

BAB II

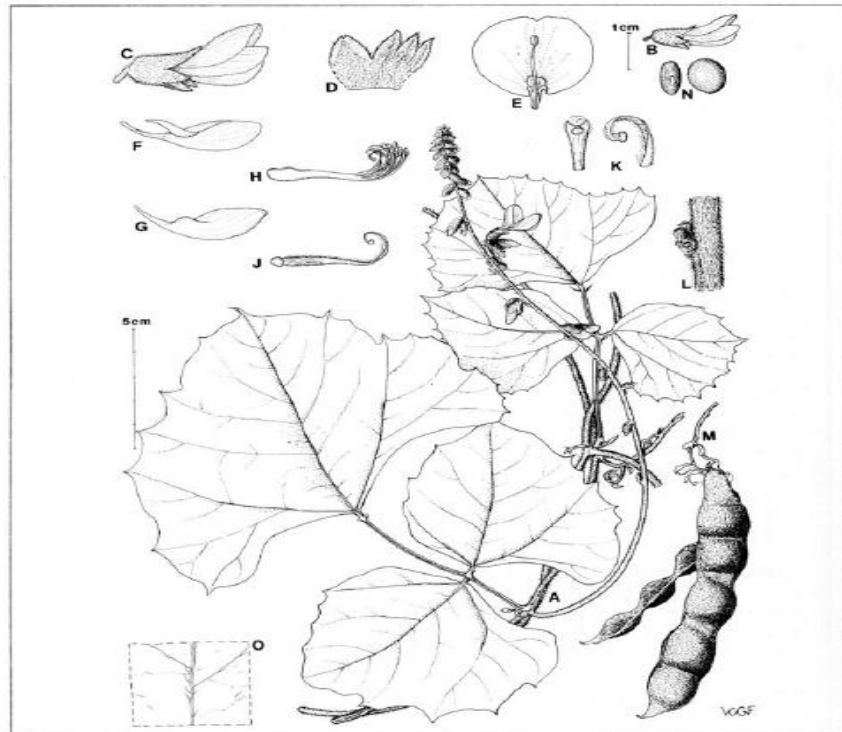
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bengkuang (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urban)

Bengkuang (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urban) adalah tanaman polong (legum) yang berasal dari Amerika tropis dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai tanaman pangan sumber karbohidrat sekaligus protein nabati (Sonrensen, 1996). Populasi bengkuang yang tersebar di wilayah Indonesia masih berkerabat dekat dengan bengkuang leluhurnya dari Mexico dan Guatemala (Karuniawan dan Wicaksana, 2006). Bengkuang memiliki kulit berwarna coklat muda dan daging buah yang warnanya mendekati putih tumbuh baik di daerah tropis, dan juga akan tumbuh di daerah tanah yang tidak berawa. Tanaman ini dapat merambat di atas tanah atau dapat merambat ke atas ajir. Tingginya mencapai 2 sampai 6 meter dan diameter akar tunggang sekitar 5-30 cm, serta memiliki batang berbulu. Bengkuang berdaun majemuk, dengan 3 anak daun dan bertulang daun menyirip. Tanaman ini juga menghasilkan bunga dengan kelopak berwarna biru atau putih serta buah legum yang berbulu ketika muda. Tanaman bengkuang tumbuh dengan baik di daerah panas pada lingkungan yang lembab serta sinar matahari penuh (Sorensen, 1996).

Klasifikasi tanaman bengkuang menurut Sorensen (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Spermatophyta
 Sub Divisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledoneae
 Ordo : Fabales
 Family : Fabaceae (polong-polongan)
 Genus : *Pachyrhizus*
 Spesies : *Pachyrhizus erosus* (L.) Urban



Gambar 2.1 Ilustrasi Botani Tanaman Bengkuang (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urban), A) Batang, B) Bunga, C) Bunga (diperbesar), D) Kelopak bunga, E) Benang sari pada mahkota, F) Mahkota, G) Petal, H) Benang sari, J) Putik, K) Stigma, L) Sumbu lateral batang, M) Legum dewasa, N) Biji, O) Bagian daun adaxial. (Sumber: Sorensen, 1996)

