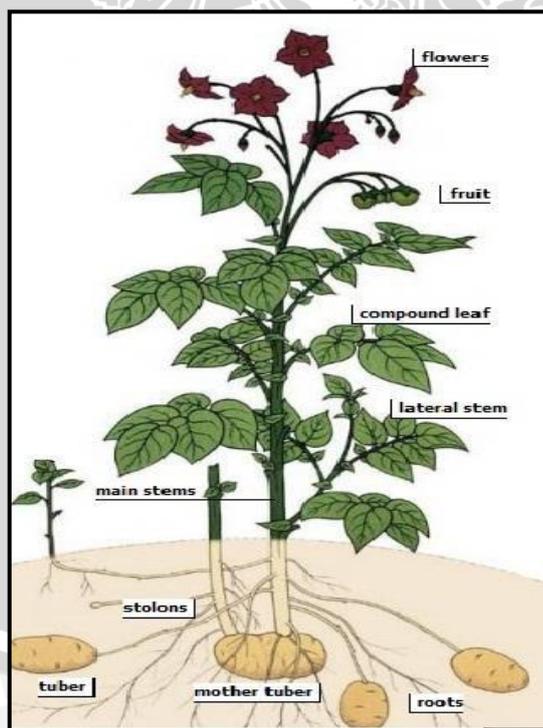


## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Karakteristik 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). Batang tanaman kentang berbentuk segi empat, panjang bisa mencapai 50-120 cm, dan tidak berkayu atau tidak keras bila dipijat. Batang dan daun berwarna hijau kemerah-merahan atau keunguan (Setiadi, 2009). Tanaman kentang berdaun rimbun dan letak daun berselang-seling mengelilingi batang tanaman. Daun berbentuk oval sampai oval agak bulat dengan ujung meruncing dan tulang daun menyirip seperti ikan duri. Warna daun hijau muda sampai hijau tua hingga kelabu (Samadi, 1997). Lebar daun bertangkai memiliki ukuran, bentuk dan tekstur yang beragam (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998). Morfologi tanaman kentang seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur tanaman kentang (FAO, 2009).

Bunga tanaman kentang berwarna keputihan atau ungu, tumbuh di ketiak daun teratas dan berjenis kelamin dua. Benang sari berwarna kekuning – kuningan

dan melingkari tangkai putik. Putik ini biasanya lebih cepat masak (Setiadi dan Fitri, 2003). Kedudukan benang sari tidak sama, ada yang lebih rendah dan ada pula yang lebih tinggi atau sejajar dengan putik. Hal inilah yang memungkinkan terjadi persarian sendiri. Tiap benang sari mempunyai dua kantong sari atau kepala sari berisi tepung sari yang kering sehingga dapat tersebar oleh angin melalui pori yang terdapat pada ujung kepala sari. Bunga tanaman kentang tersusun dalam bentuk karangan bunga (inflorescence) yang tumbuh pada ujung batang. Satu karangan bunga memiliki 1–30 bunga tetapi pada umumnya 7–15 bunga untuk setiap karangan bunga. Susunan karangan bunga ada yang sederhana dan ada yang majemuk (Soelerso, 1997).

Tanaman kentang memiliki sistem perakaran tunggang dan serabut. Akar tunggang dapat menembus tanah sampai kedalaman 45 cm, sedangkan akar kentang umumnya tumbuh menyebar (menjalar) ke samping dan menembus tanah dangkal. Akar kentang berwarna keputih – putihan, halus dan berukuran sangat kecil. Dari akar – akar ini akan berubah bentuk dan fungsinya menjadi bakal umbi (stolon) yang selanjutnya akan menjadi umbi (Setiadi, 2009).

Umbi kentang terbentuk dari cabang samping diantara akar – akar. Proses pembentukan umbi ditandai dengan pemanjangan stolon dan penumpukan pati yang terhenti, sehingga berakibat pada peningkatan volume dan bobot (Rubatzky dan Yamaguchi 1998). Pada umbi kentang terdapat mata tunas yang tersusun secara spiral dan makin ke ujung umbi makin rapat mata tunasnya (Soelerso, 1997).

