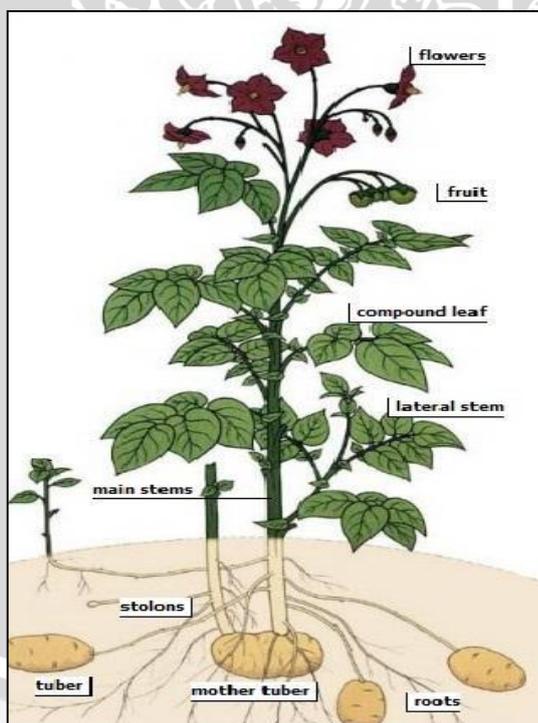


II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman Kentang

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) diklasifikasikan dalam Divisi *Spermatophyta*, Subdivisi *Angiospermae*, Kelas *Dicotyledoneae*, Ordo *Tubiflorae*, Famili *Solanaceae*, Genus *Solanum*, dan Species *Solanum tuberosum* L (Sharma, 2002). Kentang ialah tanaman sayuran semusim, berumur pendek kurang lebih hanya 90-180 hari dan berbentuk perdu atau semak, bervariasi sesuai varietasnya (Samadi, 1997). Tanaman dengan 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. Diantara akar-akar tersebut ada yang akan berubah bentuk dan sesuai dengan fungsi morfologisnya menjadi umbi (stolon) yang akan menjadi umbi kentang. Untuk morfologi tanaman kentang tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Morfologi tanaman kentang (FAO, 2009)

Menurut Nonnecke (1989) terdapat dua tipe batang pada tanaman kentang. Batang yang di atas permukaan tanah (aerial) bentuknya angular berwarna hijau kemerahan atau hijau keunguan tergantung varietas. Batang yang berada di dalam

tanah terdiri dari stolon dan umbi. Nonnecke (1989) mengemukakan bahwa pada fase perkembangan, bentuk batang tegak lurus tetapi dengan bertambahnya umur tanaman, batang menjadi tergeletak dan terlentang. Pada mulanya batang lunak dan padat, tetapi kemudian berkembang menjadi bersegi (angular) dan berongga. Permadi, A. Wasito dan E. Sumiati. (1989) menyatakan bahwa batang tanaman kentang berongga dan tidak berkayu kecuali pada tanaman yang sudah tua, bagian bawah batang dapat berkayu. Daun-daun pertama tanaman kentang berupa daun tunggal, kemudian daun-daun berikutnya muncul berupa daun-daun majemuk dengan anak daun primer dan anak daun sekunder. Daun menyirip majemuk dengan lembar daun bertangkai memiliki ukuran, bentuk dan tekstur yang beragam (Rubatzky & Yamaguchi 1998).

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 (Setiadi, 2009). Bunga kentang yang telah mengalami penyerbukan akan menghasilkan buah dan biji (Samadi, 1997). Umbi kentang 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 (Samadi, 1997).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kentang

Pertumbuhan tanaman kentang dipengaruhi faktor lingkungan tumbuh disekitarnya. Kentang termasuk tanaman yang dapat tumbuh di daerah tropika dan subtropika dengan ketinggian 500 sampai 3000 m di atas permukaan laut, ketinggian optimum 1300 m di atas permukaan laut (Adisarwanto, 1992). Tanaman kentang dapat tumbuh baik pada tanah yang subur, mempunyai drainase yang baik, tanah liat yang gembur, debu atau debu berpasir. Tanaman kentang toleran terhadap pH pada selang yang cukup luas, yaitu 4,5 sampai 8,0, tetapi untuk pertumbuhan yang baik dan ketersediaan unsur hara, pH yang baik adalah 5,0 sampai 6,5. Menurut Asandhi dan Gunadi (1989), tanaman kentang yang ditanam pada pH kurang dari 5,0 akan menghasilkan umbi yang bermutu rendah.