Tanaman ini membentuk umbi akar (*cormus*) berbentuk bulat atau membulat seperti gasing dengan berat dapat mencapai 5 kg. Kulit umbinya tipis berwarna kuning pucat dan bagian dalamnya berwarna putih dengan cairan segar agak manis. Umbinya mengandung gula dan pati serta fosfor dan kalsium. Umbi ini mengandung kadar air 86-90% sehingga memiliki efek pendingin. Rasa manis dari bengkuang berasal dari suatu oligosakarida yang disebut inulin. Inulin tidak dapat dicerna oleh tubuh manusia. Di Indonesia, tanaman bengkuang dapat ditemui di berbagai tempat/ wilayah. Bengkuang lebih umum dikonsumsi dalam kondisi segar dan masih terbatas penggunaannya di bidang Industri. Bengkuang memiliki flavor yang khas, cita rasa yang cukup manis dan tekstur yang renyah, sehingga bengkuang banyak disukai masyarakat. Umbi bengkuang mengandung pati, gula, kalium dan fosfor (Suryani, 2010). Menurut USDA (2019), bengkuang memiliki kandungan energi, serat, vitamin A, magnesium, kalsium, fosfor dan kalium yang cukup tinggi (Tabel 2.1)

Tabel 2.1 Komposisi zat gizi bengkuang (kadar per 100 gram)

Zat Gizi	Kadar per 100 gram
Air	90,07 g
Energi	38 kcal
Protein	0,72 g
Lemak total	0,09 g
Karbohidrat	8,82 g
Serat	4,9 g
Kalsium (Ca)	12 mg
Magnesium (Mg)	12 mg
Fosfor (P)	18 mg
Kalium (K)	150 mg
Vitamin C	20,2 mg
Vitamin A	21 IU

Sumber : USDA (2019)

Bengkuang memiliki rata-rata umur panen 6 bulan. Perbedaan umur panen umbi bengkuang memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar serat kasar tepung bengkuang. Pada umur panen 3 bulan umbi bengkuang memiliki kadar serat kasar 12,68%, pada umur panen 4 bulan umbi memiliki kadar serat 20,29% dan pada umur panen 6 bulan memiliki kadar serat kasar sebanyak 22,93%. Umbi bengkuang yang dipanen pada umur 5 bulan memiliki tekstur yang lebih berserat dibandingkan bengkuang yang lebih muda (umur panen 3 dan 4 bulan) (Lintang *et al.*, 2014). Kandungan serat tepung meningkat seiring dengan bertambahnya usia panen (Nursandi, 2017).

Umbi bengkuang dapat digunakan sebagai sumber tanaman penghasil inulin di Indonesia. Inulin pada bengkuang memiliki kadar sebesar $12,322\% \pm 1,733\%$ (Wimala *et al.*, 2015). Inulin adalah polisakarida yang tergolong dalam kelompok karbohidrat, terdiri dari rantai lurus D-Fruktosa dengan satu unit glukosa di setiap ujungnya. Inulin memiliki banyak manfaat bagi tubuh diantaranya digunakan sebagai prebiotik dengan mengurangi jumlah bakteri patogen dalam usus, meningkatkan kekebalan tubuh dan mengurangi resiko osteoporosis dengan cara meningkatkan absorpsi kalsium. Selain itu juga memiliki banyak potensi dalam bidang pangan diantaranya dapat digunakan sebagai pengganti lemak dan gula pada produk makanan rendah kalori serta sebagai bahan baku pembuatan sirup fruktosa (Kaur dan Gupta, 2002). Menurut Nabila *et. al.*, (2017) inulin dalam ekstrak bengkuang dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri asam laktat dalam pembuatan soyghurt. Jumlah bakteri asam laktat meningkat karena penambahan nutrisi oleh inulin.

2.2 Pasca Panen

Pasca panen merupakan berbagai perlakuan atau tindakan yang dilakukan setelah panen yang diberikan pada hasil pertanian sampai komoditas berada di tangan konsumen. Secara keilmuan, istilah tersebut lebih tepat disebut pasca produksi (*Postproduction*). Pasca produksi dibagi menjadi dua tahapan atau bagian, yaitu pasca panen (*postharvest*) dan pengolahan (*processing*). Penanganan pasca panen (*postharvest*) dapat disebut juga sebagai pengolahan primer (*primary processing*). Pengolahan primer merupakan semua perlakuan mulai dari panen hingga komoditas dapat dikonsumsi dalam bentuk segar atau disiapkan untuk pengolahan berikutnya. Secara umum, perlakuan tersebut tidak mengubah bentuk penampakan atau penampilan, kedalamnya termasuk berbagai aspek dari pemasaran dan distribusi. Pengolahan (*secondary processing*) merupakan tindakan yang mengubah hasil tanaman ke kondisi lain atau bentuk lain dengan tujuan dapat tahan lebih lama (pengawetan), mencegah perubahan yang tidak dikehendaki atau untuk penggunaan lain. Kedalamnya termasuk pengolahan pangan dan pengolahan industri (Mutiarawati, 2007). Kegiatan penanganan atau pengolahan hasil panen sangatlah penting dalam usaha di bidang pertanian. Usaha pertanian bisa dipastikan mengalami kegagalan atau hasil yang kurang memuaskan baik dalam kuantitas maupun kualitasnya jika kegiatan penanganan dan pengolahannya tidak diperhatikan (Amaliah *et al.*, 2017).

