

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) adalah salah satu komoditas hortikultura unggulan yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan kandungan gizi yang tinggi. Kandungan gizi untuk setiap 100 gram pada umbi bawang merah meliputi 51 kalori, 4,6 g protein, 10 g karbohidrat, 0,5 g lemak, 368 mg kalsium, 111 mg fosfor, 2,2 mg zat besi, 1,74 mg vitamin A, 0,08 mg vitamin B, 80 mg vitamin C dan 82 g air (Pengestuti dan Zahra, 2023). Bawang merah banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai bumbu penyedap dalam masakan, selain itu komoditas ini memiliki prospek pasar yang tinggi baik di dalam negeri maupun di luar negeri dan termasuk dalam komoditas unggulan nasional (Mutryarny *et al.*, 2020). Klasifikasi tanaman bawang merah menurut Linnaeus (1753) sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Liliopsida
Ordo : Liliales
Famili : Liliaceae
Genus : *Allium*
Species : *Allium ascalonicum*

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan umbi lapis yang termasuk anggota genus *Allium* (bawang-bawangan) (Nur *et al.*, 2022). Akar tanaman

bawang merah jumlahnya mencapai 20 – 200 dengan diameter 2 – 5 mm, akarnya terdiri dari akar pokok yang berfungsi sebagai tempat tumbuh akar adventif dan bulu akar berfungsi untuk menopang berdirinya tanaman serta menyerap air dan zat-zat hara dari dalam tanah (Nanda *et al.*, 2022). Umbi bawang merah terbentuk dari pangkal daun yang bersatu dan membentuk batang yang berubah bentuk dan fungsi, membesar, dan membentuk umbi berlapis (bulbus) (Laili dan Gulo, 2023). Bawang merah memiliki daun yang berbentuk silindris berlubang, berwarna hijau muda dengan ukuran 50 – 70 cm, letak daun terdapat pada tangkai yang relatif pendek (Hikmahwati *et al.*, 2020). Buah tanaman bawang merah berbentuk bulat dengan ujung tumpul yang membungkus 2 – 3 biji yang berbentuk pipih, sedangkan bijinya saat masih muda berwarna bening atau putih, tetapi setelah tua menjadi hitam (Saputra *et al.*, 2021).

Bawang merah memerlukan beberapa persyaratan agar dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal. Tanaman bawang merah dapat tumbuh di dataran rendah sampai tinggi (0 – 1000 mdpl) dengan ketinggian optimum pertumbuhan dan perkembangan bawang merah adalah 0 – 450 mdpl (Salimeni, 2023). Bawang merah dapat tumbuh subur di daerah dengan kondisi yang panas, kering, dan terang, dengan suhu ideal pertumbuhannya berkisar antara 25° – 32°C serta kelembapan yang rendah (50% – 70%), ketika suhu dibawah 22°C tanaman bawang merah tidak dapat menghasilkan umbi (Nurwahdani *et al.*, 2024). Curah hujan yang sesuai dengan pertumbuhan tanaman bawang merah berkisar 300 – 2500 mm/tahun dengan jumlah rata-rata tiap bulan 208,33 mm/bulan dan intensitas matahari langsung 14 jam per hari (Elfaisna *et al.*, 2024). Bawang merah memerlukan tanah

berstruktur remah, tekstur sedang sampai liat, drainase, dan aerasi yang baik, mengandung bahan organik yang cukup, dan pH tanah netral (5,6 – 6,5) dengan demikian tanah yang cocok untuk tanaman ini yaitu tanah Aluvial atau kombinasinya dengan tanah Glei-Humus atau Latosol (Finalis *et al.*, 2024).

