

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

##### **2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)**

Bawang merah merupakan salah satu dari sekian jenis bawang yang ada di dunia. Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran dataran rendah, berasal dari Syria dan telah dibudidayakan semenjak 5000 tahun lalu.

Menurut Tjitrosoepomo (2010), bawang merah dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Famili	: Liliaceae
Genus	: Allium
Spesies	: <i>Allium ascalonicum</i> L.

Akar tanaman bawang merah memiliki akar serabut dengan sistem perakaran dangkal dan bercabang terpancar, pada kedalaman antara 15 sampai 20 cm didalam tanah. Jumlah perakaran tanaman bawang merah dapat mencapai 20 sampai 200 akar. Diameter bervariasi antara 5 sampai 2 mm, akar cabang tumbuh dan terbentuk antara 3 sampai 5 akar (Suhaeni, 2007).

Batang tanaman bawang merah memiliki batang semu yang tersusun dari pelepas-pelepas daun dan batang semua yang berbeda didalam tanah berubah bentuk dan fungsi menjadi umbi lapis (Sudirja, 2007).

Daun tanaman bawang merah berbentuk silindris kecil memanjang antara 50 sampai 70 cm, berlubang dan bagian ujungnya runcing, berwarna hijau muda

sampai tua, dan letak daun melakat pada tangkai yang ukurannya relatif pendek (Sudirja, 2007).

Bunga bawang merah memiliki tangkai bunga keluar dari ujung tanaman (titik tumbuh) yang panjangnya antara 30 sampai 90 cm, dan di ujung nya terdapat 50 sampai 200 kuntum bunga yang tersusun melingkar (bulat) seolah berbentuk payung. Tiap kuntum bunga terdiri atas 5 sampai 6 helai daun bunga yang berwarna putih, 6 benang sari berwarna hijau atau kekuning-kuningan, 1 putik dan bakal buah berbentuk hamper segitiga (Sudirja, 2007).

Umbi bawang merah merupakan umbi ganda dan terdapat lapisan tipis yang tampak jelas, dan umbi-umbinya tampak jelas juga sebagai benjolan ke kanan dan ke kiri, serta mirip bawang putih. Lapisan pembungkus suing umbi bawang merah tidak banyak, hanya sekitar 2 sampai 3 lapis, tipis dan mudah kering. Sedangkan lapisan dari setiap umbi berukuran tebal dan lebih banyak (Suparman, 2007).

### 2.1.2 Syarat Tumbuh Bawang Merah

Bawang merah dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik pada iklim kering, suhu udara antara 25°C sampai 32°C. Tanaman bawang merah sangat rentan terhadap curah hujan tinggi, curah hujan yang sesuai untuk pertumbuhan bawang merah antara 300 sampai 2.500 mm/tahun, kelembaban udara antara 80% sampai 90% serta intensitas sinar matahari penuh dengan panjang hari lebih dari 14 jam (BPPT, 2007).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wibowo, (2007) menyatakan bahwa budidaya bawang merah yang paling baik adalah daerah yang beriklim kering yang cerah dengan suhu udara panas, tempatnya terbuka. Daerah yang cukup mendapat sinar matahari juga sangat diutamakan, dan lebih baik jika lama penyinaran matahari lebih dari 12 jam. Pada lahan yang kurang penyinaran matahari dapat menyebabkan pembentukan umbinya kecil dan pH tanah yang baik 5,6 sampai 6,5.

### 2.1.3 Pupuk Kasgot

Maggot adalah larva atau belatung lalat tentara hitam (*Black Soldier Fly*) (*Hermetia illucens*). Serangga ordo diptera ini memiliki ukuran imago 2 sampai 3,5 cm dan terlihat seperti lebah. Proses metamorphosis lalat tentara hitam berlangsung sekitar 30 hari (Van Huis dan Tomberlin, 2017).