Pengolahan memiliki fungsi sebagai kegiatan strategis yang menambah nilai dalam mata rantai produksi dan menciptakan keunggulan kompetitif. Permasalahan yang dihadapi secara umum pada pengembangan pengolahan hasil

pertanian adalah: (1) produk pertanian bersifat *bulky* dan mudah rusak sehingga diperlukan teknologi transportasi dan pengemasan yang mampu mengatasi masalah tersebut, (2) aspek kontinuitas produksi agroindustri menjadi tidak terjamin karena produk pertanian sebagian besar bersifat musiman dan sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim sehingga dan (3) pada umumnya kualitas produk pertanian yang dihasilkan masih relatif rendah sehingga mengalami kesulitan dalam persaingan pasar baik di dalam negeri maupun di pasar internasional (Purwanto, 2009).

Pengolahan hasil pertanian dapat dilakukan dengan pengolahan sederhana berupa pembersihan, pemilihan (*grading*), pengepakan atau dapat dilakukan pengolahan yang lebih canggih, berupa penggilingan (*milling*), penepungan (*powdering*), ekstraksi (*extraction*), penggorengan (*roasting*), pengalengan (*canning*) dan proses pabrikasi lainnya. Dengan kata lain, pengolahan adalah suatu operasi atau rangkaian operasi terhadap suatu bahan mentah untuk diubah bentuknya dan atau komposisinya. Ciri-ciri pengolahan hasil pertanian yaitu: (1) dapat meningkatkan nilai tambah, (2) menghasilkan produk yang dapat dipasarkan atau dikonsumsi, (3) meningkatkan daya saing, dan (4) menambah pendapatan dan keuntungan petani (Purwanto, 2009). Pengolahan mampu meningkatkan nilai ekonomi bengkuang sebesar 15 sampai 20 kali lipat dari harga jual bengkuang dalam bentuk buah atau tanpa melalui pengolahan (Rhofita, 2016).

2.3 Koktail

Koktail merupakan jenis makanan olahan buah yang dikemas dalam kaleng. Koktail cukup potensial dikembangkan dan merupakan salah satu cara untuk memberikan nilai tambah pada buah segar. Pengolahan tersebut terutama bertujuan untuk memperpanjang masa simpan buah selain juga memperkaya keragaman produk pangan (Fachraniah *et al.*, 2005). Menurut Rahayu (2018), koktail buah adalah salah satu olahan minuman segar yang merupakan campuran dari buah-buahan atau hanya satu jenis buah yang dicampur dalam larutan buah yang dikemas dalam satu jenis kemasan. Koktail buah merupakan salah satu minuman segar yang bisa dijadikan alternatif minuman kesegaran dan memberikan gizi yang baik. Menurut Wardani *et al.*, (2018), koktail merupakan produk manisan dalam sirup yang tersusun atas komponen buah, air dan gula. Manisan menjadi salah satu bentuk makanan olahan yang banyak disukai oleh masyarakat. Rasanya yang manis bercampur dengan rasa khas buah sangat cocok untuk dinikmati diberbagai kesempatan (Rahayu *et al.*, 2014).

Proses pembuatan suatu produk koktail yang sangat penting agar awet dan bermutu tinggi adalah suatu proses yang melibatkan panas, yaitu pasteurisasi (untuk produk dalam kemasan cup plastik) dan atau sterilisasi (untuk produk dalam kemasan botol kaca) serta *blanching*. Proses *blanching* bertujuan untuk : 1) menurunkan aktivitas enzim yang dapat menyebabkan perubahan rasa, warna, tekstur, flavor dan nilai gizi; 2) menghilangkan gas yang ada antar sel : perubahan warna karena oksidasi, mendapatkan kondisi vakum pada *headspace* saat dikalengkan; mengurangi jumlah mikroba awal. *Blanching* umumnya dilakukan

selama 1-10 menit pada suhu 75-95°C. *Blanching* dapat dilakukan menggunakan uap panas (mengukus) atau air panas (merebus) (Wardani *et al.*, 2018).

