

## KOMPOSISI BEBERAPA SENYAWA GULA DALAM PEMBUATAN PERMEN KERAS DARI BUAH PALA

### COMPOSITION OF SEVERAL SUGAR COMPOUNDS IN THE MAKING OF NUTMEG HARD CANDY

Judith Henny Mandei  
Balai Riset dan Standardisasi Industri Manado  
Jalan Diponegoro No.21-23  
Pos-el: [nenimandei@yahoo.com](mailto:nenimandei@yahoo.com)  
Diterima Tanggal 06-5-2014, Disetujui Tanggal 20-5-2014

#### ABSTRAK

Salah satu usaha pemanfaatan daging buah pala adalah dengan mengolahnya menjadi permen. Penelitian bertujuan mendapatkan komposisi dari sukrosa, glukosa dan gula invert dalam pembuatan permen keras dari buah pala. Penelitian menggunakan metode percobaan dalam Rancangan Acak Lengkap faktorial, dua faktor yaitu perbandingan gula, dan perbandingan jumlah gula (% b/b). Pengamatan dilakukan terhadap mutu dari permen pala sesuai persyaratan kembang gula keras SNI 3547.1:2008 meliputi kadar air, gula reduksi, sukrosa, abu, dan uji organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan interaksi jenis dan jumlah gula hanya berpengaruh nyata terhadap kadar gula reduksi permen pala, sedangkan perlakuan tunggal jenis gula maupun jumlah gula berpengaruh nyata terhadap kadar sukrosa dan gula reduksi permen pala. Semakin banyak sukrosa yang digunakan semakin tinggi kadar gula reduksi, semakin rendah kadar sukrosa permen pala dan semakin lengket permen yang dihasilkan. Kadar sukrosa permen pala berkisar antara 35,00-46,87%, kadar gula reduksi antara 46,67-54,39%, kadar air antara 1,06-1,09% dan abu antara 0,3-0,4%, semuanya memenuhi syarat mutu kembang gula keras SNI 3547.1:2008. Sedangkan kadar gula reduksi permen berkisar antara 46,67-57,25%, dan tidak memenuhi syarat mutu. Secara organoleptik rasa, tekstur, warna/penampakan dan bau dari permen pala disukai oleh panelis.

Kata kunci: permen keras, pala, sukrosa, glukosa, gula invert.

#### ABSTRACT

*An effort to treat nutmeg is processing them into sweets. This study aims to obtain the best composition of sucrose, glucose, and inverted sugar in nutmeg hard candy. The study used factorial complete randomized design experiment with two factors; i.e. variety of sugar and amount of sugar. Observation was carried out to the quality of products based on the requirements of confectionery quality as of in SNI 3547.1:2008. The result showed that interaction between types and the amount of sugar only significantly affects a reduction of sugar level, whereas single treatment of sugar type or sugar quantity has significant effect on sucrose and reduction sugar levels. The more sucrose is used, the higher is sugar reduction content, the lower is sucrose content of nutmeg candy, and the more sticky is the products. Results found out that the product consists of sucrose which ranged from 35,00-46,87%, reduction sugar content between 46,67-54,39%, moisture content between 1,06-1,09%, and ash content between 0,3-0,4% which fulfill the requirements. On the other hand, reduction sugar level between 46,67-57,25% does not fulfill the requirement. Organoleptic test showed that the taste, texture, color or appearance and smell of nutmeg sweets were preferred by panelists.*

*Keywords: glucose, hard candy, inverted sugar, nutmeg, sucrose.*

#### PENDAHULUAN

Tanaman pala (*Myristica fragans*) merupakan tanaman asli Indonesia yang berasal dari pulau Banda. Pala dikenal

sebagai tanaman rempah yang memiliki nilai ekonomi dan multiguna karena hampir semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan dalam berbagai industri.

Bagian tanaman pala yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi adalah biji buah dan fulinya yang digunakan sebagai bahan industri minuman, makanan, farmasi dan kosmetik. Bagian terbesar dari buah pala adalah daging buahnya, namun di daerah-daerah sentra produksi pala, daging buah pala setelah diambil biji dan fulinya, kebanyakan belum dimanfaatkan secara maksimal. Pemanfaatan terbesar adalah diolah menjadi manisan pala. Namun untuk membuat manisan pala yang berkualitas, digunakan daging buah pala yang belum terlalu matang bukan memanfaatkan limbah daging buah pala matang yang sudah diambil biji dan fulinya. Salah satu usaha pemanfaatan daging buah pala matang ini adalah dengan mengolahnya menjadi permen.

