah (pH meter), C-organik (Wakley & Black, 1934), kapasitas tukar kation diekstraksi dengan 1N NH_4OAc pH 7.0, kejenuhan basa (perhitungan), N total (Kjeldahl, 1883), P_2O_5 (Olsen *et al.*, 1954), K_2O diekstraksi dengan HCl 25%, dan basa dapat ditukar diekstraksi dengan 1N NH_4OAc pH 7.0. Karakterisasi tanah mengacu pada kriteria menurut Eviyati dan Suleman (2009).

Pengklasifikasian tanah mengacu pada taksonomi tanah edisi ke-13 (Soil Survey Staff, 2022) dengan menetapkan epipedon, horison bawah penciri dan sifat khusus lainnya, terutama rejim suhu dan kelembaban tanah dengan *tools* Newhall Simulation Model (NSM). Klasifikasi tanah dimulai dari tingkat ordo, sub ordo, great grup sampai sub grup setiap pedon.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Morfologi dan Sifat Fisik Tanah Sawah

Kenampakan morfologi tanah sawah semua pedon di Plato Pinogu terletak pada satu toposekuen lereng bawah, tengah dan lereng atas (Tabel 2 dan Gambar 2). Susunan horison semua pedon telah mengalami strukturisasi horison yang ditunjukkan oleh adanya horison A dan B (Nurdin *et al.*, 2021), sehingga pedon tanah sawah tersebut telah mengalami tingkat perkembangan, meskipun belum lanjut (Hardjowigeno & Rayes, 2004; Nurdin, 2011). Semua pedon bisa mencapai kedalaman >100 cm karena merupakan dataran aluvial dan fluvial, tetapi muka air tanah relatif dangkal (<100 cm). Semua pedon lapisan atas telah mengalami pengaruh pengolahan tanah (Ap) melalui pelumpuran dan pemadatan, sehingga mempengaruhi sifat dan perkembangan profil tanah (Hardjowigeno & Rayes, 2004).

Warna matriks tanah pada semua horison untuk ketiga pedon didominasi kelabu dengan Hue 7,5YR dan 5YR, sementara itu perbedaan warna hanya terdapat pada pedon IY2 lapisan kedua dengan kroma 3/4 atau berwarna coklat gelap dan pedon IY3 dengan Hue 10YR 3/6 atau warna coklat gelap kekuningan. Tampaknya, berdasarkan warna matriks tanah tersebut, pedon IY1 telah mengalami proses glesasi yang hebat dibandingkan pedon IY2 dan IY3 akibat drainase yang buruk, sehingga penjenjuran yang relatif lama. Selain itu, warna yang lebih gelap pada horison A disebabkan

oleh kandungan C-organik yang lebih tinggi dibandingkan horison B (Suharta, 2007; Yatno *et al.*, 2015). Struktur tanah didominasi gumpal, tetapi masih ditemukan struktur tanah kersai dengan ukuran halus dan kasar serta tingkat perkembangan struktur tanah lemah, sedang sampai kuat. Menurut Devi *et al.*, (2015) struktur tanah gumpal berasosiasi dengan tinggi kandungan fraksi liat. Sementara itu, struktur tanah kersai (gembur) menunjukkan tanah yang baru berkembang (Manik *et al.*, 2017).

Semua pedon didominasi tekstur lempung, kecuali pedon IY3 yang lebih dominan tekstur liat. Variasi tekstur tanah tersebut mungkin disebabkan oleh variasi bahan induk, topografi, pelapukan *in-situ*, translokasi liat akibat eluviasi, dan umur tanah (Satish *et al.*, 2018). Dominasi kadar liat yang tinggi dengan pola yang tidak beraturan pada dataran aluvial menunjukkan ciri khas bahan endapan (Nurdin, 2010; Nurdin *et al.*, 2021). Kandungan liat pada bagian tengah solum (B-illuviasi) lebih tinggi dibandingkan pada horizon atas (A-eluviasi) menunjukkan terjadinya proses lessivage, namun belum memenuhi syarat horizon argilik. Konsistensi tanah sangat erat hubungannya dengan kadar liat, dimana semua pedon tergolong agak lekat sampai sangat lekat karena kadar liat semua pedon >25%. Menurut Sarkar *et al.*, (2001) dan Kadao *et al.*, (2003) konsistensi lekat dapat terbentuk karena tingginya liat di dalam tanah.

Bulk density (BD) tanah berkisar antara 1,23 – 1,35 g/cm³ yang tergolong sedang sampai tinggi menurut kriteria Rai *et al.*, (2017). Tampaknya, BD tanah lapisan atas lebih rendah karena pengaruh pengolahan tanah dibandingkan lapisan di bawahnya. Tingkat kepadatan tanah dapat dilihat dari BD karena semakin padat suatu tanah, BD semakin tinggi (Haridjaja *et al.*, 2016). Pola BD berbanding terbalik dengan porositas. Naharuddin *et al.*, (2020) menyatakan bahwa semakin rendah BD, maka porositas tanah semakin tinggi.

