



## **ANALISIS INDEKS KUALITAS TANAH PADA LAHAN SAWAH DI KECAMATAN PAHUNGA LODU KABUPATEN SUMBA TIMUR**

### ***ANALYSIS OF SOIL QUALITY INDEX IN RICE FIELDS IN PAHUNGA LODU DISTRICT, EAST SUMBA REGENCY***

**Agung Umbu Pattu Ngunjunau<sup>1</sup>, Melycorianda Hubi Ndapamuri<sup>2</sup>**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Kristen Wira Wacana  
Sumba

*Corresponding author:* agungumbu565@gmail.com

#### **ABSTRACT**

This study aims to analyze the status of soil quality index in rice fields located in Tanamanang and Kaliuda Villages, Pahunga Lodu District, East Sumba Regency. The unstable rice productivity in the area is suspected to be caused by declining soil quality due to improper land management practices. The research was conducted using a descriptive survey method with a purposive sampling approach at 10 observation points representing a total of 554 hectares of rice fields. The analyzed parameters included physical properties (soil texture), chemical properties (soil pH, total nitrogen, available phosphorus, available potassium, cation exchange capacity, base saturation), and biological properties (organic carbon). The results showed that most sample points had moderate to good soil quality, although some limiting factors such as low nitrogen and phosphorus levels affected rice productivity. This study is expected to provide valuable information for farmers and stakeholders in planning sustainable land management to improve agricultural production.

**Keywords** Soil quality index, rice fields, rice, soil physical-chemical-biological properties, Pahunga Lodu District

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini digunakan untuk menganalisis status indeks kualitas tanah pada lahan sawah di Desa Tanamanang dan Desa Kaliuda, Kecamatan Pahunga Lodu, Kabupaten Sumba Timur. Penurunan produktivitas padi yang tidak stabil di wilayah tersebut diduga disebabkan oleh penurunan kualitas tanah akibat pengelolaan yang kurang tepat. Penelitian dilakukan dengan metode survei deskriptif melalui pendekatan purposive sampling di 10 titik pengamatan yang mewakili luas lahan sawah seluas 554 hektar. Parameter yang dianalisis meliputi sifat fisik (tekstur tanah), kimia (pH tanah, nitrogen total, fosfor tersedia, kalium tersedia, kapasitas tukar kation, kejenuhan basa), dan biologi (C-organik). Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar titik sampel memiliki kualitas tanah yang bervariasi dari sedang hingga baik, namun terdapat beberapa faktor pembatas seperti rendahnya kadar nitrogen dan fosfor yang mempengaruhi produktivitas tanaman padi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi penting bagi petani dan pemangku kepentingan dalam merencanakan pengelolaan lahan yang berkelanjutan untuk meningkatkan produksi pertanian.

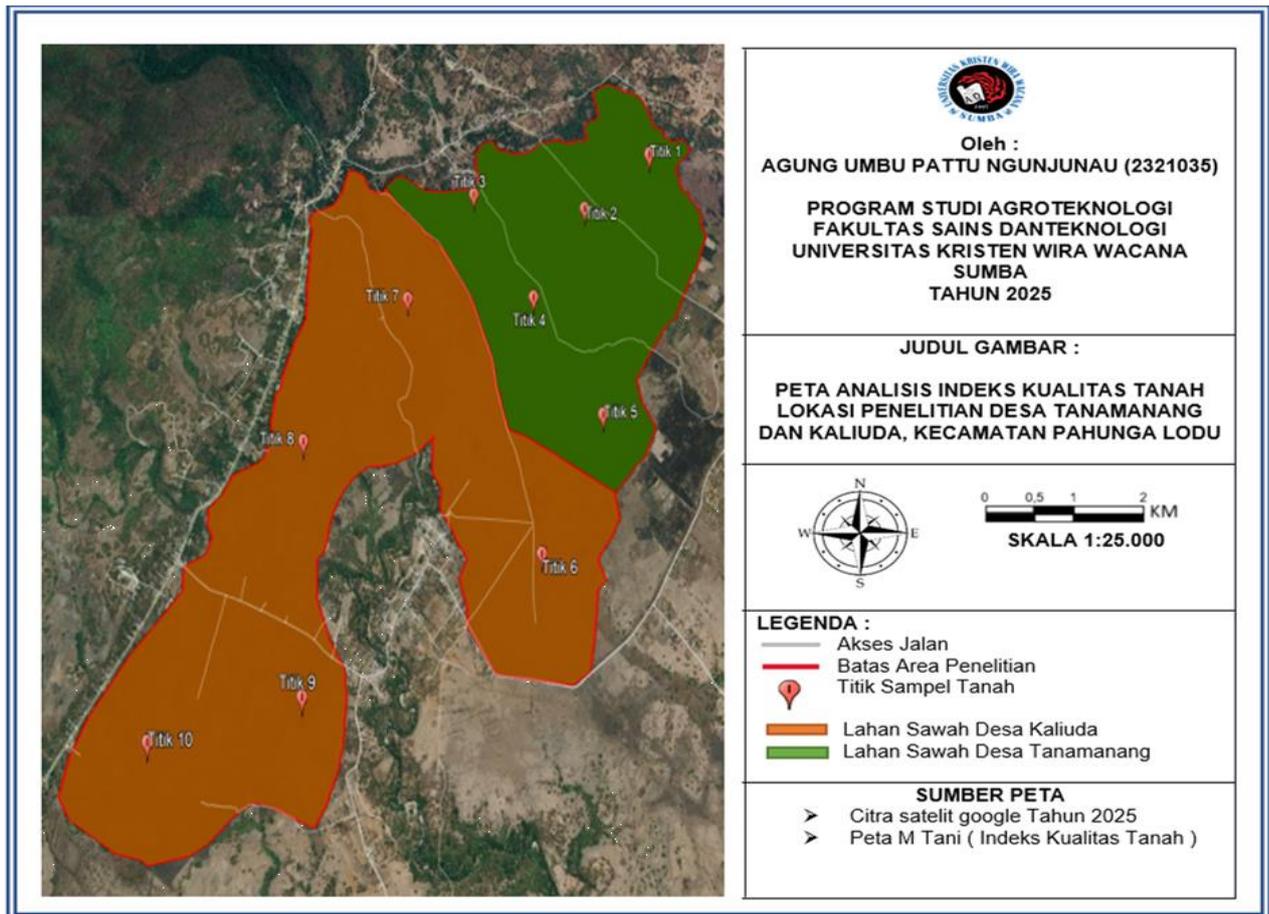
**Kata kunci:** indeks kualitas tanah, lahan sawah, padi, sifat fisik-kimia-biologi tanah, Kecamatan Pahunga Lodu