Di daerah-daerah yang akan ditanam kentang menimbulkan masalah penyakit kudis, pH tanah diturunkan menjadi 5,0 sampai 5,2.

Pertumbuhan tanaman kentang sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca. Tanaman kentang tumbuh baik pada lingkungan dengan suhu rendah, yaitu 15 sampai 20 °C, cukup sinar matahari, dan kelembaban udara 80 sampai 90 % (Sunarjono, 1975). Suhu tanah berhubungan dengan proses penyerapan unsur hara oleh akar, fotosintesis, dan respirasi. Menurut Asandhi dan Gunadi (1989), untuk mendapatkan hasil yang maksimum tanaman kentang membutuhkan suhu optimum yang relatif rendah, terutama untuk pertumbuhan umbi, yaitu 15,6 sampai 17,8 °C dengan suhu rata-rata 15,5 °C. Dengan penambahan suhu 10 °C, respirasi akan bertambah dua kali lipat. Jika suhu meningkat, laju pertumbuhan tanaman meningkat sampai mencapai maksimum. Laju fotosintesis juga meningkat sampai mencapai maksimum, kemudian menurun. Pada waktu yang sama laju respirasi secara bertahap meningkat dengan suhu yang meningkat pula. Kehilangan melalui respirasi lebih besar daripada tambahan yang dihasilkan oleh aktivitas fotosintesis mengakibatkan tidak ada peningkatan hasil netto dan bobot kering tanaman dan umbi menurun.

Tanaman kentang menghendaki suhu yang berbeda untuk setiap periode pertumbuhan. Daerah dengan suhu maksimum 30 °C dan suhu minimum 15 °C sangat baik untuk pertumbuhan tanaman kentang daripada daerah dengan suhu yang relatif konstan, yaitu 24 °C. Menurut Nonnecke (1989), untuk pembentukan dan pengisian umbi secara ideal, diperlukan hari panjang pada stadia awal agar mencapai pertumbuhan daun yang maksimum, kemudian diikuti hari pendek dan suhu rendah untuk translokasi zat pati secara cepat ke organ penyimpanan.

Suhu tanah yang lebih tinggi dari 24 °C menyebabkan aktivitas beberapa enzim yang berperan dalam metabolisme pati tertekan sehingga terjadi penurunan kadar pati pada umbi dan secara langsung menghambat perombakan gula menjadi pati (Kleinskops, Westermas, dan Dwelle, 1981). Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa akumulasi bahan kering dapat tertunda pada suhu tanah lebih dari 24 °C dan sangat terganggu pada suhu tanah 33 °C karena sebagian besar karbohidrat dikonsumsi untuk respirasi mengakibatkan karbohidrat yang digunakan untuk pertumbuhan berkurang. Suhu malam untuk pembentukan umbi

lebih penting dibandingkan dengan suhu siang. Jumlah umbi menurun dengan ditandai suhu malam yang meningkat. Dengan suhu tinggi, terutama pada malam hari, pertumbuhan lebih banyak terjadi pada bagian tanaman di atas tanah daripada bagian di bawah tanah. Untuk pembentukan umbi diperlukan suhu siang hari 17,7 sampai 23,7 °C dan suhu malam hari 6,1 sampai 12,2 °C. Pada suhu malam yang tinggi tanaman lebih banyak menghasilkan daun baru, cabang, dan bunga serta stolon muncul di permukaan tanah membentuk batang dan daun sehingga tanaman menghasilkan umbi dalam jumlah yang sedikit dan berbanding terbalik terjadi jika terjadi suhu malam yang rendah.

