

Pengaruh Jenis Pengental terhadap Sifat Fisikokimia dan Hedonik Sirup Kulit Buah Kopi Arabika

The Effect of Different Thickeners Type on the Physicochemical and Hedonic Properties of Arabica Coffee Fruit Skin Syrup

Annisa Peby Amalya, Anang Moh. Legowo, Afina Rahmani

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Jl. Prof. Sudarto No. 13, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

pebypa@students.undip.ac.id,

[korespondensi penulis](mailto:pebypa@students.undip.ac.id)

Riwayat Artikel: Dikirim 14 Desember 2022; Diterima 14 Desember 2022; Diterbitkan 21 April 2023

DOI: <https://doi.org/10.26714/jpg.13.1.2023.8-24>

Abstrak

Sirup merupakan larutan gula pekat yang menggunakan gula jenis *High Fructose Syrup* (HFS) atau gula invert lainnya baik dengan atau tanpa penambahan tambahan makanan lain yang diizinkan. Pembuatan sirup mengalami perkembangan yang cukup pesat, salah satunya dengan menambahkan kulit buah kopi. Akan tetapi, proses pemanasan dapat menurunkan aktivitas antioksidan yang terdapat pada kulit buah kopi. Penambahan bahan pengikat dapat menjaga stabilitas sirup, serta dapat memperbaiki kekentalan pada sirup guna meningkatkan kesukaan konsumen terhadap tekstur sirup yang dihasilkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perlakuan jenis pengental yang berbeda terhadap aktivitas antioksidan, pH, total padatan terlarut (TPT), viskositas, dan hedonik pada sirup kulit kopi arabika. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Penelitian diawali dengan pembuatan ekstrak kulit buah kopi, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan sirup dengan berbagai perlakuan. Perlakuan yang diberikan yaitu ragam jenis pengental dengan P1 (kontrol), P2 (*guar gum* 0.3%), P3 (*xanthan gum* 0.3%), dan P4 (*arabic gum* 0.3%). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sirup kulit buah kopi dengan penambahan jenis pengental *guar gum* dan *xanthan gum* berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap aktivitas antioksidan, total padatan terlarut, viskositas, serta hedonik warna, tekstur, dan *overall*, namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap parameter pH dan hedonik rasa dan aroma. Sirup kulit buah kopi dengan penambahan bahan pengental *guar gum* memiliki sifat yang terbaik yakni aktivitas antioksidan yang sedang (50,10%), viskositas yang cukup (1,04 dPa.s), serta memiliki rasa, warna, tekstur dan *overall* yang paling disukai.

Kata kunci: kulit buah kopi, pengental, sirup.

Abstract

Syrup is a concentrated sugar solution using High Fructose Syrup (HFS) type sugar or other invert sugar either with or without the addition of other permitted food additives. Making syrup has developed quite rapidly, one of which is by adding coffee berry skin. However, the heating process can reduce the antioxidant activity found in the skin of the coffee berry. The addition of binders can maintain the stability of the syrup, and can improve the thickness of the syrup to increase consumer preference for the texture of the resulting syrup. The purpose of this study was to determine the effect of different thickener treatments on antioxidant activity, pH, total dissolved solids (TDS), viscosity, and hedonic in arabica coffee skin syrup. The experimental design used in this study was a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. The research began with the manufacture of coffee fruit skin extract, then continued with the manufacture of syrup with various treatments. The treatments given were various types of thickeners with P1 (control), P2 (0.3% guar gum), P3 (0.3% xanthan gum), and P4 (0.3% arabic gum). The results of this study indicated that coffee berry skin syrup with the addition of guar gum and xanthan gum thickeners had a significant effect ($P < 0.05$) on antioxidant activity, total dissolved solids, viscosity, and hedonic color, texture, and overall, but had no effect significantly ($P > 0.05$) on the pH and hedonic parameters of taste and aroma. Coffee fruit peel syrup with the addition of guar gum thickener has the best properties, namely moderate antioxidant activity (50.10%), sufficient viscosity (1.04 dPa.s), and also has a good taste, color, texture and overall. most liked.

Keywords: coffee pulp, syrup, thickener.

PENDAHULUAN

Sirup merupakan larutan gula pekat yang menggunakan gula jenis *High Fructose Syrup* (HFS) atau gula invert lainnya baik dengan atau tanpa penambahan tambahan makanan lain yang diizinkan. Selain digunakan sebagai minuman, sirup juga dapat digunakan sebagai *topping* pada makanan. Kepraktisan dalam pengonsumsi sirup menjadi salah satu faktor yang dapat meningkatkan ketertarikan konsumen yang memiliki gaya hidup praktis terhadap produk.

