

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Botani Tanaman Bawang merah

Bawang merah merupakan tanaman jenis umbi atau allium. Berdasarkan hubungan kekerabatannya dengan jenis umbi-umbian lain, bawang merah memiliki klasifikasi sebagai berikut.

Divisi	: Spermatofita
Subdivis	: Angiospermae
Kelas	: Monokotiledon
Ordo	: Asparagales
Famili	: Amaryllidaceae (Liliaceae)
Subfamili	: Allioideae
Genus	: Allium
Spesies	: <i>Allium ascalonicum</i> L.

Bawang merah merupakan salah satu jenis umbi lapis yang dapat tumbuh di dua musim. Meskipun demikian, sebagian besar varietas bawang merah lebih banyak yang tumbuh yang masuk dalam genus allium atau bawang ini terdiri dari bawang ini terdiri dari bermacam-macam tumbuhan bunga monocotyledonous. Artinya, bawang merah termasuk ke dalam tumbuhan monokotil. Selain bawang merah, tumbuhan yang masih satu kerabat adalah bawang daun, bawang putih, bawang bombai, dan bawang prei. Bawang merah memiliki struktur morfologi sebagai berikut.

1. Akar

Akar bawang merah termasuk dalam jenis akar serabut ukuran akar bawang relatif pendek. Akar ini hanya memiliki panjang sekitar 15-30 cm. Selain dangkal, akar bawang merah juga berjumlah terbatas dan terpenjar. Akar bawang merah ini terus mengalami pembentukan akar baru setiap hari. Pembentukan tersebut terjadi untuk menggantikan akar yang telah mengalami penuaan.

2. Batang

Batang merah memiliki batang sejati atau “diskus” yang berbentuk pendek. Bagian batang ini biasa pula disebut cakram. Bagian atas diskus merupakan batang semu

yang tersusun dari pelapah-pelapah daun. diameter batang semakin lebar seiring dengan bertambah umur tanaman bawang merah tersebut. Batang ini juga merupakan tempat daun yang tumbuh keluar. Bagian batang yang berada di dalam tanah akan berubah menjadi umbi lapis.

3. Daun

Daun bawang merah berwarna hijau, baik dari yang berwarna hijau muda hingga tua. Daun tanaman ini berbentuk silinder kecil yang memanjang dan berongga atau berlubang. Pada bagian ujung daun berbentuk runcing.

4. Bunga

Tanaman bawang merah memiliki bunga. Pada bagian batangnya, bunga muncul berbentuk seperti payung. Bunga ini memiliki kurang lebih 5-6 kelopak. Benang sari bunga bawang merah berwarna hijau, dan ada pula yang berwarna hijau kekuning-kuningan. Bunga bawang merah berwarna putih. Penyerbukan bunga bawang merah dapat dilakukan sendiri maupun dengan bantuan serangga. Selain itu, penyerbukan dapat pula dilakukan oleh bantuan manusia.

5. Buah dan biji

Bawang merah memiliki buah dan biji. Buah bawang merah berbentuk bulat dan tumpul di bagian ujungnya, sedangkan bijinya berbentuk pipih. Biji tersebut berwarna putih ketika muda dan berwarna hitam setelah tua. Biji bawang merah yang telah matang dan tua dapat dijadikan bibit untuk penanaman bawang berikutnya.

6. Umbi

Bawang merah merupakan umbi lapis dengan biji keping satu atau monokotil. Umbi bawang merah berbentuk bulat dan ada pula yang lonjong hingga pipih. Warna umbi bawang merah beragam, dari warna merah muda, merah pucat, merah cerah, merah keunguan, hingga merah kekuningan

Bawang merah memiliki rasa yang enak dan aroma yang khas. Oleh karenanya, bagian inilah yang dimanfaatkan sebagian bumbu masakan dan menjadikan lalapan (Fajjriyah, 2017)

2.2. Syarat Tumbuh Tanaman Bawang Merah

2.2.1. Iklim

Tanaman bawang merah lebih seang 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 25-32°C, dan kelembaban nisbi 50-70%

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 bilamana 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 (Rismunandar 1986).

2.2.2. Ketinggian tempat

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 0-450 m di atas permukaan laut (Sutarya dan Grubben 1995). Tanaman bawang merah masih dapat tumbuh dan berumbi di dataran tinggi, tetapi umur tanamnya menjadi lebih panjang 0,5-1 bulan dan hasil umbinya lebih rendah.

2.2.3. Tanah

Tanaman bawang merah memerlukan tanah berstruktur remah, tekstur sedang sampai liat, drainase/aerasi baik, mengandung bahan organik yang cukup, dan reaksi tanah tidak masam (pH tanah :5,6-6,5). Tanah yang paling cocok untuk tanaman bawang merah adalah tanah aluvial atau kombinasinya dengan Glei-Humus atau Latosol (Sutarya dan Grubben 1995). Tanah yang cukup lembab dan air tidak menggenang disukai oleh tanaman bawang merah. (Sumarni dan Hidayat, 2005)

2.3. Pengaruh Perendaman Terhadap Benih

Dormansi pada biji dapat menghalangi perkecambahan di lahan dan membantu biji bertahan hidup. Namun, dormansi dapat menunda waktu tanam dan memperpanjang masa perkecambahan, serta menyulitkan interpretasi hasil pengujian biji. Untuk mengatasi dormansi, dapat dilakukan dengan merendam biji dalam air, mengurangi ketebalan kulit biji, menggunakan senyawa kimia, atau menyimpan biji dalam kondisi lembab dengan suhu dingin dan hangat, dikenal sebagai stratifikasi. Metode yang dipilih bergantung pada jenis dormansi yang ada pada biji. Perlakuan yang tepat dapat mempercepat pertumbuhan biji. (Rumahorbo, Duryat, dan Bintoro, 2020)

Perendaman benih atau seed treatment merupakan mengatasi terjadi dormansi dimana tahap krusial dalam memicu proses imbibisi, yaitu masuknya air ke dalam benih untuk mengaktifkan hormon pertumbuhan dan metabolisme embrio. Menurut penelitian durasi perendaman yang tepat dapat meningkatkan indeks vigor dan kecepatan tumbuh benih karena air melunakkan kulit benih yang keras. Selain itu faktor durasi, efektivitas perlakuan benih juga berkaitan erat dengan teknis penanganan saat semai.

