

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani dan Morfologi Tanaman Bawang Merah

Menurut Tjitrosoepomo (1993), klasifikasi tanaman bawang merah adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Subdivisio : Angiospermae
Class : Monocotyledonae
Ordo : Liliaceae
Family : Liliales
Genus : *Allium*
Species : *Allium ascalonicum* L.

Bawang merah merupakan tanaman semusim berbentuk rumput yang tumbuh tegak dengan tinggi dapat mencapai 15-50 cm dan membentuk rumpun. Akarnya berbentuk akar serabut yang tidak panjang, karena sifat perakaran inilah bawang merah tidak tahan kering (Rahayu dan Berlian, 1999).

Bentuk daun tanaman bawang merah seperti pipa, yakni bulat kecil memanjang antara 50-70 cm, berlubang, bagian ujungnya meruncing, berwarna hijau muda

sampai hijau tua, dan letak daun melekat pada tangkai yang ukurannya relatif pendek (Rukmana, 1995).

Bunga bawang merah merupakan bunga majemuk berbentuk tandan yang bertangkai dengan 50-200 kuntum bunga. Pada ujung dan pangkal tangkai mengecil dan dibagian tengah menggebung, bentuknya seperti pipa yang berkubang di dalamnya. Tangkai tandan bunga ini sangat panjang mencapai 30-50 cm. Kuntumnya juga bertangkai tetapi pendek antara 0,2-0,6 cm (Wibowo, 2007).

Tajuk dan umbi bawang merah serupa dengan bawang Bombay, tetapi ukurannya kecil. Perbedaan yang lainnya adalah umbinya yang berbentuk seperti buah jambu air, berkulit coklat kemerahan, berkembang secara berkelompok di pangkal tanaman. kelompok ini dapat terdiri dari 4-15 umbi (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Tanaman bawang merah memiliki 2 fase tumbuh, yaitu fase vegetatif dan fase generatif. Tanaman bawang merah mulai memasuki fase vegetatif setelah berumur 11-35 hari setelah tanam (HST), dan fase generatif terjadi pada saat tanaman berumur 36 hari setelah tanam (HST). Pada fase generatif, ada yang disebut fase pembentukan umbi (36-50 hst) dan fase pematangan umbi (51-56 hst).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Bawang Merah

2.2.1 Iklim

Bawang Merah cocok di daerah yang beriklim kering dengan suhu agak panas dan mendapat sinar matahari lebih dari 12 jam. Bawang merah dapat tumbuh baik di dataran rendah maupun dataran tinggi (0–900 m dpl) dengan curah hujan 300–2.500 mm/thn dan suhunya 25–32°C. Jenis tanah yang baik untuk budidaya bawang merah adalah regosol, grumusol, latosol, dan aluvial, dengan pH 5,5–7

Tanaman bawang merah lebih optimum tumbuh di daerah beriklim kering.

Tanaman bawang merah peka terhadap curah hujan dan intensitas hujan yang tinggi serta cuaca berkabut. Tanaman ini membutuhkan sinar matahari yang maksimal.

Penanaman bawang merah sebaiknya ditanam pada suhu agak panas dan pada suhu yang rendah memang kurang baik. Pada suhu 22°C memang masih mudah untuk membentuk umbi, tetapi hasilnya tidak sebaik jika ditanam di dataran rendah yang bersuhu panas. Di bawah 22°C bawang merah sulit untuk berumbi atau bahkan tidak dapat membentuk umbi. Bawang merah sebaiknya ditanam di dataran rendah yang bersuhu antara 25–32°C dengan iklim kering, dan yang paling baik jika suhu rata-rata tahunnya adalah 30°C (Wibowo, 2007).

2.2.2. Tanah

Tanaman bawang merah cocok ditanam pada tanah gembur subur dengan drainase baik. Tanah berpasir mampu memperbaiki perkembangan umbinya. Kemasaman

(pH) tanah yang sesuai adalah sekitar netral, yaitu 5,5 hingga 6,5 (Ashari, 1995).

Jenis tanah yang paling baik untuk ditanami adalah tanah lempung yang berpasir atau berdebu karena sifat tanah yang demikian ini mempunyai aerasi yang bagus dan drainasenya pun baik. Tanah yang demikian ini mempunyai perbandingan yang seimbang antara fraksi liat, pasir, dan debu (Wibowo, 2007).

