

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Klasifikasi dan morfologi bawang merah

Menurut Tjitrosoepomo (2010) klasifikasi taksonomi tanaman bawang merah adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Sub Kelas	: Liliidae
Ordo	: Liliales
Famili	: Liliaceae
Genus	: <i>Allium</i> L.
Spesies	: <i>Allium ascalonicum</i> L.

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) diduga berasal dari daerah Asia Tengah yaitu di sekitar India, Pakistan.

Secara morfologi bagian atau organ-organ penting tanaman bawang merah adalah sebagai berikut:

a. Akar

Akar tanaman bawang merah terdiri atas akar pokok (*primary root*) yang berfungsi sebagai tempat tumbuh akar adventif (*adventitious root*) dan bulu akar yang berfungsi untuk menopang berdirinya tanaman serta menyerap air dan zat-zat hara dari dalam tanah. Akar dapat tumbuh hingga kedalaman 30 cm, berwarna putih, dan jika diremas berbau menyengat seperti bau bawang merah (Pitojo, 2003).

b. Batang

Batang bawang merah memiliki batang sejati atau disebut diskus yang berbentuk seperti cakram, tipis dan pendek sebagai tempat melekatnya akar dan mata tunas (titik tumbuh). Diatas diskus terdapat batang semu yang tersusun dari pelepah – pelepah daun dan batang semu yang berada di dalam tanah berubah bentuk dan fungsi menjadi umbi lapis (Aoyama dan Yamamoto, 2007). Apabila

dalam pertumbuhan tanaman tumbuh tunas atau anakan, maka akan terbentuk beberapa umbi yang berhimpitan yang dikenal dengan istilah “siung”. Warna kulit umbi beragam, ada yang merah muda, merah tua, atau kekuningan, tergantung spesiesnya. Umbi bawang merah mengeluarkan bau yang menyengat (Wibowo, 2005).

c. Daun

Daun bawang merah bertangkai relatif pendek, berwarna hijau muda hingga hijau tua, berbentuk silinder seperti pipa memanjang dan berongga, serta ujung meruncing, berukuran panjang lebih dari 45 cm. Pada daun yang baru bertunas biasanya belum terlihat adanya rongga. Rongga ini terlihat jelas saat daun tumbuh menjadi besar. Daun pada bawang merah ini berfungsi sebagai tempat fotosintesis dan respirasi. Sehingga secara langsung, kesehatan daun sangat berpengaruh terhadap kesehatan tanaman. Setelah tua daun menguning, tidak lagi setegak daun yang masih muda, dan akhirnya mengering dimulai dari bagian bawah tanaman. Daun relatif lunak, jika diremas akan berbau spesifik seperti bau bawang merah (Sunarjono, 2003).

d. Bunga

Bunga bawang merah merupakan bunga sempurna, memiliki benang sari dan putik. Tiap kuntum bunga terdiri atas enam daun bunga yang berwarna putih, enam benang sari yang berwarna hijau kekuning-kuningan, dan sebuah putik (Wibowo, 2005). Tangkai bunga keluar dari ujung tanaman (titik tumbuh) yang panjangnya antara 30 sampai 90 cm, dan di ujungnya terdapat 50 sampai 200 kuntum bunga yang tersusun melingkar seolah berbentuk payung. Pada bagian ujung tangkai terdapat bagian yang berbentuk kepala dan berujung agak runcing, yaitu tandan bunga yang masih terbungkus seludang. Setelah seludang terbuka, secara bertahap tandan akan tampak dan muncul kuncup-kuncup bunga dengan ukuran tangkai kurang dari 2 cm (Sumadi, 2003). Seludang tetap melekat erat pada pangkal tandan dan mengering seperti kertas, tidak luruh hingga bunga-bunga mekar. Kuncup bunga mekar secara tidak bersamaan. Bunga yang pertama kali mekar hingga bunga dalam satu tandan mekar seluruhnya memerlukan waktu sekitar seminggu (Pitojo, 2003).

e. Buah dan biji

Buah berbentuk bulat dengan ujungnya tumpul membungkus biji berjumlah 2 sampai 3 butir, bentuk biji agak pipih saat muda berwarna bening atau putih setelah tua berwarna hitam. Biji bawang berwarna merah dapat digunakan sebagai bahan perbanyakan tanaman secara generatif. Bakal biji bawang merah tampak seperti kubah, terdiri atas tiga ruangan yang masing-masing memiliki bakal biji. Bunga yang berhasil mengadakan persarian akan tumbuh membentuk buah, sedangkan bunga-bunga yang lain akan mengering dan mati (Aoyama dan Yamamoto, 2007).

