

Pengaruh Penambahan Gula Aren Terhadap Karakteristik Selai Labu Siam (*Sechium edule*)

The Effect of Palm Sugar Addition on The Characteristics of Chayote Jam (Sechium edule)

Komang Redita Deniari, Komang Ayu Nocianitri*, I Putu Suparthana

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

*Penulis korespondensi: Komang Ayu Nocianitri, Email: nocianitri@unud.ac.id

Diterima: 7 Juni 2024/ Disetujui: 26 Agustus 2024

Abstract

Jam is considered as semi-solid food made from fruit puree with added sugar and then it was cooked until thickened. Chayote has fairly high pectin content so that it has the potential to be used as jam. Palm sugar is a type of sugar which can be used as an alternative to cane sugar since it has a distinctive aroma and color; besides, it has a low glycemic index. The aims of this study were to determine the effect of adding palm sugar on the characteristics of chayote jam and to determine palm sugar concentration which can produce chayote jam with the best characteristics. This study used a completely randomized design with palm sugar concentration treatment which consisted of 6 levels, namely 30, 35, 40, 45, 50 and 55 percent. Each treatment was repeated 3 times in order to obtain 18 experimental units. Research data was analyzed by using Analysis of Variance (ANOVA) and if there was a significant effect ($P < 0.05$) then it was continued with the Duncan Multiple Range Test. The result showed that palm sugar concentration had a significant effect ($P < 0.05$) on water content, viscosity, total sugar, total dissolved solids, color, aroma, texture, taste, overall acceptance and sweetness of chayote jam. Palm sugar concentration of 55 percent produced chayote jam with the best characteristics with water content of 27.98 percent, viscosity of 29.47 Pa.s, acidity degree of 5.00, total sugar of 55.99 percent, total dissolved solids of 58.93 percent Brix, with sensory criteria of preferred color, aroma, texture, and overall acceptance with preferred sweetness.

Keyword: *jam, chayote, palm sugar, sugar concentration*

Abstrak

Selai adalah makanan semi padat yang terbuat dari bubur buah dengan penambahan gula lalu dimasak hingga mengental. Buah labu siam memiliki kandungan pektin yang cukup tinggi sehingga berpotensi untuk dijadikan selai. Gula aren merupakan salah satu jenis gula yang dapat dijadikan alternatif pengganti gula pasir dikarenakan memiliki aroma dan warna yang khas serta memiliki indeks glikemik yang rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan gula aren terhadap karakteristik selai labu siam dan untuk mengetahui konsentrasi gula aren yang dapat menghasilkan selai labu siam dengan karakteristik terbaik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan konsentrasi gula aren yang terdiri dari 6 taraf, yaitu 30, 35, 40, 45, 50, dan 55 persen. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Data penelitian dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan jika terdapat pengaruh yang signifikan ($P < 0,05$) maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi gula aren berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air, viskositas, total gula, total padatan terlarut, warna, aroma, tekstur, rasa, penerimaan keseluruhan, dan rasa manis selai labu siam. Konsentrasi gula aren 55 persen menghasilkan selai labu siam dengan karakteristik terbaik, yaitu kadar air 27,98 persen, viskositas 29,47 Pa.s, derajat keasaman 5,00, total gula 55,99 persen, total padatan terlarut 58,93 persen Brix, dengan kriteria sensoris warna, aroma, tekstur, dan penerimaan keseluruhan disukai dengan rasa manis yang disukai.

Kata kunci: *selai, labu siam, gula aren, konsentrasi gula*

PENDAHULUAN

Labu siam cukup mudah ditemukan di Indonesia karena produksi dan distribusinya yang tinggi hampir di seluruh wilayah Indonesia. Labu siam mempunyai umur simpan yang singkat sehingga harus segera diolah. Selama ini pemanfaatan buah labu siam masih kurang beragam. Masyarakat biasanya hanya mengolah labu siam menjadi sayur dengan cara direbus, dikukus, atau ditumis, maka dari itu diperlukan penganekeagaman produk olahan dari labu siam. Selai adalah produk yang banyak dikonsumsi masyarakat yang biasanya disajikan sebagai olesan dan isian pada roti. Salah satu inovasi yang dapat dilakukan untuk memperpanjang masa simpan labu siam adalah dengan mengolahnya menjadi selai. Hal tersebut didukung dengan pernyataan Daryono (2012) bahwa labu siam memiliki kandungan pektin hingga 6,7 persen sehingga cocok untuk diolah menjadi selai. Pembuatan selai memerlukan pektin agar dapat mengikat air yang ada pada selai dan membentuk gel antara asam dan gula. Selain itu, labu siam juga kaya akan karbohidrat kompleks termasuk serat pangan dan pati yang memiliki kemampuan untuk mengikat air sehingga membantu proses pembentukan gel (Shiga et al., 2015).