Tabel 1. Legenda Satuan Tanah Sawah di Plato Pinogu

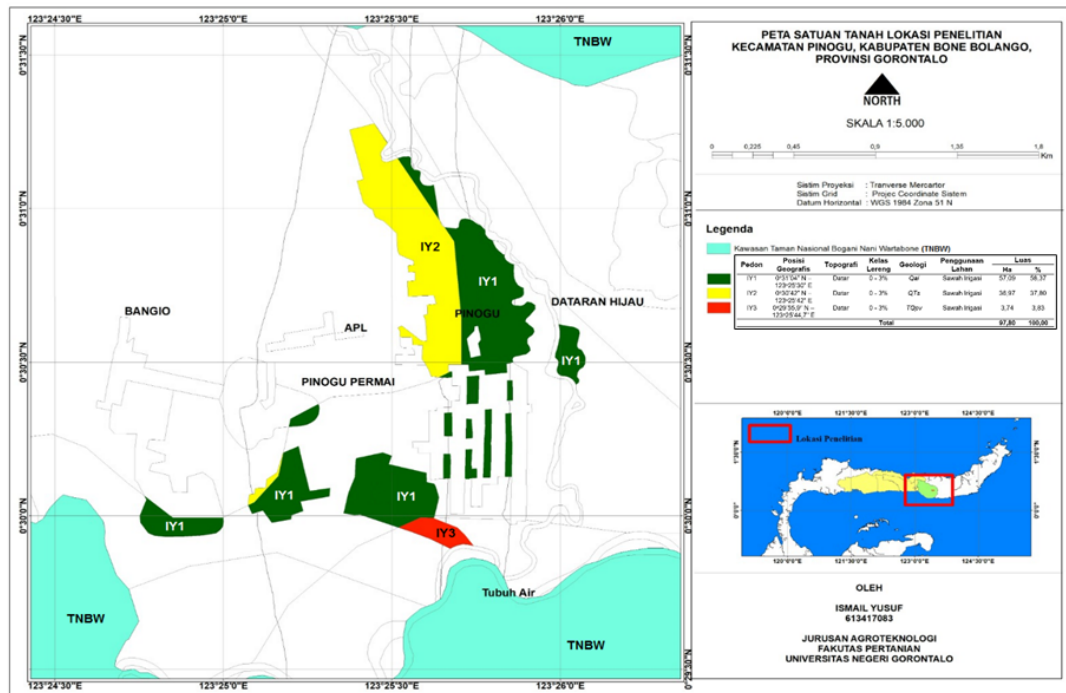
Pedon	Posisi Geografis	Satuan Geologi	Lanform	Kelas Lereng	Penggunaan Lahan	Luas	
						Ha	%
IY1	0°31'04" N – 123°25'30" E	Qal	Dataran Aluvial	0 – 3%	Sawah Irigasi	57,09	58,37
IY2	0°30'42" N – 123°25'42" E	QTs	Dataran Aluvial	0 – 3%	Sawah Irigasi	36,97	37,80
IY3	0°29'55,9" N – 123°25'44,7" E	TQpv	Teras Sungai	0 – 3%	Sawah Irigasi	3,74	3,83
Total						97,80	100,00

Keterangan: Qal = endapan aluvium, Qts = molases celebes, TQpv = batuan Gunungapi Pinogu.

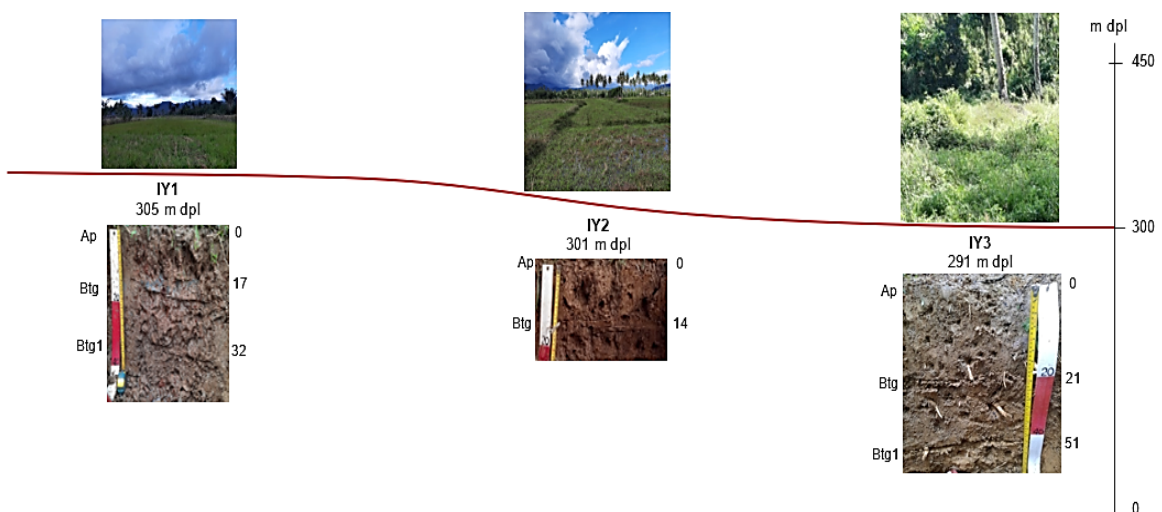
Tabel 2. Morfologi dan Sifat Fisik Tanah Sawah Terpilih di Plato Pinogu

