

ANNA KUSUMAWATI

Buku Praktikum

Dasar Ilmu Tanah dan Pemupukan

Aneka Tanaman & sawit



POLTEK LPP
PRESS

PANDUAN PRAKTIKUM DASAR ILMU TANAH DAN PEMUPUKAN (ANEKA TANAMAN DAN SAWIT)

Disusun oleh:

Dr. Anna Kusumawati, SP., M. Sc.

Editor:

Rom Ubaidillah. M, SIP., MA

Vii, 79 hlm; 19x21 cm

Penerbit:

Poltek LPP Press

Jl. LPP No.1A, Klitren, Kec. Gondokusuman, Kota Yogyakarta,
Daerah Istimewa Yogyakarta 55222.

KATA PENGANTAR

Pemupukan merupakan kegiatan yang bertujuan untuk menambahkan hara pada tanah sehingga diharapkan pertumbuhan tanaman lebih baik dan optimal. Bahan yang dipakai untuk pemupukan atau dikenal dengan pupuk juga beragam. Agar dapat memberikan efisiensi pupuk yang tinggi, maka harus didasari pada kebutuhan hara yang harusnya pada setiap lokasi berbeda. Untuk dapat menentukan kebutuhan hara, pengenalan mengenai kondisi tanah sebagai media tanam harus dipahami, oleh karena itu mata kuliah Dasar Ilmu Tanah dan Pemupukan bertujuan untuk dapat menjadi dasar dalam kegiatan tersebut. **Praktikum Dasar Ilmu Tanah dan Pemupukan** merupakan bagian tidak terpisahkan dari mata kuliah yang sama. Petunjuk praktikum ini dibuat sebagai acuan bagi para mahasiswa dalam melaksanakan praktikum. Cakupan praktikum ini meliputi pemahaman bukan hanya mengenai pengenalan tanah sebagai media tanah, tetapi mengenai pupuk dan aplikasi pupuk. Semoga petunjuk praktikum yang ini dapat memberikan manfaat.

Yogyakarta, Maret 2022

Koordinator,

Dr. Anna Kusumawati, SP., M. Sc.

TATA ATURAN PRAKTIKUM ONLINE

- Praktikan wajib mengikuti Asistensi Praktikum, Praktikum, pembuatan laporan dan Responsi.
- Praktikan yang **datang terlambat (lebih dari 15 menit)** tanpa alasan yang kuat tidak diperkenankan mengikuti praktikum online ini.
- Apabila berhalangan hadir, praktikan diwajibkan untuk mengajukan surat izin maksimal 1 hari sebelumnya atau surat keterangan dari orang tua/dokter jika sakit.
- Praktikan wajib membawa kartu praktikum (tersedia didalam buku praktikum) dan berpakaian sesuai dengan jadwal seragam. Oleh karena itu buku praktikum harus dimiliki setiap praktikan.
- Praktikan WAJIB membuat LAPORAN PRAKTIKUM dengan ketentuan-ketentuan yang akan ditetapkan kemudian.
- Responsi diadakan pada pertengahan semester dan akhir semester (2x). Praktikan yang belum menyelesaikan laporan atau tugas khusus tidak diperkenankan mengikuti responsi.
- Bersikap sopan dan santun kepada asisten dan koordinator. Video google meeting harus aktif dari awal praktikum hingga akhir, kecuali ada sesuatu yang penting dan mendapatkan ijin dari asisten.
- Segala sesuatu yang belum diatur dalam tata tertib ini akan ditetapkan kemudian sebagai kebijakan pengelola praktikum / koordinator praktikum.
- Praktikan yang mendapatkan nilai TL harus sudah menyelesaikan urusan dalam waktu 1 bulan, jika tidak maka dinyatakan **GAGAL**.

FORMAT LAPORAN PRAKTIKUM

1. Sistematika laporan per acara:

Cover

Abstrak

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

B. Tujuan

II. TINJAUAN PUSTAKA

2 Buku dan 3 Jurnal (diatas tahun 2015)

III. METODOLOGI

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

B. Saran

DAFTAR PUSTAKA

Lampiran

ACARA PRAKTIKUM

Acara	Pertemuan ke-	Praktik	Bentuk Laporan dan atau penilaian
1. Asistensi Umum a. Tata Tertib b. Pelaporan c. Nilai dan Responsi d. Pembagian Kelompok	1	Online	Test dan Laporan
2. Pengambilan sampel tanah dan preparasi tanah			
3. Pengenalan deskripsi lokasi			
Pengenalan Alat Laboratorium	2	Online	Test dan Laporan
Kadar Lengas dan pH tanah	3	Offline	Test dan Laporan
Berat Volume, Berat jenis dan porositas (n)	4	Offline	Test dan Laporan
Konsistensi Tanah (basah dan kering)	5	Online	Test dan Laporan
Tekstur Kualitatif	6	Online	Test
Tekstur Kuantitatif	7	Online	Test dan Laporan
Responsi 1	8		Acara pertemuan 1-7
Biologi Tanah dan Pengapuran Tanah	9	Online	Test dan Laporan
Pengenalan Jenis Pupuk dan Metode pemupukan a. Penjelasan metode pemupukan b. Teknis pemupukan dilakukan mandiri oleh praktikan	10	Online	Test dan Tugas Video
Perhitungan kebutuhan pupuk	11	Online	Test dan Tugas
Kesesuaian Lahan Aneka tanaman dan sawit 1	12	Online	Test
Kesesuaian Lahan Aneka tanaman dan sawit 2	13	Online	Test dan Laporan
Responsi 2	14		Acara pertemuan 9-13

KARTU PRAKTIKUM

Nama :
NIM :
PRODI :

No	Judul Acara	Nilai	Tandatangan Asisten
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman sampul.....	i
Kata Pengantar	ii
Tata Aturan Praktikum	iii
Format Laporan Praktikum	iv
Acara Praktikum	v
Kartu Praktikum	vi
Daftar Isi	vii
Pengambilan dan Persiapan Contoh Tanah	1
Pengamatan Deskripsi Morfologi Lahan.....	7
Pengenalan Alat Laboratorium.....	10
Kadar Lengas Tanah	13
Reaksi Tanah (pH)	17
Berat Volume, Berat Jenis dan Porositas	21
Konsistensi Tanah	27
Tekstur Tanah Kualitatif dan Kuantitatif	29
Sifat Biologi Tanah	35
Pengapuran Tanah.....	37
Pengenalan Jenis Pupuk	44
Metode Pemupukan	48
Perhitungan Kebutuhan Pupuk	52
Kesesuaian Lahan	54

PENGAMBILAN DAN PERSIAPAN CONTOH TANAH

A. DASAR TEORI

Tanah masih menjadi media utama tanaman, terutama untuk tanaman perkebunan. Dalam analisa tanah, pemilihan teknis pengambilan sampel tanah harus disesuaikan oleh jenis analisa yang akan dilakukan. Hal ini dilakukan agar hasil analisa yang dilakukan sesuai dengan kondisi tanah yang sebenarnya.

Contoh Tanah adalah suatu volume massa tanah yang diambil dari suatu bagian tubuh tanah (horison/lapisan/solum) dengan cara-cara tertentu disesuaikan dengan sifat-sifat yang akan diteliti secara lebih detail di laboratorium. Pengambilan contoh tanah dapat dilakukan dengan 2 teknik dasar yaitu pengambilan contoh tanah secara utuh dan pengambilan contoh tanah secara tidak utuh. Sebagaimana dikatakan dimuka bahwa pengambilan contoh tanah disesuaikan dengan sifat-sifat yang akan diteliti. Untuk penetapan sifat-sifat fisika tanah ada 3 macam pengambilan contoh tanah yaitu :

1. Contoh tanah tidak terusik (*undisturbed soil sample*), diperlukan untuk analisis penetapan berat isi atau berat volume (*bulk density*), agihan ukuran pori (*pore size distribution*) dan untuk permeabilitas (konduktivitas jenuh)
2. Contoh tanah dalam keadaan agregat tak terusik (*undisturbed soil aggregate*) yang diperlukan untuk penetapan agihan ukuran agregat dan derajat kemantapan agregat (*aggregate stability*)
3. Contoh tanah terusik (*disturbed soil sample*), yang diperlukan untuk penetapan kadar lengas, kandungan hara (N, P, K, dll), kapasitas tukar kation (KPK), kejenuhan basa, dan bahan organik.

B. TUJUAN

1. Mahasiswa mengetahui bagaimana cara pengambilan contoh tanah
2. Mahasiswa mengetahui perbedaan pengambilan contoh tanah yang disesuaikan dengan sifat-sifat tanah yang akan disidik
3. Mahasiswa mengetahui bagaimana cara persiapan contoh tanah sebelum digunakan untuk analisa.

C. 1. CARA KERJA PENGAMBILAN CONTOH TANAH

Pengambilan contoh tanah terusik

a. Pengambilan contoh tanah terusik dalam profil.

1. Memilih tempat yang tak tergenang air, tak terkena sinar matahari secara langsung, datar dan mewakili tempat sekitarnya.
2. Menggali lubang baru untuk profil tanah dengan dinding tegak lurus di sebelah utara atau selatan, ukuran 1m x 1m x 1m. Tempat untuk mengamati dibuatkan lubang bertangga. Profil tanah juga dapat dibuat pada tebing yang dibuat tegak lurus.
3. Menandai perlapisan yang ada berdasarkan warna, suara ketukan dan kekerasan tiap perlapisan dengan garis yang tegas.
4. Mencatat ciri-ciri morfologi di permukaan tanah sesuai dengan formulir pelukisan profil.
5. Mencatat ciri-ciri dakhil perlapisan sesuai dengan formulir pelukisan profil.
6. Mengambil sekitar 1-2 kg contoh tanah kering angin tiap perlapisan dengan plastik yang beretiket : Kode tempat, kode perlakuan, kode tanah, nomor perlapisan dan ciri-ciri istimewa lain.

b. Pengambilan contoh tanah terusik di lapisan permukaan.

1. Memilih tempat yang tidak tergenang air, tak terkena sinar matahari langsung, datar dan mewakili tempat sekitarnya.
2. Membersihkan seresah, batuan dan benda alam lain di lapisan permukaan sehingga tubuh tanah terlihat.

3. Mengambil sekitar 1-2 kg contoh tanah kering angin dengan menggunakan pacul, cethok dan memasukkannya kedalam plastik yang beretiket: Kode tempat, kode perlakuan, kode tanah, nomor perlapisan dan ciri-ciri istimewa lainnya.

c. Pengambilan Contoh Tanah Terusik dengan Bor.

1. Meletakkan mata bor di permukaan tubuh tanah.
2. Memutar pegangan bor perlahan-lahan ke arah kanan dengan disertai tekanan sampai seluruh kepala bor terbenam.
3. Kepala bor perlahan-lahan dikeluarkan dari tubuh tanah dengan memutar pegangan bor tanah ke arah kiri dengan disertai tarikan.
4. Contoh tanah yang terbawa kepala bor dilepaskan perlahan sampai bersih dan diusahakan tidak banyak merusak susunan tanah
5. Pengeboran dilanjutkan lagi pada setiap ketebalan tanah 20 cm sampai kedalaman yang dikehendaki.
6. Contoh tanah hasil pengeboran pada setiap ketebalan 20 cm itu diletakkan tersusun menurut kedalaman aslinya, sehingga akan diperoleh gambaran profil tanah.
7. Masukkan sekitar 1-2 kg contoh tanah kering angin dalam plastik yang beretiket Kode tempat, kode perlakuan, kode tanah, nomor perlapisan dan ciri-ciri istimewa lainnya.

II. Contoh tanah utuh (tidak terusik)

Untuk pengambilan contoh tanah tak terusik ini diperlukan :

- a. Tabung berbentuk silinder (cincin) terbuat dari kuningan berukuran tinggi 4 cm dengan diameter luar 7,93 cm dan diameter dalam 7,63 cm, atau terbuat dari baja anti karat (*stainless steel*) berukuran tinggi 5,1 cm dengan diameter luar 5,3 cm dan diameter dalam 5,0 cm. Tebal tabung (cincin) ini harus memenuhi ketentuan yaitu nisbah luas (area ratio)-nya lebih kecil 0,1 untuk menghindari adanya tekanan dari samping oleh tabung tersebut saat dibenamkan ke dalam tanah.

$$\text{Nisbah luas (Area Ratio)} : A = [(D \text{ luar})^2 - (D \text{ dalam})^2] / (D \text{ dalam})^2$$

D adalah diameter. Setiap tabung bernomor dan sudah dilengkapi dengan tutup terbuat dari plastik. Untuk menyimpan tabung-tabung tersebut, serta untuk memudahkan membawa dari lapangan ke laboratorium maka disediakan peti khusus yang terbuat dari bahan kayu atau aluminium..

- b. Pisau yang tipis dan tajam.
- c. Sekop.
- d. Tangkai penjepit tabung (cincin) pengambil contoh tanah (lihat gambar)

Cara kerja :

1. Membersihkan permukaan bagian tubuh tanah yang akan diambil dari penutupan tumbuhan, seresah dan batu.
2. Meletakkan tabung silinder pada permukaan tanah yang akan disidik dengan bagian tajam berada di sisi yang bersinggungan.
3. Menekan perlahan-lahan dengan tekanan merata sampai terbenam $\frac{3}{4}$ nya.
4. Meletakkan tabung silinder kedua di atasnya, kemudian tekan sampai tabung pertama mencapai kedalaman yang diinginkan.
5. Menggali tanah disekeliling tabung hingga tabung-tabung tersebut dapat diambil secara bersamaan dalam keadaan bertautan.
6. Merapikan tanah lebih di sisi depan dan belakang dengan menggunakan pisau tipis tajam.
7. Menutup kedua mulut tabung silinder dengan tutup tersedia, kemudian isolasi dan beri label: kode tempat, kode perlakuan, kode tanah, nomor perlapisan dan ciri-ciri istimewa lainnya.

III. Pengambilan contoh tanah dengan agregat tak terusik dan contoh tanah terusik

Alat dan perlengkapan.

- a. Kotak terbuat dari aluminium atau seng atau kayu yang kuat dan mempunyai ukuran yang cukup untuk diisi dengan sekitar 2 kg agregat tanah tak terusik.
- b. Sekop dan cangkul.
- c. Kantong plastik untuk wadah contoh tanah takterusik.

Cara Kerja :

- (a). Menggali tanah sampai jeluk atau lapisan yang diinginkan. Untuk kemantapan agregat umumnya diambil sedalam mintakat (zone) perakaran.
- (b).
 1. Mengambil gumpalan-gumpalan tanah yang masih menunjukkan agregat-agregat aslinya dan masukkan ke dalam kotak yang telah tersedia. Apabila kotak semacam ini tidak tersedia, dapat digantikan dengan tempat yang lain (kaleng bekas tempat roti, kotak plastik dan lain-lain) asalkan dapat dijamin kemampuannya dalam melindungi agregat tanah agar tetap utuh selama pengangkutan.
 2. Untuk contoh tanah terusik, maka contoh tanah dimasukkan ke dalam kantong plastik.
- (c). Mencatat lokasi dan jeluk pengambilannya, memberi label pada kotak atau kantong plastik tersebut.

C.2. CARA KERJA PERSIAPAN CONTOH TANAH TERUSIK

1. Pengeringan

- a. Contoh disebarakan di atas tampah yang dialasi kertas sampul. Label karton yang berisi nomor laboratorium contoh diselipkan di bawah kertas.
- b. Akar-akar atau sisa tanaman segar, kerikil, dan kotoran lain dibuang.
- c. Bongkahan besar dikecilkan dengan tangan.
- d. Dikeringanginkan selama 1 minggu, pada tempat yang ternaungi, tetapi tidak terkena cahaya matahari ataupun air hujan secara langsung.

2. Penumbukan/pengayakan

Siapkan contoh-contoh tanah dengan ukuran partikel < 2 mm dan $< 0,5$ mm sebagai berikut:

- a. Contoh ditumbuk pada lumpang porselen atau mesin giling dan diayak dengan ayakan dengan ukuran sesuai yang dibutuhkan
- b. Simpan dalam botol yang sudah diberi nomor contoh

LAPORAN ACARA PENGAMBILAN CONTOH TANAH

- BUAT BAGAN ALUR DARI YANG DIKERJAKAN DAN BUKTI SAMPEL (SILAHKAN DIFOTO)
- A. Contoh tanah terusik
 - B. Contoh tanah tidak terusik

PEMBAHASAN:

1. Bahas mengenai pentingnya bahan yang sesuai dengan tujuan sebuah analisa tanah.
2. Bahas mengenai hal-hal yang menyebabkan adanya kemungkinan data eror pada sebuah analisa, yang disebabkan kesalahan dalam pengambilan sampel tanah dan preparasi.

Daftar Acuan Pustaka

Kertonegoro, Bambang D., Sri Hastuti Suparnawa, Supriyanto Notohadisuwarno, Suci Handayani. 1998. *Panduan Analisis Fisika Tanah*. Laboratorium Fisika Tanah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta. Hal : 10-13.

