

**PEDOMAN PRAKTIKUM**

# **KESUBURAN TANAH DAN PEMUPUKAN**

**Disusun oleh:**

**Tim Pengajar Kesuburan Tanah dan Pemupukan**

**PRODI AGROTEKNOLOGI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK  
2024**

# **PEDOMAN PRAKTIKUM KESUBURAN TANAH DAN PEMUPUKAN**

**Disusun oleh: Tim Pengajar KSP**

## **Materi 1: PENGENALAN SIFAT PUPUK**

### **I. PENDAHULUAN**

#### **A. Dasar Teori**

Pupuk merupakan suatu bahan yang ditambahkan pada media tanam yang berfungsi sebagai penyuplai berbagai macam unsur hara yang dibutuhkan tanaman, seperti C-organik, unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S), serta mikro (Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn, dan Fe). Ada berbagai jenis pupuk yang digunakan dalam dunia pertanian. Untuk dapat menangani dan menggunakan pupuk secara tepat, diperlukan pengetahuan yang baik mengenai beberapa karakteristik pupuk yang ada. Karakter pupuk yang perlu dikenali antara lain adalah sifat fisik, komposisi kimia, kandungan hara, sifat higroskopis, daya larut, dan reaksi pupuk.

Sifat fisik pupuk antara lain dapat dilihat dari wujud zat (cair, padat), bentuk (butiran, kristal), dan warna. Komposisi kimia adalah senyawa yang menyusun suatu jenis pupuk, misalnya pupuk Urea disusun oleh senyawa urea ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) dan pupuk TSP disusun oleh senyawa  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ . Kandungan hara pupuk adalah kadar dari setiap jenis unsur hara yang terkandung dalam suatu jenis pupuk, misalnya pupuk Urea mengandung unsur hara N sebesar 46 % dan pupuk SP36 mengandung unsur hara P dalam bentuk  $\text{P}_2\text{O}_5$  sebesar 36%.

Sifat higroskopis merupakan kemampuan pupuk menyerap molekul air atau kelembaban dari lingkungan sekitarnya. Suatu pupuk dikatakan sangat bersifat higroskopis adalah bila ditempatkan pada tempat terbuka mudah sekali mencair. Urea adalah salah satu contoh yang bersifat higroskopis. Sifat higroskopis ini sangat menentukan daya simpan dan penanganan penyimpanan pupuk tersebut. Misalnya pupuk yang bersifat higroskopis sebaiknya tidak disimpan terlalu lama dan harus disimpan dalam wadah yang kedap udara, bila tidak pupuk akan cepat mencair atau menggumpal dengan cepat.

Daya larut pupuk adalah kemampuan suatu jenis pupuk untuk terlarut di dalam air. Daya larut ini akan menentukan cepat atau lambat unsur hara yang ada didalam pupuk untuk dapat diserap tanaman atau hilang karena pencucian atau tercuci. Jenis pupuk dengan daya larut yang tinggi akan cepat tersedia serta mudah diserap oleh tanaman, namun juga akan mudah tercuci oleh hujan atau pengairan. Pada umumnya pupuk yang memiliki kandungan N yang tinggi mempunyai daya larut yang tinggi pula.

Reaksi pupuk adalah bila suatu jenis pupuk diberikan pada tanah atau larutan tanah, maka pH tanah dapat berubah menjadi lebih tinggi atau lebih rendah. Jenis pupuk yang menyebabkan pH tanah menurun, maka pupuk tersebut bereaksi asam. Sebaliknya bila pupuk menyebabkan pH tanah naik, maka jenis pupuk tersebut bereaksi basa.

#### **B. Tujuan**

Praktikum ini bertujuan agar mahasiswa dapat mengenal beberapa sifat fisik dan kimia berbagai jenis pupuk.

### **II. METODE**

#### **A. Bahan dan Alat**

##### **1. Bahan:**

- Pupuk anorganik: Urea, SP-36, SP-18, KCl, NPK (3 jenis), MKP,  $\text{KNO}_3$ , kieserit, dolomit, kalsit.

