

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Bawang Merah

Bawang merah merupakan salah satu tanaman yang termasuk dalam umbi tanah, dan juga merupakan tanaman yang memiliki akar serabut pada pangkal umbi. Tanaman bawang merah ini berasal dari Asia Tenggara yang telah menyebar luas ke berbagai daerah dan tempat lain, dan umumnya digunakan sebagai bumbu atau sebagai bahan tambahan masakan untuk menambah cita rasa khusus dalam masakan tersebut. Bibit tanaman bawang merah varietas lokananta pada umur 2 MST disajikan dalam gambar 2.1



Gambar 2.1 Tanaman Bawang Merah (Dokumentasi Arofatur, Agustus 2022)

Bawang merah secara umum merupakan salah satu tanaman yang memiliki kandungan dan senyawa yang sangat tinggi, sehingga dari zaman dahulu hingga sekarang masih banyak masyarakat yang menggunakan bawang merah sebagai bahan herbal dan tradisional untuk menyembuhkan berbagai penyakit serta meningkatkan kesehatan tubuh. Menurut Saputri (2018) bawang merah ini dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom/Kerajaan	: Plantae/ Plants
Sub kingdom/Sub kerajaan	: Tracheobionta/ Vascular Plants
Super division/Super divisi	: Spermatophyta/ Seed Plants
Division/Divisi	: Magnoliophyta/ Flowering Plants
Classis/Kelas	: Liliopsida/ Monocotyledons
Sub classis/Sub Kelas	: Lilidae
Ordo/Bangsa	: Liliales

Familia/Suku	: Liliaceae/ Lily Family
Genus/Marga	: Allium L./ Onion Species (Jenis/ spesies)
Name>Nama Latin	: <i>Allium ascalonicum</i> L. Binomial
Nama>Nama Umum	: Wild Onion

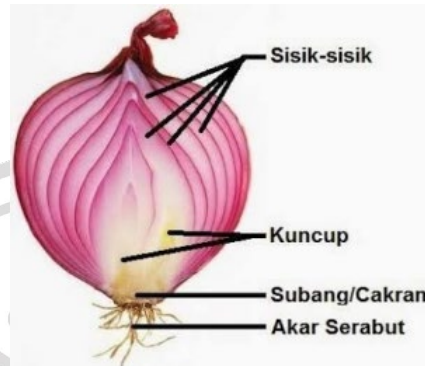
Bawang merah merupakan tanaman semusim yang berbentuk rerumputan, berbatang pendek dan berakar serabut, tingginya dapat mencapai 15-20 cm dan membentuk rumpun. Akarnya berbentuk akar serabut yang tidak panjang. Bentuk daun tanaman bawang merah seperti pipa, yakni bulat kecil memanjang antara 50-70 cm, berlubang, bagian ujungnya meruncing, berwarna hijau muda sampai hijau tua dan daunnya menempel pada batang yang relatif pendek. Pangkal daunnya dapat berubah fungsi seperti menjadi umbi lapis (Hapsah dan Hasanah, 2011). Menurut Fajjriyah (2017) bawang merah tergolong tanaman semusim karena masa tanamnya yang pendek. Bawang merah memiliki akar yang adventif. Pada awal fase pertumbuhan, memiliki akar dengan jumlah yang sangat besar. Namun, saat tanaman bawang merah dewasa, akarnya mulai mati satu per satu.

Bawang merah secara morfologi memiliki batang tipis berbentuk cakram dan pendek serta berperan sebagai tempat penempelan (titik tumbuh). Selubung daun membentuk batang semu di puncak cakram dan memanjang kebawah. Kemudian diameter batang bawang membesar seiring bertambahnya usia (Fajjriyah, 2017).

