

## **Analysis of Andisol Soil Quality Index in Scallion (*Allium fistulosum* L.) Agricultural Land in Tosari District, Pasuruan Regency**

**Mahmudatu Fais Salamah<sup>1</sup>, A. Zainul Arifin<sup>2\*</sup>, Retno Tri Purnamasari<sup>3</sup>,  
Fajar Hidayanto<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Agrotechnology Study Program, Faculty of Agriculture,  
Universitas Merdeka Pasuruan, Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Pengembangan Produk Agroindustri,  
Politeknik Negeri Cilacap, Indonesia  
Email: [ahmad23unmer@gmail.com](mailto:ahmad23unmer@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*Soil quality assessment can be done by monitoring the dynamic conditions of various indicators that influence it. Measuring these indicators produces a soil quality index (IKT), which is a tool to evaluate the impact of land management practices (Mas'udi et al., 2021). This research aims to determine the distribution of the soil quality index on shallot (*Allium fistulosum* L) agricultural land in Tosari sub-district, Pasuruan district, East Java. The research was carried out in Tosari sub-district, Pasuruan district at an altitude of 1700 meters above sea level. In September 2023 – January 2024. This research uses a purposive sampling method for taking soil samples. Next, it was analyzed in the laboratory for texture, volume weight, porosity, C-organic, pH, P-available, K-exchangeable and the rooting depth was measured. The soil quality index is calculated using the criteria of Mausbach and Seybold (1998), which can be adjusted to field conditions using the Minimum Data Set (MDS). Based on the research results, it shows that there are differences in the Soil Quality Index on Onion Leaf land in several villages in Tosari sub-district. Leek fields in Tosari sub-district have two criteria, namely medium and good criteria. Tosari Village, Ngawidono Village, Mororejo Village and Kandangan Village are classified as Good (B) while Podokoyo Village is classified as Medium (S).*

**Keywords:** *Cultivation, Soil Quality Index, Agricultural Land, Horticultural Agriculture, Andisol Soil, Leek Soil.*

### **1. Pendahuluan**

Bawang daun (*Allium fistulosum* L.) Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai bumbu penyedap dan keperluan memasak lainnya. Aromanya juga khas, setiap masakan yang berbahan Bawang daun memiliki rasa agak manis dan sedikit asam yang disukai hampir semua orang. Badan Pusat Statistik Indonesia (2022), menyatakan bahwa produksi tanaman bawang daun pada tahun 2022 produksinya 638.735 ton/tahun mengalami kenaikan dibandingkan pada tahun 2021 dengan produksinya 627.853 ton/tahun, mengalami kenaikan produksi dibandingkan dengan tahun 2020 dengan produksinya 579.748 ton/tahun, produksi tanaman bawang daun mengalami kenaikan pada tahun 2019 dengan produksi tanaman 590.596 ton/tahun. Dari data ini ndapat disimpulkan bahwa produksi tanaman bawang daun di Indonesia setiap tahunnya masih stabil (Qibtiyah & Astuti, 2016).

Kesuburan tanah di suatu wilayah menjadi indikator penting dalam menentukan potensi wilayah tersebut untuk mendukung kelangsungan hidup manusia dan ekosistem dalam jangka panjang. Kualitas tanah adalah kapasitas tanah yang mencerminkan

kemampuan tanah dalam mengurangi produksi pertanian, mempertahankan dan menjaga ketersediaan udara. Kualitas tanah akan meningkat ataupun menurun dalam aktivitas pertanian yang dilakukan (Wander et al., 2002). Komponen yang terlibat dalam menentukan kualitas tanah meliputi susunan fisik, kimia, dan biologi. Terdapat dua metode untuk mengukur kualitas tanah: pertama dengan menggunakan ciri-ciri fisik tanah yang dapat dilihat dari hasil pengamatan singkat. Kedua yaitu tanah memiliki kemampuan untuk menunjukkan fungsi produktivitas, lingkungan, dan kesehatan. Indeks kualitas tanah yang baik mencerminkan kondisi tanah yang ideal, di mana tingkat polusi minimal, degradasi tanah terkendali, tanaman dapat tumbuh dengan optimal, dan menghasilkan produk yang aman untuk dikonsumsi. Fungsi tanah diukur melalui kualitas tanah, yang direpresentasikan oleh sifat, karakteristik, dan proses fisika, kimia, dan biologi yang melekat pada tanah tersebut. Indeks kualitas tanah dibuat berdasarkan nilai dan berat masing-masing indikator kualitas tanah. Indikator kualitas tanah terdiri dari sifat, karakteristik, atau proses fisika, kimia, dan biologi tanah yang menunjukkan kapasitas fungsinya. Kualitas tanah diukur dengan melihat kondisi dinamis indikator kualitas tanah. Indeks kualitas tanah dibuat berdasarkan nilai dan bobot dari masing-masing indikator kualitas tanah (Pratama, 2021). Indikator kualitas tanah yang efektif harus mampu mengukur dan menggambarkan proses-proses yang terjadi dalam ekosistem secara akurat. Indikator tersebut juga seharusnya mencakup sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, dapat digunakan secara luas, sesuai untuk berbagai kondisi lahan, sensitif terhadap berbagai jenis pengelolaan tanah dan perubahan iklim, serta idealnya mengintegrasikan sifat-sifat ini ke dalam data dasar tanah (Doran & Parkin, 1994).