Pedon/ Horison	Kedalaman (cm)	Warna	Struktur	Fraksi (%)			Kelas Tekstur	Kelas BB	Konsistensi	BD (g/cm ³)	Porositas (%)
				P	L	D					
IY1											
Ap	0 – 17	7,5YR 5/1	Gb, f, 1	11	43	46	LeD	AH	AL	1,32	49
Btg	17 – 32	7,5YR 5/1	Gs, f, 2	36	52	13	LeP	AK	AL	1,35	47
Btg1	>32	5YR 5/1	Gs, f, 3	46	25	29	LeLP	AH	AL	1,34	46
IY2											
Ap	0 – 14	7,5YR 3/1	Gs, f, 1	25	38	37	LeL	AH	AL	1,23	52
Btg	>14	7,5YR 3/4	Gs, c, 1	10	46	45	LeD	AH	AL	1,28	51
IY3											
Ap	0 – 21	7,5YR 4/1	K, c, 1	20	49	31	L	H	SL	1,24	53
Btg	21 – 51	7,5YR 3/1	Gb, f, 2	33	38	29	LeL	AH	SL	1,27	51
Btg1	>51	10YR 3/6	Gb, c, 1	43	29	28	LeL	AH	SL	1,35	48

Keterangan: Gb = gumpal membulat, Gs = gumpal bersudut, K = kersai, f = lemah, c = kasar, 1 = lemah; 2 = sedang, 3 = kuat; L = liat; P = pasir; D = debu, LeD = lempung berdebu, LeP = lempung berpasir, LeLP = lempung liat berpasir, LeL = lempung berliat, AK = agak kasar, AH = agak halus, H = halus; AL = agak lekat, SL = sangat lekat; BB = besar butir; BD = bulk density.



Gambar 1. Peta Satuan Tanah di Plato Pinogu



Gambar 2. Sebaran Bentang Lahan, Penampang Profil dan Warna Tanah Setiap Pedon Berdasarkan Toposekuen di Plato Pinogu

3.2 Sifat Kimia Tanah

Derajat kemasaman tanah (pH) di Plato Pinogu bervariasi mulai dari masam, agak masam sampai netral menurut Eviyati & Sulaeman (2009). Plato Pinogu merupakan zona depresi dimana basa-basa terakumulasi karena tanah sawah drainasenya buruk. Selisih nilai pH KCl dan pH H₂O seluruh pedon menunjukkan nilai negatif (Tabel 3), sebagaimana pola yang dilaporkan Nurdin *et al.*, (2021), sehingga pedon tersebut didominasi oleh mineral lempung yang bermuatan negatif (Suharta, 2007). Pedon IY1 dan IY2 yang tergolong masam dan agak masam menunjukkan tanah ini telah berkembang, meskipun belum lanjut. Sementara itu, pedon IY3 yang bereaksi netral menunjukkan tanah ini relatif masih baru berkembang.

Kadar C-organik beragam mulai dari sangat rendah sampai sedang menurut Eviyati dan Suleman (2009). Tampaknya, kadar C-organik pedon atas (IY1) dan tengah (IY2) cenderung lebih rendah dibanding pedon bawah (IY3). Selanjutnya, tingginya C-organik pada lapisan permukaan dan penurunan drastis pada horizon B sesuai dengan kedalaman merupakan pola tanah yang telah berkembang (Prasetyo *et al.*, 2007). Kadar C-organik ini akan mempengaruhi kapasitas tukar kation (Prasetyo *et al.*, 2007; Suharta, 2007), karena muatan negatif dari C-organik dapat menarik kation yang bermuatan positif (Syachroni, 2019). Kadar C-organik sangat mempengaruhi produksi padi sawah karena menurut Kemala *et al.*, (2017) semakin tinggi C-organik, maka semakin meningkat produksi padi yang ditunjukkan oleh setiap kenaikan nilai C-organik sebanyak 1% akan diikuti dengan peningkatan produksi padi sebanyak 4,73 ton.

