



# PENILAIAN KUALITAS TANAH

---

YENI IKA PRATIWI, SP., M.Agr

A photograph of a potted aloe vera plant in a brown plastic pot. To the left of the pot, there is a white soil moisture sensor with a long, thin probe sticking into the soil. In front of the pot, there is a small pile of dark brown soil. The background is a blurred green, suggesting an outdoor setting.

## PENILAIAN KUALITAS TANAH

Adalah suatu prosedur estimasi untuk mengukur kualitas tanah dan standar yang dikembangkan untuk menentukan kualitas tanah relative dengan berbagai penggunaan lahan dan system pengelolaan

Di Indonesia, pengaruh merugikan terhadap kualitas dan Kesehatan tanah meningkat akibat dari ketidakseimbangan hara dalam tanah, pemupukan yang berlebihan, polusi tanah dan proses kehilangan



# INDIKATOR KUALITAS TANAH & NILAI ACUAN

---



Kualitas tanah adalah *pandangan terhadap tanah dalam suatu bentang lahan dan fungsinya dalam ekosistem*

Kualitas tanah meliputi dua hal yang penting :

- 1) Sifat *Inherent* (tidak dapat dipisahkan) dari suatu tanah
- 2) Kedinamisan sifat tanah yang dipengaruhi oleh pemanfaatan tanah yang dilakukan oleh manusia dan keputusan pengelolaan tertentu

(Larson dan Pierce, 1991)



Penilaian kualitas tanah menggunakan indikator kualitas tanah yang menggambarkan kapasitas tanah yang dimanfaatkan untuk suatu penggunaan tertentu

## Fungsi Tanah

Menopang aktivitas biologi, keanekaragaman & produktivitas

Pengaturan & pembagian air & aliran zat terlarut

Penyaringan, penyanggaan, penurunan, immobilisasi & detoksifikasi bahan organik dan anorganik

Penyimpanan dan siklus unsur hara serta unsur-unsur lain dalam biosfer bumi

Penyediaan dukungan bagi struktur sosial ekonomi dan perlindungan benda-benda purbakala yang berhubungan dengan tempat tinggal manusia

The background of the slide is a photograph showing a close-up of dark, rich soil in a wooden planter box. Green plants with long, thin leaves are growing from the soil. The lighting is bright and natural, highlighting the texture of the soil and the vibrant green of the foliage.

Doran dan Parkin (1994) menyampaikan Indikator Kualitas Tanah:

Proses ekosistem

Mengintegrasikan sifat & prospek fisik, kimia dan biologi tanah

Dapat diakses & dapat digunakan untuk berbagai kondisi lahan

Bersifat sensitive terhadap berbagai system pengelolaan & iklim

Menjadi komponen database tanah



Indikator Tanah	Hubungan dengan Kondisi dan Fungsi Tanah; Alasan Utama untuk Prioritas Pengukuran
<b>Fisik</b>	
Tekstur	Retensi dan Transport dan senyawa kimia, penggunaan permodelan, erosi tanah dan estimasi variabilitas
Kedalaman Tanah, topsoil dan perakaran	Estimasi potensial produktivitas dan erosi; menormalkan bentang lahan dan variabilitas geografis
Infiltrasi dan Berat Isi	Potensi pencucian, produktivitas, dan erosivitas; Berat isi tanah dibutuhkan untuk penyesuaian analisis berdasarkan volumetri
Kapasitas Pegang Air	Berhubungan dengan retensi air, taranspor dan erosivitas; Air tersedia; dihitung dari Berat isi Tanah, tekstur dan kangsungan bahan organik
<b>Kimia</b>	
Bahan Organik Tanah	Menunjukkan kesuburan tanah, stabilitas dan erosi tanah; digunakan dalam model-model proses dan normalisasi suatu tempat
pH Tanah	Menunjukkan aktivitas biologi dan kimia; penting untuk proses pemodelan
Kandungan N, P dan K	Hara-hara yang tersedia bagi tanaman dan potensial kehilangan N; produktivitas dan indicator kualitas lingkungan
<b>Biologi</b>	
Carbon dan Nitrogen dari Biomas mikrobia	Potensial katalitik mikrobia dan tempat penyimpanan C dan N; Pemodelan; peringatan awal untuk pengaruh dari pengelolaan terhadap bahan organik
Potensial N yang termineralisasi	Produktivitas tanah dan potensial suplai N; proses pemodelan
Respirasi tanah, kandungan air dan temperatur	Pengukuran aktivitas mikrobia; proses pemodelan; estimasi aktivitas biomass