PENGAMATAN DESKRIPSI MORFOLOGI LAHAN

A. DASAR TEORI

Pembentukan dan perkembangan tanah membutuhkan waktu sehingga menghasilkan jenis-jenis tanah dengan karakteristik yang berbeda sesuai dengan kondisi faktor-faktor pembentuknya. Setiap perubahan dari faktor pembentuk tanah akan menimbulkan perubahan dari sifat-sifat tanah itu sendiri. Pada kenyataannya, pengetahuan tentang karakter suatu tanah ini masih sangat minim diperoleh masyarakat sehingga seringkali ditemukan penggunaan tanah tidak sesuai dengan karakteristik yang dimiliki oleh tanah itu sendiri.

Terdapat lima (5) faktor pembentuk tanah, antara lain bahan induk, iklim, topografi, waktu dan organisme:

- Bahan induk Merupakan bahan asal tanah terbentuk, yang berasal dari batuan induk yang melapuk setempat, atau yang mengendap/terakumulasi karena pengaruh air, angin, atau es.
- Iklim berhubungan dengan kekuatan yang bisa menyebabkan pelapukan bahan induk menjadi tanah, misalnya panas, hujan, salju, angin, cahaya matahari, dan kekuatan lingkungan (alami) lainnya akan memecah bahan induk dan mempengaruhi seberapa cepat atau lambat kah proses pembentukan tanah.
- Organisme merupakan semua tanaman dan binatang yang hidup di dalam atau di atas tanah (termasuk mikroorganisme dan manusia). Organisme memiliki peran dalam mempengaruhi kecepatan pelapukan, penambahan bahan organik dan penciptaan iklim mikro tanah.
- Topografi merupakan lokasi bentang alam suatu tanah berhubungan dengan bagaimana iklim akan mempengaruhi proses pembentukan tanah. Tanah yang terletak di lembah akan mendapatkan lebih banyak air daripada tanah yang terletak di daerah miring, dan tanah yang terletak pada kemiringan yang menghadap ke matahari akan lebih kering daripada tanah yang letaknya pada

kemiringan yang tidak terkena matahari langsung (membelakangi sinar matahari).

- Waktu merupakan lama waktu yang terjadi memberi peluang terjadinya proses pembentukan dan perkembangan tanah.

Kelima faktor pembentuk tanah ini saling berhubungan satu sama lain dan tidak dapat terpisah.

B. TUJUAN

Mahasiswa diharapkan mampu mendeskripsikan kondisi di sekitar sebagai dasar analisa kondisi tanah.

C. CARA KERJA DAN PENGAMATAN

Pada acara ini, mahasiswa diminta melakukan observasi lingkungan setempat, untuk dapat memahami kondisi iklim dilokasi masing-masing, seperti tertera pada tabel dibawah ini. Data dapat diperoleh dengan beberapa cara seperti :

1. Menggunakan alat bantu di aplikasi telepon genggam
2. Referensi jurnal
3. Situs terpercaya

Tabel Pengamatan		Sumber
Nama Pengamat		
Lokasi <ul style="list-style-type: none"> • Provinsi • Kabupaten • Kecamatan • Desa 		
Waktu observasi		
Titik koordinat		
Ketinggian tempat		
Elevasi		
Topografi		
Penggunaan lahan		
Deskripsi lokasi		
Anasir iklim		
Suhu rata-rata		
Kelembaban rata-rata		
Evaporasi rata-rata		
Curah hujan rata-rata		
Tekanan udara rata-rata		
Kecepatan angin rata-rata		
Kondisi tanah		
Bahan induk		
Warna tanah		
Tipe tanah (organik/mineral)		

PENGENALAN ALAT

A. DASAR TEORI

Pengenalan alat sangatlah penting dan utama disampaikan pada awal praktikum. Analisa atau karakterisasi sifat tanah akan menghasilkan nilai-nilai dari masing-masing bahan yang dapat digunakan sebagai dasar dalam melakukan pengelolaan. Analisa atau praktikum dalam menganalisa sifat tanah memerlukan alat bantu berupa alat-alat, terutama alat yang digunakan di laboratorium. Ketelitian dalam melakukan analisa salah satunya dipengaruhi oleh pemahaman dalam mengenal alat dan fungsi atau kegunaannya.

Hal pertama yang harus diperhatikan agar dapat meningkatkan ketelitian kita adalah kita harus memperhatikan alat yang kita gunakan karena alat-alat tersebut memiliki fungsi yang berbeda. Tingkat ketelitian masing-masing alat juga berbeda meskipun memiliki kegunaan yang sama. Hal lain yang harus diperhatikan dalam melakukan analisa adalah kebersihan dari alat yang digunakan. Kebersihan dari alat dapat mempengaruhi hasil praktikum. Apabila alat yang digunakan tidak bersih, maka akan terjadi hal-hal yang tidak diinginkan, contohnya jika pada alat-alat tersebut masih tersisa zat-zat kimia, maka zat tersebut dapat bereaksi dengan zat yang kita gunakan sesudahnya dan dapat mengakibatkan kegagalan dalam analisa sifat tanah.

Tanah memiliki sifat, baik sifat fisika, kimia dan biologi. Sifat-sifat dari tanah tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. Masing-masing sifat tersebut memiliki SOP masing-masing untuk dianalisa. Sebuah standar atau tahapan analisa dilakukan dengan alat dan bahan yang tepat.

Tabel 1. Sifat fisika, kimia dan biologi tanah

Sifat Fisika	Sifat Kimia	Sifat Biologi
Tekstur	pH tanah	Jumlah organisme
% pasir	Bahan organik (BO)	Aktivitas Organisme
% debu	Kapasitas Pertukaran Kation (KPK)	
% lempung	Nitrogen (N)	
Berat Volume (BV)	Fosfor (P)	
Berat Jenis (BJ)	Kalium (K)	
porositas (n)	Calsium (Ca)	
Kemantapan agregat	Magnesium (Mg)	
	Hara mikro	

A. TUJUAN

Tujuan dari acara praktikum ini adalah mengetahui fungsi dan prosedur penggunaan alat-alat yang digunakan untuk masing-masing tujuan analisa dalam laboratorium khususnya.

B. CARA KERJA

1. Mencatat penjelasan pembimbing mengenai alat yang diperagakan
2. Lengkapi penjelasan dengan mencari lebih lanjut di pustaka mengenai tingkat ketelitian serta kegunaan.

Tabel 2. Tabel kerja acara Pengenalan Alat

No.	Nama Alat	Gambar	Fungsi
1.	Beaker Glas		
2.	Gelas ukur		
3.	Labu ukur		
4.	Erlenmeyer		
5.	Pipet ukur		
6.	Pipet volume		
7.	Pipet tetes		
8.	Bulb pump		
9.	Cawan porselen		
10.	Gelas arloji		
11.	Pengaduk kaca		
12.	Botol timbang		
13.	Piknometer		
14.	Tabung reaksi		
15.	pH meter		
16.	pH stick		
17.	EC meter		

18.	Timbangan analitik		
19.	Ring sampel		
20.	Ayakan tanah		

PEMBAHASAN :

1. Jelaskan fungsi dari masing-masing alat.
2. Cari tau mengenai hal apa saja yang menyebabkan adanya eror pada sebuah data hasil analisa laboratorium.

KADAR LENGAS TANAH

A. DASAR TEORI

Ketersediaan air tanah atau lengas tanah merupakan salah satu faktor penting bagi tanaman agar dapat tumbuh dengan baik. Hampir setiap proses yang terjadi di dalam tubuh tanaman langsung atau tidak, sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air. Lengas juga berperan sangat penting dalam proses genesa tanah, kelangsungan hidup tanaman dan jasad renik tanah serta siklus hara. Setiap reaksi kimia dan fisika yang terjadi di dalam tanah hampir selalu melibatkan air sebagai media pelarut garam-garam mineral, senyawa asam dan basa serta ion-ion dan gugus-gugus organik maupun anorganik.

Lengas tanah merupakan air yang terkandung di dalam pori-pori tanah. Lengas tanah adalah air yang mengisi sebagian dan atau seluruh ruang pori tanah dan teradsorpsi pada permukaan zarah tanah, sedangkan kadar lengas tanah berarti besar kandungan air didalam tanah. Lengas dapat tetap berada dalam ruang pori tanah karena memiliki tegangan potensial. Dalam keadaan tidak jenuh, lengas tanah berupa selaput tipis yang menyelimuti zarah tanah. Semakin tipis selaput lengas tersebut maka gaya ikat tanah yang bekerja padanya semakin kuat. Keadaan ini menyebabkan lengas semakin sulit tersedia bagi tanaman. Pada pemberian air yang berlebihan sehingga gaya berat air melebihi gaya ikat zarah tanah terhadap lengas, maka kelebihan lengas tersebut akan teratus bebas melalui pori makro. Lengas yang teratus ini disebut lengas gravitasi. Apabila tidak ada kelebihan lengas yang teratus lagi maka tanah dikatakan dalam keadaan kapasitas lapangan (*field capacity*). Apabila kandungan lengas terus berkurang sehingga tidak mampu mengimbangi kehilangan air akibat evapotranspirasi maka tanah dikatakan dalam keadaan titik layu tetap (*permanent wilting point*).

Pemahaman mengenai kadar lengas ini penting, karena berhubungan dengan serapan hara dan pernapasan akar tanaman. Jika kondisi kadar lengas tanah tinggi mengakibatkan akar sukar bernafas dan akar mudah busuk. Akan tetapi, jika kondisi lengas tanah kurang, maka penyerapan hara oleh tanaman tidak akan berjalan. Terdapat beberapa hal yang mempengaruhi jumlah lengas didalam tanah. Tentunya masing-masing tanah memiliki kandungan lengas yang berbeda-beda.

1. Anasir iklim. Anasir iklim mempengaruhi jumlah lengas tanah karena berhubungan dengan jumlah curah hujan dan besarnya penguapan. Makin besar penguapan dan curah hujan rendah maka jumlah lengas makin kecil
2. Kandungan bahan organik dan lempung tanah. Kedua hal tersebut mempengaruhi kondisi lengas tanah karena bahan organik dan lengas tanah berukuran koloid sehingga mereka memiliki peran dalam menyimpan air. Makin besar bahan organik maupun lempung suatu tanah, maka kandungan kadar lengasnya semakin tinggi.
3. Relief. Relief menentukan dalam kehilangan dan penyimpanan air. Jika relief curam, erosi tinggi, sehingga kandungan lengas tanah juga kecil
4. Penutup tanah. Jika suatu lahan/tanah diberi penutup tanah seperti adanya LCC, mulsa ataupun kanopi, maka kadar lengasnya makin banyak karena dapat mengurangi adanya proses evaorasi.

Air didalam tanah juga berperan sebagai pelarut unsur hara sehingga memudahkan penyerapan unsur hara oleh akar tanaman. Jika air dalam tanah terlalu sedikit akan menyebabkan pupuk menjadi pekat sehingga menyebabkan terjadinya plasmolisis. Jika air berlebih maka akan menyebabkan aerasi tanah kurang baik sehingga menghambat kelancaran proses respirasi akar di dalam tanah. Pada pembibitan tanaman kelapa sawit, air memiliki peranan penting untuk proses fisiologi tanaman. Air merupakan komponen terbesar penyusun sel, berfungsi sebagai pelarut dan media pengangkut senyawa organik serta berperan pada proses membuka dan menutupnya stomata.

B. TUJUAN

1. Agar mahasiswa dapat membandingkan kadar lengas tanah masing-masing contoh tanah dilokasi masing-masing.
2. Agar mahasiswa dapat menjelaskan faktor-faktor yang menjadi penyebab perbedaan nilai kadar lengas tanah pada masing-masing contoh tanah, dengan melihat kondisi di lingkungan masing-masing.
3. Agar mahasiswa dapat mengetahui manfaat yang dapat diperoleh dengan mengetahui kadar lengas tanah.

C. ALAT DAN BAHAN.

1. Contoh tanah.
2. Aquades
3. Botol Timbang
4. Oven.
5. Timbangan analitik.

D. CARA KERJA.

1. Cara pengeringan dibawah sinar matahari.

- a. Menimbang botol timbang yang bersih /tanpa tanah(a gram)
- b. Memasukkan contoh tanah segar lapangan kira-kira sebesar 10 gram, kemudian timbang beratnya (b gram)
- c. Meratakan tanah dalam cupu dan keringkan dibawah terik sinar matahari selama sehari sampai tampak tanda-tanda kering (kering mutlak/KM), kemudian timbang lagi (c gram).
- d. Menghitung kadar lengas (%) = (berat air : berat tanah KM) x 100 %

$$= \{(b-c) : (c-a)\} \times 100 \%$$

2. Cara pengovenan.

- a. Menimbang botol timbang (misal a gram)
- b. Memasukkan contoh tanah ke dalam penimbang sampai kira-kira $\frac{1}{4}$ atau $\frac{1}{2}$ nya
- c. Menimbang botol timbang berisi tanah (misal b gram).
- d. Memasukkan botol timbang berisi contoh tanah kedalam oven yang telah diatur panasnya setinggi 105-110 derajat Celcius selama 4 jam atau lebih.
- e. Mendinginkan contoh tanah di dalam botol timbang dalam keadaan tertutup rapat ke dalam eksikator.
- f. Menimbang contoh tanah dalam botol timbang dengan timbangan yang sama (misal c gram).
- g. Kadar lengas (%) = (berat air : berat tanah KM) x 100%

$$= \{(b-c) : (c-a)\} \times 100 \%$$

Daftar Acuan Pustaka

Agus, Cahyono. 1998. *Bahan Assistensi dan Petunjuk Praktikum Ilmu Tanah Hutan*. Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.

Notohadiprawiro, Tejoyuwono. 2000. *Tanah dan Lingkungan*. Pusat Studi Sumber Daya Lahan, UGM.

LAPORAN SEMENTARA

Tabel kadar lengas tanah

No.	Jenis Tanah	A	B	C	Kadar Lengas (KL)

PEMBAHASAN :

1. Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi kadar lengas!
2. Mengapa KL masing-masing jenis tanah berbeda?

REAKSI TANAH (pH)

A. DASAR TEORI

Kondisi tanah dipengaruhi baik oleh faktor pembentuknya maupun pengaruh dari pengolahan tanah dan sistem penggunaan lahan. Ada beberapa sifat tanah yang kurang responsif terhadap praktek pengelolaan tanah, tetapi ada yang responsif seperti bahan organik, pH, agregasi tanah dan aktivitas biomassa mikroba (Karlen *et al.*, 1997)

Reaksi asam-basa dalam tanah menunjukkan sifat kemasaman dan alkalinitas suatu tanah yang dinyatakan dalam nilai pH. Kemasaman tanah ditentukan oleh kadar atau kepekatan ion hidrogen di dalam tanah. Apabila kepekatan ion hidrogen di dalam tanah terlalu tinggi maka tanah akan bereaksi asam. Pada tanah-tanah tersebut konsentrasi ion H^+ melebihi konsentrasi OH^- dan mengandung Al, Fe, dan Mn terlarut dalam jumlah besar. Umumnya tanah-tanah masam tersebut dijumpai di daerah yang beriklim basah. Sebaliknya, apabila kepekatan ion hidrogen terlalu rendah maka tanah akan bereaksi basa. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh pH didalam tanah, baik secara langsung maupun tidak langsung. pH mempengaruhi ketersediaan unsur hara didalam tanah untuk pertumbuhan tanaman. Tanaman tebu termasuk tanaman yang semi toleran terhadap tingkat kemasaman tanah. Tanaman ini dapat tumbuh dengan kisaran pH 4,0 – 8,2, akan tetapi optimal pada 5,5 – 7,0 (Ardiyansyah and Purwono, 2015).

Reaksi tanah (pH) mempengaruhi sifat dan proses fisik, kimia, dan biologis tanah, serta pertumbuhan tanaman. Ketersediaan hara dalam tanah, pertumbuhan, dan hasil panen tanaman sebagian besar akan berkurang jika ditanam pada tanah yang memiliki pH rendah dan meningkat saat pH naik ke tingkat netral (optimal) (USDA, 2009). Kondisi tanah yang masam dapat dipengaruhi oleh beberapa hal. Pada daerah dengan curah hujan tinggi atau negara tropis, rendahnya pH ini disebabkan oleh tercucinya kation-kation basa yang terjadi dari lapisan atas ke lapisan lebih dalam akan meninggalkan kation-kation H^+ dan Al^{3+} di lapisan atas yang sangat berperan dalam kemasaman tanah. Rendahnya pH tanah pada lahan atau kebun kepala sawit ini akan menyebabkan menurunnya ketersediaan hara bagi tanaman yang pada akhirnya akan menurunkan produksi Tandan Buah Segar (TBS) (RR Darlita *et al.*, 2017).

pH juga dipengaruhi oleh bentukan atau kondisi lahan, seperti kelerengan. Kontribusi nilai kelerengan sebesar 7,4 % terhadap keragaman pH tanah dan terdapat kecenderungan penurunan pH tanah rata-rata sebesar 0,003 unit pada setiap persen kenaikan nilai kelerengan. Penggerusan tanah oleh air pada daerah berlereng juga mengakibatkan tanah mulai terkikis dan terangkut, pada akhirnya meninggalkan tanah yang kurang subur sehingga produktivitas tanah dan tanaman menurun. Penggunaan lahan mempengaruhi besarnya kandungan C-organik, nitrogen, fosfor, kapasitas tukar kation, permeabilitas, porositas dan infiltrasi yang menunjukkan bahwa pada lahan yang berkemiringan tinggi terjadi penurunan bahan organik, permeabilitas dan porositas tanah. Dengan demikian, pH tanah juga akan mengalami penurunan dengan semakin tinggi tingkat kemiringan lereng (Banjarnahor et al., 2018).