2.1.2 Syarat tumbuh bawang merah

Setiap jenis tanaman menghendaki syarat tumbuh yang sesuai. Untuk dapat tumbuh dan menghasilkan hasil yang maksimal tanaman bawang merah menghendaki syarat tumbuh sebagai berikut :

a. Iklim

Tanaman bawang merah lebih menghendaki tumbuh di daerah beriklim kering. Tanaman bawang merah peka terhadap curah hujan dan intensitas hujan yang tinggi, serta cuaca berkabut. Tanaman ini membutuhkan penyinaran cahaya matahari yang maksimal (minimal 70% penyinaran), suhu udara 25 sampai 32°C, dan kelembaban nisbi 50 sampai 70% (Wibowo, 2009).

Tanaman bawang merah dapat membentuk umbi di daerah yang suhu udaranya rata-rata 22°C, tetapi hasil umbinya tidak sebaik di daerah yang suhu udara lebih panas. Bawang merah akan membentuk umbi lebih besar apabila ditanam di daerah dengan penyinaran lebih dari 12 jam. Di bawah suhu udara 22°C tanaman bawang merah tidak akan berumbi. Oleh karena itu, tanaman bawang merah lebih menyukai tumbuh di dataran rendah dengan iklim yang cerah (Pitojo, 2003).

Di Indonesia bawang merah dapat ditanam di dataran rendah sampai ketinggian 1000 m di atas permukaan laut. Ketinggian tempat yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan bawang merah adalah 0 sampai 450 m di atas permukaan laut (Sumadi, 2003). Tanaman bawang merah masih dapat tumbuh dan

berumbi di dataran tinggi, tetapi umur tanamnya menjadi lebih panjang 0,5 sampai 1 bulan dan hasil umbinya lebih rendah (Rukmana, 2002)

b. Tanah

Tanaman bawang merah memerlukan tanah berstruktur remah, gembur, subur, tekstur lempung berpasir, liat berpasir, dan banyak mengandung bahan organik, drainase/aerasi baik, dan reaksi tanah (pH tanah) 5,6 sampai 6,5. Tanah yang paling cocok untuk tanaman bawang merah adalah tanah Aluvial atau kombinasinya dengan tanah Glei-Humus atau Latosol. Tanah yang cukup lembab dan air tidak menggenang disukai oleh tanaman bawang merah (Wibowo, 2009).

2.1.3 Pupuk anorganik

Pupuk anorganik adalah pupuk hasil proses rekayasa secara kimia hasil industri atau pabrik pembuat pupuk. Kandungan haranya yang beragam dan disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Pupuk anorganik mempunyai keunggulan sebagai berikut (1) kandungan zat hara dalam pupuk anorganik dibuat secara tepat (2) pemberiannya dapat disesuaikan dengan kebutuhan tanaman (3) pupuk anorganik mudah dijumpai karena tersedia dalam jumlah banyak (4) praktis dalam transportasi dan menghemat ongkos angkut (5) beberapa jenis pupuk anorganik langsung dapat diaplikasikan sehingga menghemat waktu (Khairunisa, 2015).