Permen merupakan salah satu bentuk makanan olahan dari pendidihan campuran gula dan sari buah atau bahan tambahan pangan pemberi flavor. Hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan permen adalah kelarutan sukrosa. Permen yang menggunakan sukrosa murni mudah mengalami kristalisasi. Oleh karena itu perlu digunakan bahan lain untuk meningkatkan kelarutan dan menghambat kristalisasi, misalnya sirup glukosa (1). Peran sirup glukosa dapat digantikan gula invert, dimana keduanya memiliki fungsi yang sama yaitu untuk mencegah kristalisasi. Gula invert dapat dibuat dari sukrosa yang dihidrolisis menggunakan asam. Penggunaan asam dapat meningkatkan konsentrasi sukrosa yang tereduksi, sehingga menyebabkan produk menjadi lengket (2).

Permen menurut jenisnya dikelompokkan menjadi dua macam yaitu permen kristalin (krim) dan permen non kristalin (*amorphous*). Permen kristalin biasanya mempunyai rasa yang khas dan apabila dimakan terdapat rasa krim yang mencolok. Sedangkan permen non kristalin (*amorphous*) terkenal dengan sebutan *without form*, berdasarkan teksturnya dibedakan menjadi permen keras/*hard candy (hard boiled sweet)*, permen kunyah (*chewy candy*) atau permen lunak (*soft candy*), gum dan jelly. *Hard candy* dengan kandungan total solid sebanyak 97% memberikan tekstur yang baik dan memberikan umur simpan yang optimal. Akan tetapi jika semua hanya terdiri dari sukrosa maka akan menjadi lewat jenuh, sehingga karbohidrat ini menjadi tidak stabil. Masalah ini dapat diatasi dengan menggunakan campuran sukrosa dan sirup glukosa. Sirup glukosa yang digunakan dapat meningkatkan viskositas dari permen sehingga permen tetap tidak lengket dan mengurangi migrasi molekul karbohidrat. Permen yang jernih dapat dihasilkan dengan kandungan air yang rendah dan penambahan sirup glukosa yang akan mempertahankan viskositas tinggi (3).

Dua masalah yang dapat terjadi pada *hard candy* adalah *stickness* (kelengketan) dan *graining* (kristalisasi). *Stickness* terjadi karena meningkatnya kadar air pada permen sehingga permen lebih bersifat higroskopis. Masalah ini dapat diatasi dengan menggunakan sukrosa dan gula invert. Tetapi rasio antara sukrosa dan gula invert perlu disesuaikan, karena kesalahan rasio kedua bahan tersebut dapat menyebabkan *graining* atau

pengkristalan. Penyimpanan pada suhu dan RH yang tinggi juga dapat menimbulkan masalah kelengketan dan *sticking*, karena permen menyerap air, sehingga RH penyimpanan harus dijaga agar tidak lebih dari 45%. *Hard candy* diharapkan tidak lengket atau mengkristal ketika diterima oleh konsumen, maka ketepatan formula dan pengontrolan proses sangat penting (3).

Formulasi pembuatan permen sangat penting untuk diperhatikan. Kadar gula pereduksi (glukosa atau fruktosa) sangat menentukan karakteristik produk. Gula pereduksi tinggi maka produk cenderung lengket. Gula pereduksi berasal dari sirup glukosa dan inversi sukrosa. Kadar gula reduksi dipengaruhi oleh rasio gula selama proses, penambahan dari luar, penambahan asam ataupun bahan ber-pH rendah. Parameter yang berperan terhadap mutu permen dikaitkan dengan masalah di atas adalah gula reduksi, sukrosa, air, abu dan penilaian organoleptik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan komposisi dari sukrosa, glukosa dan gula invert dalam pembuatan permen keras dari buah pala. 55

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari daging buah pala diperoleh dari petani di Tanawangko Kabupaten Minahasa, glukosa dan gula invert diperoleh dari toko bahan kimia di Bogor, gula pasir (sukrosa), , dan garam diperoleh dari pasar swalayan di Manado, kemasan aluminium foil dengan plastik

lamnansi PE diperoleh dari CV. D & D Tangerang, dan bahan-bahan untuk pengujian laboratorium.