**Tiga Kondisi Tanah Untuk Mengembangkan Nilai Acuan Indicator:**

Kondisi  
Alamiah

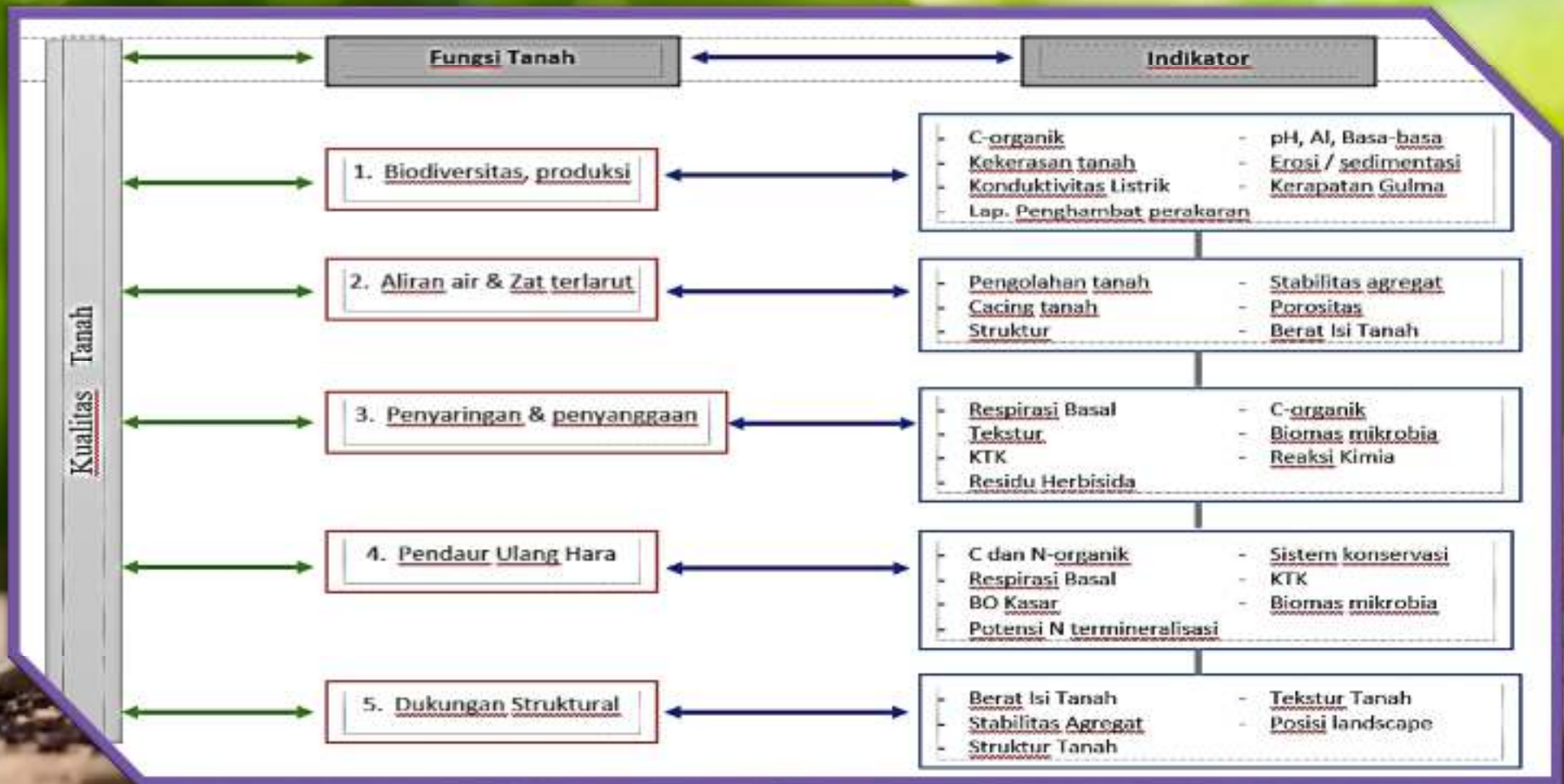
Tanah-  
Tanah yang  
Mengalami  
Perubahan