Buah kentang akan terbentuk satu minggu setelah penyerbukan. Buah berwarna hijau tua sampai keungu-unguan, berbentuk bulat, berukuran kira-kira 2,5 cm dan berongga dua. Buah mengandung 500 bakal biji yang dapat berkembang menjadi biji hanyalah berkisar antara 10 – 300 biji. Buah kentang dapat dipanen pada umur 6 – 8 minggu setelah penyerbukan (Setiadi, 2009). Biji kentang berukuran kecil dengan garis tengah lebih kurang 0,5 mm, berwarna krem dan memiliki masa dormansi lebih kurang 6 bulan tergantung jenis varietas yang akan digunakan.

## 2.2 Syarat Tumbuh

### 2.2.1 Iklim

Tanaman kentang dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik apabila ditanam pada kondisi lingkungan yang sesuai dengan persyaratan tumbuhnya. Di Indonesia, kentang diusahakan di daerah yang memiliki ketinggian 500 – 3000 meter di atas permukaan laut dan pada ketinggian optimum antara 1000 – 2000 di atas permukaan laut.

Suhu udara yang ideal bagi pertumbuhan kentang adalah 24°C – 30°C pada siang hari dan 15°C – 18°C pada malam hari (Idawati, 2012). Suhu 20°C - 30°C sesuai untuk pertumbuhan batang dan daun, tetapi kurang sesuai untuk pembentukan dan perkembangan umbi. Suhu kurang dari 20°C cocok untuk inisiasi dan pembesaran umbi (Rubatzky dan Yamaguchi 1998). Umbi kentang akan sulit terbentuk bila suhu kurang dari 10°C dan lebih dari 30°C. Suhu berpengaruh terhadap peningkatan kandungan pati dan gula pada umbi (Samadi, 2007).

Kelembaban tanah yang cocok untuk kentang adalah 70% dan curah hujan yang dikehendaki kentang antara 300-1000 mm per tahun (Setiadi dan Fitri, 2000). Apabila curah hujan terlalu tinggi akan mengakibatkan umbi kentang mudah terserang hama dan penyakit, karena tanah menjadi jenuh air dan untuk mengatasi hal ini tentu diperlukan sistem drainase yang baik sehingga tanah tidak jenuh. Oleh sebab itu, curah hujan merupakan salah satu unsur cuaca yang sangat penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman kentang.

Kelembaban udara yang sesuai untuk tanaman kentang adalah 80-90% (Rubatzky dan Yamaguchi 1998). Kelembaban yang terlalu tinggi dapat menyebabkan tanaman mudah terinfeksi penyakit, terutama yang disebabkan oleh cendawan *Phytophthora* (Samadi, 2007). Dimana kelembaban udara yang terlalu rendah akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan umbi kentang. Hal ini berarti kondisi cuaca seperti suhu dan kelembaban sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman kentang.

Faktor cahaya yang paling penting untuk pertumbuhan kentang adalah intensitas cahaya dan lama penyinaran. Untuk dapat berasimilasi dengan baik kentang memerlukan intensitas cahaya yang cukup. Laju fotosintesis berbanding

lurus dengan intensitas cahaya sampai kira - kira  $1.200 \text{ W/m}^2$ . Maka semakin besar atau meningkat intensitas cahaya matahari yang dapat diterima tanaman dapat mempercepat proses pembentukan umbi dan waktu pembungaan. Lama penyinaran yang diperlukan tanaman untuk kegiatan fotosintesis adalah 9-10 jam per hari (Samadi, 2007).

### 2.2.2 Tanah

Tanaman kentang menghendaki tanah yang subur dengan kandungan bahan organik yang tinggi. Jenis tanah andisol merupakan pilihan yang paling tepat. Jenis tanah ini umumnya ditemukan di dataran tinggi atau di lereng-lereng yang tinggi (Hartus, 2001). Secara umum kentang dapat tumbuh baik pada tanah yang subur, memiliki drainase yang baik, tanah liat yang gembur, debu atau debu berpasir (Sunarjono, 2007).

