

Pengaruh Penambahan *Puree* Buah Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) Terhadap Karakteristik Permen Karamel Susu

Effect of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) Puree Addition on the Characteristic of Milk Caramel Candy

Vina Prilatmi Anggraeni¹, Putu Timur Ina^{1*}, I Desak Putu Kartika Pratiwi¹

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana
Kampus Bukit Jimbaran, Badung-Bali

*Penulis korespondensi: Putu Timur Ina, Email: timurina@unud.ac.id

Abstract

Milk caramel candy is a confectionary product made from milk, sugar, glucose syrup, and fat. This research was aimed for determining the effect of jackfruit puree addition on the characteristics of milk caramel candy and ascertained the addition of jackfruit puree to produce the best characteristic of milk caramel candy. The research based on a Completely randomized design (CRD) containing 5 levels jackfruit puree addition, namely 0%; 5%; 10%; 15% and 20%. Each treatment was replicated 3 times to obtain 15 experimental units. Data was analyzed using analysis of variance and if the treatment had a significant effect, its followed by the Duncan multiple range test (DMRT). The results showed that the addition of jackfruit puree had a significant effect to moisture content, ash content, reducing of sugar, crude fiber, the value of L*, a*, b*, colour, flavor, texture, taste and overall acceptance (hedonic) and taste (skoring). The addition of 15% jackfruit puree for producing milk caramel candy the best characteristics with moisture content 7.29%, ash content 1.65%, reducing sugar 16.26%, total sugar 66.36%, sucrose content 47.59%, crude fiber 3.75%, value of L* 57.20, value of a* 17.17, value of b* 49.30. Colour, flavor, texture, overall acceptance is liked and taste strong and liked.

Keywords: *milk caramel candy, puree, jackfruit*

PENDAHULUAN

Permen karamel susu adalah produk *confectionary* yang dibuat dari bahan dasar gula, sirup glukosa, susu, lemak dan garam (Susilawati *et al.*, 2011). Permen karamel susu termasuk salah satu jenis permen non kristal yang lunak (*chewy candy*). Permen karamel susu memiliki keuntungan tertentu, yaitu masa simpan yang cukup lama, mudah diproduksi dan merupakan hasil diversifikasi produk olahan susu. Secara prinsip pembuatan permen karamel susu yaitu berdasarkan reaksi karamelisasi. Reaksi karamelisasi adalah reaksi kompleks yang menyebabkan terjadinya perubahan bentuk dari gula menjadi amorf yang

berwarna coklat gelap yang terdiri dari 4 tahap, yaitu reaksi enolisasi, dehidrasi, fragmentasi dan polimerisasi (Rauf, 2015). Kandungan sukrosa, glukosa dan fruktosa yang dipanaskan pada suhu tinggi akan menghasilkan reaksi karamelisasi.

Permen karamel susu dapat dibuat dari susu sapi. Komponen yang terdapat dalam susu sapi adalah 12,10 – 12,75% bahan kering yang terdiri dari 3,8% lemak; 3,5% laktosa; 0,7% abu dan 87,3% air. Komponen lain dalam jumlah kecil antara lain vitamin, enzim dan pigmen (Malaka, 2010). Kandungan pada susu yang berperan penting dalam pembuatan karamel susu adalah laktosa dan protein. Protein serta gula (laktosa)

yang terdapat di dalam susu akan menghasilkan reaksi pencoklatan atau biasa disebut dengan reaksi *maillard* apabila mengalami proses pemanasan.

Kelemahan dari permen karamel susu yaitu memiliki aroma amis sehingga perlu ditambahkan bahan lain untuk menutupi aroma amis tersebut. Selain itu, permen karamel yang dihasilkan memiliki tekstur yang keras. Faradillah *et al.* (2017) menyatakan bahwa kadar air susu diduga dapat mempengaruhi karakteristik karamel susu, kadar air bahan yang rendah dapat menyebabkan tekstur keras, akan tetapi apabila kadar air pada bahan tinggi dapat menyebabkan tekstur lembek pada karamel susu. Oleh karena itu, penambahan bahan-bahan alami seperti buah-buahan dapat menjadi sumber *flavor* tanpa menimbulkan resiko bagi kesehatan dan juga berfungsi meningkatkan kadar air sehingga dapat melunakkan tekstur permen karamel susu. Penggunaan buah dalam bentuk *puree* merupakan alternatif untuk meningkatkan kadar air dan juga *flavor* dari permen karamel susu. Menurut Woodroof *et al.* (1975) dalam Santoso (2013), *puree* adalah hancuran daging buah dengan konsistensi bubur. Selain itu, *puree* buah memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan sari buah sehingga konsistensi permen karamel susu yang dihasilkan tidak terlalu lunak dan tidak kehilangan komponen-komponen pembentuk *flavor* yang tertinggal dalam ampas buah.