Praktik budidaya tanaman bawang merah terdiri dari beberapa tahapan, dimulai dari persiapan bahan tanam, persiapan lahan, penanaman, pemeliharaan, panen, hingga pasca panen. Teknik budidaya bawang merah meliputi pengolahan tanah dilakukan pada saat tidak hujan 2 – 4 minggu sebelum tanam, penanaman pada akhir musim hujan dengan jarak tanam 10 – 20 cm × 25 cm, pemeliharaan meliputi (penyiraman, pemupukan, penyulaman, pengendalian OPT), panen ketika umbi sudah cukup umur sekitar 60 HST, pascapanen dilakukan dengan pengeringan 4 – 7 hari (Anggara *et al.*, 2023). Bawang merah memiliki sistem perakaran dangkal sehingga sensitif terhadap kekeringan (Susilowati *et al.*, 2023). Kebutuhan air bawang merah tergantung pada agroklimat, lokasi, musim, dan tahap pertumbuhan. Kebutuhan air bawang merah berbeda-beda setiap fase pertumbuhannya, fase awal (67,20 mm/hari), pembentukan umbi (63,73 mm/hari), perkembangan (58,39 mm/hari), dan fase akhir musim (58,32 mm/hari) (Kau *et al.*, 2025). Petani di Indonesia membudidayakan beragam varietas bawang merah, baik varietas lokal maupun introduksi. Beberapa varietas yang sering ditanam oleh petani adalah Kuning Tablet, Bima Juna, Bima Curut, Bima Brebes, Bima Karet, Batu, Tuk-tuk dan Samosir, sementara benih luar atau introduksi yang dibudidayakan petani didatangkan dari Filipina, Vietnam, dan Thailand (Meutia *et al.*, 2022). Salah satu varietas lokal yang unggul dan sering dibudidayakan petani Indonesia adalah

varietas Bima Brebes. Bawang merah varietas Bima Brebes banyak ditanam petani karena hasil panen tinggi 10 ton/ha, umur panen genjah 55 – 60 HST, adaptif pada musim hujan, ukuran umbinya sedang sampai besar, umbinya berwarna merah muda sampai merah tua, dan diminati konsumen pasar (Basuki *et al.*, 2017).

2.2. Interval Penyiraman

Air merupakan salah satu kebutuhan dasar dalam praktik budidaya tanaman. Fungsi air bagi tanaman adalah untuk proses fotosintesis, sebagai pelarut dalam proses metabolisme tanaman, proses transportasi unsur hara di dalam tanah dan tanaman, serta mengedarkan hasil-hasil fotosintesis ke seluruh bagian tanaman (Fateha *et al.*, 2020). Kekurangan suplai air dapat menyebabkan cekaman kekeringan bagi tanaman yang berdampak terhadap pertumbuhan tanaman yang tidak optimal dan cenderung menurun (Manurung *et al.*, 2022). Secara umum tanaman merespon kondisi kekeringan dengan menurunkan laju pertumbuhan, memperkecil bukaan stomata, perubahan sistem respirasi, perubahan pada produksi metabolit sekunder, perubahan pada jaringan spons, pengurangan luas daun, penggugungan daun, pengguguran bunga, dan perubahan permeabilitas kutikula (Airlangga dan Amarillis, 2023).

Cekaman kekeringan adalah keadaan dimana sel tanaman kehilangan air dan berada pada tekanan turgor yang lebih rendah daripada nilai maksimumnya (Utaminingsih *et al.*, 2019). Salah satu metode penerapan cekaman kekeringan adalah melalui interval penyiraman. Interval penyiraman mengacu pada lamanya hari atau minggu tanaman mendapatkan air, pengaturan volume air tanaman dapat

dilakukan berdasarkan kapasitas lapang yang tersedia dalam tanah (Moges, 2022). Simulasi kondisi cekaman kekeringan dapat dilakukan melalui variasi perlakuan penyiraman baik dalam hal volume maupun intervalnya (Irawan *et al.*, 2019). Penerapan variasi interval penyiraman menjadi strategi efektif untuk mensimulasikan kondisi kekeringan, sehingga penting dikaji lebih lanjut pada komoditas hortikultura salah satunya bawang merah yang sensitif terhadap ketersediaan air.

Bawang merah yang mengalami cekaman kekeringan akan mempengaruhi pertumbuhan serta hasil produksi tanaman. Menurut Sumarianti *et al.*, (2022) dalam penelitiannya perlakuan penyiraman 2 kali sehari menunjukkan nilai tertinggi untuk parameter tinggi tanaman, bobot basah umbi, jumlah daun, dan parameter persentase susut bobot umbi paling rendah. Menurut Sintasari *et al.*, (2025) dalam penelitiannya interval penyiraman 1 hari 2 kali memberikan hasil tertinggi terhadap parameter tinggi tanaman 7 HST (3,83 cm), jumlah daun 21 HST (2 helai), panjang daun 7 HST (3,83 cm), dan panjang akar (4,30 cm). Menurut Rambe *et al.*, (2021) dalam penelitiannya penyiraman 1 hari 2 kali mampu menghasilkan peningkatan pada tinggi tanaman, jumlah daun, diameter umbi, berat umbi, dan hasil produksi bawang merah dibandingkan dengan interval penyiraman yang lebih jarang. Menurut Ariska dan Rachmawati (2018) dalam penelitiannya perlakuan interval penyiraman 2 kali sehari mampu meningkatkan panjang akar, bobot segar akar, bobot segar umbi dan bobot kering umbi. Menurut Nur (2023) dalam penelitiannya perlakuan interval penyiraman 2 kali sehari mampu meningkatkan tinggi tanaman dan luas daun bawang merah yang menunjukkan pertumbuhan vegetatif lebih