## PENDAHULUAN

Tanah merupakan salah satu komponen lahan yang mempunyai peranan penting terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman, karena tanah selain berfungsi sebagai tempat/media tumbuh tanaman, menahan dan menyediakan air bagi tanaman juga berperan dalam menyediakan unsur hara yang diperlukan untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Tanah menawarkan berbagai elemen penting seperti nutrisi, kehangatan, perlindungan dari kerusakan, kelembapan, dan kondisi yang stabil untuk akarnya bertahan, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan tegak dan stabil (Nurdan Armita 2022). Kemampuan tanah untuk berfungsi tempat tumbuh tanaman dengan sempurna mengetahui karakteristik kimia, fisik, serta biologisnya yang unggul. Jika lahan dikelola secara tidak tepat, produktivitasnya dapat menurun sehingga hasil tanaman tidak maksimal. Hal ini menunjukkan bahwa tanah tidak berfungsi sebagaimana mestinya akibat penggunaan pupuk kimia secara berlebihan, pembakaran jerami, pemakaian pestisida yang tidak sesuai, frekuensi tanam yang terlalu tinggi, serta pengairan yang tidak teratur. Kondisi tersebut dapat menimbulkan perubahan pada sifat fisik, kimia, maupun biologi tanah (Adnyana, 2011).

Produktivitas tanaman padi di Kecamatan Pahunga Lodu khususnya Desa Tanamanang dan Desa Kaliuda bervariasi setiap tahunnya. Berdasarkan informasi dari Dinas Pertanian Sumba Timur tahun 2022-2024, luas panen padi sawah desa tanamanang mencapai 257 ha sedangkan di Desa Kaliuda mencapai 297 ha. Menurut data dari BP3K Pahunga Lodu (2023) tingkat produksi di Desa Tanamanang dari tahun 2022 mencapai 2.046 ton, pada tahun 2023 naik menjadi 2.934 ton, dan di tahun 2024 mengalami penurunan hingga 1.748 ton. Sedangkan produksi padi sawah di Desa Kaliuda produksi padi pada tahun 2022 mencapai 2.877 ton sedangkan pada tahun 2023 naik menjadi 3.243 ton dan pada tahun 2024 terjadi penurunan dengan tingkat produksi 2.020 ton.

Permasalahan tanah yang ada di Desa Tanamanang dan di Desa Kaliuda yaitu produktivitas yang setiap tahun mengalami ketidaksatabilan yang disebabkan oleh penurunan kualitas tanah. Tanah memiliki kualitas yang mencerminkan kemampuannya dalam suatu lahan untuk menjalankan fungsi penting yang dibutuhkan baik oleh manusia maupun ekosistem alami dalam jangka waktu panjang (Purba et al., 2021). Penilaian kualitas tanah dilakukan melalui sifat fisik, kimia, dan biologi, atau dengan menggunakan indikator yang merepresentasikan proses-proses penting di dalamnya. Apabila tanah tidak mampu menjalankan fungsinya, maka dapat menimbulkan penurunan kualitas yang berdampak pada meluasnya lahan kritis, menurunnya produktivitas, serta terjadinya pencemaran lingkungan (Padmawati et al., 2017). Penelitian ini dilakukan agar mencari informasi sifat kimia, fisik, dan biologi tanah yang mendukung indeks kualitas tanah sawah sehingga dapat meningkatkan produktivitas padi di Desa Tanamanang dan Desa Kaliuda kecamatan Pahunga Lodu.



Gambar 1. Peta penggunaan lahan dan lokasi pengambilan sampel di Kecamatan Wula Wajelu Kabupaten Sumba Timur

## MATERI DAN METODE

Lokasi penelitian pengamatan status kualitas tanah ini adalah tanah persawahan di Desa Tanamanang dan Desa Kaliuda, Kecamatan Pahongalodu, Kabupaten Sumba Timur dan sampel tanah dianalisis di Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana. Periode penelitian adalah dua bulan, dimulai pada bulan Juni-Juli 2025.

Dalam penelitian ini, berbagai alat dan bahan digunakan. Jenis peralatan yang digunakan antara lain Alpine Quest, cangkul, balok kayu, parang, pena atau spidol, kertas, pengering tanah, dan pengayak tanah. Juga disertakan peralatan laboratorium seperti kantong plastik, karet gelang dan kertas label yang digunakan sebagai wadah untuk sampel penelitian. Bahan yang dianalisis di laboratorium meliputi sampel tanah yang dikumpulkan dari lokasi penelitian dan bahan kimia terkait.