B. TUJUAN

1. Agar mahasiswa dapat membandingkan nilai pH masing-masing contoh tanah.
2. Agar mahasiswa dapat menentukan faktor-faktor yang menyebabkan perbedaan nilai pH tanah
3. Agar mahasiswa dapat mengetahui upaya yang mungkin dilaksanakan untuk mencapai pH netral dan optimal bagi pertumbuhan tanaman.

C. ALAT DAN BAHAN

1. pH Meter atau pH stick
2. pengaduk
3. tanah diameter 2 mm
4. aquadest
5. beaker glass
6. timbangan

D. CARA KERJA

METODE LABORATORIUM

1. Timbang tanah 10 gram dari masing-masing jenis tanah
2. Masukkan ke dalam beaker glass 50ml dan tambahkan aquadest 25 mL. aduk hingga homogen selama 40 menit.
3. Hentikan pengadukan dan cek pH tanah dengan menggunakan pH meter.

METODE KUALITATIF SEDERHANA

1. Buatlah dua perlakuan, seperti membandingkan pH tanah dari dua lokasi yang berbeda penggunaan lahannya.
2. Ambil sampel tanah secara komposit dengan alat bantu sedalam 0-30 cm. Jumlah titik komposit dan metode disesuaikan dengan kondisi lahan yang diamati sehingga mengurangi bias.
3. Letakkan sampel tanah pada wadah, dan isi dengan air hingga setinggi dua ruas jari dari permukaan tanah. Seharusnya air ini bebas ion pencampur atau memiliki pH netral, tetapi bisa juga menggunakan air minum kemasan.
4. Lakukan pengadukan hingga homogen atau tanah dan air tercampur merata.
5. Diamkan 10 menit hingga terbentuk endapan tanah.
6. Siapkan alat ukur pH. Jika tidak ada, dapat melakukan analisa kualitatif sederhana menggunakan kunyit. Potong rimpang kunyit sejumlah perlakuan termasuk ulangan (masing-masing diulang 2x), kontrol (tanpa dicelup), kontrol masam (dicelupkan pada larutan masam), dan kontrol basa (dicelupkan pada larutan basa). Larutan masam dapat menggunakan cuka atau jeruk nipis yang dilarutkan air, sedangkan larutan basa menggunakan obat maag yang dilarutkan air.
7. Masukkan rimpang kunyit tersebut pada larutan yang telah disiapkan dan diamkan selama 30 menit.
8. Siapkan kertas warna putih sebagai alas untuk membandingkan warna kunyit setelah dicelupkan.
9. Kunyit yang telah dicelupkan diletakkan diatas kertas putih dan bandingkan dengan kunyit kontrol, kunyit hasil dicelup di larutan masam dan kunyit di larutan basa.

10. Interpretasi :

- jika warna kunyit sampel tanah lebih mirip dengan kunyit hasil dicelup di larutan masam, maka sampel tanah memiliki pH masam.
- jika warna kunyit sampel tanah lebih mirip dengan kunyit kontrol, maka sampel tanah memiliki pH netral.
- jika warna kunyit sampel tanah lebih mirip dengan kunyit hasil dicelup di larutan basa, maka sampel tanah memiliki pH basa.

LAPORAN SEMENTARA

Tabel pH pada berbagai lokasi yang berbeda

Kelompok / lokasi asal sampel	pH tanah

Pembahasan :

1. Bandingkan nilai pH masing-masing contoh tanah!
2. Faktor-faktor apa yang menyebabkan perbedaan nilai pH tanah pada contoh tanah yang digunakan.
3. Pengaruh apa sajakah yang mungkin terjadi pada nilai pH contoh tanah yang digunakan.
4. Upaya apa sajakah yang mungkin dilaksanakan untuk mencapai pH netral dan optimal bagi pertumbuhan tanaman.

Daftar Pustaka

- Banjarnahor, N., K.S. Hindarto, and F. Fahrurrozi. 2018. Hubungan Kelerengan Dengan Kadar Air Tanah, Ph Tanah, Dan Penampilan Jeruk Gerga Di Kabupaten Lebong. *J. Ilmu-Ilmu Pertan. Indones.* 20(1): 13–18. doi: 10.31186/jipi.20.1.13-18.
- RR Darlita, R.D., B. Joy, and R. Sudirja. 2017. Analisis Beberapa Sifat Kimia Tanah Terhadap Peningkatan Produksi Kelapa Sawit pada Tanah Pasir di Perkebunan Kelapa Sawit Selangkun. *Agrikultura* 28(1): 15–20. doi: 10.24198/agrikultura.v28i1.12294.

BERAT VOLUME (BV), BERAT JENIS (BJ), POROSITAS (n)

A. DASAR TEORI

Struktur tanah merupakan gumpalan kecil dari butir-butir tanah. Gumpalan ini terjadi karena butir-butir pasir, debu dan lempung terikat satu sama lain oleh suatu perekat seperti bahan organik, oksida-oksida besi dan lain-lain. Gumpalan-gumpalan kecil ini mempunyai bentuk, ukuran dan kemantapan yang berbeda-beda. Tanah yang dikatakan tidak berstruktur bila butir-butir tanah tidak melekat satu sama lain (disebut lepas, misalnya tanah pasir) atau yang saling melekat menjadi satu satuan yang padu (kompak) dan disebut massive (Hardjowigeno, 1987).

Bulk Density atau Kerapatan Lindak atau Bobot Isi (Berat Volume) menunjukkan perbandingan antara berat tanah kering dengan volume tanah termasuk volume pori-pori tanah. Jika diformulasikan adalah sebagai berikut :

$$\text{Berat volume} = \frac{\text{berat bongkah (berat padatan+cair)}}{\text{volume bongkah (volume padatan+cair+g)}}$$

Bulk density merupakan petunjuk kepadatan tanah. Berat volume (BV) merupakan salah satu sifat fisika tanah yang penting untuk diketahui, karena berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman seperti mempengaruhi penetrasi akar tanaman, aerasi dan pola drainase. Faktor yang mempengaruhi nilai BV suatu tanah antara lain bahan organik, tekstur tanah dan pengelolaan tanah. Jika tanah semakin bertekstur lepas (pasiran), maka nilai BV semakin rendah. Budidaya tebu secara monokultur dalam jangka panjang akan menyebabkan penurunan kandungan hara tersedia dan penurunan kualitas sifat fisika-kimia tanah (Qongqo & Antwerpen, 2000).

Tanah yang bertekstur halus maka makin padat suatu tanah makin tinggi BV, yang berarti makin sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman. Umumnya BV tanah berkisar dari 1,1 – 1,6 gr/cc (Hardjowigeno, 2007). Berat volume juga ditentukan oleh banyaknya bahan organik dalam tanah. Tanah organik memiliki BV rendah, umumnya kurang dari 0,5 g/cm³. Tanah yang memiliki BV tidak tinggi maka proses aerasi dan infiltrasi baik sehingga mendukung pertumbuhan tanaman. Untuk tanah mineral, nilai BV

berkisar antara $1,0 - 1,3 \text{ g/cm}^3$ (tanah bertekstur kasar) dan $1,3 - 1,8 \text{ g/cm}^3$ (tanah bertekstur halus).

Berat jenis tanah disebut juga kerapatan butir tanah (*particle density*). BJ merupakan perbandingan relative antara berat padatan dengan volume padatan (tanpa volume pori tanah) dengan satuan g/cm^3 atau kg/m^3 , jika diformulasikan sebagai berikut:

$$\text{Berat jenis} = \frac{\text{berat padatan tanah}}{\text{volume padatan tanah}}$$

Yang mempengaruhi nilai BJ adalah jenis mineralnya. Pada umumnya BJ tanah mineral anantara $2,6 - 2,75 \text{ g/cm}^3$. Tanah organic memiliki BJ $1,2 - 1,5 \text{ g/cm}^3$. Oleh karena itu, makin banyak bahan organic tanah, maka BJ nya akan semakin kecil

Pori-pori tanah adalah bagian yang tidak terisi bahan padat tanah (terisi oleh udara atau air). Pori-pori tanah dapat dibedakan menjadi pori-pori kasar (makro pori) dan pori-pori halus (mikro pori). Makro pori berisi udara atau air gravitasi (air yang mudah hilang karena gravitasi). Sedangkan mikro pori berisi air kapiler atau udara. Tanah dengan banyak pori-pori besar sulit menahan air, sehingga tanaman mudah kekeringan. Porositas tanah tinggi kalau bahan organik tinggi. Tanah dengan struktur granuler atau remah, mempunyai porositas yang lebih tinggi daripada tanah dengan struktur massive (pejal) (Hardjowigeno, 2007). Sehingga dapat diartikan bahwa nilai porositas (n) adalah merupakan jumlah pori didalam tanah. Jika suatu tanah memiliki nilai porositas tinggi, berarti tanah tersebut tidak dapat mengikat air sehingga upaya pengelolaannya adalah menambahkan bahan organik atau lempung. Jika tanah tersebut memiliki nilai porositas yang rendah, berarti tanah tersebut mampat, sehingga pengelolaannya adalah dengan dilakukan pembajakan sehingga akan meningkatkan jumlah pori di dalam tanah.

B. TUJUAN

1. Mahasiswa mengetahui cara mencari berat jenis, berat volume dan porositas
2. Mahasiswa mengetahui nilai berat jenis, berat volume dan porositas masing-masing jenis tanah
3. Mahasiswa memahami perbedaan nilai berat jenis, berat volume dan porositas antar jenis tanah dan mengetahui bagaimana pengelolaannya

C. CARA KERJA PENETAPAN BERAT VOLUME (BV) TANAH

1. Cara Penetapan Berat Volume (BV) Tanah Secara Tidak Langsung

Bahan dan alat :

- a) Contoh tanah gumpalan/diameter gumpalan
- b) Cawan pemanas lilin
- c) Lampu spiritus
- d) Penumpu kaki tiga
- e) Tabung ukur
- f) Gelas ukur 100cc
- g) Benang
- h) Termometer

Cara Kerja

- a) Ambil bongkahan tanah (sebesar ibu jari), bersihkan dengan kuas permukaannya dari buiran-butiran tanah yang menempel secara hati-hati. Ikat dengan benang secukupnya sehingga dapat digantung .
- b) Timbang bongkah tanah ini dan benangnya (**A** gram)
- c) Cairkan lilin dengan cawan pemanas, ukur suhu dengan termometer. Usahakan suhunya mencapai 60 – 70 °C. Celupkan bongkah tanah ke dalam lilin beberapa detik (5 detik), hingga semua pori dan permukaan tanah tertutup oleh cairan lilin. Dinginkan sebentar dan timbang sebagai **B** gram.
- d) Isi tabung volume 100ml dengan aquades sampai batas tertentu (misal : 50 ml). Masukkan bongkahan tanah yang telah dilapisi lilin, amati kenaikan air aquades dan catat berapa kenaikannya sebagai C ml. (misal : awalnya 50 ml, setelah dimasukkan menjadi 54ml, maka C= 4ml)

Perhitungan

$$\text{Berat Volume Tanah} = \frac{(100 A)/(100+KL)}{C - \frac{B-A}{0.87}}$$

Satuan = gram/cc

Keterangan :

KL = kadar legas

0,87 = BJ lilin

2. Cara Penetapan Berat Volume Tanah secara Langsung

Cara Kerja

- a) Ambil contoh tanah dilapangan dengan menggunakan ring sample
- b) Letakkan contoh tanah dalam ring sample di gelas arloji dan masukkan oven dengan suhu 105⁰C selama minimal 4 jam
- c) Keluarkan contoh tanah dari ove, dan dinginkan di eksikator
- d) Timbang tanah + ring + gelas arloji sebagai **A** gram
- e) Bersihkan tanah dalam ring sample, dan timbang ring sample dan gelas arloji sebagai **B** gram
- f) Ukur tinggi (t cm) dan diameter sisi dalam ring sample

Perhitungan

$$\text{Berat Volume Tanah} = \frac{\text{berat tanah}}{\text{volume}} = \frac{A-B}{\pi r^2 t}$$

Satuan = gram/cc

D. CARA KERJA PENETAPAN BERAT JENIS (BJ) TANAH

Alat dan Bahan

1. Contoh tanah kering udara diameter 2 mm
2. Piknometer
3. Kawat pengaduk

Cara kerja

1. Timbang piknometer kosong (**A** gram)
2. Isi piknometer dengan contoh tanah (kurang lebih ½ volume piknometer), dan timbang beserta tutupnya (**B** gram)

3. Masukkan air kurang lebih hingga $2/3$ volume piknometer, kemudian aduk dan biarkan semalam (agar semua pori tertutup oleh air, dan udara hilang)
4. Penuhi piknometer dengan air, usahakan semua rapat dan tutup. Jika ada yang tumpah, bersihkan permukaan luar piknometer. Timbang sebagai **C** gram
5. Buang tanah dan air dari piknometer hingga bersih. Isi kembali piknometer dengan air sampai penuh, dan timbang sebagai **D** gram.

Perhitungan

$$\text{Berat Jenis Tanah} = \frac{(B-A) \left(\frac{100}{100+KL} \right)}{(D-A) - (C-B)} \times BJ \text{ Air}$$

Keterangan

KL = Kadar Lemas

BJ air = 1

E. PERHITUNGAN NILAI POROSITAS (n)

$$n = \left(1 - \frac{BV}{BJ} \right) \times 100\%$$

Keterangan :

n = porositas
 BV = berat volume
 BJ = Berat jenis

LAPORAN SEMENTARA

Tabel Berat Volume Tanah secara Langsung

No.	Jenis Tanah	A	B	t	BV

Tabel Berat Volume Tanah secara Tidak Langsung

No.	Jenis Tanah	A	B	C	KL	BV

Tabel Berat Jenis Tanah

No.	Jenis Tanah	A	B	C	D	KL	BJ

Tabel Porositas (n) Tanah

No.	Jenis Tanah	BV	BJ	KL	n

PEMBAHASAN:

1. Jelaskan hal-hal yang mempengaruhi BV, BJ dan porositas!
2. Jelaskan mengapa nilai BV, BJ dan N berbeda-beda pada masing-masing jenis tanah!

KONSISTENSI TANAH

A. DASAR TEORI

Konsistensi tanah dapat diartikan ketahanan tanah terhadap tekanan gaya-gaya dari luar, yang menunjukkan tingkat derajat adhesi dan kohesi antar partikel tanah pada berbagai tingkat kelengasan. Konsistensi tanah diterapkan pada 2 kadar air tanah:

1. Konsistensi basah

Konsistensi basah menggambarkan kondisi tanah yang dalam kondisi kapasitas lapang. Konsistensi bawah ini dapat digunakan untuk menilai tingkat kelekatan (derajat kelekatan) dan plastisitas tanah (derajat mudah tidaknya tanah dibentuk). Tanah dikatakan baik jika memiliki tingkat kelekatan dan plastisitas yang sedang, karena jika tanah memiliki tingkat kelekatan maupun plastisitas tinggi, maka tanah tersebut akan sangat susah diolah. Ketika didapatkan tanah memiliki tingkat kelekatan dan plastisitas yang tinggi, maka tanah itu harus diolah dengan menambahkan bahan organik, agak porositas tanah lebih baik, dan struktur lebih baik juga.

2. Konsistensi Kering

Konsistensi kering menggambarkan kondisi tanah dalam kondisi kadar air yang kering udara. Konsistensi kering menggambarkan tingkat kekerasan dari suatu tanah. Jika tanah memiliki konsistensi kering sangat keras, maka tanah tersebut memiliki kandungan lempung yang tinggi. Hal ini mengakibatkan tanah tersebut juga susah untuk diolah jika tanah tersebut memiliki konsistensi sangat keras.

B. TUJUAN

1. Mahasiswa memahami mengenai konsistensi tanah
2. Mahasiswa mengetahui bagaimana mencari konsistensi suatu tanah
3. Mahasiswa mengetahui hal-hal yang mempengaruhi konsistensi tanah dan pengelolaannya (pengolahan tanahnya).

C. CARA KERJA MENCARI KONSISTENSI TANAH KERING

1. Ambil agregat tanah (diameter bongkah), kemudian tekan antara ibu jari dan telunjuk
2. Ikuti kelas konsistensi pada tabel berikut

Ditekan Antara	Hancur	Kelas Konsistensi
Ibu jari dan telunjuk	Tanpa ditekan	Lepas-lepas
	Sedikit Ditekan	Lunak
	Tekan kuat	Agak Keras
Pangkal Telapak tangan dengan ibu jari	Tekan kuat	Keras
	Tidak hancur	Sangat Keras

D. CARA KERJA MENCARI KONSISTENSI TANAH BASAH

1. Ambil contoh tanah kering udara diameter 2mm secukupnya (silahkan diletakkan pada cawan porselein)
2. Tambahkan air secukupnya dengan aquadest, dan campur hingga homogen (kondisi kapasitas lapang)
3. Bedakan tingkat kelekatan dan plastisitas (mudah tidaknya tanah dibentuk) antar jenis tanah dengan menggosok-gosokkan tanah antara jari telunjuk dan ibu jari.