Selai adalah makanan semi padat yang terbuat dari bubur buah dengan penambahan gula lalu dimasak hingga mengental. Gula berperan untuk membentuk tekstur gel pada selai. Gula juga berfungsi

sebagai pemanis, pengawet, membantu pembentukan warna, dan menambah nilai nutrisi produk. Gula pasir merupakan gula yang paling umum digunakan untuk membuat selai. Gula pasir mengandung 400 kalori dalam 100 gram bahannya (Syafutri et al., 2010). Indeks glikemik dari gula pasir termasuk tinggi, yaitu 58 yang dapat menyebabkan kenaikan gula darah secara cepat. Saat ini telah banyak digunakan jenis gula selain sukrosa sebagai campuran dalam produk makanan dan minuman, salah satunya adalah gula aren. Dibandingkan dengan gula dari sumber lain, gula aren memiliki keistimewaan, yaitu berwarna kecoklatan dan memiliki aroma khas. Hal ini disebabkan oleh reaksi karamelisasi yang terjadi pada saat produksi gula aren. Hal tersebut akan mempengaruhi warna dan aroma selai labu siam yang dihasilkan. Indeks glikemik gula aren adalah 35 yang mana lebih rendah daripada gula pasir dan mengandung kalori sebanyak 373 (Heryani, 2016).

Penambahan gula dalam pembuatan selai perlu diperhatikan untuk mendapatkan karakteristik gel yang baik. Terlalu banyak penambahan gula membentuk gel yang keras, sedangkan jika terlalu sedikit gula yang ditambahkan menghasilkan gel yang terlalu lunak. Hardiyarningsih et al. (2019) melaporkan bahwa konsentrasi gula pasir 45 persen menghasilkan selai labu siam yang disukai panelis karena teksturnya yang kental dan mudah dioleskan. Pada penelitian

yang dilakukan Ramadhani et al. (2017) diperoleh hasil bahwa selai alpukat dengan penambahan gula aren sebanyak 50 persen merupakan selai dengan kualitas terbaik. Pada penelitian yang dilakukan Fatihah (2020) diperoleh hasil penambahan gula aren sebanyak 30 persen merupakan perlakuan terbaik dalam pembuatan selai buah naga merah. Oleh sebab itu, maka penelitian mengenai pengaruh penambahan gula aren pada pembuatan selai labu siam perlu dilakukan agar diperoleh selai labu siam dengan karakteristik yang baik.

METODE

Bahan Penelitian

Bahan baku dalam penelitian ini adalah buah labu siam yang didapatkan dari pasar di Desa Batubulan, gula aren (*Eco Gula Aren*) diperoleh dari produsen Eco Gula Aren, CMC (*Carboxymethyl Cellulose*) merek *Koepoe koepoe*, asam sitrat (*Cap Gajah*), dan air mineral (*Aqua*) yang diperoleh dari UD. Laksmi Batubulan. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah aquades (*Rofa*), HCL 4N (*Smartlab*), reagen *anthrone* (*Merck*), indikator *Phenolphthalein* (PP) (*Merck*), NaOH (*Merck*), larutan glukosa standar (*Merck*), dan H₂SO₄ pekat (*Smartlab*).

Alat Penelitian

Alat yang digunakan untuk pengujian dan pembuatan selai labu siam adalah aluminium foil (*Klinpak*), desikator (*Duran*), oven (*Labo*), timbangan analitik

(*Shimadzu AUX220*), cawan, pinset (*Onemed*), pH meter (*pH 818*), gelas beker (*Pyrex*), refraktometer (*Atago*), tabung reaksi (*Pyrex*), rak tabung reaksi (*Rofa*), pipet tetes (*Rofa*), pipet ukur (*Pyrex*), *pipette pump*, *waterbath* (*Nyc Thermologic*), labu takar (*Pyrex*), erlenmeyer (*Pyrex*), kertas saring, mikropipet (*Dragon Lab*), pipet tip, vortex (*Maxi Mix II Type 367000*), spektrofotometer (*Genesys 10S UV-Vis*), viskometer (*Brookfield*), kertas saring (*Whatman*), blender (*Miyako*), panci anti lengket (*Kirin*), termometer, pisau, talenan, mangkuk, saringan, baskom, dan kompor (*Rinai*)

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi gula aren sebagai berikut:

