

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Deskripsi, Taksonomi dan Kandungan Gizi Terong Belanda

Terong belanda dapat bertahan hidup pada ketinggian 1000 m dpl atau lebih dan masih dapat hidup di atas 2000 m dpl, jika suhu bulanan rata-ratanya tetap di atas 10°C. Di dataran rendah, pohon terong belanda tidak mampu berbunga, sedangkan udara sejuk (khusus malam yang sejuk) dapat mendorong pembungaan. Oleh karena itu, tanaman ini berbuah matang pada musim dingin di daerah subtropik, dan jika ditanam di daerah tropik buah matang sesudah terjadi udara dingin (Anonim, 2005).

Rasa buah menjadi lebih baik pada hari-hari cerah yang panas dan malam dingin di dataran tinggi. Terong belanda tumbuh baik di tanah yang baik drainasenya dengan bahan organik dan kelembaban sedang, namun tidak tahan terhadap genangan, walaupun hanya untuk 1-2 hari. Tanaman ini berakar dangkal, karena mudah roboh, juga cabang-cabangnya yang rapuh itu sehingga mudah sekali patah jika sedang berbuah lebat (Anonim, 2005).

Tanaman terong belanda di Indonesia juga dikenal sebagai terong menen dan dalam bahasa Inggris disebut sebagai *Tree tomato*, asalnya dari Pegunungan Andes di Amerika Selatan, khususnya di Peru kemudian menyebar ke berbagai wilayah. Di Indonesia terong Belanda ini banyak dijumpai di Sumatera Utara. Sosok tanaman ini berupa perdu dengan ketinggian 2 - 3 meter. Tanaman ini memiliki daun

yang berbulu berbentuk hati besar dan berwarna hijau. Daun yang hijau ini mudah sekali dirusak oleh terpaan angin yang kencang (Kumalaningsih, 2006).

Warna bunga terong belanda merah jambu dan terletak pada ujung cabang batang serta biasanya berkelompok. Tanaman ini memiliki benang sari dan putik serta kelopak bunga yang berwarna ungu hijau. Tanaman ini melakukan penyerbukan sendiri tetapi terkadang juga dibantu lebah dan angin meskipun sangat kecil kemungkinannya (Kumalaningsih, 2006).

Tanaman terong belanda memiliki tangkai panjang, satu dengan lainnya tumbuh sendirian atau ada yang berkelompok sebanyak 3-12. Buahnya berbentuk seperti telur dengan ukuran 5-6 cm dan lebarnya di atas 5 cm. Warna kulitnya ungu gelap, merah muda, orange atau kuning dan ada yang masih mentah berwarna hijau agak abu-abu. Warna ini akan berubah menjadi merah kecoklatan apabila sudah matang. Di dalam buah ini terdapat buah yang berwarna tebal kekuningan dibungkus oleh selaput tipis yang mudah dikelupas. Rasa buah ini seperti tomat dan teksturnya seperti plum dengan kandungan gizi yang telatif tinggi karena banyak mengandung vitamin A, C dan serat. Lapisan luar dari daging buah banyak mengandung air, sedikit kasar dan sedikit mengandung rasa manis. Biji buah ini keras, berwarna coklat muda sampai hitam. Bentuk biji agak tumpul, bulat dan kecil, tetapi lebih besar daripada biji tomat yang sebenarnya (Kumalaningsih, 2006). Gambar terong belanda dapat dilihat pada Gambar 1.

Menurut Anonim (2010), kedudukan taksonomi dari *Solanum betaceum* Cav. yaitu :

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Spermatophyta  
 Sub divisi : Angiospermae  
 Class : Dicotyledoneae  
 Ordo : Solanales  
 Famili : Solanaceae  
 Genus : *Solanum*  
 Species : *Solanum betaceum* Cav.



Gambar 1. Tumbuhan Terong Belanda

Sumber : Anonim (2010)

Buah terong belanda mengandung senyawa-senyawa seperti betakaroten, antosianin dan serat. Senyawa antioksidan yang dikandung pada  $\beta$ -Karoten yang mempunyai peranan yang sangat penting karena paling tahan terhadap serangan radikal bebas. Di dalam buah terong terdapat 50 mg tiap 100 g bahan. Senyawa ini sering disebut sebagai provitamin A di dalam tubuh sehingga sering juga disebut sebagai vitamin A (Kumalaningsih, 2006).