LAPORAN SEMENTARA

Tabel Konsistensi Tanah

Kelompok/ Lokasi sampel	Konsistensi Kering	Konsistensi Basah	
		Kelekatan	Plastisitas

TEKSTUR TANAH KUALITATIF DAN Kuantatif

A. DASAR TEORI

Perbandingan relatif dari fraksi pasir, debu dan lempung akan membentuk tekstur tanah. Tekstur tanah terkait erat dengan plastisitas, permeabilitas, kekerasan, kemampuan mengikat air, kesuburan, dan produktivitas. Tekstur dan fraksi tanah sangat mempengaruhi kesuburan tanah (Qi *et al.*, 2018). Tekstur tanah hanya sedikit berubah karena sangat ditentukan oleh proses pembentukan tanah. Untuk jenis tanah tertentu, periode tanam yang lama tidak mempengaruhi tekstur tanah (McLauchlan, 2006). Tekstur tanah adalah perbandingan nisbi dari berbagai fraksi ukuran butir utama di dalam tanah (Kohke, 1968). Batasan ukuran butir fraksi tanah antara lain (USDA) :

Fraksi	Diameter (mm)
Pasir sangat kasar	2,0 – 1,0
Pasir kasar	1,0 – 0,5
Pasir biasa	0,5 – 0,25
Pasir halus	0,25 – 0,10
Pasir sangat halus	0,10 – 0,05
Debu	0,05 – 0,002
Lempung	kurang dari 0,002

Fraksi berdiameter 2,0 atau lebih dimasukkan sebagai fragmen batuan, khusus 2 mm – 2,5 cm termasuk fragmen kasar (*coarse fragment*). Tekstur merupakan sifat tanah relatif tidak berubah dibandingkan sifat tanah lainnya. Tekstur tanah menentukan tata air dalam tanah, berupa kecepatan infiltrasi, penetrasi dan kemampuan pengikatan air oleh tanah (Darmawijaya, 1980). Tekstur tanah mempunyai hubungan erat dengan konsistensi dan struktur tanah. Penggolongan tekstur tanah didasarkan pada perbandingan kandungan lempung, debu dan pasir yang menyusun tanah. Namun klas tekstur tanah pada umumnya diambil dari fraksi tanah yang merajai. Dari segi pedologi, tekstur tanah sangat berguna dalam menjelaskan perkembangan tanah misalnya eluviasi dan illuviasi.

Penentuan kelas tekstur tanah dapat dilakukan menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif. Untuk metode kualitatif, kelas tekstur dapat diraba berdasarkan petunjuk yang ada, tanpa harus mencari nilai persentase pasir, lempung dan debu (fraksi penyusun tanah). Akan tetapi, dalam penentuan secara kuantitatif, analisa pendahuluan untuk mencari nilai persentasi pasir, debu dan lempung dibutuhkan.

B. TUJUAN

1. Agar mahasiswa dapat membandingkan masing-masing metode penentuan kelas tekstur tanah.
2. Agar mahasiswa dapat menjelaskan keuntungan dan kerugian masing-masing metode.
3. Agar mahasiswa dapat membandingkan kelas tekstur 6 contoh tanah.
4. Agar mahasiswa dapat menjelaskan faktor-faktor penyebab perbedaan kadar fraksi tanah dan kelas tekstur tanah.
5. Agar mahasiswa dapat menjelaskan pengaruh kelas tekstur tanah terhadap sifat-sifat tanah yang lain.

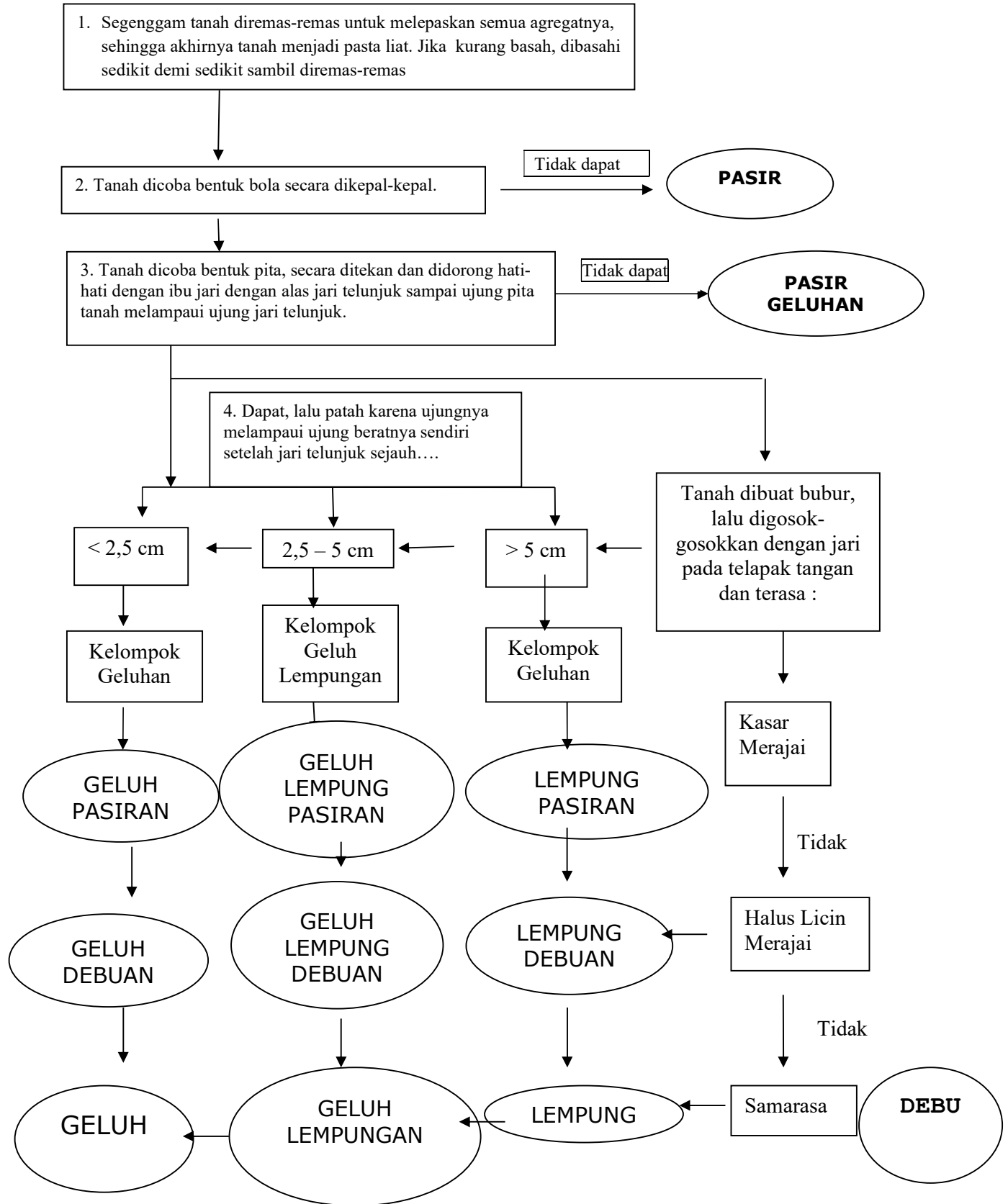
B. CARA KERJA PENETAPAN TEKSTUR TANAH SECARA KUALITATIF

Alat dan Bahan

- a. Contoh tanah kering udara diameter 2mm
- b. Aquades
- c. Cawan porselen

Cara Kerja

- a. Ambil segenggam tanah, masukkan ke dalam cawan porselein
- b. Tambahkan aquades sedikit demi sedikit, hingga rata (usahakan jangan kebanyakan air ataupun kelebihan, jika kelebihan air tambahkan lagi tanah)
- c. Ikuti bagan alir dibawah ini dan tentukan kelas teksturnya



C. PENETAPAN TEKSTUR TANAH SECARA KUANTITATIF

Penetapan tekstur tanah secara kualitatif menggunakan metode pipet. Pada metode pipet ini, ada 3 tahapan penting:

a) Tahap Dispersi

Tahapan ini bertujuan untuk melepas sempurna agregat-agregat tanah menjadi butir-butir tunggal sehingga masing-masing dapat ditentukan beratnya. Seperti yang telah diketahui, bahwa bahan organik, kapur dan lempung mempunyai peran dalam pembentukan agregat serta ukurannya yang kecil sehingga tanah harus dibebaskan terlebih dahulu dari bahan tersebut. Untuk menghilangkan bahan organik menggunakan peroksida (H_2O_2), menghilangkan kapur menggunakan HCl dan tambahkan NaOH untuk menyempurnakan proses dispersi.

Pada tahapan ini bertujuan untuk menghomogenkan larutan tanah sehingga seluruh partikel tersebar merata di seluruh larutan. Hal ini penting karena pada tahap pipet, yang dipipet adalah larutan tanah yang mewakili setiap fraksi tanah (pasir-debu-lempung). Semakin besar diameter butir, maka kecepatan pengendapan makin tinggi, sehingga pasir akan lebih cepat mengendap dibandingkan debu apalagi lempung.

b) Tahap pipet

Pada tahapan ini pipet bertujuan untuk mengambil fraksi tanah setelah pengendapan. Diambil larutan tanah yang mewakili setiap fraksi tanah.

Alat dan Bahan

- Gelas piala (*beaker glass*) bervolume 2.000 ml, gelas ukur bervolume 1.000 ml
- Ayakan 50 μm , 200 μm , dan 500 μm . Apabila fraksi pasir tidak akan dipisahkan lagi maka cukup dengan ayakan 50 μ saja.
- Bak perendam
- Termometer
- Pipet 50 ml dan 10 ml
- Cawan porselin
- Oven
- *Stopwatch*
- Timbangan analitis.

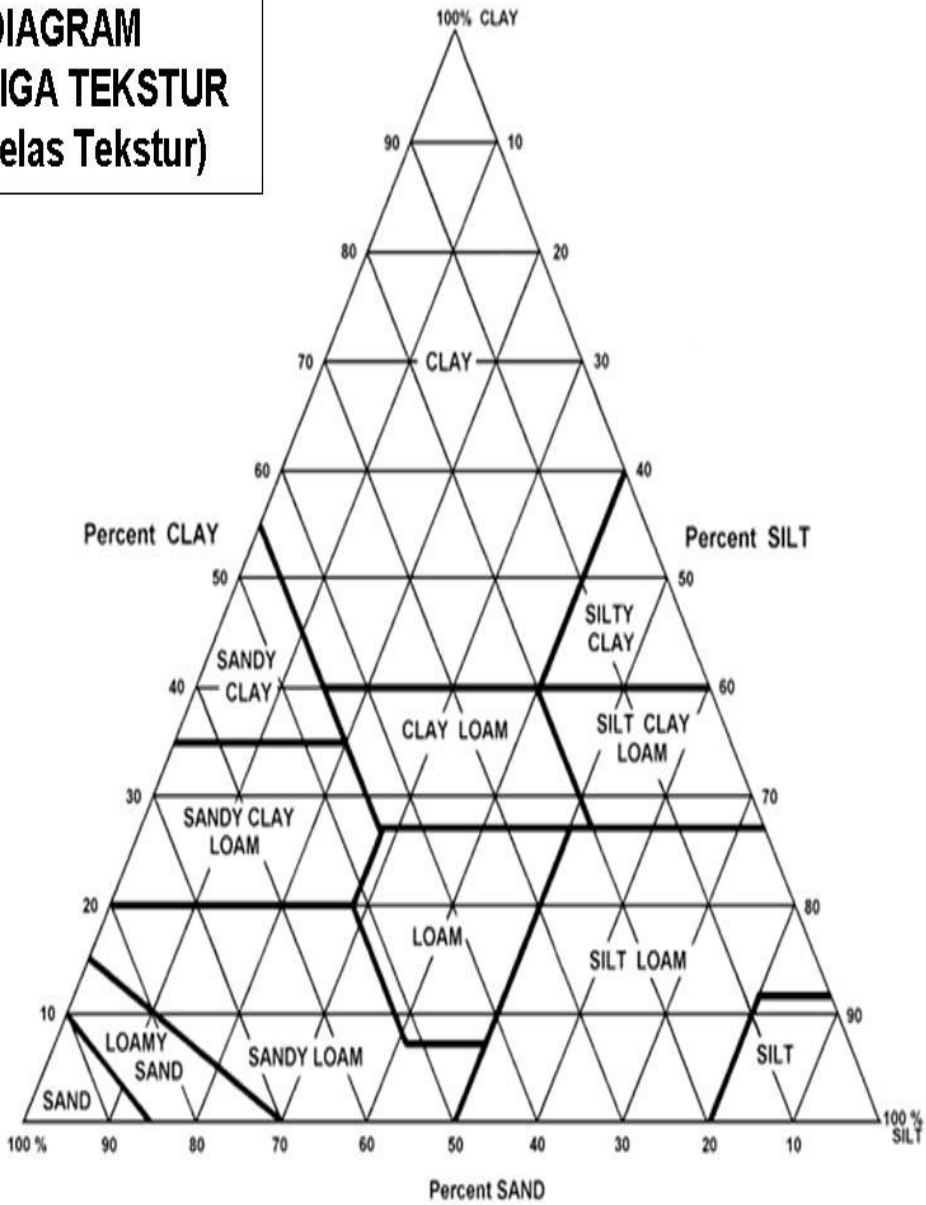
Cara Kerja

1. Timbang 20 g tanah (butiran < 2 mm) dengan timbangan analitik kemudian masukkan ke dalam gelas piala bervolume 2 l.
2. Berikan 100 ml H₂O₂ 10% (untuk menghancurkan bahan organik). Simpan di atas bak berisi air untuk mencegah terjadinya reaksi yang hebat. Kocok dengan hati-hati, biarkan selama satu malam.
3. Panaskan di atas pemanas sambil ditambahkan 30% H₂O₂ ± 15 ml sedikit demi sedikit sambil diaduk-aduk sampai semua bahan organik habis (tandanya: apabila tidak ada buih lagi). Berikan 0,5 ml HCl 6 N untuk tiap 1% CaCO₃ dan 100 ml HCl 0,2 N (untuk melarutkan CaCO₃). Tambahkan air sampai kira-kira separuh gelas piala, kemudian dididihkan selama kurang lebih 20 menit.
4. Tambahkan lagi air sampai tiga per empat dari gelas piala, lalu aduk. Biarkan selama satu malam.
5. Setelah semua butiran tanah mengendap, keluarkan air dari gelas piala dengan hati-hati sampai air tersisa sekitar 3 cm di atas permukaan endapan tanah.
6. Ulangi prosedur No.4 dan 5 - 4 kali.
7. Didapatkan kuantitas dari masing-masing fraksi
8. Masukkan ke dalam Segitiga tektur USDA (dapat menggunakan aplikasi Textural Triangle yang ada di Playstore).

PEMBAHASAN :

1. Jelaskan hal-hal yang mempengaruhi tekstur tanah!
2. Jelaskan mengapa masing-masing tanah memiliki kelas tekstur yang berbeda!
3. Jelaskan apa pengaruh kualitas kelas testur terhadap kualitas tanah? Apakah pengelolaannya berbeda? Jelaskan!

**DIAGRAM
SEGITIGA TEKSTUR
(12 Kelas Tekstur)**



Sumber: Internet

(Madjid, 2010)

Gambar Segitiga Tekstur USDA

SIFAT BIOLOGI TANAH

A. DASAR TEORI

Tanah selain tersusun dari sifat fisika dan kimia, sifat biologi juga salah satunya. Sifat biologi ini merupakan sifat tanah dilihat dari organisme didalam tanah. Organisme dalam tanah sangat beragam, dapat berupa organisme berukuran makro, meso maupun mikro. Cacing merupakan salah satu organisme ukuran makro yang dapat hidup di dalam tanah yang sangat mudah ditemukan, dan dapat menjadi indikator dari kesuburan tanah secara biologi.

Cacing tanah yang dalam siklus hidupnya dapat membuat lubang dalam tanah (*burrower*) dan mencegah pemadatan tanah, meningkatkan aerasi tanah, menyebarkan bahan organik dan menghambat laju penyusutan bahan organik tanah, dan meningkatkan aktivitas hayati tanah, dan selanjutnya dapat meningkatkan kesuburan tanah tanpa mengganggu pertumbuhan tanaman (Subowo & Kosman, 2010). Cacing tanah yang ada didalam tanah akan mencampurkan bahan organik pasir ataupun bahan antara antara lapisan atas dan bawah. Aktivitas ini juga menyebabkan bahan organik akan tercampur lebih merata. Kotoran cacing tanah juga kaya akan unsur hara. Salah satu organisme penghuni tanah yang berperan sangat besar dalam perbaikan kesuburan tanah adalah fauna tanah. Proses dekomposisi dalam tanah tidak akan mampu berjalan dengan cepat bila tidak ditunjang oleh kegiatan makrofauna tanah (Purwaningrum, 2012).