Daun bawang merah berbentuk silindris kecil memanjang antara 50-70 cm, berlubang dan bagian ujungnya runcing berwarna hijau muda sampai tua, dan letak daunnya menempel pada batang yang relatif pendek, sedangkan bunga bawang merah keluar dari ujung tanaman (titik tumbuh) yang panjangnya antara 30-90 cm, dan diujungnya terdapat 50-200 kuntum bunga yang tersusun melingkar seolah berbentuk payung. Setiap kuntum bunga terdiri atas 5-6 helai daun bunga berwarna putih, 6 benang sari berwarna hijau atau kekuning-kuningan, 1 putik dan bakal buah berbentuk hampir segitga (Sudirja, 2007).

Umbi bawang merah menghasilkan biji tunggal atau monokotil. Kebanyakan umbi bawang berbentuk bulat, namun yang lain berbentuk oval atau datar. Umbi bawang berbentuk lingkaran. Warna umbi bawang merah bervariasi

dari merah muda hingga merah keunguan dan merah kekuningan. Umbinya mengandung potensi pertumbuhan baru, sehingga jika menanam umbi bawang merah, akan muncul pertumbuhan baru. Tunas dari batang dan daun tanaman bawang disebut rimpang. Struktur umbi tanaman bawang merah disajikan dalam gambar 2.2



Gambar 2.2 Struktur Umbi Bawang Merah (Merry, 2022).

Bawang merah pada umumnya memiliki buah dan biji. Jika dibandingkan dengan daun bawang yang berbentuk pipih dan membulat pada ujungnya, bijinya berbentuk pipih dan bulat. Bijinya berwarna putih saat muda, kemudian hitam saat sudah dewasa.

2.2 Klasifikasi Benih Bawang Merah Varietas Lokananta

Bawang merah dapat diperbanyak secara vegetatif maupun generatif. Perbanyak vegetatif umumnya melalui umbi bawang merah. Menurut Azmi *et al.*, (2011) perbanyak vegetatif bawang merah umumnya dilakukan oleh petani dengan cara perbanyak sendiri.

Benih botani bawang merah atau TSS merupakan hasil penyerbukan pada bunga (Handayani, 2021). Teknologi produksi benih botani bawang merah atau TSS adalah teknologi terkini di bidang perbanyak tanaman bawang merah yang berpotensi untuk meningkatkan produksi bawang merah.

Penggunaan bibit dari benih botani atau TSS mempunyai keunggulan dari bibit asal umbi seperti kebutuhan benih hanya sedikit 3,0-7,5 kg/ha sehingga dapat mengurangi biaya produksi, produktivitasnya lebih tinggi dari umbi, bebas virus dan penyakit tular benih, proses distribusi benih lebih ringkas dan biaya mudah dijangkau oleh petani. Menurut Basuki (2009) penggunaan benih TSS secara teknis

lebih unggul karena dapat meningkatkan hasil sampai dua kali lipat dibandingkan menggunakan benih umbi dan biaya tanam lebih murah dibandingkan benih umbi.

Benih bawang merah TSS varietas Lokananta dapat dipanen pada umur 65 hari setelah tanam. Produksi varietas ini mampu mencapai 9-12 gram bobot perbuah dan 19-26 ton/ha. Varietas Lokananta ini lebih tahan terhadap serangan penyakit layu fusarium dan anthracnose sehingga cocok ditanam di dataran rendah (East West Seed Indonesia, 2017). Menurut Saidah *et al.*, (2019) varietas Lokananta dapat menghasilkan tanaman tertinggi dan jumlah daun terbanyak, yaitu masing-masing 43,62 cm dan 9,32 helai daun. Berat dan diameter umbi masing-masing adalah 16,98 gram dan 30,19 mm.

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Bawang Merah

2.3.1 Iklim

Bawang merah umumnya tumbuh di dataran rendah. Curah hujan yang cocok untuk pertumbuhan tanaman bawang merah adalah 300-2500 mm per tahun (Mukaromah *et al.*, 2022). Menurut Laila (2017) tanaman bawang merah tumbuh pada ketinggian 30 mdpl. Kelembapan optimum bagi pertumbuhan tanaman bawang merah sekitar 60%. Tanaman bawang merah tidak menyukai naungan, karena pertumbuhan bawang merah lebih optimal jika terkena intensitas sinar matahari. Lama penyinaran matahari terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah berkisar antara 11-16 jam/hari dan tergantung varietas, sehingga bawang merah cocok ditanam di awal musim kemarau dengan suhu optimum 22°C, karena penyerapan cahaya matahari yang cukup untuk proses fotosintesis, sehingga tanaman bawang merah dapat tumbuh secara optimal (Siregar, 2022).