Kandungan setiap 100 gram bagian terong belanda yang dapat dimakan mengandung kalori 48 kal, protein 1,5 g, lemak 0,3 g, karbohidrat 11,30 g, kalium 0,28-0,38 mg, besi 0,3-0,9 mg, vitamin A 5600 SI, vitamin B 0,3-0,14 mg, vitamin B1 0,04 mg, vitamin C 15-42 g, vitamin E 2 g, air 85 g, serat 1,4-4,7 g (Astawan, 2009).

Buah terong belanda berkhasiat sebagai obat tekanan darah tinggi dan penyegar badan, untuk obat tekanan darah tinggi dipakai 3 buah terong belanda yang sudah masak, dikupas untuk sekali makan (Departemen Kesehatan dan Kesehatan Sosial, 2001). Terong belanda juga sumber vitamin C, yang berfungsi sebagai antioksidan karena menjaga kesehatan sel, meningkatkan penyerapan zat besi, dan memperbaiki sistem kekebalan tubuh. Bagi pria, antioksidan ini memperbaiki mutu sperma dengan cara mencegah radikal bebas merusak lapisan pembungkus sperma. Di samping sebagai antioksidan, vitamin C berfungsi menjaga dan memelihara kesehatan pembuluh kapiler, gigi dan gusi (Kumalaningsih, 2006).

Vitamin C disebut juga asam askorbat, sebab tanpa adanya vitamin C dalam tubuh maka akan timbul skorbut (sariawan). Vitamin C dapat larut dalam air, sehingga kalau dikonsumsi berlebihan tidak membahayakan kesehatan, karena sebagian besar diekskresi melalui urine. Sebagian vitamin C yang dikeluarkan melalui *urine* berupa oksalat (Wusyastuti, 1993).

Menurut Anonim (2009), vitamin C (L-Asam askorbat) merupakan suatu antioksidan yang penting yang larut dalam air. Vitamin C menangkap efektif radikal-radikal  $O_2^-$ ,  $OH^-$ , dan peroksil. Kandungan antosianin, vitamin-vitamin serta zat gizi lainnya di dalam buah terong belanda bekerja sinergis untuk :

- a. Mencegah kerusakan sel-sel jaringan tubuh penyebab berbagai penyakit (kanker dan tumor).

- b. Melancarkan penyumbatan pembuluh darah (arteriosklerosis), sehingga dapat mencegah penyakit jantung dan stroke serta menormalkan tekanan darah.
- c. Menurunkan kadar kolesterol dan mengikat zat racun dalam tubuh.
- d. Meningkatkan stamina, daya tahan tubuh dan vitalitas.
- e. Membantu mempercepat proses penyembuhan.

## **B. Definisi Radikal Bebas dan Antioksidan**

Radikal bebas adalah molekul yang kehilangan elektron, sehingga molekul tersebut menjadi tidak stabil dan selalu berusaha mengambil elektron dari molekul lain. Zat ini dapat dihasilkan dari metabolisme tubuh dan faktor eksternal seperti asap rokok, hasil penyinaran ultraviolet, zat kimiawi dalam makanan dan polutan lain (Anonim, 2009).

Radikal bebas adalah suatu atom atau molekul yang mempunyai elektron yang tidak berpasangan. Elektron yang tidak berpasangan tersebut menyebabkan gerakan radikal bebas yang tidak terkendali dan saling bertabrakan sehingga timbul radikal bebas baru. Radikal bebas dapat mengganggu metabolisme yang sangat berbahaya bagi tubuh manusia dan mengakibatkan penyakit degeneratif seperti jantung, stroke, dan kanker. Penyebab radikal bebas karena kondisi lingkungan yang rawan akibat polusi kendaraan, industri rokok, mesin foto copy, pendingin ruangan dan makanan yang tidak sehat. Untuk memusnahkannya diperlukan antioksidan. dalam bentuk zat gizi antara lain vitamin C, E dan Karoten, sedangkan antioksidan non-gizi berupa polyfenol dan isoflavon (Anonim, 2009).