Kapasitas tukar kation (KTK) di daerah penelitian tergolong sedang sampai tinggi (Tabel 4). Pola sebaran nilai KTK yang turun naik ini mengindikasikan tanah yang berkembang di daerah endapan. Selain itu, KTK dipengaruhi oleh kadar C-organik (Nurdin *et al.*, 2021; Suharta, 2007). Kejenuhan basa (KB) tergolong sangat rendah, rendah dan sedang. Pada pedon IY1 memiliki KB paling rendah dibanding pedon IY2 dan IY3 yang mengindikasikan bahwa tanah sawah bagian atas tersebut mengalami pencucian lebih intensif (Rofik *et al.*, 2019) dibanding tanah sawah bagian tengah dan bawah. Variasi KB disebabkan oleh variasi sifat koloid tanah, dan lebih relatif tinggi pada lapisan permukaan karena daur ulang kation basa melalui vegetasi (Kumar *et al.*, 2017).

3.3 Klasifikasi Tanah Sawah

Sistem klasifikasi tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah kunci taksonomi tanah (Soil Survey Staff, 2022), sehingga ditentukan epipedon, horizon bawah penciri dan sifat-sifat penciri khusus lainnya yang dipersyaratkan. Klasifikasi tanah di daerah penelitian diuraikan sebagai berikut:

3.3.1 Epipedon

Epipedon adalah suatu horizon yang terbentuk pada atau dekat permukaan, dimana sebagian besar dari struktur batuanannya telah hancur atau terlapuk (Soil Survey Staff, 2014). Semua pedon memiliki warna dominan dengan value 5 atau kurang dan kroma 3 atau kurang. Selain itu, memiliki ketebalan 10 cm dengan kelas tekstur lebih halus dari pasir halus berlempung. Semua juga pedon memiliki kadar C-organik >0,6% dan kejenuhan basa kurang dari 45% (<50%). Kejenuhan basa yang rendah disebabkan oleh kehilangan basa-basa Ca, Mg, K dan Na akibat pencucian (Astungkara *et al.*, 2015). Berdasarkan persyaratan epipedon menurut Soil Survey Staff (2022), maka semua pedon memenuhi syarat epipedon umbrik.

Tabel 3. Sifat Kimia Tanah Sawah Terpilih di Plato Pinogu

Pedon/ Horison	Kedalaman (cm)	pH H ₂ O	pH KCl	C-organik (%)	KTK (me/100) g	KB (%)	Salinitas (dS/m)
IY1							
Ap	0 – 17	5,75	4,35	0,96	23,83	20,00	0,14
Btg	17 – 32	5,36	5,10	0,51	25,35	15,00	0,25
Btg1	>32	5,61	4,73	0,66	22,71	16,49	0,20
IY2							
Ap	0 – 14	5,91	4,86	0,91	28,17	30,46	0,05
Btg	>14	5,82	4,28	1,51	19,12	39,00	0,06
IY3							
Ap	0 – 21	6,72	5,35	2,27	33,50	43,00	0,04
Btg	21 – 51	6,56	5,15	1,76	28,81	39,00	0,01
Btg2	>51	6,21	4,71	0,99	27,66	44,00	0,04

Keterangan: KTK= Kapasitas Tukar Kation; KB= Kejenuhan Basa.

Tabel 4. Rejim Suhu dan Kelembaban Tanah di Plato Pinogu

Komponen	Satuan	Nilai
Curah hujan tahunan	mm	2.468
Suhu bulanan	°C	26,79
Jumlah hari kumulatif pada bagian pengendali kelembapan:		
Dalam Setahun		
Kering	hari	0
Kering/Lembab	hari	21
Lembab	hari	339
Saat suhu > 5°C		
Kering	hari	0
Kering/Lembab	hari	21
Lembab	hari	339
Jumlah hari berturut-turut tertinggi yang dimiliki MSC:		
Lembab pada beberapa bagian		
Tahun	hari	360
T > 8	hari	360
Kering setelah panas		
Titik balik matahari (<i>Solstice</i>)	hari	0
Lembab setelah musim dingin		
Titik balik matahari (<i>Solstice</i>)	hari	114
Rejim suhu tanah		Isohipertermik
Rejim kelembaban tanah		Udik
Tentative subdivision		Dry udic