P1 = konsentrasi gula aren 30%

P2 = konsentrasi gula aren 35%

P3 = konsentrasi gula aren 40%

P4 = konsentrasi gula aren 45%

P5 = konsentrasi gula aren 50%

P6 = konsentrasi gula aren 55%

Diulang sebanyak tiga kali pada setiap perlakuan sehingga didapatkan 18 unit percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan selai labu siam mengacu pada Bakti et al. (2019) yang telah dimodifikasi. Untuk membuat selai labu siam, terlebih dahulu labu siam dipotong secara membujur menjadi dua bagian, lalu

dicuci untuk menghilangkan getah. Kulit labu siam dikupas dan dihilangkan bijinya, kemudian dipotong dengan ukuran ± 1 cm. Labu siam di *blanching* dengan suhu 100°C selama ± 3 menit dengan perbandingan air dan bahan 2:1. Labu siam ditiriskan selama lima menit, kemudian dihancurkan menggunakan blender hingga teksturnya seperti bubur. Bubur buah ditimbang sebanyak 250 g kemudian ditambahkan CMC sebanyak 0,75 persen, asam sitrat sebanyak 0,1 persen, dan gula aren sesuai perlakuan. Persentase penambahan bahan lainnya berdasarkan berat bubur buah labu siam. Adonan selai labu siam dimasak dengan suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$ selama 10 menit sambil diaduk. Selai labu siam didinginkan satu jam lalu dilakukan pengujian. Formulasi selai labu siam dilihat pada Tabel 1.

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi kadar air dengan metode oven (AOAC, 2005), viskositas menggunakan viskometer (*Brookfield*) (Daubert & Farkas, 2010), pH dengan pH meter (Devangga et al., 2019), total gula dengan metode anthrone (Andrawulan et al., 2011), total padatan terlarut menggunakan refraktometer digital (BSN, 2008), dan evaluasi sensoris meliputi uji hedonik dan uji skoring (Watts et al., 1989).

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji variansi dengan tingkat kepercayaan (*level of confidence*) 95 persen

($\alpha = 0,05$). Uji jarak berganda Duncan (DMRT) dilakukan untuk perlakuan dengan pengaruh signifikan terhadap parameter pengamatan (Harsojuwono et al., 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kadar air, viskositas, pH, total gula, dan total padatan terlarut dari selai labu siam dapat ditunjukkan pada Tabel 2.

Kadar Air

Menurut hasil sidik ragam, penambahan gula aren berpengaruh nyata ($P < 0,05$) pada kadar air selai labu siam. Tabel 1 menunjukkan kadar air selai labu siam dengan penambahan gula aren berkisar antara 27,98 sampai 37,31 persen. Perlakuan P1 dengan kadar air 37,31 persen dan tidak signifikan berbeda dengan P2 merupakan perlakuan tertinggi, sedangkan P6 adalah perlakuan dengan kadar air terendah yaitu 27,98 persen dan tidak berbeda nyata dengan P5. Data kadar air menunjukkan bahwa kadar air selai labu mengalami penurunan bersamaan dengan bertambahnya gula aren yang ditambahkan. Kadar air merupakan bagian penting pada produk selai karena berperan membentuk tekstur selai dan mempengaruhi masa simpan selai. Gula aren bersifat osmosis sehingga dapat menyebabkan air yang terkandung dalam sel buah keluar dan digantikan oleh molekul gula. Air yang terkandung dalam bahan menguap saat dimasak karena sehingga mengurangi kadar air pada selai.

Tabel 1. Formulasi selai labu siam

Perlakuan	Bubur buah Labu Siam (g)	Asam Sitrat (g)	CMC (g)	Gula Aren (g)
P1	250	0,25	1,875	75
P2	250	0,25	1,875	87,5
P3	250	0,25	1,875	100
P4	250	0,25	1,875	112,5
P5	250	0,25	1,875	125
P6	250	0,25	1,875	137,5

Keterangan: Penambahan gula aren berdasarkan berat bubur buah labu siam.

Tabel 2. Nilai rata-rata kadar air, viskositas, derajat keasaman (pH), total gula, dan total padatan terlarut selai labu siam dengan penambahan gula aren

