

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Tomat

Tanaman tomat termasuk tanaman sayuran yang sudah dikenal sejak dahulu. Peranannya yang penting dalam pemenuhan gizi masyarakat sudah sejak lama diketahui orang. Tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) adalah tumbuhan yang berbentuk perdu atau semak dan termasuk ke dalam golongan tanaman berbunga (angiospermae) (Tugiyono, 2005).

Menurut Pudjiatmoko (2009), tanaman tomat merupakan tanaman semusim yang berumur 4 bulan. Tanaman tomat termasuk ke dalam divisio : Spermathopyta, sub divisio : Angiospermae, kelas : Dicotyledonae, spesies : *Lycopersicon esculentum* Mill. Tanaman tomat termasuk golongan tanaman semusim (berumur pendek), artinya , umur tanaman hanya satu kali produksi, dan setelah itu mati. Tanaman tomat tumbuh dengan tinggi 0,5-2,0 m (Gambar 1). Tanaman tomat bersifat menjalar, maka dalam pembudidayaannya tanaman tersebut dapat dijajarkan pada seturus bambu atau kayu, sehingga dapat tumbuh vertikal (ke atas) (Cahyono, 2008).



Gambar 1. Tanaman Tomat (Anonymous, 2017)

Tanaman ini mempunyai batang yang cukup kuat walaupun tidak sekeras tanaman tahunan, permukaan batang ditumbuhi banyak rambut halus terutama di bagian yang berwarna hijau. Diantara rambut biasanya terdapat rambut kelenjar, kelenjar bulu kecil yang terdapat pada batang, daun, dan tangkai bunga yang memiliki bau yang tajam. Tomat memiliki akar tunggang yang kuat dan dalam.

Daun tomat memiliki ciri yang khas yaitu berbentuk oval, bergerigi, dan mempunyai celah yang menyirip. Setiap varietas menunjukkan perbedaan yang khas baik dalam hal ukuran, bentuk serta warna buah (Tugiyono, 2005). Menurut Ashari (1995), periode panen dapat berlangsung selama 3 – 4 minggu dan dapat menghasilkan 2,5–15 ton per ha. Pemakaian mulsa dilakukan untuk memperoleh hasil yang lebih memuaskan.

Curah hujan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman tomat adalah 750 mm-1.250 mm/tahun. Keadaan ini berhubungan erat dengan ketersediaan air tanah bagi tanaman, terutama di daerah yang tidak terdapat irigasi teknis. Curah hujan yang tinggi (banyak hujan) juga dapat menghambat persarian (Atani, 2008).

Anomsari dan Prayudi (2012) menyatakan bahwa kisaran temperatur yang baik untuk pertumbuhan tomat ialah antara 20-27°C. Jika temperatur berada lebih dari 30°C atau kurang dari 10°C, maka akan mengakibatkan terhambatnya pembentukan buah tomat. Kelembaban relatif yang baik untuk pertumbuhan tanaman tomat ialah 25 %. Keadaan ini akan merangsang pertumbuhan untuk tanaman tomat yang masih muda karena asimilasi CO<sub>2</sub> menjadi lebih baik melalui stomata yang membuka lebih banyak. Akan tetapi, kekurangan sinar matahari akan menyebabkan tanaman tomat mudah terserang penyakit, baik parasit maupun non parasit. Sinar matahari berintensitas tinggi akan menghasilkan vitamin C dan karoten (provitamin A) yang lebih tinggi. Penyerapan unsur hara yang maksimal oleh tanaman tomat akan dicapai apabila pencahayaan selama 12-14 jam/hari (Atani, 2008).

Tanah dengan derajat keasaman (pH) berkisar 5,5-7,0 sangat cocok untuk budidaya tomat. Serta dalam pembudidayaan tanaman tomat, sebaiknya dipilih lokasi yang topografi tanahnya datar, sehingga tidak perlu dibuat teras-teras dan tanggul (Atani, 2008).

