

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Deskripsi Tanaman Tomat

Tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) termasuk Divisi Spermatophyta, Kelas Dicotyledonae, Ordo Solanales, Family Solanaceae, Genus Lycopersicon (*Lycopersicum*) dan species *Lycopersicon esculentum* Mill (Rhodes, 2005). Tanaman tomat merupakan anggota dari famili Solanaceaedan termasuk kelas Dicotyledonae atau berkeping dua. Tanaman tomat merupakan sayuran *Solanaceae* yang paling luas ditanam setelah tanaman kentang. Rasa manis, masam dan aroma yang khas adalah penyebab kepopulerannya dan keberagaman penggunaannya. Karena tingginya konsumsi per kapita, tomat memiliki nilai gizi yang sangat penting sebagai sumber pro-vitamin A dan vitamin C (Rubatzky, Vincent dan Yamaguchi, 2004).

Menurut Ashari (1995), tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) merupakan tanaman semusim, tingginya dapat mencapai satu meter, batangnya dapat tegak atau menjalar, padat dan berambut. Setiap varietas menunjukkan perbedaan yang khas baik dalam hal ukuran, bentuk serta warna buah. Ditambah pula oleh Tugiyono (2002) bahwa bentuk batang tomat adalah segi empat sampai bulat. Warnanya hijau dan mempunyai banyak cabang. Mengenai sistem perakaran, tanaman tomat memiliki akar tunggang dan akar-akar cabang yang menyebar kesemua arah pada kedalaman hingga 60-70 cm karakteristik tipe perakaran tomat dapat diamati pada stadium bibit, tanaman muda dan pada saat pembongkaran tanaman (Rukmana, 1994).

Bentuk daunnya bercelah menyirip tanpa *stipelar* (daun penumpu). Jumlah daunnya ganjil, antara 5-7 helai. Di sela-sela pasangan daun terdapat 1-2 pasang daun kecil yang berbentuk delta. Pada umumnya daun tomat berwarna hijau muda sampai hijau gelap, tergantung varietasnya. Tanaman tomat memiliki panjang daun antara 15 cm -30 cm dan lebar daun antara 10 cm – 25 cm, dengan tangkai daun sepanjang 3 cm – 6 cm. Daun tomat yang ditopang oleh tangkai daun mempunyai tulang menyirip. Jumlah sirip daun besar antara 7-9 yang letaknya berhadapan (Rukmana, 1994).

Berdasarkan pertumbuhan batangnya tomat dikelompokkan atas 3 tipe diantaranya ialah tipe determinate yaitu pertumbuhan batang yang diakhiri dengan rangkaian bunga atau buah periode panen buah relatif pendek dan habitus tanaman relatif rendah, indeterminate yaitu pertumbuhan batang yang tidak diakhiri dengan rangkaian bunga atau buah periode panen relatif panjang dan habitus tanaman relatif tinggi, serta semi indeterminate yang pertumbuhannya ditandai mempunyai sifat diantara kedua tipe tadi (Rukmana, 1994).

Batang tanaman tomat tumbuh tegak, berbulu kasar, mempunyai kelenjar yang dapat mengeluarkan bau kuat yang khas. Percabangan keluar dari pangkal daun atau ketiak daun serta ukuran tanaman yang mencapai tinggi 120cm dan lebar tajuk tanaman hingga 90cm. Kulit batangnya tipis sampai agak tebal pada stadium tanaman muda kulit berwarna hijau kemudian berubah menjadi hijau kecoklat-coklatan setelah memasuki stadium tua (Tugiyono, 2002).

Bunga tanaman tomat berwarna kuning dan tersusun dalam dompolan dengan jumlah 5-10 bunga per dompolan atau tergantung dari varietasnya. Kuntum bunganya terdiri dari lima helai daun kelopak dan lima helai mahkota. Pada serbuk sari bunga terdapat kantong yang letaknya menjadi satu dan membentuk bumbung yang mengelilingi tangkai kepala putik. Bunga tomat dapat melakukan penyerbukan sendiri karena tipe bunganya berumah satu. Meskipun demikian tidak menutup kemungkinan terjadi penyerbukan silang (Wiryanta, 2004).