Perlakuan	Kadar Air (%)	Viskositas (Pa.s)	Derajat Keasaman (pH)	Total Gula (%)	Total Padatan Terlarut (% Brix)
P1	37,31 ± 1,10 ^a	8,27 ± 0,61 ^f	4,81 ± 0,14 ^a	36,75 ± 2,46 ^c	40,80 ± 0,80 ^c
P2	35,42 ± 1,08 ^a	12,53 ± 1,2 ^e	4,92 ± 0,12 ^a	42,59 ± 1,79 ^d	45,83 ± 0,60 ^d
P3	33,28 ± 1,86 ^b	18,00 ± 1,44 ^d	4,94 ± 0,14 ^a	48,27 ± 2,73 ^c	51,33 ± 1,89 ^c
P4	31,06 ± 0,55 ^c	21,87 ± 1,22 ^c	4,96 ± 0,12 ^a	51,77 ± 0,84 ^{bc}	55,40 ± 0,53 ^b
P5	29,24 ± 0,38 ^{cd}	26,13 ± 1,22 ^b	4,99 ± 0,10 ^a	53,95 ± 2,81 ^{ab}	56,80 ± 0,80 ^{ab}
P6	27,98 ± 1,27 ^d	29,47 ± 1,40 ^a	5,00 ± 0,12 ^a	55,99 ± 1,86 ^a	58,93 ± 2,41 ^a

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi. Huruf berbeda pada kolom sama menandakan perlakuan berbeda nyata (P<0,05).

Gula juga bersifat higroskopis yaitu menyerap air dari bahan dan membentuk keseimbangan pektin dan air. Terbentuknya ikatan hydrogen gugus hidroksil molekul gula dengan molekul air dapat mengurangi jumlah air bebas (Fahrizal & Fadhil, 2014). Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan Fatimah (2020) dimana penambahan gula aren dapat menurunkan kadar air selai buah naga. Berdasarkan SNI 3746:2008, kadar air selai maksimal 35 persen. Perlakuan P3, P4, P5, dan P6 memiliki kadar air sesuai SNI.

Viskositas

Hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata (P<0,05) penambahan gula

aren terhadap viskositas selai labu siam. Viskositas selai labu siam berkisar 8,27 Pa.s sampai 29,47 Pa.s. Viskositas terendah berada pada P1 yaitu 8,27 Pa.s, sedangkan viskositas tertinggi berada pada P6 yaitu 29,47 Pa.s. Viskositas selai labu siam meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penambahan gula aren.

Viskositas selai mendapat pengaruh dari kadar air, dimana jika kadar air semakin tinggi viskositas selai (Hidayat et al., 2018). Konsentrasi gula aren yang ditambahkan memiliki peranan penting dalam penentuan viskositas selai labu siam. Penambahan gula aren yang semakin banyak turut meningkatkan jumlah air yang terikat

sehingga meningkatkan kekentalan selai labu siam. Gula aren akan memengaruhi keseimbangan pektin dan air. Pektin adalah polisakarida larut air yang mampu membentuk cairan yang kental. Pektin mampu untuk membentuk gel dan gula akan memperkuat struktur gel yang terbentuk. Ketika dipanaskan granula pektin akan membesar dan terjadi proses gelatinisasi. Pektin akan berikatan dengan air lalu membentuk serabut halus sehingga mampu menahan air. Kepadatan struktur gel yang terbentuk akan mempengaruhi viskositas selai. Gula akan mengikat air sehingga pektin hanya memiliki sedikit air untuk diikat. Semakin sedikit air yang diikat oleh pektin maka semakin kokoh struktur gel yang terbentuk sehingga viskositasnya semakin meningkat.

Derajat Keasaman (pH)

Menurut hasil sidik ragam, jumlah penambahan gula aren tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap pH selai labu siam. pH selai labu siam berada pada kisaran 4,81 sampai 5,00. Gula memiliki pH yang mendekati netral dan tidak memiliki sifat asam atau basa yang signifikan sehingga tidak dapat menaikkan atau menurunkan pH selai secara drastis (Hardini et al., 2018). Gula aren memiliki pH berkisar antara 5,17 sampai 5,88 (Saputra et al., 2015). Oleh karena itu, ketika gula aren dilarutkan dalam air atau dicampur dalam produk pangan, pH larutan tetap relatif stabil.

Total Gula

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan gula aren dengan konsentrasi berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total gula selai labu siam. Total gula selai labu siam berkisar antara 36,75 sampai 55,99 persen. Perlakuan P1 dengan total gula 36,75 persen merupakan total gula terendah dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan P6 dengan total gula 55,99 persen merupakan total gula tertinggi dan tidak signifikan berbeda dengan P5. Semakin banyak gula aren yang ditambahkan menyebabkan total gula selai labu siam yang dihasilkan meningkat.