Unsur hara N, P, dan K merupakan hara esensial untuk tanaman dan sebagai faktor batas bagi pertumbuhan tanaman. Menurut Hanafia (2004), nitrogen (N) merupakan unsur penting dalam beberapa senyawa yang ada di dalam sel tanaman. Nitrogen dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang lebih besar karena berfungsi sebagai penyusun protein, enzim, vitamin dan pembentukan klorofil untuk fotosintesis. Peningkatan dosis pemupukan N di dalam tanah secara langsung dapat meningkatkan kadar protein (N) dan produksi tanaman, namun pemenuhan unsur N saja tanpa P dan K akan menyebabkan tanaman mudah rebah, peka terhadap serangan hama penyakit dan menurunnya kualitas produksi usahatani (Tuherkih dan Sipahutar, 2008). Fosfor berfungsi sebagai pembentuk energi hasil metabolisme dalam tanaman, merangsang pembungaan dan pematangan, merangsang pertumbuhan akar, merangsang pembentukan biji, merangsang pembelahan sel tanaman dan memperbesar jaringan sel. Unsur fosfor berperan

dalam pembentukan membran sel fosfolipid (Agustina, 2007). Kalium memiliki peranan yang sangat penting terutama dalam pembentukan, pemecahan dan translokasi pati, sintesis protein mempercepat pertumbuhan jaringan tanaman, meningkatkan kadar tepung pada umbi bawang merah, menambah daya tahan terhadap penyakit dan memberikan hasil umbi yang lebih baik serta meningkatkan mutu dan daya simpan umbi bawang merah (Gunadi, 2009).

Samadi dan Cahyono (2009), rekomendasi umum dosis pemupukan pada bawang merah adalah 200 kg N/ha, 90 P₂O₅ kg/ha dan 75 K₂O kg/ha. Hasil-hasil penelitian pemupukan pada tanaman bawang merah menggunakan benih umbi konvensional menunjukkan bahwa kebutuhan pupuk untuk produksi umbi bawang merah bervariasi antara 150 sampai 300 N kg/ha, 90 sampai 180 P₂O₅ kg/ha dan 50 sampai 100 K₂O kg/ha, tergantung pada varietas, musim tanam, dan jenis tanah (Napitupulu dan Winarno, 2010). Kebutuhan pupuk yang optimal juga dipengaruhi oleh kerapatan tanaman.

2.1.4 Pupuk organik cair Super Bionik

Pupuk organik cair (POC) adalah larutan dari hasil fermentasi bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan atau manusia yang mengandung beberapa macam asam amino, fitohormon, dan vitamin yang berperan dalam merangsang dan meningkatkan pertumbuhan mikroba dalam tanah (Kurniawati, Agus, dan Rugayah. 2015). Pemakaian pupuk organik cair dapat memperbaiki struktur tanah yang rusak akibat pemakaian pupuk kimia terus menerus. Selain itu pupuk organik ditujukan untuk menggemburkan tanah. Berbagai mikroba dan bakteri yang terdapat dalam pupuk organik akan melarutkan dan mengikat zat-zat yang dibutuhkan tanaman, agar produktifitas meningkat (Wenda, Sri Hidayati, dan Sri Purwanti. 2017).

Pupuk organik cair Super Bionik adalah pupuk hasil fermentasi dan ekstraksi dari berbagai senyawa organik yang diperkaya dengan nutrisi esensial. Pupuk ini dapat meningkatkan hasil dan kualitas (rasa, warna, bentuk, kesehatan, dan kesegaran) tanaman. Pupuk organik cair Super Bionik mengandung senyawa C-organik 2,31 sampai 5 %, N 3,12 sampai 3,75%, P₂O₅ 1,25 sampai 3,29%, K₂O 0,62 sampai 2,95 %, CaO 0,07% sampai 0,62%, MgO 0,03 sampai 0,3 %, SO₄ 0,28

sampai 0,62 %, dan C/N rasio 0,71 sampai 1,34%. Selain itu, pupuk organik cair Super Bionik juga mengandung unsur hara mikro (Fe, Cu, Zn, Ca, B, Mn), beberapa jenis asam amino, hormon tumbuh (Sitokinin, Giberilin, dan IAA), vitamin, dan asam-asam organik (Marliah, Nurhayati, dan Tarmizi. 2012) .