Buah tomat adalah buah buni, selagi masih muda berwarna hijau dan berbulu serta relatif keras, setelah tua berwarna merah muda, merah, atau kuning, cerah dan mengkilat, serta relatif lunak. Bentuk buah tomat beragam: lonjong, oval, pipih, meruncing, dan bulat. Diameter buah tomat antara 2-15 cm, tergantung varietasnya. Jumlah ruang di dalam buah juga bervariasi, ada yang hanya dua seperti pada buah tomat cherry dan tomat roma atau lebih dari dua seperti tomat marmade yang beruang delapan. Pada buah masih terdapat tangkai bunga yang berubah fungsi menjadi sebagai tangkai buah serta kelopak bunga yang beralih fungsi menjadi kelopak bunga (Pitojo, 2005).

Biji tomat berbentuk pipih, berbulu, dan berwarna putih, putih kekuningan atau coklat muda. Panjangnya 3-5 mm dan lebar 2-4 mm. biji saling melekat,

diselimuti daging buah, dan tersusun berkelompok dengan dibatasi daging buah. Jumlah biji setiap buahnya bervariasi, tergantung pada varietas dan lingkungan, maksimum 200 biji per buah. Umumnya biji digunakan untuk bahan perbanyakan tanaman. Biji mulai tumbuh setelah ditanam 5-10 hari (Redaksi Agromedia, 2007).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Tomat

Tanaman tomat bisa tumbuh baik di dataran tinggi maupun dataran rendah, tergantung varietasnya. Selama pertumbuhannya, tanaman tomat cocok dengan temperatur siang hari $\pm 24^{\circ}\text{C}$ dan malam hari antara $15^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}$. Ketinggian optimum 1.000 - 1.500 mdpl (Rukmana, 1994). Persyaratan iklim lain yang dikehendaki tanaman tomat adalah memerlukan sinar matahari minimal 8 jam per hari dan curah hujan pada kisaran 750-1.250 mm per tahun. Meskipun demikian, tanaman ini tidak tahan terhadap sinar matahari yang terik dan hujan lebat. Keadaan temperatur dan kelembaban tinggi, berpengaruh kurang baik terhadap pertumbuhan, produksi dan kualitas buah tomat (Rukmana, 1994).

Tanaman tomat berhasil ditanam pada berbagai tipe tanah, dari tanah berpasir hingga liat bertekstur halus juga pada tanah dengan kandungan bahan organik tinggi. Tanah dengan pH yang berkisar dari 5,5 hingga 7 biasanya sesuai untuk sebagian besar produksi tomat. Tanah merupakan media utama dasar bagi tanaman, maka harus mampu memelihara tanah atau pengolahan tanah secara baik dan optimum agar tanaman dapat menyerap unsur hara makro, unsur hara mikro dan sinar matahari dan untuk mendapatkan produksi yang tinggi dan berkualitas baik. Media tanam yang sesuai untuk tanaman tomat ialah tanah yang gembur, banyak mengandung humus, tata air baik, tanah mudah meresapkan air dan memiliki pH tanah 6-7. Lahan tidak boleh mengalami penggenangan. Pada tanah yang mengandung kadar garam tinggi (alkalin), rasa buahnya menjadi agak pahit (Syekhfani, 1997).

2.3 Bahan Organik

Bahan organik merupakan salah satu komponen tanah yang sangat penting bagi ekosistem tanah, dimana bahan organik merupakan sumber pengikat hara dan

substrat bagi mikrobia tanah. Bahan organik tanah merupakan bahan penting untuk memperbaiki kesuburan tanah, baik secara fisik, kimia maupun biologi. Penggunaan bahan organik perlu mendapat perhatian yang lebih besar, mengingat banyaknya lahan yang telah mengalami degradasi bahan organik, di samping mahalnya pupuk anorganik. Usaha untuk memperbaiki dan mempertahankan kandungan bahan organik untuk menjaga produktivitas tanah mineral masam di daerah tropis perlu dilakukan penambahan bahan organik yang dapat meningkatkan kandungan unsur hara dalam tanah, sehingga dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman (Sanches, 1992).

Dijelaskan juga oleh Stevenson (1982) bahwa bahan organik merupakan sumber energi bagi makro dan mikro-fauna tanah. Penambahan bahan organik dalam tanah akan menyebabkan aktivitas dan populasi mikrobiologi dalam tanah meningkat, terutama yang berkaitan dengan aktivitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik. Pengaruh positif yang lain dari penambahan bahan organik adalah pengaruhnya pada pertumbuhan tanaman. Meskipun penambahan bahan organik pada lahan telah banyak dilakukan, umumnya produksi tanaman yang dihasilkan masih kurang optimal. Hal ini dikarenakan rendahnya jumlah unsur hara yang tersedia dalam waktu pendek, serta rendahnya tingkat sinkronisasi antara waktu pelepasan unsur hara dengan kebutuhan tanaman terhadap unsur hara (Handayanto dan Ismunandar, 1996).