Menurut Nonnecke (1989), jika selama perkembangan umbi terjadi cekaman suhu yang tinggi, umbi yang dihasilkan akan berbentuk abnormal karena terjadi pertumbuhan baru dari umbi yang telah terbentuk dan disebut pertumbuhan sekunder (retakan-retakan pada umbi, pemanjangan bagian ujung umbi, dan kadang-kadang terjadinya rangkaian umbi). Suhu tinggi, keadaan berawan dan kelembaban udara rendah akan menghambat pertumbuhan, pembentukan umbi dan perkembangan bunga. Fluktuasi kelembaban yang sangat berbeda antara siang dan malam akan mengurangi hasil. Jika malam hari kelembaban rendah, suhu udara menjadi tinggi, tanaman akan banyak melakukan respirasi.

Pertumbuhan dan hasil tanaman kentang juga sangat dipengaruhi oleh curah hujan. Selama proses pertumbuhan tanaman kentang menghendaki curah hujan 1000 mm atau setiap bulan rata-rata 200 sampai 300 mm. Saat kritis bagi tanaman kentang adalah saat ketika dibutuhkan lebih banyak air, yaitu pada permulaan pembentukan umbi dan pembentukan stolon. Oleh karena itu, untuk mencapai hasil yang tinggi, pada saat itu kadar air tanah pada kedalaman 15 cm dari permukaan tanah tidak boleh kurang dari 56% kapasitas lapang (Nonnecke, 1989). Hal itu didukung oleh Sahat dan Asandhi (1995) yang menyatakan bahwa perpanjangan dan bentangan daun menurun jika potensial air daun menurun. Hasil umbi kentang akan terganggu jika kelembaban terlalu tinggi.

Suhu rendah dengan intensitas radiasi tinggi dan hari pendek mempercepat perkembangan tanaman kentang sehingga pemanjangan batang cepat terhenti, umbi cepat terbentuk, dan kemudian tanaman akan mati. Samadi (1997) menyatakan bahwa untuk dapat berfotosintesis dengan baik, tanaman memerlukan

intensitas cahaya yang tinggi yang diperlukan untuk mengaktifkan distribusi asimilat, memperpanjang cabang, dan untuk meningkatkan luas serta bobot daun. Absorpsi cahaya yang diterima tanaman tinggi akan mempercepat proses pembentukan umbi dan waktu pembungaan, bahkan pada intensitas cahaya yang berlebihan dapat menurunkan hasil karena terjadi transpirasi yang tinggi yang tidak dapat diimbangi dengan penyerapan air dari dalam tanah. Oleh karena itu, sel akan kehilangan turgor, stomata menutup, dan absorpsi CO₂ berkurang sehingga hasil fotosintesis berkurang. Akan tetapi, menurut Asandhi dan Gunadi (1989), intensitas cahaya matahari yang dibutuhkan tanaman kentang belum dapat dipastikan walaupun tanaman kentang hanya membutuhkan intensitas cahaya matahari moderat.

Panjang hari juga berpengaruh terhadap pembentukan umbi, tetapi hal itu tidak terlalu penting karena umbi tetap terbentuk pada berbagai tingkatan panjang hari. Perbedaan hal tersebut disaat umbi terbentuk pada proses perkembangan yang berlangsung lama. Panjang hari yang dikehendaki tanaman kentang bervariasi, tergantung pada varietas yang dikembangkan, kisaran yang diperlukan antara 10 sampai 16 jam per hari. Hartus (2001) menyimpulkan bahwa jika tanaman mendapat perlakuan hari pendek, ujung stolon akan cepat membentuk umbi, sedangkan jika diberi perlakuan hari panjang, stolon cenderung bertambah panjang dan kemudian membentuk umbi. Proses pembentukan umbi pada tanaman kentang dapat dipercepat oleh hari pendek, intensitas cahaya tinggi, suhu malam yang rendah, dan N yang rendah serta kombinasi faktor tersebut (pada musim hujan kombinasi intensitas cahaya dan suhu adalah hari pendek, suhu tinggi dan intensitas cahaya rendah, sedangkan pada musim kemarau adalah hari pendek, suhu rendah dan intensitas cahaya tinggi).

