

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Deskripsi dan Morfologi

Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*) merupakan tanaman sayuran yang sangat digemari dan mempunyai nilai gizi yang sangat tinggi. Di Indonesia tomat banyak diusahakan baik dataran tinggi maupun dataran rendah sebagai tanaman pekarangan ataupun untuk tujuan komersil. Tomat merupakan tanaman semusim yang secara lengkap diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi	: Spermathophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dycotiledonae
Ordo	: Tubiflorae
Famili	: Solanaceae
Genus	: Lycopersicon
Spesies	: <i>Lycopersicon esculentum Mill</i>

Secara morfologis organ-organ yang menunjang pertumbuhan tanaman tomat terdiri dari akar, batang, daun dan bunga. Pada akar tomat memiliki sistem perakaran tunggang yang tumbuh secara horizontal. Batangnya berbentuk silinder dengan diameter bisa mencapai 4 cm. Permukaan batang yang ditutupi oleh bulu-bulu halus. Daunnya majemuk dan berbentuk menyirip, daun – daun tersebut

letaknya tersusun disetiap sisi. Jumlah daun biasanya ganjil yakni berjumlah 5-7 helai. Bunga pada tomat termasuk jenis bunga berkelamin dua atau hermaprodit. Alat kelaminnya terdiri atas benang sari dan kepala sari yang terkandung didalamnya tepung sari atau polen (Tim Penulis PS , 2007).

Buah tomat memiliki bentuk bervariasi mulai dari bulat lonjong, bulat halus, bulat beralur, bulat dengan bentuk datar pada ujung atau pangkalnya, hingga berbentuk yang tidak teratur. Bentuk dan ukuran tersebut tergantung varietasnya. Sewaktu masih muda buahnya berwarna hijau muda sampai hijau tua berbulu, dan memiliki rasa asam getir, dan berbau tidak enak karena mengandung lycopersicin. Namun setelah tua buahnya menjadi sedikit kuning, menjadi cerah atau gelap, merah kekuningan, kuning atau merah kehitaman dan rasanya pun menjadi enak, karena semakin matang kandungan lycopersicin penyebab rasa getir pada tomat akan semakin hilang (Redaksi Agromedia, 2007).

## **2.2 Syarat Tumbuh**

Berdasarkan tempat tumbuhnya, tanaman tomat dibedakan menjadi dua jenis yakni tomat yang biasa dibudidayakan di dataran tinggi (>900m dpl), dan tomat yang dibudidayakan di dataran rendah (<500m dpl). Biasanya tomat yang dibudidayakan di dataran tinggi memerlukan suhu yang relatif rendah dibandingkan dengan tomat dataran rendah. Penentuan suhu optimal untuk tanaman tomat tergantung pada varietas yang dibudidayakan.

Penentuan waktu tanam yang tepat menjadi sangat penting, sebab tomat sangat rentan terhadap kondisi lingkungan, terutama dari suhu, kelembapan, intensitas

cahaya, air, dan drainase. Waktu tanam yang tepat adalah satu hingga dua bulan sebelum musim hujan berakhir, sehingga tanaman bisa berbuah ketika musim kemarau tengah berlangsung. Seringkali curah hujan yang tinggi pada musim hujan disertai suhu yang tinggi. Kondisi ini akan menghambat pertumbuhan buah (*frui-set*) dan meningkatkan serangan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas solanacearum*. Akibatnya hasil buah tanaman tomat menjadi rendah (Listyarini, 2007).

Tomat membutuhkan media tanam berupa tanah yang gembur, berpasir, subur dan banyak mengandung humus, untuk mendapat hasil yang baik, tomat memerlukan tanah dengan derajat keasaman (pH tanah) 5,5-6,5. Untuk tanah ber-pH rendah (asam), perlu ditambahkan kapur dolomit ( $\text{CaCO}_3$ ). Kapur tersebut diberikan pada saat 3-4 minggu sebelum tanam (Tim Penulis PS, 2007).

Curah hujan yang baik untuk pertumbuhan tomat adalah 750—1250 mm per-tahun. Tanaman di daerah yang memiliki curah hujan lebih besar dari angka tersebut, perlu penanganan khusus, misalnya pembuatan sarana irigasi. Pasalnya, curah hujan yang demikian akan memicu tumbuhnya penyakit, seperti layu fusarium dan penyakit lainnya yang ditularkan melalui tanah. Keadaan suhu dan udara sangat menentukan pertumbuhan tanaman tomat, mulai dari perkecambahan hingga menghasilkan buah. Suhu yang paling ideal untuk perkecambahan benih tomat berkisar 25—30<sup>0</sup> C. Sementara itu, pertumbuhan tomat pada fase selanjutnya membutuhkan suhu 10—20<sup>0</sup> C pada malam hari dan 18—29<sup>0</sup> C pada siang hari. Suhu dibawah 4<sup>0</sup> C menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat, sedangkan pada suhu 0<sup>0</sup> C tanaman tomat tidak dapat tumbuh (Redaksi

