

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pupuk**

##### **2.1.1 Definisi Pupuk**

Pupuk adalah suatu bahan yang ditambahkan ke dalam tanah untuk menyediakan unsur-unsur esensial bagi perkembangan dan pertumbuhan tanaman (Hairuddin, 2017). Berdasarkan fungsi dan kegunaannya terdapat dua macam pupuk yaitu pupuk organik dan anorganik. Kedua pupuk tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan tersendiri. Kelebihan dari pupuk anorganik antara lain mudah terurai dan langsung dapat diserap oleh tanaman. Akan tetapi, pupuk anorganik juga memiliki sisi kelemahan yaitu harganya yang mahal, tidak dapat menyelesaikan masalah kerusakan fisik dan biologi tanah, serta pemupukan tidak tepat dan berlebihan menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan sekitar (Wahyudi, 2021). Penambahan dari pupuk organik sendiri dapat mengurangi dampak negatif dari pupuk kimia (anorganik) serta memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah (Meriatna, 2018). Berikut merupakan perbedaan pupuk organik dan anorganik :

##### **Pupuk Organik :**

1. Harga lebih murah, bahkan bisa tanpa biaya dengan membuat kompos sendiri.
2. Unsur hara kompos lengkap, baik unsur makro maupun mikro. Jumlahnya relatif lebih sedikit dibandingkan dengan pupuk anorganik. Penggunaannya tidak akan terjadi overdosis.
3. Kandungan bahan organik dan mikroorganismenya mampu memperbaiki struktur tanah. Bahkan mikroorganisme tetap bekerja saat pupuk diaplikasikan di lahan pertanian.
4. Tanaman yang diberi pupuk organik dapat memperbaiki daya tahan terhadap serangan penyakit.
5. Residu pupuk organik memiliki efek positif. Selesai panen, sisa kompos yang tertinggal tetap dapat memperbaiki lahan pertanian, pasalnya mikroorganisme tetap aktif melakukan dekomposisi bahan organik.
6. Penggunaan terhadap tanaman memerlukan jumlah yang lebih besar.

**Pupuk Kimia (Anorganik) :**

1. Harga relatif lebih mahal. Pembuatannya dilakukan pada industri menengah ke atas dan membutuhkan perizinan. Memiliki resiko kelangkaan dan pemalsuan pupuk.
2. Unsur hara kurang lengkap dibandingkan pupuk organik. Semakin banyak komposisi unsur hara pupuk kimia, semakin tinggi harganya.
3. Pupuk kimia tidak memperbaiki stuktur tanah. Bahkan contohnya, lahan yang sering diberi pupuk kimia lama-kelamaan akan berubah asam. Untuk mengembalikan pH tanah menjadi normal perlu perlakuan khusus.
4. Tanaman yang diberi pupuk kimia kerap membuat tanaman rentan terhadap penyakit.
5. Residu pupuk kimia berdampak negatif pada lahan dan merusak mikroorganismen tanah, pasalnya pupuk kimia lebih mudah menguap dan tidak memiliki kemampuan memperbaiki kondisi lahan.
6. Tidak memerlukan terlalu banyak pupuk pada tanaman.

**2.1.2 Pupuk Organik Padat**

Pupuk organik ialah pupuk yang dibuat berbahan dasar alam dengan jenis dan jumlah unsur hara yang terkandung secara alami. Penggunaan pupuk organik merupakan salah satu upaya penting dalam memperbaiki kesuburan tanah dan tanaman serta aman bagi kesehatan manusia karena tidak akan meninggalkan residu bagi tanaman dalam artian hasil dari produk pertanian terhindar dari zat-zat kimia yang berbahaya bagi manusia sehingga aman untuk dikonsumsi. Pupuk organik dibagi menjadi 2 berdasarkan dari bentuknya, yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Pupuk organik padat merupakan pupuk yang berbahan dasar dari sisa tumbuhan, tumbuhan mati, kotoran dan bagian hewan, serta limbah organik lain yang melalui proses rekayasa, berbentuk padat dalam bentuk curah, butiran (granul) yang dapat diaplikasikan dengan cara ditaburkan ([repository.pertanian.go.id](http://repository.pertanian.go.id)). Cara membuat pupuk organik padat biasanya dilakukan dengan pengomposan yang terjadi secara alami. Namun, dapat dilakukan cara pengomposan menggunakan mikroba terpilih yang berhasil diisolasi dari tanah merupakan cara cepat dalam menyediakan kompos (Anggraeni, 2018).



