

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tomat Tymoti

Buah tomat saat ini merupakan salah satu komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi (Wijayani dan Widodo, 2005). Tomat merupakan sayuran buah yang tergolong tanaman semusim berbentuk perdu. Rata-rata produksi tomat di Indonesia masih rendah yaitu hanya sekitar 6,3 ton/ha jika dibandingkan Taiwan, Saudi Arabia, dan India (Wasonowati, 2011). Tomat adalah komoditas multiguna yang dapat digunakan sebagai sayuran, bumbu masak, buah meja, penambah nafsu makan, minuman, bahan pewarna makanan, dan bahan obat-obatan (Marliah, *et al.*, 2012). Berikut klasifikasi tanaman tomat (Jones, 2008):

Kingdom : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Ordo : Solanales  
Famili : Solanaceae  
Genus : Solanum  
Spesies : *Solanum lycopersicum* L.

Tanaman tomat termasuk tanaman semusim yang berumur sekitar 3 – 4 bulan (Kartika *et al.*, 2013). Tanaman tomat berbentuk perdu atau semak dengan tinggi bisa mencapai 2 m dan berakar tunggang. Batang muda tomat berbentuk bulat dan terksturnya lunak, tetapi setelah tua batang berubah menjadi bersudut dan bertekstur

keras berkayu. Ciri khas dari batang tomat adalah tumbuhnya bulu-bulu halus diseluruh permukaan. Daun tomat merupakan daun majemuk ganjil berbentuk oval, bergerigi, dan mempunyai celah yang menyirip. Bunga berwarna kuning dan melakukan penyerbukan sendiri. Buah tomat berbentuk bulat, bulat lonjong, bulat pipih, atau oval tergantung jenisnya. Buah yang masih muda berwarna hijau sedangkan sudah tua berwarna merah cerah atau gelap. Tanaman tomat dapat hidup di dataran rendah sampai dataran tinggi, tidak becek atau tergenang, dan tingkat pH berkisar 5,5 – 6,5 (Alamri *et al.*, 2015).

## **2.2 Pupuk Organik Cair**

Pupuk organik cair merupakan adalah pupuk yang bahan dasarnya berasal dari hewan atau tumbuhan yang sudah mengalami fermentasi berupa cairan dan kandungan bahan kimia didalamnya maksimum 5%. Penggunaan pupuk cair memiliki beberapa kelebihan antara lain, pengaplikasiannya lebih mudah, unsur hara yang terdapat didalam pupuk cair mudah diserap tanaman, mengandung mikroorganisme yang banyak, mengatasi defisiensi hara, mampu menyediakan hara secara cepat, dan penerapannya mudah (Manis, *et al.*, 2017). Pupuk organik cair dapat membantu meningkatkan produksi tanaman, meningkat kualitas tanaman, mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan sebagai alternatif pengganti pupuk kandang (Parman, 2007). Pupuk organik dapat diolah dari bahan baku berupa kotoran ternak, kompos, limbah alam, hormon tumbuhan dan bahan-bahan alami lainnya (Winata, *et al.*, 2012).

Pupuk organik cair mengandung mengandung hara makro dan mikro esensial. Unsur hara N berfungsi untuk pertumbuhan tunas, batang, dan daun, Fosfor berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar, buah, dan biji, Kalium untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama penyakit (Makiyah, 2015). Unsur hara makro berfungsi menyusun semua protein, asam amino, dan klorofil untuk unsur hara mikro berfungsi sebagai katalisator dalam proses sintesis protein dan pembentukan klorofil (Djufury, 2015).

Pemberian pupuk organik cair ke tanaman dilakukan dengan dosis yang tepat. Penggunaan konsentrasi pupuk organik cair yang tepat dapat memperbaiki pertumbuhan, mempercepat panen, memperpanjang masa umur atau umur produksi, dan meningkatkan hasil panen (Marliah, *et al.*, 2012). Pemberian dosis pupuk organik cair yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan timbulnya gejala kelayuan pada tanaman (Rahmah, *et al.*, 2014). Pemberian dosis dan frekuensi aplikasi pupuk organik cair yang berlebihan mengakibatkan timbulnya gejala kelayuan pada tanaman (Pasaribu, *et al.*, 2011).