Keadaan sifat biologis tanah yang baik dicirikan dengan adanya aktifitas organisme tanah. Kegiatan organisme tanah ini sangat dipengaruhi oleh sifat kimia dan fisika. Pengaruh sifat biologis tanah terhadap tingkat pertumbuhan tanaman adalah dapat membantu tersediannya zat-zat hara yang tidak larut, menekan pertumbuhan organisme tanah yang merugikan (patogen), membantu proses nitrifikasi tanah dan membantu melancarkan aerasi atau peredaran udara dalam tanah (Samadi, 1997).

Tanaman kentang sangat toleran terhadap pH pada selang yang cukup luas yakni 4,5–8,0 (Martodireso dan Suryanto 2001), tetapi pH yang baik untuk pertumbuhan dan ketersediaan unsur hara ialah pH 5,0-5,5 paling optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan kentang. Pada  $\text{pH} \leq 5$ , kentang muda terserang bintil-bintil pada umbi yang disebabkan oleh serangan nematoda. Di samping itu, kentang akan mengalami defisiensi fosfor (P) dan magnesium (Mg) serta keracunan mangan (Mn). Pada pH tinggi, biasanya tanah tersebut kandungan kaliumnya tinggi, sehingga tanaman mengalami defisiensi P (Hartus, 2001).

### 2.3 Pertumbuhan Tanaman 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  $20^{\circ}\text{C}$  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. Ketersedian 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. Gangguan hama maupun pengaruh lingkungan lainnya dapat mengurangi laju

pembentukan umbi sehingga kualitas dan jumlah umbi akan menurun. Beberapa 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 didalam 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).

### 2.4 Bobot Umbi Bibit

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).

Pada dasarnya semua berat umbi bibit kentang dapat dipakai untuk dijadikan sebagai bibit. Ukuran umbi untuk dijadikan bibit mempunyai berat per umbi 30 – 80 g. Apabila memilih bibit yang beratnya kurang dari 30 g bahkan dibawah 20 g produksinya akan rendah. Oleh karena itu, berat umbi bibit  $\leq 20$  g dan berat umbi bibit 80 g dapat dipakai sebagai bibit untuk pertanaman komersial sebagai kentang sayur atau kentang konsumsi (Setiadi, 2009).

Apabila ukuran bibit yang digunakan kecil atau lebih kecil dari 30 g pertumbuhan kentang tidak sempurna atau batang-batang utama tumbuhnya lebih 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 besar dari 60 g, pertumbuhan akan lebih rimbun. Hal ini disebabkan cadangan makanan dan mata tunas yang tumbuh juga banyak yang berakibat pada unsur hara dan air yang diserap lebih cenderung untuk pertumbuhan batang, daun, dan pembentukan umbi lebih sedikit (Soelarso, 1997). Penggunaan umbi bibit yang terlalu besar tidak akan membantu meningkatkan produksi umbi dan justru menimbulkan banyak permasalahan seperti penggunaan cadangan makanan dan kompetisi dengan tanaman lain.

Umbi yang dihasilkan umumnya tidak lagi berukuran seragam. Variasinya sangat besar, mulai 20 g sampai 400 g. Penangkar biasanya memilih yang berukuran kecil antara 20-50 g untuk dijual sebagai bibit. Umbi yang besar > 50 g dijual sebagai bahan untuk konsumsi (Hartus, 2001).

Pemilihan bibit kentang bebas penyakit merupakan persyaratan utama dalam budidaya kentang. Kentang yang sudah terkena penyakit virus tidak dapat dikendalikan dengan penggunaan bahan kimia sehingga produktivitasnya di bawah potensi varietas tersebut. Ukuran bibit yang baik adalah 30 – 60 g setiap umbi yang dibagi menjadi dua kelas, yaitu kelas I 30-45 g/umbi, kelas II 45-60 g/umbi (Setiadi, 2009). Dalam penelitian Khalafalla (2001) memperoleh hasil, ukuran umbi berpengaruh nyata terhadap hasil panen kentang. Umbi bibit yang utuh menghasilkan panen yang lebih tinggi daripada umbi yang dibelah. Umbi yang digunakan memiliki ukuran diameter  $\leq 35$  mm dan  $\geq 60$  mm. Dari penelitian ini diperoleh hasil bahwa hasil panen menurun bersamaan dengan menurunnya ukuran umbi.