### Jenis Data dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Informasi primer adalah informasi yang diperoleh langsung dari lapangan melalui pengamatan lapangan dan didukung oleh analisis tanah laboratorium. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari kantor BP3K di Distrik Pahunga Lodu dan Pemerintah Kabupaten Sumba Timur yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) di Kabupaten Sumba Timur.

## Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode survei dengan penjelasan secara deskriptif kualitatif dan metode purposive sampling. Tujuan dari dua metode ini untuk mendeskripsikan, mengidentifikasi, dan mengklasifikasikan kualitas tanah dan menentukan titik sampel. Metode yang digunakan melibatkan penelitian lapangan dan laboratorium tanah. Pada penelitian ini 10 titik pengamatan dengan luas 554 hektar (ha) dipilih secara acak untuk mewakili lahan sawah irigasi di Desa Tanamanang dan Desa Kaliuda.

Table 1. Lokasi Pengambilan Sampel Tanah

Titik sampel	Nama Tempat	Titik Koordinat
1	Kapaka	10° 08' 42.19" S 120° 43' 47.69" E
2	Lolang	10° 08' 54.54" S 120° 43' 26.49" E
3	Puhutana	10° 08' 50.37" S 120° 42' 59.92" E
4	Lumbu Kahambi	10° 09' 13.09" S 120° 43' 18.99" E
5	Matawai Karungu	10° 09' 31.70" S 120° 43' 37.53" E
6	Praiwara	10° 09' 37.04" S 120° 43' 08.31" E
7	Mburung Ngora	10° 09' 10.06" S 120° 42' 34.62" E
8	Larahau	10° 09' 36.19" S 120° 42' 24.12" E
9	Kalimbu tana	10° 10' 11.50" S 120° 42' 23.60" E
10	Laimanang	10° 09' 14.19" S 120° 41' 53.39" E

## Parameter Penelitian

### 1. Tekstur

Timbang 10.000 g sampel tanah dengan ukuran kurang dari 2 mm, masukkan ke dalam gelas kimia 1000 ml, kemudian tambahkan 50 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 10% dan biarkan semalaman. Keesokan harinya tambahkan 25 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30%, panaskan hingga gelembung berhenti, kemudian tambahkan 180 ml air deionisasi dan 20 ml HCl 2N. Masak menggunakan pemanas listrik selama kurang lebih 15 menit. Setelah diangkat dan agak dingin, encerkan hingga 1000 ml dengan air deionisasi. Cuci atau bilas endapan dengan air deionisasi menggunakan penyaring Berkefield hingga bebas asam, kemudian tambahkan 10 ml larutan peptizer Na<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 4% (Balai Penelitian Tanah, 2023).

### 2. pH Tanah

Ambil dua sampel tanah masing-masing seberat 10,00 g, kemudian masukkan ke dalam botol kocok. Tambahkan 50 ml air deionisasi (pH H<sub>2</sub>O) ke salah satu botol dan 50 ml KCl 1 M (pH KCl) ke botol lainnya. Aduk campuran menggunakan mixer selama 30 menit. Ukur pH suspensi tanah dengan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan penyangga pH 7,0 dan pH 4,0. Laporkan hasil pH dengan satu angka desimal (Balai Penelitian Tanah, 2023).

### 3. C-Organik

Timbang dengan cermat antara 0,05 dan 0,10 g sampel pupuk yang digiling halus dan tempatkan ke dalam labu ukur 100 ml. Secara bertahap tambahkan 5 ml larutan  $K_2Cr_2O_7$  2 N, aduk, lalu tambahkan 7,5 ml  $H_2SO_4$  98%, aduk lagi, dan biarkan selama 30 menit sambil diaduk sesekali. Untuk standar yang mengandung 250 ppm C, pipet 5 ml larutan standar 5000 ppm C ke dalam labu ukur 100 ml, lalu tambahkan 5 ml  $H_2SO_4$  dan 7 ml larutan  $K_2Cr_2O_7$  1 N dengan cara yang sama seperti sebelumnya. Ulangi proses ini untuk blanko, yang berfungsi sebagai standar 0 ppm C. Setiap larutan kemudian diencerkan dengan air deionisasi, dan setelah dingin, volumenya disesuaikan hingga tanda 100 ml, aduk hingga merata dan biarkan semalaman. Keesokan harinya, pengukuran dilakukan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 587 nm (Balai Penelitian Tanah, 2023).

### 4. Kejenuhan Basa

Ditimbang 2,5 g contoh tanah ukuran  $>2$  mm, lalu dicampur dengan lebih kurang 5 g pasir kuarsa. Dimasukkan ke dalam tabung perkolasi yang telah dilapisi berturut-turut dengan filter pulp dan pasir terlebih dahulu (filter pulp digunakan seperlunya untuk menutup lubang pada dasar tabung, sedangkan pasir kuarsa sekitar 2,5 g) dan lapisan atas ditutup dengan penambahan 2,5 g pasir. Ketebalan setiap lapisan pada sekeliling tabung diupayakan supaya sama. Siapkan pula blanko dengan pengerjaan seperti contoh tapi tanpa contoh tanah. Kemudian diperkolasi dengan amonium acetat pH 7,0 sebanyak 2 x 25 ml dengan selang waktu 30 menit. Filtrat ditampung dalam labu ukur 50 ml, diimpitkan dengan amonium acetat pH 7,0 untuk pengukuran kation: Ca, Mg, K, dan Na (S). Tabung perkolasi yang masih berisi contoh diperkolasi dengan 100 ml etanol 96% untuk menghilangkan kelebihan amonium dan perkolat ini dibuang.