3.3.2 Horison Bawah Penciri

Horison ini terbentuk di bawah permukaan tanah yang tersusun dari bahan tanah mineral (Soil Survey Staff, 2014). Berdasarkan sifat penciri pedon, maka pedon IY1 dan IY2 memiliki horison bawah penciri kambik. Horizon kambik adalah horizon yang terbentuk sebagai hasil (proses) alterasi fisik, transformasi, atau pemindahan secara kimia, atau kombinasi dari dua atau lebih proses-proses tersebut (Soil Survey Staff, 2022). Hal ini ditunjukkan oleh pedon IY1 dan IY2 memiliki kelas besar butir agak halus, adanya alterasi pada salah satu bentuk-bentuk berikut: a. kondisi akuik di dalam kedalaman 50 cm dari permukaan tanah dan memiliki semua sifat berikut: (1) struktur tanah gumpal bersudut dan gumpal membulat, (2) warna yang tidak berubah saat terbuka di udara; dan (3) warna dominan, lembab di dalam matriks dengan nilai warna 4 atau lebih dan kroma 1 atau kurang; dan terdapat konsentrasi redoks.

Pedon IY3 memiliki horison bawah penciri sombrik. Horison sombrik adalah horison bawah-permukaan pada tanah mineral yang telah terbentuk di bawah pengaruh drainase yang baik (Soil Survey Staff, 2022). Selain itu, horison ini terdapat pada tanah yang lembab dan sejuk di wilayah plato Pinogu di daerah tropika, serta akibat pencucian yang kuat, kejenuhan biasanya tergolong rendah (>50% dengan ekstraksi NH_4OAc). Warna matriks mempunyai value dan kroma lebih rendah dari horison di atasnya dengan warna lebih gelap (7,5YR 3/1 atau kelabu sangat gelap). Hal ini akibat iluviasi bahan organik dan terbentuk pada kondisi drainase yang baik (Fiantis, 2017). Laporan Ritung *et al.*, (2017) menunjukkan bahwa tanah sawah di wilayah Pinogu berkembang dari bahan endapan liat.

3.3.3 Rejim Suhu dan Kelembaban Tanah

Berdasarkan keragaan data iklim dan hasil analisis rejim suhu tanah (Tabel 4), maka daerah penelitian termasuk dalam rejim suhu tanah isohipertermik (Soil Survey Staff, 2022) karena rata-rata suhu udara sebesar 26,79°C (>22°C). Sementara itu, rejim kelembaban tanah daerah penelitian termasuk udik (Soil Survey Staff, 2022) karena curah hujan tahunan mencapai 2.468 mm dengan

rata-rata curah hujan bulan sebanyak 204,83 mm. Selain curah hujan yang merata dan cukup sepanjang tahun (Fiantis, 2017), rejim kelembaban tanah ini disebabkan karena posisi tanah sawah ini berada pada landform intermountain basin (Maryati *et al.*, 2018; Sartohadi & Saragih, 2004) yang dikelilingi hutan dalam kawasan Taman Nasional Bogani Nani Wartabone. Daerah penelitian hanya mengalami defisit air selama 21 hari (<90 hari kumulatif), sehingga tentative subdivisionnya adalah dry udic (Van Wambeke *et al.*, 1986).

3.3.4 Taksonomi Tanah

Berdasarkan epipedon, horison bawah penciri, rejim suhu dan kelembaban tanah (Tabel 5), maka semua pedon tanah sawah di plato Pinogu termasuk dalam ordo Inceptisol menurut sistem taksonomi tanah Soil Survey Staff (2022). Hal ini sejalan dengan laporan Ritung *et al.*, (2017) bahwa tanah utama di wilayah Kecamatan Pinogu Kabupaten Bone Bolango adalah Inceptisol pada tingkat semi detail. Tampaknya, struktur taksonomi tanah semua pedon masih sama sampai pada tingkat great grup (Inceptisol-Udept-Humudept), tetapi sudah berbeda pada tingkat sub grup dan famili tanah.

Pada tingkat sub grup, pedon IY1 menunjukkan Humudept yang memiliki epipedon umbrik, tetapi sifatnya tipikal karena tidak memenuhi kunci dari 16 sub grup Humudept lainnya, sehingga digolongkan dalam *Typic Humudepts*. Selanjutnya pada tingkat famili, kelas besar butirnya *agak halus*, kelas pertukaran kation yang *aktif* (0,52) dan rejim suhu tanah *isohipertermik*, maka pedon IY1 diklasifikasikan dalam *Typic Humudepts, agak halus, aktif, isohipertermik*.