Dosis yang diberikan akan mempengaruhi besar kecilnya kandungan hara dalam pupuk tersebut, tetapi belum menjamin bahwa semakin besar dosis yang diberikan akan meningkatkan hasil tanaman (Sinaga, 2018). Pemberian dosis yang terlalu rendah tidak memberikan pengaruh yang nampak, sedangkan dosis yang terlalu tinggi akan menyebabkan keracunan pada tanaman (Imran, 2017). Pemberian pupuk dengan konsentrasi tinggi melebihi batas tertentu akan menyebabkan hasil menurun (Supriyanto *et al.*, 2014). Pemberian unsur hara yang berlebihan atau dengan dosis yang tidak tepat dapat mengakibatkan keracunan yang

ditandai dengan gugurnya daun dan batang yang mengering, hal ini terjadi karena tanaman memiliki batas dalam penyerapan unsur hara dalam kebutuhan hidup (Yudha, *et al.*, 2017).

Pupuk organik cair dapat memberikan hasil budidaya tanaman yang rendah apabila diberikan dengan konsentrasi tinggi dalam beberapa kali pemupukan dalam masa tanam (Banjarnahor, 2018). Konsentrasi pupuk yang terlalu tinggi juga menghambat penyerapan hara lain yang disebabkan tekanan osmose sel menjadi lebih kecil dibandingkan tekanan osmose di luar sel, sehingga kemungkinan terjadi plasmolisis (Marlina dan Efriandi 2018).

Pengaplikasian pupuk organik cair dengan cara disemprot langsung ke daun dapat terjadi proses penguapan. Proses penguapan terjadi saat suhu lingkungan yang tinggi. Proses penguapan dan penyerapan dapat menyebabkan hilangnya kandungan hara N dan K (Sinuraya *et al.*, 2015). Keadaan suhu yang tinggi mengakibatkan terjadinya proses penguapan sehingga menyebabkan unsur hara belum terserap sempurna oleh tanaman (Sumekar *et al.*, 2016).

### **2.2.1 Pupuk organik cair Herbafarm**

Herbafarm merupakan pupuk bio organik yang berasal dari hasil samping produksi jamu Sido Muncul yang berbahan baku tanaman obat dan rempah-rempah yang diproduksi melalui *Biological Complex Process* (BCP). Kandungan Herbafarm secara khusus diperkaya dengan unsur hara makro mikro, mikrobial yang menguntungkan antara lain *Azobacter* sp, *Azospirillum* sp, *Lactobacillus* sp, *Pseudomonas* sp, *Selulotik* sp, dan Bakteri pelarut fosfat, hormon pertumbuhan,

asam amino, dan *Unique Growth Factor* (UGF). Herbafarm mengandung unsur hara makro : N = 2,24%, P = 1,91%, K = 1,81%, unsur hara mikro : Fe = 0,028%, Mn = 0,003%, Cu = 2,49 ppm, Zn = 0,002%, B = 0,1 %, Co = 0,74 ppm, Mo = <0,001%. Petunjuk penggunaan POC Herbafarm adalah dengan mencampurkan 2-5 ml POC ke 1 liter air, lalu semprotkan ke tanaman. Pemberian POC dengan interval waktu 5 hari memberikan hasil tertinggi pada jumlah bunga Penelitian Rachmawati (*et al.*, 2015). Dosis POC 2,5 – 4,5 ml/l belum memberikan hasil yang nyata jumlah dan umur berbunga pada tanaman terong (Sahetapy, 2012). Penelitian pada dosis POC 8 ml/l menunjukkan hasil tertinggi untuk bobot buah cabai, sedangkan dosis 4 dan 6 ml/l tidak berpengaruh nyata (Rachamawati *et al.*, 2015).

