

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi, Kedudukan Taksonomi dan Komposisi Kimia Mangga Kweni (*Mangifera odorata* Griff)

Mangga kweni (*Mangifera odorata* Griff) merupakan salah satu anggota genus *Mangifera* yang memiliki aroma yang khas pada buah yang telah masak, sehingga mangga kweni dapat dibedakan dari jenis mangga lainnya berdasarkan bentuk dan aromanya (Pracaya, 1991). Menurut Kusumo dkk. (1975), mangga kweni berbentuk lonjong dengan tangkai yang terletak di tengah pangkal buah. Pucuk buah runcing sedangkan pangkalnya bulat dan tidak berlekuk.

Menurut Pracaya (2004), dalam tata nama sistematika (taksonomi) tumbuhan, tanaman mangga kweni diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Class : Dicotyledonae
Ordo : Sapindales
Famili : Anacardiaceae
Genus : *Mangifera*
Species : *Mangifera odorata* Griff

Kweni memiliki kulit buah yang tebal dan halus, berlilin serta terdapat bintik-bintik jarang dengan warna hijau keputihan. Daging buah lunak, berair, berwarna kuning cerah serta berserat kasar. Rasa buah manis keasaman (Kusumo dkk., 1975). Bagian buah yang dapat dimakan sekitar 44,62-64,47% (Antarlina, 2003). Buah mangga kweni dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Mangga Kweni (*Mangifera Odorata* Griff)
(Sumber : Santoso, 2013)

Buah mangga banyak mengandung vitamin A dan C. Buah mangga masak mengandung vitamin A sekitar 4800 IU (International Unit) dan sekitar 13-80 mg vitamin C per 100 gram daging buah masak. Selain itu, mangga juga mengandung sekitar 0,04 mg vitamin B1 dan 0,05 mg vitamin B2 (Pracaya, 2004). Komposisi buah mangga terdiri dari 80% air dan 15%-20% gula, protein, lemak, mineral, zat warna, tanin serta berbagai macam vitamin, antara lain vitamin A, B, C dan zat-zat yang mudah menguap (AAK, 1991). Laroussilhe dalam Pracaya (2011) mengatakan bahwa buah mangga (*Mangifera indica* L) memiliki kadar kapur 0,03%, kadar fosfor 0,02% dan besi 4,5mg/gram.

Buah mangga yang masak memiliki jumlah tepungnya lebih sedikit bila dibandingkan dengan buah mentah, karena sebagian tepung banyak yang telah berubah menjadi zat gula. Ketika dimakan, buah yang masak lebih banyak memberikan sumber kalori atau tenaga. Selulosa dan pektin yang terkandung di dalam buah mangga juga dapat memudahkan proses pencernaan (AAK, 1991). Karakteristik kimia buah mangga kweni (*Mangifera odorata* Griff) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Kimia Buah Mangga Kweni

Komponen	Kadar
Air	79,49%
Abu	0,82%
Pati	10,76%
Serat kasar	2,33%
Protein	1,02%
Lemak	0,15%
Karbohidrat	18,59%
Total gula	11,33%
Total asam	3 mgKOH/g
Vitamin C	0,02%
Kalori	48,41 kal/100g

Sumber : Antarlina (2003)

B. Deskripsi, Kedudukan Taksonomi, dan Komposisi Kimia *Stevia rebaudiana*

Stevia rebaudiana adalah tanaman semak famili Asteraceae, merupakan tanaman endemik Amambay, wilayah timur laut Paraguay. Tanaman ini juga terdapat di beberapa negara tetangga Paraguay seperti Brazil dan Argentina (Soejarto, 2002). Kedudukan taksonomi tanaman *Stevia rebaudiana* menurut Lutony (1993) :

Kingdom : Plantae
 Divisi : Spermatophyta
 Class : Dicotyledonae
 Ordo : Campanulatae
 Famili : Asteraceae
 Genus : *Stevia*
 Species : *Stevia rebaudiana*

Stevia rebaudiana merupakan tanaman berbentuk perdu (semak), tingginya antara 60 - 90 cm dengan panjang daun 3 - 7 cm dan memiliki banyak cabang (Gambar 2). Batangnya berbentuk lonjong, ditumbuhi oleh

bulu-bulu halus dengan tepi daunnya yang bergerigi. Bentuk daun *Stevia rebaudiana* lonjong dengan lebar kira-kira 1 cm dan panjang 3-7 cm, langsing dan duduk berhadapan. Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik di tanah latosol yang berwarna merah pada ketinggian 500 - 1500 m dari permukaan laut (Sudarmaji, 1982).