Pedon IY2 menunjukkan Humudept yang memiliki epipedon umbrik, tetapi berada pada lereng <25%, ketebalan total material terangkut manusia kurang dari 50 cm pada horison permukaan, dan kandungan C-organik $\geq 0,2\%$ atau lebih pada kedalaman 125 cm di bawah permukaan tanah mineral, sehingga digolongkan dalam *Fluventic Humudepts*. Pada tingkat famili berdasarkan kelas besar butir yang *agak halus*, kelas pertukaran kation yang *aktif* (0,58) dan rejim suhu tanah yang *isohipertermik*, maka pedon IY2 diklasifikasikan dalam *Fluventic Humudepts, agak halus, aktif, isohipertermik*.

Pedon IY3 menunjukkan Humudept yang memiliki epipedon umbrik dalam beberapa bagian, tetapi tidak memenuhi syarat sebagai horison kambik, kecuali persyaratan warna, sehingga digolongkan dalam *Entic Humudepts*. Pada tingkat famili berdasarkan kelas besar butir yang *agak halus*, kelas pertukaran kation yang *super aktif* (0,80) dan rejim suhu tanah yang *isohipertermik*, maka pedon IY3 diklasifikasikan dalam *Entic Humudepts, agak halus, super aktif, isohipertermik*.

Tabel 5. Penciri dan Klasifikasi Tanah Terpilih di Plato Pinogu

Komponen Penciri dan Klasifikasi Tanah	Pedon		
	IY1	IY2	IY3
Epipedon	Umbrik	Umbrik	Umbrik
Horison Bawah Penciri	Kambik	Kambik	Sombrik
Penciri Khusus:			
Rejim Suhu tanah	Isohipertermik	Isohipertermik	Isohipertermik
Rejim Kelembaban tanah	Udik	Udik	Udik
Taksonomi tanah:			
Ordo	Inceptisol	Inceptisol	Inceptisol
Sub ordo	Udepts	Udepts	Udepts
Great grup	Humudepts	Humudepts	Humudepts
Sub grup	Typic Humidepts	Fluventic Humudepts	Entic Humudepts
Famili	Typic Humudepts, agak halus, aktif, isohipertermik	Fluventic Humudepts, agak halus, aktif, isohipertermik	Entic Humudepts, agak halus, super aktif, isohipertermik

4. KESIMPULAN

Tanah sawah di plato Pinogu telah berkembang dengan adanya strukturisasi horison (Ap-Bt) pada toposekuen lahan sawah, tetapi tanah sawah pada lereng atas dan tengah lebih berkembang dibandingkan tanah sawah pada lereng bawah. Plato Pinogu termasuk dalam rejim suhu tanah isohipertermik dan rejim kelembaban tanah udik. Tanah sawah pada lereng atas diklasifikasikan sebagai *Typic Humudepts, agak halus, aktif, isohipertermik*, sementara tanah sawah pada lereng tengah diklasifikasikan sebagai *Fluventic Humudepts, agak halus, aktif, isohipertermik*., sedangkan tanah sawah pada lereng bawah diklasifikasikan sebagai *Entic Humudepts, agak halus, super aktif, isohipertermik*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arini, D.I., & I. Yuliantoro. 2019. Perception of local community of pinogu toward forest and its utilization. *Jurnal Wasian*. 6(2):111–123.
- Astungkara, S.T., T. Syam, N. Nurmauli, & A.K. Mahi. 2015. Evaluasi kesesuaian lahan pertanaman padi sawah irigasi Kelompok Tani Mekar Desa Tulung Balak Kecamatan Batanghari Nuban Kabupaten Lampung Timur. *Agrotek Tropika*. 3(1):165–169.
- BPS Kabupaten Bone Bolango. 2023. *Kabupaten Bone Bolango Dalam Angka 2023: Vol. 75040.2201* (Issue 1102001.7504). BPS Kabupaten Bone Bolango. Suwawa.
- Devi, P.A.V., M.V.S. Naidu, & A.R. Rao. 2015. Characterization and classification of sugarcane growing soils in southern agro-climatic zone: A case study in eastern mandals of Chittoor district in Andhra Pradesh. *Journal of the Indian Society of Soil Science*. 63(3):245–258.
- Eviyati & Sulaeman. 2009. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. Petunjuk Teknis: Vol. Edisi 2. Soil Research Institute. Bogor.
- Fiantis, D. 2017. *Morfologi dan Klasifikasi Tanah*. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas. Padang.
- Hardjowigeno, S., & M.L. Rayes. 2004. *Morfologi dan Klasifikasi Tanah Sawah*. Tanah Sawah dan Teknologi Pengelolaannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Haridjaja, O., Y. Hidayat, & L.S. Maryamah. 2016. Pengaruh bobot isi tanah terhadap sifat fisik tanah dan perkecambahan benih kacang tanah dan kedelai. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 15(3): 147–152.
- Harun, R., Nurdin, Nurmi, & R. Rahman. 2023. Evaluasi kesesuaian lahan untuk padi sawah (*Oryza sativa* L.) di Kecamatan Pinogu Kabupaten Bone Bolango, Indonesia. *Agroteknika*. 6(2):138–148.
- Hikmat, M., & E. Yatno. 2022. Karakteristik tanah sawah yang terbentuk dari bahan endapan aluvium dan marin di DAS Cimanuk Hilir, Kabupaten Indramayu. *Jurnal Tanah dan Iklim*. 46(1):103–115.
- Hikmatullah, & Suparto. 2014. Karakteristik tanah sawah dari endapan lakustrin di Sulawesi characteristics of paddy soils from lacustrine deposit in Sulawesi. *Jurnal Tanah dan Iklim*. 38(1):1–14.
- Jawang, P.U. 2021. Penilaian status kesuburan dan pengelolaan tanah sawah tadah hujan di Desa Umbu Pabal Selatan, Kecamatan Umbu Ratu Nggay Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 26(3):421–427.
- Kadao, S.H., J. Prasad, & K.S. Gajbhlye. 2003. Characterization and classification of some typical banana growing soils of Wardha district of Maharashtra. *Agropedology*. 13(2):28–34.
- Kadim, M. K., E.Y. Herawati, D. Arfiati, & A.M.S. Hertika. 2022. Metallothionein level in the larva of *Cheumatopsyche* sp. and the relationship between heavy metal concentration in Bone River, Gorontalo, Indonesia. *Biodiversitas*. 23(11):5942–5950.
- Kemala, N., Supriadi, & T. Sabrina. 2017. Pemetaan C-Organik di lahan sawah daerah irigasi pantoan Kecamatan Siantar Kabupaten Simalungun. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*. 5(3):729–739.