Penggunaan  
Spesifik  
oleh  
Manusia





Skema Konsep Kualitas Tanah yang Digunakan dalam Fungsi Tanah dan Indikator Kualitas Tanah ( Seybold, et al, 1996)



# BIO INDIKATOR TANAH

## Karakteristik Biologi

C dan N biomass  
microbial

Potensial  
Mineralisasi N

Respirasi Tanah

Rasio C  
microbial : C  
total

Rasio Respirasi :  
Biomass  
Microbia

# BIO INDIKATOR TANAH

## Indikator Biologi

Kantong bahan organik aktif, seperti C-biomass mikrobia atau respirasi

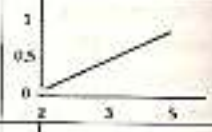
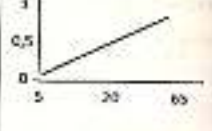
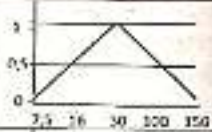
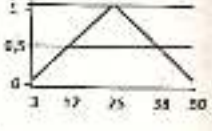
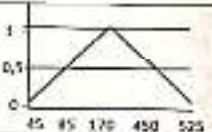
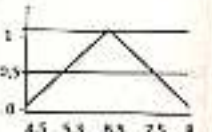
Indeks keragaman untuk berbagai populasi organisme tanah

Aktivitas biologi, seperti aktivitas enzim, potensial mineralisasi N atau respirasi tanah



Tabel 12.2. Indikator Kualitas Tanah dan Contoh Fungsi Skor (Scoring Function)

Indikator	Fungsi Tanah	Batas skor	Fungsi skor
<b>Fisik</b>			
% agregat stabil (nilai yang lebih tinggi adalah lebih baik)	Pengaturan dan pembagian aliran air dan zat terlarut	30 – 60 %	
Porositas permukaan 75 mm (optimum)	Pengaturan dan pembagian aliran air dan zat terlarut	20 – 80 %	
Berat Isi (nilai lebih kecil adalah lebih baik)	Pengaturan dan pembagian aliran air dan zat terlarut	1,3 – 2,1 mg/m <sup>3</sup>	
Kedalaman Perakaran (nilai lebih besar adalah lebih baik)	Aktivitas Biologi	60 – 250 cm	
<b>Biologi</b>			
Biomass Mikrobia (nilai lebih tinggi adalah lebih baik)	Aktivitas biologi, daur ulang hara, penyeragaman dan penyanggaan	75 – 700 mg C/kg	
Respirasi (nilai lebih tinggi adalah lebih baik)	Aktivitas biologi, daur ulang hara	0,5 – 8,0 mg C/ kg	

Total Nitrogen (nilai lebih tinggi adalah lebih baik)	Aktivitas biologi, daur ulang hara	1,5 – 5,0 mg/cm <sup>3</sup>	
Total C di pmk 75 mm (mg/cc) (nilai lebih tinggi adalah lebih baik)	Penyimpanan dan daur ulang hara dan unsur hara lain, pengaturan dan pembagian aliran air dan zat terlarut	15 - 50	
<b>Kimia</b>			
P tersedia (optimum)	Aktivitas biologi, daur ulang hara	7,5 – 150 mg/kg	
N- Nitrat (optimum)	Aktivitas biologi, daur ulang hara	3 – 50 mg/kg	
K dapat dipertukarkan (Kdd) (optimum)	Aktivitas biologi, daur ulang hara	45 – 525 mg/kg	
pH permukaan tanah pada kedalaman 25 cm (optimum)	Mempertahankan aktivitas biologi, keanekaragaman, dan produktivitas, penyimpanan dan daur ulang hara dan unsur hara lainnya	5,5 – 8,2	

Tabel 12.4 Lembar Kerja Penentuan Bobot untuk Fungsi Tanah dan Indikator untuk Menghitung Indeks Kualitas Tanah