Pembuatan sirup mengalami perkembangan yang cukup pesat, khususnya pada penggunaan bahan-bahan yang memiliki cita rasa beragam serta memiliki bahan aktif alami yang dapat digunakan sebagai minuman fungsional. Penelitian mengenai inovasi dalam pembuatan sirup telah banyak dilakukan, salah satunya dengan menambahkan kulit buah kopi. Kulit buah kopi yang merupakan hasil samping dari pengolahan kopi belum dimanfaatkan secara baik, karena memiliki rasa yang asam dan sepat. Keberadaan limbah ini cukup besar, yaitu sebesar 40-50% dalam setiap buah atau sekitar 43,2 kg kulit dan daging kopi yang dihasilkan dalam proses pengupasan (depulping) 100 kg buah kopi (Garis *et al.*, 2019). Kulit buah kopi dapat dimanfaatkan lagi menjadi suatu produk karena memiliki senyawa aktif yang cukup tinggi.

Kandungan senyawa aktif yang terdapat pada kulit buah kopi arabika yaitu tannin 1,8-8,56%, pektin 6,5%, kafein 1,3%, asam klorogenat 2,6%, asam kafeat 1,6%, antosianin total 43% (sianidin, delpinidin, sianidin 3-glikosida, delpinidin 3-glikosida, dan pelargonidin 3-glikosida) (Garis *et al.*, 2019). Kulit buah kopi yang digunakan yaitu jenis kopi arabika. Kopi arabika memiliki kadar tanin sebesar 2,9%, sedangkan kopi robusta sebesar 3,03%. Kadar tannin yang lebih rendah dalam kulit kopi arabika menurunkan tingkat

kesepatannya.

Kulit buah kopi diduga memiliki kandungan antioksidan alami yang tinggi, seperti antosianin, betakaroten, polifenol, dan vitamin C (Winahyu *et al.*, 2021). Akan tetapi, proses pemanasan dapat menurunkan aktivitas antioksidan yang terdapat pada kulit buah kopi.

Penurunan antioksidan dapat dikurangi dengan penambahan bahan pengental. Kondisi sirup yang kental dapat mengurangi kerusakan pada sirup, termasuk penurunan pada antioksidan (Pratama *et al.*, 2012). Hal tersebut dapat terjadi karena bahan pengental yang terdapat pada sirup dapat menarik partikel koloid pada sirup sehingga oksigen bebas yang terdapat didalamnya menjadi menurun (Xyzquolyna, 2015). Selain itu, sirup dengan kekentalan yang baik juga dapat meningkatkan kesukaan pada konsumen (Inonula *et al.*, 2021).

Sirup yang diberi penambahan bahan pengental perlu memperhatikan stabilitas dari bahan pengental yang digunakan agar bahan pengental tersebut dapat bekerja dengan optimal. Faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas bahan pengental yaitu suhu dan pH (Calmarza-Chueca *et al.*, 2022) sehingga diperlukan bahan pengental dengan pH dan suhu yang sesuai dengan jenis produk yang akan dihasilkan.

Bahan pengental yang memiliki rentang pH dan suhu yang luas, diantaranya *guar gum*, *arabic gum*, dan *xanthan gum*. *Xanthan gum* memiliki stabilitas dan viskositas yang baik pada rentang pH dan suhu yang cukup luas (Pudyastuti *et al.*, 2015), *guar gum* juga memiliki rentang pH yang cukup luas yaitu antara 1 – 10.5 (Mudgil *et al.*, 2014), dan *arabic gum* memiliki rentang pH yang luas karena *arabic gum* dapat stabil pada keadaan asam dan basa (Miao *et al.*, 2019). Penggunaan ketiga bahan pengental tersebut dapat meningkatkan kekentalan pada sirup dan diharapkan dapat

memperbaiki aktivitas antioksidan dan kesukaan konsumen terhadap sirup kulit buah kopi arabika.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit buah kopi arabika kering, gula pasir, sorbitol, asam sitrat bubuk, *guar gum*, *xanthan gum*, *arabic gum*, air mineral, dan akuades. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik, saringan, kain saring, gelas, botol, blender, pH meter, viskometer *cup and bob*, *hand refractometer*, labu ukur, erlenmeyer, gelas beaker, pengaduk, pipet ukur, dan gelas ukur.

Metode

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang akan digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan sehingga dibutuhkan 20 unit percobaan. Perlakuan yang diberikan pada produk sirup yaitu penambahan ragam jenis pengental. Perlakuan yang ditetapkan yaitu P1 (kontrol), P2 (*guar gum* 0.3%), P3 (*xanthan gum* 0.3%), dan P4 (*arabic gum* 0.3%).