Alat-alat yang digunakan terdiri dari loyang plastik, mangkuk ukur, *juice extractor*, kompor, wajan, pengaduk, talenan, timbangan, cetakan permen, dan *hand sealer*.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode percobaan yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap faktorial dengan dua kali ulangan. Faktor A yaitu perbandingan jenis gula, terdiri dari  $A_1$ =glukosa:sukrosa dan  $A_2$ =gula invert:sukrosa. Faktor B yaitu perbandingan jumlah gula (% b/b), terdiri dari  $B_1$ = 20:80;  $B_2$ = 15:85;  $B_3$ =10:90.

### Prosedur Kerja

Buah pala dikupas, dicuci dan diambil dagingnya. Setelah itu daging buah pala dipotong-potong kemudian direndam dalam larutan garam 2% selama 10 menit, diangkat, dicuci kembali dan ditiriskan. Tambahkan air ke dalam potongan daging buah pala dengan perbandingan 1:1 (b/v), kemudian diambil sarinya menggunakan *juice extractor*. Selanjutnya dilakukan pemekatan sari buah sampai kadar total padatan terlarut sekitar 5% ( $^{\circ}$ Brix).

Timbang bahan-bahan yang dibutuhkan sesuai perlakuan. Larutkan sukrosa dalam air secukupnya, dan masak sampai kental (suhu mencapai  $\pm 110$   $^{\circ}$ C). Masukkan glukosa atau gula invert dan masak terus pada suhu  $\pm 110$   $^{\circ}$ C. Tambahkan pekatan sari buah pala 60% (b/b). Masak terus sampai suhu mencapai

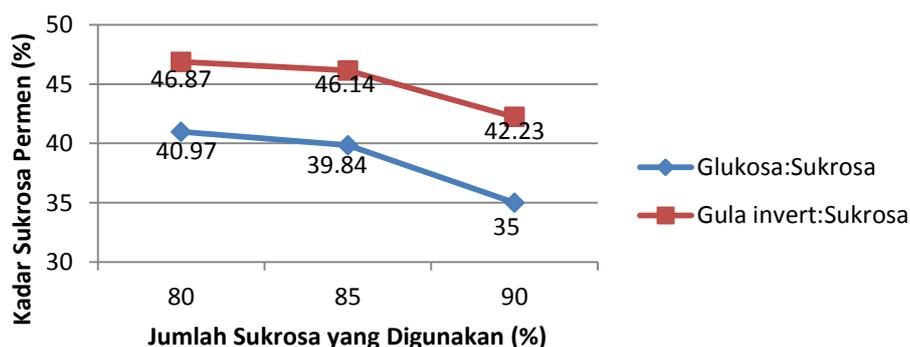
130 °C. Angkat, dinginkan sampai suhu sekitar 60 °C, kemudian tuangkan dalam cetakan. Permen pala dikemas dengan aluminium foil dilapisi plastik laminasi PE. Permen pala siap dianalisis.

### Variabel yang diamati

Pengamatan dilakukan terhadap mutu dari permen pala sesuai persyaratan kembang gula keras SNI 3547.1:2008 (4) meliputi kadar air, gula reduksi, sukrosa, abu, dan uji organoleptik (tingkat kesukaan terhadap rasa, bau, tekstur dan warna permen pala menggunakan metode Hedonik dengan skala penilaian: 1=sangat tidak suka, 2=tidak suka, 3=cukup suka, 4=suka, 5=sangat suka).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Sukrosa



Gambar 1. Perubahan kadar sukrosa Permen Akibat Hidrolisa pada Proses Pembuatan Permen Pala

Hal ini disebabkan proses inversi sukrosa yang merubah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, atau campuran keduanya (gula invert) terjadi karena pengaruh asam dari sari buah pala. Proses inversi sukrosa dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu suhu pemanasan, lama pemanasan dan konsentrasi asam yang digunakan (5). Sari buah pala yang

Hasil pengujian laboratorium memperoleh hasil rata-rata kadar sukrosa permen pala berkisar 35,00-46,87%. Setelah dilakukan analisis sidik ragam ternyata bahwa perlakuan tunggal jenis gula maupun jumlah gula berpengaruh sangat nyata terhadap kadar sukrosa permen pala, namun interaksi antara perlakuan jenis dan jumlah gula tidak memberikan pengaruh yang nyata. Kadar sukrosa permen pala dengan perlakuan perbandingan gula invert dan sukrosa lebih tinggi dari kadar sukrosa permen pala menggunakan perlakuan perbandingan glukosa dan sukrosa. Makin tinggi jumlah gula pasir (sukrosa), dan makin sedikit jumlah gula invert atau glukosa yang digunakan, makin menurun kadar sukrosa permen pala (Gambar 1).

