

SIFAT KIMIA DAN SENSORI SELAI KULIT KOPI PADA BERBAGAI KONSENTRASI ASAM SITRAT DAN GULA KRISTAL PUTIH

CHEMICAL AND SENSORIAL PROPERTIES OF COFFEE SKIN JAM IN VARIOUS CONCENTRATIONS OF CITRIC ACID AND WHITE CRYSTAL SUGAR

Randi Aziz Al-farisi¹, Sussi Astuti^{1*}, Sri Hidayati¹, Tanto Pratondo Utomo¹

¹Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*email orespondensi : sussi.astuti@fp.unila.ac.id

Tanggal masuk: 30 Desember 2025

Tanggal diterima: 22 Februari 2026

Abstract

Coffee skin is an agricultural byproduct that has the potential to be processed into value-added food products such as jam. Coffee skin can be made into jam because it has a pectin content of 27.20-57.24%. The study aims to determine the effect of the addition of citric acid and white crystal sugar, as well as their interaction on the chemical and sensory properties of coffee skin jam. The study was arranged in a Completely Randomized Block Design (CRBD) with two factors and three replications. The first factor was the addition of citric acid with 2 concentration levels of 0.5% (A1) and 0.9% (A2) and the second factor was the addition of white crystal sugar with 4 concentration levels of 40% (G1), 50% (G2), 60% (G3), and 70% (G4). Data homogeneity was tested using the Bartlett test, data addition using the Tuckey test, then the data were analyzed for variance to determine the effect between treatments and further analysis using Honestly Significant Difference (HSD) at the 5% level. The results showed that the interaction of citric acid and white crystal sugar had a very significant effect on water content, color (L^* , a^* , b^*), color score, taste, texture and overall acceptance. The concentration of white crystal sugar had a very significant effect on the total soluble solids and spread ability of coffee skin jam. Treatment A2G3 (AS 0.9% and GK 60%) was the most preferred combination of citric acid and white crystal sugar coffee skin jam.

Keywords: *citric acid, coffee skin, jam, white crystal sugar*

Abstrak

Kulit kopi merupakan hasil samping pertanian yang berpotensi untuk diolah menjadi produk pangan bernilai tambah seperti selai. Kulit kopi dapat dibuat menjadi selai karena memiliki kandungan pektin sebesar 27,20-57,24%. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan asam sitrat dan gula kristal putih, serta interaksi keduanya terhadap sifat kimia dan sensorial selai kulit kopi. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah penambahan asam sitrat dengan 2 taraf konsentrasi 0,5% (A1) dan 0,9% (A2) dan faktor kedua adalah penambahan gula kristal putih dengan 4 taraf konsentrasi 40% (G1), 50% (G2), 60% (G3), dan 70% (G4). Kehomogenan data uji dengan uji Bartlett, penambahan data dengan uji Tuckey, kemudian data dianalisis ragam untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan dan analisis lebih lanjut dengan Beda Nyata Jujur (BNJ) Taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi asam sitrat dan gula kristal putih berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, warna (L^* , a^* , b^*), skor warna, rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan. Konsentrasi gula pasir kristal berpengaruh sangat nyata terhadap total padatan terlarut dan daya oles selai kulit kopi. Perlakuan A2G3 (AS 0,9% dan GK 60%) merupakan selai kulit kopi kombinasi asam sitrat dan gula pasir kristal yang paling disukai.

Kata kunci: asam sitrat, gula kristal putih, kulit kopi, selai

PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu komoditas ekspor unggulan Indonesia setelah kelapa sawit, karet, dan kakao. Produksi kopi di Indonesia pada tahun 2023 mencapai 775.914 ton dengan luas lahan sebesar 1,26 juta hektar, menjadikan Indonesia sebagai produsen kopi terbesar keempat di dunia setelah Brazil, Vietnam, dan Kolombia (Kementerian Pertanian, 2023). Seiring meningkatnya produksi kopi, hasil samping kopi seperti kulit buah juga semakin bertambah, namun pemanfaatannya masih terbatas. Kulit buah kopi diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti pektin dan antioksidan yang berpotensi diolah menjadi produk pangan bernilai ekonomi (Zia dkk., 2019). Salah satu inovasi pemanfaatan kulit buah kopi yaitu sebagai bahan baku dalam pembuatan selai.

Kulit buah kopi segar mengandung air sebesar 75–80%, serta komponen seperti serat kasar, tanin, kafein, dan pektin larut air sebesar 27,20–57,24% (Diniyah dkk., 2013). Kandungan ini menjadikan kulit kopi cocok sebagai bahan dasar produk semi basah seperti selai. Selai merupakan hasil olahan campuran buah dan gula yang dimasak hingga membentuk konsistensi gel atau semi-gel, dengan total padatan terlarut minimal 65% (Yulistiani dkk., 2011). Permintaan selai di Indonesia terus meningkat, namun produksi nasional belum mampu mencukupi kebutuhan domestik (BPS, 2014). Oleh karena itu, pengembangan selai berbahan baku non-konvensional seperti kulit kopi dapat menjadi alternatif yang potensial (Simanihuruk dan Sirait, 2010).