Stevenson dan Cole, 1982 (*dalam* Hartati, 2006) menyatakan bahwa pupuk N dari 10 % sampai 40 % yang diberikan ke tanah belum tersedia setelah musim penanaman yang pertama. Tidak lebih dari 15 % residu tersebut tersedia bagi tanaman pada penanaman selanjutnya.

2.3.1 Kompos Kotoran Sapi sebagai Sumber Bahan Organik

Menurut Agustina (2011) *cow manure* adalah campuran antara feces/kotoran padat dan urin sapi serta sisa pakan, misalnya jerami dan pakan yang lainnya yang terdapat di dalam kandang. *Cow manure* ini dapat berasal dari sapi perah atau sapi potong. Berdasarkan pengamatan beberapa penelitian didapatkan bahwa kandungan N kompos kotoran sapi bervariasi dari rendah (0,40%) – tinggi (2%).

Menurut Sugito (2006) pemberian pupuk organik yang tinggi dapat menambah unsur hara mikro dan juga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah bagi tanaman terutama unsur N yang fungsi utamanya ialah untuk perkembangan vegetatif tanaman.

Sugito (1995) juga menambahkan bahwa pupuk kandang bila dibandingkan dengan pupuk buatan merupakan pupuk yang lambat tersedia bagi tanaman, sebab sebagian besar dari penyusun bahan organik harus mengalami berbagai perubahan terlebih dahulu sebelum dapat diserap oleh tanaman. Pupuk kandang dalam tanah merupakan penyedia unsur hara yang berangsur-angsur terbebaskan dan tersedia bagi tanaman. Oleh karena itu tanah yang dipupuk dengan pupuk kandang dalam jangka waktu yang lama masih dapat memberikan hasil panen yang baik. Dengan pemberian pupuk kandang secara teratur lambat laun akan terbentuk suatu cadangan unsur hara didalam tanah yang cukup memadai.

Pupuk kandang mengandung unsur hara dan bahan organik yang cukup tinggi sehingga memiliki kualitas yang baik untuk digunakan sebagai pupuk organik. Pupuk kandang sapi memiliki pH yang tinggi dan total N tidak terlalu tinggi, sehingga C-organik tinggi yang didapatkan dari hasil C/N ratio. Pupuk kandang sapi memiliki kandungan K dan Mg yang tinggi. Pupuk kandang sapi mampu meningkatkan bahan organik tanah serta menyediakan kandungan hara N dan P sehingga meningkatkan produktivitas tanaman padi (Vityakon, 2011).

Menurut Prasetyo (2005), menyatakan bahwa hasil penelitian tanaman selada merah menunjukkan hasil perlakuan organik lebih baik dari perlakuan anorganik. Perlakuan organik yang dibandingkan dengan anorganik adalah yang memiliki N setara dengan dosis rekomendasi anorganik (0,125 t N/ha) yaitu kotoran sapi 12 t/ha dengan N sebesar 0,125 t/ha. Pemberian kotoran sapi dosis 12 t/ha menghasilkan bobot segar sebesar 38,87 kg/tanaman, dan perlakuan anorganik hanya menghasilkan bobot segar sebesar 28,37 kg/tanaman.

Kotoran sapi dapat diberikan sebagai pupuk organik sebelum tanam. Penebarannya dilakukan secara merata di seluruh lahan, lalu tanahnya diolah untuk terakhir kali. Pupuk kotoran sapi siap digunakan apabila penguraian oleh mikroba sudah tidak terjadi lagi. Artinya, panas sudah tidak ada lagi dalam kotoran, pupuk tersebut sudah tidak berbau, bentuknya sudah berupa tanah yang

gembur, tampak kering dan berwarna coklat tua. Biasanya pemberian kotoran sapi yang sudah matang dilakukan seminggu sebelum tanam. Pada tanaman semusim seperti sayuran, penggunaan kotoran sapi dapat dilakukan dengan cara disebar diantara guludan, ditutup tipis dengan tanah, lalu ditugal untuk meletakkan benih (Lingga dan Marsono, 2000).

Raihan (2004), menyatakan bahwa C/N rasio pupuk kotoran sapi yang rendah menyebabkan pelapukan lebih cepat sehingga memudahkan dalam penyediaan hara dan penyediaan P, dimana fosfor merupakan salah satu unsur esensial yang diperlukan untuk pertumbuhan akar benih dan tanaman muda.