- Pupuk organik: Kompos, bokasi, POC, pukan (ayam, sapi)
- Pupuk hayati: legin, PGPR (*plant growth promotion rhizobacteria*).
- Kertas buram

2. Alat:

- Gelas piala kecil
- Sendok makan
- Spatula
- Timbangan analitik
- Tabung reaksi
- Gelas ukur 25 ml
- Kertas lakmus universal

## B. Cara kerja

1. Siapkan contoh-contoh berbagai jenis pupuk
2. Ambil sejumlah sampel (1 sdm) masing-masing jenis pupuk padat, kemudian letakkan diatas kertas buram, dan ambil sampel pupuk cair (1 sdm) kemudian masukkan ke dalam gelas piala kecil.
3. Amati sifat fisik masing-masing pupuk: warna, bentuk, ukuran butiran, higroskopisitas, kemudian diskripsikan sifat-sifat tersebut secara jelas dan rinci (catat dalam kertas kerja)
4. Khusus untuk pengamatan sifat higroskopis pada pupuk padat, biarkan pupuk diatas kertas buram selama 30 menit, kemudian amati sifat higroskopisnya.
5. Tuliskan kandungan hara yang ada di dalam masing-masing pupuk sesuai yang tertulis pada label kemasan.
6. Untuk mengamati sifat kimia pupuk berupa keasaman atau reaksi pupuk:
  - a. Timbang 1 g sampel masing-masing pupuk
  - b. Masukkan ke dalam tabung reaksi
  - c. Tambahkan 25 ml air, kemudian kocok 2-3 menit
  - d. Biarkan beberapa saat, kemudian amati pH larutan dengan kertas lakmus universal.
  - e. Tentukan pH atau keasaman masing-masing jenis pupuk.

## Materi 2: PENYIAPAN DAN APLIKASI PUPUK

### I. PENDAHULUAN

#### A. Dasar Teori

Penyiapan pupuk merupakan langkah penting dalam program pemupukan tanaman. Beberapa hal yang perlu dilakukan dalam penyiapan pupuk adalah penentuan jenis yang akan digunakan, penentuan dosis atau konsentrasi, dan proses pencampuran atau pelarutan pupuk yang akan digunakan.

Pupuk yang telah dipersiapkan selanjutnya diaplikasikan ke tanaman melalui akar atau melalui daun. Pupuk yang diaplikasikan melalui akar dapat diberikan cara menyebarkan pupuk di permukaan tanah (*broadcasting*), menempatkan pupuk dalam larikan di sekeliling tanaman (*ring placement*), atau menempatkan pupuk di dalam lubang tugal (*spot placement*). Pemupukan dengan cara disebar dilakukan apabila jarak tanam rapat dan teratur dalam barisan, contohnya tanaman padi. Selain itu cara ini cocok dilakukan untuk tanaman yang mempunyai akar dangkal, tanah cukup subur, dan dosis tinggi atau takaran pemupukan yang banyak. Cara ini dapat pula dilakukan pada waktu pengolahan lahan dengan memberikan pupuk kandang sebelum tanam pada area tanam. Aplikasi pupuk dalam larikan yang melingkari tanaman umumnya digunakan untuk tanaman tahunan atau tanaman dengan jarak tanam yang sangat renggang, tanah dengan tingkat kesuburan yang rendah dan perkembangan akar tanaman yang sedikit. Aplikasi pupuk dalam lubang tugal dapat dilakukan apabila jarak tanam cukup lebar. Pemupukan pada tanaman jagung dapat menggunakan metode ini.

## B. Tujuan

Praktikum ini bertujuan agar mahasiswa dapat menerapkan cara penyiapan pupuk yang benar dan dapat menerapkan cara aplikasi pupuk melalui tanah dan melalui daun.