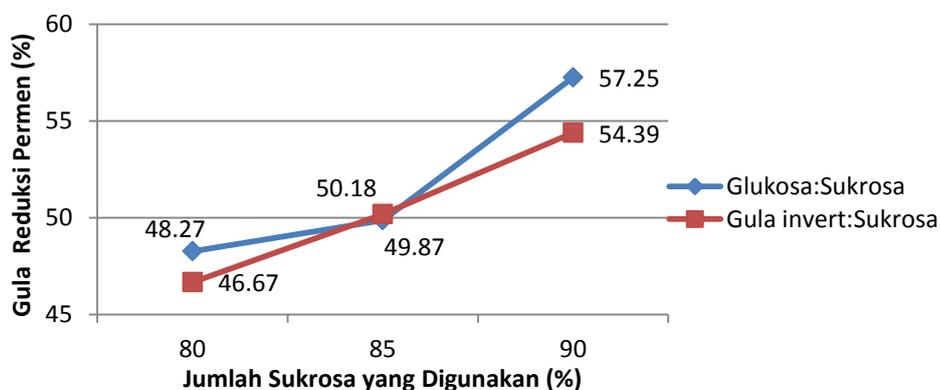
kandungan asam dari sari buah pala, sehingga kadar sukrosa permen pala menurun. Kandungan asam dalam buah pala sebagian terdapat dalam bentuk vitamin C (asam askorbat), yaitu sebesar 22,00 mg/100 g daging buah pala (7).

Vitamin C mempunyai sifat asam dan sifat pereduksi yang kuat (7). Asam dalam *hard candy* selain berfungsi sebagai gizi, juga dibutuhkan untuk membantu pembentukan gula pereduksi. Dengan demikian makin banyak sukrosa yang digunakan, dengan adanya asam dari sari buah pala makin banyak sukrosa yang terhidrolisa atau terinversi menjadi glukosa dan fruktosa, atau campuran keduanya (gula invert) sehingga kadar sukrosa permen pala menjadi semakin kecil. Dibandingkan persyaratan kembang gula keras SNI 3547.1:2008 (4), maka kadar sukrosa dari permen pala yang dihasilkan memenuhi syarat mutu yaitu minimal 35%.

**Gula Reduksi**

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa kadar gula reduksi permen pala yang dihasilkan berkisar

antara 46,67-54,39%. Setelah dilakukan analisis sidik ragam, baik perlakuan tunggal perbandingan jenis dan jumlah gula maupun interaksi keduanya, berpengaruh sangat nyata terhadap kadar gula reduksi permen pala. Pada Gambar 2 terlihat bahwa, makin tinggi jumlah gula pasir (sukrosa), atau makin sedikit jumlah gula invert ataupun glukosa yang digunakan, makin tinggi kadar gula reduksi permen pala. Hal ini terjadi karena proses inversi sukrosa yang merubah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, atau campuran keduanya (gula invert) karena pengaruh asam dari sari buah pala. Ini berarti permen yang diproses menggunakan bahan baku sari buah yang bersifat asam (sari buah pala yang digunakan mempunyai pH 3) akan memiliki gula reduksi yang tinggi karena sebagian besar sukrosa akan terinversi menjadi gula reduksi yaitu glukosa, fruktosa atau campuran keduanya (gula invert). Proses inversi sukrosa dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu suhu pemanasan, lama pemanasan dan konsentrasi asam yang digunakan (5).