2.3.2 Tanah

Kondisi tanah yang cocok untuk tanaman bawang merah adalah tanah alluvial, karena merupakan tanah endapan dan banyak kandungan organik, terdapat 3 sifat tanah alluvial sebagai berikut:

2.3.2.1 Sifat Fisik Tanah Alluvial

Sifat fisik tanah alluvial memiliki drainase dan kesuburan baik, mengandung bahan organik, tekstur lempung berpasir, struktur tanah remah, dan cadangan air agar saat musim kemarau tidak mengalami kekeringan, karena

memiliki cadangan air banyak. Jika sifat tanah alluvial memenuhi, maka akar tanaman lebih mudah tumbuh sedangkan kondisi kering tanah lebih mudah kering sehingga tanaman tidak dapat tumbuh subur (Yusuf *et al.*, 2020). Menurut Andrayani (2022) bahwa tanah alluvial mengandung pasir dan liat, berwarna coklat, sehingga cocok dimanfaatkan untuk budidaya tanaman pangan, musiman dan tahunan.

2.3.2.2 Sifat Kimia Tanah Alluvial

Sifat kimia tanah alluvial mempunyai banyak kandungan diantaranya bahan organik, pH netral dikisaran 6, kandungan P dan K sehingga mampu menyerap air dengan baik, cadangan air cukup banyak sehingga tidak mudah kering meskipun saat musim kemarau dan tanah alluvial dapat menyerap air dengan baik sehingga tanaman dapat tumbuh subur sedangkan tanah kering dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Tingkat kemasaman tanah (pH tanah) berkisar antara 5,5-7. Jika $pH < 5,5$ tanaman akan teracuni Al sehingga tanaman bawang merah menjadi kerdil dan $pH > 6,5$ unsur Mn tidak tersedia, yang menyebabkan tanaman bawang merah juga menjadi kerdil (Hartanto, 2019).

2.3.2.3 Sifat Biologi Tanah Alluvial

Sifat biologi tanah alluvial mengandung mikroorganisme, karena sangat berguna dalam menentukan tempat organisme dalam hubungannya dengan sistem perakaran, sisa bahan organik dan aktifitas organisme dalam tanah, sehingga dapat menekan perkembangan mikroorganisme tanah yang dapat menimbulkan penyakit pada tanaman (Hartanto, 2019). Menurut Sakiah (2020) sifat tanah alluvial dapat meningkatkan aktivitas biologi tanah sehingga mampu mendorong terjadinya perbaikan kesuburan tanah, meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

2.4 Perkecambahan Benih Bawang Merah

Perkecambahan adalah perkembangan dan munculnya radikula maupun plumula dari biji. Pada fase perkecambahan, terdapat fase imbibisi, aktivasi enzim, inisiasi embrio, pecahnya kulit biji serta munculnya tunas. Faktor genetik yang mempengaruhi komposisi kimia enzim biji dan komposisi kimia kulit biji. Ada juga faktor lingkungan yang mempengaruhi tahap perkecambahan yaitu temperatur, cahaya, air maupun gas. Tahap perkecambahan memiliki sifat yang esensial sebagai penentuan mutu bibit yang akan diperoleh. Benih yang berkecambah relatif cepat

dapat menghasilkan benih dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan benih yang berkecambah dalam waktu relatif lama. Benih yang memiliki kecepatan untuk berkecambah dengan baik dapat memperoleh hasil ketahanan tanaman pada kondisi lingkungan. Dari segi visual dan morfologi, benih yang berkecambah menunjukkan tanda-tanda yang terlihat adanya radikula serta plumula pada benih (Marthen *et al.*, 2013). Perkecambahan benih bawang merah varietas lokananta dapat disajikan pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Perkecambahan Bawang Merah (Dokumentasi Arofatz, Juli 2022)