optimal dibanding penyiraman satu kali sehari. Menurut Arifin dan Saeri, (2020) dalam penelitiannya pengairan setiap 2 hari menghasilkan bobot umbi tertinggi (7,89 ton/ha pada percobaan) dan efisiensi penggunaan air serta B/C ratio tertinggi sehingga layak secara ekonomi.

2.3. Pupuk Organik

Pupuk organik adalah pupuk yang terbuat dari pembusukan bahan-bahan organik dan makhluk hidup yang telah mati sehingga menyebabkan perubahan sifat fisik dari bentuk sebelumnya (Ismayanti *et al.*, 2020). Pupuk organik umumnya terdiri dari dua bentuk cair dan padat. Pupuk organik cair berasal dari bahan sisa organik tanaman yang sudah mengalami pembusukan serta mengandung unsur hara dalam bentuk cair sedangkan pupuk organik padat biasanya berasal dari kotoran hewan dan bahan dasar tanaman yang telah terdekomposisi (Safe'i *et al.*, 2022). Salah satu jenis pupuk organik padat yang mampu memperbaiki sifat tanah adalah kompos. Pemupukan dengan bahan organik seperti kompos dan pupuk kandang dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kesuburan tanah, dan menjaga kelembapan tanah (Harahap *et al.*, 2021). Pupuk kompos mengandung unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg, S) dan mikro (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo) yang diperlukan tanaman, selain itu pupuk kompos juga mengandung asam humat dan fulvat yang dapat meningkatkan penyerapan unsur hara oleh tanaman (Rahman *et al.*, 2021).

Kompos merupakan pupuk organik berupa materi yang sederhana dan relatif stabil yang dihasilkan dari suatu proses dekomposisi (penguraian) berbagai materi organik yang kompleks secara biologis oleh konsorsium mikroorganisme dalam

kondisi aerobik dan termofilik yang terkendali (Kalasari *et al.*, 2020). Kompos aerob dihasilkan dari penguraian bahan organik dengan bantuan oksigen yang menghasilkan produk yaitu karbon dioksida, air, dan panas, sedangkan kompos anaerob adalah penguraian bahan organik tanpa adanya oksigen dalam wadah tertutup yang memanfaatkan mikroorganisme dekomposer (Azmin *et al.*, 2022). Proses pembuatan kompos dapat dilakukan dengan penambahan bioaktivator seperti EM-4 yang berperan untuk menguraikan bahan organik agar dapat dengan mudah diserap tanaman. *Effective Microorganism 4* (EM-4) adalah kultur mikroorganisme yang terdiri dari berbagai jenis bakteri, ragi, dan jamur yang bermanfaat bagi kesuburan tanah serta berfungsi sebagai bioaktivator dalam proses dekomposisi limbah organik (Kusuma *et al.*, 2025). Menurut SNI 19-7030-2004 kematangan kompos terlihat dari ciri fisik meliputi warna kompos coklat kehitaman, tidak mengeluarkan aroma menyengat melainkan berbau seperti tanah, dan apabila dipegang atau dikepal kompos tidak menggumpal dan akan gumpalan akan hancur ketika ditekan.

Bahan baku pembuatan kompos umumnya diperoleh dari berbagai macam bahan organik seperti limbah dedaunan, sekam padi, sampah organik maupun tumbuhan yang dianggap gulma (Istiqoma *et al.*, 2018). Salah satu gulma invasif yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kompos adalah eceng gondok. Eceng gondok memiliki potensi besar sebagai bahan dasar pembuatan kompos karena mampu menyediakan unsur hara penting bagi pertumbuhan tanaman (Prasetyo *et al.*, 2021). Kompos eceng gondok tidak hanya dapat

membantu memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman, tetapi dapat membantu memperbaiki sifat fisik tanah (Marjenah dan Simbolon, 2021).