Radikal bebas sangat reaktif dan mudah dengan mudah menjurus ke reaksi yang tidak terkontrol, menghasilkan ikatan pada DNA, protein, lipida, atau kerusakan oksidatif pada gugus fungsional yang penting pada biomolekul. Perubahan ini akan menyebabkan proses penuaan. Radikal bebas juga terlibat dan berperan dalam patologi dari berbagai penyakit degeneratif, yakni kanker, aterosklerosis, rematik, jantung, dan katarak ( Silalahi, 2006).

Radikal bebas yang sangat berbahaya dalam makhluk hidup antara lain adalah golongan (OH<sup>-</sup>), superoksida (O<sub>2</sub><sup>-</sup>), nitrogen monoksida (NO), peroksil (RO<sub>2</sub><sup>-</sup>), peroksinitrit (ONOO<sup>-</sup>), asam hipoklorit (HOCL), dan hidrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) (Silalahi, 2006).

Radikal bebas penting bagi kesehatan dan fungsi tubuh yang normal untuk mengurangi peradangan, membunuh bakteri dan mengendalikan tonus polos pembuluh darah dan organ-organ dalam tubuh. Namun bila dihasilkan melebihi batas kemampuan proyeksi antioksidan seluler maka akan menyerang sel itu sendiri. Struktur sel yang berubah turut merubah fungsinya, yang akan mengarah pada proses munculnya penyakit (Silalahi, 2006).

Antioksidan adalah senyawa yang mempunyai struktur molekul yang dapat memberikan elektron dengan cuma-cuma kepada molekul radikal bebas tanpa terganggu sama sekali dan dapat memutuskan reaksi berantai dari radikal bebas (Kumalaningsih, 2006). Antioksidan yang ada di alam ini di bagi atas tiga macam yaitu : (1) antioksidan yang dibuat oleh tubuh kita sendiri yang berupa enzim antara lain *superoksidadismutase*, *glutathinoneperoxidase*, *peroxidase* dan *katalase*, (2)

antioksidan alami yang dapat diperoleh dari tanaman atau hewan, yaitu tokoferol, vitamin C, betakaroten, flavonoid dan senyawa fenolik dan, (3) antioksidan sintetik dibuat dari bahan-bahan kimia yaitu *Butylated hidroxy-anisole* (BHA), *Butylated Hydroxy-toluene* (BHT), *Propylgallate* (PG), yang ditambah dalam makanan untuk mencegah kerusakan lemak (Kusumaningsih, 2006).

Sayur-sayuran, buah-buahan dan biji-bijian adalah sumber antioksidan yang baik dan bisa meredam reaksi berantai radikal bebas dalam tubuh, yang pada akhirnya dapat menekan proses penuaan dini (Kokasih, 2004). Menurut Silalahi (2006), khasiat antioksidan untuk mencegah berbagai macam penyakit dan akan lebih efektif jika mengkonsumsi sayuran dan buah-buahan yang kaya akan antioksidan dari berbagai jenis daripada menggunakan antioksidan tunggal. Efek antioksidan dari sayur-sayuran dan buah-buahan lebih efektif daripada suplemen antioksidan yang diisolasi.

Antioksidan digunakan sebagai upaya untuk memperkecil terjadinya proses oksidasi dari lemak dan minyak, memperkecil terjadinya proses kerusakan dalam makanan, memperpanjang masa pemakaian dalam industri makanan, meningkatkan stabilitas lemak yang terkandung dalam makanan serta mencegah hilangnya kualitas sensori dan nutrisi. Lipid peroksidasi merupakan salah satu faktor yang cukup berperan dalam kerusakan selama dalam penyimpanan dan pengolahan makanan (Hermani, 2005). Antioksidan tidak hanya digunakan dalam industri farmasi, tetapi juga digunakan secara luas dalam industri makanan, industri petroleum, industri karet dan sebagainya (Tahir dkk, 2003).

### **C. Minuman Serbuk Instan**

Sediaan instan diartikan sebagai produk pangan berbentuk butiran-butiran (serbuk/tepung) yang dalam penggunaannya mudah larut dalam air dingin atau air panas atau suatu sediaan yang siap dikonsumsi (siap saji) dengan penambahan air hangat atau air panas dan penambahan satu atau lebih bahan tambahan, sehingga sediaan instan lebih disukai oleh masyarakat dan rasanya juga lebih enak (Sembiring, 2008). Sediaan instan dapat menghasilkan produk yang mudah larut dalam air tanpa pembentukan gumpalan, mudah dibasahi dan cepat larut.