Perkecambahan dibagi menjadi dua jenis yaitu epigeal dan hipogeal. Tipe epigeal adalah pucuk yang kotiledonnya terangkat ke permukaan bagian atas tanah melalui pemanjangan hipokotil, tipe hipogeal adalah perkecambahan yang ukuran kotiledonnya tidak bertambah, maka dari itu kotiledon akan tetap berada di bawah tanah selama perkecambahan (Irawanto *et al.*, 2015). Biji bawang merah termasuk dalam tipe perkecambahan epigeal yaitu setelah munculnya radikula, kotiledon terangkat dan hipokotil memanjang ke atas permukaan media. (Sopha *et al.*, 2017).

Proses perkecambahan benih menjadi satu rangkaian seperti proses fisiologis, biokimia dan peran enzim. Proses fisiologis pada perkecambahan biji meliputi penyerapan air, penguraian cadangan makanan, hasil penguraian, asimilasi, respirasi dan pertumbuhan. Menurut Sihombing *et al.*, (2014) bahwa proses fisiologis melalui beberapa tahapan yakni penyerapan air (imbibisi) yang menyebabkan kulit biji pecah sehingga radikula tumbuh ke bawah dan membentuk akar, penguraian cadangan makanan pada biji berupa pati, hemiselulosa, lemak, protein dan dibantu oleh enzim amilase, hasil penguraian diangkut dari jaringan penyimpanan makanan yang menuju aulikula, radikula dan plumula, pembentukan asimilasi, respirasi dengan melakukan perombakan karbohidrat menjadi senyawa yang lebih sederhana dan pertumbuhan terjadi setelah kulit biji memecah.

Proses biokimia berperan dalam perkecambahan benih yang dikendalikan oleh enzim. Menurut Dewi (2015) bahwa reaksi biokimia dalam protoplasma yang dikendalikan oleh enzim amilase, karena menjadi faktor memacu perkecambahan secara optimal. Enzim amilase sangat pengaruh terhadap proses perkecambahan. Menurut Sakinah (2020) menyatakan bahwa enzim amilase bekerja sebagai memecah tepung menjadi maltose, selanjutnya dihidrolisis oleh maltase menjadi glukosa, protein dipecah menjadi asam amino, senyawa glukosa masuk kedalam proses metabolisme untuk menghasilkan energi dan asam amino menjadi protein yang berperan untuk menyusun struktur sel, sehingga mampu mengaktifkan kulit biji menjadi lunak dan membantu proses perkecambahan biji.

2.5 Pengaruh Perendaman Air Terhadap Perkecambahan Benih

Air merupakan kebutuhan penting untuk proses perkecambahan benih. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses penyerapan air oleh benih adalah sifat dari benih itu sendiri, terutama lapisan kulit yang melapisinya dan jumlah air yang tersedia di lingkungan sekitarnya. Banyaknya air yang diperlukan tergantung pada jenis benih (Ridayanti, 2020).

Air dibutuhkan untuk kontraksi tubuh tumbuhan (70-90%), pelarut dan media untuk reaksi biokimia, media untuk transportasi zat pelarut organik dan anorganik, media yang memberikan tekanan turgor ke sel tanaman, hidrasi dan muatan penetralan molekul koloid dan evaporasi air atau transpirasi digunakan untuk mendinginkan permukaan tanaman (Sholicha 2009). Perendaman benih menggunakan air dingin selama 1 hari melalui proses imbibisi dan meningkatkan proses fisiologis dalam embrio. Menurut Damanik (2021) masuknya air dalam kulit benih dapat mengencerkan protoplasma sehingga dapat meningkatkan sejumlah proses fisiologis dalam embrio, seperti pencernaan, pernapasan, asimilasi dan pertumbuhan. Benih akan memulai aktivitas fisiologis untuk berkecambah saat proses imbibisi, karena air sangat berpengaruh terhadap proses perkecambahan benih. Menurut Mahayu (2016) bahwa perendaman biji pada air dingin dengan volume air 1 liter selama 24 jam mampu meningkatkan daya kecambah sebesar 85%.