Kualitas selai sangat ditentukan oleh bahan tambahannya, terutama gula

dan asam. Gula kristal putih berperan sebagai agen pembentuk tekstur, pemanis, dan pengawet alami, karena mampu mengurangi aktivitas air dan menghambat pertumbuhan mikroba (Mutia dan Yunus, 2016). Asam sitrat digunakan untuk mengatur pH, membantu pembentukan gel dari pektin, serta memperkuat warna dan rasa produk (Herlinawati dkk., 2022). Penelitian terkait formulasi asam sitrat dan gula dalam selai telah dilakukan sebelumnya. Syarif (2019) menyatakan bahwa penambahan asam sitrat 0,6% dan gula 70% menghasilkan selai kulit semangka dengan kadar air 25,11%, total padatan terlarut 74,96%, serta skor penerimaan keseluruhan 3,61 (suka). Hasil penelitian Prasetya (2018) menunjukkan bahwa pada selai kulit buah naga merah, penambahan asam sitrat 0,5% dan gula 60% menghasilkan kadar air sebesar 23,23%, total padatan terlarut sebesar 94,33%, daya oles sebesar 9,1 cm, dan skor penerimaan keseluruhan 3,62 (agak suka). Menurut Rianto dkk. (2017), penambahan asam sitrat 0,5% dan gula 60% pada selai jagung manis menghasilkan karakteristik kimia dan sensori sesuai standar SNI 3746 Tahun 2008.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sifat kimia dan sensori selai kulit kopi pada berbagai konsentrasi asam sitrat dan gula kristal putih.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Bahan penelitian adalah kulit buah kopi robusta matang yang diperoleh dari petani di Lampung Barat, gula kristal putih merek GMP (PT. Gunung Madu Plantations, Lampung), asam sitrat merek.

Cap Gajah, pektin produksi PT Tepung Pektin Kita Surabaya, dan aquades. Peralatan analisis meliputi sendok, garpu, pisau, baskom, kertas label, blender merek Philips, timbangan digital, sutil kayu, wajan stainless steel, alat pemanas, termometer, hand refraktometer merek Atago, desikator, cawan porselen, oven, gelas ukur, pipet tetes, timbangan analitik, penjepit, dan seperangkat alat uji sensori.

Metode Penelitian

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi asam sitrat (A) yang terdiri dari 2 taraf : 0,5% (A1) dan 0,9% (A2). Faktor kedua adalah konsentrasi gula kristal putih (G) yang terdiri dari 4 taraf : 40% (G1), 50% (G2), 60% (G3), dan 70% (G4). Penambahan asam sitrat dan gula putih pada masing-masing perlakuan dihitung dari 250mL filtrat kulit kopi. Delapan kombinasi perlakuan konsentrasi asam sitrat dan gula kristal putih yaitu : A1G1 (asam sitrat 0,5% : gula putih kristal 40%), A1G2 (asam sitrat 0,5% : gula putih kristal 50%), A1G3 (asam sitrat 0,5% : gula putih kristal 60%), A1G4 (asam sitrat 0,5% : gula putih kristal 70%), A2G1 (asam sitrat 0,9% : gula putih kristal 40%), A2G2 (asam sitrat 0,9% : gula putih kristal 50%), A2G3 (asam sitrat 0,9% : gula putih kristal 60%) , dan A2G4 (asam sitrat 0,9% : gula putih kristal 70%) . Data diuji Bartlett untuk homogenitas data dan dilakukan analisis ragam (ANOVA). Apabila terdapat pengaruh nyata, dilanjutkan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Proses pembuatan selai kulit kopi diawali dengan pengupasan buah kopi matang berwarna merah, kemudian kulit kopi dipisahkan dari daging buah. Kulit kopi dicuci bersih dan ditimbang sebanyak 60g, lalu dihancurkan dengan alat pelumat dengan penambahan 300 mL air, selanjutnya disaring dan diperoleh filtrat sebanyak 250 mL. Filtrat dimasukkan ke dalam wajan stainless steel, lalu dipanaskan dan ditambah pektin. Campuran tersebut dipanaskan pada suhu 90°C selama 20 menit dengan ditambah gula kristal putih dan asam sitrat sesuai perlakuan, sambil terus diaduk hingga mencapai konsistensi selai. Tingkat kekentalan diuji dengan metode spoon test, ditandai dengan terpisahnya dua bagian selai saat sendok diangkat. Selai kulit kopi didinginkan sebelum dilakukan analisis lebih lanjut.

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan terhadap selai kulit meliputi kadar air mengacu pada SNI 3746:2008, total padatan terlarut menggunakan metode AOAC (2019), pengukuran warna menggunakan colorimeter, serta uji daya oles. Pengamatan sensori terhadap parameter warna, rasa, dan tekstur menggunakan uji skoring, sedangkan tingkat penerimaan keseluruhan menggunakan uji hedonik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia Selai Kopi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi asam sitrat dan gula kristal putih berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, warna dan daya oles selai kulit kopi (Tabel 1).