Berasal dari bahan induk vulkanik dan umumnya ditemukan di ketinggian lebih dari 700 meter di atas permukaan laut, Andisol dikategorikan sebagai tanah muda. Andisol berkembang pada iklim basah dengan curah hujan tinggi dan drainase yang baik, sehingga tanah ini jarang mengalami kekeringan sepenuhnya. Salah satu masalah yang sering terjadi di Andisol adalah ketersediaan fosfor yang rendah. Hal ini disebabkan sebagian besar fosfor (sekitar 90 persen) terikat pada mineral liat alofan dan Al dalam tanah ini. Efisiensi penggunaan pupuk fosfor (P) pada tanah yang bersifat asam seperti Andisol biasanya sangat rendah, hanya sekitar 10–15 persen dari total pupuk P yang diberikan yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Nurjaya & Rachman, 2009)

Andisol merupakan jenis tanah yang berwarna hitam gelap dan berpori, terdiri dari bahan organik dan liat amorf, terutama alofan yang memiliki sedikit kandungan silika, alumina, atau hidroksida besi. Teksturnya sangat gembur tetapi tanah ini memiliki struktur yang kuat sehingga mudah diolah (Ferdeanty et al., 2019). Secara khas, Andisol memiliki sifat andik, dengan kandungan bahan organik kurang dari 25% dan kandungan tinggi bahan

amorf seperti alofan, imogolit, ferrihidrit, atau kompleks Al-humus (Istijono & Harianti, 2019). Tingginya kandungan bahan amorf ini menyebabkan tanah Andisol memiliki kemampuan jerap fosfor yang tinggi. Desa Tosari memiliki penggunaan lahan yang mayoritas digunakan untuk lahan pertanian, dan merupakan penghasil komoditas bawang daun terbanyak setelah kentang dari segi produksi dan luas penggunaan lahan. Para petani melakukan berbagai cara untuk memenuhi kebutuhan permintaan pasar salah satunya dengan cara penggunaan sistem pola tanam monokultur dan polikultur (Arifin et al., 2024).

Kecamatan Tosari sebagai lokasi pertanian hortikultura yang patut dipertimbangkan diperkuat oleh fakta bahwa ia adalah salah satu daerah yang memiliki potensi keunggulan ekonomi dalam bidang hortikultura. Untuk modernisasi pertanian yang fokus pada mekanisme dan optimalisasi pertanian, pemerintah menggunakan strategi pemasaran yang lebih baik di pertanian dan di luar pertanian (Purwaningsih, 2020; Susanty et al., 2020) Hasil panen pertanian bawang daun biasanya meningkat drastis saat memasuki bulan Agustus dan mengalami penurunan di bulan Maret. Jenis tanah andisol di wilayah ini sangat cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan budidaya bawang daun sehingga mempengaruhi produktivitas dan hasil panen. Berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai indeks kualitas tanah andisol di lahan pertanian bawang daun (*Allium fistulosum* L.) berdasarkan sifat kimianya dan hubungannya dengan produktivitas bawang prei di Kecamatan Tosari Kabupaten Pasuruan (Azizah, 2020).

## 2. Metode Penelitian

Penelitian menggunakan metode survei kualitas tanah di Kecamatan Tosari dengan pengambilan sampel tanah pada tiap titik sampel secara acak (*random purposive sampling*) yang telah ditentukan pada lahan pertanian bawang daun di empat desa diantaranya Tosari, Mororejo, Ngadiwono dan Kandangan. kriteria pengambilan sampel tanah dilakukan pada 20 titik pengamatan 5 titik perlokasi desa sebagai ulangan setiap lahannya dipilih dengan pertimbangan: a). Wawancara petani dan BPP (Balai Penyuluhan Pertanian) daerah Tosari, b). lahan berada pada kemiringan < 15 %, c). Lahan yang digunakan sebagai budidaya pertanian.

Cara pengambilan contoh tanah untuk analisis dilakukan dengan pengambilan tanah pada 5 titik pada satu lokasi penelitian selanjutnya tanah dikumpulkan (di komposit) diambil 1 kg untuk analisis lanjut laboratorium. Sampel tanah diambil dari area tanaman monokultur, rotasi tanam, dan tanaman tumpang sari pada kedalaman 25 cm. Contoh tanah dikeringkan selama 3 hari sebelum diayak menggunakan ayakan dengan lubang diameter 0,5 mm. dan dianalisis untuk mengetahui kualitas tanahnya. Analisis sifat fisika, kimia tanah dan kedalaman perakaran dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Karakteristik Kimia dan Fisika Tanah

No.	Karakteristik Kimia Tanah	Satuan	Metode Analisis
1.	Tekstur (3 fraksi)	%	Metode pipet (hukum stokes)
2.	Berat volume	g/cm	Gravimetrik
3.	Porositas	%	Penjenuhan Total
4.	Ph (dalam H <sub>2</sub> O dan 1 M KCl)		Ph meter (electrometrik)
5.	C-organik	%	Walkley and Black
6.	N total	%	Kjeldahl/destilasi & Titrasi
7.	P tersedia	ppm	Metode Bray 1 & Olsen
8.	K-dd	Cmol/kg	Ekstraksi HCl 25%
9.	Kedalaman Perakaran	cm	Bor tanah mineral

Indeks kualitas tanah dihitung indeks berdasarkan data sifat fisik dan kimia di atas. Kriteria Indeks kualitas tanah dihitung berdasarkan data sifat fisik dan kimia di atas. Kriteria Mausbach & Seybold (1998) digunakan untuk menghitung indeks ini, yang dapat disesuaikan dengan kondisi lapangan dengan menggunakan analisis *Minimum Data Set* (MDS). Beberapa perubahan dilakukan, yaitu:

1. Presentase debu plus lempung adalah indikator kemantapan agregat. Presentase ini sangat menentukan kemantapan agregat, yang dapat mempengaruhi pengaturan kelengasan, penyaring, dan penyangga tanah.
2. Pada penghitungan indikator C total boleh digantikan C organik, dikarenakan C total merupakan gabungan dari C organik dan C anorganik yang dimana C anorganik berupa gas yang mudah menguap.
3. Pada tabel 3. perhitungan bisa dilihat batas bawah dan batas atas indikator tanah berubah sesuai hasil perhitungan kondisi di lapangan.

Langkah-langkah dari perhitungan indeks kualitas tanah dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. Perhitungan bisa dilihat dari tabel 4. indeks bobot dihitung dengan cara mengalikan nilai (bobot 1), (bobot 2) dan (bobot 3). Misalnya, indeks bobot untuk Kedalaman perakaran diperoleh dengan mengalikan 0,40 (bobot 1) dengan 0,33 (bobot 2) dengan 0,60 (bobot 3), dan hasilnya 0,08. Menentukan skor sesuai dengan kisaran yang ditetapkan berdasarkan harkat atau berdasarkan data yang dikumpulkan. Fungsi Scoring Linear (FSL), menurut (Partoyo, 2005), adalah:

$$(Y) = (x - x_2) / (x_1 - x_2) \dots \dots \dots (1)$$

$$(Y) = 1 - (x - x_2) / (x_1 - x_2) \dots \dots \dots (2)$$

dimana, Y adalah skor linier, x adalah nilai sifat-sifat tanah, x<sub>2</sub> adalah nilai batas atas dan x<sub>1</sub> nilai batas bawah.