Gula merupakan karbohidrat sederhana larut air dan terdiri dari molekul glukosa dan fruktosa (Winarno, 2008). Total gula adalah jumlah gula pereduksi dan non pereduksi dalam suatu bahan. Meningkatnya kadar total gula pada selai labu siam disebabkan oleh penurunan kadar air akibat pemanasan sehingga mengurangi masa bahan. Dengan menurunnya kadar air maka produk yang dihasilkan menjadi lebih pekat dan memiliki kadar gula lebih tinggi (Nurminabari, 2008). Peningkatan total gula dari perlakuan P1 hingga P6 juga dipengaruhi oleh semakin banyaknya jumlah gula aren yang ditambahkan. Gula aren mengandung sukrosa, glukosa, dan fruktosa yang dihitung sebagai total gula. Saat pemasakan sukrosa dapat dipecah menjadi monosakarida yang sangat larut dalam air. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang

dilakukan Fatimah (2020), dimana semakin banyak jumlah gula aren yang ditambahkan menyebabkan kenaikan total gula pada selai buah naga merah.

Total Padatan Terlarut

Berdasarkan hasil analisis ragam, jumlah gula aren yang ditambahkan memiliki pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total padatan terlarut selai labu siam. Total padatan terlarut labu siam berkisar antara 40,80 sampai 58,93 persen Brix. Total padatan terlarut pada perlakuan P1 adalah 40,80 persen Brix yang merupakan total padatan terendah dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan total padatan terlarut tertinggi berada pada P6 yaitu 58,93 persen Brix dan tidak berbeda nyata dengan P5. Meningkatnya total padatan terlarut selai labu siam disebabkan oleh bertambahnya jumlah gula aren yang ditambahkan.

Total padatan terlarut (TPT) merupakan ukuran yang menunjukkan jumlah kandungan zat-zat organik dan anorganik yang terkandung di dalam suatu bahan pangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan gula aren meningkatkan TPT selai labu siam. Hal tersebut didukung dengan pernyataan Solichah et al. (2023) bahwa dengan meningkatnya jumlah gula aren yang ditambahkan mengakibatkan jumlah total padatan terlarut pada selai umbi bit juga akan meningkat. Hal tersebut dikarenakan suhu dan waktu pemasakan menyebabkan

gula menjadi semakin larut. Desrosier (1988) dalam Rianto et al., (2017) menyebutkan gula reduksi, gula nonreduksi, asam organik, pektin, dan protein adalah penyusun total padatan terlarut. Gula aren juga mengandung gula reduksi seperti glukosa dan fruktosa, gula non reduksi seperti sukrosa, dan protein. Kandungan dalam gula aren tersebut berperan dalam meningkatkan total padatan terlarut pada selai labu siam. Total padatan terlarut selai labu siam pada setiap perlakuan penambahan gula aren belum memenuhi standar yaitu minimal 65 persen sesuai dengan syarat total padatan terlarut selai pada SNI 3746:2008.

Evaluasi Sensoris

Nilai rata-rata hasil uji hedonik selai labu siam meliputi warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil uji skoring terhadap rasa selai labu siam dapat dilihat pada Tabel 4.

Warna

Hasil analisis ragam menunjukkan gula aren berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat kesukaan warna selai labu siam. Tabel 3 menunjukkan nilai hedonik warna selai labu siam rata-rata berkisar antara 5,20 dengan kriteria agak suka sampai 6,10 dengan kriteria suka. Perlakuan P4 dengan kriteria suka merupakan nilai rata-rata kesukaan warna tertinggi yang tidak signifikan berbeda dengan P6, P5, P3, dan P2.

Tabel 3. Nilai rata-rata uji hedonik terhadap warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan

Perlakuan	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Penerimaan Keseluruhan
P1	5,20 ± 1,00 ^b	5,15 ± 1,35 ^c	5,45 ± 0,76 ^c	4,40 ± 1,23 ^b	4,95 ± 1,19 ^b
P2	5,55 ± 0,82 ^{ab}	5,30 ± 0,92 ^{bc}	5,70 ± 0,86 ^{bc}	4,75 ± 0,97 ^{ab}	5,50 ± 1,10 ^{ab}
P3	5,80 ± 1,00 ^{ab}	5,60 ± 0,94 ^{abc}	5,75 ± 1,64 ^{bc}	5,10 ± 1,55 ^{ab}	5,55 ± 0,51 ^{ab}
P4	6,10 ± 0,85 ^a	5,80 ± 0,83 ^{ab}	6,15 ± 0,67 ^{ab}	5,55 ± 1,05 ^a	5,90 ± 0,79 ^a
P5	5,90 ± 1,07 ^a	5,95 ± 0,69 ^a	6,15 ± 0,81 ^{ab}	5,40 ± 1,31 ^a	5,75 ± 1,07 ^a
P6	5,90 ± 0,79 ^a	6,00 ± 0,80 ^a	6,35 ± 0,67 ^a	5,20 ± 1,32 ^{ab}	5,70 ± 1,34 ^a

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi. Huruf berbeda pada kolom sama menandakan perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Kriteria uji hedonik: 1 = Sangat tidak suka; 2 = Tidak suka; 3 = Agak tidak suka; 4 = Biasa; 5 = Agak suka; 6 = Suka; 7 = Sangat suka.