Selanjutnya adalah proses pasteurisasi. Pasteurisasi adalah proses pemanasan untuk memperpanjang umur simpan bahan pangan melalui pemanasan suhu 60-100°C. Pasteurisasi bertujuan untuk membunuh mikroba seperti bakteri, kapang dan khamir serta menginaktivasi enzim yang terdapat dalam bahan pangan itu sendiri dengan masih mempertimbangkan mutunya (Fellow, 1992 dalam Wisnu *et al.*, 2015). Tujuan utama proses pasteurisasi yaitu untuk membunuh mikroba patogen (mikroba yang dapat menyebabkan penyakit) dan sebagian mikroba pembusuk serta untuk menginaktivasi enzim seperti poligalakturonase (enzim yang menyebabkan perubahan warna buah menjadi coklat) dan pektinesterase (enzim yang dapat melunakkan tekstur buah). Suhu dan waktu yang diterapkan pada proses pasteurisasi untuk olahan buah seperti jus buah adalah : 1) suhu 65°C, waktu 30 menit; 2) suhu 77°C, waktu 1 menit; 3) suhu 88°C, waktu 15 detik (Wardani *et al.*, 2018).

Sterilisasi merupakan proses pemanasan pada suhu di atas 100°C, proses ini dimaksudkan untuk membunuh seluruh sel vegetatif sampai ke spora mikroba. Proses ini tentu saja sulit untuk mempertahankan zat gizi dalam bahan, sehingga perkembangan ke arah proses HTST (*High Temperature Short Time*) sangat diutamakan, yaitu pemanasan yang dilakukan pada suhu tinggi dikombinasikan dengan waktu pemanasan yang singkat sehingga susut gizi dapat ditekan (Fachraniah *et al.*, 2005).

Syarat mutu koktail menurut SNI 01-3834-2004 antara lain keadaan kaleng normal (sebelum dan sesudah dieram), ruang kosong maksimal 10%, media larutan gula encer minimal 14^obrix, 20°C, total bakteri maksimal 100 koloni/g, serta memiliki warna, rasa, tekstur dan bau yang normal (Tabel 2.2).

Tabel 2.2 Syarat Mutu Koktail

No.	Jenis Uji	Satuan	Buah sub tropis	Buah tropis
1	Keadaan kaleng sebelum dan sesudah dieram	-	Normal	Normal
2	Ruang kosong	%	Maks. 10	Maks. 10
3	Keadaan isi			
3.1	Buah			
3.1.1	Jenis buah	-	Sesuai label	Sesuai label
3.1.2	Warna	-	Khas normal	Khas normal
3.1.3	Bau	-	Normal	Normal
3.1.4	Tekstur	-	Khas, normal	Khas, normal
3.2	Media perendam			
3.2.1	Keadaan	-	Normal	Normal
3.2.2	Bau	-	Normal	Normal
3.2.3	Rasa	-	Normal	Normal
4	Bobot tuntas	% b/b	Min. 60	Min. 60
5	Keseragaman ukuran buah	% b/b	Min 75	Min 75
6	Bahan asing			
6.1	Potongan buah berwarna gelap	% b/b	Maks 20	Maks 20
6.2	Kulit buah (agregat)	cm ² /kg	Maks 25	Maks 25
6.3	Tangkai buah	per kg	Maks 5	Maks 5
6.4	Bahan asing lain	-	Tidak boleh ada	Tidak boleh ada
7	Jumlah gula dalam media perendam			
7.1	Media larutan gula sangat encer	^o brix, 20°C	Min 10	Min 10
7.2	Media larutan gula encer	^o brix, 20°C	Min 14	Min 14
7.3	Media larutan gula kental	^o brix, 20°C	Min 18	Min 18
7.4	Media larutan gula sangat kental	^o brix, 20°C	Min 22	Min 22