### 5. N-total

Timbang 0,5 g sampel tanah dengan ukuran partikel kurang dari 0,5 mm dan masukkan ke dalam tabung pencernaan. Tambahkan 1 g campuran selenium dan 3 ml asam sulfat pekat, lalu cerna pada suhu  $350^\circ C$  selama 3 hingga 4 jam. Pencernaan selesai saat uap putih dilepaskan dan ekstrak bening diperoleh (sekitar 4 jam). Angkat tabung, biarkan dingin, lalu encerkan ekstrak dengan air deionisasi hingga volume akhir 50 ml. Kocok hingga homogen dan biarkan semalaman untuk sedimentasi partikel. Ekstrak kemudian digunakan untuk pengukuran nitrogen melalui distilasi atau kolorimetri (Balai Penelitian Tanah, 2023).

### 6. (P) Tersedia

Sebanyak 1,0 g sampel tanah  $< 2$  mm ditimbang, dimasukkan ke dalam botol pengocok, kemudian ditambahkan 20 ml ekstrak Olsen dan dikocok selama 30 menit. Disaring dan jika larutan keruh, kembalikan ke atas saringan lagi. Ekstrak sebanyak 2 ml dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan kemudian bersama dengan deret standar ditambahkan 10 ml reagen pewarna fosfat, diaduk hingga merata dan didiamkan selama 30 menit. Absorbansi larutan diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 889 nm (Balai Penelitian Tanah, 2023).

7. (K)Tersedia

Ambil sampel tanah seberat 2.000 g dengan ukuran partikel kurang dari 2 mm, tempatkan dalam botol goyang, tambahkan 10 ml HCl 25%, dan goyangkan menggunakan pengocok selama 5 jam. Pindahkan campuran ke dalam tabung reaksi dan diamkan semalam atau sentrifus. Pipet 0,5 ml ekstrak bening dari sampel (ekstrak a) dan larutan standar ke dalam tabung reaksi. Campur dengan 9,5 ml air deionisasi (pengenceran 20x) dan aduk (ekstrak b). Ambil 0,5 ml ekstrak b dan larutan standar ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan 0,5 ml larutan reagen pewarna P dan 4,5 ml air deionisasi, dan goyangkan campuran. Dibiarkan selama 30 menit, kemudian ukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 889 nm. Untuk kalium, campurkan sampel dan larutan standar K diukur secara langsung dengan alat SSA melalui Emisi (Balai Penelitian Tanah, 2023).

8. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Ditimbang 100 g NaCl dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, dilarutkan dengan air bebas ion lalu ditambahkan 10 ml etanol 96% kemudian diimpitkan hingga 1000 ml dengan air bebas ion (Balai Pertanian Tanah, 2023)

**Analisa Data**

Hasil survey tanah dan uji Laboratorium dicocokkan dengan PPT, 1995 dalam penentuan indeks kualitas tanah dan faktor pembatas. Analisis indeks kualitas tanah dengan menggunakan metode deskriptif eksploratif untuk menggambar dan mendeskripsikan karakteristik tanah dan status indeks kualitas tanah sehingga dapat mengetahui faktor pembatas dan rekomendasi perbaikan bagi lahan sawah di Desa Tanamanang.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil analisis indeks kualitas tanah pada lahan sawah di kecamatan pahunga lodu desa tanamanang dan desa kaliuda sebanyak 10 titik disajikan dalam tabel dibawah ini :

Table 2. Ciri tanah sawah irigasi Desa Tanamang dan Kaliuda

Titik Sampel	pH	C-Organik (%)	KB	N-Total	P-Tersedia	K-Tersedia	KTK
1	7,34 (T)	1,10 (R)	88,86 (ST)	0,23 (S)	59,00 (T)	38,20 (S)	35,23 (T)
2	7,28 (T)	0,97 (SR)	83,15 (ST)	0,19 (R)	50,54 (T)	34,29 (S)	34,01 (T)
3	7,49 (T)	0,07(SR)	71,92 (ST)	0,13 (R)	31,70 (S)	24,18 (S)	29,43 (T)
4	7,35 (T)	1,50(R)	86,41 (ST)	0,27 (S)	82,12 (ST)	43,88 (T)	37,57 (T)
5	7,27 (T)	0,68(SR)	73,06 (ST)	0,23 (S)	37,26 (S)	36,76 (S)	33,70 (T)
6	7,36 (T)	1,21(R)	82,86 (ST)	0,22 (S)	64,01 (ST)	38,13 (S)	35,48 (T)
7	7,30 (T)	1,40(R)	80,82 (ST)	0,22 (S)	74,07 (ST)	39,95 (S)	36,17 (T)
8	7,29 (T)	0,71(SR)	83,70 (ST)	0,20 (S)	37,54 (S)	34,19 (S)	32,79 (T)
9	7,25 (T)	0,32(SR)	70,16 (ST)	0,20 (S)	36,82 (S)	32,00 (S)	31,78 (T)
10	7,35 (T)	0,41(SR)	72,88 (ST)	0,17 (R)	40,61 (S)	29,93 (S)	31,57 (T)

Sumber: Pusat Penelitian Tanah, 1995.