Tanaman tomat dapat ditanam di segala jenis tanah, mulai tanah pasir sampai tanah lempung berpasir yang subur, gembur, banyak mengandung bahan organik serta unsur hara dan mudah merembeskan air. Selain itu akar tanaman tomat rentan terhadap kekurangan oksigen, oleh karena itu air tidak boleh tergenang (Atani, 2008)

Fase pertumbuhan tanaman tomat disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Fase Pertumbuhan Tanaman Tomat (Ashari, 1995)

No	Fase	HST
1.	Persemaian	0-15 (setelah semai)
2.	Tanam	0-15
3.	Vegetatif	15-30
4.	Generatif	30-60
5.	Panen dan Pasca Panen	60-80

## 2.2 Kebutuhan Unsur Hara Tanaman Tomat

Tanaman tomat membutuhkan unsur hara makro dan mikro untuk memenuhi kebutuhan makanannya. Unsur hara makro yang diperlukan terdiri dari unsur karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), natrium (N), fosfat (P), kalium (K), sulfur (S), magnesium (Mg), dan kalsium (Ca), sedangkan unsur hara mikro yang diperlukan, antara lain molibdenium (Mo), tembaga (Cu), boron (B), seng (Zn), besi (Fe), klor (Cl), dan mangan (Mn). Unsur-unsur tersebut di atas dapat diperoleh melalui beberapa sumber, seperti udara, air, mineral-mineral dalam media tanam, dan pupuk (Helena, 2012).

Untuk memenuhi unsur-unsur hara tersebut, maka diperlukan pemupukan, yang bertujuan untuk menggantikan kehilangan unsur hara di dalam tanah dan menyediakan sumber hara untuk keperluan hidup tanaman dalam membentuk protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan lain-lainnya (Sutedjo, 1991). Pupuk yang digunakan dapat berupa pupuk anorganik maupun organik yang mengandung unsur hara makro antara lain N, P dan K.

Nitrogen adalah komponen utama dari berbagai substansi penting di dalam tanaman. Senyawa nitrogen digunakan oleh tanaman untuk membentuk asam amino yang akan diubah menjadi protein (Novizan, 2005). Menurut Wijaya (2008), fungsi fisiologis nitrogen adalah sebagai komponen penyusun banyak senyawa organik penting di dalam tanaman (protein, enzim, vitamin B complex, hormone, klorofil).

Fosfor (P) merupakan komponen penyusun membrane sel tanaman, penyusun enzim-enzim penyusun co-enzim, nukleotida, P juga berperan dalam

sintesis protein, terutama yang terdapat pada jaringan hijau, sintesis karbohidrat, memacu pembentukan bunga dan biji serta menentukan kemampuan berkecambah biji yang dijadikan benih (Wijaya, 2008).

Kalium (K) berperan dalam mengaktifasi enzim-enzim yang berperan dalam metabolisme dan biosintesis. Unsur K mempunyai peran sebagai berikut : memperbaiki transportasi asimilat; memperbaiki daya simpan hasil; meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit; mengoptimalkan pemanfaatan cahaya matahari; menghemat penggunaan air melalui pengaturan membuka dan menutupnya stomata; meningkatkan kandungan vitamin C (Wijaya, 2008).

Serapan unsur hara esensial pada tanaman tomat dalam buah tomat disajikan pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Serapan Unsur Hara Esensial pada Buah Tanaman Tomat dalam Bobot Buah 22,40 ton/ha (Madjid, 2009)

No	Unsur Hara	Serapan (kg/ha)
1	Nitrogen (N)	134,50
2	Fosfor (P)	20,20
3	Kalium (K)	149,10
4	Kalsium (Ca)	7,80
5	Magnesium (Mg)	12,30
6	Sulfur (S)	15,70
7	Mangan (Mn)	0,15
8	Seng (Zn)	0,18

### 2.3 Pengaruh Pupuk Organik pada Tanah

Pupuk organik adalah bahan organik yang umumnya berasal dari tumbuhan atau hewan, ditambahkan kedalam tanah secara spesifik sebagai sumber hara. Pada umumnya mengandung nitrogen yang berasal dari tumbuhan dan hewan (Susanto, 2002). Dalam permentan No.2/Pert/Hk.060/2/2006, tentang pupuk organik dan pembenahan tanah, dikemukakan bahwa pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat

berbentuk padat atau cair yang digunakan mensuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Definisi tersebut menunjukkan bahwa pupuk organik lebih ditujukan kepada kandungan C-Organik atau bahan organik daripada kadar haranya; nilai C-Organik itulah yang menjadi pembeda dengan pupuk anorganik. Bila C-Organik rendah dan tidak masuk dalam ketentuan pupuk organik maka diklasifikasikan sebagai pembenah tanah organik (Simanungkalit *et al.*, 2006)