### **2.3 Pertumbuhan Tomat**

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan antara lain cahaya, bantuan mekanik, suhu, udara, air, dan unsur hara (Subhan *et al.*, 2009). Tanaman tomat jenis tymoti dapat tumbuh baik pada ketinggian 200 – 700 mdpl. Suhu yang optimal untuk pertumbuhan tomat berkisar 21 – 24°C. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti tanah, temperatur, kelembapan, penetrasi sinar matahari, dan air (Ashari *et al.*, 2018). Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan proses pertumbuhan tanaman terhambat bahkan berhenti (Sumekar *et al.*, 2016). Faktor yang paling berpengaruh terhadap perkembangan tanaman adalah suhu dan panjang hari, sedangkan pada tertumbuhan hampir semua unsur cuaca sangat berpengaruh (Kartika *et al.*, 2015). Tanaman yang tumbuh pada lingkungan yang suhunya diatas optimum akan mempengaruhi pertumbuhannya

sehingga sehingga produksi yang dihasilkan pada akhirnya akan rendah (Gustia, 2015). Suhu yang cukup tinggi dapat berpengaruh terhadap proses metabolisme didalam sel dan organ tanaman seperti transpirasi, fotosintesis, dan respirasi (Sumpena *et al.*, 2014).

Penggunaan pupuk cair akan efektif dan hasil yang maksimal jika dilakukan saat stomata membuka. Pembukaan stomata berkaitan dengan proses metabolisme tumbuhan yaitu transpirasi dan fotosintesis. Penurunan tekanan turgor yang bersamaan dengan meningkatnya asam absisat bebas pada daun menyebabkan penyempitan stomata. Penutupan atau penyempitan stomata menghambat proses fotosintesis, hal ini menyangkut transportasi air dan menurunnya aliran karbondioksida yang dapat mempengaruhi mobilisasi pati dan berpotensi meningkatkan respirasi (Anggraini *et al.*, 2015). Stomata akan menutup dikarenakan suhu, intensitas cahaya, serta penguapan air yang berlebihan (Fatonah *et al.*, 2013). Suhu yang tinggi menyebabkan stomata menutup, hal ini terjadi untuk mengurangi proses penguapan pada tanaman tersebut (Haryanti dan Meirina, 2009). Pemberian pupuk cair melalui daun harus diberikan dalam konsentrasi dan frekuensi yang tepat yang pada akhirnya mempengaruhi penyerapan melalui stomata (Dauliy *et al.*, 2014).

Awal penanaman tomat membutuhkan pemupukan dasar. Pemupukan dasar tomat menggunakan pupuk kandang sebesar 20 ton/hektar (Subhan *et al.*, 2009). Pupuk lanjutan diberi agar unsur hara untuk tanaman tetap terpenuhi. Pemupukan yang diberikan dengan dosis yang optimum akan menghasilkan produksi tanaman yang maksimum (Hati dan Anas, 2016). Tanaman yang mendapatkan suplai unsur

hara yang cukup selama masa pertumbuhannya berdampak pada hasil produksinya (Hayati *et al.*, 2010).

Pertumbuhan tanaman akan berjalan optimal jika mendapatkan unsur hara dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan tanaman (Setiawan, 2011). Efisiensi pemupukan yang optimal dapat dicapai apabila pupuk diberikan dalam jumlah yang sesuai kebutuhan tanaman (Manis *et al.*, 2017). Tanaman akan tumbuh subur dan memberikan hasil yang terbaik jika unsur hara yang dibutuhkannya tersedia dalam jumlah cukup dan seimbang (Ahmad *et al.*, 2017).

Unsur hara yang cukup dapat dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman. Tanaman akan tumbuh dengan baik apabila unsur hara yang diberikan berada dalam jumlah yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan tanaman (Sulichantini, 2015). Pemberian unsur hara makro dan mikro dalam jumlah yang cukup dan seimbang, mampu meningkatkan nutrisi yang diperlukan tanaman dan digunakan sebagai sumber energi bagi tanaman, sehingga tanaman dapat berproduksi secara optimal (Novriani, 2016).