Tabel 1. Uji BNJ 5% pada interaksi antara asam sitrat dan gula kristal putih selai kulit kopi

Parameter	Perlakuan Kombinasi Asam Sitrat (AS) dan Gula Putih Kristal (GKP)							
	A1G1	A1G2	A1G3	A1G4	A2G1	A2G2	A2G3	A2G4
Kadar air (%)	31,67 ^{bc}	29,94 ^c	32,31 ^b	30,65 ^{bc}	31,85 ^b	34,21 ^a	31,20 ^{bc}	25,37 ^d
Warna :								
L*	30,60 ^c	38,47 ^a	33,37 ^{bc}	36,1 ^{ab}	32,33 ^{bc}	33,13 ^{bc}	32,30 ^{bc}	33,33 ^{bc}
a*	5,5 ^a	7,4 ^a	5,4 ^a	5,5 ^a	6,1 ^a	3,6 ^b	7,3 ^a	7,8 ^a
b*	5,97 ^{cd}	9,17 ^a	7,17 ^{bc}	7,40 ^{bc}	5,03 ^d	8,50 ^{ab}	10,17 ^a	5,40 ^d

Keterangan : Angka diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda pada uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5%

A1G1 = asam sitrat 0,5% : gula putih kristal 40% (AS 0,5% : GP 40%)

A1G2 = asam sitrat 0,5% : gula putih kristal 50% (AS 0,5% : GP 50%)

A1G3 = asam sitrat 0,5% : gula putih kristal 60% (AS 0,5% : GP 60%)

A1G4 = asam sitrat 0,5% : gula putih kristal 70% (AS 0,5% : GP 70%)

A2G1 = asam sitrat 0,9% : gula putih kristal 40% (AS 0,9% : GP 40%)

A2G2 = asam sitrat 0,9% : gula putih kristal 50% (AS 0,9% : GP 50%)

A2G3 = asam sitrat 0,9% : gula putih kristal 60% (AS 0,9% : GP 60%)

A2G4 = asam sitrat 0,9% : gula putih kristal 70% (AS 0,9% : GP 70%)

Kadar air

Kadar air selai kulit kopi berkisar antara 25,37-34,21%. Perlakuan A2G2 (AS 0,9% dan GK 50%) menghasilkan kadar air selai kulit kopi tertinggi yaitu 34,21%, sedangkan kadar air terendah sebesar 25,37% pada perlakuan A2G4 (AS 0,9% dan GK 70%). Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air selai kulit kopi perlakuan A1G3 (AS 0,5% dan GK 60%) dan A2G1 (AS 0,9% dan GK 40%) tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1G1 (AS 0,5% dan GK 40%), A2G3 (AS 0,9% dan GK 60%), dan A1G4 (AS 0,9% : GP 70%), tetapi berbeda dengan perlakuan lainnya. Perlakuan A2G2 (AS 0,9% dan GK 50%) menghasilkan kadar air selai kulit kopi tertinggi yaitu 34,21%, sedangkan kadar air terendah sebesar 25,37% pada perlakuan A2G4 (AS 0,9% dan GK 70%).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi gula kristal putih yang ditambahkan

menyebabkan kadar air selai kulit kopi menjadi rendah. Kadar air yang semakin rendah menyebabkan tekstur selai menjadi padat, sedangkan kadar air yang lebih tinggi tekstur selai menjadi encer. Gula kristal putih memiliki sifat mengikat air yang mempengaruhi terikatnya sebagian air bahan sehingga jumlah air bebas berkurang (Yuliani, 2011). Sifat gula kristal putih yang mengikat air tersebut dipengaruhi adanya penambahan asam sitrat. Perlakuan penambahan asam sitrat 0,9% (A2) dalam penelitian ini mencegah terjadinya kristalisasi gula. Selain itu, asam sitrat berfungsi sebagai katalisator dalam hidrolisis gula kristal putih menjadi gula invert dan mencegah sineresis pada gel (Asasia dan Yuwono, 2018). Kadar air selai kulit kopi penambahan asam sitrat dan gula kristal putih pada seluruh perlakuan memenuhi SNI 01-3746-2008 tentang syarat mutu selai yaitu maksimal 35%.