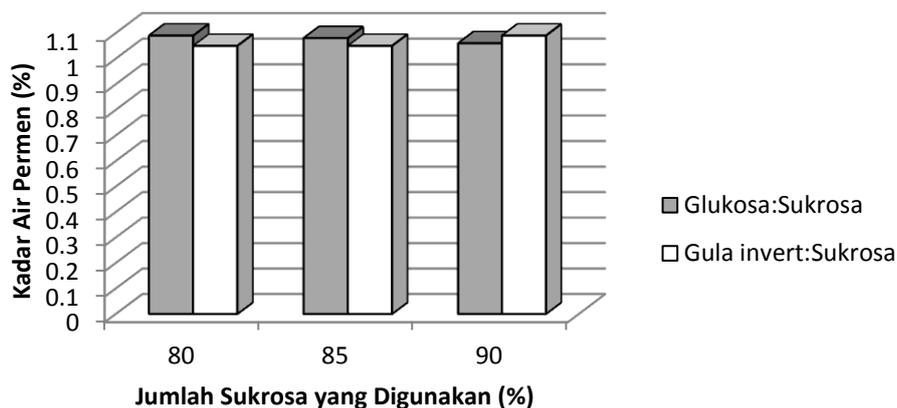
Gambar 2. Perubahan kadar Gula Reduksi Permen Akibat Hidrolisa pada Proses Pembuatan Permen Pala

Berdasarkan SNI 3547.1:2008 (4) tentang kembang gula keras, kadar gula reduksi yang disyaratkan adalah maksimal 24%, maka kadar gula reduksi dari permen pala tidak memenuhi syarat mutu. Tidak memenuhi syaratnya kandungan gula reduksi permen pala diduga disebabkan teknik dan waktu pemberian sari buah pala yang belum tepat, dan harus diperhatikan/dipelajari lebih lanjut, atau mungkin pH dari sari buah harus dinetralkan lebih dulu, karena sifat asam dari sari buah pala yang akan menghidrolisis sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa atau campuran keduanya (gula invert), sehingga kandungan gula reduksi permen pala menjadi tinggi. Hal ini juga mengindikasikan bahwa penambahan gula reduksi (glukosa dan gula invert) tidak

diperlukan karena bahan baku sari buah pala mempunyai kadar asam yang tinggi.

#### **Kadar Air**

Kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu dari permen, karena tingkat keawetan permen mempunyai hubungan yang erat dengan kadar air yang dikandungnya. Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa kadar air rata-rata permen pala berkisar antara 1,06-1,09%. Berdasarkan SNI 3547.1:2008 (4) tentang kembang gula keras, kadar air maksimal adalah 3,5% maka kadar air dari permen pala memenuhi syarat mutu. Dari hasil analisis sidik ragam, baik perlakuan tunggal rasio jenis, dan jumlah gula maupun interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air permen pala.



Gambar 3. Histogram Perubahan kadar Air Permen pada Proses Pembuatan Permen Pala

Hal ini berarti bahwa kadar air permen pala yang dihasilkan relatif tidak berbeda antara satu perlakuan dengan perlakuan lainnya, dan ini menunjukkan bahwa komposisi senyawa gula tidak mempengaruhi kadar air permen pala. Ini diduga disebabkan

proses pembuatan permen pala ini dibuat dengan waktu dan suhu pemasakan yang diatur relatif sama yaitu 20 menit pada suhu 130 °C dengan jumlah bahan yang sama yaitu 50 g campuran gula dan 30 g sari buah pala, sehingga penguapan air yang

terjadi juga relatif sama dan permen yang dihasilkan mempunyai kadar air yang tidak berbeda nyata. Suhu pemasakan berpengaruh nyata terhadap kadar air permen (9). Semakin tinggi suhu pemasakan maka kadar air permen semakin rendah, karena dengan semakin tingginya suhu pemasakan maka semakin banyak air dalam bahan yang mengalami penguapan.

### Kadar Abu

Kadar abu adalah zat sisa hasil pembakaran suatu bahan organik (10). Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Mineral suatu bahan merupakan garam organik (garam-garam malat, oksalat, asetat, pektat) dan garam anorganik (garam fosfat, karbonat, klorida, sulfat dan nitrat). Kadar abu merupakan salah satu parameter penentu mutu dari permen, dimana kadar abu ini mempengaruhi penampakan dari permen. Semakin rendah kandungan abu maka penampakan permen akan semakin baik. Gula dengan tingkat kemurnian tinggi dan rendah kadar abunya akan menghasilkan permen dengan kejernihan yang baik atau penampakan mirip air (7). Produk permen pala yang dihasilkan menggunakan perlakuan rasio glukosa dan sukrosa dengan beberapa perbandingan, menghasilkan kadar abu rata-rata 0,36%. Produk permen pala yang menggunakan gula invert: sukrosa menghasilkan kadar abu rata-rata 0,30%. Sedangkan kadar abu dari permen pala yang menggunakan sukrosa, tanpa glukosa atau gula invert adalah sebesar 0,40%. Hal ini berarti bahwa gula invert yang digunakan memiliki

kandungan abu yang lebih rendah daripada glukosa dan gula pasir (sukrosa), dan kandungan abu dari glukosa lebih rendah dari sukrosa. Bahan baku permen seperti gula pasir (sukrosa) berpengaruh terhadap kadar abu dari permen yang dihasilkan (7).