Kebutuhan N yang cukup akan meningkatkan pertumbuhan vegetatif pada tanaman (Erlambang *et al.*, 2018). Kekurangan dan kelebihan Nitrogen menyebabkan pertumbuhan batang dan dan terhambat karena kekurangan pembelahan dan pembesaran sel yang terhambat, sehingga menyebabkan tanaman kerdil atau kekurangan klorofil (Kartika *et al.*, 2013). Unsur hara N berfungsi penting pada tahap pertumbuhan tanaman. Nitrogen merupakan penyusun senyawa seperti asam amino yang diperlukan dalam pembentukan atau pertumbuhan bagian vegetatif (Duaja *et al.*, 2013). Pemberian nitrogen dengan konsentrasi yang tinggi

akan berakibat serapannya menjadi rendah karena konsentrasi nitrogen yang tinggi menyebabkan larutan hara lebih pekat melampaui kepekatan dari cairan sel (Wijaya, *et al.*, 2015).

## **2.4 Produksi Tomat**

Buah tomat varietas tymoti F1 memproduksi buah sekitar 51,41 – 69,96 ton per hektar dan hasil per tanaman berkisar 46,25 – 61,25 buah. Faktor yang dapat mempengaruhi produksi tomat yaitu, faktor internal meliputi gen dan hormon, dan faktor eksternal meliputi unsur hara, suhu, kelembapan, dan cahaya. Berat buah berbanding positif terhadap diameter buah (Annisa dan Gusti, 2017). Hama dan penyakit yang menyerang juga mengganggu proses pembesaran buah, sehingga buah tidak dapat berkembang secara optimal. Terganggunya proses pembesaran buah akan menurunkan kualitas buah yang dihasilkan seperti berat, diameter dan rasa buah, sehingga menyebabkan rendahnya produksi buah (Nirwana, *et al.*, 2013). Ukuran dan berat buah lebih dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu, kelembapan, cahaya matahari dan unsur hara selama perkembangannya (Syaputra *et al.*, 2017). Pengaruh stres lingkungan dapat mengakibatkan kecenderungan buah menjadi kecil dari normalnya (Selviana *et al.*, 2017).

Suhu udara yang teralalu panas menyebabkan kepala putik cepat kering dan tabung sari tidak banyak terjadi pembentukan buah (Syakur, 2012). Suhu yang optimal berperan dalam penyerbukan dan perkecambahan serbuk sari, apabila suhu tidak sesuai dengan yang dibutuhkan maka serbuk sari sulit berkecambah, sehingga bunga akan menyebabkan keguguran (Maulidani *et al.*, 2018).

Suhu tempat dapat mempengaruhi warna tomat yang dihasilkan. Suhu diatas 32°C menghasilkan tomat berwarna kekuningan dan pada suhu dibawah 32°C buah tomat yang dihasilkan berwarna kemerahan. Proses pembuahan tomat terganggu disaat suhu berkisar 42°C, hal ini dikarenakan serbuk sari menjadi steril. Tomat membutuhkan sinar matahari yang cukup. Suhu yang relatif tinggi dan kelembaban yang relatif rendah menyebabkan bunga mudah gugur (Kusumayati *et al.*, 2015). Kondisi suhu tinggi dapat menyebabkan terjadinya retakan kulit buah atau *cracking* (Sutjahjo *et al.*, 2015). Kekurangan sinar matahari menyebabkan tomat mudah terserang penyakit parasit maupun non parasit (Dewi dan Jumini, 2012). Suhu tinggi dapat menyebabkan hambatan pembungaan dan pembentukan buah (Syaputra *et al.*, 2017). Suhu yang tinggi menyebabkan tepung sari menjadi lemah tumbuhnya dan mati, mengakibatkan hanya sedikit yang terjadi pembuahan (Safa'ah dan Ardiarini, 2018). Produktivitas tomat yang rendah salah satunya disebabkan oleh serangan hama dan penyakit (Magdalena *et al.*, 2014).