Agromedia, 2007). Sementara itu suhu udara di bawah 10<sup>0</sup> C menyebabkan pertumbuhan tepung sari menjadi lemah dan banyak yang mati. Suhu di atas 32<sup>0</sup> C menyebabkan warna buah cenderung kuning. Sedangkan suhu yang tidak stabil menyebabkan warna buah tidak merata (Redaksi Agromedia, 2007).

### **2.3 Pupuk Kandang**

Pupuk kandang (pukan) dapat diartikan sebagai semua produk buangan dari hewan peliharaan yang dapat digunakan untuk menambah hara, memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah. Berdasarkan sifatnya pukan dibagi dua yaitu:

#### **a. Pupuk kandang padat**

Pukan padat yaitu kotoran ternak yang berupa padatan baik belum dikomposkan sebagai sumber hara N bagi tanaman dan dapat memperbaiki sifat kimia, biologi dan fisik tanah. Penanganan pukan oleh petani hanya ditumpuk saja pada tempat yang telah disediakan atau ditambah dekomposer untuk mempercepat kematangan pukan.

#### **b. Pupuk kandang cair**

Pukan cair merupakan bentuk cair dari kotoran hewan yang masih segar yang bercampur dengan urin hewan atau kotoran hewan yang dilarutkan dalam air dalam perbandingan tertentu. Pukan yang masih segar jika dicampur dengan air dan dijadikan pukan cair memiliki kandungan hara yang lebih baik dibanding dengan pukan padat, karena pukan tersebut masih dalam keadaan segar sehingga kandungannya belum berkurang. Unsur-unsur makro seperti N kadarnya mencukupi, hanya Ca dan sejumlah kecil Fe, Mn dan Cu perlu diperoleh dari sumber lain, karena kadar N total pada larutan kotoran ayam sudah ideal.

Tabel 1. Kandungan hara beberapa pukan

Sumber Pukan	%						
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe
Sapi perah	0,53	0,35	0,41	0,28	0,11	0,05	0,004
Sapi daging	0,65	0,15	0,30	0,12	0,10	0,09	0,004
Kuda	0,70	0,10	0,58	0,79	0,14	0,07	0,010
Unggas	1,50	0,77	0,89	0,30	0,88	0,00	0,100
Domba	1,28	0,19	0,93	0,59	0,19	0,09	0,020

Sumber: Lingga, P.(1999).

Tabel 2. Kandungan hara dari pukan padat/segar

Sumber Pukan	%						
	Kadar air	Bahan Organik	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	C/N Ratio
Sapi	80	16	0,3	0,2	0,15	0,2	20-25
Kerbau	81	12,7	0,25	0,18	0,17	0,4	25-28
Kambing	64	31	0,7	0,4	0,25	0,4	20-25
Ayam	57	29	1,5	1,3	0,8	4	09-Nop
Babi	78	17	0,5	0,4	0,4	0,07	19-20
Kuda	73	22	0,5	0,25	0,3	0,2	24

Sumber: Lingga, P.(1999).

### 2.3.1 Pupuk Kandang Kambing

Pukan kambing merupakan pupuk kandang yang memiliki bentuk butiran, sehingga sulit untuk didekomposisikan secara langsung dan akan berdampak langsung pada penyediaan unsur haranya, sehingga dalam aplikasinya perlu dilakukan pengomposan pada pukan kambing. Tekstur kotoran kambing sangat khas, karena berbentuk butiran-butiran yang agak sukar pecah secara fisik sehingga sangat berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan proses penyediaan

haranya. Nilai rasio C/N pukan kambing umumnya masih diatas 30. Pupuk kandang yang baik harus mempunyai C/N <20 sehingga pukan kambing akan lebih baik penggunaannya apabila dikomposkan terlebih dahulu. Kalaupun akan digunakan secara langsung, pukan ini akan memberikan manfaat yang lebih baik pada musim kedua petanaman. Kadar air pukan kambing relatif lebih rendah dari pukan sapi dan lebih tinggi dari pukan ayam (Anonim<sup>a</sup>, 2011).

Kadar hara pukan kambing mengandung kalium yang relatif lebih tinggi dari pukan lainnya. Sementara kadar N dan P hampir sama dengan pukan lainnya. Didalamnya terkandung 0,75 % N ; 0,05 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ; dan 0,45 K<sub>2</sub>O dalam bentuk padat serta 1,35 % N; 0,05 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; dan 2,10 % K<sub>2</sub>O dalam bentuk cairan (Anonim<sup>a</sup>, 2011).