Dibandingkan dengan syarat mutu kadar abu dari kembang gula keras (4) yaitu maksimal 2,0%, maka kadar abu dari permen pala memenuhi syarat mutu. Ini menunjukkan bahwa bahan baku permen yang digunakan yaitu gula (glukosa, gula invert dan sukrosa), dan sari buah pala memiliki kandungan abu yang cukup untuk pembuatan permen sehingga kadar abu yang dihasilkan memenuhi syarat mutu.

### Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan terhadap rasa, warna, tekstur dan bau dari permen pala, yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik terhadap Warna, Rasa, Tekstur dan Bau Permen Pala

Komposisi Senyawa Gula	Nilai Uji Organoleptik			
	Warna	Rasa	Tekstur	Bau
A <sub>1</sub> :B <sub>1</sub>	4,0	4,0	4,0	4,0
A <sub>1</sub> :B <sub>2</sub>	4,0	3,7	3,5	4,0
A <sub>1</sub> :B <sub>3</sub>	3,7	3,3	3,3	4,0
A <sub>2</sub> :B <sub>1</sub>	4,0	3,7	3,7	4,0
A <sub>2</sub> :B <sub>2</sub>	4,0	3,7	3,3	3,7
A <sub>2</sub> :B <sub>3</sub>	4,0	3,5	3,3	3,7

Ket: A<sub>1</sub>=glukosa:sukrosa, A<sub>2</sub>=gula invert:sukrosa, B<sub>1</sub>=20:80, B<sub>2</sub>=15:85, B<sub>3</sub>=10:90.

Hasil pengujian organoleptik menunjukkan bahwa nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap

warna/penampakan, rasa, tekstur dan bau permen pala berkisar antara 3,3-4,0 (cukup suka-suka). Hampir semua panelis menyukai warna/penampakan dari permen pala, dimana permen pala yang dihasilkan berwarna coklat terang kemerahan dengan penampakan yang mengkilat dan jernih/transparan. Warna coklat pada permen terjadi akibat proses karamelisasi, dimana pada suhu yang tinggi terjadi dekomposisi karbohidrat terutama gula secara lengkap dan menghasilkan karamel (10). Penampakan yang jernih ini disebabkan kandungan abu yang rendah dari permen pala sehingga mempengaruhi kesukaan panelis terhadap warna/penampakan dari permen. Warna merupakan hasil pengamatan dengan penglihatan yang dapat membedakan antara satu warna dengan warna lainnya, cerah, buram, bening, dan sebagainya (11). Salah satu sifat kembang gula adalah memiliki warna jernih, semakin jernih suatu produk kembang gula maka akan menunjukkan kualitas yang semakin baik. Nilai kesukaan panelis terhadap rasa permen pala cenderung menurun dengan semakin banyaknya persentase sukrosa yang digunakan dalam pembuatan permen. Hal ini diduga berhubungan dengan rasa manis dari permen pala yang makin berkurang dengan makin banyaknya sukrosa yang digunakan. Makin banyak sukrosa yang digunakan dalam pembuatan permen pala, makin banyak sukrosa yang terhidrolisa menghasilkan gula invert (campuran glukosa dan fruktosa) yang tingkat kemanisan relatifnya lebih rendah. Kemanisan relatif dari beberapa gula berturut-turut adalah; fruktosa 114, sukrosa

100, gula invert 95, dan glukosa 69 (11). Hal ini sesuai dengan hasil pengujian kadar sukrosa permen pala yang dihasilkan dalam penelitian ini, dimana makin banyak jumlah gula pasir (sukrosa) yang digunakan, makin banyak sukrosa yang mengalami inversi karena kandungan asam dari sari buah pala, sehingga kadar sukrosa permen pala menurun (Gambar 1), dan tingkat kemanisan dari permen makin menurun.

