

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Biologi Bawang Putih

##### A.1. Taksonomi Tanaman Bawang Putih

Menurut Tjitrosoepomo (1998), tanaman bawang putih di klasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
Divisio : Spermatophyta  
Sub-divisio : Angiospermae  
Classis : Monocotyledoneae  
Ordo : Liliales / Liliiflorae  
Familia : Liliaceae  
Genus : *Allium*  
Species : *Allium sativum* L.

##### A.2. Morfologi Tanaman Bawang Putih

Struktur morfologi tanaman bawang putih terdiri atas akar, batang, daun, dan umbi. Bawang putih termasuk dalam kelas monokotil, sehingga mempunyai sistem perakaran serabut yang dangkal dan berkembang di sekitar permukaan tanah sampai pada kedalaman 10 cm sehingga tidak tahan terhadap kekeringan. Batang sejati tanaman bawang putih berbentuk seperti cakram dan terletak pada bagian dasar atau pangkal umbi yang berada dalam tanah. Sedangkan batang yang

tampak di permukaan tanah merupakan batang semu karena terbentuk dari pelepah daun yang saling membungkus sehingga terlihat seperti batang (Samadi, 2000).

Daun tanaman bawang putih berbentuk seperti pita yang pipih dan panjang. Bagian pangkal daun bawang putih berupa selaput tipis yang mengering tetapi kuat, yang melapisi setiap siung. Kemudian gabungan siung-siung tersebut dilapisi lagi di bagian luarnya sehingga membentuk umbi.

Dekat pusat tajuk yang terbentuk dari pelepah daun yang saling membungkus, terdapat tunas-tunas. Dari tunas ini akan tumbuh membentuk umbi kecil, yang disebut siung. Umbi bawang putih terdapat di pangkal tanaman, tepat di atas batang pokoknya, dan berada di dalam tanah. Umbi bawang putih berbentuk bulat, agak lonjong, dan ukurannya bervariasi tergantung dari varietasnya (Wibowo, 1993).

## **B. Varietas Bawang Putih**

Menurut Samadi (2000), jenis bawang putih dataran tinggi yang merupakan varietas unggul dan mempunyai nilai ekonomi tinggi adalah Lumbu Hijau, Lumbu Kuning, dan Tawangmangu Baru.

Adapun ciri-ciri bawang putih varietas Lumbu Hijau adalah sebagai berikut : varietas Lumbu Hijau berasal dari Batu, Malang, Jawa Timur. Umur panen sekitar 95-125 hari, tinggi tanaman 63-75 cm, dan diameter batang semu 1,0-1,2 cm. Daun berbentuk pipih silindris dengan panjang 48,6-52,4 cm, dan lebar 1,9-2,1 cm. Setiap tanaman memiliki jumlah daun 7-10 helai dengan warna

hijau muda sampai tua. Tanaman tidak mampu berbunga. Umbi berbentuk bulat telur dengan ujung siung meruncing dan dasar rata. Kulit umbi berwarna putih keunguan, diameter umbi 3,3-3,9 cm, dan panjang umbi 2,6-2,8 cm. Jumlah siung sekitar 6-20 buah. Besar siung berdiameter 0,6-1,2 cm dan panjang berkisar 1,5-2,1 cm, dengan susunan siung bertumpukan tidak teratur. Bau dan aromanya kuat dan tajam. Produksi mencapai 8-10 ton umbi per hektar dengan susut bobot umbi hingga 43 %. Varietas Lumbu Hijau sangat cocok ditanam pada ketinggian 900-1100 m di atas permukaan laut (Wibowo, 1993).

### **C. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman**

Definisi yang paling sederhana dari pertumbuhan adalah pertambahan ukuran atau volume, diikuti oleh biosintesis senyawa-senyawa protoplasmik baru. Perkembangan merupakan kombinasi antara pertumbuhan dengan diferensiasi seluler. Jadi, pertumbuhan merupakan aspek kuantitatif dari perkembangan, yang merupakan penambahan jumlah dan ukuran sel. Sedangkan diferensiasi merupakan aspek kualitatif dari perkembangan, dengan pembentukan struktur atau substansi khusus. Pada diferensiasi morfologis terjadi pembentukan struktur seluler seperti organela. Pada diferensiasi tingkat organ menghasilkan daun, bunga, dan struktur kompleks yang lain (Hastuti dkk, 2000).