- b. Indeks Kualitas Tanah (IKT) dihitung dengan mengalikan indeks bobot dan skor dari indikator. Penilaian kualitas tanah menggunakan persamaan indeks kualitas tanah (Liu et al., 2014) yaitu:

$$IKT = \sum_{t=1}^n W_i \times S_i \dots \dots \dots (3)$$

dimana: IKT = indeks kualitas tanah, Si = skor pada indikator terpilih, Wi = indeks bobot, n = jumlah indikator kualitas tanah. Selanjutnya, nilai indeks kualitas tanah dimasukkan ke dalam lima kategori standar. Nilai indeks kualitas tanah (*Soil Quality Index*, SQI, atau IKT) memiliki rentang nilai mulai dari 0 hingga 1. Nilai IKT yang lebih tinggi menunjukkan kualitas tanah yang lebih tinggi. Modifikasi terangkum pada tabel 2.

**Tabel 2.** Modifikasi Indikator, Bobot, dan Batas-Batas Fungsi Penilaian

Fungsi tanah	Bobot	Indikator tanah	Satuan	Bobot	Bobot	Indeks bobot	Fungsi penilaian									
							Batas bawah		Batas atas							
	1			2	3	(1x2x3)	X1	Y1	x2	y2						
Melestarikan Aktivitas Biologi	0,4	A. Media Perakaran Kedalaman	cm	0,33	0,6	0,080	20	0	80	1						
		Berat isi	g cm <sup>-1</sup>								0,4	0,053	0,6	0	1,4	1
		B. Kelengasan Porositas	%	0,33	0,2	0,027	10	0	55	1						
		C-organik	%								0,4	0,053	0,6	0	2	1
		Debu+liat	%								0,4	0,053	0	0	100	1
		C. Keharaan pH		0,33	0,1	0,013	4	0	8,2	1						
		P-tersedia	ppm								0,2	0,027	4	0	10	1
		K-tertukar	cmol kg <sup>-1</sup>								0,2	0,027	0,05	0	1	1
		Pengaturan dan Penyaluran air	0,3	C-organik	%	0,3	0,3	0,040	0,6	0	2	1				
				N-total	%								0,2	0,027	0,15	0
Debu+liat	%			0,6	0,2	0,06	10	0	55	1						
Porositas	%										0,2	0,06	0,6	0	1,4	1
Berat isi	g cm <sup>-1</sup>										0,2	0,06	0,6	0	1,4	1
Penyaring dan penyangga	0,3	Debu+liat	%	0,3	0,6	0,18	0	0	100	1						
		Porositas	%								0,1	0,03	10	0	55	1
		Proses mikrobiologis	%	0,3	0,5	0,045	0,6	0	2	1						
		C-organik	%								0,5	0,045	0,15	0	2,5	1
		N-total	%		0,5	0,045	0,15	0	2,5	1						
		Total				1,00										

Sumber: (Partoyo, 2005; Valani et al., 2020).

### 3. Hasil

#### Sifat Fisika Tanah Pada Lahan Pertanian Bawang Daun

Sifat fisik tanah, yang berkaitan erat dengan kesuburan tanah dan memengaruhi pertumbuhan serta produksi tanaman, dapat dijadikan sebagai indikator untuk mendeteksi degradasi tanah pada lahan kering.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa lahan budidaya bawang daun di lima Desa kecamatan Tosari tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur berupa pasir, debu + liat, kedalaman perakaran, berat jenis dan berat isi tanah adalah dua parameter yang berbeda, sedangkan debu, liat, dan porositas tanah menunjukkan variasi yang signifikan. Ketidakseragaman tekstur tanah pada lahan budidaya bawang daun mengindikasikan variasi karakteristik tanah di area tersebut.

**Tabel 3.** Rerata Sifat Fisika Tanah pada Lahan Pertanian Bawang Daun

Desa	kadar (%)			Debu + liat	ked. Perakaran (cm)	BJ g/cm <sup>3</sup>	BV g/cm <sup>3</sup>	n
	Pasir	Debu	Liat					
P	27,25 a	55,00 a	21,50 b	76,50 a	57,75 a	1,63 a	0,66 a	59,79 ab
K	41,75 a	44,00 ab	29,00 ab	67,75a	59,00 a	1,79 a	0,73 a	58,43 ab
T	47,75 a	21,25 b	42,00 a	63,25 a	58,50 a	1,68 a	0,73 a	56,23 b
M	34,75 a	45,50 ab	27,75 ab	73,25 a	60,25 a	1,81 a	0,65 a	64,25 a
N	47,25 a	42,75 ab	23,50 b	66,25 a	62,75 a	1,86 a	0,69 a	62,93 ab

Keterangan : Rerata dalam satu kolom yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5%; T =Tosari; N =Ngawidono; M =Mororejo; K=kandangan; P=Podokoyo; DL= debu+liat; KA=kedalaman perakaran; Bv=berat volume; BJ=berat jenis; n=porositas.

Berdasarkan Tabel 3 membuktikan tanah di Desa Podokoyo memiliki kandungan debu+liat yang paling tinggi yaitu 76,50% dan kandungan debu+liat yang paling rendah ada di Desa Tosari yaitu 63,25 %.

### Sifat Kimia Tanah Pada Lahan Pertanian Bawang Daun

Sifat kimia tanah, seperti C-organik, pH, N-total, P-tersedia, dan K-tertukar, tidak dapat dilihat secara langsung dan harus diukur melalui analisis laboratorium. Pengujian statistik dengan sidik ragam membuktikan adanya pengaruh signifikan pada pH, K-tertukar dan P-tersedia di lahan pertanian Bawang Daun, sedangkan N-total, dan C-organik terlihat tidak adanya perbedaan yang signifikan.