Serbuk minuman dengan mutu yang baik mempunyai rasa yang tidak jauh dari buah segarnya, menghasilkan gelembung-gelembung udara ketika ditaburkan ke dalam air, mengandung kadar vitamin C, mempunyai daya simpan yang lebih dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Buah dapat diolah menjadi serbuk, sirup, plemen, ekstrak kental, ekstrak kering, dan minuman instan merupakan salah satu keunggulan yang telah diolah dengan memiliki umur simpan yang tahan lama daripada bentuk segar (Sembiring, 2008).

Menurut Intan (2007), minuman serbuk instan yang telah diolah lebih dalam penyajian bentuk bubuk (instan) merupakan suatu alternatif yang baik untuk menyediakan minuman menyehatkan dan praktis. Permasalahan yang umum terjadi pada pembuatan bubuk instan adalah kerusakan akibat proses pengeringan yang umumnya memerlukan suhu pemanasan tinggi (lebih 60°C) seperti hilang atau rusaknya komponen flavor serta terjadinya pengendapan pada saat bubuk dilarutkan



dalam air, sehingga untuk mengantisipasi hal tersebut perlu menggunakan metode pengeringan yang baik dan penggunaan bahan pengisi yang berfungsi melapisi komponen flavor serta mencegah kerusakan komponen-komponen bahan akibat proses pengeringan.

#### **D. Syarat mutu minuman serbuk instan**

Untuk menentukan kelayakan minuman instan sebagai minuman kesehatan diperlukan parameter tertentu yang menjadi dasar atau landasan penerimaan masyarakat terhadap produk tersebut. Parameter tersebut ditetapkan agar keamanan dan konsistensi produk tersebut terjamin, sehingga produk tersebut aman dan sehat untuk dikonsumsi sebagai produk pangan. Khusus untuk penelitian ini, tinjauan kelayakan minuman instan sebagai minuman kesehatan yang menjadi parameter aman dan sehat untuk dikonsumsi secara umum, yaitu : parameter kelayakan minuman instan sebagai minuman kesehatan dilihat dari komponen mutu inderawi dan parameter kelayakan minuman instan sebagai minuman kesehatan dilihat dari persyaratan kesehatan. Syarat minuman instan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Serbuk Minuman Instan

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan : 1.1. Warna 1.2. Bau 1.3. Rasa		normal normal, khas rempah-rempah normal, khas rempah-rempah
2	Air (b/b)	%	Maks.3,0
3	Abu (b/b)	%	Mak.1,5
4	Jumlah gula (dihitung sebagai sukrosa), (b/b)	%	Maks.
5	Bahan tambahan makanan 5.1. pemanis buatan : -Sakarín - iklamát 5.2. Pewarna tambahan :	- -	tidak boleh ada tidak boleh ada sesuai SNI 01-0222-1995
6	Cemaran logam : 6.1. Timbal (Pb) 6.2. Tembaga (Cu) 6.3. seng (Zn) 6.4. Timah (Sn)	mg/kg mg/kg mg/kg mg/kg	maks.0,2 maks.2,0 maks.50 maks.40
7	Cemaran arsen (As)	Mg/kg	maks.0,1
8	Cemaran mikrobia : 8.1. Angka Lempeng Total 8.2. Coliform	Koloni/g APM/g	$3 \times 10^3$ < 3

Sumber : Anonim (1996).

### E. Maltodekstrin

Maltodekstrin didefinisikan sebagai produk hidrolisis pati yang mengandung unit  $\alpha$ -D-glukosa yang sebagian besar terikat melalui ikatan 1,4 glikosidik dengan DE (*Dextrose Equivalent*) kurang dari 20. Rumus umum maltodekstrin adalah  $[(C_6H_{10}O_5)_nH_2O]$ . Maltodekstrin merupakan campuran dari glukosa, maltosa, oligosakarida, dan dekstrin. Maltodekstrin biasanya dideskripsikan oleh DE. Maltodekstrin dengan DE yang rendah bersifat non-higroskopis, sedangkan maltodekstrin dengan DE tinggi cenderung menyerap air (higroskopis). Maltodekstrin