Gambar 2. *Stevia rebaudiana*
(Sumber : Lemus-Mondaca dkk., 2012)

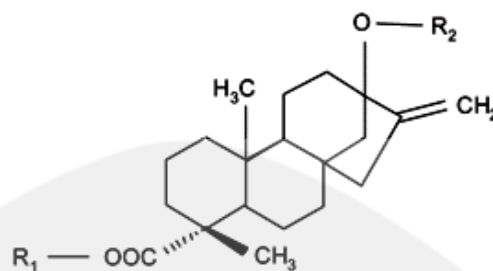
Penanaman *Stevia rebaudiana* sudah dilakukan di berbagai negara, termasuk Kanada dan beberapa negara di Asia dan Eropa (Gardana dkk., 2003). Kini *Stevia rebaudiana* sudah dikenal secara luas karena rasa manis yang dimilikinya cukup besar (kandungan *diterpene* mencapai 4-20%) pada daun yang sudah dikeringkan (Ghanta dkk., 2007). Terdapat 230 spesies pada genus *Stevia*, namun hanya spesies *Stevia rebaudiana* dan *Stevia phlebophylla* yang memproduksi steviol glikosida (Brandle dan Telmer 2007).

Tanaman *Stevia* (*Stevia rebaudiana*) merupakan tanaman yang dapat

berfungsi sebagai pemanis rendah kalori. Ekstrak tanaman Stevia dapat memberikan rasa manis dengan perbandingan kemanisan 1,5ml ekstrak cair dalam 100 ml air setara dengan 5000mg gula dalam 100 ml air. Daun kering Stevia sebanyak 100g memiliki energi sebesar 270 kkal, karbohidrat total 52 g, lemak 3 g, protein 10 g, dan serat kasar 18 g (Savita dkk., 2004).

Selain rendah kalori, gula yang berasal dari tanaman stevia bersifat hipoglikemik (IG rendah), non karsinogenik, aman, dan tidak menyebabkan karies gigi. Rasa manis pada daun Stevia berasal dari kandungan glikosida yang terdiri dari 2 konstituen utama yaitu steviosida dan rebaudiosida (Buchori, 2007). Pemanis dari daun *Stevia rebaudiana* lebih stabil pada suhu tinggi, tidak mengalami perubahan warna saat pemasakan, dan dapat digunakan pada makanan dan minuman seperti selai, jeli, saus, teh, dan lainnya (Mishra, 2011).

Daun stevia mengandung 3 jenis glikosida yaitu steviosida yang memiliki rasa manis, rebaudiosida dan dulkosida yang ketiganya terikat pada karbohidrat seperti ramnosa, fruktosa, silosa, arabinosa. Senyawa lain yang terdapat dalam daun stevia adalah sterol, tanin dan karotenoid. Tubuh manusia tidak dapat memetabolis steviosida, karena itu steviosida dibuang dari tubuh tanpa proses penyerapan kalori (Llyas, 2003). Menurut Isidanti (2007) *Stevia rebaudiana* mengandung delapan glikosida diterpen yang menyebabkan daun tersebut terasa manis, yaitu steviosida, steviolbiosida, rebaudiosida A – E dan dulkosida A.



Diterpene glycoside	R ₁ ^a	R ₂ ^a	Sweetening potency (sucrose = 1)
Steviolbioside	H	glc ² — ¹ glc	100 – 125
Rubusoside	glc	glc	100 – 120
Stevioside	glc	glc ² — ¹ glc	150 – 300
Rebaudioside A	glc	glc ₃ ² — ¹ glc glc	250 – 450
Rebaudioside B	H	glc ₃ ² — ¹ glc glc	300 – 350
Rebaudioside C (dulcoside B)	glc	glc ₃ ² — ¹ rhm glc	500 – 120
Rebaudioside D	glc ² — ¹ glc	glc ₃ ² — ¹ glc glc	250 – 450
Rebaudioside E	glc ² — ¹ glc	glc ² — ¹ glc	150 – 300
Dulcoside A	glc	glc ² — ¹ rham	50 – 120

^a glc, β-D-glucopyranosyl; rham, α-L-rhamnopyranosyl.