Tabel 4. Nilai rata-rata uji skoring terhadap rasa selai labu siam

Perlakuan	Rasa
P1	3,10 ± 0,85 ^d
P2	3,45 ± 0,76 ^{cd}
P3	3,90 ± 0,64 ^{bc}
P4	4,05 ± 0,94 ^b
P5	4,35 ± 0,88 ^{ab}
P6	4,65 ± 0,49 ^a

Keterangan: Nilai rata-rata ± standar deviasi. Huruf berbeda pada kolom sama menandakan perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Kriteria uji skoring: 1 = Sangat tidak manis; 2 = Tidak manis; 3 = Agak tidak manis; 4 = Manis; 5 = Sangat manis.

Buah labu siam berwarna hijau pucat (Vieira et al., 2019), sedangkan gula aren berwarna coklat. Secara visual, warna dari selai labu siam yang dihasilkan adalah coklat. Hal tersebut dikarenakan gula aren berwarna coklat dan lebih dominan sehingga menutupi warna hijau dari labu siam. Warna coklat pada gula aren disebabkan oleh reaksi pencoklatan nonenzimatis yang terjadi selama produksi gula aren. Kandungan gula pereduksi, protein, dan lemak dalam nira menyebabkan terjadinya reaksi *maillard* sehingga gula aren menjadi berwarna coklat (Heryani, 2016). Proses pemanasan dalam pembuatan gula aren menyebabkan reaksi

karamelisasi yang juga berperan dalam menghasilkan warna coklat pada gula aren. Semakin banyak gula aren yang ditambahkan menyebabkan warna coklat pada selai akan semakin pekat. Berdasarkan hasil uji hedonik, perlakuan P4 dengan nilai 6,10 dengan kriteria suka menjadi perlakuan dengan warna selai labu siam yang paling disukai. Hal tersebut diduga karena selai labu siam dengan penambahan gula aren sebanyak 45 persen menghasilkan warna coklat yang tidak terlalu pekat sehingga disukai panelis.

Aroma

Hasil analisis ragam menunjukkan jumlah penambahan gula aren berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai hedonik aroma selai labu siam. Menurut Tabel 3, nilai rata-rata hedonik terhadap aroma selai labu siam berada pada kisaran 5,15 dengan kategori agak suka sampai 6,00 dengan kategori suka. Perlakuan P6 menunjukkan nilai rata-rata hedonik tertinggi terhadap aroma dengan kriteria suka dan tidak signifikan berbeda dengan P5, P4, dan P3. Hal tersebut diduga karena penambahan gula aren memberikan aroma yang disukai oleh panelis. Asam malat yang terkandung pada nira aren berperan dalam memberi aroma yang spesifik pada gula aren (Santoso et al., 1988) dalam (Heryani, 2016). Gula aren juga memiliki aroma seperti karamel yang disebabkan oleh reaksi karamelisasi pada proses produksi gula aren. Aroma khas gula aren akan semakin kuat seiring dengan semakin banyak gula aren yang ditambahkan pada selai sehingga disukai panelis.

Tekstur

Hasil analisis ragam menunjukkan jumlah gula aren yang ditambahkan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai kesukaan tekstur selai labu siam. Menurut Tabel 3, nilai rata-rata kesukaan tekstur selai labu siam berada pada kisaran 5,45 dengan kriteria agak suka sampai 6,35 dengan kategori suka. Perlakuan P6 dengan kategori suka menunjukkan nilai rata-rata kesukaan

tekstur tertinggi dan tidak signifikan berbeda dengan P5 dan P4.

Tekstur selai labu siam yang paling disukai adalah perlakuan P6 yaitu penambahan gula aren sebanyak 55 persen. Hal tersebut diduga karena perlakuan P1 memiliki tekstur yang agak encer tidak seperti P6 yang teksturnya kental dan lembut seperti selai pada umumnya. Penambahan gula aren berpengaruh terhadap tekstur selai labu siam dikarenakan gula aren mampu mengikat air sehingga kadar air selai menjadi rendah dan teksturnya semakin kental. Sesuai dengan pernyataan Amelia et al. (2016) bahwa sebagian sukrosa berubah menjadi glukosa dan fruktosa selama pemasakan. Keseimbangan pektin dan air dipengaruhi glukosa dan fruktosa yang menyerap air dan membentuk gel yang lebih keras. Kekentalan yang tepat akan memudahkan pengaplikasian selai pada roti.