Produksi merupakan bagian tanaman yang dapat dipanen per luas lahan tertentu (Harjadi, 1989). Produksi tanaman adalah biomassa yang dibentuk oleh tanaman selama masa hidupnya atau selama masa tertentu yang digunakan untuk membentuk bagian-bagian tubuhnya. Biomassa tanaman meliputi semua bahan

tanaman yang secara umum berasal dari hasil fotosintesis, serapan unsur hara dan air yang diolah melalui biosintesis (Sutejo,1995).

#### **D. Pemanenan Bawang Putih**

Menurut Samadi (2000), panen bawang putih merupakan kegiatan pemungutan umbi yang telah cukup umur (masak) yang dapat dilihat dari keadaan fisik tanaman maupun umbinya. Rukmana (1995) menyatakan ciri-ciri tanaman bawang putih yang sudah siap panen adalah sebagai berikut :

- Tanaman berumur antara 95-120 hari setelah tanam.
- Daunnya mulai menguning dan mengering sekitar 50-65 % dari jumlah populasi tanaman yang ada.
- Pangkal batang semu tampak melemas dan rebah.
- Umbinya padat, bentuk siungnya yang terlihat kompak, cukup keras, dan warnanya mengkilat.

Tanaman bawang putih yang dipanen pada umur yang tepat akan menghasilkan umbi bawang putih yang bermutu baik, yaitu daging umbinya padat, keras, siung-siungnya kompak, warnanya mengkilat, aromanya lebih pedas, lebih tahan dalam masa penyimpanan, dan persentase penyusutannya rendah (Rukmana, 1995).

Samadi (2000) berpendapat, bawang putih pada umumnya dipanen sekaligus, dengan cara mencabutnya menggunakan tangan atau dapat dibantu dengan garpu tanah untuk mengungkit umbi ke permukaan tanah. Setelah umbi dicabut, tanah yang menempel pada umbi segera dibersihkan. Pencabutan umbi

harus hati-hati agar tidak ada umbi yang tertinggal dalam tanah. Bila hendak digantungkan di rak, maka batang tanaman diusahakan tidak putus saat panen.

## **E. Syarat Tumbuh Tanaman Bawang Putih**

### **E.1. Syarat Iklim**

Bawang putih menghendaki kondisi lingkungan tumbuh di daerah dengan temperatur udara 15-25°C, curah hujan sekitar 100-200 mm/bulan, kelembaban udara 60-80%, dan cukup mendapatkan sinar matahari. Beberapa varietas bawang putih dataran tinggi di Indonesia seperti Lumbu Hijau dan Lumbu Kuning, cocok dibudidayakan di daerah yang mempunyai ketinggian antara 700-1100 m di atas permukaan laut (Rukmana,1995). Cahyono (1996) menambahkan bahwa saat tanam yang baik pada umumnya dilakukan pada awal musim kemarau.

### **E.2. Syarat Tanah**

Tanah yang baik dan sesuai untuk media tumbuh tanaman bawang putih di dataran tinggi adalah tipe tanah yang bertekstur lempung (liat) berpasir atau lempung berdebu, dengan struktur tanah gembur (remah), mudah mengikat air serta banyak mengandung bahan organik berupa humus (Samadi,2000). Rukmana (1995) berpendapat, bawang putih cocok ditanam pada tanah dengan kisaran pH 6,4 - 6,8.

## F. Radiasi Sinar Gamma

### F.1. Pengertian Radiasi

Radiasi adalah perambatan energi dalam bentuk gelombang, partikel, atau berkas energi yang biasa disebut foton, melalui ruang atau materi. Sinar gamma dipancarkan dari isotop radioaktif dengan panjang gelombang lebih pendek dari sinar X, yaitu  $0,001-0,1 \text{ \AA}$  dan penting untuk menginduksi perubahan genetik. Sinar gamma ini mempunyai daya tembus yang paling besar dibandingkan sinar alpha dan sinar beta. Sumber radiasi yang banyak digunakan adalah sinar Gamma Co-60, yang dihasilkan dengan jalan menembak Co-59 dengan partikel neutron (Suryowinoto, 1977).