Gambar 3. Struktur komponen glikosida pada *Stevia rebaudiana* (Sumber : Mantovaneli dkk., 2004)

Steviosida memiliki tingkat kemanisan 300 kali dari sukrosa dan Rebaudiosida A tingkat kemanisannya 400 kali lebih manis dari sukrosa (Kinghorn, 1985). Sementara itu siklamat, pemanis sintesis kontroversial yang masih digunakan, ternyata hanya mempunyai tingkat kemanisan antara 30 - 80 kali dari tingkat kemanisan sukrosa. Aspartam juga termasuk pemanis sintesis kontroversial dan sering digunakan, tingkat kemanisan antara 100 - 200 kali kemanisan sukrosa. Dengan kata lain, tingkat kemanisan gula stevia lebih unggul apabila dibandingkan dengan siklamat atau aspartam yang selama ini banyak dipakai sebagai pemanis berbagai produk makanan dan

minuman (Sudarmaji, 1982).

Proses pengolahan, suhu pemanasan, pelarut yang digunakan dan masa simpan juga memberikan dampak tersendiri pada Rebaudiosida A. Menurut Chang dan Cook (1983) hanya 68,5% Rebaudiosida A (kemurnian tidak dilaporkan) terdeteksi setelah pemanasan dalam larutan air (6,5 mg/mL) pada suhu 100°C selama 48 jam. Pemanasan dengan pelarut asam (6,5 mg/mL) pada suhu 60°C hingga 13 jam tidak menyebabkan degradasi Rebaudioside A yang cukup berarti. Setelah pemanasan pada suhu 100°C selama 13 jam hanya 18,3% dan 24,1% tersisa dari Rebaudioside A dalam pelarut asam fosfat dan asam sitrat. Rebaudiosida A tidak menunjukkan yang berarti pada masa simpan 4 bulan dengan suhu 4°C, 3 bulan pada suhu ruang dan 1 bulan pada suhu 37°C. Hal ini menunjukkan hasil yang sama untuk pelarut asam fosfat dan asam sitrat. Analisis menggunakan alat Kromatografi Lapis Tipis (Thin-Layer Chromatography) dan HPLC. Paparan sinar matahari selama 1 minggu dapat mengdegradasi 22% dan 18% Rebaudioside A pada minuman cola (pelarut fosfat) dan minuman jeruk (pelarut sitrat).

The Joint Expert Committee on Food Additives (JECFA) sementara menyetujui asupan steviol sebanyak 0-2 mg/kgBB/hari pada pertemuan ke-63 WHO (WHO,2005). Pada pertemuan ke-69, nilai ADI (*Acceptable Daily Intake*) yang disetujui menjadi 0-4 mg/kgBB/hari (WHO,2008), yang setara dengan 0-12 mg/kgBB/hari untuk Rebaudiosida A. *The Food Standard Australia New Zealand* (FSANZ) telah menyelesaikan evaluasi penerapan steviol glikosida dalam makanan dan menyetujui penggunaannya sebagai

bahan tambahan makanan (FSANZ, 2008). FDA mengeluarkan surat yang menyatakan tidak keberatan untuk penggunaan Rebaudiosida A pada akhir 2008 dengan status GRAS (*Generally Recognized As Safe*) (Tarantino, 2008).

Rebaudioside A dan stevioside menunjukkan farmakokinetik yang serupa pada tikus. Pada manusia, Rebaudiosida A dan steviosida diekskresikan oleh jalur yang sama, yakni melalui feses. Hasil uji toksikologi menunjukkan bahwa steviol glikosida tidak genotoksik, karsinogenik dan mengakibatkan toksik pada reproduksi/perkembangan janin (JECFA, 2010).

