

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L)

Tanaman bawang merah diduga berasal dari Asia Tengah, terutama Palestina dan India, tetapi sebagian lagi memperkirakan asalnya dari Asia Tenggara dan Mediteranian. Pendapat lain menyatakan bawang merah berasal dari Iran dan pegunungan sebelah Utara Pakistan, namun ada juga yang menyebutkan bahwa tanaman ini berasal dari Asia Barat, yang kemudian berkembang ke Mesir dan Turki (Wibowo, 2005).

Menurut Suriana (2011), bawang merah memiliki nama ilmiah *Allium scalonicum* L. klasifikasi bawang merah adalah sebagai berikut: Kingdom: *Plantae*, Divisi: *Spermatophyta*, Kelas: *Monocotyledoneae*, Ordo: *Liliales*, Famili: *Liliaceae*, Genus: *Allium*, Spesies: *Allium ascalonicum* L.

Bawang merah merupakan salah satu komoditi hortikultura yang termasuk ke dalam sayuran rempah yang digunakan sebagai pelengkap bumbu masakan guna menambah citarasa dan kenikmatan masakan. Di samping itu, tanaman ini juga berkhasiat sebagai obat tradisional, misalnya obat demam, masuk angin, diabetes melitus, disentri dan akibat gigitan serangga (Samadi dan Cahyono, 2005). Wibowo (2005) menyatakan bahwa, bawang merah mengandung protein 1,5 g, lemak 0,3 g, kalsium 36 mg, fosfor 40 mg vitamin C 2 g, kalori 39 kkal, dan air 88 g serta bahan yang dapat dimakan sebanyak 90%. Komponen lain berupa minyak atsiri yang dapat menimbulkan aroma khas dan memberikan citarasa gurih

pada makanan. Secara morfologi, bagian tanaman bawang merah dibedakan atas akar, batang, daun, bunga, buah dan benih. 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).

Batang tanaman bawang merah merupakan bagian kecil dari keseluruhan kuncup-kuncup. Bagian bawah cakram merupakan tempat tumbuh akar. Bagian atas batang sejati merupakan umbi semu, berupa umbi lapis (*bulbus*) yang berasal dari modifikasi pangkal daun bawang merah. Pangkal dan sebagian tangkai daun menebal, lunak dan berdaging, berfungsi sebagai tempat cadangan makanan. Apabila dalam pertumbuhan tanaman tumbuh tunas atau anakan, maka akan terbentuk beberapa umbi yang berhimpitan yang dikenal dengan istilah “siung”. Pertumbuhan siung biasanya terjadi pada perbanyakan bawang merah dari benih umbi dan kurang biasa terjadi pada perbanyakan bawang merah dan benih. Warna kulit umbi beragam, ada yang merah muda, merah tua, atau kekuningan, tergantung spesiesnya. Umbi bawang merah mengeluarkan bau yang menyengat (Wibowo, 2005).

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. Setelah kering di penjemuran, daun tanaman bawang merah melekat relatif kuat dengan umbi, sehingga memudahkan dalam pengangkutan dan penyimpanan (Sunarjono, 2003).

Bunga bawang merah terdiri atas tangkai bunga dan tandan bunga. Tangkai bunga berbebetuk ramping, bulat, dan memiliki panjang lebih dari 50 cm. Pangkal tangkai bunga di bagian bawah agak menggelembung dan tangkai bagian atas berbentuk lebih kecil. 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. Jumlah bunga dapat lebih dari 100 kuntum. Kuncup bunga mekar secara tidak bersamaan. Dari mekar pertama kali hingga bunga dalam satu tandan mekar seluruhnya memerlukan waktu sekitar seminggu. Bunga yang telah mekar penuh berbentuk seperti payung (Pitojo, 2003). Bunga bawang merah merupakan bunga sempurna, memiliki benangsari dan putik. Tiap kuntum bunga terdiri atas enam daun bunga yang berwarna putih,

enam benang sari yang berwarna hijau kekuning-kuningan, dan sebuah putik, kadang-kadang di antara kuntum bunga bawang merah ditemukan bunga yang memiliki putik sangat kecil dan pendek atau rudimenter, yang diduga sebagai bunga steril. Meskipun jumlah kuntum bunga banyak, namun bunga yang berhasil mengadakan persarian relatif sedikit (Wibowo, 2005).

Bakal benih bawang merah tampak seperti kubah, terdiri atas tiga ruangan yang masing-masing memiliki bakal benih. Bunga yang berhasil mengadakan persarian akan tumbuh membentuk buah, sedangkan bunga-bunga yang lain akan mengering dan mati. Buah bawang merah berbentuk bulat, didalamnya terdapat benih yang berbentuk agak pipih dan berukuran kecil. Pada waktu masih muda, benih berwarna putih bening dan setelah tua berwarna hitam (Pitojo, 2003).