Air panas dengan suhu antara 30-35°C selama 12 jam berpengaruh terhadap proses perkecambahan benih, sehingga dapat mempercepat proses imbibisi dan

merubah kulit benih menjadi lebih lunak. Menurut Nasrul dan Fridayanti (2018) bahwa perendaman benih menggunakan air panas suhu 35°C dapat merubah kondisi kulit benih yang keras menjadi lunak, mengaktifkan enzim amilase dan menghilangkan zat penghambat karena suhu memegang peranan penting dalam proses perkecambahan.

2.6 Hormon Giberelin (GA₃)

Giberelin merupakan salah satu ZPT yang berfungsi untuk merangsang pertumbuhan tanaman, perkecambahan, perpanjangan sel, aktifitas kambium, dan mendukung pembentukan RNA baru sintesa protein. Hormon ini termasuk dalam golongan GA₁, GA₂, GA₃, GA₄, dan GA₅ yang dapat diaplikasikan dalam kultur jaringan tanaman untuk pertumbuhan kalus, dan membantu perekayasa tanaman buah, sehingga dapat berbuah diluar musim. Giberelin telah dikenal sebagai pemicu pertumbuhan yang memiliki pengaruh yang cukup luas bagi tanaman, dari perkecambahan sampai senesen dan yang terpenting pada pembelahan sel dan pembesaran sel. Giberelin dapat meningkatkan perkecambahan sebesar 83%, perluasan daun sebesar 92,93 cm², perpanjangan batang sebesar 71,18 cm pada tanaman arabisidopsis (Setiawan dan Agus, 2017).

Giberelin memiliki peranan mendukung perpanjangan sel dan aktivitas kambium serta dapat mendorong pembesaran batang dan perbanyak sel tanaman, yang berakibat tanaman tinggi secara maksimal. Jumlah sel yang meningkat berdampak pada lebih cepatnya pertumbuhan batang karena setiap selnya akan tumbuh. Pertumbuhan vegetatif dapat dilihat dari pertumbuhan jumlah daun selain dapat diukur dari tinggi tanaman dan diameter batang. Aplikasi giberelin mampu berpengaruh optimal dan dapat menyebabkan produktivitas yang tinggi jika frekuensi penyemprotan hormon ini diberikan sesuai kebutuhan tanaman (Wicaksono *et al.*, 2016).

Perkecambahan pada biji diatur oleh sejumlah hormon yang kerjanya bertahap. Pertama kali absorpsi air dari tanah menyebabkan embrio memproduksi sejumlah kecil giberelin. Giberelin menggiatkan enzim hidrolitik dalam pencernaan cadangan makanan dalam benih setelah benih menyerap air. Giberelin membantu mempercepat hidrolisis amylase menjadi gula maltose dan glukosa. Semakin banyak ketersediaan Giberelin, proses hidrolisis amilase juga semakin cepat dan

gula-gula sederhana yang dihasilkan juga semakin banyak. Adanya cadangan energi yang tinggi dapat memacu pembelahan dan pemanjangan sel sehingga pertumbuhan kecambah meningkat.

Benih yang mengalami dormansi akibat rendahnya kadar giberelin endogen dapat dihilangkan dormannya dengan pemberian giberelin eksogen, giberelin ini akan terdifusi ke dalam benih sehingga merangsang pengeluaran α -amilase ke dalam endosperm, selanjutnya akan merombak cadangan makanan dan menghasilkan energi yang berguna untuk aktivitas sel dan pertumbuhan, giberelin juga berperan memicu pembesaran sel sehingga radikula dapat terdorong menembus endosperm (Asra, 2014).