### 2.3.2 Pupuk Kandang Kuda

Pupuk kandang kuda merupakan pupuk kandang yang pendekomposisiannya dilakukan secara alami dalam lubang yang disediakan. Pukan ini sangat tergantung pada jenis pakannya yaitu dedak sehingga mengandung banyak Mg dan memiliki C/N rasio yang rendah.

Jumlah populasi kuda yang lebih rendah dibandingkan dengan ternak lainnya, membuat pukan ini sulit didapatkan. Sehingga jumlah kotoran kuda juga termasuk lebih sedikit volmenya. Pupuk kandang (pukan) kuda lebih banyak dipergunakan petani sekitar daerah peternakan kuda saja. Sebelum digunakan kotoran kuda dimasukkan dalam lubang dan dibiarkan terdekomposisi secara alami kemudian baru digunakan untuk pertanian. Apabila dibandingkan dengan

kotoran sapi, kotoran kuda mempunyai rasio C/N lebih rendah, rendahnya rasio C/N ini berkaitan dengan jenis pakan misalnya dedak, hasil analisis pakan kuda ternyata banyak mengandung hara Mg (Anonim<sup>a</sup>, 2011).

Keuntungan kompos pakan diantaranya adalah mengurangi masa dan volume, bau berkurang, terbasminya patogen, biji-bijian gulma mati, mempermudah transportasi, memperbaiki kondisi tanah, pelepasan hara-hara yang tinggi secara kontinyu, mengurangi sumber polusi, menstabilkan N yang mudah menguap menjadi bentuk lain seperti protein, bernilai ekonomi, dan meningkatkan daya pegang air, sumber energi flora dan fauna tanah. Kekurangan kompos pakan diantaranya adalah kehilangan  $\text{NH}_3$  (N), diperlukan waktu dan tenaga, memerlukan banyak biaya (biaya alat dan pengoperasiannya, perlunya lahan pengomposan serta pemasaran).

Pada pembuatan kompos pakan mengakibatkan 10-25 % kadar N akan hilang. Selain itu akan terbentuk 5 %  $\text{CH}_4$  dan 30 %  $\text{N}_2\text{O}$  yang berpotensi mencemari lingkungan (Anonim<sup>a</sup>, 2011).

## **2.4 Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik**

### *2.4.1 Pupuk Organik*

Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia. Pupuk organik dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik mengandung banyak bahan organik daripada

kadar haranya. Sumber bahan organik dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen (jerami, brangkasan, tongkol jagung, bagas tebu, dan sabut kelapa), limbah ternak, limbah industri yang menggunakan bahan pertanian, dan limbah kota (sampah) (Redaksi Agromedia, 2007).

Pupuk organik mampu memperbaiki tingkat kesuburan tanah. Pupuk organik mampu membuat tanah menjadi gembur sehingga aerasi lebih baik serta lebih mudah ditembus perakaran tanaman, kapasitas tukar kation dapat meningkat dengan penggunaan pupuk organik, dapat menyerap air dengan baik sehingga drainase tanah menjadi baik, sebagai sumber mineral tanah, dan dapat mencegah hilangnya mineral dari tanah. Kelemahan dari penggunaan pupuk organik antara lain dibutuhkan dalam jumlah banyak untuk memenuhi kebutuhan unsur hara dari suatu tanaman, tidak ekonomis, dan akan menimbulkan kekurangan unsur hara pada tanaman apabila bahan organik yang digunakan belum cukup matang (Mega, 2007).

Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari kotoran hewan. Hewan yang kotorannya sering digunakan untuk pupuk kandang adalah hewan yang bisa dipelihara oleh masyarakat, seperti kotoran kambing, sapi, domba, dan ayam. Selain berbentuk padat, pupuk kandang juga bisa berupa cair yang berasal dari air kencing (urine) hewan. Pupuk kandang mengandung unsur hara makro dan mikro. Pupuk kandang padat (makro) banyak mengandung unsur fosfor, nitrogen, dan kalium. Unsur hara mikro yang terkandung dalam pupuk kandang di antaranya kalsium, magnesium, belerang, natrium, besi, tembaga, dan molibdenum. Kandungan nitrogen dalam urine hewan ternak tiga kali lebih besar



dibandingkan dengan kandungan nitrogen dalam kotoran padat. Pupuk kandang terdiri dari dua bagian, yaitu:

1. Pupuk dingin adalah pupuk yang berasal dari kotoran hewan yang diuraikan secara perlahan oleh mikroorganisme sehingga tidak menimbulkan panas, contohnya pupuk yang berasal dari kotoran sapi, kerbau, dan babi.
2. Pupuk panas adalah pupuk yang berasal dari kotoran hewan yang diuraikan mikroorganisme secara cepat sehingga menimbulkan panas, contohnya pupuk yang berasal dari kotoran kambing, kuda, dan ayam. Selain itu, pupuk kandang bisa memperbaiki struktur tanah, sehingga pertumbuhan tanaman bisa optimal. Pupuk kandang yang telah siap diaplikasikan memiliki ciri dingin, remah, wujud aslinya tidak tampak, dan baunya telah berkurang. Jika belum memiliki ciri-ciri tersebut, pupuk kandang belum siap digunakan. Penggunaan pupuk yang belum matang akan menghambat pertumbuhan tanaman, bahkan bisa mematikan tanaman. Penggunaan pupuk kandang yang baik adalah dengan cara dibenamkan, sehingga penguapan unsur hara akibat proses kimia dalam tanah dapat dikurangi. Penggunaan pupuk kandang yang berbentuk cair paling baik dilakukan setelah tanaman tumbuh, sehingga unsur hara yang terdapat dalam pupuk kandang cair ini akan cepat diserap oleh tanaman (Anonim<sup>b</sup>, 2010).

#### 2.4.2 Pupuk Anorganik

Pupuk anorganik merupakan pupuk yang dibuat oleh pabrik dengan cara meramu berbagai bahan kimia sehingga memiliki persentase kandungan hara yang tinggi.

Pupuk anorganik dikenal pula sebagai pupuk kimia, karena pupuk ini berasal dari senyawa kimia yang telah diubah melalui proses produksi, sehingga menjadi bentuk senyawa kimia yang dapat diserap oleh tanaman. Pupuk anorganik memiliki kadar unsur hara yang tinggi, memiliki daya higroskopisitas yang tinggi, serta mudah larut sehingga dapat dengan mudah diserap oleh tanaman.

Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat merusak tanah, selain itu pemberian pupuk yang terlalu banyak akan menyebabkan kematian pada tanaman dan tanah akan menjadi masam. Ada dua jenis pupuk berdasarkan jenis haranya, yaitu pupuk tunggal (N, P, dan K) dan pupuk majemuk (NPK, NP, dan NK) (Novriza, 2007).

## **2.5 Pemupukan**

Pemupukan merupakan satu-satunya cara yang dapat dilakukan untuk memenuhi ketersediaan hara didalam tanah. Pemupukan yang baik dapat membuat tanamn tumbuh optimum dan dapat berproduksi maksimal. Apabila pemupukan tidak segera dilakukan maka tanaman akan mengalami pertumbuhan yang kurang sempurna dan produksi kurang optimal. Menurut asalnya, pupuk dapat dibagi menjadi dua yaitu pupuk anorganik dan pupuk organik (Sutedjo, 2008).

Pemupukan bertujuan untuk menambah ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Kekurangan atau defisiensi unsur hara tanaman dapat diketahui dari gejala-gejala yang tampak pada tanaman. Defisiensi unsur hara yang berlebihan dapat menurunkan produktivitas tanaman, bahkan dapat menyebabkan kematian.

Dengan pemupukan tanaman akan memperoleh berbagai unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya, baik unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg, S) maupun mikro (Fe, Mn, Bo, Mo, Co, Zn, Cl, Co) (Tim Bina Karya Tani, 2009).

## **2.6 Peranan Unsur NPK**

Tanaman tomat memerlukan sejumlah unsur hara untuk pertumbuhannya, baik yang berasal dari dalam tanah, pupuk organik, maupun pupuk anorganik. Selain menggunakan pupuk organik, penggunaan pupuk anorganik juga penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat. Tetapi penggunaan pupuk anorganik (zat kimia) yang berlebihan akan menurunkan kesuburan dan produktivitas tanah, sehingga berakibat pada penurunan produksi pertanian. Aplikasi pupuk anorganik yang umum dilakukan adalah untuk menyediakan unsur N,P dan K baik dengan pupuk tunggal maupun pupuk majemuk yang mengandung ketiga unsur itu sekaligus (Sutedjo, 2008).

Unsur hara N,P, dan K memiliki fungsi yang saling mendukung, jika salah satu unsur tidak tersedia bagi tanaman, maka akan menimbulkan tanggapan yang buruk. Agar tanaman tumbuh sehat dengan hasil dan mutu tinggi, maka zat-zat hara tersebut jumlahnya dalam tanah harus cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Apabila salah satu zat hara tersebut jumlahnya dalam tanah tidak cukup, maka hasil dan mutu akan menurun (Sutedjo, 2008).