Produksi tomat yang maksimal dipengaruhi salah satunya dengan pemupukan. Tomat termasuk tanaman yang membutuhkan unsur hara N, P, dan K dalam jumlah yang relatif banyak. Nitrogen diperlukan untuk produksi protein, pertumbuhan daun, dan mendukung proses metabolisme, unsur Fosfor berperan dalam memacu pertumbuhan akar dan pembentukan sistem perakaran yang baik pada tanaman muda, sebagai bahan penyusun inti sel, lemak, dan protein, sedangkan unsur kalium berperan membantu pembentukan protein dan karbohidrat, meningkatkan resistensi tanaman terhadap hama dan penyakit, serta memperbaiki kualitas tanaman (Subhan *et al.*, 2009). Ketersediaan unsur-unsur hara yang

dibutuhkan tanaman berada dalam keadaan cukup, maka hasil metabolisemenya akan membentuk protein, enzim, hormon, dan karbohidrat, sehingga pembesaran, perpanjangan dan pembelahan sel akan berlangsung cepat (Hayati *et al.*, 2010).

Unsur hara P dan K berperan dalam proses pembentukan bunga dan buah. Unsur hara P merangsang pembentukan bunga, buah dan biji serta mempercepat pembentukan dan pematangan buah (Ritawati *et al.*, 2017). Unsur hara P berperan merangsang pembentukan bunga dan buah (Kartika, *et al.*, 2013). Unsur hara K dapat mempengaruhi peningkatan jumlah buah karena unsur hara K berperan dalam translokasi karbohidrat dan pembentukan pati (Imran, 2017). Unsur hara P berfungsi untuk masa pertumbuhan generatif tanaman yaitu merangsang bunga, pembentukan buah, dan meningkatkan kualitas biji, pada unsur hara K berfungsi dalam fotosintesis, pembentukan protein, dan pengangkutan karbohidrat (Maulidani *et al.*, 2018).

Fosfor adalah hara berperan dalam pertumbuhan generatif pada tanaman, sehingga tanaman yang cukup kebutuhan fosfor nya maka produksinya akan lebih baik (Triadiawarman, 2019). Peranan unsur hara fosfat yaitu mempercepat proses pembungaan dan pembuahan, serta pemasakan buah, unsur hara kalium memiliki peranan dalam meningkatkan kualitas buah (Supriyono *et al.*, 2016). Unsur fosfor digunakan untuk pembentukan protein, mempercepat pertumbuhan bunga, buah dan biji (Mauldina dan Rosdiana, 2017). Berat buah dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan mikro (Cu, Zn, Fe, B, Mo, Mn, Cl) yang sangat dibutuhkan tanaman untuk proses fisiologis tanaman, sehingga dapat menghasilkan sel-sel meristematik serta dapat mempelancar fotosintesis pada daun

(Hisani dan Herman, 2019). Unsur hara P berfungsi meningkatkan produksi dan pemasakan buah, unsur hara K berfungsi membentuk protein dan lemak, pembentukan karbohidrat dan memperkuat buah tidak mudah gugur (Waskito *et al.*, 2017).

Pemberian pupuk dengan konsentrasi tinggi melebihi batas tertentu akan menyebabkan hasil menurun (Supriyanto *et al.*, 2014). Pemberian unsur hara yang berlebihan atau dengan dosis yang tidak tepat dapat mengakibatkan keracunan yang ditandai dengan gugurnya daun dan batang yang mengering, hal ini terjadi karena tanaman memiliki batas dalam penyerapan unsur hara dalam kebutuhan hidup (Yudha, *et al.*, 2017). Konsentrasi pupuk daun yang terlalu tinggi menyebabkan tanaman terbakar, sebaliknya konsentrasi pemupukan yang terlalu rendah memberikan pengaruh yang kecil (Daulay *et al.*, 2014).