Tabel 2. Uji BNJ 5% total padatan terlarut dan daya oles selai kulit kopi

Faktor Gula Pasir Kristal	Total Padatan Terlarut ($^{\circ}$ Brix)	Daya Oles (cm)
G4 (70%)	67,10 ^a	6,9 ^a
G3 (60%)	67,32 ^a	6,77 ^a
G2 (50%)	58,18 ^b	6,15 ^b
G1 (40%)	58,35 ^b	5,27 ^b

Keterangan : Angka diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda pada uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5%

Total Padatan Terlarut

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai total padatan terlarut selai kulit kopi dengan penambahan asam sitrat dan gula kristal putih berkisar 58,18-67,32 $^{\circ}$ Brix. Pengujian total padatan terlarut dilakukan menggunakan alat refraktometer. Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi antara asam sitrat dan gula kristal putih pada total padatan terlarut selai kulit kopi. Konsentrasi gula berpengaruh nyata terhadap nilai total padatan terlarut selai kulit kopi. Uji lanjut BNJ taraf 5% konsentrasi gula pasir kristal terhadap total padatan terlarut selai kulit kopi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa G3 (gula kristal putih 60%) dan G4 (gula kristal putih 70%) tidak berbeda, tetapi berbeda dengan perlakuan G1 (gula kristal putih 40%) dan G2 (gula kristal putih 50%). Peningkatan konsentrasi gula kristal putih pada perlakuan G3 (gula kristal putih 60%) dan G4 (gula kristal putih 70%) menyebabkan meningkatnya nilai total padatan terlarut selai kulit kopi. Penambahan kadar gula pada selai menyebabkan peningkatan total padatan terlarut (Mutia dan Yunus, 2016). Menurut Nurhayati (2017), komponen sukrosa, asam, protein dan pektin dihitung sebagai total padatan terlarut dalam bahan pangan.

Selai campuran dami nangka dan sirsak menghasilkan total padatan terlarut terendah sebesar 67,04 dan tertinggi

sebesar 69,76 $^{\circ}$ Brix (Wahyuni dkk., 2017). Putri dkk. (2013) menyatakan bahwa penurunan total padatan terlarut selai disebabkan hidrokoloid mengikat air bebas yang digunakan untuk membentuk gel sehingga jumlah sukrosa yang larut akan berkurang. Menurut SNI 01-3746-2008, total padatan terlarut selai minimal 65 $^{\circ}$ Brix. Pada penelitian ini, selai kulit kopi yang memenuhi syarat SNI adalah penambahan gula kristal pada konsentrasi 60% dan 70%, baik pada penambahan asam sitrat 0,5% maupun 0,9% (Perlakuan A1G3, A1G4, A2G3 dan A2G4).

L* warna

Nilai kecerahan (L*) selai kulit kopi yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 30,60-38,47 yang berarti selai kulit kopi dengan penambahan asam sitrat dan gula kristal putih memiliki warna cukup gelap (cokelat). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi asam sitrat dan gula putih kristal berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kecerahan selai kulit kopi (Tabel 1).

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan A1G2 (AS 0,5% dan GK 50%) tidak berbeda dengan perlakuan A1G4 (AS 0,5% dan GK 70%) tetapi berbeda dengan perlakuan lainnya. Perlakuan A1G2 (AS 0,5% dan GK 50%) memberikan nilai L* tertinggi sebesar 38,47. Nilai ini menunjukkan warna selai kulit kopi yang paling terang dibanding perlakuan lainnya. Perlakuan A1G1 (AS

0,5% dan GK 40%) menunjukkan nilai L^* terendah sebesar 30,60. Pengaruh penambahan asam sitrat terhadap peningkatan nilai L^* dikaitkan dengan kemampuannya dalam menghambat proses pencokelatan selama pemasakan. Asam sitrat berfungsi menjaga kestabilan pigmen antosianin pada kulit kopi dan memperlambat reaksi oksidasi, sehingga warna selai cenderung tampak lebih stabil. Antosianin yang terdapat dalam kulit kopi termasuk pigmen yang larut dalam air, sehingga memiliki kemampuan yang baik ketika bereaksi dengan asam (Ratnasari dkk., 2016). Perlakuan A1G2 (AS 0,5% dan GK 50%) sudah mampu meningkatkan nilai kecerahan (L^*) selai kulit kopi.

a* warna

Nilai kemerahan (a^*) selai kulit kopi berkisar 3,60-7,77 (warna sedikit kemerahan). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi asam sitrat dan gula kristal putih berpengaruh sangat nyata terhadap nilai kemerahan (a^*) selai kulit kopi (Tabel 1). Perlakuan A2G4 (AS 0,9% dan GK 70%) tidak berbeda dengan A1G2, A2G3, A2G1, A1G1, dan A1G3, tetapi berbeda dengan A2G2 (AS 0,9% dan GK 50%).