Dosis tunggal 1000 mg steviol glikosida/hari (Rebaudiosida A 97%) (sesuai dengan sekitar 330 mg steviol setara/hari) tidak mempengaruhi homeostasis glukosa dan tidak mempengaruhi tekanan darah pada individu dengan toleransi glukosa normal atau diabetes melitus tipe II. Penggunaan yang sama juga diulang selama 16 minggu, tidak ada perubahan yang berarti pada individu dengan diabetes melitus tipe II. Parameter tekanan darah tidak dipengaruhi secara nyata oleh individu bertekanan darah sistolik normal dan rendah dengan asupan oral 1000mg/hari selama 4 minggu (EFSA,2010).

Bridel dan Lavielle (1931) melakukan ekstraksi daun stevia dengan menggunakan alkohol dan menghasilkan glikosida berbentuk kristal dan tidak memiliki atom nitrogen, glikosida ini dinamakan steviosida. Kristal steviosida yang terkandung di dalam daun stevia menyebabkan rasa manis. Zairisman (1984) mengatakan bahwa penentuan kadar steviosida dan Rebaudiosida A telah dilakukan oleh beberapa peneliti melalui beberapa cara, yaitu *Thin Layer Densitometry*, *Droplet Counter-Current Chromatography*,

High Performance Liquid Chromatography, Dual Wavelength Thin Layer Chromatography Scanner dan Two Dimentional Thin Layer Chromatography.

C. Definisi dan Komponen Selai

Selai dapat dibuat dari berbagai macam buah yang tersedia. Biasanya selai terbuat dari buah yang telah masak, gula, asam sitrat dan pektin (Broomfield, 1996). Karakter fisikokimia dari buah mempengaruhi kualitas produk, seperti buah tertentu lebih spesifik terhadap suatu karakter. Kansci dkk. (2003) mempelajari efek kematangan buah pada komposisi dan kesesuaian dalam pembuatan selai. Mereka menyimpulkan bahwa kesesuaian karakter selai lebih cocok pada mangga yang belum terlalu matang. Hal ini disebabkan oleh komposisi pati pada mangga matang sudah menurun.

Menurut definisi SNI (Standar Nasional Indonesia) (1995), selai buah adalah produk pangan semi basah yang merupakan pengolahan bubur buah dan gula yang dibuat dari campuran 45% bagian berat buah dan 55% bagian berat gula dengan atau tanpa penambahan bahan makanan yang diizinkan. Campuran ini kemudian dipekatkan sehingga hasil akhirnya mengandung total padatan minimum 65%. Berdasarkan viskositasnya, selai merupakan makanan semi padat (Muchtadi dkk., 1979).

Menurut Muchtadi (1997), selai, jeli dan *marmalade* pada umumnya dibuat dari daging atau sari buah yang diproses menyerupai gel dan mengandung gula, asam dan pektin. Sifat daya tahan selai ditentukan oleh berbagai faktor :

- a. Kandungan gula yang tinggi, biasanya 65%-75% dari bahan terlarut
- b. Keasaman yang tinggi dengan pH sekitar 3,1-3,5
- c. Nilai a_w sekitar 0,75-0,83
- d. Suhu tinggi sewaktu pemanasan atau pemasakan (105°C - 106°C),kecuali pada evaporasi dan pengendapan dengan suhu rendah.
- e. Pengisian panas ke dalam wadah kedap udara (*hot filling*).

Kondisi optimum pembentukan gel adalah dengan kadar pektin 0,75-1,5%, kadar gula 65-70% dan asam dengan pH sekitar 3,2-3,4. Proses pembuatan selai memiliki beberapa poin yang harus diperhatikan, seperti pengaruh panas dan gula pada pemasakan, serta keseimbangan proporsi gula, pektin dan asam. Jumlah gula yang ditambahkan harus seimbang dengan jumlah pektin. Selai beraroma harum dapat diperoleh dengan konsistensi yang baik, sebaiknya menggunakan campuran buah matang dan buah setengah matang. Buah yang matang akan memberikan pektin dan asam yang cukup, sedangkan buah yang matang akan memberikan aroma yang baik (Muchtadi dkk.,1979).