Lanjutan Tabel 2.2 Syarat Mutu Koktail

No.	Jenis Uji	Satuan	Buah sub tropis	Buah tropis
8	Bahan tambahan makanan	Sesuai dengan SNI 01-0222-1995	Sesuai dengan SNI 01-0222-1995	Sesuai dengan SNI 01-0222-1995
8.1	Pemanis buatan	Sesuai SNI 01-0222-1995	Sesuai dengan SNI 01-0222-1995	Sesuai dengan SNI 01-0222-1995
8.2	Pengawet	Sesuai dengan SNI 01-0222-1995	Sesuai dengan SNI 01-0222-1995	Sesuai dengan SNI 01-0222-1995
8.3	Pewarna tambahan	Sesuai dengan SNI 01-0222-1995	Sesuai dengan SNI 01-0222-1995	Sesuai dengan SNI 01-0222-1995
9	Cemaran logam			
9.1	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 5.0	Maks 5.0
9.2	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 2.0	Maks 2.0
9.3	Seng (Zn)	mg/kg	Maks 40.0	Maks 40.0
9.4	Timah (Sn)	mg/kg	Maks 250.0	Maks 250.0
10	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks 1.0	Maks 1.0
11	Cemaran mikroba			
11.1	Total bakteri (pembentuk spora)	Koloni/g	Maks 100	Maks 100
11.2	Bakteri <i>coliform</i>	APM/g	< 3	< 3
11.3	<i>Clostridium perfringens</i>	per g	negatif	Negatif
11.4	<i>Staphilococcus aureus</i>	per g	negatif	Negatif

Sumber: SNI 01-3834-2004

2.4 Gula

Gula dapat berfungsi untuk meningkatkan cita rasa dan sebagai pemanis. Tujuan penambahan gula adalah untuk memperbaiki flavour bahan makanan dan minuman sehingga rasa manis yang timbul dapat meningkatkan kelezatan (Muchtadi, 2010). Rasa manis yang biasa dijumpai pada tanaman terutama disebabkan oleh tiga jenis gula, yaitu sukrosa, fruktosa dan glukosa. Gula-gula ini

berada secara sendiri-sendiri ataupun dalam bentuk campuran satu dengan yang lain (Kamsina, 2014). Selain sebagai pemanis, gula yang ditambahkan pada olahan makanan juga berfungsi sebagai pengawet karena dapat menurunkan aktivitas air (A_w) suatu produk (Wardani *et al.*, 2018). Gula yang dimaksud dalam hal ini yaitu sukrosa (Rosyida dan Sulandari, 2014).

Sukrosa (rumus molekul: $C_{12}H_{22}O_{11}$) adalah disakarida (gabungan glukosa dan fruktosa) yang mempunyai peranan penting dalam pengolahan makanan dan banyak terdapat pada tebu, bit, siwalan, dan kelapa kopyor. Industri makanan biasanya menggunakan sukrosa dalam bentuk kristal halus atau kasar dan dalam jumlah banyak yang dipergunakan dalam bentuk cairan sukrosa (sirup). Pada pembuatan produk makanan, sukrosa berfungsi sebagai pemberi rasa manis dan juga sebagai pengawet yaitu dalam konsentrasi yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan menurunkan aktifitas air dari bahan pangan (Buckle *et al.*, 1987). Berdasarkan penelitian Rahayu *et al.* (2018), produk terbaik koktail nanas berdasarkan uji organoleptik adalah koktail dengan penggunaan gula 30% dengan varian rasa jeruk.

2.5 Asam Sitrat

Asam sitrat termasuk kedalam bahan tambahan pangan (BTP) yang digunakan sebagai pengatur keasaman. Dalam hal ini, pengatur keasaman ditujukan untuk meningkatkan keasaman produk koktail (hingga $pH \leq 4,5$). Kondisi keasaman yang tinggi akan dapat mencegah pertumbuhan mikroba

perusak dan pembusuk pangan dari jenis bakteri, jamur maupun khamir (Wardani *et al.*, 2018).

Asam sitrat ($C_6H_8O_7$) merupakan bahan pengasam yang mudah ditemukan. Asam organik ini ditemukan secara alami sebagai penyusun bermacam-macam buah seperti jeruk, nanas, pir dan persik (Grewal dan Kalra, 1995). Asam sitrat yang digunakan berbentuk kristal bening dan tidak berbau. Asam sitrat merupakan jenis asam yang memiliki nilai *Acceptable Daily Intake* (ADI) secukupnya atau dalam penggunaannya tidak ada batasan maksimum. Selain berfungsi sebagai pengasam dan penyegar, asam sitrat juga berfungsi sebagai bahan pengawet (Rosyida dan Sulandari, 2014). Berdasarkan penelitian Putri (2016), pada manisan basah labu siam konsentrasi asam sitrat terbaik berdasarkan uji organoleptik yaitu sebesar 1,5%.