2.3 Tahapan Pertumbuhan Kentang

Pertumbuhan tanaman kentang terjadi dalam beberapa tahap yaitu pertumbuhan tunas, pembentukan tanaman, pembentukan umbi, pembesaran umbi, dan pematangan umbi. Waktu tahap pertumbuhan tanaman kentang bervariasi tergantung faktor-faktor lingkungan seperti suhu, jenis tanah, ketersediaan air, varietas yang dipilih dan letak geografis (Dwelle dan Love, 2012).

1. Pertumbuhan tunas (Pertumbuhan tahap I)

Tunas mulai tumbuh setelah melewati atau mengakhiri masa dormansi dimana laju pertumbuhan tunas ini dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban. Umbi melewati masa dormansi yaitu 85-105 hari setelah panen (Dwelle dan Love, 2012). Apabila suhu pada pertumbuhan tunas diatas 20°C tanaman akan memiliki pertumbuhan vegetatif yang baik, namun pertumbuhan umbi akan terhambat. Hal ini berarti tunas akan tumbuh dengan cepat saat suhu tinggi dan apabila kondisi tanah kering, umbi akan mengalami kehilangan bobot sehingga tunas akan tumbuh menjadi lebih lambat (Milthrope dan Moorby, 1974).

2. Pembentukan tanaman (Pertumbuhan tahap II)

Pembentukan tanaman mengacu pada periode pertumbuhan dari awal tumbuh sampai mulai terbentuk umbi, termasuk pertumbuhan akar dan tunas. Tahap ini sering disebut sebagai tahap pertumbuhan vegetatif dan berlangsung sampai 25 HST (Dwelle dan Love, 2012). Pertumbuhan tanaman dimulai sejak daun pertama terbuka di atas permukaan tanah sampai tercapai bobot kering maksimum. Sejak daun pertama terbuka, kegiatan fotosintesis dimulai sehingga peran umbi induk sebagai pemasok karbohidrat dalam pertumbuhan tanaman sedikit demi sedikit berkurang dan akhirnya tidak berfungsi sama sekali.

3. Pembentukan umbi (Pertumbuhan tahap III)

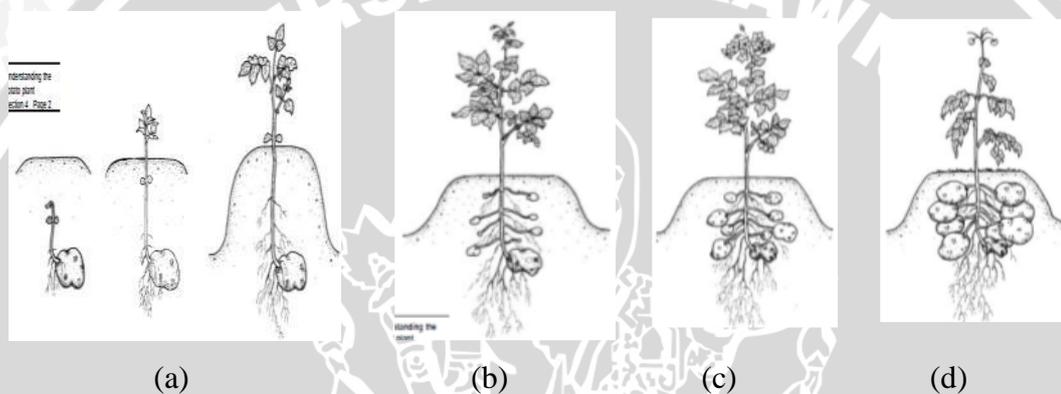
Pada tahap ini ujung stolon akan mulai mengembang, menginisiasi umbi baru. Kentang membutuhkan nitrogen yang cukup pada tahap ini untuk pertumbuhan umbi yang baik. Ketersediaan air yang tidak mencukupi akan menyebabkan pembentukan umbi terjadi lebih awal. Tahap ini terjadi sekitar 20-25 hari setelah tunas muncul dari dalam tanah (Dwelle dan Love, 2012).