Bawang merah tidak tahan kekeringan karena sistem perakaran yang pendek. Sementara itu kebutuhan air terutama selama pertumbuhan dan pembentukan umbi cukup banyak. Di lain pihak, bawang merah juga paling tidak tahan terhadap air hujan, tempat-tempat yang selalu basah atau becek. Sebaiknya bawang merah ditanam di musim kemarau atau di akhir musim penghujan. Dengan demikian, bawang merah selama hidupnya di musim kemarau akan lebih baik apabila pengairannya baik (Wibowo, 2005).

Tanaman bawang merah lebih baik pertumbuhannya pada tanah yang gembur, subur, dan banyak mengandung bahan-bahan organik. Tanah yang sesuai bagi pertumbuhan bawang merah misalnya tanah lempung berdebu atau lempung berpasir, yang terpenting keadaan air tanahnya tidak menggenang. Pada lahan

yang sering tergenang harus dibuat saluran pembuangan air (drainase) yang baik. Derajat kemasaman tanah (pH) antara 5,5 – 6,5 (Sartono, 2009).

Dataran rendah sesuai untuk membudidayakan tanaman bawang merah. Ketinggian tempat yang terbaik untuk tanaman bawang merah adalah kurang dari 800 m di atas permukaan laut (dpl). Namun sampai ketinggian 1.100 m dpl, tanaman bawang merah masih dapat tumbuh. Ketinggian tempat suatu daerah berkaitan erat dengan suhu udara, semakin tinggi letak suatu daerah dari permukaan laut, maka suhu semakin rendah (Pitojo, 2003). Tanaman bawang merah menghendaki temperatur udara antara 25 - 32°C. Pada suhu tersebut udara agak terasa panas, sedangkan suhu rata-rata pertahun yang dikehendaki oleh tanaman bawang merah adalah sekitar 30°C. Selain itu, iklim yang agak kering serta kondisi tempat yang terbuka sangat membantu proses pertumbuhan tanaman dan proses produksi. Pada suhu yang rendah, pembentukan umbi akan terganggu atau umbi terbentuk tidak sempurna (Sumadi, 2003).

B. Giberelin (GA₃)

Giberelin merupakan zat pengatur pertumbuhan paling aktif. Efeknya yang paling nyata adalah memodifikasi pertumbuhan. Senyawa giberelin dapat diurai menjadi serangkaian senyawa yang aktif secara fisiologis. Secara kimia, giberelin memiliki bagian penting umum yaitu rangka gibban. GA₃ adalah satu kelompok dari giberelin yang mengontrol proses-proses perkembangan tanaman yang meliputi perkecambahan, perpanjangan sel, dan perkembangan bunga dan benih.

Giberelin sebagai hormone tumbuh pada tanaman, sangat berpengaruh terhadap sifat genetik (*genetic dwarfism*), pembungaan, penyinaran, *parthenocarpy*, mobilisasi karbohidrat selama perkecambahan (*germination*). Giberelin mempunyai peranan dalam mendukung perpanjangan sel (*cell elongation*), aktifitas cambium dan mendukung pembentukan RNA baru serta sintesis protein. Pada benih sereal seperti gandum, giberelin dihasilkan oleh embrio kemudian ditranslokasikan ke lapisan aleurone sehingga menghasilkan enzim amilase. Proses selanjutnya yaitu enzim tersebut masuk ke dalam endosperm, maka terjadilah perubahan yaitu pati menjadi gula dan menghasilkan energi yang berguna untuk aktivasi sel dan pertumbuhan (Abidin, 1983).

Campbell, dkk. (2000) menyatakan bahwa giberelin mendukung pertumbuhan benih sereal dengan cara merangsang sintesis enzim pencernaan seperti amilase yang memobilisasi zat makanan yang disimpan. Bahkan sebelum enzim-enzim ini ada, giberelin merangsang sintesis mRNA yang mengkode sintesis amilase. Inilah kasus dimana suatu hormone mengontrol perkembangan dengan cara mempengaruhi ekspresi gen.

Giberelin merupakan salah satu hormone pertumbuhan yang dapat memacu perkecambahan benih disamping auksin dan sitokinin. Giberelin adalah suatu zat tumbuh utama yang memegang peranan penting di dalam proses perkecambahan benih. Hal ini disebabkan karena giberelin bersifat pengontrol perkecambahan. Kalau tidak ada giberelin atau kurang aktif maka enzim amilase tidak (kurang) akan terbentuk dan menyebabkan terhalangnya proses perombakan pati (amilosa

dan amilopektin) sehingga dapat mengakibatkan terjadinya keadaan dormansi pada beberapa jenis benih (kamil, 1986).