**Tabel 4.** Rerata Sifat Kimia Tanah pada Lahan Pertanian Bawang Daun

Desa	pH H <sub>2</sub> O	C-org (%)	N-tot (%)	P-tsd (ppm)	K-tnr (ppm)
P	6,73 a	1,44 a	0,25 a	10,86 b	1,07 ab
K	6,48 ab	1,52 a	0,19 a	10,51 b	0,62 b
T	6,70 ab	1,58 a	0,215 a	13,44 a	1,56 a
M	6,38 b	1,48 a	0,220 a	10,23 b	0,47 b
N	6,75 a	1,74 a	0,24 a	10,96 b	1,05 ab

Keterangan: Rerata dalam satu kolom yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5 %;T=Tosari; N=Ngawidono; M=Mororejo; K=kandangan; P=Podokoyo

Berdasarkan Tabel 4 terlihat sifat kimia berupa pH dan C-organik memiliki nilai tertinggi di Desa Ngawidono dengan nilai 6,75 dan 1,74 % . N-total tertinggi dengan nilai 0.25 % di Desa Podokoyo, sedangkan P-tersedia dan K-tertukar pada Desa Tosari memiliki nilai tertinggi sebesar 13.44 ppm dan 1.56 ppm.

### Perhitungan IKT Melestarikan Aktivitas Biologi Pada Fungsi Tanah

Peran tanah dalam mendukung aktivitas biologi ditunjukkan melalui beberapa fungsi indikator, yaitu media perakaran, penyedia air, dan pemasok nutrisi atau kesuburan. Penentuan fungsi indikator tanah ini dilakukan dengan menggunakan beberapa parameter tanah. Untuk fungsi indikator media perakaran, parameter yang digunakan adalah kedalaman perakaran dan berat isi tanah (BV).

**Tabel 5.** Hasil Perhitungan Indeks Kualitas Tanah Berdasarkan Fungsi Tanah untuk Melestarikan Aktivitas Biologi Pada Lahan Pertanian Bawang Daun

Indikator Penilaian	Satuan	Indeks Kualitas Tanah (IKT)				
		Tosari	Ngawidono	Moreorejo	Kandangan	Podokoyo
A . Media Perakaran						
Kedalaman Akar	Cm	0.051	0.056	0.053	0.051	0.050
Berat Isi	g cm <sup>-1</sup>	0.008	0.006	0.003	0.008	0.004
B . Kelengasan						
Porositas	%	0.061	0.070	0.072	0.064	0.049
C-Organik	%	0.031	0.036	0.028	0.029	0.015
Debu+Liat	%	0.042	0.035	0.039	0.036	0.035
C . Keharaan						
Ph		0.008	0.008	0.007	0.008	0.007
P-Tersedia		0.048	0.031	0.027	0.029	0.023
K-Tersedia	cmol/kg <sup>-1</sup>	0.050	0.028	0.012	0.016	0.017
C-Organik	%	0.037	0.043	0.033	0.035	0.032
N-Total	%	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001
Total		0.342	0.315	0.276	0.277	0.228

Sumber: Analisis hasil perhitungan bobot dan skor.

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa indikator kesehatan tanah dengan fungsi melestarikan aktivitas biologi di dibedakan menjadi tiga indikator yaitu meliputi media perakaran, kelengasan dan keharaan. Desa Tosari meraih nilai tertinggi dengan skor 0.342, sedangkan Desa Podokoyo mencatat nilai terendah yaitu 0.228.

**Perhitungan IKT Pengaturan dan Penyaluran Air Pada Fungsi Tanah**

Peran tanah dalam mengatur dan menyalurkan air diukur melalui parameter persentase debu dan lempung, porositas, dan berat isi tanah. Di sisi lain, kemampuan tanah sebagai penyangga yang baik ditentukan oleh parameter persentase debu dan lempung, porositas, kandungan C-organik, dan bahan organik tanah.

**Tabel 6.** Hasil Perhitungan Indeks Kualitas Tanah Berdasarkan Fungsi Tanah Sebagai Pengaturan dan Penyaluran Air Pada Lahan Pertanian Bawang Daun

Indikator Penelitian	Satuan	Indeks Kualitas Tanah (IKT)				
		Tosari	Ngawidono	Moreorejo	Kandangan	Podokoyo
Debu + Liat	%	0.119	0.119	0.132	0.122	0.120
Pororitas	%	0.062	0.071	0.072	0.065	0.066
Berat Volume	g cm <sup>-3</sup>	0.009	0.006	0.003	0.009	0.004
Total		0.189	0.196	0.207	0.195	0.190

Sumber: Analisis hasil perhitungan bobot dan skor.

Berdasarkan tabel 6, Desa Podokoyo memiliki persentase debu dan lempung (debu+liat) paling tinggi (0,120%) untuk fungsi pengaturan dan penyaluran air tanah, sedangkan Desa Tosari memiliki nilai terendah (0,119%).

**Perhitungan IKT Penyaring dan Penyangga**

Kemampuan tanah dalam menyaring dan menopang berbagai hal dengan baik dimungkinkan oleh beberapa parameter, yaitu persentase debu dan lempung, porositas, kandungan C-total, dan kandungan N-total. Penyaring dan penyangga memiliki peran

sebagai filter melindungi kualitas, senyawa beracun atau pemberian unsur hara secara berlebihan dapat merusak atau sebaliknya tidak tersedia bagi tanaman.

**Tabel 7.** Hasil Perhitungan Indeks Kualitas Tanah Berdasarkan Fungsi Tanah sebagai Penyaring dan Penyangga pada Lahan Pertanian Bawang Daun

Indikator Penilaian	Satuan	Indeks Kualitas Tanah (IKT)				
		Tosari	Ngawidono	Mororejo	Kandangan	Podokoyo
Debu + Liat	%	0.119	0.119	0.132	0.122	0.110
Porositas	%	0.033	0.035	0.036	0.032	0.020
Proses Mikrobiologis						
C -organik	%	0.031	0.036	0.028	0.029	0.027
N- Total	%	0.002	0.002	0.001	0.001	0.002
Total		0.183	0.193	0.198	0.185	0.200

Sumber: Analisis hasil perhitungan bobot dan skor.