Tanah-tanah yang masam atau basa kurang, tidak baik untuk pertumbuhan tanaman bawang merah. Jika tanahnya terlalu masam dengan pH di bawah 5,5, garam alumiunium yang terlarut dalam tanah akan bersifat racun sehingga pertumbuhan tanaman akan menjadi kerdil. Jika terlalu basa dengan pH di atas 7 atau di atas 6,5, garam mangan tidak dapat diserap oleh tanaman, akibatnya umbinya menjadi kecil dan hasilnya rendah. Tanah yang berupa tanah gambut memiliki pH di bawah 4, perlu pengapuran dahulu agar umbinya dipanen besar.

Tanah yang paling baik untuk lahan bawang merah adalah tanah yang mempunyai keasaman sedikit agak asam sampai normal, yaitu pH-nya antara 6,0–6,8.

Keasaman dengan pH antara 5,5–7,0 masih termasuk kisaran keasaman yang dapat digunakan untuk lahan bawang merah, tetapi yang paling baik adalah antara 6,0–6,8 (Wibowo, 2007).

2.3 Tanah Ultisol

Indonesia merupakan salah satu daerah tropis yang 25% wilayahnya berjenis tanah Ultisol (Subagyo dkk., 2004 dalam Khamdana, 2014). Ultisol merupakan salah satu jenis tanah yang bersifat masam, dengan kejenuhan Al, Fe, Mn tinggi, dan daya serap terhadap fosfat (P) sangat kuat. Daya serap terhadap fosfat yang

sangat kuat tersebut menyebabkan P-tersedia bagi tanaman sangat rendah (Santosa dkk., 2009 dalam Khamdanah, 2014). Hal itu menjadi salah satu kendala bagi budidaya tanaman di tanah Ultisol, karena hara P adalah salah satu hara makro esensial yang diperlukan oleh tanaman. Tanaman memperoleh hara P dari tanah, hasil dekomposisi dan mineralisasi bahan organik, maupun pemupukan (Handayanto dan Hairiah, 2007 dalam Khamdana, 2014). Namun, kelarutan hara P yang berasal dari pupuk anorganik, seperti TSP dan SP-36, masih sangat lambat dan sebagian terfiksasi oleh Al, Fe dan Mn (Sumaryo dan Suryono, 2000; Kasno dkk., 2006 dalam Khamdana, 2014).

Ultisol dicirikan oleh adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga mengurangi daya serap air serta mampu meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah. Erosi merupakan salah satu kendala fisik pada tanah ultisol serta mengurangi kesuburan tanah, hal ini disebabkan kesuburan tanah ultisol sering kali hanya ditentukan oleh kandungan bahan organik pada lapisan atas. Jika lapisan atas tererosi maka tanah menjadi miskin hara dan bahan organik. Tanah ultisol mempunyai tingkat perkembangan yang cukup lanjut, hal tersebut dicirikan pada penampang tanah yang dalam, kenaikan fraksi liat seiring dengan kedalaman tanah, reaksi tanah masam, dan kejenuhan basa rendah. Pada umumnya tanah ultisol memiliki kandungan Al yang tinggi, hal tersebut dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan miskin akan kandungan bahan organik. Tanah ultisol juga miskin akan kandungan hara terutama P dan kation-kation dapat ditukar seperti Ca, Mg, Na, K, Kadar Al tinggi, kapasitas tukar kation rendah dan peka terhadap erosi (Adiningsih dkk., 1993 dalam Setiawan, 2014).

Pada umumnya tanah ultisol berwarna kuning kecoklatan hingga merah. Warna tanah pada horizon argilik sangat bervariasi dengan *hue* 10YR hingga 10R, *value* 3-6 dan *chroma* 4-8. Warna tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain bahan organik yang menyebabkan warna gelap atau hitam, kandungan mineral primer fraksi ringan seperti kuarsa dan plagioklas yang memberikan warna putih keabuan, serta oksida besi seperti goethit dan hematit yang memberikan warna kecoklatan hingga merah. Semakin coklat warna tanah umumnya semakin tinggi kandungan goethit dan semakin merah warna tanah maka semakin tinggi kandungan hematit (Soeprahardjo, 1961 dalam Setiawan, 2014).