Salah satu buah yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber *flavor* alami untuk mengurangi aroma amis permen karamel susu adalah nangka. Nangka memiliki aroma yang khas dan kuat, diantaranya mengandung senyawa *ethyl*

isovalerate, *3 methylbutyl acetate*, *1 butanol*, *propyl isovalerate*, *2 methylbutanol* dan *butyl isovalerate* (Indriyani *et al.*, 2015). Asam lemak rantai pendek pada buah nangka dan susu berperan sebagai *flavor carrier*, sehingga diharapkan dapat menutupi aroma amis permen karamel susu. Selain itu, nangka mengandung pro vitamin A, vitamin B (thiamin, riboflavin, niacin), vitamin C, kalsium, kalium, magnesium, dan zat besi. Setiap 100 gram buah nangka mengandung kurang lebih karbohidrat sebanyak 27,6%, protein 1,2%, dan energi 106 kal (Musfidah, 2017). Nangka juga mengandung serat yang tinggi, yaitu 2,31% (Praseptiangga *et al.*, 2016). Sabir *et al.* (2020) menyatakan bahwa serat kasar merupakan bagian dari pangan yang tidak dapat dihidrolisis namun mampu mengikat air, selulosa dan pektin yang dapat membantu mempercepat proses sekresi dalam saluran pencernaan.

Beberapa penelitian telah memanfaatkan *puree* buah dalam pengolahan permen karamel, diantaranya penambahan *puree* buah nangka (Marlina *et al.*, 2019), penambahan *puree* buah durian (Sulistiyowati *et al.*, 2019). Penelitian mengenai pemanfaatan *puree* buah nangka dalam pembuatan permen karamel susu belum pernah dilaporkan. Karakteristik permen karamel susu yang diharapkan memiliki tekstur lunak, beraroma nangka dan mengandung serat serta sesuai SNI 3547.2-2008. Berdasarkan hal tersebut, didasari karena adanya kandungan senyawa pembentuk aroma dari buah nangka, maka perlu dilakukan penelitian pemanfaatan *puree* buah nangka dalam pembuatan permen karamel susu untuk

menghasilkan permen karamel susu dengan karakteristik terbaik.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ekofisiologi dan Fitopatologi, Gedung Laboratorium Terpadu, Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (BALITTRI), Jalan Raya Pakuwon Km. 2 Parungkuda, Sukabumi, Jawa Barat, 43357. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2020 sampai dengan bulan September 2020.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: susu yang diperoleh langsung dari peternak di Koperasi Peternak Sapi Cianjur Utara, gula pasir (PSM), mentega putih, buah nangka bubuk matang (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) yang diperoleh dari Pasar Cipanas, sirup glukosa yang diperoleh dari Pasar GSP, aquades, NaOH (teknis) yang diperoleh dari Setia Guna Bogor, reagen nelson A, reagen nelson B, arsenomolibdat, HCl, NaOH (PA), H₂SO₄, alkohol, N-Heksan dan glukosa anhidrat yang diperoleh dari CV. Chem-Mix Pratama, Yogyakarta.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: oven (*JP Selecta* 2005141), spektrofotometer UV-Vis (*Genesys* 10S), *water bath* (*Memmert*), *muffle furnance* (*Neytech* D-550 240), pH meter (*Jenway* 3510), timbangan analitik (*Kern EG*), *heat-stir* (*Stuart*), desikator, *fume hood* (*Labtech*), *het jet* (*Thermo scientific*), *shaker* (*IKA*), termometer digital, blender (*Philips HR* 2061), kompor, aluminium foil, *vortex* (*IKA*

Vortex Genius 3), kertas saring whatman, rak tabung, termometer digital, corong, labu ukur (*Iwaki*), tabung reaksi (*Pyrex*), erlenmeyer (*Iwaki*), cawan petri (*Normax*), dan alat-alat gelas.

Rancangan Penelian

Penelitian ini menggunakan Rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan penambahan *puree* buah nangka yang terdiri dari 5 taraf, yaitu: P0 = *Puree* buah nangka 0%; P1 = *Puree* buah nangka 5%; P2 = *Puree* buah nangka 10%; P3 = *Puree* buah nangka 15%; P4 = *Puree* buah nangka 20%. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA). Apabila dari hasil uji tersebut berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) menggunakan *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) *Statistics* 25 dengan selang kepercayaan 95% (Gomez dan Gomez, 1995).

Pelaksanaan Penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian meliputi dua proses yaitu proses pembuatan *puree* buah nangka dan proses pembuatan permen karamel susu.

Proses Pembuatan *Puree* Buah Nangka

Buah nangka bubuk dipilih yang sudah matang, memiliki kondisi segar, berwarna kuning, lunak agak berserat dan beraroma kuat dilepaskan dari bijinya, kemudian ditimbang 500 g, lalu dicuci menggunakan air mengalir. Buah nangka bubuk kemudian dipotong dan dilakukan *steam blanching* dengan suhu 75 °C selama ± 3 menit, selanjutnya dihancurkan menggunakan blender.

Proses Pembuatan Permen Karamel Susu

Susu dipanaskan pada suhu 100 ± 1 °C selama ± 5 menit, kemudian ditambahkan gula pasir untuk meningkatkan kekerasan permen dan diaduk selama ± 10 menit serta ditambahkan sirup glukosa untuk mencegah kristalisasi kembali sukrosa dan diaduk selama ± 5 menit, selanjutnya ditambahkan *puree* buah nangka sesuai perlakuan dan diaduk selama ± 5 menit. Adonan dipanaskan sampai dengan suhu 170 °C, setelah itu ditambahkan mentega putih dan diaduk hingga tercampur. Pemanasan dihentikan setelah

mencapai kekentalan yang diinginkan, untuk mengetahui adonan sudah matang, dimasukkan sedikit adonan dalam wadah berisi air dingin, apabila adonan dapat terbentuk, maka siap dicetak. Adonan yang telah matang kemudian dicetak menggunakan loyang alumunium dan didiamkan selama ± 5 menit. Adonan kemudian dipotong dengan masing-masing berat ± 5 g. Komposisi bahan pembuatan permen karamel susu dengan penambahan *puree* buah nangka bubuk dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi bahan pembuatan permen karamel susu dengan penambahan *puree* buah nangka bubuk

Komposisi bahan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
<i>Puree</i> buah nangka (%)	0	5	10	15	20
Gula pasir (%)	20	20	20	20	20
Sirup glukosa (%)	10	10	10	10	10
Shortening (%)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Susu (%)	100	100	100	100	100

Keterangan: Persentase di atas berdasarkan jumlah susu
 Sumber: (Puspitarini *et al.*, 2012) yang dimodifikasi

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar air diukur dengan metode pengeringan (Andarwulan *et al.*, 2011), kadar abu diukur dengan metode pengabuan kering (Andarwulan *et al.*, 2011), gula reduksi diukur dengan metode Nelson-Somogyi (Sudarmadji *et al.*, 1997), kadar total gula diukur dengan metode Nelson-Somogyi (Sudarmadji *et al.*, 1997), kadar sakarosa (Sudarmadji *et al.*, 1997), kadar serat kasar diukur dengan metode hidrolisis asam dan basa (SNI 01-2891-1992), uji warna dilakukan

menggunakan model RGB (*Red, Green, Blue*) (Agustina *et al.*, 2019), dan evaluasi sensoris meliputi warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan (hedonik) serta rasa (skoring) (Soekarto, 1985).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Bahan Baku

Nilai rata-rata hasil analisis kadar air, kadar abu, gula reduksi, total gula, kadar sakarosa, serat kasar dan warna buah nangka bubuk dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis bahan baku buah nangka bubuk

Variabel	Jumlah
Kadar Air (%)	69,98
Kadar Abu (%)	1,39
Gula Reduksi (%)	16,27
Total Gula (%)	19,80
Kadar Sakarosa (%)	3,35
Serat Kasar (%)	3,10
Warna:	
Kecerahan (L*)	75,30
Kemerahan (a*)	0,85
Kekuningan (b*)	77,35

Hasil Analisis Kimia Permen Karamel Susu

Nilai rata-rata kadar air, kadar abu dan gula reduksi permen karamel susu dapat dilihat pada Tabel 3 dan total gula, kadar sakarosa serta serat kasar permen karamel susu dapat dilihat pada Tabel 4.

Kadar Air

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan *puree* buah nangka berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air permen karamel susu. Hasil penelitian

menunjukkan nilai rata-rata kadar air permen karamel susu pada semua taraf perlakuan berada pada rentang 4,41%-8,97% (Tabel 3). Perlakuan P0 memiliki kadar air terendah dan perlakuan P4 memiliki kadar air tertinggi. Hal ini dipengaruhi oleh tingginya kadar air pada buah nangka, selain itu buah nangka juga memiliki kadar serat kasar yang tinggi. Kadar air suatu produk ditentukan oleh kadar air bahan baku dan penunjang yang digunakan, selain itu dipengaruhi juga oleh proses pengolahan (Bactiar *et al.*, 2017).

Tabel 3. Nilai rata-rata kadar air, kadar abu dan gula reduksi permen karamel susu dengan penambahan *puree* buah nangka

Perlakuan	Kadar Air (% bb)	Kadar Abu (% bb)	Gula Reduksi (% bb)
P0 (PN 0%)	4,41 ± 0,23 ^a	1,45 ± 0,05 ^a	13,26 ± 0,78 ^a
P1 (PN 5%)	5,65 ± 0,62 ^b	1,58 ± 0,00 ^b	15,28 ± 1,87 ^{ab}
P2 (PN 10%)	6,29 ± 0,78 ^b	1,62 ± 0,04 ^b	15,35 ± 1,52 ^{ab}
P3 (PN 15%)	7,29 ± 0,47 ^c	1,65 ± 0,07 ^b	16,26 ± 1,52 ^b
P4 (PN 20%)	8,97 ± 0,44 ^d	1,68 ± 0,10 ^b	19,99 ± 0,95 ^c

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$)
PN = *puree* nangka

Kadar air yang tinggi pada *puree* buah nangka menyebabkan tekstur permen karamel susu

menjadi lebih lunak. Kandungan air di dalam bahan pangan memiliki peranan yang sangat penting

karena dapat menentukan *acceptability*, kesegaran, dan sangat berpengaruh pada masa simpan bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi beberapa sifat fisik antara lain tekstur, kenampakan dan cita rasa makanan. Kandungan serat (polisakarida) di dalam bahan juga berpengaruh pada proses penyerapan air. Kandungan serat yang tinggi akan meningkatkan kemampuan menyerap air. Hal tersebut terjadi karena di dalam serat terdapat cukup banyak gugus hidroksil bebas yang bersifat polar (Praseptiangga *et al.*, 2016). Nilai rata-rata kadar air pada perlakuan P0, P1, P2, dan P3 telah memenuhi syarat mutu kembang gula lunak SNI 3547.2-2008, yaitu maksimal 7,5%.

Kadar Abu

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan *puree* buah nangka berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar abu permen karamel susu. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata kadar abu permen karamel susu pada semua taraf perlakuan berada pada rentang 1,45%-1,68% (Tabel 3). Perlakuan P0 memiliki kadar abu terendah dan perlakuan P4 memiliki kadar abu tertinggi. Hal ini disebabkan oleh kandungan mineral yang terdapat pada buah nangka. Kadar abu buah nangka bubuk, yaitu 1,39%. Menurut Indriyani *et al.* (2015) nangka mengandung Ca, Mg, Mn, P, K, Na dan Zn.

Kadar abu merupakan salah satu parameter penentu mutu dari permen, dimana kadar abu mempengaruhi penampakan dari permen. Semakin rendah kandungan abu maka penampakan permen akan semakin baik (Mandei, 2014). Analisis kadar abu bertujuan untuk mengetahui banyaknya mineral yang tidak dapat terbakar dari bahan

organik melalui proses pembakaran (Sudarmadji, 1997). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar abu semua perlakuan telah memenuhi syarat mutu kembang gula lunak SNI 3547.2-2008, yaitu maksimal 2%.

Gula Reduksi

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan *puree* buah nangka berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar gula reduksi permen karamel susu. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata gula reduksi permen karamel susu pada semua taraf perlakuan berada pada rentang 13,26%-19,99% (Tabel 3). Perlakuan P0 memiliki kadar gula reduksi terendah dan tidak berbeda dengan perlakuan P1 dan P2. Perlakuan P4 memiliki kadar gula reduksi tertinggi. Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan gula reduksi pada buah nangka. Hal ini sejalan dengan penelitian Praseptiangga *et al.* (2016) bahwa peningkatan kadar gula reduksi di dalam *fruit leather* disebabkan adanya komponen gula yang terkandung di dalam buah nangka. Komponen gula di dalam buah nangka adalah sukrosa dan fruktosa, dimana fruktosa termasuk sebagai monosakarida yang memiliki sifat pereduksi. Menurut Poedjiadi (2007) sukrosa maupun golongan polisakarida (amilum, glikogen, dekstrin, dan selulosa) merupakan non pereduksi karena tidak memiliki gugus -OH bebas yang reaktif, karena keduanya saling terikat, sedangkan laktosa memiliki -OH bebas atom C-1 pada gugus glukosanya, sehingga laktosa bersifat pereduksi.

Kadar gula reduksi merupakan salah satu parameter penentu mutu dari permen (Indriaty, 2014). Kandungan gula reduksi pada *puree* buah nangka mempengaruhi sifat lengket dari permen. Gula invert dengan jumlah yang terlalu banyak dapat mengakibatkan terjadinya *extra heating* sehingga dapat membuat produk

menjadi lengket atau bahkan produk tidak dapat mengeras (Mandei *et al.*, 2019). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar gula reduksi semua perlakuan telah memenuhi syarat mutu kembang gula lunak SNI 3547.2-2008, yaitu maksimal 20%.

Tabel 4. Nilai rata-rata total gula, kadar sakarosa dan kadar serat kasar permen karamel susu dengan penambahan *puree* buah nangka

Perlakuan	Total Gula (% bb)	Kadar Sakarosa (% bb)	Kadar Serat Kasar (% bb)
P0 (PN 0%)	62,07 ± 3,76 ^a	46,37 ± 3,10 ^a	3,17 ± 0,20 ^a
P1 (PN 5%)	64,13 ± 2,03 ^a	46,40 ± 3,69 ^a	3,47 ± 0,23 ^{ab}
P2 (PN 10%)	64,47 ± 0,61 ^a	46,66 ± 1,52 ^a	3,63 ± 0,24 ^{bc}
P3 (PN 15%)	66,36 ± 1,25 ^a	47,59 ± 2,13 ^a	3,75 ± 0,25 ^{bc}
P4 (PN 20%)	67,46 ± 1,79 ^a	45,09 ± 1,69 ^a	3,94 ± 0,46 ^c

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berpengaruh tidak nyata (P>0,05)
 PN = *puree* nangka

Total Gula

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan *puree* buah nangka berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap total gula permen karamel susu. Hal ini diduga taraf perlakuan yang diberikan pada permen karamel susu belum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap total gula permen karamel susu. Gula total merupakan kandungan gula keseluruhan dalam suatu bahan pangan baik gula pereduksi maupun non-pereduksi (Rohman *et al.*, 2007).

Kadar Sakarosa

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan *puree* buah nangka berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap kadar sakarosa permen karamel susu. Hal ini diduga

bahwa jumlah sakarosa yang digunakan sama pada semua perlakuan dalam pembuatan permen karamel susu. Jumlah penambahan sakarosa yang sama dan penambahan *puree* buah nangka yang berbeda menyebabkan jumlah adonan akhir permen karamel susu menjadi berbeda pula. Selain itu, kandungan sakarosa pada buah nangka rendah, yaitu sebesar 3,35% sehingga belum memberikan pengaruh yang signifikan.

Kandungan sakarosa berpengaruh terhadap tekstur permen karamel susu yang dihasilkan. Kadar sakarosa yang tinggi dapat menyebabkan permen karamel susu memiliki tekstur keras dan mengkristal, karena sebagian sukrosa yang tidak larut akan mengalami kristalisasi kembali. Kadar sakarosa merupakan salah satu parameter penentu mutu dari permen. Penambahan gula dapat

meningkatkan kekerasan karamel susu yang dikenal dengan istilah *grainy* (Handayani, 2017). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar sakarosa semua perlakuan telah memenuhi syarat mutu kembang gula lunak SNI 3547.2-2008, yaitu minimal 35%.

Kadar Serat Kasar

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan *puree* buah nangka berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar kadar serat kasar permen karamel susu. Hasil penelitian menunjukkan nilai kadar serat kasar permen karamel susu pada semua taraf perlakuan berada pada rentang 3,17%-3,94% (Tabel 4). Perlakuan P0 memiliki kadar serat kasar terendah dan tidak berbeda dengan perlakuan P1. Perlakuan P4 memiliki kadar serat kasar tertinggi dan tidak berbeda dengan perlakuan P2 dan P3. Nangka memiliki kandungan serat sebesar 3,10%. Kandungan serat kasar yang tinggi pada *puree* buah nangka menyebabkan tekstur permen karamel susu menjadi lebih lunak karena serat kasar meningkatkan kemampuan menyerap air (Praseptiangga *et al.*, 2016). Serat kasar merupakan bagian dari karbohidrat yang tidak dicerna oleh tubuh namun memberikan efek kesehatan saluran pencernaan, terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Jumlah kandungan serat kasar sebesar 80% untuk hemiselulosa, 50-90% untuk lignin dan 20-50% untuk selulosa (Rauf, 2015).

Hasil Analisis Warna Permen Karamel Susu

Nilai L* (Kecerahan)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan *puree* buah nangka berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai L*

permen karamel susu. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata L* permen karamel susu pada semua taraf perlakuan berada pada rentang 34,77-62,23 (Tabel 5). Notasi L* menyatakan parameter kecerahan (*lightness*) dengan L* nilai 0 berarti hitam dan 100 berarti putih. Nilai L* menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna akromatik putih, abu-abu dan hitam (Andarwulan *et al.*, 2011). Nilai kecerahan permen karamel susu semakin tinggi seiring dengan meningkatnya *puree* buah nangka yang ditambahkan. Hal ini disebabkan oleh buah nangka yang digunakan berwarna kuning cerah. Selain itu, buah nangka juga dilakukan perlakuan pendahuluan yaitu *blanching*. Hal ini didukung oleh pernyataan Fellows (2000) yang menyatakan bahwa perlakuan *blanching* dapat mengakibatkan warna bahan menjadi lebih cerah.

Nilai a* (Kemerahan)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan *puree* buah nangka berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai a* permen karamel susu. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata a* permen karamel susu pada semua taraf perlakuan berada pada rentang 11,77-18,37 (Tabel 5). Notasi a* menyatakan warna kromatik campuran merah-hijau dengan nilai +a* (positif) dari 0 sampai +100 untuk warna merah dan nilai -a* (negatif) dari 0 sampai -80 untuk warna hijau (Andarwulan *et al.*, 2011). Nilai a* pada permen karamel susu dipengaruhi oleh pigmen yang terdapat dalam buah nangka. Pigmen yang terkandung pada nangka matang yaitu pigmen karoten-b, xanthine, lutein dan cryptoxanthin-b (Wijayanti *et al.*, 2017).

Tabel 5. Nilai rata-rata analisis warna permen karamel susu dengan penambahan puree buah nangka

Perlakuan	Nilai L* (Kecerahan)	Nilai a* (Kemerahan)	Nilai b* (Kekuningan)
P0 (PN 0%)	34,77 ± 0,86 ^a	17,00 ± 0,20 ^c	22,47 ± 0,47 ^a
P1 (PN 5%)	41,90 ± 0,17 ^b	18,37 ± 0,47 ^d	28,10 ± 0,72 ^b
P2 (PN 10%)	52,03 ± 0,25 ^c	13,07 ± 0,21 ^b	38,83 ± 0,31 ^c
P3 (PN 15%)	57,20 ± 0,40 ^d	17,17 ± 0,47 ^c	49,30 ± 0,96 ^d
P4 (PN 20%)	62,23 ± 0,67 ^e	11,77 ± 0,45 ^a	52,23 ± 0,49 ^c

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$)
PN = *puree* nangka

Nilai b* (Kekuningan)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan *puree* buah nangka berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap nilai b* permen karamel susu. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata b* permen karamel susu pada semua taraf perlakuan berada pada rentang 22,47-52,23 (Tabel 5). Warna merupakan salah satu faktor penentu mutu bahan pangan. Notasi b* menyatakan warna kromatik campuran biru-kuning dengan nilai +b* (positif) dari 0 sampai +70 untuk warna kuning dan nilai -b* (negatif) dari 0 sampai -70 untuk warna biru (Andarwulan *et al.*, 2011).

Nilai kekuningan permen karamel susu semakin tinggi seiring dengan meningkatnya *puree* buah nangka yang ditambahkan. Hal ini dipengaruhi oleh pigmen yang terdapat dalam buah nangka. Pigmen yang terkandung pada nangka matang yaitu pigmen karoten-b, xanthine, lutein dan cryptoxanthin-b (Wijayanti *et al.*, 2017).

Evaluasi Sensoris Permen Karamel Susu

Nilai rata-rata hedonik terhadap warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan permen karamel susu dapat dilihat pada Tabel 6 dan skoring terhadap rasa permen karamel susu dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 6. Nilai rata-rata hedonik terhadap warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan permen karamel susu

Perlakuan	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Penerimaan keseluruhan
P0 (PN 0%)	2,30 ± 0,80 ^a	2,40 ± 0,99 ^a	2,45 ± 0,94 ^a	2,15 ± 0,99 ^a	2,80 ± 0,70 ^a
P1 (PN 5%)	2,50 ± 0,89 ^{ab}	2,80 ± 1,00 ^{ab}	2,80 ± 0,95 ^{ab}	2,40 ± 0,99 ^{ab}	3,00 ± 0,65 ^b
P2 (PN 10%)	2,90 ± 1,17 ^b	3,00 ± 0,73 ^b	3,15 ± 0,81 ^b	3,00 ± 1,07 ^{bc}	3,65 ± 0,88 ^c
P3 (PN 15%)	4,30 ± 0,65 ^c	4,35 ± 0,67 ^c	3,95 ± 0,76 ^c	4,30 ± 0,98 ^{cd}	4,00 ± 0,73 ^c
P4 (PN 20%)	3,85 ± 0,81 ^c	4,00 ± 1,02 ^c	3,85 ± 0,75 ^c	3,65 ± 1,13 ^d	3,70 ± 0,73 ^c

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$)
PN = *puree* nangka

Kriteria hedonik: 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (biasa), 4 (suka), 5 (sangat suka)

Tabel 7. Nilai rata-rata skoring terhadap rasa permen karamel susu

Perlakuan	Rasa
P0 (PN 0%)	1,00 ± 0,00 ^a
P1 (PN 5%)	1,85 ± 0,75 ^b
P2 (PN 10%)	2,95 ± 0,39 ^c
P3 (PN 15%)	4,05 ± 0,60 ^d
P4 (PN 20%)	4,80 ± 0,41 ^e

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$)

PN = *puree* angka

Kriteria skoring: 1 (tidak ada rasa angka), 2 (rasa angka lemah), 3 (rasa angka agak kuat), 4 (rasa angka kuat), 5 (rasa angka sangat kuat)

Warna

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan *puree* buah nangka berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap warna (hedonik). Tabel 6 menunjukkan penerimaan terhadap warna permen karamel susu terendah adalah pada perlakuan P0 yaitu 2,30 (tidak suka) dan tertinggi adalah pada perlakuan P3 yaitu 4,30 (suka). Hal ini sangat dipengaruhi oleh kandungan pigmen yang terdapat pada buah nangka yaitu karoten-b, xanthine, lutein dan cryptoxanthin-b (Wijayanti *et al.*, 2017).

Aroma

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan *puree* buah nangka berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap aroma (hedonik). Tabel 6 menunjukkan penerimaan terhadap aroma permen karamel susu terendah adalah pada perlakuan P0 yaitu 2,40 (tidak suka) dan tertinggi adalah pada perlakuan P3 yaitu 4,35 (suka). Hal ini disebabkan oleh penambahan *puree* buah nangka 15% memberikan aroma nangka yang kuat. Aroma nangka yang kuat akan menghasilkan permen karamel susu dengan aroma yang lebih harum dan dapat menutupi aroma amis dari susu. Buah nangka mengandung senyawa *ethyl isovalerate*, *3-methylbutyl acetate*, *1-butanol*, *propyl isovalerate*,

isobutyl isovalerate, *2-methylbutanol* dan *butyl isovalerate*. Senyawa-senyawa tersebut dapat berperan sebagai *flavor* karena pada buah nangka mengandung asam-asam lemak rantai pendek yang dapat berperan sebagai pembawa (*carrier*). Senyawa-senyawa ini berkontribusi pada rasa manis dan aroma buah (Indriyani *et al.*, 2015).

Tekstur

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan *puree* buah nangka berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tekstur (hedonik). Tabel 6 menunjukkan penerimaan terhadap tekstur permen karamel susu terendah adalah pada perlakuan P0 yaitu 2,45 (tidak suka) dan tertinggi adalah pada perlakuan P3 yaitu 3,95 (suka). Hal ini dipengaruhi oleh kadar air dari permen. Faradillah *et al.* (2017) menyatakan bahwa kadar air diduga dapat mempengaruhi karakteristik karamel susu, kadar air bahan yang rendah dapat menyebabkan tekstur keras, akan tetapi apabila kadar air pada bahan tinggi dapat menyebabkan tekstur lembek pada karamel susu. Selanjutnya, Praseptiangga *et al.* (2016) menyatakan bahwa air dapat mempengaruhi beberapa sifat fisik antara lain tekstur, kenampakan dan cita rasa makanan.

Rasa

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan *puree* buah nangka berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap rasa (hedonik). Tabel 6 menunjukkan penerimaan terhadap rasa permen karamel susu terendah adalah pada perlakuan P0 yaitu 2,15 (tidak suka) dan tertinggi adalah pada perlakuan P3 yaitu 4,30 (suka). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan *puree* buah nangka berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap rasa (skoring). Tabel 7 menunjukkan nilai rata-rata rasa permen karamel susu terendah adalah pada perlakuan P0 yaitu 1,00 (tidak ada rasa nangka) dan tertinggi adalah pada perlakuan P4 yaitu 4,80 (rasa nangka sangat kuat).

Panelis menyatakan bahwa semakin tinggi *puree* buah nangka yang ditambahkan maka rasa nangka semakin kuat. Rasa nangka yang semakin kuat cenderung meningkatkan tingkat kesukaan panelis terhadap permen karamel susu. Handayani (2017) menyatakan bahwa buah nangka beraroma harum yang berasal dari kandungan senyawa etil-butirat. Rasa manis pada permen karamel susu juga sangat dipengaruhi oleh kadar gula pada buah nangka yang mencapai 22 °brix (Sidhu, 2012). Selanjutnya, Desiliani *et al.* (2019) menyatakan bahwa rasa manis tersebut akan meningkat dengan adanya proses pengolahan atau pemanggangan.

Penerimaan Keseluruhan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan *puree* buah nangka berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap penerimaan keseluruhan (hedonik). Tabel 6 menunjukkan penerimaan keseluruhan permen karamel susu terendah adalah pada perlakuan P0 yaitu 2,80 (biasa) dan tertinggi

adalah pada perlakuan P3 yaitu 4,00 (suka). Penerimaan keseluruhan permen karamel susu dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti rasa, aroma, warna dan tekstur.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penambahan *puree* buah nangka berpengaruh terhadap kadar air, kadar abu, gula reduksi, kadar serat kasar, nilai L^* (kecerahan), nilai a^* (kemerahan), nilai b^* (kekuningan), warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan (hedonik) serta rasa (skoring). Penambahan *puree* buah nangka 15% menghasilkan permen karamel susu dengan karakteristik terbaik, yaitu: kadar air 7,29%, kadar abu 1,65%, gula reduksi 16,26%, total gula 66,36%, kadar sakarosa 47,59%, kadar serat kasar 3,75%, nilai L^* 57,20, nilai a^* 17,17, nilai b^* 49,30, warna, aroma, tekstur, rasa dan penerimaan keseluruhan disukai serta rasa nangka kuat.