Pupuk Super Bionik mempunyai keunggulan diantaranya meningkatkan aktivitas mikroba tanah yang menguntungkan (*beneficial microbes*), memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (*soil conditioner*) atau menggemburkan tanah, meningkatkan efisiensi pemupukan, memacu pertumbuhan dan regenerasi bulu-bulu akar, meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan daun, bunga dan buah , meningkatkan kesehatan tanaman (daya tahan terhadap serangan organisme pengganggu), menekan populasi dan pertumbuhan mikroba patogen tanah (jamur dan bakteri) (Dewi, 2012). Konsentrasi pupuk organik cair Super Bionik yang dianjurkan untuk tanaman sayuran adalah 2 sampai 4 mL/L air, namun sampai saat ini belum diketahui konsentrasi yang tepat untuk pertumbuhan dan hasil bawang merah (Marliah dkk, 2012).

2.2 Kerangka pemikiran

Pemupukan merupakan suatu tindakan pemberian unsur hara ke tanah atau tanaman sesuai yang dibutuhkan dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang optimal. Pupuk terbagi atas dua jenis pupuk, yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Kelemahan pupuk anorganik jika diberikan secara terus menerus atau berlebih akan berdampak buruk pada tanah, tanaman maupun lingkungan. Oleh karena itu, dalam usaha pertanian saat ini lebih dianjurkan pemberian pupuk anorganik diimbangi dengan penggunaan pupuk organik.

Pupuk organik ramah terhadap lingkungan, mengandung senyawa-senyawa organik yang dapat memperbaiki dan meningkatkan kesuburan tanah baik fisik, kimia dan biologi. Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan sehingga penggunaannya dapat membantu upaya konservasi tanah yang lebih baik. Pemberian pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik dapat

menciptakan kondisi tanah terpelihara dengan baik sehingga meningkatkan produktivitas tanaman dan efisien dalam penggunaan pupuk anorganik.

Penggunaan pupuk organik dan anorganik harus sesuai dengan kebutuhan unsur hara bagi tanaman dan ketersediaan hara dalam tanah. Hal yang sangat diharapkan daripada penggunaan pupuk organik adalah untuk menekan atau meminimalkan penggunaan pupuk anorganik (Puspadewi dan Kusumiyati, 2016). Sehingga penggunaan pupuk anorganik lebih efisien.

Tumbuh dan berproduksi secara optimal tanaman bawang merah memerlukan ketersediaan hara dalam jumlah yang cukup dan berimbang, terutama unsur hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Unsur-unsur tersebut terdapat dalam kandungan pupuk anorganik NPK, Urea, SP36, dan KCl. Unsur hara nitrogen merupakan bahan pembangun protein, asam nukleat, enzim, nukleoprotein, dan alkaloid, yang sangat dibutuhkan tanaman terutama untuk perkembangan daun, meningkatkan warna hijau daun, serta pembentukan cabang atau anakan. Kekurangan hara N dapat membatasi pembelahan dan pembesaran sel. Unsur hara fosfor merupakan komponen enzim, protein, ATP, RNA, DNA, dan fitin, yang mempunyai fungsi penting dalam proses-proses fotosintesis, penggunaan gula dan pati, serta transfer energi. Defisiensi P menyebabkan pertumbuhan tanaman lambat, lemah, dan kerdil. Unsur hara kalium berfungsi dalam pembentukan gula dan pati, sintesis protein, katalis bagi reaksi enzimatik, penetral asam organik, serta berperan dalam pertumbuhan jaringan meristem, meningkatkan ketahanan terhadap penyakit, dan perbaikan kualitas hasil tanaman. Kekurangan unsur kalium menyebabkan batang mudah rebah, buah tidak tahan simpan, dan rentan terhadap serangan OPT. Pemberian ketiga unsur hara tersebut secara tepat sangat membantu pembentukan umbi bawang merah (Sumarni dkk, 2012).

Hasil-hasil penelitian pemupukan pada tanaman bawang merah menggunakan benih umbi konvensional menunjukkan bahwa kebutuhan pupuk untuk produksi umbi bawang merah bervariasi antara 150 sampai 300 N kg/ha, 90 sampai 180 P₂O₅ kg/ha dan 50 sampai 100 K₂O kg/ha, bergantung pada varietas, musim tanam, dan jenis tanah (Napitupulu dan Winarno, 2010). Kebutuhan pupuk yang optimal juga dipengaruhi oleh kerapatan tanaman.