Satuan dosis radiasi dinyatakan dalam Radiation absorbed dose (Rad), yaitu jumlah energi sebesar 100 erg yang diserap oleh 1 gram bahan yang diradiasi ( $1 \text{ Rad} = 100 \text{ erg/g} = 10^{-2} \text{ Joule/kg}$ ). Sekarang satuan Rad tidak banyak dipakai, dan diganti dengan satuan Grey (Gy). 1 Gy didefinisikan sebagai energi radiasi sebesar 1 Joule yang diserap oleh 1 kg bahan yang diradiasi. Konversinya terhadap satuan energi yang lain adalah  $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg} = 100 \text{ Rad} = 10^4 \text{ erg/g}$  (Eisenlohr, 1977).

### F.2. Radiobiologi dalam Pemuliaan Tanaman

Penggunaan tenaga atom yang berupa radiasi terhadap berbagai tanaman budidaya telah banyak dilakukan. Dalam pemuliaan tanaman, pemakaian radiasi ditujukan untuk menimbulkan mutasi pada tanaman. Mutasi adalah peristiwa gen mengalami perubahan struktur, dan gen tersebut dinamakan mutan. Mutasi dapat

terjadi secara spontan di alam dan secara buatan. Penyebab dari luar yang mengakibatkan mutasi disebut mutagen. Mutagen fisik antara lain sinar X, sinar gamma, neutron dan sinar UV. Sementara mutagen kimia berupa Diethyl Sulphonat (DES), Ethyl Imine (EI), Ethyl Methane Sulphonat (EMS), Nitroso Ethyl Urethane (NEU), dan lain-lain (Moebarokah, 1977).

### F.3. Efek Radiasi pada Tanaman

Pengaruh radiasi dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Secara langsung, yaitu apabila radiasi merusak sel-sel jaringan. Pengaruh secara tidak langsung terjadi apabila benturan sinar gamma dengan molekul tertentu akan menghasilkan ion radikal bebas yang bersifat sangat reaktif. Radikal-radikal ini dapat bereaksi satu sama lain dengan oksigen, molekul organik, anorganik, atau dengan ion-ion yang terlarut dalam air (Casarett, 1968).

Menurut Dewi (1977), pengaruh radiasi digunakan untuk memperbaiki sifat tanaman, misalnya hasil lebih banyak, lebih cepat tumbuh, serta tahan terhadap penyakit. Selain efek positif, radiasi dapat juga memberikan efek negatif, seperti yang dinyatakan Casarett (1968), selain dapat menimbulkan terjadinya penghambatan pertumbuhan, radiasi dapat pula mengakibatkan kematian pada tanaman.

### G. Hipotesis

Dalam pemuliaan tanaman, pemakaian radiasi bermaksud untuk menimbulkan mutasi pada tanaman. Namun demikian, hasil dari mutasi tersebut

dapat bersifat positif maupun negatif terhadap tujuan pemuliaan tanaman. Pemberian radiasi sinar Gamma Co-60 dengan dosis rendah dapat menyebabkan terjadinya stimulasi atau memberi rangsangan pertumbuhan, maka dapat dikatakan bahwa radiasi tersebut mempunyai sifat positif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tetapi radiasi dengan dosis yang semakin tinggi dapat menimbulkan sifat negatif seperti penghambatan pertumbuhan, bahkan menyebabkan kematian pada tanaman (Cassaret, 1968).

Berdasarkan hal tersebut, maka dapat dibuat hipotesis sebagai berikut : pemberian radiasi sinar Gamma Co-60 pada tanaman bawang putih varietas Lumbu Hijau generasi pertama masih memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi mutan bawang putih generasi ketiga, dan terdapat dosis radiasi sinar Gamma Co-60 pada generasi pertama yang menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang terbaik pada mutan bawang putih varietas Lumbu Hijau generasi ketiga.