Berdasarkan tabel 7 peran tanah sebagai penyaring dan penyangga memiliki nilai total tertinggi yang terletak di Desa Podokoyo dengan nilai 0.200 dan nilai terendah berada di Desa Tosari dengan nilai 0,183.

### Perhitungan Bobot dan Skor Berdasarkan Fungsi Tanah

Bobot dan fungsi tanah merupakan hasil agregasi skor-skor indikator menjadi indeks kualitas tanah. Indeks ini diperoleh dengan menerapkan tiga rumus pada persamaan yang telah ditetapkan. Penilaian kualitas tanah dilakukan dengan melibatkan penjumlahan hasil perkalian skor variabel-variabel dengan bobot yang telah ditetapkan (Partoyo, 2005).

**Tabel 8.** Hasil Analisis Pembobotan dan Penskoran Indikator Penelitian Berdasarkan Fungsi Tanah pada Lahan Pertanian Bawang Daun

Fungsi Tanah	Indeks Kualitas Tanah (IKT)				
	Tosari	Ngawidono	Mororejo	Kandangan	Podokoyo
Melestarikan aktivitas biologi	0.315	0.315	0.276	0.277	0.228
Pengaturan dan penyaringan air	0.184	0.196	0.207	0.195	0.190
Penyaring dan penyangga	0.177	0.193	0.198	0.185	0.159
Total	0.714	0.704	0.681	0.657	0.577

Sumber : Analisis hasil perhitungan bobot dan skor.

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan bahwa fungsi tanah melestarikan aktivitas biologi tertinggi pada lahan pertanian Bawang daun berada di Desa Tosari dan Ngawidono dengan nilai yang sama yaitu 0,315, sedangkan terendah berada di Desa Mororejo dengan nilai 0,276. Fungsi tanah sebagai pengatur dan penyaring air tertinggi berada di Desa Mororejo dengan nilai 0,207 lalu terendah di Desa Tosari dengan nilai 0,184. Penyaringan dan Penyangga tertinggi dengan nilai 0,198 berada di Desa Mororejo dan terendah berada di Desa Podokoyo dengan nilai 0,159 .

### Kriteria Indeks Kualitas Tanah di Beberapa Lahan Pertanian Bawang Daun

Penilaian kualitas tanah didasarkan pada pengamatan berkala terhadap kondisi dinamis berbagai indikator yang berkaitan dengan kualitas tanah. Pengukuran indikator-indikator ini menghasilkan indeks kualitas tanah yang dihitung berdasarkan nilai dan bobot masing-masing indikator, dengan indikator yang dipilih berdasarkan sifat-sifat yang menunjukkan kapasitas fungsi tanah (Partoyo, 2005).



Pengelompokan data berikut dilakukan dengan membaginya ke dalam beberapa tingkatan, yaitu sangat rendah, rendah, sedang, baik, dan sangat baik. Jika dinilai total Kumpulan data minimum mendekati 1 maka dapat dikatakan kualitas tanah lebih baik.

**Tabel 9.** Kriteria Kualitas Tanah Berdasarkan Nilai Indeks Kualitas Tanah (IKT)

No	Desa	Nilai IKT	Kriteria
1 .	Tosari	0.714	Baik (B)
2 .	Ngawidono	0.704	Bak (B)
3 .	Mororejo	0.681	Baik (B)
4 .	Kandangan	0.675	Baik (B)
5 .	Podokoyo	0.577	Sedang (S)

Sumber : Hasil perhitungan bobot dan skor (diolah).

Mengacu pada kriteria yang ditetapkan (Partoyo, 2005), indeks kualitas tanah dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori, nilai IKT 0,60 - 0,79 tergolong kedalam kriteria kualitas tanah Baik , Sedangkan nilai IKT 0.40 – 0.59 tergolong kedalam kriteria Sedang. Diketahui bahwa nilai indeks kualitas tanah di beberapa desa memiliki perbedaan, dari hasil tersebut Desa Tosari memiliki Nilai IKT tertinggi dengan nilai 0,714 termasuk dalam kriteria Baik (B), sedangkan di Desa Podokoyo memiliki Nilai IKT 0,577 dengan kriteria Sedang (S) , nilai skor variabel mencerminkan tingkat kualitas tanah. Evaluasi kualitas tanah dilakukan dengan menjumlahkan hasil perkalian skor variabel dengan bobot yang telah ditetapkan.

#### 4. Pembahasan

##### Sifat Fisika Tanah

Sifat fisik tanah merupakan salah satu karakteristik tanah yang menggambarkan keadaan tanah alami, meliputi bobot volume, porositas, berat jenis, struktur, tekstur, dan warna (Delsiyanti et al., 2016). Berdasarkan tabel 5 terkait sifat fisika tanah tekstur tanah didefinisikan sebagai perbandingan fraksi pasir, debu, dan liat yang menyusun tanah. Tekstur tanah menunjukkan tingkat kekasaran atau kehalusan butiran tanah. Sangat penting untuk menganalisis tekstur tanah karena pengujian ketiga fraksinya akan menunjukkan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Analisis laboratorium terhadap sampel tanah selalu menunjukkan keragaman ukuran partikel tanah, mulai dari yang sangat halus hingga sangat kasar.