FUNGSI TANAH	Bobot 1	Indikator Tanah	Bobot Indikator Tanah		Indeks Bobot	Fungsi Penilaian			
			Bobot 2	Bobot 3		Batas Bawah		Batas Atas	
						X1	Y1	X2	Y2
Mempertahankan aktivitas Biologi Tanah	0.4	• Medium Perakaran	0.33	0.6	0.080	50	0	100	1
		- Kedalaman Perakaran		0.4	0.053	2.1	0	1.2	1
		- Berat Isi	0.33	0.6	0.080	20	0	50	1
		• Kelengasan		0.4	0.053	0.2	0	3.5	1
		- Porositas	0.33	0.3	0.040	5.5	0	6.5	1
		- Total C-organik		0.1	0.013	7.5	0	30	1
		• Perharaan	0.1	0.013	45	0	170	1	
		- pH	0.4	0.053	0.2	0	3.5	1	
		- P-tersedia	0.1	0.013	3	0	25		
		- Kdd							
- Total C-organik									
- N-NO3									
Pengaturan dan Penyaluran air	0.3	Kemantapan agregat	0.6		0.18	30	0	60	1
		Porositas	0.2		0.06	20	0	50	1
		Berat Isi	0.2		0.06	2.1	0	1.2	1
Penyaringan dan penyanggaan	0.3	Kemantapan agregat	0.6		0.18	30	0	60	1
		Porositas	0.1		0.03	20	0	50	1
		Proses mikrobiologis	0.3	0.5	0.045	0.2	0	3.5	1
		- Total C-organik		0.5	0.045	1.5	0	5.0	1
		- Total N							
Total	1				1				





Tabel 12.5. Penentuan bobot fungsi dan indikator tanah untuk menghitung indeks kualitas tanah untuk 3 perlakuan, tanpa perlakuan (lahan ditumbuhi rumput) (P1), tanah dibajak (P2), dan tanpa olah tanah (P3) <sup>a</sup>

Fungsi Tanah	Indikator Tanah		Nilai Indikator Tanah dengan Bobot (Skor)					Indeks Kualitas Tanah <sup>d</sup>		
	Bobot - 1		Bobot-2 <sup>d1</sup>	Indeks <sup>b1</sup>	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Mempertahankan aktivitas biologi	0,40	Perakaran medium	0,30							
		Kedalaman perakaran (cm)	(0,60)	0,072	150(0,6)	100(0,3)	125(0,5)	0,043	0,022	0,036
		Berat Isi (g/cm <sup>3</sup> )	(0,40)	0,048	1,07(1,0)	1,39(0,9)	1,31(1,0)	0,048	0,043	0,048
		Hubungannya dg Air	0,30							
		(0,60)	0,072	60(0,5)	48(0,9)	51(1,0)	0,036	0,065	0,072	
		(0,40)	0,048	23,9(0,6)	16,6(0,3)	16,0(0,3)	0,029	0,014	0,014	
		Porositas (%)	0,30							
		Total Carbon mg/kg	(0,30)	0,048	6,3(0,9)	6,4(0,9)	6,4(0,9)	0,043	0,043	0,043
		(0,10)	0,016	38(1,0)	6(0)	13(0,5)	0,016	0	0,008	
		Hubungannya dg Hara	(0,10)	0,016	267(0,9)	137(0,9)	167(1,0)	0,014	0,014	0,016
		(0,40)	0,064	23,9(0,6)	16,6(0,3)	16,0(0,3)	0,038	0,019	0,019	
pH	(0,10)	0,016	1,0(0)	1,4(0)	1,4(0)	0	0	0		
P tersedia (mg/kg)										
Kdd (mg/kg)										
Total Carbon (mg/kg)										
N-Nitrat (.g/kg)										
Pengaturan dan pembagian air	0,30	Stabilitas agregat (%)	0,60	0,18	40(0,3)	19(0)	26(0)	0,054	0	0
		Porositas (%)	0,20	0,06	60(0,5)	48(0,9)	51(1,0)	0,03	0,054	0,06
		Berat Isi (g/cm <sup>3</sup> )	0,20	0,06	1,07(1,0)	1,39(0,9)	1,31(1,0)	0,06	0,054	0,06
Penyaringan dan penyanggaan	0,30	Stabilitas agregat (%)	0,60	0,18	40(0,3)	19(0)	26(0)	0,54	0	0
		Porositas (%)	0,10	0,03	60(0,5)	48(0,9)	51(1,0)	0,15	0,27	0,03
		Proses mikrobial	(0,50)	0,045	23,9(0,6)	16,6(0,3)	16,0(0,3)	0,27	0,014	0,014
		Total carbon (mg/kg)	(0,50)	0,045	2,9(0,5)	3,6(0,6)	2,9(0,5)	0,23	0,027	0,123
		Total N (mg/kg)								
<b>Total</b>				<b>1,0</b>				<b>0,53</b>	<b>0,40</b>	<b>0,44</b>



Thank You

