

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Botani Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.)

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan tanaman umbi-umbian dan tergolong tanaman berumur pendek. Tumbuhnya bersifat menyemak dan menjalar dan memiliki batang berbentuk segi empat. Batang dan daunnya berwarna hijau kemerahan atau berwarna ungu. Umbinya berawal dari cabang samping yang masuk ke dalam tanah, yang berfungsi sebagai tempat menyimpan karbohidrat sehingga bentuknya membengkak. Umbi ini dapat mengeluarkan tunas dan nantinya akan membentuk cabang yang baru (Aini, 2012).

Taksonomi tanaman kentang secara umum dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Tubiflorae
Famili	: Solanaceae
Genus	: Solanum
Spesies	: <i>Solanum tuberosum</i> L.

(Sharma, 2002).

Kentang terdiri dari beberapa jenis dan beragam varietas. Jenis-jenis tersebut memiliki perbedaan bentuk, ukuran, warna kulit, daya simpan, komposisi kimia, sifat pengolahan dan umur panen.

## **2.2. Morfologi Tanaman Kentang**

### **2.2.1. Daun**

Tanaman kentang umumnya berdaun rimbun yang helaian daunnya berbentuk poling atau bulat lonjong, dengan ujung meruncing, memiliki anak daun primer dan sekunder, tersusun dalam tangkai daun secara berhadap-hadapan (daun mejemuk) yang menyirip ganjil dengan warna daun hijau keputih-putihan. Posisi tangkai utama terhadap batang tanaman membentuk sudut kurang dari  $45^\circ$  atau lebih besar  $45^\circ$ . Pada dasar tangkai daun terdapat tunas ketiak yang dapat berkembang menjadi cabang sekunder (Rukmana, 1997). Daun berkerut-kerut dan permukaan bagian bawah daun berbulu. Daun tanaman berfungsi sebagai tempat proses asimilasi untuk pembentukan karbohidrat, lemak, protein dan vitamin yang digunakan untuk pertumbuhan vegetatif, respirasi dan persediaan tanaman.

### **2.2.2. Batang**

Batang tanaman berbentuk segi empat atau segi lima, tergantung pada varietasnya. Batang tanaman berbuku-buku, berongga, dan tidak berkayu, namun agak keras bila dipijat. Diameter batang kecil dengan tinggi dapat mencapai 50–120 cm, tumbuh menjalar. Warna batang hijau kemerah-merahan atau hijau keungu-unguan (Rukmana, 1997). Batang tanaman berfungsi sebagai jalan zat-zat hara dari tanah ke daun dan untuk menyalurkan hasil fotosintesis dari daun ke bagian tanaman yang lain.

### **2.2.3. Akar**

Tanaman kentang memiliki sistem perakaran tunggang dan serabut. Akar tunggang dapat menembus tanah sampai kedalaman 45 cm, sedangkan akar serabut umumnya tumbuh menyebar (menjalar) ke samping dan menembus tanah dangkal. Akar tanaman berwarna keputih-putihan dan halus berukuran sangat kecil. Di antara akar-akar tersebut ada yang akan berubah bentuk dan fungsinya menjadi umbi (stolon) yang selanjutnya akan menjadi umbi kentang. Akar tanaman berfungsi menyerap zat-zat yang diperlukan tanaman dan untuk memperkokoh berdirinya tanaman (Samadi, 1997).

### **2.2.4. Bunga**

Bunga kentang berkelamin dua (hermaphroditus) yang tersusun dalam rangkaian bunga atau karangan bunga yang tumbuh pada ujung batang dengan tiap karangan bunga memiliki 7–15 kuntum bunga. Warna bunga tanaman kentang bervariasi mulai yang berwarna putih, merah, dan biru. Struktur bunga terdiri dari daun kelopak (calyx), daun mahkota (corolla), benang sari (stamen), yang masing-masing berjumlah 5 buah serta putik 1 buah. Bunga bersifat protogami, yakni putik lebih cepat masak daripada tepung sari. Sistem penyerbukannya dapat menyerbuk sendiri ataupun silang (Rukmana, 1997). Bunga kentang yang telah mengalami penyerbukan akan menghasilkan buah dan biji-biji (Samadi, 1997).