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kerja giberelin yaitu konsentrasi giberelin dan lama perendaman.

a. Konsentrasi giberelin

Giberelin dengan konsentrasi tinggi (sampai 1000 ppm) dapat menghambat pembentukan akar. Sedangkan giberelin pada konsentrasi rendah dapat mendorong perumbuhan akar adventif seperti pada batang kacang kapri, dan mempercepat pembelahan serta pertumbuhan sel sehingga tanaman cepat menjadi tinggi (Ashasi, 1997). Hasil penelitian Hardiyanto tahun (1995) perendaman dengan giberelin pada konsentrasi 50 ppm atau 100 ppm selama 48 jam pada benih markisa dapat meningkatkan kecepatan perkecambahan, panjang akar, dan panjang tunas. Pada umumnya dengan peningkatan waktu konsentrasi perendaman giberelin diikuti dengan penurunan panjang akar.

b. Lama perendaman

Faktor lama perendaman di dalam larutan giberelin berkaitan dengan pemberian kesempatan kepada larutan giberelin untuk melakukan imbihisi ke dalam benih yang akan berpengaruh terhadap perkecambahan benih. Menurut Latifah (2007) bahwa untuk teradinya proses imbihisi air ke dalam benih guna mengawali perkecambahan, memerlukan waktu tertentu. Oleh karena itu, dapat dikatakan lama perendaman di dalam suatu larutan hormon tumbuh turut berpengaruh terhadap perkecambahan benih.

Pada benih yang kering, giberelin endogen berkonjugasi dengan gula membentuk glukosida dan dalam keadaan tidak aktif. Hormo ini menjadi aktif setelah mengimbihisi air. Bila produksi gula berlebihan dan tidak seimbang dengan penggunaan pada poros embrio akan terjadi akumulasi pada endosperm, gula berdifusi kembali ke alueron dan berperan menghentikan produksi enzim amilase lebih lanjut (Trenggono, 1990) dalam (Riski N, 2009).

Menurut penelitian Salisbury dan Ros (1995), Mekanisme kerja pertama dari giberelin adalah menstimulus pembelahan sel dengan cara memacu sel pada fase pertumbuhan sel untuk memasuki fase sintesis. Dengan demikian terjadi peningkatan jumlah sel. Apabila mekanisme kerja giberelin dikaitkan dalam proses perkecambahan, dapat dikatakan bahwa percepatan fase-fase dalam pembelahan sel akan mempercepat pembelahan sel, dan selanjutnya berakibat mempercepat perkecambahan (Riski, 2009).

C. Dasar Teori

Budidaya bawang merah telah berlangsung lama menggunakan umbi yang berasal dari hasil panen (umbi konsumsi) tanaman yang lalu sebagai bahan tanam (perbanyak vegetatif). Namun setelah sekian lama dan terus menerus, terjadi penurunan hasil bawang merah baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Keadaan ini awalnya diduga akibat dari benih yang bermutu rendah. Namun kemudian diketahui bahwa penggunaan umbi sebagai bahan tanam yang berulang-ulang dalam periode waktu lama menyebabkan penularan virus dari generasi ke generasi. Kondisi ini berdampak pada penurunan produksi bawang merah antara

25-50% jumlah siung (clove) yang berakibat pada reduksi bobot umbi hingga 45%. Selain itu budidaya bawang merah dengan umbi memiliki harga yang mahal sehingga petani kurang mampu untuk membeli bahan tanam.

Heddy (1989) menyatakan tahap awal perkecambahan benih dimulai dari proses penyerapan air oleh benih diikuti melunaknya kulit benih dan hidrasi dari protoplasma. Apabila kandungan air dalam biji semakin tinggi karena masuknya air melalui proses imbibisi, maka dimulailah proses perkecambahan ketika imbibisi sudah optimal (Mistian, D. 2012).

Sutopo (2004) menjelaskan bahwa bobot benih berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan dan produksi, sebab bobot benih menentukan besarnya kecambah pada saat permulaan dan bobot tanaman pada saat panen (Nurussintani, W. 2013). Lingga dan Marsono (2006) menyatakan bahwa nitrogen memiliki peran untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman.

Proses perkecambahan merupakan awal kehidupan bagi tumbuhan berbiji. Proses ini dimulai saat embrio pada biji mulai matang dan tumbuh melalui mekanisme fisika dan kimia. Tumbuhnya radikula atau calon akar dan plumula atau calon batang pada biji dalam proses perkecambahan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor yang mempengaruhi perkecambahan tersebut digolongkan menjadi dua yaitu faktor internal dan faktor eksternal.