- Kjeldahl, J. 1883. A new method for the determination of nitrogen in organic matter. *Z Anal Chem.* 22: 366–382.
- Kumar, R., J.M. Patel, S.L. Pawar, N. Singh, & R.G. Patil. 2017. Land characterization and soil-site suitability- evaluation of banana growing areas of South Gujarat, India. *Journal of Applied and Natural Science.* 9(4):1962–1969.
- Manik, H., P. Marpaung, & T. Sabrina. 2017. The level of soil development based on the pattern of clay mineral distribution in Subdistric Lumbanjulu, Distric of Toba Samosir. *Agroteknologi FP USU.* 5(2):422–433.
- Manyoe, I. N., & I. Bahutalaa. 2017. Kajian geologi daerah panas bumi lombongo Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo. *Jurnal Geomine.* 5(1):10–18.
- Maryati, S., S. Eraku, & M. Kasim. 2018. Conservation management of agriculture land using geospatial approach (a case study in the Bone Watershed, Gorontalo Province, Indonesia). *E3S Web of Conferences.* 31(08009):1–4.
- Masganti, M., A. Susilawati, & N. Yuliani. 2020. Optimasi pemanfaatan lahan untuk peningkatan produksi padi di Kalimantan Selatan. *Jurnal Sumberdaya Lahan.* 14(2):101–114.
- Maulana, R.A.S., I.D.M. Arthagama, & M.S. Sumarniasih. 2021. Evaluasi status kesuburan tanah sawahsebagai pendukung lahan pertanian pangan berkelanjutan di Subak Pagutan dan Tegal Buah Kecamatan DenpasarBarat. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika.* 10(3):275–285.
- Moormann, F.R., & N.V. Breemen. 1978. *Rice : Soil, Water, Land.* International Rice Research Institute (IRRI). Los Banos.
- Naharuddin, I. Sari, I., H. Harijanto, & A. Wahid. 2020. Sifat fisik tanah pada lahan agroforestri dan hutan lahan kering sekunder di Sub Das Wuno, Das Palu. *Jurnal Pertanian Terpadu.* 8(2):189–200.
- Nurdin. 2010. Perkembangan, klasifikasi dan potensi tanah sawah tadah hujan dari bahan lakustrin di Paguyaman, Gorontalo. In *Tesis Magister Sains Sekolah Pascasarjana.* Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nurdin. 2011. Development and rainfed paddy soils potency derived from lacustrine material in Paguyaman, Gorontalo. *Journal of Tropical Soils.* 16(3):267–278.
- Nurdin. 2014. Effect application of sea sand, coconut and banana coir on the growth and yield of rice planted at ustic endoaquert soil. *Journal of Tropical Soils.* 19(1):17–24.
- Nurdin, M.L. Rayes, Soemarno, Sudarto, E. Listyarini, C. Agustina, R. Rahman, A. Rauf, & J. Husain. 2021. Soils in the Bulia micro watershed of Gorontalo province, Indonesia, and their quality assessment. *Dokuchaev Soil Bulletin.* 108:104–136.
- Nurdin, F. Zakaria, M.A. Azis, Y. Rahim, R. Rahman, & M. Kasim. 2022. Comparison of land suitability class for endemic *Coffea liberica* Pinogu HP. acquired using different methods and recommendations for land management in Pinogu Plateau, Bone Bolango Regency, Indonesia. *SAINS TANAH - Journal of Soil Science and Agroclimatology.* 19(1): 42.
- Olsen, S.R., C.V. Cole, F.S. Watanabe, & L.A. Dean. 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. *Circular.* 939:1–19.
- Prasetyo, B.H. 2007. Differentiation in properties of vertisol from various parent materials. *Indonesian Agriculture Sciences Journal.* 9(1):20–31.
- Prasetyo, B.H., H.Suganda, & A. Kasno. 2007. The influence of volcanic materials on the properties of paddy soils. *Soil and Climate Journal.* 25:45–58.
- Rachmawati, D., & E. Retnaningrum. 2013. Pengaruh tinggi dan lama penggenangan terhadap pertumbuhan padi kultivar Sintanur dan dinamika populasi Rhizobakteri pemfiksasi nitrogen non simbiosis. *Bionatura-Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati Dan Fisik.* 15(2):117–125.
- Rahayu, A., S.R. Utami, & M.L. Rayes. 2014. Karakteristikdan klasifikasi tanah pada lahan kering dan lahan yang disawahkan di Kecamatan Perak Kabupaten Jombang. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan.* 1(2):79–87.