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan sirup kulit kopi arabika mengacu pada Rahmaningtyas *et al.* (2016) termodifikasi. Ekstrak kulit buah kopi yang dihasilkan melalui proses ekstraksi, kemudian ditambahkan gula pasir, asam sitrat, dan berbagai jenis pengental sesuai dengan perlakuan. Sirup kulit buah kopi arabika dibuat dengan komposisi seperti pada Tabel 1.

Tabel 1
Formulasi Bahan Masing-Masing Perlakuan

Bahan	Formulasi			
	P1	P2	P3	P4
Ekstrak kulit buah kopi	1,2 L	1,2 L	1,2 L	1,2 L
Gula pasir	900 g	900 g	900 g	900 g
Sorbitol	300 g	300 g	300 g	300 g
Asam sitrat	12 g	12 g	12 g	12 g
<i>Guar gum</i>	-	1,8 g	-	-
<i>Xanthan gum</i>	-	-	1,8 g	-
<i>Arabic gum</i>	-	-	-	1,8 g

Proses pembuatan sirup kulit kopi arabika yaitu dengan menambahkan ekstrak kulit kopi arabika sebanyak 1,2 L dengan gula pasir 900 g, sorbitol 300 g, dan asam sitrat 12 g, kemudian diaduk hingga homogen. Pengental ditambahkan sesuai dengan perlakuan yang telah dilakukan yaitu P1 (kontrol), P2 (*guar gum* 0.3%), P3 (*xanthan gum* 0.3%), dan P4 (*arabic gum* 0,3%) (b/b). Seluruh campuran bahan dihomogenkan menggunakan blender dan dipasteurisasi pada suhu 70°C selama 15 menit. Sirup dikemas dalam botol yang telah dicuci dan disterilisasi dengan suhu 121°C selama 15 menit. Sirup ditutup hingga rapat, kemudian disimpan dan dianalisis.

Pengujian Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH yang mengacu pada Ariadi *et al.* (2015) termodifikasi. Reagen DPPH dibuat dengan cara 0,0394 gram 1,1 diphenyl-2-picrylhydrazyl dilarutkan dengan etanol 97 % hingga mencapai 250 ml. Sampel sebanyak 10 µl ditambah dengan 1 ml DPPH, kemudian didiamkan selama 20 menit. Etanol 97% ditambahkan sampai 5 ml dan divorteks. Larutan diabsorbansi dengan panjang gelombang 517 menggunakan spektrofotometer Secomam

version 1.10. Perhitungan aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan rumus:

$$\% \text{ Penghambat} = \frac{\text{absorbansi (blanko-sampel)}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

Pengujian Hedonik

Uji organoleptik terhadap produk dilakukan dengan metode uji hedonik yang mengacu pada Suprianto *et al.* (2022) dengan modifikasi. Pengujian produk sirup dilakukan terhadap aroma, warna, rasa, kekentalan, dan overall yang akan diberikan kepada 30 panelis semi terlatih. Setiap sampel diberikan kode dengan 3 digit angka secara acak. Panelis masing-masing diberikan 4 gelas sirup yang berisikan perlakuan yang berbeda-beda yaitu P1, P2, P3, dan P4. Panelis menilai sesuai dengan tingkat kesukaannya. Penilaian dituliskan pada lembar formulir yang telah disediakan. Skala kesukaan panelis terdiri dari skala 1-4 yang meliputi sangat suka hingga sangat tidak suka dengan sangat suka memiliki skala numerik terbesar.

Pengujian pH

Pengujian nilai pH mengacu pada metode standar (AOAC, 2013) dalam Rizka *et al.* (2019). Pengujian pH dilakukan menggunakan pH meter dengan pH meter yang telah dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan larutan penyangga pH 4 dan pH 7, kemudian pH meter dibersihkan dengan menggunakan akuades dan dilanjutkan dengan pengeringan menggunakan tisu. Sampel sebanyak 10 ml diukur dengan cara elektroda pH meter dimasukkan ke dalam wadah yang berisi sampel, pH meter dibiarkan beberapa saat hingga menunjukkan angka yang stabil, lalu angka yang tertera dicatat.

Pengujian Total Padatan Terlarut

Pengujian Total Padatan Terlarut mengacu pada Fahrul *et al.* (2020) termodifikasi. Total padatan terlarut diukur dengan alat hand refractometer. Sampel diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam gelas beaker. Sampel diambil

sebanyak satu tetes dan diteteskan pada prisma refraktometer yang telah dikalibrasi dengan akuades steril. Refraktometer diarahkan ke sumber cahaya. Nilai yang terbaca pada refraktometer menunjukkan besarnya total padatan terlarut pada sampel dalam derajat satuan Brix.