Nilai kesukaan panelis terhadap tekstur dari permen pala cenderung makin menurun dengan makin banyaknya jumlah gula pasir yang digunakan. Hal ini berhubungan dengan kandungan gula reduksi permen pala yang dihasilkan dari hidrolisis sukrosa karena kandungan asam dari sari buah pala. Hasil pengujian gula reduksi permen pala (Gambar 2) menunjukkan bahwa makin banyak jumlah gula pasir (sukrosa) yang digunakan, makin tinggi kadar gula reduksi permen pala. Kadar gula reduksi mempengaruhi sifat lengket dari permen, dimana makin tinggi kandungan gula reduksi makin lengket permen yang dihasilkan.

Bau merupakan indikator yang penting dalam industri pangan karena dengan cepat dapat memberikan hasil penilaian diterima atau tidaknya produk tersebut (10). Bau meliputi berbagai sifat seperti harum, amis, apek, busuk, dan sebagainya. Bau sukar untuk diukur sehingga biasanya menimbulkan pendapat yang berlainan dalam menilai kualitas aromanya. Perbedaan pendapat disebabkan tiap orang memiliki perbedaan penciuman meskipun mereka dapat membedakan aroma namun

setiap orang mempunyai kesukaan yang berlainan.

Rata-rata panelis menyukai bau/aroma dari permen pala, dimana permen pala yang dihasilkan mempunyai bau khas buah pala karena kandungan senyawa aromatiknya. Komponen utama minyak biji pala yang juga terdapat dalam daging buah pala adalah terpene, terpene alkohol, dan fenolik eter (12). Minyak daging buah pala lebih banyak mengandung persenyawaan teroksigenasi seperti linalool,  $\alpha$ -terpineol, terpinene-4-ol, isoamyl-2-methyl butyrate. Persenyawaan teroksigenasi merupakan penyebab utama bau wangi dalam minyak atsiri (13). Komponen kimia yang terdapat didalam minyak atsiri sangat bermacam-macam tetapi komponen utama adalah senyawa terpen dan terpen yang teroksigenasi (terpenoid). Zat inilah penyebab terjadinya bau wangi, harum atau bau yang khas yang terjadi pada tumbuh- tumbuhan.(14).

### KESIMPULAN

Semakin banyak sukrosa yang digunakan semakin tinggi kadar gula reduksi dan semakin rendah kadar sukrosa permen pala serta semakin lengket permen yang dihasilkan. Komposisi senyawa gula mempengaruhi kadar sukrosa dan gula reduksi, namun tidak mempengaruhi kadar air permen pala. Kadar sukrosa, air dan abu dari permen pala memenuhi syarat mutu kembang gula keras SNI 3547.1:2008, sedangkan kadar gula reduksi tidak memenuhi syarat mutu. Secara organoleptik rasa, tekstur, warna/penampakan dan bau dari permen pala disukai oleh panelis.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Herschdoerfer. Quality Control in Food Industry Vol. 3. London and New York: Academic Press; 1972.
2. Jackson EB. Sugar Confectionery Manufacture. London: Blackie Academic and Profesional; 1995.
3. Faridah A. Pati Seri Jilid 3. Jakarta: Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional; 2008.
4. Badan Standardisasi Nasional. SNI 3541.1-2008 Kembang Gula Keras. Jakarta; 2008.
5. Ashurts PR. Food Flavoring (Ed.). New York: The AVI Publ; 1991.
6. Wrolstad RE. Food Carbohydrate Chemistry. 2012;35–47. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/9781118688496>
7. Nurwati. Formulasi hard candy dengan penambahan ekstrak buah pedada (*Sonneratia caseolaris*) sebagai flavor. Institut Pertanian Bogor; 2011.
8. Sularjo. Pengaruh perbandingan gula pasir dan daging buah terhadap kualitas permen pepaya. Magistra; 2010.
9. Wahyuni HD. Mempelajari pembuatan hard candy dari gula invert sebagai alternatif pengganti sirup glukosa. IPB; 1998.
10. Wahyuni R. Optimasi pengolahan kembang gula jelly campuran kulit dan daging buah naga super merah

(*Hylocereus costaricensis*) dan prakiraan biaya produksi. Universitas Brawijaya; 2010.

11. Winarno F. Pangan, Enzim dan Konsumen. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2008.
12. Nurdjannah N. Teknologi pengolahan pala. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian; 2007.
13. Sipahelut SG. Proporsi persenyawaan teroksigenasi minyak atsiri dari daging buah pala. *J Ekol dan Sains*. 2012;01(1).
14. Harborne, J.B. Metode fitokimia. Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan 2. ITB. Bandung. 354 h. 1987.