1. Faktor Internal

Faktor internal atau faktor dari dalam merupakan faktor yang mempengaruhi perkecambahan dari dalam biji itu sendiri. Beberapa di

antaranya terkait erat dengan tingkat kemasakan fisiologis, ukuran, dormansi, dan penghambat (inhibitor). Tingkat kemasakan biji merupakan faktor internal yang sangat berpengaruh terhadap perkecambahan. Biji yang belum masak secara fisiologis umumnya tidak memiliki daya hidup (vigor) dan daya kecambah (viabilitas) yang baik. Hal ini karena biji masih belum memiliki cukup cadangan makanan selain juga karena embrionya belum terbentuk secara sempurna. Faktor yang mempengaruhi perkecambahan selanjutnya adalah ukuran dan berat benih. Benih dengan ukuran dan berat yang besar umumnya memiliki cadangan makanan yang banyak pada kotiledonnya. Cadangan makanan tersebut digunakan embrio sebagai energi dalam proses perkecambahan. Oleh sebab itu, kecepatan pertumbuhan kecambah dipengaruhi oleh faktor genetik atau faktor dari dalam. Sedangkan dormansi yaitu kondisi fisiologis dimana benih tetap hidup tapi tidak mengalami perkecambahan. Benih dalam keadaan dormansi tidak dapat berkecambah meski lingkungan di sekitarnya sudah dikatakan menunjang bagi perkecambahan. Perkecambahan biji juga sangat dipengaruhi oleh inhibitor di dalam maupun di permukaan biji. Inhibitor tersebut dapat berupa inhibitor fisik dan kimia. Inhibitor fisik misalnya berupa cangkang yang keras sehingga menghalangi proses inhibisi air respirasi ke dalam embrio sedangkan inhibitor kimia misalnya karena larutan memiliki tekanan osmotik tinggi di sekitar permukaan biji.

2. Faktor Eksternal

Faktor eksternal atau disebut juga faktor luar atau faktor lingkungan merupakan faktor yang mempengaruhi perkecambahan dari lingkungan luar disekitar biji itu sendiri. Beberapa dari faktor ini di antaranya ketersediaan air, suhu, oksigen, cahaya, dan kondisi media.

Setelah biji menyerap air atau imbibisi, biji membesar kemudian kulit biji pecah. Secara umum, proses perkecambahan terjadi secara kimiawi. Dengan masuknya air ke dalam biji, enzim akan aktif kemudian mulai bekerja. Jika embrio terkena air, embrio menjadi aktif dan melepaskan hormon giberelin. Hormon ini memacu aleuron untuk membuat (mensintesis) dan mengeluarkan enzim. Enzim yang dikeluarkan diantaranya enzim amilase, maltase, dan enzim pemecah protein.

Amilase merubah amilum (pati) menjadi maltosa. Maltosa dihidrolisis oleh maltase menjadi glukosa. Metabolisme glukosa menghasilkan energi dan senyawa-senyawa untuk menyusun struktur tubuh tumbuhan. Pembentukan energi ini membutuhkan oksigen. Oleh sebab itu, proses perkecambahan membutuhkan oksigen. Protein yang ada kemudian dipecah menjadi asam amino yang berfungsi untuk menyusun struktur sel dan enzim-enzim baru. Enzim-enzim pada biji dapat bekerja dengan baik pada suhu tertentu, sedangkan suhu yang tinggi dapat merusak enzim, sebaliknya suhu yang rendahjuga dapat membuat enzim menjadi tidak aktif.

Cahaya pada proses perkecambahan dapat memengaruhi hormon auksin. Hormon auksin ini dapat rusak atau terurai apabila terkena cahaya. Dengan demikian, pertumbuhan kecambah akan berbelok ke arah datangnya cahaya.

Teknologi pembibitan dan pembudidayaan bawang merah asal biji (TSS) juga memiliki kelemahan antara lain adalah memerlukan penambahan waktu untuk persemaian biji dan umur panen lebih lama (Liferdi, 2013). Persemaian benih TSS membutuhkan waktu antara 6-8 minggu dan setelah tumbuh 3-4 helai daun sehingga baru siap dipindah ke lapangan untuk ditanam (Sopha, 2010).

D. Hipotesis

Diduga larutan giberelin dengan konsentrasi 2 ppm dengan lama perendaman 24 jam merupakan perlakuan yang tepat untuk mempercepat pertumbuhan bawang merah.