4. Pembesaran umbi (Pertumbuhan tahap IV)

Pada kondisi tumbuh optimal, laju pertumbuhan umbi pada tahap ini relatif konstan. Tahap ini sering juga disebut sebagai fase pertumbuhan linier umbi dan terjadi pada hari ke - 25 sampai 100 setelah tunas muncul dari dalam tanah. Lingkungan yang kurang sesuai dalam inisiasi umbi dapat mengurangi laju pembentukan umbi sehingga kualitas dan jumlah umbi akan menurun. Faktor yang mempengaruhi pembesaran umbi antara lain: suhu, pemupukan, umur umbi, jarak tanam, waktu penanaman, pengairan, dan hama (Dwelle dan Love, 2012).

5. Pematangan umbi (Pertumbuhan tahap V)

Pada saat tanaman kentang mulai mati, tanaman dibiarkan 10-15 hari sampai kulit atau periderm menjadi tebal dan keras untuk melindungi bagian dalam umbi pada saat panen dan pengemasan. Selama pematangan umbi, berat bahan kering meningkat. Selain itu, gula bebas akan dikonversi ke pati, sehingga warnanya lebih terang. Umbi yang matang juga memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap patogen selama penyimpanan. Jika umbi dibiarkan terlalu lama di dalam tanah setelah tanaman mati, umbi menjadi terlalu matang. Dalam kasus tersebut, pati diubah kembali menjadi gula dan umbi mengalami penurunan berat (Dwelle dan Love, 2012).



Gambar 2. Fase pertumbuhan tanaman kentang; (a) Fase vegetatif; (b) Inisiasi umbi; (c) Perbesaran umbi; (d) pemasakan. (Lovatt, 1997)

2.4 Peranan Panjang Tunas Umbi Bibit terhadap Produksi Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.)

Viabilitas merupakan faktor penentu mutu fisiologis benih yang ditunjukkan oleh kemampuan benih berkecambah dan vigor benih. Sadjad (1989) mendefinisikan daya berkecambah benih sebagai muncul dan berkembangnya struktur-struktur penting dari embrio benih dan memberikan indikasi bahwa kecambah tersebut mampu berkembang menjadi tanaman normal pada kondisi yang optimum.

Viabilitas benih yang telah dicapai pada waktu panen akan mengalami penurunan sejalan dengan waktu, benih yang mengalami kemunduran berarti mengalami kehilangan viabilitas, baik vigor maupun daya kecambah (Sadjad, 1972). Mundurnya viabilitas benih menurut Vaughan dalam Sadjad (1972) adalah

proses yang berjalan bertingkat dan kumulatif akibat perubahan yang terjadi oleh kekuatan yang merusak, baik dari alam (deteriorasi) maupun secara buatan (devigorasi).

Kadar air benih merupakan faktor penentu yang harus diperhatikan pada setiap tingkat kegiatan menghasilkan benih bermutu tinggi, baik pada kegiatan panen, pengolahan, penyimpanan maupun selama benih dipasarkan. Kadar air akan mempengaruhi nilai viabilitas benih, karena dapat berperan pada kerusakan mekanis (yang timbul saat pengolahan), selama benih disimpan maupun benih saat di pasar.