#### 2.4 Pengaruh Biourin pada Tanaman

Di Indonesia aplikasi biourin sudah dilakukan oleh beberapa petani Bali dan Sumatera Barat, tetapi secara umum biourin belum banyak dimanfaatkan oleh petani. Petani di Indonesia masih tergantung dengan pupuk kimia padahal urin ternak mengandung N 10 g l<sup>-1</sup>, urin juga mengandung sejumlah unsur-unsur mineral (S, P, K, Cl dan Na) dalam jumlah bervariasi tergantung jenis dan makanan ternak, keadaan fisiologi dan iklim. Urin yang dihasilkan ternak sebagai hasil metabolisme tubuh memiliki nilai yang sangat bermanfaat yaitu kadar N dan K sangat tinggi, urin mudah diserap tanaman dan mengandung hormon penyubur tanaman (Sosrosoedirdjo *et al.*, 1981). Pernyataan ini juga diperkuat dengan hasil penelitian Aini *et al.*, (2005) dan Sasongko (2003) pada bahan cair kotoran sapi terdapat enzim dan mikroba penghancur sisa makanan ternak dan hormon, yang diharapkan dapat mempercepat proses metabolisme pada tanah maupun tanaman sehingga akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sayuran.

Urin sapi mengandung berbagai zat yang dibutuhkan oleh tanaman, kandungan kimiawi urin sapi sangat kompleks seperti nitrogen, fosfor, kalium, dan beberapa unsur kimiawi yang lainnya. Kandungan urin sapi disajikan pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Kandungan Urin Sapi (Untung, 2002)

No	Kandungan	Jumlah
1.	Kadar air	92 %
2.	Bahan Organik	4,8 %
3.	N	1,21 %
4.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,01 %
5.	K <sub>2</sub> O	1,35 %
6.	CaO	1,35 %

Sebelum dibuat menjadi biourin, urin dan kotoran ternak yang akan dibuat harus difermentasi terlebih dahulu agar senyawa organik yang terdapat dalam urine dapat diserap oleh tanaman. Fermentasi merupakan segala macam proses metabolisme (enzim, jasad renik secara oksidasi, reduksi, hidrolisa, atau reaksi kimia lainnya) yang menyebabkan perubahan kimia pada suatu substrat organik dengan menghasilkan produk akhir (Sudiro, 2011). Menurut Hadisuwito (2012), penyimpanan pupuk organik cair dilakukan dalam kondisi tertutup agar udara tidak dapat masuk. Hal ini dilakukan untuk menekan kehilangan nitrogen dalam bentuk gas amoniak yang menguap. Dengan menyimpannya terlebih dahulu sebelum digunakan akan meningkatkan kandungan fosfat dan membuat kandungan hara menjadi seimbang. Pada umumnya biourine menggunakan dosis 1000 liter biourin ha<sup>-1</sup> yang diencerkan dengan perbandingan 1 liter formula biourine : 10 liter air hingga 1 liter formula biourin : 50 liter air.

Biourin diaplikasikan pada tanaman setelah tanaman tumbuh, karena pada saat masa pertumbuhan tanaman banyak membutuhkan nutrisi. Biourin langsung diserap oleh tanaman dan sebagian lagi masih diuraikan karena biourin mudah menguap dan tercuci oleh air (Sutari, 2010). Aplikasi biourin dilakukan pada pagi hari yaitu sekitar jam 6-10 pagi sehingga biourin tersebut terserap optimal oleh tanaman. Sebelum diaplikasikan ke tanaman, biourin perlu diencerkan terlebih dahulu agar terhindar dari plasmolisis. Plasmolisis dapat menyebabkan tanaman layu dan mati. Cara pemberian biourin adalah dengan cara disiramkan pada daun sekitar tanaman.

