

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

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

Kedudukan tanaman bawang merah dalam sistematika tumbuhan, diklasifikasikan sebagai berikut:

- Divisio : Spermatophyta
Sub Divisio : Angiospermae
Classis : Monocotyledonae
Ordo : Liliales (Liliflorae)
Familia : Liliaceae
Genus : *Allium*
Spesies : *Allium ascalonicum* L. (Tjitrosoepomo, 1994).

2.2. Biologi Tanaman Bawang Merah

Tanaman bawang merah dapat mencapai tinggi 15 cm sampai 50 cm, membentuk rumpun dan termasuk tanaman semusim. Daun bawang merah hanya mempunyai satu permukaan, berbentuk bulat kecil memajang dan berlubang seperti pipa. Bagian ujung daunnya meruncing, bagian bawahnya melebar. Warnanya hijau muda serta kelopak – kelopak daun sebelah luar melingkar dan menutup daun yang ada di dalamnya. Apabila bagian ini dipotong melintang akan terlihat lapisan-lapisan yang berbentuk cincin. (Wibowo, 1991).

Kelopak daun tumbuh pada sebuah batang tipis yang menyerupai cakram. Pada cakram di antara lapisan kelopak daun terdapat mata tunas yang mampu tumbuh menjadi tanaman baru yang disebut tunas lateral atau anakan. Pada tengah cakram terdapat mata tunas utama (inti tunas) yang kelak tumbuh paling dulu hingga dapat dianggap sebagai tunas apikal. Dalam keadaan lingkungan yang sesuai pada tunas apikal ini dapat tumbuh bakal bunga (primordia bunga). Dalam setiap umbi dapat dijumpai tunas lateral sebanyak 2 – 20 tunas. Tunas-tunas tersebut akan tumbuh membesar membentuk rumpun tanaman (Sunarjono & Soedomo, 1989).

Bawang merah mempunyai sistem pertumbuhan daun yang tegak. Keadaan ini menguntungkan tanaman dalam penangkapan cahaya dibanding daun-daun yang letaknya mendatar. Bagian yang dimanfaatkan dari bawang merah adalah umbi. Umbi bawang merah terbentuk dari penebalan pangkal daun yang berubah bentuk dan fungsinya menjadi tempat penampungan hasil-hasil fotosintesis. Dengan demikian, berdasarkan asalnya, umbi bawang merah merupakan modifikasi daun (Umboh, 1997).

Bentuk umbi bawang merah tidak banyak berbeda dengan bawang bombay. Bila pada umbi bawang bombay dari luar tidak tampak adanya umbi ganda yang terbungkus oleh beberapa lapisan yang cukup tebal, sedangkan pada umbi bawang merah, umbi ganda ini tampak jelas sebagai benjolan ke kanan dan ke kiri, mirip “siung” bawang putih (Damiri, 1998).

Lapisan pembungkus siung bawang merah tidak begitu banyak, hanya terdiri dari 2 – 3 helai dan tidak tebal. Sebaliknya lapisan-lapisan dari setiap siung

ini berukuran relatif lebih tebal, maka besar kecilnya siung bawang merah ditentukan oleh banyak dan tebalnya lapisan pembungkus. Setiap siung dapat membentuk umbi baru atau umbi anakan, sehingga terbentuklah rumpun yang terdiri dari 3 – 8 umbi baru. (Rismunandar, 1989).

Bawang merah mempunyai sistem perakaran serabut, dangkal dan tumbuh langsung dari pangkal batang dalam jumlah banyak. Karena sifat perakaran yang tidak panjang dan tidak dalam, maka semua jenis bawang tidak tahan kekeringan (Rismunandar, 1989).

2.3. Jenis (Varietas) Bawang Merah

Bawang merah dikenal ada beberapa varietas atau kultivar yang berasal dari daerah-daerah tertentu. Varietas bawang Sumenep, Bima, Ampenan, Maja, Bangkok dan sebagainya, satu sama lain tampak perbedaannya karena bentuk dan warnanya. Misalnya varietas Bima umbinya berwarna merah muda, berbentuk lonjong sedangkan varietas Sumenep umbinya berwarna merah muda hingga kuning pucat dan terdapat garis-garis halus memanjang daripangkal ke arah ujung umbi. Perbedaan produktivitas dari setiap kultivar tidak hanya bergantung dari sifatnya, namun banyak terpengaruh oleh situasi dan kondisi daerah. Perabukan, iklim, pengairan, dan tanahnya merupakan faktor penentu dalam produktivitas maupun kualitas umbi bawang merah (Rismunandar, 1989).

2.4. Komposisi Kimiawi Bawang Merah

Bawang merah ditinjau dari kandungan gizinya, mengandung protein, lemak, karbohidrat meskipun dalam jumlah sedikit. Adapun kandungan dalam 100 g umbi bawang merah meliputi air (88 g), vitamin C (2 g), protein (1,5 g) yang selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 01.

Tabel 01 : Komposisi Zat Makanan dari 100 gram umbi bawang merah

No	Kandungan Gizi	Nilai/Berat
1	Protein	1,5 g
2	Karbohidrat	0,3 g
3	Lemak	0,2 g
4	Kalsium	36 mg
5	Fosfor	40 mg
6	Besi	0,8 mg
7	Vitamin A	50 IU
8	Vitamin B	0,03 mg
9	Vitamin C	2 g
10	Air	88 g

(Samadi & Cahyono ,1996).

Selain kandungan gizi tersebut, dalam umbi bawang terkandung pula ikatan asam amino yang tidak berbau dan tidak berwarna yang dapat larut dalam air. Ikatan asam amino ini disebut "alliin". Karena pengaruh enzim alliinase yang terdapat dalam sel umbi yang luka, alliin ini dapat berubah menjadi zat yang mengandung belerang disebut "allicin". Dengan vitamin B1, allicin ini akan membentuk ikatan allithiamine yang lebih mudah diserap oleh sel tubuh manusia daripada vitamin B1 itu sendiri. Senyawa-senyawa lain yang terdapat dalam minyak atsiri bawang merah diduga dapat bersifat bakterisida dan fungisida terhadap cendawan dan bakteri tertentu (Sunarjono & Soedomo, 1989).

2.5. Syarat Tumbuh Bawang Merah

Tanah yang memenuhi persyaratan tumbuh adalah tanah yang subur, gembur dan banyak mengandung bahan organik atau humus, mudah mengikat air serta mempunyai aerasi yang baik. Tanah yang memenuhi persyaratan untuk pertumbuhan sangat mendukung perkembangan tanaman, sehingga menghasilkan umbi yang berkualitas baik, yaitu bentuknya normal dan umbinya besar-besar (Maryati & Wiryatmi, 1996). Bawang merah dapat ditanam di sawah setelah panen padi atau di tanah tegalan. Jenis tanah lempung berpasir atau lempung berdebu, tanah aluvial dan tanah latosol berpasir merupakan jenis tanah yang baik untuk budidaya bawang merah, karena sifat tanah yang demikian mempunyai aerasi dan drainase yang baik (Wibowo, 1991). pH tanah akan mempengaruhi baik tidaknya pertumbuhan tanaman. Bawang merah akan tumbuh baik pada pH tanah antara 5,5 sampai 7,0 (Rismunandar, 1989)

Suhu udara yang ideal untuk tanaman bawang merah antara 24° – 32° C dan iklim kering. Cocok di tempat terbuka dan mendapat sinar matahari $\pm 70\%$, karena bawang merah termasuk tanaman yang memerlukan sinar matahari cukup panjang (long day plant). Ketinggian tempat paling ideal antara 0 – 800 meter di atas permukaan laut (Rukmana, 1994).

Curah hujan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman bawang merah adalah antara 300 – 2500 mm per tahun. Kelembaban udara juga penting bagi tanaman bawang merah. Bawang merah menghendaki kelembaban udara nisbi antara 80% – 90% (Samadi & Cahyono, 1996).

Angin merupakan faktor iklim yang juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah. Sistem perakaran tanaman bawang merah yang sangat dangkal, maka angin kencang yang berhembus terus menerus secara langsung dapat menyebabkan kerusakan tanaman, terutama tanaman seringkali roboh. Angin juga berpengaruh terhadap kondisi tanah yaitu akan mempercepat proses penguapan air, sehingga tanah menjadi cepat kering dan mengeras yang dapat menyebabkan udara dan air dalam tanah tidak cukup seimbang banyaknya. Akibatnya, pertumbuhan tanaman terhambat karena kebutuhan air dan oksigen untuk pernapasan akar tidak mencukupi (Samadi & Cahyono, 1996). Menurut Rukmana (1994), angin yang tidak terlalu kencang berpengaruh baik terhadap laju fotosintesis dan hasil umbinya akan tinggi.

Persyaratan tumbuh bawang merah dipengaruhi pula oleh ketersediaan unsur hara. Unsur hara N misalnya, untuk bawang merah sangat penting. Oleh karena itu, pupuk N selalu diberikan dari dua sumber dengan kandungan unsur N yang relatif tinggi yaitu Urea dan ZA. Lahan yang kurang unsur hara N menyebabkan umbi yang terbentuk kecil dan kurang aroma. Demikian pula dengan unsur hara P dan K juga harus dipenuhi. Jarak tanam yang diperlukan untuk pertumbuhan optimal bawang merah ialah 20 x 20 cm (Ashari, 1995).

2.6. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman

Pertumbuhan adalah proses dalam kehidupan tanaman yang mengakibatkan perubahan ukuran tanaman semakin besar dan juga menentukan hasil tanaman (Sitompul & Guritno, 1995). Adanya pertumbuhan tanaman dapat

diketahui dengan cara mengukur pertambahan jumlah sel; mengukur pertambahan ukuran sel, jaringan, organ, atau mengukur volume; pengukuran linier untuk mengetahui panjang akar, batang, daun; pengukuran berat basah; pengukuran berat kering; mengetahui pertambahan jumlah protoplasma (Curtis & Clark, 1950).

Pertambahan ukuran tubuh tanaman secara keseluruhan merupakan hasil dari pertambahan ukuran organ-organ tanaman akibat dari pertambahan jaringan yang dihasilkan oleh pertambahan ukuran sel. Tanaman mengalami 2 fase pertumbuhan yang berbeda yaitu fase pertumbuhan vegetatif dan fase pertumbuhan generatif yaitu sebagai berikut :

a. Fase pertumbuhan vegetatif

Pada fase vegetatif terutama terjadi pembentukan dan perkembangan akar, daun dan batang baru. Fase ini berhubungan dengan 3 proses penting yaitu pembelahan sel, perpanjangan sel dan tahap pertama dari diferensiasi sel. Pembelahan sel memerlukan karbohidrat dalam jumlah besar. Pembelahan ini terjadi di dalam jaringan meristematik pada titik tumbuh akar, batang serta kambium. Perpanjangan sel terjadi pada perbesaran sel-sel baru. Tahap pertama dari diferensiasi sel atau pembentukan jaringan terjadi perkembangan jaringan primer yang memerlukan karbohidrat. Tinggi tanaman dan jumlah daun merupakan ukuran yang sering diamati sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan.

b. Fase pertumbuhan generatif

Pertumbuhan generatif terjadi pada pembentukan dan perkembangan kuncup, bunga, buah dan biji serta umbi. Fase ini memerlukan suplai

karbohidrat yang berupa pati dan gula. Jumlah umbi, berat basah dan berat kering tanaman digunakan sebagai parameter terhadap pertumbuhan generatif tanaman dan merupakan integrasi dari hampir semua proses yang dilalui tanaman sebelumnya (Sitompul & Guritno, 1995).

Produksi tanaman merupakan biomassa yang dibentuk oleh tanaman selama masa hidupnya atau selama masa tertentu yang digunakan untuk membentuk bagian tubuh tanaman. Hal-hal yang dapat dijadikan parameter produksi antara lain jumlah umbi dan berat basah umbi. Jumlah umbi berkorelasi dengan jumlah anakan, dimana anakan merupakan tanaman baru yang tumbuh dan kemudian akan membentuk umbi, dengan semakin bertambahnya anakan yang tumbuh maka jumlah umbi yang dihasilkan akan bertambah banyak. Berat basah umbi merupakan bobot umbi yang ditimbang setelah panen (Rahayu & Berlian, 1994).

Umbi lapis akan mengalami perkembangan setelah pertumbuhan vegetatif. Menurut Lopald & Kriedelmann (1975 dalam Sunarjono 1995) pembentukan umbi lapis bawang merah terjadi akibat mobilisasi karbohidrat ke pangkal daun. Disini terjadi penghambatan pertumbuhan meristem apikal dan akar umumnya bersama-sama dengan penghentian pembelahan sel dari pangkal daun. Dengan demikian, tubuh tanaman relatif tidak berubah tetapi aktivitas produksi di dalam tubuh tanaman disalurkan ke bagian umbi sebagai tempat penyimpanan makanan. Secara bertahap umbi mengalami pembesaran. Umbi akan mengalami proses pertumbuhan yang berbeda-beda, ada yang cepat dan ada yang lambat.

Pembentukan dan pembesaran umbi bawang merah umumnya terjadi bila tanaman sudah berumur 45 hari (Ashari, 1995).

2.7. Teknik Pemanenan Bawang Merah

Pelaksanaan panen dan pasca panen merupakan rangkaian kegiatan yang harus dilakukan secara cermat dan hati-hati agar hasil yang diperoleh tetap memiliki kualitas yang tinggi. Bawang merah yang dipanen harus sudah cukup tua, umbinya lebih keras, padat, sehingga mempunyai daya simpan lama, tidak mudah keriput dan tidak mudah busuk (Samadi & Cahyono, 1996).

Cara panen dilakukan dengan mencabut seluruh tanamannya menggunakan tangan. Bila keadaan tanahnya terlalu padat, pemanenan dapat dibantu dengan menggunakan garpu tanah untuk menggemburkan permukaan tanah. Pencabutan umbi bawang merah dilakukan secara hati-hati, jangan sampai batangnya putus dan diusahakan umbinya tidak tertinggal dalam tanah. Setelah itu, umbi bawang merah yang sudah dicabut dibersihkan dari kotoran/tanah yang melekat. Pengukuran produksi bawang merah dilakukan dengan cara penimbangan terhadap berat basah dan berat kering (Rahayu & Berlian, 1999).

2.8. Fungisida

Fungisida adalah bahan kimia yang dapat mencegah atau menghambat jamur. Fungisida dapat dibedakan berdasarkan kandungan bahan aktifnya misalnya fungisida Hg, Cu, Carbamate, belerang, dan lain-lain (Sudarmo, 1992).

Fungisida berdasarkan cara kerjanya mematikan sel cendawan, dibedakan menjadi :

- fungisida kontak, contoh : Dithane M45 dan Antracol.
- fungisida sistemik, contoh : Previcur N, Derosal 500 EC.
- fungisida kontak-sistemik, contoh : Delsene MX-200, Ridomil MZ (Wudianto, 1997).

Fungisida berdasarkan sifat kimianya dibedakan menjadi fungisida anorganik, fungisida organik, fungisida dengan senyawa organometalik. Dan berdasarkan cara kerjanya, dibedakan menjadi fungisida protektan, fungisida eradikan, dan fungisida sistemik (Cremllyn,1991).

Proses metabolik dari tumbuhan dan jamur meskipun berbeda pada beberapa hal tetapi pada dasarnya sama, sehingga fungisida kadang-kadang merusak keduanya yaitu jamur dan tumbuhan inang. Kebanyakan fungisida membunuh atau menghambat jamur secara langsung atau setelah memasuki sel. Fungisida membunuh jamur melalui cara :

- Dengan merusak dinding sel dan pembagian sel
- Mempengaruhi permeabilitas membran sel
- Mempengaruhi sistem enzim (Singh, 1978; Wudianto, 1997).

2.8.1. Translokasi fungisida ke tumbuhan

Senyawa kimia yang masuk ke jaringan tumbuhan akan ditranslokasikan ke ruang bebas dalam jaringan tumbuhan masing-masing mengikuti gerakan apoplast dan simplast. Gerakan apoplast ini terjadi melalui bagian sel di luar

protoplasma dan masuk ke dalam trakeid xilem, gerakan ini bersifat pasif karena tidak perlu metabolisme energi. Gerakan apoplast ini tergantung pada kekuatan dan perbedaan potensial akar dan daun. Sedangkan gerakan simplast melibatkan bagian-bagian sel yang hidup (protoplasma) dan gerakan ini aktif karena melibatkan sejumlah energi untuk mentransport sampai ke floem atau mungkin juga ke sel-sel khusus (Vyas, 1988).

2.8.2. Dithiocarbamat

Fungisida golongan ini merupakan fungisida yang paling banyak digunakan disektor pertanian . Senyawa dalam fungisida memasuki jamur dalam bentuk molekul yang tidak mengalami ionisasi yaitu dapat sebagai asam lemah hasil oksidasi atau salah satu kompleks dari kovalennya . Jika logam berat yang diabsorpsi oleh jamur atau tanaman jumlahnya berlebih akan menimbulkan keracunan didalam sel. Daya racun fungisida yang spesifik adalah berdasarkan gangguan aktifitas antar sel pada jamur termasuk pembentukan energi, sintesis protein, sintesis asam nukleat, pembelahan sel, pembentukan dinding sel, dan metabolisme sekunder jamur yang berhubungan dengan patogenitasnya (Sastroutomo, 1992).

Dithiocarbamat merupakan derivat dari sulfur dengan asam dithiocarbamat. Fungisida yang termasuk dithiocarbamat antara lain Ziram (kombinasi dengan zinc), Ferbam (kombinasi dengan besi), Maneb (kombinasi dengan Mn), Mancozeb (komplek zinc (2-5%) dan maneb (20% Mn)). Dithiocarbamat dengan cepat terurai secara kimiawi pada tanah untuk membentuk

dimetilamin dan karbon disulfida, dan produk ini juga terbentuk oleh aktivitas mikroorganisme tanah (Cremlyn,1991).

2.8.3. Dithane M45

Dithane M45 merupakan salah satu fungisida sulfur organik yang mengandung unsur mangan dan seng. Mempunyai nama umum Mancozeb dan nama kimia Manganase ethylenevis bisdithiocarbamate dengan kadar bahan aktif 80%. Adapun rumus molekul mancozeb yaitu : $C_4H_6MnN_2S_4$. $C_4H_6N_2S_4Zn$. Mancozeb secara cepat terdegradasi dalam tanah menjadi produk sekunder terutama ethylenethiourea (ETU) dan kadang-kadang CO_2 . ETU dapat diserap oleh tanaman (Anonim, 1994).

Bahan aktif Dithane M45 yaitu ion zinc (2%), manganese (16%), dan ethylene bisdithiocarbamat (62%). Bentuk dan kenampakan berupa tepung berwarna kuning kehijau-hijauan yang dapat disuspensikan ke dalam air. Dithane M45 mempunyai pH 7,57 sedikit terurai oleh sinar matahari, panas dan air tetapi tidak terurai oleh oksigen. Titik bakarnya $137,5^{\circ}C$ dan dapat disimpan minimum 10 bulan dalam keadaan normal. Dithane M45 termasuk dalam golongan dithiocarbamat (Ekha,1998) .

Fungisida Dithane M45 dapat melepaskan senyawa isotiosianat yang dapat menghambat proses oksidasi di dalam metabolisme karbohidrat jamur melalui pengaruhnya terhadap sistem enzim. Fungisida ini untuk tanaman relatif tidak menimbulkan fitotoksik bila konsentrasi yang digunakan tidak berlebihan kecuali untuk tanaman yang mempunyai daya kepekaan tinggi (Nene & Thapliyal,1979).

2.9. Hipotesis

Fungisida adalah bahan kimia yang dapat mencegah atau membunuh jamur. Menurut Singh (1978), proses metabolik dari tumbuhan dan jamur meskipun berbeda tetapi pada dasarnya sama sehingga fungisida kadang-kadang merusak keduanya yaitu jamur dan tumbuhan inang. Menurut Harjadi (1993), semua bahan kimia memiliki dosis yang tidak toksik, dan dosis tertentu toksik. Bila dosis naik menjadi merusak dan akhirnya beracun. Dijelaskan oleh Sastroutomo (1992) bahwa Dithane M45 merupakan fungisida sulfur organik yang mengandung unsur Mn dan Zn. Pada konsentrasi tertentu unsur ini akan membentuk khelat yang dapat berperan mengaktifkan enzim-enzim metabolisme. Dari uraian di atas maka diperoleh hipotesis, pertama yaitu pemberian Dithane M45 berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah. Hipotesis kedua, pemberian Dithane M45 pada konsentrasi tertentu akan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi bawang merah.