Keterangan: M = Masam, SR = Sangat rendah, R = Rendah, S = Sedang, T = Tinggi, ST = Sangat tinggi.

## **pH Tanah**

Tingkat keasaman tanah atau pH merupakan salah satu indikator utama dalam menentukan sejauh mana tanah mampu menyediakan lingkungan yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman. Selain menunjukkan sifat asam atau basa, pH tanah juga dapat memberikan gambaran mengenai keadaan fisik, kimia, dan biologi tanah secara umum (Lantoi et al., 2016). pH yang seimbang sangat memengaruhi aktivitas mikroba tanah, ketersediaan unsur hara, serta kelarutan senyawa-senyawa tertentu. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa pH tanah pada seluruh titik pengamatan berada dalam kisaran 7,25 hingga 7,49, yang termasuk kategori netral hingga agak basa. Kondisi ini dianggap ideal untuk tanaman padi karena sebagian besar unsur hara penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) mudah diserap oleh tanaman pada rentang pH tersebut (Harahap et al., 2021). Selain itu, pH netral mendukung aktivitas mikroorganisme tanah dalam menguraikan bahan organik serta meningkatkan efisiensi pemupukan (Dou et al., 2016). Keadaan pH yang stabil juga menunjukkan bahwa tidak terdapat keasaman berlebih atau keberadaan ion beracun seperti  $Al^{3+}$  dan  $H^+$  dalam jumlah tinggi. Hal ini berarti perlakuan pengapuran tidak diperlukan, dan tanah sudah dalam kondisi yang cukup mendukung produktivitas lahan secara alami (Siregar, 2017). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tanah di Desa Tanamanang dan Kaliuda secara umum memiliki kualitas reaksi tanah yang sangat baik untuk mendukung pertumbuhan padi dan manajemen hara yang efisien.

## **C-Organik**

Kandungan karbon organik dalam tanah merupakan salah satu komponen penting yang mencerminkan kualitas dan kesuburan tanah. Unsur ini berperan besar dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tanah dalam menahan air dan hara, serta mendukung aktivitas mikroorganisme yang berperan dalam dekomposisi bahan organik (Farrasati et al., 2019 dalam Siregar, 2017). Tanah dengan kadar C-organik yang memadai akan memiliki stabilitas agregat yang lebih baik dan ketersediaan unsur hara makro yang lebih tinggi. Berdasarkan hasil analisis laboratorium, kadar C-organik pada 10 titik pengamatan di Desa Tanamanang dan Desa Kaliuda berkisar antara 0,07% hingga 1,50%, yang umumnya termasuk dalam kategori sangat rendah hingga rendah. Nilai tertinggi terdapat pada titik 4 (1,50%) dan nilai terendah pada titik 3 (0,07%). Menurut kriteria klasifikasi Balai Penelitian Tanah (2023), kadar C-organik yang ideal bagi tanah pertanian adalah di atas 2%. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh lokasi penelitian masih memerlukan perbaikan kandungan bahan organik. Rendahnya kadar C-organik dapat disebabkan oleh intensifikasi pertanian yang berlebihan, minimnya pemberian pupuk organik, dan hilangnya sisa tanaman dari lahan (Teul et al., 2024). Untuk itu, penambahan pupuk kandang, kompos, atau pupuk hijau sangat dianjurkan guna meningkatkan kandungan bahan organik tanah. Dengan peningkatan C-organik, maka kemampuan tanah dalam menyimpan air dan unsur hara juga akan meningkat, sehingga menunjang produktivitas tanaman secara berkelanjutan (Lanterana, 2023).

## **Kejenuhan Basa**

Kejenuhan basa merupakan parameter penting yang menunjukkan persentase kation-kation basa seperti kalsium ( $Ca^{2+}$ ), magnesium ( $Mg^{2+}$ ), kalium ( $K^+$ ), dan natrium ( $Na^+$ ) yang menduduki tempat pada kompleks pertukaran kation di tanah. Semakin tinggi nilai kejenuhan basa, maka semakin dominan kation-kation basa dalam tanah, yang secara langsung berpengaruh terhadap peningkatan kesuburan tanah dan ketersediaan unsur hara esensial bagi tanaman (Lisa et al., 2022). Nilai kejenuhan basa juga dapat digunakan untuk menilai tingkat kejenuhan tanah terhadap ion  $H^+$  dan  $Al^{3+}$  yang bersifat toksik bila dalam kadar berlebih. Berdasarkan hasil analisis laboratorium, kejenuhan basa di lahan sawah Desa Tanamanang dan Desa Kaliuda menunjukkan nilai antara 70,16% hingga 88,86%, yang secara umum

diklasifikasikan dalam kategori sangat tinggi (Balai Penelitian Tanah, 2023). Tingginya nilai ini menandakan bahwa sebagian besar koloid tanah telah jenuh oleh kation-kation basa, yang menjadikan tanah relatif netral dan mendukung penyediaan unsur hara yang stabil bagi tanaman padi. Tingginya tingkat kejenuhan basa ini juga mencerminkan bahwa tanah tidak mengalami gejala degradasi kimia yang serius, seperti kejenuhan oleh ion asam ( $Al^{3+}$  dan  $H^+$ ) yang dapat menghambat pertumbuhan akar tanaman (Pa et al., 2023). Kondisi ini sangat menguntungkan karena menunjang efisiensi pemupukan dan mendorong produktivitas pertanian. Meskipun demikian, tetap diperlukan pemantauan berkala untuk menjaga keseimbangan kation, terutama di lahan yang terus menerus ditanami, agar tidak terjadi penurunan kejenuhan akibat pencucian hara atau penggunaan pupuk yang tidak berimbang (Camila et al., 2023).