Pada Desa Podokoyo diperoleh fraksi pasir 27,25 % , debu 55,00 % dan liat 21,50 %. Karakteristik tanah lempung berdebu ini meliputi tekstur licin, agak melekat, dan mudah dibentuk dengan permukaan mengkilat. Sifat ini disebabkan oleh luas permukaan tanah yang besar, sehingga meningkatkan kapasitasnya untuk menahan air dan menyediakan unsur hara yang tinggi. Pada Desa Kandangan memiliki fraksi pasir 41,75 % , debu 44,00 % dan liat 29,00 % , merupakan jenis tanah lempung berliat ,Desa Podokoyo kandungan fraksi pasir 27,25 % , debu 55,00 % dan liat 21,50 % merupakan jenis tanah lempung berdebu , kandungan fraksi Desa Tosari kandungan fraksi pasir 47,75 % , debu 21,25 %

dan liat 42,00 % merupakan jenis tanah lempung berpasir, Desa Mororejo mempunyai fraksi pasir 34,75 %, debu 45,50 % dan liat 27,75. Merupakan jenis tanah lempung berliat. Sedangkan Desa Ngawidono memiliki fraksi pasir 47,25 %, debu 42,75 % dan liat 23,50 %. Merupakan jenis tanah lempung liat berpasir. Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan adanya perbedaan terhadap tekstur dikarenakan adanya perbedaan kadar dari fraksi debu dan liat.

Kedalaman efektif tanah didefinisikan sebagai batas terdalam yang masih dapat ditembus oleh akar tanaman. Penentuan kedalaman efektif dilakukan dengan mengamati sebaran akar, baik akar halus maupun kasar, dan mencatat kedalaman terdalam yang masih menunjukkan keberadaan akar. (Hardjowigeno, 2012). Pada lahan bawang daun berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan atau hampir tidak terlihat, dikarenakan nilai kedalaman perakaran sekitar 58 – 62 cm yang dikategorikan sebagai sedang. Nilai kedalaman perakaran atau kedalaman efektif antara 50 – 90 cm termasuk golongan sedang (USDA, 1999).

Berat jenis adalah massa tanah kering yang mengisi ruang di dalam lapisan tanah, volume tersebut mewakili ruang dalam tanah yang terisi butir-butir tanah. Secara numerik, massa dan berat tanah di permukaan Bumi dapat dianggap sebanding dalam sistem matrik. Dalam hal ini, massa berat tanah diwakili dalam unit satuan gram, dan volume air dalam tanah diwakili dalam unit satuan  $\text{cm}^3$  (Hartanto et al., 2003). Pada lahan bawang daun berdasarkan sifat sidik ragam bahwa berat jenis tidak berpengaruh signifikan dikarenakan terdapat persamaan penggunaan tanah andisol. Berat volume tanah dapat digambarkan kemampuan tanah berfungsi dalam mendukung struktur, pergerakan air dan zat terlarut serta aerasi tanah (USDA, 1999). Dapat dilihat bahwa berat volum tertinggi pada Desa Kandungan dan Desa Tosari yang memiliki nilai sebesar  $0,73 \text{ g/cm}^3$  dan terendah terdapat di Desa Mororejo dengan nilai  $0,65 \text{ g/cm}^3$ . Berdasarkan hasil analisis sidik ragam tidak ada pengaruh nyata pada beberapa desa di kecamatan tosari lahan bawang daun terhadap berat volume.

Ruang pori tanah bertindak sebagai tempat bagi udara untuk menunjang respirasi akar tanaman, aktivitas mikroorganisme, dan penyerapan unsur hara. Faktor-faktor seperti kandungan bahan organik, struktur tanah, dan tekstur tanah memiliki pengaruh signifikan terhadap porositas tanah. Porositas tertinggi pada Desa Mororejo dengan nilai 64,25 dan porositas terendah pada Desa Tosari dengan nilai 56,43. Nilai porositas total tanah yang lebih tinggi menunjukkan bahwa tanah lebih porus, sehingga akar dapat lebih mudah menembus tanah, dan air dan udara dapat bersirkulasi dengan mudah. Karena pori-pori makro yang lebih dominan, sulit untuk menahan air (Hanafiah, 2005). Temuan ini sejalan dengan penelitian (Dinda Adisty, 2023) yang menunjukkan korelasi positif antara porositas

tanah dan kapasitas penyimpanan air. Pada porositas di lahan bawang daun terdapat perbedaan signifikan pada analisis sidik ragamnya.

### **Sifat Kimia Tanah**

pH merupakan keasaman dan kebasaan suatu larutan. pH dikatakan optimum diantara 6,5 – 7,5. Pada penelitian ini pH tertinggi didapatkan pada Desa Ngadiwono sebesar 6,75 dikarenakan adanya pemberian pembenah Tanah seperti dolomit dan asam humat. (USDA, 1999). Pembenah tanah dan pupuk dapat mempengaruhi pH. pembenah tanah seperti kapur dapat meningkatkan pH, sedangkan asam organik yang dihasilkan pada proses dekomposisi bahan organik dapat menurunkan pH tanah, infiltrasi dan perkolasi yang tinggi dapat mencuci kation dan mempercepat pengasaman tanah.

N-Total pada lahan bawang daun yang tertinggi berada di Desa Podokoyo sebesar 0,25%. Jumlah N total yang ada di tanah disebut sebagai N total. Beberapa nilai nitrogen bergantung pada kondisi lingkungan mikro dalam tanah. Salah satu hara yang paling penting untuk budidaya tanaman adalah nitrogen, yang diserap oleh tanaman dalam bentuk ion amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dan nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ). Ini karena jumlah nitrogen yang ada di dalam tanah rendah, meskipun kebutuhan dan kehilangan nitrogen tanaman sangat besar. N-total sangat penting untuk pertumbuhan tanaman, terutama selama fase vegetative (Barus et al., n.d.).

P-tersedia adalah unsur fosfor yang terdapat dalam tanah dengan bentuk tersedia bagi tanaman dan dimanfaatkan oleh tanaman untuk proses metabolisme. Dari kelima Desa tersebut, P-tersedia tertinggi terdapat pada desa Tosari dengan nilai 13,44 ppm. Hal tersebut dikarenakan ada penambahan pupuk foliar yang mengandung unsur P sehingga mengakibatkan tingginya P-tersedia. Banyaknya unsur K dalam tanah besar, tetapi hanya sedikit yang dapat diserap tanaman, yaitu K yang larut dalam tanah atau disebut sebagai K tersedia untuk pertukaran (K-dd). Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan skor K-tertukar tertinggi di lahan Bawang daun berada di Desa Tosari dengan nilai 1,56 ppm, terendah berada di Desa Mororejo dengan nilai 0,47 ppm. Tingginya kandungan K-tertukar di Desa Tosari dikarenakan adanya tambahan pupuk organik cair yaitu pupuk foliar (Hardjowigeno, 2012).