merupakan larutan terkonsentrasi dari sakarida yang diperoleh dari hidrolisis pati dengan penambahan asam atau enzim. Kebanyakan produk ini ada dalam bentuk kering dan hampir tak terasa. Maltodekstrin pada dasarnya merupakan senyawa hidrolisis pati yang tidak sempurna, terdiri dari campuran gula-gula dalam bentuk sederhana (mono- dan disakarida) dalam jumlah kecil, oligosakarida dengan rantai pendek dalam jumlah relatif tinggi serta sejumlah kecil oligosakarida berantai panjang. Nilai DE maltodekstrin berkisar antara 3 – 20 (Barbosa dkk., 2005).

Menurut Barbosa dkk., (2005), maltodekstrin merupakan bahan pengental sekaligus dapat sebagai emulsifier. Maltodekstrin bahan yang mudah larut pada air dingin yang diaplikasikan pada minuman susu bubuk, minuman berenergi dan minuman probiotik. Maltodekstrin merupakan oligosakarida yang tergolong dalam probiotik yang sangat baik bagi tubuh dan dapat memperlancar saluran pencernaan dengan membantu berkembangnya bakteri probiotik. Aplikasi maltodekstrin pada produk pangan antara lain pada:

- a. Makanan beku, maltodekstrin memiliki kemampuan mengikat air (*water holding capacity*) dan berat molekul rendah sehingga dapat mempertahankan produk beku.
- b. Makanan rendah kalori, penambahan maltodekstrin dalam jumlah besar tidak meningkatkan kemanisan produk seperti gula.
- c. Produk rototian, misalnya *cake*, *muffin*, dan biskuit, digunakan sebagai pengganti gula atau lemak.

Menurut Lioyd dan Nelson (1984), maltodekstrin merupakan produk hasil hidrolisis enzimatis pati yang mengandung unit  $\alpha$ -D-glukosa tidak higroskopis, meningkatkan viskositas, membentuk matrik hidrogen, mempunyai daya rekat, dan ada yang dapat larut dalam air seperti laktosa, sesuai dengan nilai DE maltodekstrin dapat dimanfaatkan dalam industri farmasi. Penggunaan maltodekstrin dalam industri farmasi masih sangat terbatas atau tidak populer dibandingkan turunan selulosa. Hal tersebut dapat terlihat dari kurangnya publikasi ilmiah mengenai penggunaan maltodekstrin dalam sediaan farmasi, sedangkan dalam industri makanan penggunaannya sudah sangat luas.

Proses pembuatan minuman serbuk instan buah terong belanda menggunakan oven yang akan membentuk butiran-butiran serbuk sehingga perlu ditambahkan pengisi (*filler*) untuk memberikan rendemen tinggi yang mempunyai sifat mudah larut dalam air dan memiliki kekentalan yang lebih rendah dibandingkan pati (Whistler *et al.*, 1993). Maltodekstrin dibuat pada suhu  $95 \pm 30^\circ\text{C}$  karena suhu gelatinisasi sudah terlewati, sehingga hidrolisis dapat lebih mudah terjadi. Pada proses hidrolisis rantai amilosa dan amilo-pektin akan diputus oleh enzim  $\alpha$ -amilase yang menghasilkan gula pereduksi bebas yang kemudian dinyatakan sebagai DE (*dextrose equivalent*) pada pembuatan malto-dekstrin (Zobel, 1992).

## **F. Gula**

Menurut deMan (1997), gula pasir atau sukrosa adalah jenis gula terbanyak di alam, diperoleh dari ekstraksi batang tebu, umbi beet, nira palem dan nira pohon

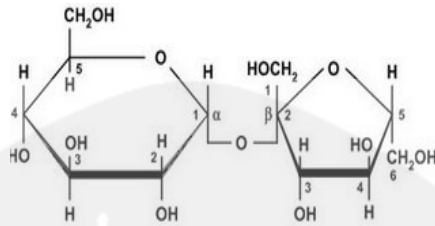
maple. Jenis gula ini paling banyak dikonsumsi dalam rumah tangga, rumah makan, catering dan sebagainya. Sukrosa lebih dikenal sebagai gula pasir. Sebuah molekul sukrosa terdiri dari 2 molekul gula yaitu satu molekul glukosa dan satu molekul fruktosa. Oleh pemberian zat kimia (asam) molekul sukrosa pecah menjadi dua molekul tersebut. Sukrosa merupakan pemanis alami yang sangat populer dan mudah diterima di kalangan masyarakat, selain itu sangat mudah diperoleh di pasaran. Sukrosa merupakan molekul yang terdiri dari 12 atom karbon, 22 atom hidrogen dan 11 atom oksigen ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ). Sukrosa merupakan disakarida yang terdiri dari fruktosa dan glukosa (deMan, 1997). Komposisi kimia dari gula pasir dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Gula Pasir