Pada praktikum kali ini, sifat biologi tanah diwakili oleh jumlah populasi cacing pada lahan. Sebuah lahan memiliki tingkat kesuburan tanah secara biologi tinggi atau baik, jika memiliki populasi cacing yang banyak. Hal ini berarti, semakin banyak jumlah populasi cacing, kesuburan secara biologi di lahan tersebut semakin baik.

B. TUJUAN

1. Mahasiswa memahami mengenai konsep biologi tanah.
2. Mahasiswa dapat menggali informasi kondisi kesuburan biologi lahan mereka secara mandiri.

C. CARA PENGAMATAN

1. Pilih tiga titik pengamatan dari tiga lahan yang memiliki kondisi yang berbeda, seperti ditanami tanaman yang berbeda atau jarak dengan jalan yang berbeda.
2. Gali tanah di titik lokasi yang telah dipilih, dengan ukuran 50 cm x 50 cm dan kedalaman 20 cm.
3. Tanah yang digali dikumpulkan pada wadah, seperti ember dll, dan pastikan tidak ada tanah yang terbuang.
4. Setelah terkumpul semua, siram tanah hasil galian di wadah dengan air, aduk dan hitung berapa jumlah cacing yang terkumpul pada volume tanah tersebut.
5. Jangan lupa foto sebagai bukti.
6. Analisa hasilnya dan bahas.

Daftar Pustaka

- Purwaningrum, Y. (2012). Peranan Cacing Tanah Terhadap Ketersediaan Hara Di Dalam Tanah. *Agriland*, 1(2), 119–127.
- Subowo, G. dan, & Kosman, E. (2010). Contribution of Earthworms to Increase Soil Fertility and Soil Organism Activities. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 4(2), 93–102.

PENGAPURAN TANAH

A. DASAR TEORI

Permasalahan mengenai tanah dengan pH masam lebih banyak dibandingkan tanah jika memiliki pH basa untuk di Indonesia. Pemberian pupuk secara terus menerus dapat menyebabkan pH tanah menjadi masam. Alasan terjadinya pemasaman tanah ini diduga ada beberapa penyebab:

1. Penggunaan pupuk ammonium sulfat dapat dalam jangka panjang dapat menjadi sebab terjadinya penurunan pH tanah. Pemberian pupuk NH_4^+ akan mengalami oksidasi menghasilkan NO_3^- (nitrifikasi) dan terjadi pelepasan ion H^+ yang menyebabkan terjadinya pemasaman tanah. Alasan lain juga bisa terjadi karena adanya pencucian dari NO_3^- dan selama terjadi pencucian yang akan selalu disertai oleh kation basa bermuatan positif seperti Ca^{2+} , Mg^{2+} , dan K^+ (untuk menjaga muatan), kation ini akan diganti oleh ion H^+ , yang mempercepat proses pemasaman tanah (Fageria *et al.*, 2010).
2. Terjadi pencucian atau perpindahan kation basa dipertukarkan sehingga menyebabkan sisa berupa kation penyebab masam, sehingga pH tanah turun (menjadi masam) (Cheong *et al.*, 2009).
3. Kondisi penurunan pH ini lebih banyak terjadi pada tanah berpasir dibandingkan lempungan dan ini menjadi kendala pada tanah berpasir dengan pengolahan yang intensif (Fujii *et al.*, 2017).
4. Pada tanah berlempung, terlihat mungkin hanya topsoil yang mengalami penurunan pH, tapi peningkatan pH terjadi di subsoil. Kondisi ini menunjukkan terjadinya pencucian kation basa ke profil bagian bawah karena terbawa air saat hujan (Cheong *et al.*, 2009).
5. Mineralisasi bahan organik sehingga menghasilkan asam organik juga bisa menjadi penyebab pemasaman tanah (Meyer *et al.*, 1996).
6. Pencucian nitrat terjadi terutama pada lahan dengan curah hujan tinggi menyebabkan juga pemasaman tanah (Haynes & Hamilton, 1999).

7. Pemasaman tanah lebih dipengaruhi ketika pupuk N berupa ammonium sulfat dibandingkan urea (Hartemink, 1998).

Tanah masam adalah kondisi yang biasa terjadi di banyak tempat. Tanah bereaksi masam (pH rendah) adalah karena tanah kekurangan Kalsium (CaO) dan Magnesium (MgO), ini disebabkan oleh:

1. **Curah hujan tinggi**, pada daerah dengan iklim tropika basah, dengan curah hujan yang tinggi, secara alami tanah akan menjadi masam akibat pencucian unsur hara yang ada.
2. **Pupuk pembentuk asam**, Pupuk nitrogen seperti Urea, ZA, Amonium Sulfat, Kcl, ZK adalah pupuk yang mempunyai pengaruh mengasamkan tanah.
3. **Drainase**, Drainase yang kurang baik, genangan air yang terus menerus pada tanah yang berawa, tanah pada keadaan yang demikian selalu asam.
4. **Adanya unsur berlebihan**, Al (Alumunium), Fe (Besi) dan Cu (Tembaga) dalam kadar yang berlebih, seperti disekitar pegunungan verbek atau daerah tambang nikel, besi dan tembaga selalu di jumpai tanah asam.
5. **Proses dekomposisi bahan organik**, Pada tanah berbahan organik tinggi seperti pada tanah gambut selalu dijumpai tanah asam dengan pH rendah, hal itu karena proses dekomposisi bahan organik yang dalam prosesnya akan mengusir dan mengeluarkan unsur (Kalsium) CaO dari dalam tanah.

Pengapuran adalah pemberian kapur untuk meningkatkan pH tanah. Salah satu faktor penghambat meningkatnya produksi tanaman adalah karena adanya masalah keasaman tanah. Tanah asam memberikan pengaruh yang buruk pada pertumbuhan tanaman hingga hasil yang dicapai rendah. Untuk mengatasi keasaman tanah perlu di lakukan usaha pemberian kapur kedalam tanah. Manfaat Pengapuran antara lain:

1. Menaikkan pH tanah
2. Menambah unsur – unsur Ca dan Mg
3. Menambah ketersediaan unsur-unsur P dan Mo
4. Mengurangi keracunan Fe, Mn, dan Al.
5. Memperbaiki kehidupan mikroorganisme dan memperbaiki pembentukan bintil-bintil akar

Hal-hal yang perlu di perhatikan dalam pengapuran tanah masam. Pengapuran pada tanah asam harus memperhatikan beberapa hal yang penting, yaitu :

1. Waktu pengapuran

Waktu pengapuran yang paling baik adalah pada saat penghujung musim kemarau, apabila hujan sedang giat-giatnya turun, maka sebaiknya pengapuran janganlah di lakukan.

2. Dosis kapur

Sebaiknya dosis yang di berikan jangan sampai over, karna bisa menyebabkan tanah menjadi basa, jika tanah basa maka harus di beri belerang, dan hal ini sungguh sangat merepotkan. Untuk tanah yang terlalu asam, di anjurkan untuk melakukan pengapuran secara bertahap, misalnya setelah pengapuran pertama berjalan 2-3 minggu kemudian tanah di kapur lagi.

Ada berbagai *jenis kapur* yang dapat digunakan untuk pengapuran lahan pertanian. Jenis kapur tersebut antara lain:

1. Kapur giling = kapur Super, kalsit kelas 1 (CaCO_3)

Kapur giling menduduki kelas utama dalam pengapuran lahan pertanian. Bahan aslinya terutama mengandung CaCO_3 atau MgCO_3 yang dapat mengubah keasaman tanah.

2. Kapur tohor = kapur hidup, kalsit kelas 2 (Quicklime)

Kapur giling atau bahan lain yang kaya CaCO_3 dipanasi dengan suhu tinggi, terbentuk CO_2 dan kapur hidup. Kapur hidup ini terutama terdiri dari CaO jika yang digunakan bahan berkadar Ca tinggi. Kadang-kadang **kapur hidup** juga masih mengandung MgO bentuk kapur ini biasanya tepung halus, tapi dapat juga mengandung beberapa gumpalan empuk (soft lumps). Bila dicampur air, membentuk kapur mati. Bila tersentuh udara, kapur hidup lambat menyerap air dan CO_2 untuk membentuk campuran kapur mati dan CaCO_3 yang disebut kapur mati udara.

3. Kapur dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$

Kapur yang mengandung MgCO_3 kira-kira sama dengan kandungan CaCO_3 disebut **dolomit**. Tektur dan kekerasan kapur dolomit bervariasi, tetapi setelah digiling sempurna dapat bekerja (bereaksi) baik dengan tanah bila tidak terlalu banyak mengandung unsur lain. Dolomit sudah umum diperdagangkan sebagai pupuk, karena kandungan Mg disamping Ca. *Fungsinya* sebagai penambah unsur seperti halnya pada

pupuk gypsum. Selayaknya koreksi terhadap keasaman pada tanah kurus dimulai dengan pemberian kalsit, lalu diikuti dengan dolomit untuk menambah daya guna lahan.

4. Kapur mati = slaked lime, Hydrated lime Ca(OH)_2

Bahan ini diperoleh dengan menyiramkan air pada kapur mentah (kapur hidup) yang kemudian biasa diperdagangkan sebagai kapur untuk mengapur tembok. Kapur mati lambat mengambil dari CO_2 udara. Penyerapan CO_2 dan air oleh kapur hidup dan CO_2 oleh **kapur mati** tidak mengurangi nilai bahan untuk pengapuran, hanya saja untuk mendapatkan berat tertentu CaO diperlukan kapur mati dalam jumlah besar.

5. Kapur liat = Napal, Marl

Marl adalah butiran atau butir lepas, seringkali tak murni, CaCO_3 yang berasal dari cangkang binatang laut atau terbentuk dari presipitasi CaCO_3 dari perairan danau kecil atau kolam. Secara umum marl diartikan sebagai CaCO_3 yang lunak dan tidak tahan lapuk dan biasanya tercampur dengan lempung dan kotoran lain. Istilah ini juga dipakai untuk hamper semua bahan yang tinggi kadar kapurnya seperti beberapa tanah liat berkapur. Marl biasanya hamper semuanya CaCO_3 murni, tapi kadang-kadang mengandung tanah liat, debu atau bahan organik yang tinggi. Marl sering digali dalam keadaan basah dan sukar dihampar diatas tanah, kecuali sebelumnya dibiarkan kering. Penyebaran marl tidak seluas kapur giling, dan penimbunannya jauh kurang ekstensif tapi terdapat di banyak pantai.

Penggalian marl sederhana. Marl sering terdapat di bawah tanah berat yang harus disingkirkan dahulu menggunakan alat berat seperti bulldozer. Kemudian permukaan bedeng dipecah dengan bajak cakram atau traktor, lalu dikeringkan atau langsung dimuat ke dalam truk. Pembajakan kadang-kadang dilakukan untuk meng-aerasi lapisan permukaan sehingga cepat kering. Biasanya marl tidak digiling atau ditapis.

6. Kapur tulis = kapur halus, Talk, Chalk, $\text{Ca(HCO}_3)_2$

Batuan ini merupakan bahan CaCO_3 yang lunak dan baik untuk pengapuran. Di Inggris, bahan ini banyak digunakan namun di Indonesia, belum lazim. Kapur tulis harus digiling sebelum digunakan, tapi karena mudah pecah, hanya dibutuhkan sedikit tenaga.

7. Kapur bara = slag

Hasil samping industry besi ini digunakan sebagai bahan pengapuran di daerah dekat udara panas setempat. Kapur bara ini berbeda dengan kebanyakan jenis kapur lain dalam hal kandungan Ca dan Mg , dan juga mengandung silikat misalnya berbeda pula dengan

CO_3 atau oksida seperti kapur giling atau kapur tohor. Pemakaiannya sama efektifnya dengan kapur giling yang seukuran.

Kapur bara dihasilkan dalam dua bentuk yaitu yang diudara-dinginkan, sehingga harus digiling sebelum dipakai dan berbutir yang hampir semua penghalusan partikel penting disempurnakan pada proses granulasi (pembutiran). Bentuk kedua ini biasanya lebih cepat beraksi dengan tanah. Seperti halnya kapur dolomit, kapur bara mengandung Mg dan menjadikan Mg tersedia bagi tanaman. Kapur bara dasar (basic slag) yang juga hasil samping industry besi dan logam terutama digunakan untuk menambah unsur P pada tanaman, tetapi juga berguna sebagai bahan pengapuran.

Kapur bara yang mengandung CaSi_2O_5 , dapat juga dijadikan bahan pengapuran. Kandungan Mg-nya amat sedikit dan P-nya juga rendah.

8. Kulit binatang dan lain-lain

Kulit kerang giling dan *cangkang* hasil laut lainnya kaya akan CaCO_3 . Bila digiling halus, kulit binatang itu akan berubah menjadi bahan agen pengapuran yang efektif.

B. TUJUAN

1. Mahasiswa mengetahui pengaruh pH terhadap pertumbuhan tanaman.
2. Mahasiswa mengetahui manfaat pengapuran, cara dan sumber kapur.

C. ALAT DAN BAHAN

1. pH meter
2. pengaduk
3. tanah diameter 2 mm
4. Akuades
5. Beaker glass 50cc
6. Botol plastik kecil/cepuK
7. Kapur CaCO_3
8. Timbangan

D. CARA KERJA

1. Mulai tahapan ini dengan membuat pH tanah awal.
2. Setelah itu, lakukan kegiatan penambahan kapur.
3. Timbang 20 gram tanah , kemudian masukkan ke dalam cecuk plastik.
4. Tambahkan kapur CaCO_3 sebanyak 1 gram, buat homogen/ratakan.
5. Tambahkan aquades hingga kapasitas lapang, pastikan semua pori terisi air.
6. Inkubasi selama 2 minggu.
7. Setelah diinkubasi, Timbang tanah 10 gram tanah dari yang sudah diberi kapur dari masing-masing jenis tanah
8. Masukkan ke dalam beaker glass 50ml dan tambahkan aquadest 25 mL. aduk hingga homogen selama 40 menit.
9. Hentikan pengadukan dan cek pH tanah dengan menggunakan pH meter.

LEMBAR PENGAMATAN

Tabel Pengaruh Pemberian Kapur pada pH tanah

No.	pH tanah awal	pH tanah setelah diberi kapur

Pembahasan :

1. Jelaskan pengaruh pH terhadap pertumbuhan tanaman!
2. Jelaskan pengaruh pengapuran terhadap pH tanah!
3. Jelaskan hal-hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan pengapuran!
4. Jelaskan pengaruh dari *overliming*!

Pembahasan :

1. Jelaskan hal-hal yang mempengaruhi konsistensi tanah!
2. Jelaskan mengapa kelas konsistensi tanah masing-masing tanah berbeda?
Jelaskan!
3. Jelaskan pengaruh konsistensi tanah terhadap pengolahan tanah!

PENGENALAN JENIS PUPUK

A. DASAR TEORI

Pengertian pupuk menurut Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 06/Permentan/SR.130/2/2011 adalah bahan kimia atau organisme yang berperan dalam penyediaan unsur hara bagi keperluan tanaman secara langsung atau tidak langsung. Pengertian lain pupuk menurut Buckman (1994) yaitu bahan anorganik /organik, alami/buatan yg ditambahkan ke dalam tanah untuk memberikan unsur esensial tertentu bagi pertumbuhan tanaman secara normal. Sedangkan menurut Thompson (1975) mendefinisikan pupuk merupakan sumber hara tanaman yang ditambahkan kedalam tanah utk meningkatkan kesuburan tanah. Pupuk memiliki perbedaan dengan bahan pembenah tanah. Pupuk dapat digolongkan dalam beberapa kategori dengan dasar yang berbeda-beda.

Pupuk anorganik, memiliki sifat yang harus diketahui. Sifat fisik meliputi warna, tekstur, struktur, konsistensi, kelarutan, kadar lengas, sifat higroskopis dan density. Sifat kimia meliputi: rumus kimia, pH, kadar unsur hara dan bentuknya, kadar asam / basa garam, zat pembawa (*conditioner*) dan filler.

B. TUJUAN

Untuk mengetahui sifat fisik dan kimia beberapa macam pupuk.

C. Cara kerja :

Isilah tabel pengamatan pengenalan jenis pupuk di bawah ini berdasarkan pengamatan pupuk yang disediakan, atau berdasarkan dari literatur.

Macam pupuk	Hasil pengamatan						
	Urea	Za	NPK	KCl	ZK	SP-36	
1. Mengenal bahan pupuk scr Makroskopis							
2. Nama, singkatan, simbol dagang							
3. Sifat Fisik							
a. Warna							
b. Tekstur / struktur							
c. Konsistensi							
d. Kelarutan							
e. Kadar Lemas							
f. Higroskopis							
g. Density							
4. Sifat kimiawi							
a. Rumus Kimia							
b. pH							
c. Kadar unsur hara dan bentuknya.							
d. Kadar asam /basa / garam bebas							
e. zat pembawa							

Petunjuk Pengisian Tabel. :

1. **Secara makroskopis** kita mengamati macam – macam pupuk yang disediakan, sehingga bisa membedakan satu dengan lainnya.
2. **Nama / singkatan / symbol dagang.**
Kadang satu jenis pupuk mempunyai beberapa nama, punya singkatan, symbol dagang, tulislah bila saudara ketahui.
3. **SIFAT FISIK PUPUK**
 - a. **Warna** dilihat secara langsung. ditulis dalam kolom
 - b. **Tekstur** dibedakan kasar, sedang, halus dengan cara memegang pupuk dengan ibujari dan telunjuk.