C-organik (bahan organik) tanah adalah karbon yang tersimpan dalam bahan organik tanah. C-organik digunakan sebagai sumber makanan mikroba. Kandungan C-organik tanah menunjukkan kadar bahan organik yang terkandung di dalam tanah. Hal ini sama dengan pendapat dari (Sahim et al., 2014). C-organik tertinggi terdapat pada Desa Ngadiwono dengan nilai 1,74%, dan C-organik terendah berada di Desa Podokoyo dengan nilai 1,44%. Nilai C-organik terendah menunjukkan bahwa proses dekomposisi sudah

ditingkat akhir karena bahan-bahan yang banyak mengandung N berkurang (Rachman et al., 2017).

### **Indeks Kualitas Tanah**

Perhitungan Indeks Kualitas Tanah mengacu pada perhitungan IKT dengan metode MDS (Juarti, 2016). Tanah memiliki tiga fungsi utama, yaitu sebagai tempat aktivitas biologis, pengatur dan pembagi air, serta berperan sebagai penyangga (*buffer capacity*). Fungsi-fungsi ini dianalisis melalui berbagai parameter yang mencakup sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, yang secara signifikan mendukung perannya dalam ekosistem (Arifin et al., 2024).

### **Pelestarian Aktivitas Biologi**

Tanah sebagai tempat terjadinya aktivitas hayati mempunyai sejumlah fungsi indikator pendukung aktivitas biologis, khususnya media perakaran, kelembaban, dan unsur hara. Pada lahan bawang daun media perakaran terdiri dari kedalaman akar dan berat isi. Kelengkapan terdiri dari porositas, C-organik, Debu + Liat. Keharaan terdiri dari pH, P-tersedia, K-tersedia, C-organik, N-total. Total tertinggi aktivitas Biologi berada di Desa Tosari dan Ngadiwono dengan skor yang sama yaitu 0,315 dan total terendah berada di Desa Mororejo dengan skor 0,276.

### **Pengaturan dan Penyaluran Air**

Dengan menggunakan persentase debu dan liat, porositas, dan volume berdasarkan berat tanah, tanah berfungsi sebagai pengatur dan penyalur air. Di sisi lain, untuk menjadikan tanah dapat digunakan dalam lapisan penyangga dibutuhkan presentase debu dan lempung, porositas, C organik serta tanah yang mempunyai bahan organik. Pada tabel 8 menunjukkan total setiap Desa di kecamatan Tosari. Desa Ngawidono dengan nilai 0,196 %, Desa Tosari 0,184 %, Desa Mororejo 0,207 %, Desa Kandangan 0,195 dan Desa Podoloyo 0,208 %.

### **Penyaring dan Penyangga**

Tanah harus memiliki rasio debu terhadap tanah liat, porositas total, C organik, N total, dan respirasi tanah. Hasil perhitungan IKT berdasarkan fungsinya sebagai penyaring dan penyangga disajikan pada Tabel 9. Desa Podokoyo memiliki nilai IKT tertinggi sebesar 0,499, sedangkan Desa Tosari memiliki nilai IKT terendah sebesar 0,177.

Porositas di dalam mengatur kualitas tanah berperan sebagai filter. Variabel ini menentukan parameter porositas tanah untuk pergerakan air dan udara di dalam tanah. Tingkatan porositas tanah ditentukan oleh struktur tanah. Struktur tanah granular dapat memberikan porositas yang cukup untuk infiltrasi. C dan N organik berperan bersama sebagai penyangga nutrisi. Mikroba tanah menyerap bahan organik ke dalam tanah kemudian memecahnya menjadi energi untuk menghasilkan unsur hara yang

diperlukan tanaman. Proses penguraian bahan organik oleh mikroba diukur dengan konsentrasi C organik dan N total. Dalam meningkatkan nutrisi dan meningkatkan KTK peran bahan organik sangat diperlukan. Meningkatnya KTK tanah dapat mengurangi hilangnya unsur hara yang di tambahkan oleh pupuk, sehingga meningkatkan efisiensi pemupukan (Mas' udi et al., 2021).

### **Kriteria Indeks Kualitas Tanah**

Kriteria Indeks Kualitas Tanah didapatkan dari penjumlahan nilai fungsi tanah sebagai melestarikan aktivitas biologi, pengaturan dan penyaluran air, serta penyaring dan penyangga. Dapat dilihat dari Tabel 11 kriteria Baik (B) dengan nilai IKT 0,60 – 0,79 ada pada Desa Tosari (0,714), Desa Ngawidono (0,704), Desa Mororejo (0,681), dan Desa Kandangan (0,675). Yang masuk pada kriteria Sedang (S) dengan nilai 0,8 – 1,00 ada pada Desa Podokoyo (0,577). Dari ke lima desa yang masuk dalam kriteria baik ada empat desa yaitu Desa Tosari, Desa Ngawidono, Desa Mororejo dan Desa Kandangan , hal ini dikarenakan pengolahan lahan yang berbeda pada masing – masing desa, pengolahan lahan yang dilakukan yaitu pemberian kohe , urea dan pupuk foliar pada saat pengolahan lahan atau sebelum tanam.

Sedangkan di Desa Podokoyo yang masuk dalam kriteria sedang dikarenakan adanya pengaplikasian pupuk kandang yang dilakukan oleh petani 1 minggu sebelum penanaman, hal ini dikarenakan bahan organik bersifat *slow release* sehingga membutuhkan waktu yang Panjang untuk menyediakan hara pada tabnaman pada saat pengolahan lahan. Pada awal survei peneliti menduga bawasannya nilai IKT di lahan Bawang Daun tergolong dalam kriteria sedang baik. Jenis tanaman yang sama apabila ditanami secara beruntun tanpa adanya upaya rotasi tanaman akan menyebabkan berkurangnya unsur hara yang diserap oleh tanaman , kondisi ini akan lebih parah apabila tidak ada tindakan konservasi yang memadai (Juarti, 2016).