Larva BSF banyak ditemukan di tempat pembuangan sampah. Kasgot disebut sebagai pupuk organik padat yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan pertumbuhan karena mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Analisis kimia kasgot mengandung 5% C-Organik; 2% Nitrogen (N); 3% Fosfor (P); < 1% Kalium (K); pH 6; Pb 0,07 ppm; Fe 5,06 ppm; Zn 8,27 ppm, dan mengandung bakteri *Bacillus* spp, *Actinomycetes*, dan jamur saprofit yang berperan dalam dekomposisi bahan organik dan perlindungan dari patogen tanah. Kandungan nitrogen sebesar 2% dapat berperan pada fase pertumbuhan vegetatif untuk mempercepat pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan meningkatkan hasil tanaman. Kandungan fosfor sebesar 3% yang berperan untuk memacu pertumbuhan akar, tunas, pembentukan bunga pematangan buah dan biji (Sarpong *et al.*, 2018). Selain itu, menurut Sastro, (2016) menyatakan bahwa pupuk kasgot bukan hanya sebagai sumber nutrisi, tetapi juga berperan dalam memperbaiki struktur tanah, seperti meningkatkan porositas dan daya serap air tanah, memiliki enzim kitinase dan protease yang dapat menghambat perkembangan hama dan patogen serta meningkatkan produksi hormon tanaman, seperti auksin dan sitokinin yang mendukung pertumbuhan akar dan pembungaan.

### 2.1.4 Pupuk NPK Mutiara

Pupuk NPK Mutiara adalah pupuk majemuk yang mengandung unsur hara utama lebih dari satu jenis. Kandungan unsur hara nitrogen 16% dalam bentuk NH<sub>3</sub>, fosfor 16% dalam bentuk P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan kalium 16% dalam bentuk K<sub>2</sub>O. Pemberian pupuk NPK dapat berpengaruh baik terhadap kandungan hara tanah dan tanaman karena hara makro, N, P, dan K diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Sutedjo dan Kartasapoetra, 1990). Menurut Kaya, (2013) pupuk

majemuk NPK merupakan salah satu pupuk anorganik yang digunakan sangat efisien dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara makro (N, P, dan K) menggantikan pupuk tunggal seperti Urea, SP-36, dan KCL yang terkadang sulit diperoleh dipasaran dan harganya relatif mahal. Pupuk majemuk (NPK) dapat digunakan dalam memperhitungkan kandungan zat hara sama dengan pupuk tunggal, apabila tidak ada pupuk tunggal bisa digantikan dengan mengaplikasikan pupuk majemuk, penggunaan pupuk majemuk sangat sederhana, pengangkutan dan penyimpanan pupuk majemuk dapat menghemat waktu.

Dalam sistem pertanian, nitrogen merupakan komponen dasar dalam sintesis protein. Menurut Dou, (2004) *dalam* Subhan *et al.*, (2009) nitrogen terdapat dalam protoplasma sel tanaman yang diperlukan untuk semua proses tumbuhan dan merupakan bagian dari klorofil. Nitrogen mempengaruhi warna hijau pada tanaman dan berperan penting bagi pembentukan protoplasma. Oleh karena itu, nitrogen merupakan salah satu komponen yang sangat penting untuk pertumbuhan dan hasil tanaman. Di dalam tanaman, nitrogen dikonversi menjadi asam amino bahan untuk pembentukan protein. Protein kemudian digunakan pembentukan protoplasma. Nitrogen juga penting sebagai komponen beberapa vitamin, seperti biotin, tianin, niasin, dan riboflavin.

Fosfor berperan penting bagi metabolisme tanaman yang keberadaannya tidak dapat digantikan oleh unsur hara yang lain. Fosfor merupakan komponen penting asam nukleat, karena itu menjadi bagian esensial untuk semua sel hidup. Fosfor sangat penting untuk perkembangan akar, pertumbuhan awal akar tanaman, luas daun, dan mempercepat panen. Pupuk fosfor yang umum terdapat di Indonesia adalah pupuk SP-36. Tanaman yang kekurangan fosfor ditunjukkan dengan gejala tanaman kerdil, penghambatan perkembangan akar dan cabang, pelambatan waktu panen, perubahan daun menjadi kebiruan, dan warna keunguan yang umumnya tampak pada daun tua (Subhan *et al.*, 2009).