2.4 Vermikompos

Vermikompos adalah pupuk yang diperoleh melalui proses yang melibatkan cacing tanah dalam proses penguraian atau dekomposisi bahan organiknya. Walaupun sebagian besar penguraian dilakukan oleh jasad renik, kehadiran cacing tanah justru membantu memperlancar proses dekomposisi, karena bahan yang akan diuraikan jasad renik, pengurai telah diuraikan terlebih dahulu oleh cacing tanah. Proses pengomposan dengan melibatkan cacing tanah tersebut dikenal dengan istilah vermikomposting, sementara hasil akhirnya disebut vermikompos (Agromedia, 2007).

Vermikompos adalah hasil dekomposisi lebih lanjut dari pupuk kompos oleh cacing tanah yang mempunyai bentuk dan kandungan hara lebih baik untuk tanaman (Hadiwiyono dan Dewi, 2000). Beberapa keunggulan vermikompos adalah menyediakan hara N, P, K, Ca, Mg dalam jumlah yang cukup seimbang dan tersedia bagi tanaman, meningkatkan kandungan bahan organik, menyediakan

hormon pertumbuhan tanaman, menekan resiko akibat infeksi patogen, sinergis dengan organisme lain yang menguntungkan tanaman serta sebagai penyangga pengaruh negatif tanah (Sutanto, 2002).

Proses pembuatan kascing, cacing tanah memegang peranan penting yaitu sebagai dekomposer. Cacing tanah memiliki enzim seperti protease, lipase, amilase, selulose, dan kitin yang memberikan perubahan kimia secara cepat terhadap material selulose dan protein dari sampah organik. Aktivitas cacing tanah menunjukkan peningkatan dekomposisi dan penghancuran sampah secara alami (60% - 80%). Hal ini sangat berpengaruh yaitu mempercepat waktu pengomposan hingga beberapa minggu (Sinha dkk., 2002).

Vermikompos memiliki struktur yang halus, partikel-partikel humus yang stabil, porositas, kemampuan menahan air dan aerasi, kaya nutrisi, hormon, enzim dan populasi mikroorganisme (Lavelle dkk., 1999 dalam Setiawan, 2014).

Vermikompos yang dihasilkan berwarna hitam kecoklatan, tidak berbau dan mudah terserap air (Ismail, 1997 dalam Setiawan, 2014).

2.5 Kegunaan Pupuk Pelengkap

Pupuk pelengkap merupakan pupuk yang mengandung unsur hara makro dan mikro. Adapun unsur hara makro yaitu N, P, K, Mg, dan Ca, sedangkan unsur hara mikro adalah Fe, Mn, Cu, Zn, Bo, dan Mo. Kegunaan unsur nitrogen (N) adalah untuk membantu pertumbuhan vegetatif (tinggi, anakan, hijau daun) dan sebagai bahan penyusun klorofil dalam daun. Fosfor (P) untuk merangsang pertumbuhan akar, pembungaan, dan pemasakan buah, biji atau gabah. Menyusun

inti sel lemak dan protein. Kalium (K) berfungsi di dalam fotosintesis pembentukan protein dan karbohidrat, daya tahan terhadap hama penyakit tanaman dan kekeringan, mempercepat pertumbuhan jaringan meristematik. Calcium (Ca) sebagai aktivitas jaringan meristem terutama dari bagian akar, mengatur pembelahan sel. Magnesium (Mg) sebagai bahan penyusun molekul klorofil untuk fotosintesis, penyusun dinding sel, dan metabolisme karbohidrat dan gula. Sulphur (S) sebagai penyusun utama ion sulfat kandungan protein dan vitamin, membentuk bintil akar kacang-kacangan dan bulir-bulir hijau daun. Iron (Fe) sebagai pembentukan klorofil. Chlor (Cl) membantu meningkatkan kualitas dan kuantitas tanaman. Manganese (Mn) merupakan penyusun struktur dan reaksi fotosintesis, berperan dalam perkecambahan biji dan pemasakan buah. Copper (Cu) sangat diperlukan pada tanah organik, tanah pasir dan tanah masam. Zinc (Zn) sebagai pengaturan sistem enzim, pembentukan protein, reaksi glikolisis, dan respirasi. Boron (B) meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil sayur dan buah-buahan (PT. Centranusa Insan Cemerlang, 2001).