- c. **Struktur**, dibedakan Kristal, granuler atau serbuk
- d. **Konsistensi** : Yaitu menguji kekekatannya dengan cara memegang pupuk dengan ibu jari dan telunjuk, dibedakan antara lekat dan tidak lekat
- e. **Kelarutan** : menggunakan tinggi-sedang-rendah (kualitatif)
- f. **Kadar lengas (KL)**
- g. **Higroskopisitas**, diuji dengan dua cara :

1. **Kualitatif**.Yaitu degan menggunakan kertas porous (kertas buram) separo halaman, di tengahnya digambar bulat (diameter 3 cm) kemudian pupuk dihamparkan di dalam bulatan dan dibiarkan 24 jam, setelah 24 jam di ukur dengan penggaris bagian yang basah karena sifat hidrokopis dari pupuk tersebut.
2. **Kuantitatif**, dengan cara masukkan pupuk 5 gram ke dalam plastic (berat hari ke 1), dibiarkan terbuka, setiap 7 hari ditimbang dan di ukur higroskopisitasnya, yaitu :

$$\text{Hari ke 7 : } \frac{\text{berat hari ke 7} - \text{berat hari ke 1}}{\text{berat hari ke 1}} \times 100 \%$$

$$\text{Hari ke 14 : } \frac{\text{berat hari ke 14} - \text{berat hari ke 7}}{\text{berat hari ke 1}} \times 100 \%$$

Setelah 28 hari besarnya higroskopisitasnya di rata – rata

- h. **Density**, yaitu berat jenis dari pupuk (BJ).

$$BJ = \frac{\text{Berat}}{\text{Volume}}$$

Volume pupuk dapat dilihat dengan menggunakan Hukum Archimedest yang ber-bunyi “Volume suatu benda sama dengan volume air yang dipindahkan”, dapat diketahui dengan menggunakan gelas ukur diisi penuh aquadest, masukkan dalam erlemeyer, kemudian 5 gram pupuk dimasukkan dalam gelas ukur yang sudah penuh aquadest, Air yang tumpah adalah volume pupuk tersebut (diukur dengan gelas ukur)

$$BJ = \frac{\text{Berat pupuk (5 gram)}}{\text{Volume pupuk}} \times \frac{100}{100 + KL} = \dots\dots\dots \text{ g/cm}$$

KL = kadar lengas pupuk tersebut

4. SIFAT KIMIAWI PUPUK

- a. **Rumus kimia** : Dapat diketahui dari label yang tertera pada kemasan pupuk atau dari literature.
- b. **pH**, Dengan cara membuat larutan pupuk + aquadest, perbandingan 2 : 5 kemudian di aduk atau digojok sampai homogen dan didiamkan 30 menit, di test pH nya dengan alat ukur pH (pH stik. pH meter)
- c. **Kadar unsur hara dan bentuknya**.
Misalnya ZA mengandung Nitrogen 21 % dalam bentuk NH_4 (dilihat dari rumus kimia dalam label kemasan).
- d. **Kadar asam / basa / garam bebas** . : Dapat dilihat dari pH
- e. **Zat pembawa (carier)** : Dapat dilihat dari rumus kimia.
Misalnya ZA = $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ \longrightarrow carrier (pembawa)
- f. **Conditioner.**: Yaitu mengatur kelarutan atau pengendala higroskopisitas, pupuk juga berfungsi untuk memperbaiki fisik dan kimia tanah.
- g. **Filler (zat pengisi)**.
Filler ditambahkan untuk mencapai berat yang dikehendaki bila kadar unsur hara pokok sudah terpenuhi, bahan filler tidak bereaksi dengan bahan pupuk misalnya pasir, kwarsa.

NOTE: karena dilakukan secara online, maka pengisian sifat pupuk dilakukan dengan mencari di literatur

METODE PEMUPUKAN

A. DASAR TEORI

Pemupukan dalam arti luas merupakan pemberian bahan ke tanah dengan tujuan untuk memperbaiki atau meningkatkan kesuburan tanah, sedangkan untuk pengertian khususnya bahwa pemupukan merupakan pemberian bahan untuk menambahkan unsur hara tersedia di dalam tanah. Pemupukan yang tepat dan benar dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Salah satu hal yang penting dalam proses pemupukan adalah cara pemberian pupuk yang benar. Dengan cara yang benar, pemberian pupuk memberikan hasil nyata karena pupuk dapat terserap baik oleh tanaman, dengan demikian pemanfaatan unsur hara yang terkandung dalam pupuk dapat dimaksimalkan oleh tanaman dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman itu sendiri. Kesalahan dalam cara pemberian pupuk akan mengurangi efisiensi dan efektifitas pupuk, sehingga akan timbul kerugian dari sisi waktu dan biaya, serta manfaat pupuk yang kurang maksimal bagi tanaman. Proses pemupukan akan sangat menentukan keberhasilan produksi tanaman, selain jenis pupuk yang tepat, cara aplikasi pupuk yang efektif dan efisien akan meningkatkan keberhasilan pemupukan. Beberapa metode pemupukan yaitu:

a) **Broadcasting (disebar)**

Pemupukan dengan cara sebar (*broadcasting*) : cara ini adalah cara yang paling sederhana karena pupuk diberikan ke media tanam dengan cara disebar di atas permukaan media saat pengolahan tanah (biasanya dilakukan pada tanaman semusim seperti padi dan kacang-kacangan yang ditanam di sawah), sehingga pupuk tercampur merata dengan tanah. Pemupukan dengan cara sebar ini berpotensi tinggi merangsang pertumbuhan tanaman-tanaman pengganggu (gulma) serta tingkat fiksasi atau pengikatan unsur hara tertentu oleh tanah. Cara sebar dilakukan jika :

- Populasi tanaman cukup tinggi akibat aplikasi jarak tanam yang rapat
- Sistem perakaran tanaman yang menyebar di dekat permukaan tanah
- Volume pupuk yang digunakan berjumlah banyak
- Tingkat kelarutan pupuk yang tinggi agar dapat terserap dalam jumlah banyak oleh tanaman
- Tingkat kesuburan tanah yang relatif baik

Broadcasting dapat dibedakan menjadi 2, yaitu :

1. Top dressing: pupuk ditebarkan merata ke seluruh permukaan tanah atau menurut alur yang tersedia. Untuk lahan yang sudah ditanami, jika permukaan tanaman basah atau lembab cara ini harus ditunda, karena dapat menyebabkan plasmolisis daun. Kerusakan akan meningkat pada dosis yang lebih besar, terutama pupuk N dan K.
2. Side dressing: pupuk ditebarkan di samping alur benih atau tanaman.

b) Ring Placement

Pemupukan pada tempat tertentu (*placement*), berbentuk seperti barisan lurus di antara larikan atau barisan tanaman, membentuk garis lurus, atau membentuk lingkaran di bawah tajuk tanaman. **Ring Placement** (memutari tanaman). Metode ini mirip dengan metode broadcasting, namun penyebaran pupuk secara merata.

- parit dibuat sedalam 10-15 cm mengelilingi tanaman selebar tajuk terluar
- pupuk disebar secara melingkar pada tanaman dengan cara tanah digemburkan terlebih dahulu, kemudian pupuk ditebarkan merata.

c) Spot Placement

Alur pemupukan dibuat dengan membuat semacam kanal dangkal sebagai tempat pupuk dengan mencangkul tanah selebar kurang lebih 10 cm dengan kedalaman kurang lebih 10 cm dari permukaan tanah dalam baris tanaman. Setelah pupuk diletakkan di dalam alur, kemudian ditutup kembali dengan tanah. Pemupukan dengan cara ini dilakukan dengan alasan :

- Kesuburan tanah relatif lebih rendah (tanah tegalan atau kebun)
- Populasi tanaman lebih rendah karena jarak tanam lebih lebar
- Volume pupuk yang digunakan berjumlah lebih sedikit
- Volume akar tanaman sedikit dan tidak menyebar

d) Fertigasi

Fertigasi berasal dari dua bahasa Inggris yaitu *fertilization* dan *irrigation* yang kemudian disingkat dan disebut fertigasi. Dengan teknik fertigasi biaya tenaga kerja untuk pemupukan dapat dikurangi, karena pupuk diberikan bersamaan dengan

penyiraman. Keuntungan lain adalah peningkatan efisiensi penggunaan unsur hara karena pupuk diberikan dalam jumlah sedikit tetapi kontinyu, serta mengurangi kehilangan unsur hara (khususnya nitrogen) akibat *leaching* atau pencucian dan denitrifikasi (kehilangan nitrogen akibat perubahan menjadi gas). Fertigasi dapat diterapkan tidak hanya pada sistem konvensional, namun juga hidroponik dengan prinsip yang sama.

e) Injection

Metode ini dilakukan dengan cara menyuntikkan larutan pupuk secara langsung ke batang tanaman. Pemupukan dengan cara ini memiliki beberapa keunggulan dan kelemahan, keunggulan tersebut adalah memberikan efek langsung ke warna daun tanaman. Sedangkan kelemahannya adalah terganggunya kesehatan pada tanaman yakni timbulnya patogen dan hama, dapat menyebabkan batang membelah, pembusukan dan cacat *structural* serta berbahaya bagi pohon dalam kondisi buruk. Adapun yang lain pohon yang disuntikkan batangnya maka akan menjadi lebih rentan terhadap hama serangga, dikarenakan kandungan nitrogen pada daun meningkat. Metode ini digunakan pada musim kemarau dengan tujuan agar lebih efisien dalam penggunaan pupuk.

f) Foliar Application

Foliar Application merupakan pemupukan dengan cara penyemprotan bahan pupuk cair pada permukaan daun. Cara ini dilakukan untuk melengkapi pemberian pupuk melalui tanah. Unsur hara yang diberikan terutama unsur hara mikro masuk ke dalam tanaman melalui stomata daun secara difusi atau secara osmosis. Hal yang perlu diperhatikan:

- Kepekatan/konsentrasi larutan pupuk harus rendah.
- Tegangan muka larutan pupuk harus rendah, sehingga kontak dengan permukaan daun lebih besar.
- Kadar biuret pada urea harus kurang dari 2%.
- Kondisi lingkungan (cuaca) harus mendukung.

B. TUJUAN

Mengenal berbagai cara pemupukan tanaman dan membuat dokumentasi dalam bentuk digital.

Tugas

1. Setiap kelompok membuat dokumentasi digital dengan software bebas semua cara pemupukan yang ada di buku panduan.
2. Semua anggota kelompok wajib ada di dalam video.

PERHITUNGAN KEBUTUHAN PUPUK

Berikut akan diberikan penjelasan mengenai perhitungan kebutuhan pupuk.

1. Diketahui : Urea (46% N), SP-36 (36% P₂O₅), KCl (60% K₂O)

Tanya : Berapa jumlah pupuk yg dibutuhkan untuk dosis :

- 60kg N/ha , 30kg P₂O₅ /ha, 30 kg K₂O /ha
- 120kg N/ha , 60kg P₂O₅ /ha, 60 kg K₂O /ha

JAWAB:

- Pupuk Urea = $(100 \times 60) / 46 = 130,43$ kg Urea/ha

Pupuk SP36 = $(100 \times 30) / 36 = 83,33$ kg SP36 / ha

Pupuk KCl = $(100 \times 30) / 60 = 50$ kg KCl / ha

b. -silahkan dijawab-

2. Jika dosis pupuk Urea sebesar 250 kg/ha untuk tanaman jagung dalam satu musim dengan jarak antar baris 70 cm dan dalam barisan 20 cm. Hitung berapa berat Urea yang harus diberikan untuk setiap tanaman ?

Perhitungan berdasarkan populasi tanaman

- ▶ Cari jumlah tanaman/populasi per ha
- ▶ dosis pupuk dibagi jumlah tanaman
- ▶ 1 ha= 10.000m²

JAWAB :

- ▶ Jumlah populasi tanaman dalam 1 ha= $10.000\text{m}^2 / (0,2 \times 0,7)\text{m}^2 = 71428,57$
- ▶ Kebutuhan pupuk per tanaman= $250 \text{ kg} / 71428,57 = 0,0035 \text{ kg/tanaman}$
= 3,5 g/ tanaman

3. Suatu percobaan di rumah kaca menggunakan 10 L tanah untuk setiap pot. Dosis pupuk KCl untuk jagung adalah 100 kg KCl/ha dalam satu musim tanam. hitung berapa berat pupuk yang harus ditimbang untuk setiap pot ?

Perhitungan berdasarkan volume tanah

- ▶ $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 0,001 \text{ m}^3$
- ▶ kedalaman tanah untuk sampel tanah 20cm

JAWAB:

- ▶ Dosis pupuk KCl = 100kg / ha

(dianggap kedalaman efektif untuk pengambilan sampel tanah adalah 20 cm)

Maka, dapat dikatakan dosis pupuk KCl

$$= 100 \text{ kg} / (10.000 \text{ m}^2 \times 0,2\text{m})$$

$$= 100 \text{ kg} / 2000\text{m}^3$$

Sehingga untuk 1 pot yg berisi tanah bervolume 10L=

(10L = 10 dm³ = 0,01 m³)

$$= (100 \times 0,01) / 2000$$

$$= 0,0005 \text{ kg KCl} = 0.5 \text{ g KCl}$$

NOTE: Soal Latihan akan diberikan oleh asisten

KESESUAIAN LAHAN

A. DASAR TEORI

Pengembangan berbagai komoditas tidak terlepas dari usaha mencari lahan baru yang dapat dibuka untuk perluasan areal pertanian. Pembukaan areal baru perlu diteliti sumberdaya lahannya guna menentukan kesesuaian lahan untuk penggunaan tertentu, agar lahan tersebut dapat produktif secara berkelanjutan (Jayanti *et al.*, 2013).

Evaluasi lahan adalah usaha penilaian suatu lahan untuk penggunaan tertentu. Kesesuaian lahan adalah tingkat kecocokan lahan untuk penggunaan tertentu. Kesesuaian lahan dapat dinilai pada keadaan sekarang dan yang akan datang setelah diperbaiki. Kesesuaian lahan sangat perlu di perhatikan dalam berbudidaya agar bisa mendapatkan hasil yang optimal. Khususnya pada tanaman kelapa sawit, walaupun kelapa sawit dapat tumbuh pada keadaan lahan yang ada, tetapi setiap tanaman memiliki karakter yang membutuhkan persyaratan yang berbeda.

Analisis kesesuaian lahan dilakukan dengan menggunakan metode limitasi sederhana berdasarkan dari syarat tumbuh tanaman menurut Djaenudin dkk. (2003). Penggunaan metode analisis limitasi sederhana disebabkan dapat menggambarkan kesesuaian lahan secara rinci yaitu dengan melihat faktor pembatas yang ada. Analisis data dilakukan secara *matching* atau perbandingan, yaitu membandingkan antara persyaratan penggunaan lahan (untuk tanaman penelitian) dengan sifat -sifat lahan di daerah penelitian. Hasil dari perbandingan tersebut akan didapatkan tingkat kesesuaian lahan untuk tanaman penelitian yang meliputi kelas S1 (sangat sesuai), S2 (cukup sesuai), S3 (sesuai marginal), dan N (tidak sesuai).

Struktur klasifikasi kesesuaian lahan menurut kerangka FAO (1976) dapat dibedakan menurut tingkatannya sebagai berikut:

1. Ordo : Keadaan kesesuaian lahan secara global. Pada tingkat ordo kesesuaian lahan dibedakan antara lahan yang tergolong sesuai (S) dan lahan yang tergolong tidak sesuai (N).
2. Kelas : Keadaan tingkat kesesuaian dalam tingkat ordo. Pada tingkat kelas, lahan yang tergolong ordo sesuai (S) dibedakan ke dalam tiga kelas, yaitu: lahan sangat

sesuai (S1), cukup sesuai (S2), dan sesuai marginal (S3). Sedangkan lahan yang tergolong ordo tidak sesuai (N) tidak dibedakan ke dalam kelas-kelas

- a. Kelas S1, sangat sesuai : Lahan tidak mempunyai faktor pembatas yang berarti atau nyata terhadap penggunaan secara berkelanjutan, atau faktor pembatas yang bersifat minor dan tidak akan mereduksi produktivitas lahan secara nyata.
 - b. Kelas S2, cukup sesuai : Lahan mempunyai faktor pembatas, dan faktor pembatas ini akan berpengaruh terhadap produktivitasnya, memerlukan tambahan masukan (input). Pembatas tersebut biasanya dapat diatasi oleh petani sendiri.
 - c. Kelas S3, sesuai marginal : Lahan mempunyai faktor pembatas yang berat, dan faktor pembatas ini akan berpengaruh terhadap produktivitasnya, memerlukan tambahan masukan yang lebih banyak daripada lahan yang tergolong S2. Untuk mengatasi faktor pembatas pada S3 memerlukan modal tinggi, sehingga perlu adanya bantuan atau campur tangan (intervensi) pemerintah atau pihak swasta. Tanpa bantuan tersebut petani tidak mampu mengatasinya.
 - d. Kelas N, tidak sesuai : Lahan yang tidak sesuai (N) karena mempunyai faktor pembatas yang sangat berat dan/atau sulit diatasi.
3. Subkelas: Keadaan tingkatan dalam kelas kesesuaian lahan. Kelas kesesuaian lahan dibedakan menjadi subkelas berdasarkan kualitas dan karakteristik lahan yang menjadi faktor pembatas terberat. Faktor pembatas ini sebaiknya dibatasi jumlahnya, maksimum dua pembatas. Tergantung peranan faktor pembatas pada masing-masing subkelas, kemungkinan kelas kesesuaian lahan yang dihasilkan ini bisa diperbaiki dan ditingkatkan kelasnya sesuai dengan masukan yang diperlukan. Contoh Kelas **S3oa** yaitu termasuk kelas **sesuai marginal** dengan subkelasnya **oa** atau **ketersediaan oksigen** tidak memadai. Dengan perbaikan drainase atau perbaikan ketersediaan oksigen yang mencukupi akan meningkatkan kelasnya sampai kelas terbaik.