Hal ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh Budianto dan Santoso (1999) bahwa pengaturan posisi tanam benih serta perlakuan pendahuluan pada pembibitan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan awal bibit, serta menentukan kualitas sistem perakaran yang terbentuk. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, adanya pengaruh posisi tanam dan perendaman benih menjadi variabel penting yang harus dipelajari agar proses perkecambahan dan pertumbuhan vegetatif dapat berjalan dengan optimal. Meskipun studi tersebut awalnya dilakukan pada tanaman menahu seperti nangka, prinsip fisiologisnya tetap relevan bagi tanaman hortikultura seperti bawang merah, dimana keseimbangan antara serapan air (imbibisi) dan posisi umbi akan menentukan kekuatan sistem perakaran dan kecepatan munculnya ke permukaan tanah.

2.4. Cendawan *B. bassiana*

Penggunaan benih bawang merah sebagai bahan tanam sering kali menghadapi kendala teknis, terutama masa perkecambahan yang relatif lama yakni antara 5 hingga 7 minggu. Kondisi ini menuntut adanya upaya percepatan pertumbuhan di fase persemaian agar waktu pindah tanam dapat dipersingkat (Trizelia & Sulyanti, 2023). Salah satu solusi biologis yang potensial adalah pemanfaatan mikroba endofit. Mikroba endofit, yang terdiri dari kelompok cendawan maupun bakteri, mampu hidup dan membentuk koloni di dalam jaringan tanaman pada periode tertentu tanpa membahayakan inangnya (Kambrekar, 2016). Cendawan *B. bassiana* merupakan jenis cendawan entomopatogen yang memiliki peran ganda; selain mampu menginfeksi dan mematikan serangga hama secara langsung, ia juga mampu hidup secara endofit dalam jaringan tanaman

2.4.1 Mekanisme Cendawan *B. bassiana* dalam memacu pertumbuhan (Plant Growth Promoter)

Menurut Jaber dan Ownley (2018) *B. bassiana* memiliki kemampuan unik untuk menembus jaringan epidermis dan masuk ke dalam sistem vaskular tanaman (pembuluh angkut) tanpa merusak sel inang. Fenomena ini disebut sebagai kolonisasi endofit. Setelah berada di dalam tanaman, cendawan ini bertindak seperti "pabrik hormon" alami. Cendawan ini memicu produksi hormon Auksin (untuk memperpanjang akar) dan Sitokinin (untuk pembelahan sel dan pertumbuhan tunas). Dampaknya, tanaman bawang merah akan memiliki akar yang lebih luas sehingga lebih efisien dalam menyerap hara (nutrisi) dari tanah. Hal ini secara langsung meningkatkan biomassa (berat dan ukuran) tanaman dibandingkan tanaman yang tidak diberi perlakuan.

2.4.2 Peran sebagai Biopestisida (Pembasmi Hama Alami)

Cendawan *B. bassiana* sebagai biopestisida berbeda dengan pestisida kimia yang harus termakan. Cendawan ini bekerja melalui kontak fisik. Menurut Trizelia. (2015), prosesnya terdiri dari beberapa tahap:

1. Adhesi: Spora (konidia) jamur menempel pada kulit (kutikula) serangga hama seperti ulat *Spodoptera exigua*.

2. Penetrasi: Spora berkecambah dan membentuk tabung infeksi untuk melubangi kulit serangga dengan bantuan enzim khusus.
3. Toksikosis: Setelah masuk ke dalam tubuh serangga, cendawan ini mengeluarkan racun alami bernama *Beauvericin*. Cara kerja racun ini merusak jaringan tubuh dan cairan darah serangga (hemolimfa), sehingga serangga akan berhenti makan, lemas, dan akhirnya mati dalam hitungan hari dengan tubuh tertutup hifa putih.

2.4.3 Induksi Ketahanan Sistemik

Cendawan *B. bassiana* selain sebagai agens pengendalian hama juga bersifat endofit yang hidup di dalam jaringan sehingga dapat melindungi tanaman dari berbagai jenis penyakit penting. Adapun mekanisme *B. bassiana* sebagai cendawan endofit secara langsung dapat terjadi melalui kompetisi, parasit, maupun antibiotik dengan menghasilkan senyawa metabolit sekunder, enzim, maupun senyawa volatil dan mekanisme secara tidak langsung seperti induksi resistensi untuk menghambat pertumbuhan penyebab penyakit tanaman. Beberapa peneliti lain juga melaporkan bahwa cendawan endofit *B. bassiana* mampu meningkatkan ketahanan tanaman akibat kolonisasi pada daerah perakaran yang terinfeksi patogen penyebab damping off oleh cendawan *Botrytis cinerea*, *Verticillium dahliae*, *Phytophthora megasperma*, *Rhizoctonia solani*, dan *Pythium myriotylum* (Bayu, Prayogo, & Indiati, 2021)