Perlakuan A2G4 (AS 0,9% dan GK 70%) menghasilkan nilai a^* tertinggi sebesar 7,8. Nilai ini menunjukkan warna selai kulit kopi paling merah dibandingkan perlakuan lainnya. Perlakuan A2G2 (AS 0,9% dan GK 50%) menunjukkan nilai a^* terendah sebesar 3,6. Nilai a^* pada selai kulit kopi dipengaruhi oleh pigmen antosianin yang ada pada kulit kopi. Pigmen antosianin yang terdapat dalam kulit kopi tersebut memberikan warna merah, ungu dan biru. Meskipun terdapat peningkatan nilai a^* pada konsentrasi

asam sitrat dan gula kristal putih yang lebih tinggi, namun secara umum penambahan konsentrasi asam sitrat dan gula kristal putih belum mampu menghasilkan pengaruh yang signifikan terhadap nilai a^* selai kulit kopi.

b* warna

Nilai kekuningan (b^*) selai kulit kopi yang diperoleh pada penelitian ini berkisar 5,03-10,17. Hal ini berarti selai kulit kopi dengan penambahan asam sitrat dan gula kristal putih memiliki warna sedikit kuning. Interaksi asam sitrat dan gula kristal putih berpengaruh sangat nyata terhadap nilai kekuningan (b^*) selai kulit kopi (Tabel 1). Nilai b^* selai kulit kopi perlakuan A2G3 (AS 0,9% dan GK 60%) tidak berbeda dengan perlakuan A1G2 (AS 0,5% dan GK 50%) dan A2G2 (AS 0,9% dan GK 50%), tetapi berbeda dengan perlakuan lainnya. Perlakuan A2G3 (AS 0,9% dan GK 60%) menghasilkan nilai b^* tertinggi yaitu 10,7, sedangkan A2G1 (asam sitrat 0,9% dan gula kristal putih 40%) menghasilkan nilai b^* terendah yaitu 5,03.

Hasil uji warna menunjukkan nilai b^* yang positif, meskipun tergolong rendah. Nilai b^* ini menunjukkan tingkat kekuningan suatu produk, di mana nilai positif menunjukkan kecenderungan warna kuning, sedangkan nilai negatif mengarah ke warna biru. Secara alami, kulit kopi tidak mengandung pigmen karotenoid ataupun senyawa pembentuk warna kuning. Pembentukan warna kuning ini dipengaruhi oleh penambahan gula kristal putih yang mengalami perubahan kimia selama pemanasan. Penambahan gula kristal putih pada proses pembuatan selai yang mengalami pemanasan menyebabkan perubahan warna selai karena proses karamelisasi.

Menurut Desrosier (2008) dalam Sangur (2020), proses karamelisasi terjadi saat gula dipanaskan, menghasilkan senyawa berwarna kuning keemasan hingga coklat. Selain reaksi pada gula, senyawa fenolik dalam kulit kopi seperti asam klorogenat berperan dalam perubahan warna. Oleh karena itu, warna kuning yang terbentuk bukan berasal dari senyawa yang terkandung pada kulit kopi, melainkan dari reaksi kimia yang terjadi selama proses pemanasan dengan adanya bahan tambahan seperti asam sitrat dan gula kristal putih.

Daya Oles

Daya oles selai kulit kopi dengan penambahan asam sitrat dan gula kristal putih berkisar antara 5,27-6,46 cm. Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi antara asam sitrat dan gula kristal putih pada daya oles selai kulit kopi. Konsentrasi gula berpengaruh nyata terhadap daya oles selai kulit kopi. Uji lanjut BNJ taraf 5% konsentrasi gula pasir kristal terhadap daya oles selai kulit kopi disajikan pada Tabel 2.

Perlakuan G4 (GK 70%) tidak berbeda dengan perlakuan G3 (GK 60%), sedangkan perlakuan G2 (GK 50%) tidak berbeda dengan perlakuan G1 (GK 40%). Menurut Panjaitan dan Rosida (2021), daya oles selai dipengaruhi pembentukan gel selama pemasakan yang bergantung pada penambahan gula, asam, dan bahan pengental. Putri dkk. (2017) menyatakan bahwa penambahan gula meningkatkan daya oles karena berkaitan dengan kelengketan, di mana kemampuan menyerap air yang tinggi menghasilkan daya oles yang lebih

baik. Menurut Nurani (2020), daya oles dipengaruhi oleh ketersediaan air dalam suatu produk. Kadar air menurun seiring meningkatnya konsentrasi gula kristal putih yang menyebabkan tekstur selai menjadi padat, sedangkan kadar air meningkat seiring menurunnya konsentrasi gula kristal putih yang menyebabkan selai menjadi encer sehingga sulit untuk dioles.

Perlakuan G1 (GK 40%) menghasilkan daya oles terendah sebesar 5,27 cm. Rendahnya daya oles disebabkan oleh jumlah total padatan terlarut yang terlalu sedikit untuk membentuk struktur gel yang baik sehingga selai menjadi lebih cair dan sulit merata saat dioleskan. Menurut Mutia dan Yunus (2016), peningkatan kadar gula dalam selai meningkatkan total padatan terlarut. Seiring peningkatan konsentrasi gula kristal putih, total padatan terlarut juga meningkat. Total padatan terlarut yang semakin tinggi menyebabkan tekstur selai semakin liat, sedangkan tekstur selai semakin encer seiring dengan nilai total padatan terlarut yang lebih rendah. Perlakuan G3 (GK 60%) sejalan dengan hasil penelitian Amelia dkk. (2016) bahwa penggunaan sukrosa 60% menghasilkan tekstur selai jambu biji merah yang tidak lengket dan mudah dioleskan.