Saran

Pembuatan permen karamel susu sebaiknya menggunakan penambahan *puree* buah nangka 15%. Perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap masa simpan dari permen karamel susu dengan penambahan *puree* buah nangka.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (BALITTRI) serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R., D. Nurba., W. Antono dan R. Septiana. (2019). Pengaruh suhu dan lama penyangraian terhadap sifat fisik-kimia kopi arabika dan kopi robusta. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Untuk Masyarakat*. ISBN: 978-602-52982-1-9.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar dan D. Herawati. (2011). *Analisis Pangan*. Dian Rakyat, Jakarta.
- Anonimous. (1992). *SNI 01-2891-1992 Cara Uji Makanan Dan Minuman*. Badan Standarisasi Nasional Republik Indonesia.
- Bactiar, A., A. Ali dan E. Rossi. (2017). Pembuatan permen jelly ekstrak jahe merah dengan penambahan karagenan. *JOM Faperta*. 4(1): 1-13.
- Desiliani., N. Harun dan S. Fitriani. (2019). Pemanfaatan tepung pisang kepok dan buah nangka kering dalam pembuatan snack bar. *Jurnal Teknologi Pangan*. 13(1): 1-11.
- Faradillah, N., Antonius dan Yoyok. (2017). Karakteristik permen karamel susu rendah kalori dengan proporsi sukrosa dan gula stevia (*Stevia rebaudiana*) yang berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 5(1): 39-42.
- Fellows, P. J. (2000). *Food Processing Technology Principles and Practise*. Woodhead Publishing Limited, Cambridge.
- Gomez, K. A. dan A. A Gomez. (1995). *Prosedur Statistika untuk Penelitian Pertanian (Terjemahan: Endang Sjamsuddin dan Justika S. Baharsjah)*. UI Press, Jakarta.
- Handayani, E. (2017). Pembuatan Karamel Dari Susu (Kemasan) Dan Karakteristik Fisik Serta pHnya. Skripsi. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan alam, Institut Pertanian Bogor.
- Indriaty, F. (2014). Pengaruh variasi penambahan sari buah sirsak terhadap mutu kembang gula keras. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*. 6(2): 71-82.
- Indriyani, N. L. dan F. Ihsan. (2015). Mengenal nangka dan kerabatnya. *Iptek Holtikultura*. 11: 47-50.
- Malaka, R. (2010). *Pengantar Teknologi Susu*. E-book. Universitas Hasanuddin. <http://www.researchgate.net>. Diakses pada 26 Oktober 2019.
- Mandei, J. H. (2014). Komposisi beberapa senyawa gula dalam pembuatan permen keras dari buah pala. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*. 6(1): 1-10.
- Mandei, J. H dan A. M. Nuryadi. (2019). Pengaruh pH sari buah pala terhadap kandungan gula reduksi dan tekstur permen keras. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*. 11(1): 19-30.
- Marlina., M. Wijaya dan Kadirman. (2019). Pengaruh penambahan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap mutu permen karamel susu. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 5(1): 85-97.
- Musfidah. (2017). Pengaruh Penggunaan Ekstrak Buah Nangka Dengan Level Yang Berbeda Terhadap Kualitas Telur Asin. Skripsi. Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar.
- Praseptiangga, D., T. P. Aviany dan N. H. R. Parnoto. (2016). Pengaruh penambahan gum arab terhadap karakteristik fisikokimia dan sensoris fruit leather nangka. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 9(1): 71-83.
- Puspitarini, O. R., V. P. Bintoro dan S. Mulyani. (2012). Pengaruh penambahan buah durian (*Durio zibethinus murr.*) terhadap kadar air, tekstur, rasa, bau dan kesukaan karamel susu kambing. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1(3): 39-43.
- Rauf, R. 2015. Kimia Pangan. C.V Andi Offset, Yogyakarta.
- Rohman, A dan Sumantri. (2007). *Analisis Makanan*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sabir, N. C., Lahming dan A. Sukainah. (2020). Analisis karakteristik crackers hasil substitusi tepung terigu dengan tepung ampas tahu. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 6(1): 41-54.
- Santoso, E. B. (2013). Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Susu Terhadap Sifat Sensoris Dan Fisikokimia Puree Labu Kuning (*Cucurbita moschata*). Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Sidhu, A. S. (2012). *Jackfruit Improvement in the Asia-Pacific Region*. Asia-Pacific Association of Agricultural Research Institutions, Thailand.
- Soekarto. (1985). *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Pusat Pengembangan Teknologi Pangan, IPB, Bogor.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. (1997). *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Susilawati dan P. Cyntia. (2011). Pengaruh jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap sifat kimia, mikrobiologi dan organoleptik permen karamel susu kambing. *Jurnal Teknologi Dan Industri Hasil Pertanian*. 16(1): 1-13.
- Sulistiyowati, E., S. Mujiharjo., Irnad., A. Susanti dan S. Phatonah. (2019). Sifat fisik dan organoleptik permen karamel susu dengan penambahan buah durian (*Durio zibethinus Murr*) dan penambahan sari jeruk gerga (*Citrus sp*). *Jurnal Agroindustri*. 9(2): 56-65.
- Wijayanti, R. A. I., W. H. Susanto dan N. Wijayanti. (2017). Pengaruh tingkat kematangan buah nangka bubuk (*Artocarpus heterophyllus*) dan proporsi gula terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik lempok nangka bubuk. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(4): 20-30.