Buah kentang berbentuk bulat, bergaris tengah kurang lebih 2,5 cm, berwarna hijau tua sampai keungu-unguan dan tiap buah berisi 500 bakal biji. Bakal biji yang dapat menjadi biji hanya berkisar 10 butir sampai dengan 300 butir. Biji kentang berukuran kecil, bergaris tengah kurang lebih 0,5 mm,

berwarna krem, dan memiliki masa istirahat (dormansi) sekitar 6 bulan (Rukmana, 1997).

### **2.2.5. Umbi**

Umbi terbentuk dari cabang samping diantara akar-akar. Proses pembentukan umbi ditandai dengan terhentinya pertumbuhan memanjang dari rhizome atau stolon yang diikuti pembesaran sehingga rhizome membengkak. Umbi berfungsi menyimpan bahan makanan seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, dan air (Samadi, 1997).

### **2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Kentang**

Daerah yang cocok untuk menanam kentang adalah dataran tinggi atau daerah pegunungan dengan ketinggian 1000–3000 mdpl. Pada dataran medium, tanaman kentang dapat di tanam pada ketinggian 300-700 mdpl. (Samadi, 1997).

Keadaan iklim yang ideal untuk tanaman kentang adalah suhu rendah (dingin) dengan suhu rata-rata harian antara 15–20°C. Kelembaban udara 80-90% cukup mendapat sinar matahari (moderat) dan curah hujan antara 200–300 mm per bulan atau rata-rata 1000 mm selama pertumbuhan (Rukmana, 1997). Suhu tanah optimum untuk pembentukan umbi yang normal berkisar antara 15–18°C. Pertumbuhan umbi akan sangat terhambat apabila suhu tanah kurang dari 10°C dan lebih dari 30°C (Samadi, 1997).

Tanaman kentang membutuhkan tanah yang subur, gembur, banyak mengandung bahan organik, bersolum dalam, aerasi dan drainasenya baik dengan reaksi tanah (pH) 5–6,5. Jenis tanah yang paling baik adalah Andosol dengan ciri-ciri solum tanah agak tebal antara 1–2 m, berwarna hitam atau kelabu sampai coklat tua, bertekstur debu atau lempung berdebu sampai lempung dan bertekstur

remah. Jenis tanah Andosol memiliki kandungan unsur hara sedang sampai tinggi, produktivitas sedang sampai tinggi dan reaksi tanah masam sampai netral (Rukmana, 1997).

Daerah yang berangin kencang harus dilakukan pengairan yang cukup dan sering dilakukan pengontrolan keadaan tanah karena angin kencang yang berkelanjutan berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap pertumbuhan tanaman dan penularan bibit penyakit ke tanaman dan ke areal pertanaman yang lain.

#### **2.4. Naungan**

Naungan bertujuan untuk mengurangi suhu sehingga akan mengurangi tingkat respirasi pada tanaman kentang, karena kentang merupakan tanaman yang dapat berkembang pada iklim yang dingin.

Menurut Hale dan Orchut (1987) bahwa adaptasi terhadap naungan pada dasarnya dapat melalui dua cara yaitu meningkatkan luas daun sebagai upaya mengurangi penggunaan metabolit yang dialokasikan untuk pertumbuhan akar dan mengurangi jumlah cahaya yang ditransmisikan dan direfleksikan.

Evans (1988) mengatakan bahwa adaptasi anatomi dan morfologi tanaman beraklimatisasi terhadap intensitas cahaya. Daun tanaman yang ternaungi akan lebih tipis dan lebar daripada daun yang ditanam pada areal terbuka yang disebabkan oleh pengurangan lapisan palisade dan sel-sel mesofil. Intensitas cahaya juga mempengaruhi bentuk dan anatomi daun termasuk sel epidermis dan tipe sel mesofil. Perubahan tersebut sebagai mekanisme untuk pengendalian kualitas dan jumlah cahaya yang dapat dimanfaatkan oleh kloroplas daun. Selain

itu, anatomi daun seperti ukuran palisade, klorofil dan stomata sangat menentukan efisiensi fotosintesis (Sahardi, 2000).