- Rai, R.K., V.P. Singh, & A. Upadhyay. 2017. *Planning and Evaluation of Irrigation Projects: Methods and Implementation* (1st ed.). Academic press.
- Rayes, M.L. 2006. *Deskripsi Profil Tanah di Lapangan*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Ritung, S., F. Lukman, & R. Purnanto. 2017. *Atlas Peta Tanah Semi Detail Skala 1 : 50.000 Kabupaten Bone Bolango*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Rofik, A., Sudarto, & Djajadi. 2019. Analisis dan evaluasi sifat kimia tanah pada lahan tembakau varietas kemloko di Sentra Tembakau Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 6(2):1427–1440.
- Sarkar, D., S.K. Gangipodhyay, & M. Velayutham. 2001. Soil toposequence relationship and classification in lower outlier of Chhotanagpur plateau. *Agropedology*. 11:29–36.
- Sartohadi, J., J. & Saragih. 2004. Estimation of soil moisture regime based on analysis of rainfall, air temperature, and landform - soil (case study on river regional unit (SWS) Pemali - Comal). *Forum Geografi*. 18(2):184–196.
- Satish, S., M.V.S. Naidu, K.V. Ramana, V. Munaswamy, G. Prabhakara Reddy, & P. Sudhakar. 2018. Characterization and classification of the soils of Brahmanakotkur watershed in Kurnool district of Andhra Pradesh. *Journal of the Indian Society of Soil Science*. 66(4):351–361.
- Simamora, J.A., A. Rauf, P. Marpaung, & J. Jamila. 2016. Perbaikan sifat kimia tanah sawah akibat pemberian bahan organik pada pertanaman semangka (*Citrullus lanatus*). *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*. 4(4):2196–2201.
- Soil Survey Staff. 2014. *Kunci Taksonomi Tanah* (Ketiga ed.). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Soil Survey Staff. 2022. *Keys to Soil Taxonomy* (13th ed.). USDA Natural Resources Conservation Service.
- Suharta, N. 2007. Sifat dan karakteristik tanah dari batuan sedimen masam di provinsi kalimantan barat serta implikasinya terhadap pengelolaan lahan. *Jurnal Tanah Dan Iklim*. 25:11–26.
- Syachroni, S.H. 2019. Kajian beberapa sifat kimia tanah pada tanah sawah di berbagai lokasi di Kota Palembang. *Sylva: Jurnal Ilmu-Ilmu Kehutanan*. 8(2):60.
- Triadiawarman, D., Aprin, & K. Sinta. 2022. Analisis indeks kualitas tanah pada lahan sawah di Desa Cipta Graha, Kecamatan Kaubun. *Jurnal Pertanian Terpadu*. 10(2):131–140.
- Van Wambeke, A., P. Hastings, & P. Tolomeo. 1986. *New Simulation Model (NSM) for Moisture Regimes*. Dep. Agr. Bradfield Hall. Cornell University. New York.
- Wakley, A., & I.A. Black. 1934. An examination of the degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science*. 37(1): 29–38.
- Yatno, E., Sudarsono, B. Mulyanto, & Iskandar. 2015. Characteristics of soils formed from schist and their land suitability for cocoa crop in Kolaka and East Kolaka Regencies, Southeast Sulawesi. *Soil and Climate Journal*. 39(2):109–118.