Sifat Sensori

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi asam sitrat dan gula kristal putih berpengaruh sangat nyata terhadap sifat sensori selai kulit kopi meliputi warna, rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan (Tabel 3).

Parameter	Perlakuan							
	A1G1	A1G2	A1G3	A1G4	A2G1	A2G2	A2G3	A2G4
Warna	4,1 ^{ab}	2,8 ^{cd}	3,9 ^{abc}	3,5 ^{abc}	4,4 ^a	1,6 ^d	2,9 ^{bc}	3,3 ^{abc}
Rasa	2,4 ^b	3,0 ^{ab}	3,8 ^{ab}	3,5 ^{ab}	3,7 ^{ab}	2,6 ^b	4,3 ^a	3,3 ^{ab}
Tekstur	2,6 ^{a^b}	2,9 ^{ab}	3,1 ^{ab}	3,9 ^a	3,6 ^{ab}	2,6 ^{ab}	3,1 ^{ab}	2,2 ^b
Penerimaan	3,84 ^{ab}	3,90 ^{ab}	4,06 ^a	3,38 ^b	3,46 ^b	3,86 ^{ab}	4,16 ^a	4,12 ^a
Keseluruhan								

Keterangan : Angka diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda pada uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5%

Warna

Skor warna selai kulit kopi penambahan asam sitrat dan gula kristal putih berkisar 1,6 (cokelat kemerahan) - 4,4 (cokelat agak gelap). Uji BNJ 5% skor warna selai kulit kopi disajikan pada Tabel 3. Skor warna selai kulit kopi perlakuan A2G1 (AS 0,9% dan GK 40%) tidak berbeda dengan perlakuan A1G1 (AS 0,5% dan GK 40%), A1G3 (AS 0,5% dan GK 60%), A1G4 (AS 0,5% dan GK 70%) dan perlakuan A2G4 (AS 0,9% dan GK 70%), tetapi berbeda dengan perlakuan lainnya. Perlakuan A2G1 (AS 0,9% dan GK 40%) menghasilkan skor warna tertinggi 4,4 (cokelat agak gelap), sedangkan A1G2 (AS 0,5% dan GK 50%) menghasilkan skor warna terendah 1,6 (cokelat kemerahan).

Warna merupakan salah satu parameter visual yang diamati untuk menentukan kualitas dan karakteristik dari produk pangan. Menurut SNI 01-3746-2008, warna selai dikategorikan normal. Bahan baku yang digunakan pada penelitian mempengaruhi warna selai yang dihasilkan. Selai pada penelitian ini menghasilkan warna cokelat. Meskipun kulit kopi berwarna merah, proses pemasakan menyebabkan warna selai kulit kopi menjadi coklat. Selai kulit kopi yang berwarna cokelat dipengaruhi lama pemasakan dan penambahan bahan tambahan lain seperti

asam sitrat, pektin dan gula kristal putih. Pigmen antosianin yang menghasilkan warna merah, ungu dan biru pada kulit kopi sensitif terhadap suhu tinggi dan waktu pemanasan yang lama. Menurut Nilasari dkk (2017), peningkatan suhu dan lama penyimpanan dapat menurunkan stabilitas antosianin dalam ekstrak kulit kopi robusta.

Rasa

Skor rasa selai kulit kopi penambahan asam sitrat dan gula kristal putih berkisar 2,40 (kurang manis) - 4,30 (manis). Uji BNJ 5% terhadap skor warna selai kulit kopi disajikan pada Tabel 3. Skor rasa selai kulit kopi perlakuan A2G3 (AS 0,9% dan GKP 40%) tidak berbeda dengan perlakuan A1G3 (AS 0,5% dan GKP 60%), A2G1 (AS 0,9% dan GK 40%), A1G4 (AS 0,5% dan GK 70%), A2G4 (AS 0,9% dan GK 70%) dan A1G2 (AS 0,5% dan GK 50%), tetapi berbeda dengan perlakuan lainnya. Perlakuan A2G3 (AS 0,9% dan GK 60%) menghasilkan skor rasa tertinggi 4,30 (manis), sedangkan A1G1 (AS 0,5% dan GK 40%) menghasilkan skor rasa terendah 2,40 (kurang manis).

Peningkatan konsentrasi gula kristal putih mempengaruhi skor rasa selai kulit kopi yang diterima panelis. Skor rasa manis diartikan selai kulit kopi memiliki keseimbangan rasa manis yang

cukup kuat dibandingkan rasa asam dari penambahan asam sitrat. Selain itu, penambahan gula kristal putih dengan konsentrasi yang lebih tinggi mampu menutupi rasa sepat dari kulit kopi. Rasa sepat pada kulit kopi disebabkan adanya kandungan antioksidan seperti tanin dan kafein (Simanihuruk dan Sirait, 2010). Menurut Herlinawati dkk (2022), penambahan asam sitrat 0,35% dan gula 67,5% pada selai pisang nangka menghasilkan keseimbangan rasa manis dan asam yang disukai panelis. Basuki dkk. (2019) menyatakan bahwa sukrosa yang berfungsi sebagai pemanis meningkatkan mouthfeel, sehingga lebih disukai konsumen.