Rasa

Hasil analisis ragam menunjukkan jumlah penambahan gula aren berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai kesukaan rasa selai labu siam. Tabel 3 menunjukkan nilai hedonik terhadap rasa selai labu siam rata-rata berada pada kisaran 4,40 dengan kriteria biasa sampai 5,55 dengan kriteria suka. Perlakuan P4 dengan kriteria suka merupakan nilai rata-rata kesukaan rasa tertinggi yang tidak signifikan berbeda dengan P6, P5, P3, dan P2.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jumlah gula aren yang ditambahkan

berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap uji skoring rasa manis selai labu siam. Menurut Tabel 4, nilai uji skoring rasa manis selai labu siam rata-rata berada pada kisaran 3,10 dengan kriteria agak manis sampai 4,65 dengan kriteria sangat manis. Rata-rata nilai skoring tertinggi ditunjukkan oleh P6 dengan kriteria sangat manis dan tidak signifikan berbeda dengan perlakuan P5.

Kandungan sukrosa, glukosa, dan fruktosa pada gula aren menyebabkan rasa manis. Selai labu siam dengan penambahan gula aren memiliki rasa manis khas gula aren yang dominan. Winarno (2008) menyatakan bahwa rasa suatu pangan dapat berasal dari bahan baku atau dari bahan yang ditambahkan pada saat pengolahannya, sehingga rasa asli dapat menurun atau meningkat tergantung pada senyawa pendukungnya. Semakin banyak gula aren yang ditambahkan maka intensitas rasa manis pada selai akan meningkat. Hal tersebut sejalan dengan hasil uji skoring dimana perlakuan P6 mendapatkan nilai paling tinggi dengan kriteria sangat manis. Hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa perlakuan P4 adalah yang paling disukai panelis. Hal tersebut diduga karena panelis menyukai rasa manis yang seimbang atau tidak berlebihan.

Penerimaan keseluruhan

Hasil analisis ragam menunjukkan jumlah gula aren yang ditambahkan memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) pada penerimaan keseluruhan selai labu siam.

Tabel 3 menampilkan nilai penerimaan keseluruhan selai labu siam rata-rata berada pada kisaran 4,95 dengan kriteria agak suka sampai 5,90 dengan kriteria suka. Perlakuan P4 dengan kriteria suka adalah nilai penerimaan keseluruhan paling tinggi dan tidak signifikan berbeda dengan P6, P5, P3, dan P2. Berdasarkan nilai penerimaan keseluruhan, selai labu siam dengan penambahan gula aren diterima dengan baik oleh panelis pada semua taraf perlakuan.

KESIMPULAN

Perlakuan penambahan gula aren berpengaruh nyata terhadap kadar air, viskositas, total gula, total padatan terlarut, kesukaan warna, kesukaan aroma, kesukaan tekstur, kesukaan rasa, penilaian rasa manis, dan penerimaan keseluruhan. Perlakuan penambahan gula aren 55 persen menghasilkan selai labu siam dengan karakteristik terbaik, yaitu kadar air 27,98 persen, viskositas 29,47 Pa.s, derajat keasaman 5,00, total gula 55,99 persen, total padatan terlarut 58,93 persen Brix, dengan kriteria sensoris warna, aroma, tekstur, dan penerimaan keseluruhan disukai dengan rasa manis yang disukai.

DAFTAR PUSTAKA

Amelia, O., Astuti, S., & Zulferiyenni. (2016). Pengaruh Penambahan Pektin dan Sukrosa Terhadap Sifat Kimia dan Sensori Selai Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.). *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*, 149–159.