### **N-Total**

Nitrogen merupakan unsur hara makro esensial yang sangat diperlukan tanaman dalam proses pertumbuhan, khususnya dalam membentuk jaringan vegetatif seperti daun dan batang. Dalam tanah, nitrogen hadir dalam berbagai bentuk, baik organik maupun anorganik, dan total nitrogen (N-total) menggambarkan keseluruhan kandungan nitrogen yang tersedia maupun yang masih terikat dalam bahan organik (Camila et al., 2023). Peran nitrogen dalam proses fisiologis tanaman sangat penting, terutama dalam pembentukan protein, enzim, dan klorofil yang berfungsi untuk proses fotosintesis. Hasil pengujian laboratorium menunjukkan bahwa kadar N-total di lokasi penelitian berkisar antara 0,13% hingga 0,27%, dengan sebagian besar berada dalam kategori rendah hingga sedang. Titik dengan nilai tertinggi adalah titik 4 (0,27%), sementara titik 3 memiliki nilai terendah yaitu 0,13%. Menurut klasifikasi dari Balai Penelitian Tanah (2023), kandungan N-total ideal untuk lahan sawah yang produktif adalah antara 0,20% hingga 0,50%. Nilai yang relatif rendah ini dapat mengindikasikan rendahnya ketersediaan nitrogen aktif di tanah, yang dapat disebabkan oleh rendahnya bahan organik, pencucian akibat curah hujan tinggi, atau hilangnya nitrogen melalui proses denitrifikasi dan volatilisasi (Teul et al., 2024). Untuk mengatasi rendahnya kadar nitrogen ini, sangat dianjurkan penerapan pemupukan yang tepat, baik melalui pupuk anorganik (seperti urea) maupun pupuk organik yang mengandung nitrogen seperti pupuk hijau atau kompos. Selain itu, rotasi tanaman dengan tanaman leguminosa juga dapat membantu menambah nitrogen ke dalam tanah melalui fiksasi biologis (Nyakpa et al., 1988). Peningkatan ketersediaan nitrogen dalam tanah sangat penting untuk menunjang produktivitas tanaman padi yang membutuhkan nitrogen dalam jumlah besar, khususnya pada fase pertumbuhan awal.

### **P-Tersedia**

Fosfor (P) adalah bagian unsur hara makro yang sangat dibutuhkan tanaman, khususnya dalam proses pembentukan akar, pembungaan, dan pembentukan biji. Dalam tanah, fosfor tersedia umumnya berasal dari pelapukan mineral atau hasil dekomposisi bahan organik, namun hanya sebagian kecil yang tersedia langsung bagi tanaman karena sebagian besar fosfor cepat terikat oleh mineral tanah seperti aluminium (Al), besi (Fe), atau kalsium (Ca) tergantung pH tanah (Zainuddin et al., 2020). Oleh karena itu, meskipun kandungan fosfor total mungkin tinggi, ketersediaan fosfor untuk tanaman bisa tetap rendah. Berdasarkan hasil analisis di lokasi penelitian, kandungan P-tersedia berada pada kisaran 31,70 hingga 82,12 mg/100g, yang menurut klasifikasi Balai Penelitian Tanah (2023) masuk dalam kategori sedang hingga sangat tinggi. Nilai tertinggi tercatat pada titik 4 (82,12 mg/100g) dan nilai terendah pada titik 3 (31,70 mg/100g). Kondisi ini menunjukkan bahwa tanah di sebagian besar titik telah memiliki cadangan fosfor yang cukup bahkan berlebih, kemungkinan sebagai hasil dari akumulasi pupuk fosfat dari musim tanam sebelumnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Zuraida (2020) yang menyatakan bahwa fosfor mudah terakumulasi dalam tanah, tetapi tidak mudah bergerak

sehingga penggunaannya perlu dikelola dengan bijak. Kelebihan fosfor dalam tanah memang tidak selalu memberikan dampak positif, karena dapat memicu ketidakseimbangan ketersediaan unsur hara lainnya serta meningkatkan risiko pencemaran lingkungan melalui limpasan air (runoff). Oleh sebab itu, diperlukan evaluasi berkala dan pengaturan dosis pemupukan agar penggunaan pupuk fosfat tidak berlebihan. Selain itu, pengelolaan pH tanah juga penting agar fosfor tetap tersedia dalam bentuk yang mudah diserap oleh tanaman (Harahap 2021).

### **K-Tersedia**

Kalium (K) yaitu unsur hara makro esensial yang sangat penting dalam proses metabolisme tanaman, terutama dalam pembukaan dan penutupan stomata, aktivasi enzim, serta pengangkutan hasil fotosintesis ke seluruh bagian tanaman. Ketersediaan kalium dalam tanah sangat dipengaruhi oleh jenis mineral liat, kadar bahan organik, serta intensitas pencucian oleh air hujan (Pa et al., 2023). Tidak seperti nitrogen dan fosfor, kalium cenderung berada dalam bentuk larut dan dapat tersedia dengan cepat bagi tanaman, namun juga lebih mudah hilang melalui proses leaching, terutama pada tanah bertekstur kasar. Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa kandungan K-tersedia di lokasi penelitian berkisar antara 24,18 hingga 43,88 mg/100g, yang dikategorikan sebagai sedang hingga tinggi. Nilai tertinggi ditemukan pada titik 4, sedangkan nilai terendah berada di titik 3. Menurut Balai Penelitian Tanah (2023), kisaran ini sudah cukup memadai untuk memenuhi kebutuhan tanaman padi. Kandungan kalium yang mencukupi akan membantu memperkuat jaringan tanaman, meningkatkan efisiensi penggunaan air, serta memperbaiki kualitas hasil panen, baik dari sisi ukuran maupun rasa. Walaupun nilai kalium tersedia tergolong aman, perhatian tetap perlu diberikan terhadap pengelolaan unsur ini, mengingat sifatnya yang mudah tercuci, terutama di lahan sawah yang sering terendam atau mengalami hujan deras. Aplikasi pupuk kalium seperti KCl sebaiknya dilakukan secara bertahap atau disesuaikan dengan fase pertumbuhan tanaman agar efisiensi serapan lebih optimal (Camila et al., 2023). Selain itu, peningkatan bahan organik di tanah juga dapat membantu menahan kalium agar tidak mudah hilang melalui perkolasi.