Intensitas cahaya rendah menyebabkan kerapatan trikoma berkurang. Kondisi ini sangat menguntungkan tanaman karena jumlah cahaya yang akan direfleksikan oleh adanya trikoma akan menjadi sedikit. Dengan demikian, semakin sedikit jumlah trikoma akan semakin baik bagi tanaman karena akan semakin efisien dalam menangkap cahaya. Data ini menunjukkan bahwa pengurangan trikoma merupakan salah satu mekanisme yang dibentuk tanaman untuk mengoptimalkan penangkapan cahaya (Sahardi, 2000).

Perubahan kandungan klorofil daun pada keadaan normal, aparatus fotosintetik termasuk klorofil mengalami proses kerusakan, degradasi dan perbaikan. Proses perbaikan ini bergantung pada cahaya, sehingga bila tanaman dinaungi kemampuan ini akan menjadi terbatas. Kekuatan melawan degradasi ini sangat penting bagi adaptasi terhadap naungan, yaitu dengan meningkatkan jumlah kloroplas per luas daun dan dengan peningkatan jumlah klorofil pada kloroplas (Sahardi, 2000).

Hasil pengukuran intensitas kehijauan daun menggunakan Klorofil meter (FJK Chlorophyll Tester dan SPAD-502) menunjukkan bahwa daun yang menerima intensitas cahaya rendah mengalami peningkatan kehijauan. Warna hijau pada daun terikat erat dengan kandungan klorofil sehingga dapat diduga bahwa peningkatan intensitas kehijauan merupakan gambaran adanya peningkatan kandungan klorofil. Dugaan ini diperkuat oleh adanya korelasi yang kuat antara intensitas kehijauan dengan kandungan klorofil. Dengan demikian dapat diperkirakan bahwa meningkatnya intensitas kehijauan merupakan mekanisme

yang dibangun tanaman agar dapat menangkap dan menggunakan cahaya secara efisien (Soepandie et al, 2006).

Perubahan Fisiologi dan biokimia akibat pemberian naungan menyebabkan perubahan fisiologi dan biokimia, salah satu diantaranya perubahan kandungan N daun, kandungan rubisco dan aktivitasnya. Rubisco adalah enzim yang memegang peranan penting dalam fotosintesis yaitu yang mengikat CO<sub>2</sub> dan RuBP dalam siklus Calvin yang menghasilkan 3-PGA. Intensitas cahaya mempengaruhi aktivitas rubisco dimana naungan menyebabkan rendahnya aktivitas rubisco. Intensitas cahaya rendah pada saat pembungaan menyebabkan penurunan karbohidrat, protein, auksin, prolin, dan sitokinin namun, kandungan giberelin dan N terlarut pada malai meningkat. Sterilitas yang tinggi dalam kondisi cahaya rendah disebabkan gangguan metabolisme N dan akumulasi N terlarut dipanikel yang menyebabkan gangguan dalam pengisian buah (Sahardi, 2000).

## **2.5. Ketinggian Tempat**

Mengingat tingginya suhu di dataran yang lebih rendah, maka penanaman kentang di dataran medium akan dihadapkan pada masalah yang terkait dengan suhu tinggi. Ini karena tanaman kentang sangat sensitif terhadap cekaman suhu tinggi (Stark dan Love,2003). Pada suhu tinggi terjadi peningkatan produksi giberellic acid (GA<sub>3</sub>) yang menghambat pembentukan umbi (Menzel, 1983) dan terjadi peningkatan laju respirasi yang menghambat pertumbuhan umbi. Akibatnya, umbi yang terbentuk sedikit dan ukurannya kecil (Popi, 2008).

Setidaknya ada dua pendekatan untuk mengatasi masalah ini yaitu, (1) merakit teknologi budidaya tanaman kentang di dataran medium yang difokuskan

pada upaya menekan efek negatif cekaman kekeringan dan suhu tinggi, dan (2) mendapatkan varietas tanaman kentang yang toleran terhadap suhu tinggi dan cekaman kekeringan. Upaya mendapatkan varietas baru dapat dilakukan dengan introduksi, seleksi, hibridisasi, dan mutasi. Mutasi adalah perubahan genetik baik gen tunggal, sejumlah gen ataupun susunan kromsomer, dapat terjadi pada setiap bagian tanaman terutama bagian yang aktif melakukan pembelahan sel (Micke dan Donini, 1993).