Sumber: [repository.pertanian.go.id](https://repository.pertanian.go.id)

**Gambar 1.** Pupuk Organik Padat

Pada umumnya pemakaian pupuk organik itu ditaburkan atau ditanamkan di dalam tanah tanpa perlu dilarutkan terlebih dahulu di dalam air. Pupuk organik padat dapat dimasukkan dalam tiga kategori, (1) berdasarkan bahan penyusunnya pupuk organik termasuk ke dalam pupuk alam, (2) termasuk dalam pupuk akar karena cara pemberiannya haranya melalui akar tanaman, (3) berdasarkan kandungan yang terkandung di dalamnya termasuk kedalam pupuk majemuk dan pupuk lengkap, disebut pupuk lengkap karena kandungan haranya lebih dari satu unsur makro nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan unsur mikro lainnya seperti kalsium (Ca), besi (Fe), serta magnesium (Mg) (Nurfitriani, 2021).

### 2.1.3 Syarat Mutu Pupuk Organik Padat

Pupuk organik yang diproduksi dan didistribusikan kepada masyarakat memiliki kandungan-kandungan yang harus sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan Berikut ini merupakan syarat mutu pupuk organik padat SNI 7763:2018 (Tabel 1).

**Tabel 1.** Syarat Mutu Pupuk Organik Padat

No.	Parameter	Satuan	Persyaratan
1.	C-organik	%	Min. 15
2.	Bahan ikutan (beling/pecahan kaca, plastik, kerikil, dan logam)	%	Maks. 2
3.	Kadar air	%	8 – 25
4.	Hara makro (N+P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +K <sub>2</sub> O)	%	Min. 2

Sumber: SNI 7763:2018 Tentang Pupuk Organik Padat

## **2.2 Unsur Hara**

Dikutip dari buku Pupuk dan Pemupukan (2021) oleh Nur Indah Mansyur, unsur hara adalah unsur kimia tertentu yang dibutuhkan tanaman dalam memenuhi keperluan fisiologisnya. Setidaknya ada 16 jenis unsur hara yang mutlak diperlukan tanaman untuk tumbuh dan berkembang secara optimal. Tersedianya unsur hara bagi tanaman merupakan salah satu keunggulan pupuk organik, baik unsur hara makro maupun mikro yang relatif lengkap dibanding pupuk anorganik. Keuntungan lain adalah dapat meningkatkan kesuburan tanah, menambah unsur hara mikro tanah, menggemburkan tanah, memperbaiki kemasaman tanah, memperbaiki porositas tanah, meningkatkan kemampuan tanah dalam menyediakan oksigen bagi perakaran. Bahan organik juga memacu pertumbuhan dan perkembangan bakteri dan biota tanah lainnya. Secara umum pupuk organik berguna bagi konservasi lahan kritis yang semakin meluas di Indonesia.

## **2.3 Unsur Hara Makro**

### **2.3.1 Nitrogen (N)**

Unsur hara makro yang terkandung dalam pupuk merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar. Unsur hara dalam pupuk memiliki kandungan yang meliputi Nitrogen (N), Kalium, (K), dan Fosfor (P). Nitrogen merupakan suatu unsur kimia yang tergambar dalam tabel periodik dengan lambang N dan memiliki nomor atom 7. Unsur ini pertama kali ditemukan dan diisolasi oleh seorang dokter berkebangsaan Skotlandia bernama Daniel Rutherford pada tahun 1772, nitrogen sendiri juga biasa disebut sebagai zat lemas. Nitrogen biasanya ditemukan sebagai gas tanpa warna, bau, rasa, dan merupakan gas diatomik bukan logam yang stabil, sangat sulit bereaksi dengan unsur atau senyawa lainnya.