- Andrawulan, N., Kusnandar, F., & Herawati, D. (2011). *Analisis Pangan*. Dian Rakyat.
- AOAC (Association of Official Agricultural Chemists). (2005). *Official Methods of Analysis of AOAC International* (18th Edition). AOAC International.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *SNI 3746:2008 Selai Buah*. Badan Standardisasi Nasional.
- Bekti, E., Prasetyowati, Y., & Haryati, S. (2019). Berbagai Konsentrasi CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Selai Labu Siam (*Sechium edule*). *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 14(2), 41–52. <http://dx.doi.org/10.26623/jtphp.v14i2.2436>
- Bekti K, E., Hardyaningsih, F. A., & Larasati, D. (2019). Berbagai Konsentrasi Gula Pasir terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Selai Labu Siam (*Sechium edule*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 1–9.
- Daryono, E. D. (2012). Ekstraksi Pektin Dari Labu Siam. *Jurnal teknik kimia*, 7(1), 22–25.
- Daubert, C. R., & Farkas, B. E. (2010). Viscosity Measurement Using a Brookfield Viscometer. Dalam *Food Analysis Laboratory Manual* (hlm. 165–169). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1463-7_20
- Devangga, F., Dwiloka, B., & Nurwantoro, N. (2019). Optimasi Persentase Penggunaan Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir) pada Yoghurt Berdasarkan Parameter Aktivitas Antioksidan, Derajat Keasaman, Viskositas dan Mutu Hedonik. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.14710/jtp.2019.21755>
- Fahrizal, & Fadhil, R. (2014). Kajian Fisiko Kimia dan Daya Terima Organoleptik Selai Nenas yang Menggunakan Pektin dari Limbah Kulit Kakao. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 06(03), 66–68. <http://dx.doi.org/10.17969/jtipi.v6i3.2314>
- Fatihah. (2020). *Karakteristik Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Selai Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus) pada Berbagai Penambahan Gula Aren (Arrenga pinnata merr)* [Skripsi, Universitas Semarang]. <https://eskripsi.usm.ac.id/detail-D11A-383.html>
- Hardini, S., Pratama, Y., & Rizqiati, H. (2018). Pengaruh Variasi Konsentrasi Sukrosa terhadap Total Bakteri Asam Laktat, pH, Aktivitas Antioksidan dan Organoleptik Kefir Sari Buah Naga Merah (*Hyloreceus polyrhizus*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 02(02), 76–83. <https://doi.org/10.14710/jtp.2018.20516>
- Harsojuwono, B. A., Arnata, I. W., Diah, P., G. A. K., & Kartika, P., I. D. P. (2021). *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasinya* (Edisi Pertama). Inteligencia Media.
- Heryani, H. (2016). *Keutamaan Gula Aren dan Strategi Pengembangan Produk* (Cetakan Pertama). Lambung Mangkurat University Press.
- Hidayat, I., Bekti K, E., & Haryati, S. (2018). Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Selai Timun Suri (*Cucumis melo* l var *reticulatus naudin*) dengan Berbagai Konsentrasi Gula dan CMC. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 13(1), 57–73.
- Nurminabari, S. I. (2008). Kajian Penambahan Sukrosa dan Pektin Terhadap Karakteristik Marmalade Jeruk Sunkist (*Circus sinensis* (L.) Osbeck). *INFOMATEK*, 10(1), 31–46.
- Ramadhani, P. D., Setiani, B. E., & Rizqiati, H. (2017). Kualitas Selai Alpukat (*Persea americana* Mill) dengan Perisa Berbagai Pemanis Alami. *Jurnal Teknologi Pangan*, 1(1), 8–15.
- Rianto, Efendi, R., & Zalfiatri, Y. (2017). Pengaruh Penambahan Pektin Terhadap Mutu Selai Jagung Manis (*Zea Mays*.L). *JOM Faperta Universitas Riau*, 4(1), 1–7.
- Saputra, K. A., Pontoh, J. S., & Momuat, L. I. (2015). Analisis Kandungan Asam Organik pada Beberapa Sampel Gula Aren. *Jurnal MIPA Unsrat Online*, 4(1), 69–74.
- Shiga, T. M., Peroni-Okita, F. H. G., Carpita, N. C., Lajolo, F. M., & Cordenunsi, B. R. (2015). Polysaccharide composition of raw and cooked chayote (*Sechium edule* Sw.) fruits and tuberous roots. *Carbohydrate Polymers*, 130, 155–165. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2015.04.055>

- Solichah, W., Utomo, D., & Utami, C. R. (2023). Pengaruh Konsentrasi CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) dan Gula Aren Terhadap Fisikokimia dan Organoleptik Selai Umbi Bit (*Beta vulgaris* L.) Ekstrak Jahe Merah. *TEKNOLOGI PANGAN: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 14(1), 118–131. <https://doi.org/10.35891/tp.v14i1.3784>
- Syafutri, M. I., Lidiasari, E., & Indawan, H. (2010). Karakteristik Permen Jelly Timun Suri (*Cucumis melo* L.) dengan Penambahan Sorbitol dan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.). *Jurnal Gizi dan Pangan*, 5(2), 78. <https://doi.org/10.25182/jgp.2010.5.2.78-86>
- Vieira, E. F., Pinho, O., Ferreira, I. M. P. L. V. O., & Delerue-Matos, C. (2019). Chayote (*Sechium edule*): A review of nutritional composition, bioactivities and potential applications. *Food Chemistry*, 275, 557–568. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.09.146>
- Watts, B. M., Ylimaki, G. L., Jeffery, L. E., & Elias, L. G. (1989). *Basic Sensory Methods for Food Evaluation*. International Development Research Centre.
- Winarno, F. G. (2008). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gmedia pustaka utama.