### **Kapasitas Tukar Kation**

Kapasitas Tukar Kation (KTK) adalah ukuran kemampuan tanah dalam menahan dan menukar ion-ion hara bermuatan positif (kation), seperti kalium ( $K^+$ ), kalsium ( $Ca^{2+}$ ), magnesium ( $Mg^{2+}$ ), dan natrium ( $Na^+$ ). Nilai KTK yang tinggi menunjukkan bahwa tanah memiliki daya serap yang baik terhadap unsur hara, sehingga meningkatkan efisiensi pemupukan dan ketersediaan nutrisi bagi tanaman (Sabrina, 2018). KTK dipengaruhi oleh kandungan bahan organik dan jenis mineral liat yang terdapat dalam tanah. Tanah dengan tekstur halus dan kaya bahan organik cenderung memiliki nilai KTK lebih tinggi dibandingkan tanah berpasir atau miskin bahan organik. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai KTK di lokasi penelitian berkisar antara 29,43 hingga 37,57 me/100g, yang menurut Balai Penelitian Tanah (2023) termasuk dalam kategori tinggi. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tanah memiliki kemampuan yang baik untuk menyimpan dan menyediakan unsur hara bagi tanaman, khususnya padi yang memerlukan ketersediaan hara makro secara terus menerus selama masa pertumbuhan. Keberadaan KTK tinggi ini juga memperkuat kemampuan tanah dalam menahan kation hara dari proses pencucian, sehingga berkontribusi terhadap kestabilan kesuburan tanah (Harahap et al., 2021). Meskipun demikian, nilai KTK yang tinggi tidak selalu menjamin ketersediaan hara optimal jika tidak didukung dengan tingkat kejenuhan basa yang sesuai atau jika kandungan bahan organik sangat rendah. Oleh karena itu, pemberian bahan organik secara rutin tetap diperlukan untuk menjaga keseimbangan antara kapasitas tukar dan ketersediaan hara aktif (Teul et al., 2024). Dalam konteks ini, peningkatan bahan organik tidak hanya menambah KTK, tetapi juga memperbaiki struktur tanah, kelembaban, dan aktivitas biologi tanah.

## Tekstur Tanah

Tekstur tanah merupakan salah satu sifat fisik tanah yang sangat penting karena memengaruhi kemampuan tanah dalam menyimpan air, menyediakan udara, serta mendukung pertumbuhan akar tanaman. Tekstur tanah ditentukan oleh persentase relatif fraksi pasir, debu, dan liat (Brady & Weil, 2016).

Table 3. Tekstur tanah di sawah irigasi Desa Tanamang dan Kaliuda

Titik Sampel	% Pasir	%Debu	%Liat	Tekstur
1	77,33	11,20	11,48	Lempung berpasir
2	78,38	11,86	9,75	Lempung berpasir
3	39,96	39,45	20,59	Lempung
4	31,53	43,09	25,38	Lempung
5	77,74	9,73	12,53	Lempung berpasir
6	82,02	7,51	10,47	Lempung berpasir
7	76,10	9,29	14,55	Lempung berpasir
8	76,68	10,32	13,00	Lempung berpasir
9	76,68	10,32	13,00	Lempung berpasir
10	32,16	42,77	25,07	Lempung

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa dari 10 titik sampel yang diambil, mayoritas tanah tergolong ke dalam kelas tekstur lempung berpasir, terutama pada titik sampel 1, 2, 5, 6, 7, 8, dan 9. Tanah lempung berpasir dicirikan oleh kandungan pasir yang sangat tinggi, yaitu lebih dari 70%, sedangkan kandungan liat dan debunya relatif lebih rendah. Misalnya, titik sampel 6 memiliki kandungan pasir sebesar 82,02%, liat 10,47%, dan debu 7,51%. Tanah dengan karakteristik seperti ini umumnya memiliki porositas tinggi, drainase yang baik, tetapi kapasitas menahan air dan hara cenderung rendah (Havlin et al., 2014). Sebaliknya, titik sampel 3, 4, dan 10 menunjukkan tekstur tanah lempung, dengan kandungan debu dan liat yang lebih tinggi dibanding pasir. Titik sampel 4, misalnya, memiliki kandungan debu sebesar 43,09% dan liat 25,38%, menunjukkan bahwa tanah ini memiliki struktur yang lebih halus, mampu menyimpan air dan unsur hara dengan lebih baik, namun cenderung kurang dalam drainase dan aerasi. Kehadiran dua jenis tekstur tanah ini di lokasi penelitian menunjukkan adanya variasi dalam sifat fisik tanah, yang kemungkinan besar dipengaruhi oleh faktor topografi, pengelolaan lahan, dan asal bahan induk tanah. Tanah dengan tekstur lempung cenderung lebih cocok untuk tanaman padi karena dapat menahan air dalam jangka waktu yang lebih lama, sedangkan tanah bertekstur lempung berpasir lebih cocok untuk tanaman yang membutuhkan drainase baik, namun memerlukan pengelolaan lebih intensif dalam hal pemupukan dan irigasi (Salawangi et al., 2020). Secara umum, dominasi tanah bertekstur lempung berpasir pada sebagian besar titik menunjukkan bahwa tanah di sawah irigasi Desa Tanamang dan Kaliuda cenderung memiliki drainase yang cepat, tetapi dengan retensi air dan hara yang lebih rendah. Oleh karena itu, pengelolaan irigasi yang baik serta pemupukan berimbang menjadi sangat penting agar produktivitas pertanian dapat dipertahankan secara optimal.