Kadar air umbi, panjang tunas dan jumlah mata tunas diduga dapat digunakan sebagai kriteria viabilitas umbi kentang, selama ini kriteria dari petani adalah panjang tunas dan ukuran umbi. Masa dormansi pada benih kentang akan diikuti dengan pertunasan. Van Es dan Hartmans (1985) menyatakan bahwa pertunasan diasosiasikan dengan mobilitas dan translokasi karbohidrat ke tunas. Faktor utama yang mempengaruhi tingkat pertunasan adalah suhu, kelembaban, besar umbi, aerasi, umur fisiologis dan cahaya. Pengaruh ini secara umum dapat diperlihatkan pada umbi yang mempunyai beberapa tunas karena terdapat elemen kompetisi diantara tunas. Pertunasan pada umbi yang berukuran lebih kecil akan tumbuh lebih lambat daripada umbi yang berukuran lebih besar dan perbedaan ini semakin besar bila temperatur ruang penyimpanan semakin rendah. Umur fisiologis umbi mempengaruhi umbi-umbi yang bertunas. Umur fisiologis umbi ditentukan oleh tingkat vigor mata tunas dan kondisi umbi itu sendiri. Pertumbuhan tunas dimulai dari tunas apikal yang berlangsung beberapa bulan, tumbuh pada umbi semakin panjang dan jumlah mata tunas juga dapat bertambah.

Menurut Rukmana (1997), umbi yang siap tanam adalah umbi yang telah bertunas ± 2 cm dan telah disimpan selama 4-6 bulan. Bibit yang belum bertunas atau dalam masa dormansi tidak baik ditanam karena selain pertumbuhannya lambat, kadang membusuk di dalam tanah juga hasil umbi akan rendah. Pada umbi yang bertunas panjang harus dilakukan perompesan terlebih dahulu sekitar sebulan sebelum tanam, tanpa perompesan tanaman akan tumbuh lemah.

Menurut Sihombing dan Sinaga (1983), bibit dari umbi dengan tunas yang gemuk, kuat dan pendek dengan tekstur umbi yang keras dihasilkan dari penyimpanan di ruang terang akan lebih tahan 'stress' bila dibandingkan dengan umbi yang memiliki tunas kurus, lemah, panjang dan teksturnya agak lunak yang dihasilkan dari penyimpanan di ruang gelap. Daya adaptasi yang dimiliki setelah transplanting lebih tinggi. Pertumbuhan tanaman lebih cepat menyebabkan pembentukan dan perkembangan stolon lebih cepat, dan akibatnya pembentukan umbi lebih banyak dan lebih berat (*full size*).

Tunas kentang terbagi menjadi tiga zona yaitu bagian dasar yang merupakan bagian yang berbeda di dalam tanah dalam menunjang pertumbuhan akar-akar adventif yang rudimenter, bagian batang, serta titik tumbuh yang dikelilingi oleh daun-daun muda. Faktor-faktor utama yang berpengaruh terhadap tingkat dan bentuk pertumbuhan tunas antara lain kultivar dan sejarah simpan sebelumnya yang berhubungan dengan umur fisiologis, ukuran umbi, temperatur, kelembaban, komposisi udara dan tingkat pencahayaan. Tunas-tunas tergantung pada umbi dalam hal material (bahan) untuk pertumbuhannya. Pengaruh ini tidak terlalu tampak pada umbi yang berukuran sedang atau besar tetapi dengan penurunan ukuran umbi, dicapai suatu titik dimana pertumbuhan tanaman dapat terganggu. Pengaruh ini juga semakin diperburuk dengan terdapatnya beberapa tunas pada umbi, karena adanya elemen kompetisi diantara tunas-tunas tersebut terhadap faktor-faktor lingkungan yang terbatas (Burton, 1989).

Ukuran umbi berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kentang, terutama pada pertumbuhan vegetatif. Perbedaan ukuran umbi mempengaruhi pertunasan. Pertunasan pada umbi ditentukan oleh kandungan material umbi yang digunakan untuk tumbuh. Pengaruh ini secara normal dapat diperlihatkan pada umbi yang mempunyai beberapa tunas karena terdapat elemen kompetisi diantara tunas. Pertunasan pada umbi yang berukuran lebih kecil akan tumbuh lebih lambat daripada umbi yang berukuran lebih besar dan perbedaan ini semakin besar bila temperatur ruang penyimpanan semakin rendah. Kondisi tersebut diduga dapat mempengaruhi produksi tanaman kentang.