2.4. Kompos Eceng Gondok Diperkaya Biochar

Tumbuhan eceng gondok dikenal sebagai gulma invasif yang tumbuh mengapung di permukaan air dalam dan tumbuh mengakar pada perairan yang dangkal (Prasetyo *et al.*, 2021). Akibat sifatnya yang invasif, pertumbuhan eceng gondok yang sulit untuk dikendalikan dapat menimbulkan permasalahan bagi ekosistem perairan. Eceng gondok pada wilayah perairan memiliki pertumbuhan cepat yakni peningkatan populasi sebanyak 3% per hari dengan pertumbuhan vegetatif mampu menggandakan diri sebanyak 2 kali dalam waktu 7 sampai 10 hari (Amin *et al.*, 2019). Tanaman eceng gondok memiliki beberapa kandungan hara yang dapat dimanfaatkan tanaman. Eceng gondok segar memiliki kandungan kimia meliputi bahan organik sebesar 36,59%, C organik 21,23%, N total 0,28%, P total 0,0011% dan K total 0,16% (Istiqomah *et al.*, 2018). Kandungan nutrisi yang dimiliki oleh tumbuhan ini mampu memperbaiki kondisi tanah dan meningkatkan kesuburan pada lahan pertanian yang terdegradasi. Sifat fisik tanah yang rusak dapat diperbaiki dengan pupuk berbahan dasar eceng gondok, karena komposisinya membantu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan porositas, serta mempercepat penyerapan air oleh tanah (Zega *et al.*, 2025). Eceng gondok dalam bentuk kompos memiliki kandungan, C-Organik 26,1%, N-Total (1,13%), P-Total (0,5%), K-Total (1,45%), BO (45%), Rasio C/N (23,31%) kandungan tersebut mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Ismayanti *et al.*, 2020).

Kompos perlu diperkaya untuk meningkatkan nilai nutrisi dan fungsinya secara maksimal. Biochar merupakan bahan padatan kaya karbon yang terbentuk melalui pembakaran bahan organik tanpa atau dengan sedikit oksigen (pirolisis) pada temperatur 250 – 500°C (Maulida dan Hidayat, 2023). Bahan baku yang bisa digunakan untuk pembuatan biochar adalah sampah biomassa yang tidak dimanfaatkan seperti sekam padi, tongkol jagung, kulit kakao, cangkang kemiri, kulit kopi, limbah gergaji kayu, ampas daun minyak kayu putih, ranting kayu, tempurung kelapa, dan lain sejenisnya (Widiastuti dan Lantang, 2017). Salah satu bahan kering yang umum dimanfaatkan sebagai biochar adalah sekam padi. Kandungan unsur hara yang dimiliki pada biochar sekam padi meliputi C-organik (20,93%), N (0,71%), P (0,06%) dan K (0,14%) (Tiara *et al.*, 2019). Penggunaan biochar dan kompos, kotoran hewan dan limbah kaya karbon lainnya dapat meningkatkan nutrisi dan kapasitas tanah dalam menahan air serta mengurangi stres kekeringan (Nasir dan Toth, 2021). Menurut Djafar *et al.*, (2025) dalam penelitiannya pemberian biochar sekam padi 20 ton/ha telah mampu meningkatkan pertumbuhan bawang merah.

Kompos eceng gondok dapat dimanfaatkan sebagai pembenah tanah yang mengalami kekeringan dan membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Menurut (Hawayanti *et al.*, 2022) dalam penelitiannya pemberian kompos eceng gondok hingga dosis 15 ton/ha meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi per rumpun, dan bobot umbi bawang merah. Menurut (Wijaya, 2021) dalam penelitiannya aplikasi kompos eceng gondok dosis 15 ton/ha mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah umbi, serta berat segar dan berat kering

umbi bawang merah. Menurut (Satria *et al.*, 2022) dalam penelitiannya pemberian kompos eceng gondok dosis 15 ton/ha meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi per rumpun, serta bobot umbi segar dan kering bawang merah. Menurut (Sofyan *et al.*, 2023) dalam penelitiannya kompos 3/4 dari 25 ton/ha (18,75 ton/ha) meningkatkan jumlah umbi per tanaman, berat segar, dan berat kering umbi. Menurut (Surawijaya *et al.*, 2019) dalam penelitiannya aplikasi bokashi eceng gondok dosis 20 ton/ha meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat umbi kering bawang merah secara signifikan dibandingkan pada perlakuan kontrol anorganik.