## II. METODE

### A. Bahan dan Alat

#### 1. Bahan:

- Pupuk akar: Urea, SP-36, KCl, NPK Majemuk Mutiara, pupuk kandang ayam
- Tanah alluvial
- Kapur dolomit
- Pupuk daun: Bayfolan, Gandasil D
- Benih tanaman: Sawi samhong, jagung
- Polybag ukuran 25x25 cm dan 40 x 40 cm
- Kantong plastik kemasan

#### 2. Alat:

- Timbangan analitik
- Timbangan teknis
- Gelas ukur 25 ml
- Gelas piala
- Spatula
- Wadah persemaian
- Cangkul
- Parang/arit
- *Handsprayer*
- Ember
- Gembor

### B. Cara Kerja

Untuk tanaman sawi:

1. Siapkan media persemaian untuk benih sawi (tanah gambut : pupuk kandang = 1 : 1).
2. Masukkan campuran media semai ke dalam wadah semai kemudian semai benih sawi. Pelihara semai selama 2 minggu.
3. Bersamaan dengan melakukan pesemaian, siapkan media tanam dengan cara sebagai berikut:
  - a. Timbang tanah alluvial sebanyak 3 kg untuk satu polybag.
  - b. Tambahkan kapur dolomit 10 g/polybag dan pupuk kandang ayam 100 g/polybag.
  - c. Selanjutnya inkubasi selama 2 minggu.
4. Setelah media tanam melewati masa inkubasi, pindahtanamkan bibit sawi ke media tanam tersebut (1 tanaman / polibag).
5. Lakukan pemeliharaan tanaman dengan baik setiap hari.
6. Siapkan pupuk daun dengan konsentrasi 0,2 % sebanyak 1 liter.  
Caranya: Timbang pupuk daun sebanyak 2 g, masukkan ke dalam gelas piala 1 l, tambahkan air hingga volume mencapai 1 liter, kemudian aduk hingga pupuk melarut sempurna.
7. Aplikasikan pupuk sesuai tatacara yang benar setiap 5 hari sekali dengan volume semprot sesuai dengan tahap pertumbuhan tanaman.
8. Hitung jumlah daun per tanaman setiap minggu.
9. Panen dilakukan pada umur 1 bulan setelah tanam.
10. Amati variabel hasil tanaman (berat segar) per tanaman.

#### Untuk tanaman jagung:

1. Siapkan media tanam sebagai berikut:
  - a. Timbang tanah alluvial sebanyak 8 kg untuk 1 polybag.
  - b. Tambahkan kapur dolomit 25 g/polybag dan pupuk kandang ayam 250 g/polybag.
  - c. Selanjutnya inkubasi selama 2 minggu.
2. Setelah media tanam melewati masa inkubasi, tanam benih jagung pada media tanam tersebut (2 benih / polybag).
3. Siapkan pupuk tunggal (Urea, SP-36 dan KCl) dan pupuk majemuk NPK Mutiara.
4. Untuk yang menggunakan pupuk tunggal: Timbang Urea 3,75 g, SP-36 2,0 g, dan KCl 2,0 g untuk keperluan per polibag.  
Untuk yang menggunakan pupuk majemuk: Timbang NPK Mutiara 5,0 g untuk keperluan per polibag.
5. Untuk yang menggunakan pupuk tunggal: Aplikasikan pupuk Urea 1/3 dosis, SP-36 dan KCl pada saat tanam dengan cara ditugal di sekitar tanaman. Selanjutnya 2/3 dosis Urea diberikan pada umur 30 hari setelah tanam.  
Untuk yang menggunakan pupuk majemuk: Aplikasikan pupuk NPK Mutiara pada saat tanam dengan cara ditugal di sekitar tanaman.
6. Lakukan pemeliharaan tanaman dengan baik setiap hari.
7. Hitung jumlah daun per tanaman dan tinggi tanaman setiap minggu dimulai umur 2 minggu setelah tanam sampai umur 7 minggu setelah tanam.
8. Amati variabel pertumbuhan (berat segar) bagian atas tanaman.

---

#### Catatan:

Mahasiswa dibagi ke dalam 6 kelompok.

Setiap kelompok menangani 10 polibag untuk tanaman sawi dan 6 polibag untuk tanaman jagung.

Kelompok 1, 2, 3 mengaplikasikan pupuk daun Bayfolan pada tanaman sawi dan pupuk tunggal pada tanaman jagung. .

Kelompok 4, 5, 6 mengaplikasikan pupuk daun Gandasil D pada tanaman sawi dan pupuk NPK majemuk pada tanaman jagung.