## 2.5 Bibit Kentang G3 dan G4

Perbanyakan bibit kentang dilakukan dengan pembuatan generasi nol. Perbanyakan bibit dengan pembuatan generasi nol dari pengadaan bibit induk berupa planlet melalui kultur jaringan (Baharuddin, 2009 dan Suwarno, 2000). Bibit steril dalam botol hasil perbanyakan kultur jaringan dihasilkan di dalam laboratorium. Selanjutnya planlet tanaman kentang di perbanyak dengan setek

untuk menghasilkan bahan tanaman G0. Selanjutnya bahan tanaman G0 diperbanyak untuk menghasilkan umbi mini atau G1. Perbanyak G1 menjadi G2 hingga menjadi G3 dan G4 dilakukan di lapang.

Menurut Pitojo (2004) Perbanyak umbi G0 diawali dengan penyediaan bahan tanam yang berupa tanaman kultur jaringan. Planlet hasil kultur jaringan ditumbuhkan di dalam botol kultur jaringan hingga memiliki akar, batang, daun, dan tunas. Setelah tumbuh menjadi tanaman lengkap, planlet dicuci bersih dengan air yang sudah dimasak secara perlahan sampai semua agar-agar tidak ada pada akar planlet, setelah itu planlet direndam pada larutan dithane/benlate 1 g/L + agrept 1 g/L selama 10 menit yang berfungsi sebagai bakterisida dan fungisida (Waluya,2009). Kemudian dilakukan aklimatisasi dengan menanam bagian tanaman dalam bak plastik menggunakan media arang sekam yang sudah disterilkan kemudian dibasahi sampai jenuh dengan air steril. Lalu planlet ditanam dengan jarak yang tidak terlalu rapat agar bibit tidak membusuk (Ummah, 2010).

BPTP (2008) menyatakan setelah aklimatisasi, tanaman kentang di stek bagian pucuk daunnya untuk bahan stek mini. Stek mini dilakukan dengan memotong 1-2 daun per tanaman. Stek ditanam di bedengan dengan jarak yang tidak terlalu rapat menggunakan media tanah lapisan atas yang sudah dicampur dengan pupuk kandang dan pupuk kompos. Setelah 5-6 bulan dari perhitungan terakhir stek mini, umbi mini kentang G0 dipanen. Umbi hasil panen disortir dan disimpan di gudang, setelah bertunas, umbi ditanam dilapang untuk menghasilkan umbi G1.

Penangkaran benih sumber generasi pertama dilakukan di *screenhouse*. Lahan yang digunakan untuk penangkaran benih diolah secara sempurna dan dilakukan sterilisasi tanah untuk memutus siklus fungi. Sterilisasi menggunakan fungisida Basamid dengan dosis 40 g/m<sup>2</sup>. Tanah diaduk dan dicangkul kemudian ditutup mulsa plastik, sebelum penanaman mulsa dibuka dan di atas bedengan ditabur insektisida Rhodocap 10 G dengan dosis 1 kg/100 m<sup>2</sup> (Pijoto, 2004). Pengairan dilakukan seminggu sekali untuk menjaga kelembaban tanah. Penyiangan dilakukan apabila rumput mulai terlihat tumbuh di area pertanaman. Pembumbunan dilakukan dua kali, pembumbunan yang pertama dilakukan saat

tanaman berumur 1 bulan dan pembumbunan yang kedua dilakukan dua minggu berikutnya (Samadi, 2007).

Pemanenan dilakukan setelah tanaman berumur 90 hst. Kentang yang dihasilkan merupakan bibit kentang G2 yang apabila diperbanyak menghasilkan bibit G3. Bibit G3 diperbanyak menghasilkan bibit G4 yang akan diproduksi oleh petani. Secara umum teknik budidaya kentang G2, G3, dan G4 sama dengan budidaya kentang G1, hanya saja penangkaran bibit G2, G3, dan G4 dilakukan di lapang (Sinar Tani, 2009).