Pada penelitian Filaprasetyowati, Santosa dan Herlina (2015) pemberian larutan biourin sapi sebanyak 150 ml tan<sup>-1</sup> memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap parameter pertumbuhan dan hasil tanaman bawang daun (*Allium fistulosum* L.) yaitu panjang tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan, sedangkan dalam penelitian Wati *et al.*, (2014) menyatakan bahwa aplikasi biourin sapi 1000 liter ha<sup>-1</sup> pada tanaman bawang merah memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah meliputi panjang tanaman, jumlah anakan, jumlah umbi panen dan bobot umbi kering matahari meningkat 39,16% dari hasil tanpa biourin sapi. Pada penelitian lain yaitu Sukadana, Kartini dan Ambarawati (2013) menyatakan bahwa pemberian biourin sapi 2000 liter ha<sup>-1</sup>

pada tanaman jagung memberikan pengaruh yang nyata pada parameter yaitu dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung yang meliputi jumlah daun, jumlah tongkol dan hasil biji pipilan kering oven.

## **2.5 Pupuk NPK**

Pupuk adalah bahan atau zat makanan yang diberikan atau ditambahkan kepada tanaman. Berdasarkan unsur hara yang dikandungnya, pupuk terdiri dari pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Pupuk tunggal adalah pupuk yang mengandung satu jenis unsur hara tanaman seperti N atau P atau K saja, sedangkan pupuk majemuk adalah pupuk yang mengandung lebih dari satu unsur hara tanaman. Contoh pupuk majemuk antara lain seperti NP, NK, dan NPK. Pupuk majemuk yang paling banyak digunakan adalah pupuk NPK yang mengandung unsur hara makro yang penting bagi tanaman. Pupuk NPK mengandung tiga senyawa penting antara lain ammonium nitrat ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ), amonium dihidrogen fosfat ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ), dan kalium klorida (KCl). (Imran, 2005).

Terdapat dua macam pupuk yaitu pupuk buatan dan pupuk alam. Pupuk buatan adalah pupuk mineral yang dikeluarkan oleh pabrik pupuk (Siswandi, 2006). Salah satu pupuk buatan yaitu pupuk NPK. Pupuk NPK merupakan pupuk anorganik majemuk yang mengandung 3 unsur yaitu N, P dan K. Nitrogen (N) merupakan unsur hara yang pokok bagi tanaman sebagai satuan fundamental dalam protein dan asam nukleat, klorofil dan senyawa organik lainnya. Protein merupakan penyusun utama protoplasma yang berfungsi sebagai bahan penting berbagai enzim yang berperan dalam proses metabolisme tanaman (Sutejo, 2002).

Rubatzky dan Yamaguchi (1998) menyatakan bahwa nitrogen merupakan unsur yang penting. Tanaman yang cukup mengandung N berdaun lebar dan berwarna hijau tua, fotosintesis berjalan baik dan pertumbuhannya pesat, maka N merupakan faktor penting untuk produktivitas tanaman. Apabila pemberian N berlebihan maka pertumbuhan akan menjadi pesat terutama pertumbuhan vegetatifnya, tanaman menjadi rimbun sehingga pembuahan terlambat atau kurang berbuah dan umumnya mudah diserang hama atau penyakit.

Fosfor (P) merupakan unsur hara yang mutlak diperlukan dalam pertumbuhan tanaman yang berfungsi dalam pembelahan sel, pembentukan lemak

serta albumin, pembungaan, pembentukan buah, pembuahan juga ketahanan terhadap penyakit tertentu. Di dalam tanah P dapat mempercepat pertumbuhan akar semai dan bersifat sebagai zat pembangun yang terikat dalam senyawa-senyawa organik, sehingga P dapat digunakan tanaman dalam jumlah yang banyak (Sutejo, 2002).

Kekurangan fosfat pada tanaman mengakibatkan pertumbuhan yang terhambat karena terjadi gangguan pada pembelahan sel tanaman. Daun tanaman menjadi hijau tua yang kemudian berubah menjadi ungu, terjadi juga pada batang dan cabang tanaman, selain itu kekurangan unsur P dapat menekan penyerapan hara lain (Roesmarkam dan Yuwono, 2002).