Kalium adalah unsur hara esensial untuk mahluk hidup. Kalium berperan dalam metabolisme air dalam tanaman, absorpsi hara, pengaturan pernafasan, transpirasi,

kerja enzim, dan translokasi karbohidrat, membentuk batang yang lebih kuat, dan sangat berpengaruh terhadap hasil tanaman baik kualitas maupun kantitasnya. Kalium dalam tanah terdapat dalam bentuk mineral dan bentuk ini sukar diserap oleh tanaman. Kalium dapat diserap oleh tanaman setelah mengalami reaksi karbonat. Kalium diangkut dari akar ke daun melalui batang dan tulang-tulang daun, dibagian tersebut kadar kalium sangat tinggi daripada bagian helai daun (Subhan *et al.*, 2009).

## 2.2 Kerangka pemikiran

Bawang merah merupakan salah satu komoditas hortikultura penting di Indonesia yang bernilai ekonomi tinggi dan banyak dibutuhkan sebagai bumbu dapur maupun bahan baku industri makanan. Untuk mencapai produktivitas yang optimal, tanaman bawang merah membutuhkan pasokan unsur hara yang cukup selama masa pertumbuhan hingga panen.

Pemupukan menjadi aspek penting dalam budidaya bawang merah. Selama ini, petani cenderung mengandalkan pupuk anorganik seperti pupuk NPK karena hasilnya yang relatif tinggi. Pupuk NPK mengandung tiga unsur makro utama, yaitu nitrogen (N) berfungsi merangsang pertumbuhan daun dan tunas, fosfor (P) berfungsi dalam pembentukan akar dan umbi, dan kalium (K) berfungsi mendukung pembentukan umbi dan meningkatkan kualitas hasil. Namun, pemakaian pupuk kimia secara terus-menerus dapat menyebabkan penurunan kesuburan tanah, degradasi lingkungan, dan residu pada hasil panen. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pemupukan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Salah satunya dengan penggunaan pupuk organik kasgot.

Pupuk bekas maggot (kasgot) merupakan hasil residu dari proses biokonversi limbah organik oleh larva BSF (*Black soldier Fly*). Kasgot kaya akan bahan organik, unsur hara mikro, enzim, serta mikroorganisme bermanfaat yang dapat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kapasitas tukar kation,

meningkatkan efisiensi serapan hara oleh akar tanaman, dan mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia. Namun, pupuk kasgot umumnya mengandung hara dalam bentuk yang lebih lambat tersedia bagi tanaman (*slow release*) dibandingkan dengan pupuk kimia, sehingga aplikasinya perlu dikombinasikan dengan pupuk anorganik.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Simanjuntak *et al.*, (2023) diketahui bahwa penggunaan pupuk kandang ayam sebesar 25 ton/ha berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (39,95 cm); jumlah daun (34,82 helai); jumlah umbi per sampel (5,71 umbi); jumlah umbi per plot (66,30 umbi); berat umbi basah per sampel (67,24 g); dan berat umbi kering per sampel (61,86 g) pada tanaman bawang merah. Selain itu, Meilani *et al.*, (2022) menyatakan dalam hasil penelitiannya dengan 6 perlakuan pupuk kasgot kotoran ayam dan kompos kotoran sapi 6 perlakuan menunjukkan hasil pemberian perlakuan pupuk kasgot kotoran ayam memperoleh hasil yang terbaik terhadap tinggi tanaman (18,71 cm); jumlah daun (16,75 helai), bobot segar per tanaman (328,44 g), bobot segar per petak (1313,75 g), bobot kering tanaman (25,34 g), bobot kering akar (5,44 g), dan nisbah pupus akar (20,33 g) pada tanaman selada krop.