Tekstur

Skor tekstur selai kulit kopi dengan penambahan asam sitrat dan gula kristal putih berkisar 2,2 (agak lembut) - 3,9 (cukup lembut). Uji BNJ 5% terhadap skor tekstur selai kulit kopi disajikan pada Tabel 3. Perlakuan A1G4 (AS 0,5% dan GK 70%) menghasilkan skor tekstur tertinggi 3,90 (cukup lembut), sedangkan A2G4 (AS 0,9% dan GK 70%) menghasilkan skor tekstur terendah 2,20 (agak lembut).

Tekstur merupakan salah satu aspek penting dalam penilaian mutu selai karena berpengaruh terhadap tingkat kesukaan konsumen saat mengkonsumsi selai. Perlakuan A1G4 menunjukkan skor tekstur sebesar 3,90 (cukup lembut). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan A1G4 menghasilkan tekstur selai yang tidak terlalu kental namun tetap stabil dan mudah dioles. Kombinasi gula kristal putih dan asam sitrat berperan dalam pembentukan tekstur. Gula kristal putih berfungsi sebagai dehydrating gel, yaitu menarik air dari bahan, terutama air yang berikatan dengan pektin. Proses ini

menyebabkan terbentuknya struktur gel yang menentukan kekentalan dan kestabilan tekstur selai ketika dioles. Kulit kopi sebagai bahan utama selai mengandung pektin alami sebesar 27,20-57,24% (Diniyah, 2013). Pektin berfungsi mengikat air dan membentuk struktur gel saat dipanaskan bersama larutan gula.

Peningkatan konsentrasi gula kristal putih berpengaruh terhadap kadar air dalam selai. Penambahan gula menyebabkan berkurangnya air bebas karena sebagian air terikat oleh gula yang mampu menurunkan kadar air selai sehingga dihasilkan selai yang lebih kental. Rendahnya kadar air menghasilkan tekstur selai yang lebih padat, sedangkan kenaikan kadar air menghasilkan tekstur yang encer. Perlakuan A1G4 memiliki kadar air sebesar 30,65% yang menghasilkan selai yang tidak terlalu encer. Selain itu, total padatan terlarut pada perlakuan A1G4 sebesar 67,10°*Brix* mendukung pembentukan tekstur selai yang padat.

Penerimaan Keseluruhan

Tingkat kesukaan selai kulit kopi dengan penambahan asam sitrat dan gula kristal putih berkisar 3,38 (agak suka) - 4,16 (suka). Uji BNJ 5% skor tekstur selai kulit kopi disajikan pada Tabel 3. Perlakuan A2G3 (AS 0,9% dan GK 60%) menghasilkan skor penerimaan

keseluruhan tertinggi 4,16 (suka), sedangkan perlakuan A1G4 (AS 0,5% dan GK 70%) menghasilkan nilai penerimaan keseluruhan terendah 3,38 (agak suka). Tingkat penerimaan keseluruhan selai kulit kopi berhubungan dengan warna, rasa dan tekstur. Selai kulit kopi yang paling disukai yaitu perlakuan A2G3 (AS 0,9% dan GK 60%) karena memiliki rasa manis dan asam yang seimbang, dan warna cokelat yang tidak terlalu terang sehingga terlihat alami dan lebih diterima.

KESIMPULAN

Penambahan gula kristal putih berpengaruh terhadap kadar air, total padatan terlarut, nilai kecerahan warna (L^*), nilai warna (a^* dan b^*), daya oles, serta sifat sensori meliputi skor warna, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan selai kulit kopi. Penambahan asam sitrat berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, nilai kecerahan warna (L^*), serta sifat sensori warna, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan. Interaksi antara asam sitrat dan gula kristal putih berpengaruh terhadap kadar air, nilai kecerahan (L^*), nilai warna (a^* dan b^*), serta warna, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan selai kulit kopi. Konsentrasi gula pasir kristal berpengaruh sangat nyata terhadap daya oles dan total padatan terlarut selai kulit kopi. Perlakuan A2G3 (AS 0,9% dan GK 60%) merupakan selai kulit kopi kombinasi asam sitrat dan gula pasir kristal yang paling disukai.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, O., Astuti, S., dan Zulferiyenni. 2016. Pengaruh penambahan pektin dan sukrosa terhadap sifat kimia dan sensori selai jambu merah (*Psidium guajava* L). *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*. Hlm . 149-159.
- AOAC. 2005. *Officials Method of Analysis of The Association of Official Chemists*. Washington D. C. 1130 pp.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 2019. *Official Methods of Analysis 21st Edition*. Chemist Inc. Washington DC. P. 201-208
- Asasia, P.A.A. dan Yuwono, S.S. 2018. Pengaruh konsentrasi tepung maizena dan konsentrasi asam sitrat terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik selai mawar. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 6(1):64-74.
- Basuki, E., Widyastuti, S., Prarudiyanto, A., Saloko, S., Cicilia, S., dan Amaro, M. 2019. *Kimia Pangan*. Universitas Mataram. Mataram.
- Diniyah, N., Sulistia, D., dan Subagio, A. 2013. Ekstraksi dan karakterisasi polisakarida larut air dari kulit kopi varietas Arabika (*coffea arabica*) dan Robusta (*coffea canephora*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 14(2):73-78.
- Herlinawati, L. 2020. Mempelajari pengaruh konsentrasi maltodekstrin dan polivinil pirolidon (PVP) terhadap karakteristik sifat fisik tablet