B. TUJUAN

Praktikan dapat memahami dan melakukan analisa kesesuaian lahan berdasarkan pada data yang sudah ada.

C. CARA KERJA

Pada acara ini praktikan akan melakukan penghitungan kesesuaian lahan pada sebuah varietas didasarkan pada panduan yang ada. Untuk data akan disiapkan oleh asisten. Karakteristik tanah/lahan yang dipakai sebagai parameter dalam evaluasi lahan tersebut antara lain: temperatur udara, drainase, tekstur, alkalinitas, bahaya erosi, dan banjir/genangan.

Estimasi temperatur berdasarkan ketinggian tempat (elevasi)

Di tempat-tempat yang tidak tersedia data temperatur (stasiun iklim terbatas), maka temperatur udara dapat diduga berdasarkan ketinggian tempat (elevasi) dari atas permukaan laut. Pendugaan tersebut dengan menggunakan pendekatan rumus dari Braak (1928) dalam Mohr *et al.* (1972). Berdasarkan hasil penelitiannya di Indonesia temperatur di dataran rendah (pantai) berkisar antara 25-27°C, dan rumus yang dapat digunakan (rumus Braak) adalah sebagai berikut:

$$26,3^{\circ}\text{C} - (0,01 \times \text{elevasi dalam meter} \times 0,6^{\circ}\text{C})$$

Berdasarkan penelitian Braak tersebut temperatur tanah pada kedalaman 50 cm di Indonesia lebih tinggi 3-4,5°C, sehingga untuk menduga temperatur tanah pada kedalaman 50 cm, maka rerata temperatur udara ditambah sekitar 3,5°C. Tetapi menurut Wambeke *et al.* (1986) temperatur tanah lebih tinggi 2,5°C dari temperatur udara. Hasil pendugaan temperatur dan ditambah perbedaan temperatur udara dan temperatur tanah tersebut digunakan untuk menentukan rejim temperatur tanah seperti yang ditetapkan dalam Taksonomi Tanah.

Drainase tanah

Kelas drainase tanah dibedakan dalam 7 kelas sebagai berikut:

Kelas drainase	Deskripsi
0	Sangat terhambat (<i>very poorly drained</i>), tanah dengan konduktivitas hidrolis sangat rendah dan daya menahan air sangat rendah, tanah basah secara permanen dan tergenang untuk waktu yang cukup lama sampai ke permukaan. Tanah demikian cocok untuk padi sawah dan sebagian kecil tanaman lainnya. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah mempunyai warna gley (reduksi) permanen sampai pada lapisan

	permukaan.
1	Terhambat (<i>poorly drained</i>), tanah mempunyai konduktivitas hidrolis rendah dan daya menahan air rendah sampai sangat rendah, tanah basah untuk waktu yang cukup lama sampai ke permukaan. Tanah demikian cocok untuk padi sawah dan sebagian kecil tanaman lainnya. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah mempunyai warna gley (reduksi) dan bercak atau karatan besi dan/atau mangan sedikit pada lapisan sampai permukaan.
2	Agak terhambat (<i>somewhat poorly drained</i>), tanah mempunyai konduktivitas hidrolis agak rendah dan daya menahan air rendah sampai sangat rendah, tanah basah sampai ke permukaan. Tanah demikian cocok untuk padi sawah dan sebagian kecil tanaman lainnya. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna gley (reduksi) pada lapisan sampai ≥ 25 cm.
3	Agak baik (<i>moderately well drained</i>), tanah mempunyai konduktivitas hidrolis sedang sampai agak rendah dan daya menahan air rendah, tanah basah dekat ke permukaan. Tanah demikian cocok untuk berbagai tanaman. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna gley (reduksi) pada lapisan sampai ≥ 50 cm.
4	Baik (<i>well drained</i>), tanah mempunyai konduktivitas hidrolis sedang dan daya menahan air sedang, lembab, tapi tidak cukup basah dekat permukaan. Tanah demikian cocok untuk berbagai tanaman. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna gley (reduksi) pada lapisan sampai ≥ 100 cm.
5	Agak cepat (<i>somewhat excessively drained</i>), tanah mempunyai konduktivitas hidrolis tinggi dan daya menahan air rendah. Tanah demikian hanya cocok untuk sebagian tanaman kalau tanpa irigasi. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan aluminium serta warna gley (reduksi).

6	Cepat (<i>excessively drained</i>), tanah mempunyai konduktivitas hidrolis tinggi sampai sangat tinggi dan daya menahan air rendah. Tanah demikian tidak cocok untuk tanaman tanpa irigasi. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan aluminium serta warna gley (reduksi).
---	--

Tekstur

Tekstur adalah merupakan gabungan komposisi fraksi tanah halus (diameter ≤ 2 mm) yaitu pasir, debu dan liat. Tekstur dapat ditentukan di lapangan seperti disajikan sebagai berikut:

No	Kelas tekstur	Sifat tanah
1	Pasir (S)	Sangat kasar sekali, tidak membentuk bola dan gulungan, serta tidak melekat.
2.	Pasir berlempung (LS)	Sangat kasar, membentuk bola yang mudah sekali hancur, serta agak melekat.
3	Lempung berpasir (SL)	Agak kasar, membentuk bola agak kuat tapi mudah hancur, serta agak melekat.
4.	Lempung (L)	Rasa tidak kasar dan tidak licin, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, dan melekat.
5.	Lempung berdebu (SiL)	Licin, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, serta agak melekat.
6.	Debu (Si)	Rasa licin sekali, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, serta agak melekat.
7.	Lempung berliat (CL)	Rasa agak kasar, membentuk bola agak teguh (lembab), membentuk gulungan tapi mudah hancur, serta agak melekat.
8.	Lempung liat berpasir (SCL)	Rasa kasar agak jelas, membentuk bola agak teguh (lembab), membentuk gulungan tetapi mudah hancur, serta melekat.
9.	Lempung liat berdebu (SiCL)	Rasa licin jelas, membentuk bola teguh, gulungan mengkilat, melekat.
10.	Liat berpasir (SC)	Rasa licin agak kasar, membentuk bola dalam keadaan keringsukar dipilin, mudah digulung, serta melekat.
11.	Liat berdebu (SiC)	Rasa agak licin, membentuk bola dalam keadaan kering sukar dipilin, mudah digulung, serta melekat.
12.	Liat (C)	Rasa berat, membentuk bola sempurna, bila kering sangat keras, basah sangat melekat.

Pengelompokan kelas tekstur yang digunakan pada Juknis ini adalah:

- Halus (h) : Liat berpasir, liat, liat berdebu
- Agak halus (ah) : Lempung berliat, lempung liat berpasir, lempung liat berdebu
- Sedang (s) : Lempung berpasir sangat halus, lempung, lempung berdebu, debu
- Agak kasar (ak) : Lempung berpasir Kasar (k):Pasir, pasir berlempung
- Sangat halus (sh): Liat (tipe mineral liat 2:1)

Bahan kasar

Bahan kasar adalah merupakan modifier tekstur yang ditentukan oleh jumlah persentasi kerikil, kerakal, atau batuan pada setiap lapisan tanah, dibedakan menjadi:

- sedikit : < 15%
- sedang : 15 - 35%
- banyak : 35 - 60%%
- sangat banyak : > 60%

Kedalaman tanah

Kedalaman tanah, dibedakan menjadi:

- sangat dangkal : < 20 cm
- dangkal : 20 - 50 cm
- sedang : 50 – 75 cm
- dalam : > 75 cm

Ketebalan gambut

Ketebalan gambut, dibedakan menjadi:

- tipis : < 60 cm
- sedang : 60 - 100 cm
- agak tebal : 100 - 200 cm
- tebal : 200 - 400 cm
- sangat tebal : > 400 cm

Bahaya erosi

Tingkat bahaya erosi dapat diprediksi berdasarkan keadaan lapangan, yaitu dengan cara memperhatikan adanya erosi lembar permukaan (*sheet erosion*), erosi alur (*reel erosion*), dan erosi parit (*gully erosion*). Pendekatan lain untuk memprediksi tingkat bahaya erosi yang relatif lebih mudah dilakukan adalah dengan memperhatikan permukaan tanah yang hilang (rata-rata) pertahun, dibandingkan tanah yang tidak tererosi yang dicirikan oleh masih adanya horizon A. Horizon A biasanya dicirikan oleh warna gelap karena relatif mengandung bahan organik yang cukup banyak. Tingkat bahaya erosi tersebut disajikan sebagai berikut:

Tingkat bahaya erosi	Jumlah tanah permukaan yang hilang (cm/tahun)
Sangat ringan (sr)	< 0,15
Ringan (r)	0,15 - 0,9
Sedang (s)	0,9 - 1,8
Berat (b)	1,8 - 4,8
Sangat berat (sb)	> 4,8

Bahaya banjir/genangan

Banjir ditetapkan sebagai kombinasi pengaruh dari: kedalaman banjir

(X) dan lamanya banjir (Y). Kedua data tersebut dapat diperoleh melalui wawancara dengan penduduk setempat di lapangan.

Kedalaman banjir (X):

1. < 25 cm
2. 25 - 50 cm
3. 50 - 150 cm
4. > 150 cm.

Lamanya banjir (Y):

1. < 1 bulan
2. 1 - 3 bulan
3. 3 - 6 bulan
4. > 6 bulan.

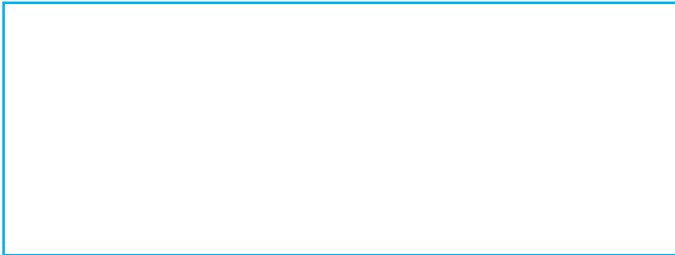
Bahaya banjir diberi simbol $F_{x,y}$. (dimana X adalah simbol kedalaman air genangan, dan Y adalah lamanya banjir). Kelas bahaya banjir tersebut disajikan dalam Tabel.

Tabel Kelas bahaya banjir

Simbol	Kelas bahaya banjir	Kelas bahaya banjir berdasarkan kombinasi kedalaman dan lamanya banjir ($F_{x,y}$)
F0	Tanpa	-
F1	Ringan	F1.1, F2.1, F3.1
F2	Sedang	F1.2, F2.2, F3.2, F4.1
F3	Agak berat	F1.3, F2.3, F3.3
F4	Berat	F1.4, F2.4, F3.4, F4.2, F4.3, F4.4

Borlist Survey

Informasi Site

- 1. Nama Pengamat : (.....)
- 2. Lokasi : Provinsi (.....) Kabupaten (.....) Kecamatan (.....) Desa (.....)
- 3. Jenis Observasi : (.....)
- 4. Waktu Observasi : (.....)
- 5. Tipe Sampel : (.....)
- 6. Foto Udara : Waktu (.....) Flight (.....) Run (.....) Foto (.....) Skala (.....)
- 7. Titik Koordinat : E (.....) S (.....)
Latitude : (.....)
- 8. Elevasi : (.....)
- 9. Deskripsi Lokasi :
.....
.....
.....
- 10. Keadaan Sekitar Landform :
Landform Utama : (.....) Topografi (.....) Torehan (.....)
Bentuk Drainase (.....)
- 11. Lereng : Posisi (.....) Bentuk (.....) Aspek (.....) Panjang Lereng (.....)
- 12. Mikrorelief : Tipe (.....) Amplitude (.....)
- 13. Bentuk Permukaan Tanah : (.....)
- 14. Bahan Induk : (.....)
- 15. Kedalaman Jeluk Efektif : (.....)
- 16. Banjir : Frekuensi (.....) Durasi (.....) Ketinggian (.....) Kecepatan (.....) Sumber (.....) Kualitas Air (.....)
- 17. Erosi : Tipe (.....) Derajat (.....)
- 18. Land Use :
1. Cover/crop (.....) Crop Perfomance (.....) Hasil (.....)
2. Cover/crop (.....) Crop Perfomance (.....) Hasil (.....)
3. Cover/crop (.....) Crop Perfomance (.....) Hasil (.....)
- 19. Iklim : Schmidt & Ferguson (.....) Koppen (.....) Oldeman (.....)
- 20. Kesesuaian Lahan :
- 21. Sketsa Site : 

Deskripsi Horison

- 1. Horison 1(.....) 2(.....) 3(.....) 4(.....)
- 2. Design Horison 1(.....) 2(.....) 3(.....) 4(.....)
- 3. Batas 1(.....) 2(.....) 3(.....) 4(.....)
- 4. Matrix Warna 1(.....) 2(.....) 3(.....) 4(.....)
- 5. Tekstur 1(.....) 2(.....) 3(.....) 4(.....)
- 6. Struktur 1(.....) 2(.....) 3(.....) 4(.....)
- 7. Konsistensi 1(.....) 2(.....) 3(.....) 4(.....)
- 8. Pori 1(.....) 2(.....) 3(.....) 4(.....)
- 9. Kedalaman Akar 1(.....) 2(.....) 3(.....) 4(.....)
- 10. pH 1(.....) 2(.....) 3(.....) 4(.....)

Klasifikasi Tanah

- 1. Diagnosis Horison dan Profil : 1 (.....) 2(.....) 3(.....) 4(.....)
Regim Kelembaban Tanah : Batas Atas 1(.....) 2(.....) 3(.....) 4(.....)
- 2. Klasifikasi : Tahun Great Group Sub Group Tekstur Mineralogi
Reaksi
Field (.....) (.....) (.....) (.....) (.....)
(.....)
Final (.....) (.....) (.....) (.....) (.....)
(.....)
Update (.....) (.....) (.....) (.....) (.....)
(.....)
- 3. Seri Tanah : Tahun Kriteria Series Varian
Field (.....) (.....) (.....)
(.....)
Final (.....) (.....) (.....)
(.....)
Update (.....) (.....) (.....)
(.....)
- 4. Seksi pengontrol: gambut (.....) Batas Atas (.....cm) Batas Bawah (.....cm)
- 5. Tanda pada Klasifikasi Tanah :

Karet (*Hevea brassiliensis* M.A.)

Persyaratan penggunaan/ karakteristik lahan	Kelas kesesuaian lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (tc)				
Temperatur rerata (°C)	26 - 30	30 - 34 24 - 26	- 22 - 24	> 34 < 22
Ketersediaan air (wa)				
Curah hujan (mm)	2.500 - 3.000	2.000 - 2.500 3.000 - 3.500	1.500 - 2.000 3.500 - 4.000	< 1.500 > 4.000
Lamanya masa kering (bln)	1 - 2	2 - 3	3 - 4	> 4
Ketersediaan oksigen (oa)				
Drainase	baik	sedang	agak terhambat, terhambat, agak cepat	sangat terhambat, cepat
Media perakaran (rc)				
Tekstur	halus, agak halus, sedang	-	agak kasar	kasar
Bahan kasar (%)	< 15	15 - 35	35 - 60	> 60
Kedalaman tanah (cm)	> 100	75 - 100	50 - 75	< 50
Gambut:				
Ketebalan (cm)	< 60	60 - 140	140 - 200	> 200
Ketebalan (cm), jika ada sisipan bahan mineral/ pengkayaan	< 140	140 - 200	200 - 400	> 400
Kematangan	saprik ⁺	saprik, hemik ⁺	hemik, fibrik ⁺	fibrik
Retensi hara (nr)				
KTK liat (cmol)	-	-	-	-
Kejenuhan basa (%)	< 35	35 - 50	> 50	
pH H ₂ O	5,0 - 6,0	6,0 - 6,5 4,5 - 5,0	> 6,5 < 4,5	
C-organik (%)	> 0,8	≤ 0,8		
Toksisitas (xc)				
Salinitas (dS/m)	< 0,5	0,5 - 1	1 - 2	> 2
Sodisitas (xn)				
Alkalinitas/ESP (%)	-	-	-	-
Bahaya sulfidik (xs)				
Kedalaman sulfidik (cm)	> 175	125 - 175	75 - 125	< 75
Bahaya erosi (eh)				
Lereng (%)	< 8	8 - 16	16 - 30 16 - 45	> 30 > 45
Bahaya erosi	sangat rendah	rendah - sedang	berat	sangat berat
Bahaya banjir (fh)				
Genangan	F0	-	F1	> F1
Penyiapan lahan (lp)				
Batuan di permukaan (%)	< 5	5 - 15	15 - 40	> 40
Singkapan batuan (%)	< 5	5 - 15	15 - 25	> 25

Kelapa (*Cocos nicifera* L.)