Pupuk majemuk merupakan pupuk campuran yang mengandung lebih dari satu unsur hara makro maupun mikro terutama N, P, K. Dengan pemberian lebih dari satu pupuk dapat mencakup beberapa unsur, sehingga lebih efisien dibandingkan dengan pupuk tunggal. Kelebihan lain dari penggunaan pupuk majemuk yaitu menghemat waktu, tenaga kerja, dan biaya pengangkutan. Peran utama unsur N adalah mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman, besar batang, dan pembentukan daun. Unsur P berfungsi untuk mempercepat perkembangan perakaran, menambah daya tahan terhadap hama dan penyakit, berperan dalam proses respirasi, proses pembelahan sel, dan metabolisme tanaman sehingga mendorong laju pertumbuhan tanaman. Unsur K berfungsi sebagai penyusun klorofil dan penyusun aktivator berbagai enzim dalam reaksi fotosintesis dan respirasi. Fotosintat yang dihasilkan akan ditranslokasikan ke organ

pertumbuhan tanaman diantaranya batang untuk pertumbuhan tinggi tanaman (Cahyono *et al.*, 2014).

Menurut penelitian Kisman *et al.*, (2023) dalam kegiatan penyuluhan pertanian oleh BPP Lombok Selatan diketahui bahwa penggunaan pupuk anorganik NPK Mutiara sesuai takaran rekomendasi, yaitu 500 kg/ha yang digunakan pada lahan bekas tanaman padi atau tebu merupakan takaran paling optimal terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Efendi *et al.*, (2017) menyatakan bahwa pemberian perlakuan pupuk bokashi jerami padi sebesar 15 ton/ha dan pupuk NPK Mutiara sebesar 250 kg/ha berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah dengan menghasilkan tinggi tanaman tertinggi 35,28 cm, jumlah daun per rumpun 11,67 helai, produksi tanaman 46,35 g, dan produksi 1,17 kg/plot. Hasil per hektar tanaman bawang merah pada penelitian ini adalah 9,2 ton/ha (umbi kering) mengalami perbedaan hasil produksi bila dibandingkan dengan deskripsi tanaman bawang merah varietas Bima Brebes, yaitu 9,9 ton/ha. Interaksi pemberian pupuk NPK Mutiara dan pupuk bokashi jerami padi tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Mahendra *et al.*, (2023) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan berbagai jenis pupuk organik padat pada terung ungu varietas Reza berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun serta berpengaruh nyata terhadap diameter batang. Dari berbagai jenis pupuk organik padat tersebut, pemberian pupuk kasgot menghasilkan tanaman yang paling baik dengan pengaplikasian perlakuan pupuk kasgot sebesar 1,5 kg/plot memiliki tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang tertinggi, yaitu sebesar 58,67 cm; 10,22 helai; dan 3,71 cm.

Kombinasi pupuk kasgot dengan pupuk NPK mampu menyediakan hara seimbang yang cepat tersedia dalam jangka pendek (dari pupuk NPK) dan jangka panjang (dari pupuk kasgot), meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk, menekan biaya input pupuk kimia, dan memperbaiki kesehatan tanah secara berkelanjutan.

Untuk mencapai hasil yang optimal, perlu takaran kombinasi yang tepat antara pupuk kasgot dan pupuk NPK. Pendapat tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Sugiwan, (2022) menyatakan bahwa adanya pengaruh interaksi aplikasi pupuk organik kasgot dan pupuk NPK pada bawang merah yang berpengaruh nyata pada parameter umur panen, berat basah dan berat kering. Kombinasi perlakuan paling baik terdapat pada pupuk kasgot dengan takaran sebesar 1,5 kg/plot (15 ton/ha) dan pupuk NPK pada takaran sebesar 50 g/plot (500 kg/ha).

### **2.3 Hipotesis penelitian**

Berdasarkan uraian di atas, maka hipotesis yang diajukan adalah:

1. Kombinasi takaran pupuk kasgot dan pupuk NPK berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)
2. Diketahui salah satu kombinasi takaran pupuk kasgot dan pupuk NPK yang dapat memberikan pengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)