## 2.6 Varietas Granola

Varietas Granola mempunyai fungsi multiguna, baik untuk konsumen rumah tangga dan konsumen lembaga, maupun sebagai bahan baku industri makanan. Varietas Granola telah mendominasi produksi kentang dan penanamannya mencapai 80 – 90 % di Indonesia. Varietas Granola memiliki keunggulan dalam beradaptasi dengan baik terhadap sistem perakaran yang intensif di dataran tinggi, berumur genjah, hasil cukup tinggi, masa dormansi yang relatif pendek yaitu 3-4 bulan dan tahan penyakit yang disebabkan oleh virus *Potato Virus X* (PVX) dan *Potato Virus Y* (PVY) (Ashandi, 1996). Kentang varietas Granola mempunyai ciri antara lain kulit umbi dan daging umbi berwarna kuning, dan umbi berbentuk oval. Kentang ini digunakan sebagai kentang konsumsi dan dijual sebagai bibit. Penanaman kentang menggunakan bibit yang telah mengalami masa dormansi selama 3-4 bulan dan sudah tumbuh 3-4 mata tunas dengan tinggi tunas 1-2 cm.

Produktivitas varietas Granola bisa mencapai 30-35 ton.ha<sup>-1</sup> dari jumlah ini 20 ton berkualitas baik, 5 ton kualitas sedang, 4 ton kualitas campur, dan 1 ton kualitas rindil. Namun, dari 30-35 ton yang dipanen sekitar 75-84% (22-29 ton) dipanen sebagai kentang konsumsi dan 16-25% (4-8 ton) untuk bibit yang akan ditanam sendiri pada musim berikutnya (Setiadi, 2009).

Karakterisasi kentang varietas Granola berdasarkan UPOV TG/23/5 (International Union for The Protection of New Varieties of Plants) yaitu ukuran tunas kecil, bentuk tunas conical, anthocianin pada pangkal tunas violet-merah, intensitas anthocianin pada pangkal tunas kuat, bulu tunas pada pangkal tunas sangat lemah, ukuran ujung tunas besar, pola pertunasan terbuka, intensitas

perwarnaan anthocianin pada ujung tunas lemah, bulu ujung tunas kuat, jumlah akar tunas kuat, pemunculan lenti sel kuat, panjang tunas lateral pendek, type pertumbuhan banyak daun, pola pertumbuhan agak tegak, ketebalan batang utama sedang (0,9-1,0 cm), pewarnaan anthocianin pada batang sangat lemah, ukuran daun lebar, susunan daun sedang, intensitas warna hijau daun gelap, penyebaran warna anthocianin pada daun tidak ada, ukuran anak daun sedang (4,0-4,4 cm), lebar anak daun sedang, frekuensi daun menyimpang jarang, gelombang tepi daun sangat lemah, kedalaman urat daun sedang, pigmentasi anthocianin pucuk daun muda ada, kilap daun bagian atas daun redup, prekuensi daun sekunder tinggi, prekuensi daun sekunder pada terminal daun rendah, prekuensi daun sekunder pada lateral daun rendah, ukuran daun sekunder sedang (1,1-1,4 cm), frekuensi berbunga sangat lemah (non flowering), frekuensi buah tidak ada, dan warna pangkal mata tunas merah.

Deskripsi varietas Granola yaitu berasal dari introduksi Jerman Barat, umur panen 110-115 hari, tinggi tanaman 60-70 cm (rata-rata 65 cm), bentuk daun oval, bentuk umbi oval memendek, sayap batang rata, permukaan bawah daun berkerut, mata umbi dangkal, permukaan umbi halus, warna batang hijau, warna daun hijau, warna urat daun utama hijau muda, warna benang sari kuning, jumlah benang sari 5 buah, warna putik putih, warna kulit umbi kuning-putih, warna daging umbi kuning, kualitas umbi baik, karbohidrat  $\pm 12\%$ , vitamin C  $\pm 13$  mg/100 g bahan, pelepasan varietas SK Mentan No.444/Kpts/TP 240/6/1993 (Rukmana, 2002).