No.	Komposisi	Prosentase (%)
1	Kadar air	0,61
2	Sukrosa	97,01
3	Kadar abu	1,24
4	Gula reduksi	0,35
5	Senyawa bukan gula	0,70

Sumber: Thorpe (1974).

Sukrosa atau gula tebu adalah disakarida dari glukosa dan fruktosa. Sukrosa dibentuk oleh banyak tanaman, tetapi tidak terdapat pada hewan tingkat tinggi. Berlawanan dengan maltosa dan laktosa, sukrosa tidak mengandung atom karbon monomer bebas, karena karbon monomer kedua komponen unit monosakarida pada sukrosa berikatan satu dengan yang lain (Mydas, 2007). Struktur sukrosa dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Sukrosa [O-β-D-fruktofuranosil-(2→1)-α-D-glukofiranosida].

Sumber : Mydas, (2007).

Beberapa gula misalnya glukosa, fruktosa, maltosa, sukrosa dan laktosa mempunyai sifat fisik dan kimia yang berbeda-beda misalnya dalam hal rasa manisnya, kelarutan di dalam air, energi yang dihasilkan, mudah tidaknya difermentasi oleh mikroba tertentu, daya pembentukan karamel jika dipanaskan dan pembentukan kristalnya. Gula - gula tersebut dengan konsentrasi yang tinggi dapat mencegah pertumbuhan mikroba sehingga dapat digunakan sebagai pengawet. Beberapa di antaranya yaitu gula-gula pereduksi dapat bereaksi dengan protein membentuk warna gelap yang dikenal sebagai reaksi “browning”. Pada umumnya gula-gula tersebut di atas lebih cepat dimanfaatkan oleh tubuh daripada karbohidrat lain (Winarno, 2002).

Industri minuman penyegar dan minuman ringan memakai banyak gula. Fungsi gula dalam produk ini bukan hanya untuk menambah rasa manis saja, tetapi gula untuk menyempurnakan pada rasa asam dan cita rasa lainnya yang memberikan kekentalan. Pada minuman berkarbon, gula juga mempengaruhi pelepasan gas sementara air soda pada pembukaan botol sering menyebabkan letupan karena lepasnya CO<sub>2</sub> dalam gelembung-gelembung besar, pelepasan gas pada minuman

berkarbon yang mengandung gula lebih teratur dan gelembung-gelembungnya lebih kecil (Buckle, *et al*, 1987).

Menurut Kumalaningsih dan Suprayogi (2006), produk minuman buah digunakan sebagai bahan untuk membuat bubuk sari buah secara cepat dan praktis. Produk berbentuk bubuk atau granula (partikel besar) biasanya sudah dicampur dengan gula Kristal. Gula ditambahkan untuk menambah rasa manis pada minuman yang dihasilkan dan untuk memperbaiki kelarutannya. Bahan pangan berbentuk bubuk memiliki karakteristik kadar air sebesar 2-4 %, sifat produk minuman bubuk yang paling penting adalah kelarutannya, disamping aroma, warna dan cita rasa. Kelarutan produk minuman dipengaruhi oleh porositas partikel

#### **G. Hipotesis**

1. Terdapat perbedaan pengaruh variasi kadar maltodekstrin terhadap kualitas (sifat fisik, kimia, mikrobiologis dan organoleptik) minuman serbuk instan Terong Belanda (*Solanum betaceum* Cav.).
2. Kadar maltodekstrin yang optimal menghasilkan minuman serbuk instan Terong Belanda (*Solanum betaceum* Cav.) dengan kualitas (sifat fisik, kimia, mikrobiologis dan organoleptik) paling baik adalah 15%.