### **Materi 3. KEASAMAN TANAH DAN AMELIORASI**

#### **I. PENDAHULUAN**

##### **A. Dasar Teori**

Keasaman tanah merupakan salah satu sifat kimia tanah. Keasaman tanah sangat menentukan tingkat ketersediaan hara dalam tanah. pH merupakan ukuran tingkat keasaman tanah. pH didefinisikan sebagai nilai negatif dari logaritma konsentrasi ion hidrogen yang dirumuskan sebagai:

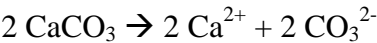
$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

Berdasarkan rumus tersebut, jika konsentrasi ion  $\text{H}^+$  dalam larutan tanah makin tinggi maka nilai pH tanah makin rendah. Dengan demikian makin rendah nilai pH maka makin tinggi tingkat keasaman, sebaliknya makin tinggi nilai pH maka makin rendah tingkat keasaman.

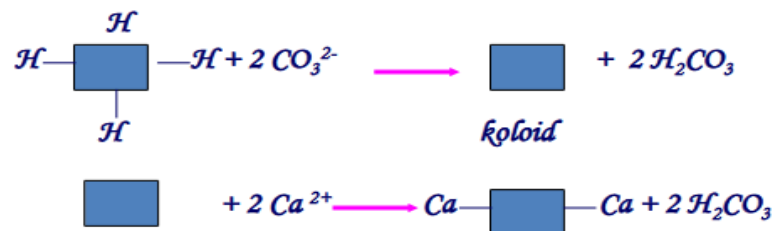
Tanah yang baik tingkat kesuburannya biasanya memiliki tingkat keasaman mendekati netral atau nilai pH berkisar 5,5 – 6,5. Pada tingkat pH seperti ini ketersediaan unsur-unsur hara bagi tanaman berada pada tingkat yang optimal.

Tanah yang ada di daerah Kalbar secara alamiah pada umumnya memiliki tingkat keasaman yang tinggi atau pH yang rendah. Salah satu cara untuk mengurangi tingkat keasaman tanah adalah dengan pengapuran.

Reaksi kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) di dalam tanah masam diawali dengan terdisosiasinya senyawa kapur menghasilkan ion kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) dan ion karbonat ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) sebagai berikut:



Selanjutnya ion karbonat melepaskan ion hidrogen yang terjerap pada permukaan koloid tanah dengan menghasilkan asam karbonat ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ), kemudian permukaan koloid tanah menyerap ion kalsium. Reaksinya adalah sebagai berikut:



Dengan tergantikannya ion hidrogen oleh ion kalsium pada permukaan jerapan koloid tanah, maka keasaman tanah jadi berkurang.

Berkurangnya keasaman tanah oleh pengapuran sebagaimana dijelaskan diatas menyebabkan sifat tanah berubah menjadi lebih baik. Proses perbaikan sifat tanah disebut juga dengan proses pembenahan tanah atau dikenal dengan istilah ameliorasi. Dalam hal ini kapur yang digunakan sebagai bahan untuk mengurangi keasaman tanah sehingga memperbaiki sifat tanah kita namakan sebagai zat pembenah tanah atau amelioran.

### B. Tujuan Percobaan:

Tujuan dari percobaan ini adalah agar mahasiswa dapat melakukan kegiatan pengapuran tanah masam dan dapat mengukur perubahan pH tanah akibat pengapuran tersebut.

## II. METODE

### A. Bahan dan Alat

1. Bahan:
  - Tanah (mineral dan gambut)
  - Kapur dolomit
  - Pupuk Organik
  - Air
2. Alat:
  - Polibeg (isi 3 kg)
  - pH meter
  - Timbangan

### B. Cara Kerja

1. Siapkan tanah mineral (alluvial atau PMK) atau tanah gambut sebanyak 6 kg per kelompok
2. Bersihkan dan haluskan butiran tanah semerata mungkin.
3. Pengukuran pH tanah:
  - a. Ambil sampel tanah ( $\pm 10$  g), masukkan ke dalam gelas piala.