Pemanasan diperlukan untuk menghomogenkan campuran buah, gula dan pektin serta menguapkan sebagian besar air sehingga diperoleh struktur gel. Proses pemasakan memerlukan kontrol yang baik karena pemasakan berlebihan akan menghasilkan tekstur selai yang keras dan kental, sedangkan pemanasan yang kurang akan menghasilkan selai yang encer

(Crues, 1958). Pemanasan berlebihan akan menyebabkan perubahan yang merusak kemampuan membentuk gel, terutama pada buah yang sangat asam (Muchtadi dkk., 1979)

Hidrokoloid digunakan dalam selai buah untuk memberikan konsistensi kental pada produk akhir. Hidrokoloid yang paling umum digunakan dalam industri selai adalah *High Methoxyl Pectin* (HMP) karena memberikan efek kental meski ditambahkan dalam lingkungan yang memiliki keasaman rendah dengan total padatan terlarut tinggi (Basu dan Shivhare, 2010).

D. Bahan Baku Selai

Bahan baku untuk pengolahan selai antara lain nanas, sirsak, srikaya, stroberi, pepaya, tomat, durian, mangga, jambu biji, kacang-kacangan dan buah-buahan musiman lainnya. Buah yang digunakan harus benar-benar matang sehingga dapat diperoleh selai dengan aroma yang baik. Meskipun demikian, pengolahan selai buah juga dapat menggunakan campuran antara buah setengah matang dan buah yang benar-benar matang. Buah yang setengah matang akan memberikan pektin dan asam yang cukup, sedangkan buah yang matang penuh akan memberikan aroma yang diinginkan (Suryani dkk., 2004)

Bahan tambahan merupakan bahan yang digunakan untuk menyempurnakan proses, penambahan produk jadi dan daya awet. Komposisi bahan baku dan bahan tambahan dalam pengolahan selai harus tepat sehingga diperoleh produk akhir yang baik. Bahan tambahan yang digunakan untuk

pengolahan selai adalah gula, pektin, air, asam sitrat dan bahan pengawet (Suryani dkk., 2004)

a. Gula

Winarno dkk. (1980) menyatakan bahwa penambahan gula juga berpengaruh pada kekentalan yang terbentuk. Gula akan menurunkan kekentalan. Hal ini disebabkan gula akan mengikat air, sehingga pembengkakan butir-butir pati menjadi lebih lambat dan mengakibatkan gelatinisasi menjadi lebih tinggi. Komposisi kimia gula pasir dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Gula Pasir

Komposisi	Persentase (%)
Kadar air	0,61
Sukrosa	97,01
Kadar abu	1,24
Gula reduksi	0,35
Senyawa bukan gula	0,70

(Sumber : Thorpe, 1974)

Reaksi inversi sukrosa menjadi gula reduksi adalah reaksi hidrolisis. Kerugian gula *invert* antara lain mudah menyebabkan produk menjadi basah, afinitas dalam air tinggi, memberikan efek karamelisasi, menyebabkan warna kecoklatan. Gula memberikan rasa manis dan kelembutan pada produk (Hidayat dan Ken, 2004).

Proses pembuatan selai juga dapat menggunakan sirup glukosa. Sirup glukosa diperoleh dari pati dengan cara hidrolisis sebagian, kemudian dilakukan netralisasi dan pemekatan sampai pada tingkat kepekatan tertentu. Sirup glukosa bukan merupakan produk yang murni, tetapi merupakan campuran dari glukosa, maltosa dan dekstran seperti aritrodekstran dan

akrodekstran. Pembuatan sirup glukosa dilakukan dengan menghidrolisis baik dengan katalisator asam, katalisator enzim, maupun kombinasi keduanya (Sugeng, 1994).

b. Gula Stevia

Kehadiran gula stevia dapat dijadikan sebagai alternatif yang tepat untuk menggantikan pemanis buatan atau sintetik. Tingkat kemanisan gula stevia antara 200-300 kali sukrosa (Philips, 1987). Tingkat kemanisan gula stevia juga lebih tinggi dibandingkan dengan aspartam atau siklamat yang selama ini digunakan sebagai pemanis berbagai macam makanan atau minuman (Lutony, 1993).

Produk dari *Stevia rebaudiana* dapat digunakan sebagai bahan tambahan makanan berkalori rendah bagi penderita diabetes, orang kegemukan dan penderita gigi berlubang. Hasil penelitian menunjukkan pemberian pemanis stevia tanpa glukosa dibandingkan dengan pemberian tolbutamida maka kadar gula darah turun 53,6%. Jadi, dapat disimpulkan bahwa zat pemanis stevia mempunyai sifat hipoglikemik (Djas, 2005)

E. Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Selai

a. Kadar air

Menurut Winarno (2002), kandungan air dalam bahan pangan ikut menentukan akseptabilitas, kesegaran dan daya tahan bahan. Air merupakan komponen paling penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa makanan. Kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap

serangan mikroorganisme yang dinyatakan dengan a_w , yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya.

b. Suhu

Suhu berhubungan erat dengan daya larut gula dalam pembuatan selai. Daya larut yang tinggi dari sukrosa merupakan salah satu dari sifat-sifatnya yang penting. Daya larut gula pada berbagai suhu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Suhu dan daya larut gula

Suhu (°C)	Daya larut (%)
20	67,1
50	72,4
100	84,1

(Sumber : Buckle dkk., 1987)

c. Dispersibilitas

Pengamatan dispersibilitas dilakukan untuk mendapatkan hasil yang objektif terhadap daya oles selai dengan melihat kemampuan selai mengalir. Selai akan dituang di atas gelas kaca dan dilihat seberapa jauh selai akan mengalir. Semakin kecil jarak sampel tersebut bergerak di atas gelas kaca, maka selai tersebut akan semakin stabil. Namun, jika jarak terlalu kecil, selai tersebut sangat kental dan daya olesnya belum tentu baik (Fatonah, 2002).

d. Komposisi bahan dasar

Bahan dasar memiliki peranan penting. Setiap produk mempunyai komposisi bahan dasar yang berbeda. Komposisi rata-rata bahan yang digunakan yaitu 45% daging buah dan 55% gula (SNI, 2008).

e. Mikrobia

Bahan makanan merupakan substrat yang rata-rata sangat sesuai untuk pertumbuhan dan kehidupan mikrobia, baik yang datang dari lingkungannya sebagai jasad kontaminan, datang bersama bahan baku, peralatan ataupun dari anggota badan pengolah (Supardi dan Sukamto, 1999). Kapang dapat tumbuh karena terjadinya pengembunan air pada produk disebabkan karena perubahan suhu yang besar. Gula yang ditambahkan dalam konsentrasi tinggi (paling sedikit 40% padatan terlarut) menyebabkan sebagian air yang ada menjadi tidak tersedia untuk pertumbuhan mikrobia dan aktivitas air dari bahan pangan berkurang (Buckle dkk., 1987).

F. Syarat Mutu Selai

Syarat mutu selalu diterapkan agar produk yang dihasilkan memiliki nilai gizi maupun keamanan yang dapat menjamin keselamatan dalam mengonsumsinya. Kualitas selai buah yang baik dapat diketahui dari syarat mutu selai berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 3746:2008). Syarat mutu selai yang baik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Syarat Mutu Selai Buah

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan		
Aroma	-	Normal
Warna	-	Normal
Rasa	-	Normal
Serat buah	-	Positif
Padatan terlarut	% fraksi massa	Min. 65
Cemaran logam		
Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 250,0
Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
Cemaran mikroba		
ALT	Koloni/gr	Maks. 1×10^3
<i>Coliform</i>	APM/gr	< 3
<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/gr	Maks. 2×10^1
<i>Clostridium sp.</i>	Koloni/gr	< 10
Kapang/khamir	Koloni/gr	Maks. 5×10^1

(Sumber : SNI, 2008)

G. Hipotesis

1. Variasi Rebaudiosida A berpengaruh terhadap kualitas (sifat fisik, kimia, mikrobiologi, organoleptik dan kalori) selai mangga kweni (*Mangifera odorata* Griff) rendah kalori.
2. Jumlah variasi Rebaudiosida A yang paling tepat untuk menghasilkan selai mangga kweni (*Mangifera odorata* Griff) dengan kualitas terbaik adalah 25% (Basu, 2012).