Nitrogen sendiri merupakan hara makro yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman. Nitrogen berkontribusi sangat penting dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, membuat warna daun menjadi hijau gelap, menyusun plasma sel yang berperan penting untuk pembentukan protein. Tanaman yang kekurangan unsur hara nitrogen akan menunjukkan gejala seperti pertumbuhan yang kerdil, pertumbuhan akar yang terhambat, dan warna daun menjadi kuning pucat. Unsur hara nitrogen terbentuk dari proses fiksasi  $N_2$ -atmosfir secara fisik/kimiawi yang menyuplai tanah bersamaan dengan hujan

(prepitasi), dan oleh mikrobia baik secara simbiotik maupun non-simbiotik yang menyuplai tanah melalui tanaman inangnya yang telah mati. Tanaman yang mati akan menjadi bahan organik yang siap di dekomposisikan melalui serangkaian proses yang disebut mineralisasi (aminisasi, amonifikasi, dan nitrifikasi) yang akan melepaskan N-mineral ( $\text{NH}_4^+$  dan  $\text{NO}_3^-$ ) yang akan di immobilisasikan oleh tanaman ataupun mikroba. Nitrogen akan diserap oleh tanaman dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$  atau  $\text{NH}_4^+$  dari tanah (Hapsari, 2013).

### 2.3.2 Phospor (P)

Phospor juga termasuk unsur hara yang penting dan juga dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman. Phospor diserap tanaman dalam bentuk ion fosfat, terutama  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  dan  $\text{HPO}_4^{2-}$  yang terdapat dalam larutan tanah, selain itu tanaman menyerap phospor dalam bentuk asam nukleat, fitin dan fosfor humat. Phospor digunakan oleh tanaman untuk proses respirasi dan fotosintesis, penyusunan asam nukleat, pembentukan bibit tanaman dan penghasil buah. Fosfor juga berfungsi untuk merangsang perkembangan akar sehingga tanaman tahan terhadap kekeringan dan mempercepat dalam masa panen. Unsur P diperlukan oleh mikroorganisme untuk membangun sel seperti protoplasma dan inti sel. Apabila jumlah mikroorganisme dalam komposisi kurang maka proses perombakan bahan organik dan proses asimilasi fosfor oleh mikroorganisme kurang sehingga fosfor kurang dimanfaatkan dengan baik, dan jika jumlah mikroorganisme cukup maka proses perombakan bahan organik akan berjalan secara sempurna (Anggraeni, 2021).

### 2.3.3 Kalium (K)

Kalium merupakan unsur hara makro yang banyak dibutuhkan oleh tanaman dan diserap oleh tanaman disebut dalam bentuk ion  $\text{K}^+$ . Kalium juga disebut sebagai unsur yang mobile dalam tanaman maupun sel, serta jaringan maupun xylem dan floem. Bagian tanaman yang mengandung banyak kalium terdapat pada sitoplasma. Kalium berperan dalam mengatur turgor sel dan berkaitan dengan konsentrasi kalium yang ada didalam vakuola. Selain itu kalium yang terdapat didalam sitoplasma dan kloroplas diperlukan untuk menetralkan larutan sehingga memiliki pH 7-8. Kalium juga merupakan aktivator enzim yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Kalium digunakan oleh mikroorganisme dalam bahan

komposan untuk katalisator, peranan bakteri dan aktivitasnya, hal itu sangat berpengaruh terhadap peningkatan kandungan kalium. Kalium diikat dan disimpan di dalam sel oleh bakteri dan jamur. Jika terjadi proses dekomposisi kembali maka kalium akan tersedia kembali (Anggraeni, 2021).

#### **2.4 Spektrofotometri UV-Vis**

Spektrofotometri UV-Vis merupakan suatu metode analisis Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode analisis yang menggunakan panjang gelombang UV dan Visible sebagai area serapan untuk mendeteksi senyawa. Pada umumnya senyawa yang dapat diidentifikasi menggunakan Spektrofotometri UV-Vis adalah senyawa yang memiliki gugus gugus kromofor dan gugus auksokrom. Pengujian dengan Spektrofotometri UV-Vis tergolong dan cepat cepat jika dibandingkan dengan metode lain (Sahumena, M H., dkk. 2020)

#### **2.5 Spektrofotometri Serapan Atom**

Spektrofotometri serapan atom (SSA) adalah suatu metode analisis yang didasarkan pada proses penyerapan energi radiasi oleh atom-atom yang berada pada tingkat energi dasar (ground state). Prinsip kerja SSA yaitu menggunakan hukum Lambert- Beer yang menyatakan bahwa absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi sampel yang dapat ditentukan dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tertentu (Mubarok, 2017). Dengan demikian, konsentrasi tersebut dapat ditentukan dengan membandingkannya menggunakan konsentrasi larutan standar dimana larutan standar yang meningkat akan menghasilkan absorbansi yang meningkat (Fahira *et al.*, 2021).