2.3.2 Tumbuhan Paitan sebagai Sumber Bahan Organik

Paitan (*Tithonia diversifolia* L.) ialah tumbuhan perdu yang berasal dari Meksiko. Paitan menyebar luas di Amerika Selatan, Amerika Utara, Afrika dan Asia. Tumbuhan paitan ialah tumbuhan semak, yang dapat berfungsi sebagai pembatas lahan atau tumbuh liar ditepi jalan dan tebing-tebing sungai. Daun terbelah 3 - 5, tepi bergerigi, dengan pucuk tajam dan berbulu di bagian bawahnya, rasanya pahit sehingga disebut paitan. Bunganya seperti bunga matahari dengan ukuran lebih kecil. Perkembangbiakannya berasal dari biji atau stek batang (Jama *et al.*, 2000).

Menurut Agustina (2011) tanaman paitan ini dapat juga digunakan sebagai pakan ternak. Tanaman tumbuh liar dan berlimpah terutama di daerah dataran tinggi sebagai tanaman pagar, misalnya; di Malang, Batu, Pujon, Lembang dan Tabanan. Umumnya tumbuh di tanah yang rendah akan unsur P. Kelebihan dari paitan ini juga dapat digunakan sebagai pupuk hijau, jika daun dan batang lunaknya dimasukkan kedalam tanah maka selama proses dekomposisi mengeluarkan asam-asam organik yang membantu melepaskan unsur P dari ikatan *alofan* dan selanjutnya unsur P tersebut akan dimanfaatkan oleh tanaman.

Biomassa daun dan batang paitan dikenal memiliki kadar hara yang cukup tinggi, seperti dikemukakan oleh Nagarajah dan Nizar (1982) bahwa dari hasil penelitian pada 100 sampel daun dan batang lunak paitan di Sri Lanka mengandung kisaran 3,3 - 5,5% N, 0,2 - 0,5% P dan 2,3 - 5,5% K. Handayanto (2004) mengemukakan bahwa paitan mengandung lignin dan polifenol yang

cukup rendah dengan kadar lignin dan polifenol tumbuhan sekitar 5,38% dan 2,8% sehingga tumbuhan ini mudah terdekomposisi. Sedangkan menurut Gachego, Rao, Jama dan Niang (1999) tekstur daun paitan yang lembut mengakibatkan laju dekomposisinya yang cepat dengan proses pelepasan N terjadi mulai seminggu dan pelepasan P dua minggu setelah biomassa paitan dimasukkan ke dalam tanah..

Tithonia diversifolia ialah gulma tahunan yang berpotensi sebagai sumber hara. *Tithonia diversifolia* dapat ditanam sebagai tanaman pagar atau tanaman lorong dan tanaman tersebut dapat tumbuh pada lahan yang kurang subur. Tanaman *Tithonia diversifolia* sebagai sumber hara, mengandung 3,5 % N, 0,37 % P dan 4,10 % K dapat dilihat pada Tabel 1, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber N, P dan K bagi tanaman tomat. Dari hijauan *Tithonia* 1 kg bobot kering/m²/tahun, yang setara dengan 10 ton bobot kering/ha/tahun, dapat diperoleh sekitar 350 kg N, 40 kg P, 400 kg K, 60 kg Ca dan 30 kg Mg/ha/tahun (Hartatik, 2007).

Tabel 1. Kandungan Hara Beberapa Biomassa Tanaman Green Manure (Jama, dkk, 2000)

Kompos Organik	N (%)	P (%)	K (%)
<i>Tithonia diversifolia</i>	3,5	0,37	4,1
<i>Calliandra calothyrsus</i>	3,4	0,15	1,1
<i>Crotalaria grahamiana</i>	3,2	0,13	1,3
<i>Laniana camara</i>	2,8	0,25	2,1
<i>Leucaena euchoc</i>	3,8	0,20	1,9
<i>Susbania sesban</i>	3,7	0,23	1,7
<i>Tephrosia vogelii</i>	3,0	0,19	1,0

Peranan bahan organik yang paling besar ialah dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Peranan bahan organik dalam memperbaiki sifat fisik tanah yaitu meningkatkan kemampuan menahan air, memantapkan agregat dan struktur tanah serta memperbaiki aerasi tanah. Manfaat bahan organik dalam memperbaiki sifat kimia tanah ialah meningkatkan KTK dan ketersediaan unsur hara bagi tanaman, sedangkan manfaat bahan organik bagi sifat biologi tanah ialah meningkatkan laju dekomposisi (Sugito, Nuraini dan Nihayati, 1995).