## PENUTUP

### Kesimpulan

1. Kualitas tanah di wilayah penelitian secara umum tergolong sedang hingga baik, ditunjukkan oleh pH tanah netral (7,25–7,49), kejenuhan basa sangat tinggi (70,16–88,86%), dan kapasitas tukar kation (KTK) yang tinggi (29,43–37,57 me/100g). Kandungan unsur hara nitrogen (N-total) dan fosfor (P-tersedia) bervariasi dari rendah hingga sedang. Beberapa titik menunjukkan kekurangan dua unsur ini, yang berdampak pada ketidakstabilan produksi padi dari tahun ke tahun. Kadar karbon organik (C-organik) tergolong sangat rendah hingga rendah (0,07–1,50%), menandakan bahwa tanah memiliki kelemahan dalam menyimpan air dan hara serta rendahnya aktivitas mikroorganisme.
2. Tekstur tanah didominasi oleh lempung berpasir, yang menyebabkan porositas tinggi namun daya simpan air dan hara rendah. Hanya beberapa titik yang memiliki tekstur lempung yang lebih baik dalam retensi air.

### Saran

Perlu dilakukan penambahan bahan organik seperti pupuk kandang atau kompos untuk meningkatkan kandungan unsur hara dan memperbaiki struktur tanah. Penggunaan pupuk kimia juga harus disesuaikan dengan kebutuhan tanah agar tidak berlebihan. Selain itu, pengelolaan air yang lebih baik dan rotasi tanaman dengan jenis leguminosa sangat dianjurkan untuk menjaga kesuburan tanah dalam jangka panjang. Edukasi kepada petani tentang pengelolaan lahan berkelanjutan juga penting untuk diterapkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Camila, A. N., Siswoyo, H., & Hendrawan, A. P. (2023). Penentuan tingkat kesuburan tanah pada lahan pertanian di Kelurahan Bandulan Kecamatan Sukun Kota Malang berdasarkan parameter kimia. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 6(1), 28–33.
- Dou, F., Soriano, J., Tabien, R. E., & Chen, K. (2016). Soil texture and cultivar effects on rice (*Oryza sativa* L.) grain yield, yield components and water productivity in three water regimes. *PLOS ONE*, 11(3), e0150549.
- Havlin, J. L., Tisdale, S. L., Nelson, W. L., & Beaton, J. D. (2014). *Soil fertility and fertilizers: An introduction to nutrient management* (8th ed.). Pearson Education.
- Lantera, R. (2023). Uji kualitas tanah pada lahan sawah di Kecamatan Ponrang Kabupaten Luwu: Soil quality test on rice fields in Ponrang District, Luwu Regency [Disertasi doktor, Universitas Hasanuddin]. Universitas Hasanuddin Repository.
- Lisa, L., Basir, M., & Hasanah, U. (2022). Status hara nitrogen, fosfor, kalium dan tingkat kesuburan tanah pada tiga penggunaan lahan berbeda di Kecamatan Dolo Kabupaten Sigi. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(4), 603–609.

- Pa, S. K., Jawang, U. P., & Ndapamuri, M. H. (2023). Analisis status kesuburan tanah pada lahan di PT. Sumba Moelti Agriculture. *Sandalwood Journal of Agribusiness and Agrotechnology*, 1(1), 19–27.
- Sabrina, L. (2018). Status kesuburan tanah pada berbagai tutupan lahan di Kebun Percobaan Karangploso, Malang [Skripsi, Universitas Brawijaya]. Universitas Brawijaya Repository.
- Salawangi, A. C., Lengkong, J., & Kauang, D. (2020, Oktober). Kajian porositas tanah lempung berpasir dan lempung berliat yang ditanami jagung dengan pemberian kompos. *Cocos*, 12(10), 11–20.
- Teul, M. U., Killa, Y. M., & Ndapamuri, M. H. (2024). Pengaruh beberapa tipe penggunaan lahan terhadap sifat kimia tanah di Kecamatan Wula Waijelu Kabupaten Sumba Timur. *Jurnal Agro Indragiri*, 9(1), 41–46.
- Tanap, R. P. (2021). Pengaruh pemberian pupuk ZA, guano dan pupuk NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan serta produksi terung ungu (*Solanum melongena* L.) [Tesis doktor, Universitas Islam Riau]. Universitas Islam Riau Repository.
- Zainuddin, Z., Zuraida, Z., & Jufri, Y. (2019). Evaluasi ketersediaan unsur hara fosfor (P) pada lahan sawah intensif Kecamatan Sukamakmur Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(4), 603–609.