Perendaman benih bawang merah dapat menggunakan hormon giberelin, yang mampu meningkatkan daya kecambah lebih cepat. Menurut (Setiawan, Vistiadi, dan Sarjiyah 2021) hormon giberelin dapat meningkatkan daya kecambah sebesar 100%, indeks vigor sebesar 98%, tinggi bibit sebesar 29,4 cm, luas daun sebesar 18,67 cm², laju pertumbuhan sebesar 2,77⁻⁰⁴ g/cm²/hari, bobot segar sebesar 8,3 gr dan bobot kering sebesar 0,57 g bawang merah. Sedangkan pada bibit bawang merah berupa umbi yang diberikan hormon giberelin memberikan hasil lebih baik pada bobot segar umbi dan layak simpan bawang merah (Katrin *et al.*, 2021).

2.7 Faktor Yang Berperan Terhadap Perkecambahan Bawang Merah

2.7.1 Faktor Genetik

Perkecambahan benih dipengaruhi oleh faktor genetik terdiri dari enzim dan viabilitas. Viabilitas benih adalah daya kecambah dari biji yang menunjukkan proses metabolisme dalam biji tersebut aktif. Menurut Fiber (2021) bahwa viabilitas benih dipengaruhi oleh zat pengatur tumbuhan (zpt) yakni senyawa yang dihasilkan oleh tanaman dengan jumlah yang sangat kecil namun berpengaruh terhadap proses fisiologisnya, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Pujiasmanto (2020) bahwa zat pengatur tumbuhan mampu merangsang pembelahan sel, sehingga dapat membantu pembentukan struktur genetic (RNA dan DNA). Enzim amilase sangat berpengaruh terhadap metabolisme saat perkecambahan. Menurut Tikafebianti *et al.*, (2019) fase perkecambahan diawali dengan imbibisi dan terjadi peningkatan aktivitas enzim yakni enzim amilase yang berfungsi untuk mengkatalis proses perubahan cadangan

makanan, pati menjadi gula dan digunakan sebagai energi untuk pembelahan dan pertumbuhan sel.

2.7.2 Faktor Lingkungan

Benih dapat berkecambah tidak hanya dipengaruhi oleh faktor genetik melainkan faktor lingkungan dan disebut sebagai *set of factors*, karena saling berkaitan saat proses perkecambahan. Faktor lingkungan terdiri dari media perkecambahan, suhu, oksigen dan intensitas cahaya. Media kecambah benih bawang merah dapat menggunakan tanah dan arang sekam perbandingan 1:1, terdapat 200 gr tanah dan 200 gr arang sekam, karena arang sekam dapat meningkatkan sistem aerasi pada akar tanam dan mengandung karbon sebagai unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman seperti kandungan Si, Mg dan berbagai unsur lainnya. Menurut Taryana dan Sugiarti (2020) bahwa media perkecambahan yang optimum yakni media tanah dan arang sekam mampu menyediakan semua unsur hara dan air sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan. Berlangsungnya perkecambahan proses respirasi meningkat dengan pengambilan oksigen dan pelepasan CO₂, air dan energi panas, terbatasnya oksigen yang dipakai akan menghambat suatu proses perkecambahan. Menurut Rakatika dan Riana (2014) bahwa benih yang berkecambah mengandung 29% oksigen dan 0,03% karbondioksida. Oksigen yang masuk dalam benih saat kondisi dormansi meningkat sampai 80%, sedangkan oksigen yang masuk ke dalam embrio kurang dari 3%.

Intensitas matahari terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah berkisar antara 11-16 jam/hari dan tergantung varietas, sehingga bawang merah cocok ditanam di awal musim kemarau dengan suhu antara 22°C, karena adanya aktivitas respirasi dapat ditekan sehingga terjadi perombakan cadangan makanan yang digunakan untuk proses perkecambahan dan tumbuh secara optimal (Siregar, 2022).