Berdasarkan rekomendasi dari BALITSA mengenai jenis pupuk, dosis, tahapan dan cara pemberian pupuk anorganik tertera pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Dosis anjuran dan tahapan pemberian pupuk anorganik pada bawang merah

No.	Waktu pemberian	Kandungan N, P, K (kg/ha)			Jenis dan dosis pupuk per hektar	Cara pemberian
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
1.	Sebelum pencangkulan terakhir (7 hari sebelum tanam)	80	100 sampai 120	100 sampai 120	a. NPK Mutiara (16:16:16) : 500 kg b. SP36 : 50 sampai 100 kg c. KCl 30 sampai 60 kg	Disebar di atas bedengan atau diaduk dengan tanah
2.	Susulan pertama (14 hari setelah tanam)	85	-	-	Urea : 180 kg	Disebar di atas bedengan
3.	Susulan kedua (35 hari setelah tanam)	85	-	-	Urea : 180 kg	Disebar di atas bedengan

Keterangan : Jika digunakan pupuk kompos atau pupuk kandang, dosis pupuk NPK Mutiara (16:16:16) dapat dikurangi menjadi 250 kg/ha (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian, 2017).

Pupuk organik cair Super Bionik berpotensi meningkatkan ketersediaan hara pada tanaman karena pupuk ini mengandung bahan organik yang berasal dari proses fermentasi sisa hewan dan senyawa organik lainnya. Pupuk organik cair Super Bionik mengandung senyawa C-organik 2,31 sampai 5 %, N 3,12 sampai 3,75%, P₂O₅ 1,25 sampai 3,29%, K₂O 0,62 sampai 2,95 %, CaO 0,07% sampai 0,62%, MgO 0,03 sampai 0,3 %, SO₄ 0,28 sampai 0,62 %, dan C/N rasio 0,71 sampai 1,34%. Selain itu, pupuk organik cair Super Bionik juga mengandung unsur hara mikro (Fe, Cu, Zn, Ca, B, Mn), beberapa jenis asam amino, hormon tumbuh (Sitokinin, Giberilin, dan IAA), vitamin, dan asam-asam organik (Marliah, Nurhayati, dan Tarmizi. 2012) .

Pupuk organik cair Super Bionik juga terdapat mikroba yang menguntungkan (*Pseudomonas fluorescens* dan *Pseudomonas putida*) dan jika diaplikasikan pada tanah atau daun, mikroba tersebut akan aktif sehingga aktivitas mikroba tersebut dapat membantu dalam meningkatkan laju pertumbuhan tanaman.

Selain itu, pupuk organik cair Super Bionik memiliki keunggulan lainnya yaitu dapat mengembalikan ekosistem alami (bioremediator), merangsang pertumbuhan akar, agen pengendali biologis, multi guna, meningkatkan efisiensi usaha tani, ramah lingkungan dan praktis dalam penggunaannya.

Triwulaningrum (2009) menyatakan bahwa penggunaan pupuk organik saja memiliki kekurangan yaitu dalam aplikasinya diperlukan dalam jumlah banyak karena kandungan hara makro dan mikronya yang relatif rendah. Guna mengatasi kendala-kendala dalam penggunaan pupuk, baik itu pupuk anorganik maupun pupuk organik, maka perlu dilakukan suatu penelitian untuk mengetahui dosis pupuk organik yang dapat menekan penggunaan pupuk anorganik (kimia) dalam rangka mempertahankan kesuburan tanah, meningkatkan kualitas produksi dan meningkatkan pendapatan petani. Berdasarkan uraian tersebut maka dosis aplikasi pupuk anorganik dan konsentrasi pupuk cair Super Bionik yang berbeda akan saling mempengaruhi terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan uraian pada kerangka pemikiran di atas, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

- 1) Terjadi interaksi antara dosis pupuk anorganik dan konsentrasi pupuk organik cair Super Bionik terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah.
- 2) Terdapat dosis pupuk anorganik dan konsentrasi pupuk organik cair Super Bionik yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah.