

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Botani Bawang Merah

Struktur morfologi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum*. L.) terdiri atas akar, batang, umbi, daun, bunga, dan biji. Bawang merah (*Allium ascalonicum*. L) termasuk tanaman semusim (annual), berumbi lapis, berakar serabut, berdaun silindris seperti pipa, memiliki batang sejati (discus) yang berbentuk seperti cakram, tipis dan pendek sebagai tempat melekatnya perakaran dan mata tunas (titik tumbuh) (Rukmana, 2007).

Menurut Tjitrosoepomo (2010), klasifikasi tanaman bawang merah sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	★ : Liliales/Liliflorae
Famili	: Liliaceae
Genus	: <i>Allium</i>
Spesies	: <i>Allium ascalonicum</i> / <i>Allium cepa</i> var. <i>Ascalonicum</i>

##### 1. Akar

Akar merupakan organ pada tumbuhan yang berfungsi sebagai alat untuk menyerap air dan garam mineral dari dalam tanah, dan untuk menunjang dan memperkokoh berdirinya tumbuhan di tempat hidupnya. Tanaman bawang merah memiliki akar serabut dengan sistem perakaran dangkal dan bercabang terpencah, pada kedalaman antara 15-20 cm di dalam

tanah. Jumlah perakaran tanaman bawang merah dapat mencapai 20-200 akar, diameter bervariasi antara 5-2 mm, akar cabang tumbuh dan terbentuk 3-5 akar (Suhaeni, 2007).

Secara morfologi akar tersusun atas rambut akar, batang akar, ujung akar, dan tudung akar. Sedangkan secara anatomi akar tersusun atas epidermis, korteks, endodermis, dan silinder pusat. Ujung akar merupakan titik tumbuh akar. Ujung akar terdiri atas jaringan meristem yang sel-selnya berdinding tipis dan aktif membelah diri. Ujung akar dilindungi oleh tudung akar (kaliptra). Tudung akar berfungsi melindungi akar terhadap kerusakan mekanis pada waktu menembus tanah (Tim Bina Karya Tani, 2008).

Terdapat rambut-rambut akar yang merupakan perluasan permukaan sel-sel epidermis akar. Adanya rambut-rambut akar akan memperluas daerah penyerapan air dan mineral. Rambut-rambut akar hanya tumbuh dekat ujung akar dan relatif pendek. Bila akar tumbuh memanjang ke dalam tanah maka pada ujung akar yang lebih muda akan terbentuk rambut-rambut akar yang baru, sedangkan rambut akar yang lebih tua akan hancur dan mati (Tim Bina Karya Tani, 2008).

## 2. Batang

Bawang merah memiliki batang semu atau disebut “discus” yang bentuknya seperti cakram, tipis, dan pendek sebagai tempat melekat akar dan mata tunas (titik tumbuh). Bagian atas discus terbentuk batang semu yang tersusun dari kelopak-kelopak daun. Kelopak-kelopak daun sebelah luar selalu melingkar dan menutupi daun yang ada di dalamnya. Beberapa helai kelopak daun terluar mengering tetapi cukup liat. Kelopak daun yang

menipis dan kering ini membungkus lapisan kelopak daun di dalamnya yang membengkak. Karena kelopak daunnya membengkak bagian ini akan terlihat mengembung, membentuk umbi yang merupakan umbi lapis (Sudirja, 2007).

Bagian yang membengkak pada bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) berisi cadangan makanan untuk persediaan makanan bagi tunas yang akan menjadi tanaman baru, sejak mulai bertunas sampai keluar akarnya. Sementara itu, bagian atas umbi yang membengkak mengecil kembali dan tetap saling membungkus sehingga membentuk batang semu.

Batang semu yang berada di dalam tanah akan berubah 14 bentuk dan fungsinya menjadi umbi lapis (bulbus), antara lapis kelopak bulbus terdapat mata tunas yang dapat membentuk tanaman baru atau anakan terutama pada spesies bawang merah biasa (Tim Bina Karya Tani, 2008).

### 3. Daun

Secara morfologi, daun memiliki bagian-bagian helaian daun (lamina), dan tangkai daun (petiolus). Daun pada bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) hanya mempunyai satu permukaan, berbentuk bulat kecil dan memanjang berlubang seperti pipa.

Secara umum tanaman bawang merah mempunyai daun berbentuk bulat kecil dan memanjang antara 50-70 cm, berwarna hijau muda sampai hijau tua, berlubang seperti pipa, tetapi ada juga yang membentuk setengah lingkaran pada penampang melintang daun. Bagian ujung daun meruncing, sedangkan bagian bawahnya melebar dan membengkak (Rahayu dan Nur, 2007).

#### 4. Bunga

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dapat membentuk bunga yang keluar dari dasar cakram dengan bagian ujungnya membentuk kepala yang meruncing seperti tombak dan terbungkus oleh lapisan daun (seludang) yang panjangnya 30-90 cm. Pertumbuhan bunga bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dimulai dari keluarnya tangkai bunga dari cakram melalui ujung umbi seperti pemunculan daun biasa, tetapi lebih ramping, berbentuk bulat panjang dan kuat, serta pada ujungnya terdapat benjolan runcing seperti mata tombak. Seludang ini kemudian akan membuka sehingga tampak kuncup-kuncup bunga beserta tangkainya (Sudirja, 2007).

Bunga bawang merah merupakan bunga majemuk berbentuk tandan. Setiap tandan mengandung sekitar 50-200 kuntum bunga yang tersusun melingkar. Bunga bawang merah termasuk bunga sempurna yang setiap bunga terdapat benang sari dan kepala putik. Biasanya terdiri atas 5-6 benang sari dan sebuah putik dengan daun bunga berwarna hijau bergaris keputih-putihan, serta bakal buah duduk di atas membentuk suatu bangun seperti kubah (Tim Bina Karya Tani, 2008).

Bakal buah terbentuk dari tiga daun buah yang disebut carpel, membentuk tiga buah ruang dan setiap ruang mengandung dua bakal biji (ovulum). Tepung sari dari benang sari pada lingkaran dalam biasanya lebih cepat matang dibandingkan dengan tepung sari pada lingkaran luar. Penyerbukan antar bunga dalam satu tandan, maupun penyerbukan antar bunga dengan tandan yang berbeda berlangsung dengan perantara lebah atau lalat hijau.

## 5. Umbi dan Biji

Umbi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan umbi ganda yang terdapat lapisan tipis yang tampak jelas, dan umbi-umbinya tampak jelas menonjol ke kanan dan ke kiri dan mirip siung bawang putih. Lapisan pembungkus siung umbi bawang merah tidak banyak, hanya sekitar 2-3 lapis, dan tipis yang mudah kering. Sedangkan lapisan dari setiap umbi berukuran lebih banyak dan tebal (Suparman, 2007). Bentuk biji pipih, sewaktu masih muda berwarna bening atau putih, tetapi setelah tua menjadi hitam. Biji-biji berwarna merah dapat dipergunakan sebagai bahan perbanyak tanaman.

### 2.2 Syarat Tumbuh Bawang Merah

#### 2.2.1 Iklim

Tanaman bawang merah tumbuh baik di daerah beriklim kering. 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. 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 (Sutarya dan Grubben, 1995).

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. Tanaman bawang merah peka terhadap curah hujan dan intensitas hujan yang tinggi, serta cuaca berkabut. Curah hujan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman bawang merah adalah antara 300-2500 mm/tahun (BPPT, 2007).

Tanaman ini membutuhkan penyinaran cahaya matahari yang maksimal (minimal 70% penyinaran), suhu udara 25-32°C dan tiupan angin sepoi-sepoi berpengaruh baik terhadap laju fotosintesis dan pembentukan umbinya (Firmanto, 2011). Tanaman bawang merah menghendaki kelembaban udara (nisbi) untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik serta hasil produksi yang optimal, dengan nisbi antara 80-90% (Deptan, 2007).

#### 2.2.2 Tanah


Tanaman bawang merah memerlukan tanah berstruktur remah, tekstur sedang sampai liat, drainase/aerasi baik serta memiliki perbandingan yang seimbang (antara fraksi liat, pasir, dan debu), mengandung bahan organik yang cukup, reaksi tanah tidak asam (pH tanah: 5,6 – 6,5) dan tidak boleh ada genangan air. Jenis tanah yang baik untuk budidaya tanaman bawang merah adalah tanah Aluvial, Latosol, Grumosol, dan Aluvial (Sutarya dan Grubben, 1995 dan Firmanto, 2011).

Sifat tanah sangat dipengaruhi oleh bahan organik. Penambahan bahan organik ke dalam tanah mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Manfaat bahan organik pada sifat fisik tanah yaitu membuat tanah menjadi gembur sehingga aerasi menjadi lebih baik serta akar tanaman

lebih mudah menembus tanah. Manfaat bahan organik pada sifat kimia tanah yaitu meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) dan ketersediaan hara menjadi meningkat. Manfaat bahan organik pada sifat biologi tanah yaitu bahan organik akan menambah energi untuk mikroorganisme tanah (Sutanto, 2002).

## 2.3 Deskripsi Varietas

### 2.3.1 Varietas Bima Brebes



Varietas Bima Brebes berasal dari daerah Brebes dan cocok ditanam di daerah dataran rendah. Varietas ini memiliki karakteristik sebagai berikut: tinggi tanaman berkisar antara 25-44 cm, daun tanaman berbentuk silindris berlubang, warna daun hijau, jumlah daun 14-50 helai, jumlah anakan antara 7-12 umbi per rumpun, dan umur panen  $\pm$  60 hari setelah tanam (Putrasamedja dan Suwandi, 1996 dan Pitojo, 2003).

Biasanya, tanaman bawang merah varietas Bima Brebes agak sukar berbunga. Pembungaan terjadi pada umur 50 hari. Bunga berbentuk seperti payung dan berwarna putih, dengan jumlah bunga per tangkai berkisar antara 120-160, dan jumlah tangkai bunga per rumpun antara 2-4. Jumlah buah per tangkai berkisar antara 60-100 dengan biji berbentuk bulat, gepeng, berkeriput, dan berwarna hitam. Umbi berbentuk lonjong, bercincin kecil pada leher cakram, dan berwarna merah muda, produksi umbi mencapai 9,9 ton/ha dengan susut bobot dan umbi bisa menjadi umbi kering 21,5%. Umbi bawang varietas Bima Brebes cukup tahan terhadap penyakit busuk umbi (*Botrytis sp.*) namun peka terhadap penyakit busuk ujung daun (*Phytophthora porri*) (Putrasamedja dan Suwandi, 1996).

### 2.3.2 Varietas Sumenep

Varietas Sumenep adalah bawang merah yang berasal dari Sumenep (Madura). Varietas ini memiliki karakteristik sebagai berikut: daun berbentuk silindris dan berlubang, jumlah anakan 7-14 umbi per rumpun dengan umbi berwarna merah muda hingga kuning pucat serta terdapat garis-garis halus memanjang dari pangkal ke arah ujung umbi, bentuk umbi lonjong memanjang, umur panen 70 hari setelah tanam dan potensi hasil mencapai 12 ton/ha dengan susut bobot umbi sekitar 23,5% (Putrasamedja dan Suwandi, 1996 dan Tim Bina Karya Tani, 2008).

Bawang merah varietas Sumenep memiliki keunggulan yaitu resisten terhadap hama dan penyakit *fusarium*, bercak ungu (*Alternaria porri*) dan antraknosa (*Colletotrichum sp.*), dapat menghasilkan umbi dengan ukuran yang lebih besar dari varietas aslinya. Selain itu varietas Sumenep sangat renyah dan enak untuk bawang goreng. Varietas Sumenep mempunyai daya adaptasi yang luas pada beberapa agroekologi di dataran rendah hingga dataran tinggi. Selain itu, varietas Sumenep juga memiliki beberapa kekurangan yaitu belum disukai konsumen karena penampilan umbinya kurang menarik dengan warna umbi kekuningan dan bentuk umbinya lonjong dan kecil (Baswarsiati dan Kasijadi, 2000).

### 2.4 Pupuk Guano

Pupuk guano adalah pupuk yang berasal dari kotoran kelelawar dan sudah mengendap lama di dalam gua dan telah bercampur dengan tanah dan bakteri pengurai. Pupuk guano ini mengandung nitrogen, fosfor dan potasium yang sangat bagus untuk mendukung pertumbuhan, merangsang akar,

memperkuat batang bibit, serta mengandung semua unsur mikro yang dibutuhkan oleh bibit (Rasantika, 2009).

Guano merupakan bahan yang kaya akan nitrogen dan fosfor. Berdasarkan komposisi kimianya dan tingkat hancuran iklimnya, Kotabe (1997) mengklasifikasikan guano menjadi dua kelompok, yaitu guano nitrogen (nitrogenous guano) yang juga disebut guano segar (fresh guano) dan guano fosfat (phosphatic guano). Selanjutnya, guano fosfat dibedakan atas guano residu (residual guano) atau guano tercuci (leached guano) dan guano kerak (crust guano), disebut juga guano atol (atoll guano) atau guano purba (ancient guano). Guano nitrogen merupakan hasil hancuran iklim tahap pertama dari timbunan kotoran burung laut atau kotoran kelelawar, guano fosfat merupakan hasil hancuran iklim tahap keduanya, dan hasil akhir hancuran iklimnya adalah batuan fosfat berasal dari guano (guano derived phosphate rock). Guano nitrogen dan guano fosfat digolongkan sebagai guano, sedangkan batuan fosfat berasal dari guano termasuk dalam kelompok batuan fosfat.

Pupuk kompos guano mengandung unsur hara makro yaitu nitrogen (N) yang sangat dibutuhkan tanaman untuk mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman dan fosfor (P) merangsang pertumbuhan akar dan pembungaan. Selain itu juga mengandung unsur hara mikro yaitu kalium (K) berperan untuk memperkuat jaringan tanaman terutama batang tanaman, Ca akan mengubah atau menggeser kedudukan ion  $H^+$  pada permukaan koloid sehingga menetralkan kemasaman tanah. Selain itu Ca juga sangat penting perannya dalam mempertahankan permeabilitas membran sel (Sastrodiharjo, 1984).

Mineralogi guano bersifat kompleks dan tergantung pada tingkat hancuran iklim dan pencuciannya. Tingkat hancuran iklim awal mengandung amonium larut air dan alkali oksalat, sulfat, dan nitrat, serta magnesium fosfat dan amonium-magnesium fosfat. Sebaliknya, guano dalam tingkat hancuran iklim lanjut kandungan mineral utamanya adalah kalsium fosfat. Mineral fosfat utama dalam guano adalah: karbonathidroxyapatit, hidroxyapatit, witlokit, brusit, dan monetit (McKelvey dkk, 1953). Menurut Kotabe (1997), mineral fosfat yang terdapat dalam guano nitrogen adalah: brusit ( $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), dan amonium fosfat ( $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  dan  $(\text{N} \sim)2\text{HPO}_4$ ); mineral fosfat dalam guano fosfat adalah: brusit, monetit ( $\text{CaHPO}_4$ ), martinit ( $\text{CaJ}(\text{PO}_4, \text{COJ})_2$ ), dan dahlit ( $\text{Cas}(\text{PO}_4, \text{COJ})\text{JOH}$ ), sedangkan mineral fosfat dalam batuan fosfat berasal dari guano ialah: witlokit ( $\text{D-CaJ}(\text{PO}_4)_2$ ), frankolit ( $\text{Cas}(\text{PO}_4, \text{COJ})\text{JF}$ ), dan dahlit.

Komposisi kimia tersebut tampak bahwa guano nitrogen maupun guano fosfat merupakan bahan pupuk organik yang mengandung N dan P cukup tinggi. Kandungan nitrogen dalam guano nitrogen jauh lebih tinggi daripada yang terdapat dalam pupuk kandang, limbah pertanian, maupun sampah kota. Guano nitrogen maupun guano fosfat merupakan bahan organik yang telah mengalami hancuran iklim, senyawa nitrogen dan fosfat dalam kedua bahan tersebut relatif mudah tersedia bagi tanaman dibandingkan dengan pupuk kandang segar, limbah pertanian, serta sampah rumah tangga. Dengan demikian, guano nitrogen maupun guano fosfat merupakan pupuk organik yang bernilai tinggi, sehingga keduanya sangat potensial untuk dimanfaatkan dalam pertanian organik maupun pertanian alam.

Tabel kandungan hara dari beberapa pupuk kandang padat dan segar :

Sumber Pupuk	Air	Organik	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	Rasio C/N
Kandang	%	%	%	%	%	%	%
Sapi	80	16	0,3	0,2	0,15	0,2	20-25
Kerbau	81	12,7	0,25	0,18	0,17	0,4	25-28
Kambing	64	31	0,7	0,4	0,25	0,4	20-25
Ayam	57	29	1,5	1,3	0,8	4,0	9-11
Babi	78	17	0,5	0,4	0,4	0,07	19-20
Kuda	73	22	0,5	0,25	0,3	0,2	24

Beberapa penelitian sebelumnya diketahui bahwa perlakuan pupuk kompos guano berpengaruh sangat nyata dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) seperti pada tinggi tanaman, jumlah daun lebih banyak pada umur 10, 20 dan 30 hst, berat segar tanaman, dan uji organoleptik terhadap warna daun dan tingkat kerenyahan (Nugrahini, 2013). Pemberian kompos kotoran kelelawar (Guano) juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea*) (berat basah tanaman, tinggi tanaman dan panjang akar) dan produksi tanaman kacang tanah (jumlah ginofor, jumlah polong dan berat polong). Pertumbuhan paling optimal pada pemberian dosis kompos 3,96 g/polybag (Hayanti dkk, 2014).