- effervescent kopi robusta (*Coffea robusta*). *Jurnal Agribisnis dan Teknologi Pangan*. 1:1-25.
- Herlinawati, L., Ningrumsari, I., dan Anggraeni, T. 2022. Kajian konsentrasi gula dan asam sitrat terhadap sifat kimia dan organoleptik selai pisang nangka (*Musa paradisiaca formatypica*). *Jurnal Agribisnis dan Teknologi Pangan*. 2(2): 72–89
- Mutia, A. K., dan Yunus, R. 2016. Pengaruh penambahan sukrosa pada pembuatan selai langsung. *Jurnal Technopreneur*. 4(2):80-84.
- Nilasari, O. W., Susanto, W. H., dan Maligan, J. M. 2017. Pengaruh suhu dan lama pemasakan terhadap karakteristik lempok labu kuning (waluh). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(3):15-26.
- Nurani, F. P. 2020. Penambahan penambahan pektin, gula, dan asam sitrat dalam pembuatan selai dan marmalade buah-buahan. *Journal of Food Technology and Agroindustry*. 2(1):27-32.
- Nurhayati, N. 2017. Karakteristik sensori kopi celup dan kopi instan varietas Robusta dan Arabika. *Jurnal Ilmiah Inovasi*. 17(2): 80-85.
- Panjaitan, T. W. S dan Rosida, D.A. 2021. Pengaruh kombinasi kulit semangka (*Citrullus lanatus*) dan jambu biji merah (*Psidium guajava*) terhadap kualitas selai lembaran. *Jurnal Stigma*. 14(2): 71-81.
- Prasetya, D. N. 2018. Kajian Perbandingan Konsentrasi Gula dan Asam Sitrat terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Selai Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Putri, I. R., Basito dan Widowati, E. 2013. Pengaruh konsentrasi agar-agar dan karagenan terhadap karakteristik fisik, kimia, dan sensori selai lembaran pisang (*Musa paradisiaca L.*) varietas raja bulu. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(3):112-120.
- Putri, G. S. N., Setiani, B. E., dan Hintono, A. 2017. Karakteristik selai wortel (*Daucus carota L.*) dengan penambahan pektin. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 6(4): 156-160.
- Ratnasari, S., Dede, S., dan Vina, A. 2016. Studi potensi ekstrak daun adam hawa (*rhoeo discolor*) sebagai indikator titrasi asam-basa. *Chimica et Natura Acta*. 4(1):39-46.
- Rianto, Efendi, R., dan Zalfiatri, Y. 2017. Pengaruh penambahan pektin terhadap mutu selai jagung manis (*Zeamays L.*). *JOM Faperta UR*. 4(1): 1-7.
- Sangur, K. 2020. Uji organoleptik dan kimia selai berbahan dasar kulit pisang tongkat langit (*Musa troglodytarum L.*). *Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan*. 7(1): 26-38.
- Simanihuruk, K., dan Sirait, J. 2010. Silase kulit buah kopi sebagai pakan dasar pada kambing

Boerka sedang tumbuh. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Hlm 557-566.

Syarif, M. A. 2019. Pengaruh Penambahan Sukrosa dan Asam Sitrat terhadap Sifat Kimia dan Sensori Selai Kulit Buah Semangka Merah (*Citrullus Lanatus*). (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Wahyuni, S., Johan, V.S., dan Harun, N. 2017. Pembuatan selai campuran dami nangka dan sirsak. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*. 4(2): 1-15.

Yuliani. 2011. Karakterisasi Selai Tempurung Kelapa Muda. *Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*. hlm 1–6.

Yulistiani R., Murtiningsih dan Mahmud, M. 2011. Peran pektin dan sukrosa pada selai ubi jalar ungu. *Jurnal Teknologi Pangan*. 5(2):114-120.

Zia, K., Aisyah, Y., Zaidiyah, Z., dan Widayat, H. P. 2019. Karakteristik fisikokimia dan sensori permen jelly kulit buah kopi dengan penambahan gelatin dan sari lemon. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 11(1):32-37.