2.5 Hubungan Bobot Umbi Bibit terhadap Produksi Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.)

Benih yang digunakan dalam budidaya kentang merupakan umbi bibit dan bukan biji secara botanis. Bibit digunakan untuk menyebut benih yang telah berkecambah. Bibit diperoleh dari benih yang disemaikan dalam perkembangan generatif, sedangkan dalam perkembangbiakan vegetatif bibit diartikan sebagai tanaman yang berfungsi sebagai alat reproduksi seperti umbi. Umbi bibit yang secara fisiologis sudah tua, cenderung menghasilkan tanaman dengan batang banyak dan umbi kecil dalam jumlah besar. Sebaliknya, umbi bibit yang secara fisiologis masih muda cenderung menghasilkan tanaman dengan batang yang lebih sedikit dan umbi yang lebih sedikit tetapi lebih besar (Rubatzky dan Yamaguchi 1998).

Bibit adalah bakal terjadinya tanaman, oleh karena itu sangat menentukan sekali terhadap hasil yang akan dicapai. Bibit yang tidak baik akan menghasilkan produksi yang mengecewakan (Soewito, 1990). Pada dasarnya semua berat umbi kentang dapat dipakai untuk dijadikan sebagai bibit. Ukuran umbi yang dijadikan bibit mempunyai berat per umbi 30-60 g. Namun demikian, setelah seleksi yang ketat maka ukuran umbi rata-rata 20-30 g. juga dapat dipakai sebagai bibit untuk memperbanyak bibit juga untuk pertanaman konvensional (Hartus, 2001).

Apabila ukuran bibit yang digunakan kecil atau lebih dari 30 g pertumbuhan kentang tidak sempurna atau batang-batang utama akan tumbuh kecil. Hal ini disebabkan cadangan makanan sedikit dan mata tunas yang tumbuh juga kecil-kecil sehingga produksi menjadi rendah, begitu juga bibit yang besar atau lebih dari 60 g pertumbuhan akan lebih rimbun. Hal ini disebabkan cadangan makanan banyak dan mata tunas yang tumbuh juga banyak yang berakibat pada unsur hara dan air yang diserap lebih cenderung pula untuk pertumbuhan batang dan daun, dengan begitu pembentukan umbi akan lebih sedikit (Soelarso, 1997).

Umbi yang dihasilkan tanaman kentang umumnya tidak berukuran seragam. Variasinya sangat besar, mulai 20-400 g. Penangkaran biasanya memilih berukuran kecil antara 20-50 g untuk dijual sebagai bibit. Umbi yang besarnya lebih dari 50 g akan dijual sebagai bahan untuk dikonsumsi (Hartus, 2001).

Pemilihan bibit kentang bebas penyakit merupakan persyaratan utama dalam budidaya kentang. Kentang yang sudah terinfeksi penyakit atau virus tidak dapat dikendalikan dengan penggunaan bahan kimia sehingga produktivitasnya di bawah potensi varietas tersebut. Ukuran bibit yang baik adalah 30-60 g tiap umbi yang dibagi menjadi dua kelas, yaitu kelas I 30-45 g/umbi dan kelas II 45-60 g/umbi (Setiadi, 2009).

Berdasarkan hasil penelitian Suhana (2001) melaporkan perlakuan ukuran umbi M (31-60 g) dan L (61-120 g) berpengaruh nyata lebih besar terhadap bobot umbi per tanaman, dibanding perlakuan ukuran umbi S (15-30 g). Hal ini sejalan dengan besarnya pengaruh ukuran umbi terhadap proses pertumbuhan tanaman.