Persyaratan penggunaan/ karakteristik lahan	Kelas kesesuaian lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (tc)				
Temperatur rerata (°C)	25 - 28	28 - 32 23 - 25	32 - 35 20 - 23	> 35 < 20
Ketersediaan air (wa)				
Curah hujan (mm)	2.000 - 3.000	1.300 - 2.000 3.000 - 4.000	1.000 - 1.300 4.000 - 5.000	< 1.000 > 5.000
Lamanya masa kering (bln)	0 - 2	2 - 4	4 - 6	> 6
Kelembaban (%)	> 60	50 - 60	< 50	
Ketersediaan oksigen (oa)				
Drainase	baik, sedang	agak terhambat	terhambat, agak cepat	sangat terhambat, cepat
Media perakaran (rc)				
Tekstur	halus, agak halus, sedang	agak kasar	sangat halus	kasar
Bahan kasar (%)	< 15	15 - 35	35 - 55	> 55
Kedalaman tanah (cm)	> 100	75 - 100	50 - 75	< 50
Gambut:				
Ketebalan (cm)	< 60	60 - 140	140 - 200	> 200
Ketebalan (cm), jika ada sisipan bahan mineral/ pengkayaan	< 140	140 - 200	200 - 400	> 400
Kematangan	saprik ⁺	saprik, hemik ⁺	hemik, fibrik ⁺	fibrik
Retensi hara (nr)				
KTK liat (cmol)	-	-	-	-
Kejenuhan basa (%)	> 20	≤ 20		
pH H ₂ O	5,2 - 7,5	4,8 - 5,2 7,5 - 8,0	< 4,8 > 8,0	
C-organik (%)	> 0,8	≤ 0,8		
Toksisitas (xc)				
Salinitas (dS/m)	< 12	12 - 16	16 - 20	> 20
Sodisitas (xn)				
Alkalinitas/ESP (%)	-	-	-	-
Bahaya sulfidik (xs)				
Kedalaman sulfidik (cm)	> 125	100 - 125	60 - 100	< 60
Bahaya erosi (eh)				
Lereng (%)	< 8	8 - 16	16 - 30	> 30
Bahaya erosi	sangat rendah	rendah - sedang	berat	sangat berat
Bahaya banjir (fh)				
Genangan	F0	-	F1	> F1
Penyiapan lahan (lp)				
Batuan di permukaan (%)	< 5	5 - 15	15 - 40	> 40
Singkapan batuan (%)	< 5	5 - 15	15 - 25	> 25

Kelapa sawit (*Elaeis guinensis* JACK.)

Persyaratan penggunaan/ karakteristik lahan	Kelas kesesuaian lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (tc)				
Temperatur rerata (°C)	25 - 28	22 - 25 28 - 32	20 - 22 32 - 35	< 20 > 35
Ketersediaan air (wa)				
Curah hujan (mm)	1.700 - 2.500	1.450 - 1.700 2.500 - 3.500	1.250 - 1.450 3.500 - 4.000	< 1.250 > 4.000
Lama bulan kering (bln)	< 2	2 - 3	3 - 4	> 4
Ketersediaan oksigen (oa)				
Drainase	baik, sedang	agak terhambat	terhambat, agak cepat	sangat terhambat, cepat
Media perakaran (rc)				
Tekstur	halus, agak halus, sedang	-	agak kasar	kasar
Bahan kasar (%)	< 15	15 - 35	35 - 55	> 55
Kedalaman tanah (cm)	> 100	75 - 100	50 - 75	< 50
Gambut:				
Ketebalan (cm)	< 60	60 - 140	140 - 200	> 200
Ketebalan (cm), jika ada sisipan bahan mineral/ pengkayaan	< 140	140 - 200	200 - 400	> 400
Kematangan	saprik ⁺	saprik, hemik ⁺	hemik, fibrik ⁺	fibrik
Retensi hara (nr)				
KTK liat (cmol)	> 16	≤ 16	-	-
Kejuahan basa (%)	> 20	≤ 20	-	-
pH H ₂ O	5,0 - 6,5	4,2 - 5,0 6,5 - 7,0	< 4,2 > 7,0	
C-organik (%)	> 0,8	≤ 0,8		
Toksitas (xc)				
Salinitas (dS/m)	< 2	2 - 3	3 - 4	> 4
Sodisitas (xn)				
Alkalinitas/ESP (%)	-	-	-	-
Bahaya sulfidik (xs)				
Kedalaman sulfidik (cm)	> 125	100 - 125	60 - 100	< 60
Bahaya erosi (eh)				
Lereng (%)	< 8	8 - 16	16 - 30	> 30
Bahaya erosi	sangat rendah	rendah - sedang	berat	sangat berat
Bahaya banjir (fh)				
Genangan	F0	F1	F2	> F2
Penyiapan lahan (lp)				
Batuan di permukaan (%)	< 5	5 - 15	15 - 40	> 40
Singkapan batuan (%)	< 5	5 - 15	15 - 25	> 25

Kopi arabika (*Coffea arabica*)

Persyaratan penggunaan/ karakteristik lahan	Kelas kesesuaian lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (tc)				
Temperatur rerata (°C)	16 - 22	15 - 16 22 - 24	14 - 15 24 - 26	< 14 > 26
Ketinggian tempat dpl (m)	700 - 1.600	1.600 - 1.750 600 - 700	1.750 - 2.000 100 - 600	> 2.000 < 100
Ketersediaan air (wa)				
Curah hujan (mm)	1.200 - 1.800	1.000 - 1.200 1.800 - 2.000	2.000 - 3.000 800 - 1.000	> 3.000 < 800
Lamanya masa kering (bln)	1 - 4	< 1; 4 - 5	5 - 6	> 6
Kelembaban (%)	40 - 70	30 - 40 70 - 80	20 - 30 80 - 90	< 20 > 90
Ketersediaan oksigen (oa)				
Drainase	baik	sedang	agak terhambat, agak cepat	terhambat, sangat terhambat, cepat
Media perakaran (rc)				
Tekstur	halus, agak halus, sedang	-	agak kasar	sangat halus, kasar
Bahan kasar (%)	< 15	15 - 35	35 - 60	> 60
Kedalaman tanah (cm)	> 100	75 - 100	50 - 75	< 50
Gambut:				
Ketebalan (cm)	< 60	60 - 140	140 - 200	> 200
Ketebalan (cm), jika ada sisipan bahan mineral/pengkayaan	< 140	140 - 200	200 - 400	> 400
Kematangan	saprik ⁺	saprik, hemik ⁺	hemik, fibrik ⁺	fibrik
Retensi hara (nr)				
KTK liat (cmol)	> 16	≤ 16		
Kejenuhan basa (%)	> 50	35 - 50	< 35	
pH H ₂ O	5,6 - 6,6	6,6 - 7,3	< 5,5; >7,4	
C-organik (%)	> 1,2	0,8 - 1,2	< 0,8	
Toksitas (xc)				
Salinitas (dS/m)	< 0,5	-	0,5 - 2	> 2
Sodisitas (xn)				
Alkalinitas/ESP (%)	-	-	-	-
Bahaya erosi (eh)				
Lereng (%)	< 8	8 - 16	16-30; 16-50	> 30; > 50
Bahaya erosi	sangat rendah	rendah - sedang	berat	sangat berat
Bahaya banjir (fh)				
Genangan	F0	-	-	> F0
Penyiapan lahan (lp)				
Batuan di permukaan (%)	< 5	5 - 15	15 - 40	> 40
Singkapan batuan (%)	< 5	5 - 15	15 - 25	> 25

Kopi robusta (*Coffea canephora*)

Persyaratan penggunaan/ karakteristik lahan	Kelas kesesuaian lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (tc)				
Temperatur rerata (°C)	22 - 25	- 25 - 28	19 - 22 28 - 32	< 19 > 32
Ketersediaan air (wa)				
Curah hujan (mm)	2.000 - 3.000	1.750 - 2.000 3.000 - 3.500	1.500 - 1.750 3.500 - 4.000	< 1.500 > 4.000
Lamanya masa kering (bln)	2 - 3	3 - 5	5 - 6	> 6
Kelembaban udara (%)	45 - 80	80-90; 35-45	> 90; 30-35	< 30
Ketersediaan oksigen (oa)				
Drainase	baik	sedang	agak terhambat, agak cepat	terhambat, sangat terhambat, cepat
Media perakaran (rc)				
Tekstur	halus, agak halus, sedang	-	agak kasar	sangat halus, kasar
Bahan kasar (%)	< 15	15 - 35	35 - 60	> 60
Kedalaman tanah (cm)	> 100	75 - 100	50 - 75	< 50
Gambut:				
Ketebalan (cm)	< 60	60 - 140	140 - 200	> 200
Ketebalan (cm), jika ada sisipan bahan mineral/ pengkayaan	< 140	140 - 200	200 - 400	> 400
Kematangan	saprik ⁺	saprik, hemik ⁺	hemik, fibrik ⁺	fibrik
Retensi hara (nr)				
KTK liat (cmol)	> 16	≤ 16		
Kejenuhan basa (%)	> 20	≤ 20		
pH H ₂ O	5,3 - 6,0	6,0 - 6,5 5,0 - 5,3	> 6,5 < 5,3	
C-organik (%)	> 0,8	≤ 0,8		
Toksisitas (xc)				
Salinitas (dS/m)	< 1	-	1 - 2	> 2
Sodisitas (xn)				
Alkalinitas/ESP (%)	-	-	-	-
Bahaya sulfidik (xs)				
Kedalaman sulfidik (cm)	> 175	125 - 175	75 - 125	< 75
Bahaya erosi (eh)				
Lereng (%)	< 8	8 - 16	16-30; 16-50	> 30; > 50
Bahaya erosi	sangat rendah	rendah - sedang	berat	sangat berat
Bahaya banjir (fh)				
Genangan	F0	F0	F1	> F1
Penyiapan lahan (lp)				
Batuan di permukaan (%)	< 5	5 - 15	15 - 40	> 40
Singkapan batuan (%)	< 5	5 - 15	15 - 25	> 25

Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Persyaratan penggunaan/ karakteristik lahan	Kelas kesesuaian lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (tc)				
Temperatur rerata (°C)	25 - 28	20 - 25 28 - 32	- 32 - 35	< 20 > 35
Ketersediaan air (wa)				
Curah hujan (mm)	1.500 - 2.500	- 2.500 - 3.000	1.250 - 1.500 3.000 - 4.000	< 1.250 > 4.000
Lamanya masa kering (bulan)	1 - 2	2 - 3	3 - 4	> 4
Kelembaban (%)	40 - 65	65 - 75 35 - 40	75 - 85 30 - 35	> 85 < 30
Ketersediaan oksigen (oa)				
Drainase	baik, sedang	agak terhambat	terhambat, agak cepat	sangat terhambat, cepat
Media perakaran (rc)				
Tekstur	halus, agak halus, sedang	-	sangat halus, agak kasar	kasar
Bahan kasar (%)	< 15	15 - 35	35 - 55	> 55
Kedalaman tanah (cm)	> 100	75 - 100	50 - 75	< 50
Gambut:				
Ketebalan (cm)	< 60	60 - 140	140 - 200	> 200
Ketebalan (cm), jika ada sisipan bahan mineral/pengkayaan	< 140	140 - 200	200 - 400	> 400
Kematangan	saprik ⁺	saprik, hemik ⁺	hemik, fibrik ⁺	fibrik
Retensi hara (nr)				
KTK liat (cmol)	> 16	≤ 16	-	-
Kejenuhan basa (%)	> 35	20 - 35	< 20	
pH H ₂ O	6,0 - 7,0	5,5 - 6,0 7,0 - 7,6	< 5,5 > 7,6	
C-organik (%)	> 1,5	0,8 - 1,5	< 0,8	
Toksisitas (xc)				
Salinitas (dS/m)	< 1,1	1,1 - 1,8	1,8-2,2	> 2,2
Sodisitas (xn)				
Alkalinitas/ESP (%)	-	-	-	-
Bahaya sulfidik (xs)				
Kedalaman sulfidik (cm)	> 125	100 - 125	60 - 100	< 60
Bahaya erosi (eh)				
Lereng (%)	< 8	8 - 16	16 - 30	> 30
Bahaya erosi	sangat rendah	rendah - sedang	berat	sangat berat
Bahaya banjir (fh)				
Genangan	F0	-	F1	> F1
Penyiapan lahan (lp)				
Batuan di permukaan (%)	< 5	5 - 15	15 - 40	> 40
Singkapan batuan (%)	< 5	5 - 15	15 - 25	> 25

Tebu (*Saccharum officinarum*)

Persyaratan penggunaan/ karakteristik lahan	Kelas kesesuaian lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (tc)				
Temperatur rerata (°C) harian	24 - 30	30 - 32 22 - 24	32 - 34 21 - 22	> 34 < 21
Ketersediaan air (wa)				
Curah hujan (mm) 10 harian	> 60	50 - 60	30 - 50	< 30
Kelembaban udara (%)	≤ 70	> 70		
Sinar matahari (jam/th)	> 1.800	1.400 - 1.800	1.200 - 1.400	< 1.200
Ketersediaan oksigen (oa)				
Drainase	baik, sedang	agak terhambat	terhambat, agak cepat	sangat terhambat, cepat
Media perakaran (rc)				
Tekstur	halus, agak halus, sedang	-	agak kasar	kasar
Bahan kasar (%)	< 15	15 - 35	35 - 55	> 55
Kedalaman tanah (cm)	> 75	> 75	50 - 75	< 50
Gambut:				
Ketebalan (cm)	< 60	60 - 140	140 - 200	> 200
Ketebalan (cm), jika ada sisipan bahan mineral/ pengkayaan	< 140	140 - 200	200 - 400	> 400
Kematangan	saprik ⁺	saprik, hemik ⁺	hemik, fibrik ⁺	fibrik
Retensi hara (nr)				
KTK liat (cmol)	> 16	≤ 16	-	-
Kejenuhan basa (%)	> 50	35 - 50	< 35	
pH H ₂ O	5,5 - 7,5	5,0 - 5,5 7,5 - 8,0	< 5,0 > 8,0	
C-organik (%)	> 0,4	≤ 0,4		
Toksisitas (xc)				
Salinitas (dS/m)	< 5	5 - 8	8 - 10	> 10
Sodisitas (xn)				
Alkalinitas/ESP (%)	< 10	10 - 15	15 - 20	> 20
Bahaya sulfidik (xs)				
Kedalaman sulfidik (cm)	> 125	100 - 125	60 - 100	< 60
Bahaya erosi (eh)				
Lereng (%)	< 8	8 - 16	16 - 30	> 30
Bahaya erosi	sangat rendah	rendah - sedang	berat	sangat berat
Bahaya banjir (fh)				
Genangan	F0	-	F1	> F1
Penyiapan lahan (lp)				
Batuan di permukaan (%)	< 5	5 - 15	15 - 40	> 40
Singkapan batuan (%)	< 5	5 - 15	15 - 25	> 25

Daftar Pustaka

- Cheong, L. R. N., Kwong, K. F. N. K., & Preez, C. C. D. (2009). Effects of sugar cane (saccharum hybrid sp.) cropping on soil acidity and exchangeable base status in mauritius. *South African Journal of Plant and Soil*, 26(1), 9–17. <https://doi.org/10.1080/02571862.2009.10639926>
- Fageria, N. K., Dos Santos, A. B., & Moraes, M. F. (2010). Influence of urea and ammonium sulfate on soil acidity indices in lowland rice production. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 41(13), 1565–1575. <https://doi.org/10.1080/00103624.2010.485237>
- Fujii, K., Hayakawa, C., Panitkasate, T., Maskhao, I., Funakawa, S., Kosaki, T., & Nawata, E. (2017). Acidification and buffering mechanisms of tropical sandy soil in northeast Thailand. *Soil and Tillage Research*, 165, 80–87. <https://doi.org/10.1016/j.still.2016.07.008>
- Hartemink, A. E. (1998). Acidification and pH buffering capacity of alluvial soils under sugarcane. *Experimental Agriculture*, 34(2), 231–243. <https://doi.org/10.1017/S0014479798002087>
- Haynes, R. J., & Hamilton, C. S. (1999). Effects of sugarcane production on soil quality: a synthesis of world literature. *Proceedings of the South African Sugar Technology Association*, 73, 45–51.
- Meyer, J. H., Antwerpen, R. V. A. N., & Meyer, E. (1996). A Review Of Soil Degradation And Management Research Under Intensive Sugracane Cropping. *Proc S Afr Sug Technol Ass*, 70, 22–28.
- Qongqo, L., & Antwerpen, R. (2000). Effect of Long-Term Sugarcane Production on Physical and Chemical Properties of Soils in KwaZulu-Natal. *Proc S Afr Sug Technol Ass*, 1996, 114–121.