- b. Tambahkan air kedalam gelas piala dengan perbandingan volume air dan tanah  $\pm 5:1$ .
  - c. Kocok campuran air dan tanah selama  $\pm 30$  menit, kemudian biarkan hingga partikel-partikel tanah mengendap dan larutan yang berada di atasnya menjadi bening.
  - d. Ukur pH larutan dengan pH-meter.
4. Campurkan pupuk organik dengan tanah secara merata ( $\pm 50$  g pupuk organik /kg tanah).
  5. Bagi tanah yang sudah dicampur pupuk organik tersebut menjadi dua bagian.
  6. Satu bagian langsung dimasukkan ke dalam polibeg ( $\pm 3$  kg), sebagian lainnya dicampur secara merata dengan kapur dolomit sebanyak  $\pm 2$  g/kg tanah kemudian dimasukkan ke dalam polibeg ( $\pm 3$  kg).
  7. Siram tanah di dalam polibeg dengan air secukupnya.
  8. Inkubasikan tanah tersebut selama  $\pm 2$  minggu. Selama inkubasi lakukan penyiraman secukupnya setiap hari.
  9. Setelah selesai inkubasi, lakukan pengukuran pH tanah masing-masing yang diberi dan yang tidak diberi kapur, kemudian bandingkan hasilnya.

## **Materi 4. IDENTIFIKASI PIRIT DI LAHAN SULFAT MASAM**

### **I. PENDAHULUAN**

#### **A. Dasar Teori**

Keberadaan pirit ( $\text{FeS}_2$ ) di lahan pasang surut sulfat masam sangat menentukan tingkat kesuburan tanah. Lapisan pirit merupakan penciri khusus dari tanah sulfat masam. Dalam kondisi teroksidasi, pirit menghasilkan asam sulfat yang dapat menyebabkan tanah menjadi masam sampai sangat masam (pH 2-3). Hal tersebut tentunya menjadi masalah dalam perkembangan tanaman. Oleh karena itu, pengelolaan tanah sulfat masam harus memperhatikan kedalaman lapisan pirit. Apabila lapisan pirit tersebut dangkal, maka dapat menimbulkan masalah yang kompleks mengingat tanaman kelapa sawit memerlukan aerasi yang cukup sedangkan lapisan pirit harus tetap berada dalam kondisi tereduksi. Oleh karena itu kunci pengelolaan lahan sulfat masam adalah mengatur tinggi muka air tanah selalu di atas lapisan pirit untuk menghambat oksidasi pirit lebih lanjut dengan tetap memberikan ruang aerasi untuk perakaran tanaman. Sehubungan dengan perihal tersebut maka keterampilan tentang cara mengidentifikasi kedalaman pirit menjadi sangat penting.

#### **B. Tujuan**

Praktikum ini bertujuan untuk mengetahui kedalaman pirit di lahan pasang surut sulfat masam dengan menggunakan pereaksi hidrogen peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ).

### **II. METODE**

#### **A. Bahan dan Alat**

1. Bahan:
  - Tanah (mineral sulfat masam)
  - Aquadest
  - Hidrogen peroksida
2. Alat:
  - Bor tanah
  - Beaker glas

- Gelas ukur

### **C. Cara Kerja**

1. Siapkan larutan hidrogen peroksida dengan konsentrasi 30%. Caranya adalah dengan mencampurkan 300 ml hidrogen peroksida dengan 700 ml aquadest. Simpan dalam botol.
2. Masukkan 100 ml larutan tersebut ke dalam beaker glas.
3. Ambil sampel tanah sulfat masam dari kedalaman tertentu dengan menggunakan bor tanah (mulai dari kedalaman 20 cm, 40 cm, 60 cm dan 80 cm).
4. Ambil dari sampel tanah tersebut sejumlah tanah untuk membentuk bulatan kira-kira sebesar kelereng.
5. Masukkan dengan hati-hati bulatan tanah tersebut ke dalam beaker glas yang telah berisi hidrogen peroksida.
6. Amati gelembung gas yang dihasilkan dari reaksi yang terjadi. Jika terbentuk banyak gelembung (gas hidrogen) berarti pada tanah dari kedalaman tersebut mengandung pirit. Namun, jika terbentuknya gelembung hanya sedikit dan membutuhkan waktu yang lama berarti tidak ditemukan pirit, karena gelembung yang sedikit tersebut hanya berasal dari reaksi bahan organik tanah dengan hidrogen peroksida.