2.6 Pengaruh Vermikompos dan Pupuk pelengkap Terhadap Tanaman Bawang Merah

2.6.1 Pemberian vermikompos

Penambahan dosis vermikompos, maka akan semakin meningkatkan pertumbuhan vegetatif yaitu jumlah daun. Hal ini disebabkan karena selain vermikompos yang mengandung unsur hara yang cukup tinggi, vermikompos juga mengandung zat pengatur tumbuh yang meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu pembentukan daun. Hal ini sesuai dengan literatur Nurmawati dan Suhardianto

(2000), yang menyatakan bahwa selain mengandung unsur hara tersebut, kascing juga mengandung zat pengatur tumbuh seperti giberelin, sitokinin, auksin masing-masing sebanyak 2,75; 1,05; 3,80 miliequivalen tiap gram bobot kering. Selain itu ditemukan sejumlah mikroba yang bersifat menguntungkan bagi tanaman. Vermikompos juga dapat membantu pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah daun, bobot basah umbi per sampel, bobot basah umbi per plot, bobot kering umbi per sampel, dan bobot kering umbi per plot (Putri, 2012).

2.6.2 Pemberian Pupuk Pelengkap (*Plant Catalyst*)

Adapun penelitian yang menunjukkan bahwa pupuk pelengkap (*plant catalyst*) dapat membantu meningkatkan produksi berbagai tanaman bukan hanya tanaman bawang merah. Salah satu penggunaan pupuk pelengkap dapat meningkatkan produksi pada tanaman sawi. Sudarman (2003), melaporkan bahwa produksi sawi dapat ditingkatkan sampai 150% dari produksi Nasional apabila diberi Plant Catalys dengan konsentrasi 7,5 g dengan media tanam diberi pupuk kandang ayam dengan dosis 20 t ha⁻¹ dan dipanen pada umur 36 hari setelah pindah tanam.

Beberapa manfaat pupuk pelengkap untuk tanaman yaitu, meningkatkan produksi per satuan luas dengan demikian meningkatkan produktifitas tanah, membuat jumlah anakan (tunas) lebih banyak, sehingga produksinya (ton ha⁻¹) juga besar, meningkatkan kualitas produksi (buah lebih besar, biji lebih bernas, tahan terhadap hama dan penyakit), ramah lingkungan dan tidak merusak struktur tanah, kandungan unsur haranya lengkap (unsur hara makro dan mikro), mengatasi *defisiensiy laten* unsur-unsur mikro yang dibutuhkan oleh tanaman, mencegah

busuk tengah umbu (hartrot), dan dapat digunakan untuk semua jenis tanaman (PT. Centranusa Insan Cemerlang, 2001).

Pada penelitian yang dilakukan Surtinah (2006), bahwa produksi tanaman sawi meningkat dengan menggunakan pupuk pelengkap (*plant catalyst*) dengan jumlah daun, lebar daun, bobot basah, dan bobot kering lebih dengan jumlah potensi hasil optimum sebesar $12.8056 \text{ t ha}^{-1}$ diperoleh dari konsentrasi pupuk pelengkap (*Plant catalys*) 1.5 g L^{-1} .

Pupuk pelengkap (*Plant Catalyst*) diberikan pada saat tanaman berumur 7, 14, dan 21 hari setelah pindah tanam. Penyemprotan dilakukan berdasarkan kebutuhan tanaman sesuai dengan umur tanaman, dan penyemprotan dilakukan pada seluruh bagian daun tanaman dengan kriteria seluruh daun basah. Namun untuk menjaga agar seluruh perlakuan mendapatkan jumlah larutan yang sama maka dilakukan kalibrasi terlebih dahulu, yaitu menyemprot tanaman yang bukan tanaman sampel sampai basah kemudian dihitung jumlah tekanan yang diberikan terhadap hand sprayer berapa kali tekan, maka untuk seluruh perlakuan diberikan dengan jumlah tekanan yang sama. Berdasarkan bentuk plot yang digunakan yaitu vertikal bertingkat model tangga dengan panjang rak 2 meter tinggi 150 cm dan lebar atas 40 cm dan lebar bawah 120 cm, dengan jarak antar anak tangga 25 cm dan lebar anak tangga 20 cm. Wadah per pot dibuat dari potongan talang plastik dengan panjang 100 cm, jumlah pot sebanyak 16 buah, setiap pot diberi lubang tanam dengan jarak 20 cm (Surtinah, 2006).