## **5. Kesimpulan**

Lahan bawang daun di kecamatan Tosari memiliki dua kriteria yaitu kriteria sedang dan baik. Desa Tosari, Desa Ngawidono, Desa Mororejo dan Desa Kandangan tergolong dalam kriteria Baik (B) sedangkan Desa Podokoyo tergolong dalam kriteria Sedang (S).

## **6. Daftar Pustaka**

- Arifin, A. Z., Rohimah, C. A., Hidayanto, F., & Purnamasari, R. T. (2024). ANALISIS INDEKS KUALITAS TANAH ANDISOL PADA BERBAGAI SISTEM POLA TANAM DI KECAMATAN TOSARI KABUPATEN PASURUAN. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Kehutanan*, 23(2), 265–276.
- Azizah, L. (2020). Strategi Pengembangan Kontribusi Usaha Pertanian Hortikultura dalam Meningkatkan Kesejahteraan Ekonomi ditinjau dari Perspektif Islam (di Kecamatan Tosari, Kabupaten Pasuruan). *Airlangga Journal of Innovation Management*, 1(2), 78–96.

- Barus, N., Damanik, M. M., & Supriadi, S. (n.d.). Ketersediaan Nitrogen Akibat Pemberian Berbagai Jenis Kompos Pada Tiga Jenis Tanah dan Efeknya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 1(3), 95133.
- Delsiyanti, D., Widjajanto, D., & Rajamuddin, U. A. (2016). Sifat fisik tanah pada beberapa penggunaan lahan di Desa Oloboju Kabupaten Sigi. *AGROTEKBIS: JURNAL ILMU PERTANIAN (e-Journal)*, 4(3), 227–234.
- Dinda Adisty, U. (2023). *Pemanfaatan Kompos Kotoran Sapi Untuk Memperbaiki Sifat Kimia Ultisol Dan Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Trembesi (Samanea saman)*. Universitas Andalas.
- Doran, J. W., & Parkin, T. B. (1994). Defining and assessing soil quality. *Defining Soil Quality for a Sustainable Environment*, 35, 1–21.
- Ferdeanty, F., Sufardi, S., & Arabia, T. (2019). Karakteristik morfologi dan klasifikasi tanah andisol di lahan kering Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(4), 666–676.
- Hanafiah, K. A. (2005). *Dasar Dasar Ilmu Tanah*, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta (ID).
- Hardjowigeno, S. (2012). *Ilmu Tanah Jakarta: Akademika Pressindo. Ilmu Tanah Jakarta: Akademika Pressindo*.
- Hartanto, H., Prabhu, R., Widayat, A. S. E., & Asdak, C. (2003). Factors affecting runoff and soil erosion: plot-level soil loss monitoring for assessing sustainability of forest management. *Forest Ecology and Management*, 180(1–3), 361–374.
- Istijono, B., & Harianti, M. (2019). Soil quality index analysis under horticultural farming in Sumani upper watershed. *GEOMATE Journal*, 16(56), 191–196.
- Juarti, J. (2016). Analisis indeks kualitas tanah andisol pada berbagai penggunaan lahan di Desa Sumber Brantas Kota Batu. *Jurnal Pendidikan Geografi: Kajian, Teori, Dan Praktek Dalam Bidang Pendidikan Dan Ilmu Geografi*, 21(2), 7.
- Mas' udi, A. F., Indarto, I., & Mandala, M. (2021). Pemetaan Indeks Kualitas Tanah (IKT) pada Lahan Tegalan di Kabupaten Jember. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 45(2), 133–144.
- Nurjaya, A. K., & Rachman, A. (2009). Pemanfaatan fosfat alam untuk tanaman perkebunan. *Dalam Fosfat Alam: Pemanfaatan Fosfat Alam Yang Digunakan Langsung Sebagai Pupuk Sumber P*. Balai Penelitian Tanah Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian Bogor. Bogor. Hlm, 105–117.
- Partoyo, P. (2005). Analisis Indeks Kualitas Tanah Pertanian Di Lahan Pasir Pantai Samas Yogyakarta (Analysis Of Soil Quality Index For Sand Dune Agriculture Land At Samas Yogyakarta). *Ilmu Pertanian*, 12(2), 140–151.
- Pratama, I. W. (2021). The Response to Growth and Yield of Sweet Corn due to the use of Azospirillum sp and N fertilizer on Peat Soil. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 10(3).
- Purwaningsih, S. (2020). The Effect of Profitability, Sales Growth and Dividend Policy on Stock Prices. *Asian Journal of Economics, Business and Accounting*, 18(3), 13–21.
- Qibtiyah, M., & Astuti, P. (2016). Pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.) pada pemotongan bibit anakan dan pemberian pupuk kandang sapi dengan sistem vertikultur. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Kehutanan*, 15(2), 249–258.
- Rachman, A., Sutono, I., & Suastika, I. W. (2017). Indikator kualitas tanah pada lahan bekas penambangan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 11(1), 1–10.
- Sahim, K., Ihtisan, K., Santoso, D., & Sipahutar, R. (2014). Experimental study of darrieus-savonius water turbine with deflector: effect of deflector on the performance. *International Journal of Rotating Machinery*, 2014(1), 203108.
- Susanty, A., Purwaningsih, R., Nia Budi Puspitasari, N. B. P., Siregar, A. R. R., & Arista, A. N. (2020). *Sustainable supply chain management: Pengukuran tingkat keberlanjutan pada rantai pasok pangan*. Fastindo.
- USDA, N. (1999). United States department of agriculture. *Natural Resources Conservation Service. Plants Database. Http://Plants. Usda. Gov (Accessed in 2000)*.

- Valani, G. P., Vezzani, F. M., & Cavalieri-Polizeli, K. M. V. (2020). Soil quality: Evaluation of on-farm assessments in relation to analytical index. *Soil and Tillage Research*, 198, 104565.
- Wander, M. M., Walter, G. L., Nissen, T. M., Bollero, G. A., Andrews, S. S., & Cavanaugh-Grant, D. A. (2002). Soil quality: science and process. *Agronomy Journal*, 94(1), 23–32.