Kalium merupakan unsur hara yang sangat penting untuk pembentukan pati dan translokasi gula, penting juga untuk perkembangan klorofil. Kekahatan K mengakibatkan pertumbuhan kerdil dengan gejala kekahatan nampak pada daun sebagian besar tanaman menjadi nekrotik sepanjang tepi-tepinya pada pucuk daunnya, sedangkan pada bagian tengah daun tetap hijau. Kekahatan parah sering terjadi pada daun-daun yang lebih tua (Novizan, 2005).

Menurut Pirngadi dan Abdurachman (2005), salah satu cara untuk mengurangi biaya produksi serta meningkatkan kualitas lahan dan hasil tanaman adalah dengan pemberian pupuk majemuk seperti pupuk NPK Mutiara (16:16:16). Keuntungan menggunakan pupuk majemuk adalah penggunaannya yang lebih efisien baik dari segi pengangkutan maupun penyimpanan. Selain itu, pupuk majemuk seperti NPK dapat menghemat waktu, ruangan dan biaya. Menurut Naibaho (2003), keuntungan lain dari pupuk majemuk adalah bahwa unsur hara yang dikandung telah lengkap sehingga tidak perlu menyediakan atau mencampurkan berbagai pupuk tunggal. Dengan demikian, penggunaan pupuk NPK akan menghemat biaya pengangkutan dan tenaga kerja dalam penggunaannya.

Hasil penelitian Subhan *et al.*, (2007), menunjukkan bahwa pemberian pupuk majemuk NPK (15:15:15) dosis 1.000 kg ha<sup>-1</sup> memberi pengaruh terbaik terhadap tinggi tanaman (30,30 cm pada umur 3 mst dan 77.95 cm pada umur 7 mst), bobot buah (892.50 g tanaman<sup>-1</sup> dan 77.63 kg petak<sup>-1</sup>) serta hasil buah tomat dengan jumlah buah (14,25 buah tanaman<sup>-1</sup> dan 1258,75 buah petak<sup>-1</sup>). Hal ini

disebabkan karena setiap unsur hara yang terkandung di dalam pupuk NPK majemuk mendukung berbagai proses metabolisme sel, fotosintesis, dan respirasi sel sehingga dapat meningkatkan hasil buah tomat.

Hasil penelitian Sumitro (2008), pemberian pupuk NPK mutiara sebesar 600 kg ha<sup>-1</sup> pada tanah mineral mampu meningkatkan tinggi tanaman tomat mencapai 81,67 cm, umur berbunga 48,00 HSS, diameter buah 4,99 cm dan bobot segar buah 586,70 gram buah<sup>-1</sup>.

Dalam penelitian Suwalan *et al.*, (2001) menyatakan bahwa penggunaan pupuk NPK phonska sebagai pupuk alternatif pada tanaman padi di garut (jawa barat) dapat meningkatkan jumlah malai atau rumpun pada padi sawah umur 55 HST dan 110 HST, masing-masing sebesar 66,7% sampai 37,5% serta meningkatkan hasil panen sebesar 40,29% yaitu dari 4,07 ton ha<sup>-1</sup> menjadi 5,71 ton ha<sup>-1</sup>.

Menurut Rukmana (2007) tanaman tomat untuk dapat tumbuh dengan baik membutuhkan kandungan unsur hara yang seimbang. Tanaman tomat membutuhkan pupuk urea sebanyak 250 kg ha<sup>-1</sup>, pupuk SP-36 sebanyak 180 kg ha<sup>-1</sup> dan Pupuk KCl sebanyak 180 kg ha<sup>-1</sup>, sedangkan menurut Shuban *et al.*, (2005) pemberian pupuk NPK 50 kg N, 75 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan 75 kg K<sub>2</sub>O per hektar dapat meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang dan bobot buah total per petak.

Dalam penelitian yang lain, menurut Aisyana (2009) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik Nutrisi Saputra dengan konsentrasi 6000 ppm yang dikombinasikan dengan pupuk NPK dengan dosis 125 kg ha<sup>-1</sup> Urea, 90 kg ha<sup>-1</sup> SP-36, dan 90 kg ha<sup>-1</sup> KCl mampu memberikan interaksi positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat pada media polibag.