Pengujian Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan menggunakan alat ukur viscometer. Pengukuran viskositas dengan viscometer *cup and bob* mengacu pada Aprilyan *et al.* (2015) termodifikasi. Pengujian viskositas diawali dengan memasukkan sampel ke dalam *cup*, kemudian *bob* dimasukkan ke tengah-tengah *cup*. Sampel akan tergeser di antara dinding luar dari *bob* dan dinding dalam dari *cup*. Viskometer ini akan memberikan hasil dalam satuan dPa.s.

Analisis Data

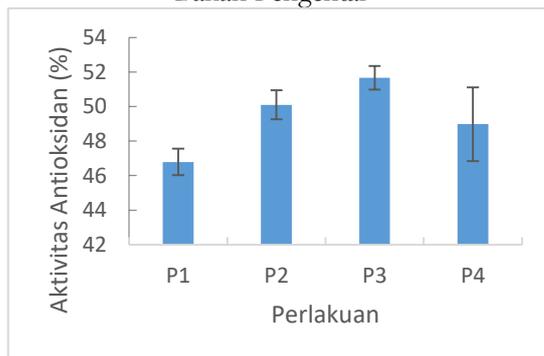
Data yang diperoleh dari hasil penelitian meliputi data aktivitas antioksidan, pH, total padatan terlarut (TPT), dan viskositas dianalisis secara statistik menggunakan uji parametrik ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan dengan taraf signifikansi ($p < 0,05$). Apabila terdapat pengaruh beda nyata dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui pengaruh beda nyata antar perlakuan. Data hasil uji hedonik dianalisis secara statistik menggunakan uji non parametrik *Kruskal Wallis* untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan. Apabila hasil analisis menunjukkan terdapat pengaruh nyata terhadap perlakuan, maka dilanjutkan pengujian dengan uji *Mann-Whitney*. Analisis data yang diperoleh dilakukan menggunakan aplikasi SPSS *for windows* 26.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Antioksidan

Hasil pengujian aktivitas antioksidan sirup kulit buah arabika dengan penambahan ragam jenis bahan pengental disajikan dalam Grafik 1.

Grafik 1:
Aktivitas Antioksidan Sirup Kulit Buah Kopi Arabika dengan Penambahan Ragam Jenis Bahan Pengental



Berdasarkan hasil uji statistik ANOVA, diketahui bahwa penambahan bahan pengental pada sirup kulit buah kopi memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap aktivitas antioksidan sirup kulit buah kopi. Aktivitas antioksidan terendah terdapat pada sirup kulit buah kopi dengan perlakuan tanpa penambahan bahan pengental (P1), sedangkan aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada sirup dengan perlakuan penambahan bahan pengental *xanthan gum*. Perlakuan P1 dan P4 memiliki aktivitas antioksidan yang sedang dan perlakuan P2 dan P3 memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Menurut Ramadhan *et al.* (2015) aktivitas antioksidan dikatakan tinggi dalam suatu produk jika memiliki aktivitas antioksidan $> 50\%$, sedang diantara 20 – 50%, dan rendah $< 20\%$.

Sirup dengan perlakuan tanpa penambahan bahan pengental (P1) memiliki antioksidan sebesar 46,79%. Senyawa antioksidan yang terdapat pada P1 yaitu dihasilkan dari kandungan alami yang terdapat pada tanaman. Tanaman yang memiliki antioksidan mengandung karotenoid dan polifenol (Herani *et al.*, 2017). Sirup P1 dapat

menjaga senyawa antioksidan yang berada di dalamnya dari penurunan aktivitas antioksidan karena sirup menggunakan gula yang tinggi sehingga dapat menghambat oksidasi dengan mengikat air larutan (Kartini *et al.*, 2022).

Penambahan bahan pengental dapat menjaga senyawa antioksidan dengan lebih baik karena dapat membentuk struktur *double helix* sehingga dapat melindungi dari suhu panas selama proses pemasakan dan dari oksigen. Gum terdiri dari susunan selulosa yang bercabang. Struktur *Double helix* terbentuk akibat adanya ikatan pada rantai samping yang dilipat kembali menjadi rantai utama (Susianti *et al.*, 2020).

Sirup dengan penambahan *arabic gum* (P4) memiliki aktivitas antioksidan yang sedikit lebih tinggi dari sirup kontrol (P1) karena *arabic gum* dapat membentuk lapisan gel yang dapat mempertahankan senyawa yang terdapat dalam larutan. Menurut Yudhistira *et al.* (2020) gum arab dapat membentuk lapisan gel yang dapat menjaga material inti pada produk. Sirup dengan perlakuan penambahan *guar gum* (P2) memiliki aktivitas antioksidan yang lebih baik dari P1 dan P4 karena penambahan *guar gum* pada sirup dapat membentuk lapisan gel yang lebih besar sehingga mampu menjaga komponen antioksidan dengan lebih baik. Produk dengan penambahan *guar gum* memiliki senyawa bioaktif yang terjaga (Naeem *et al.*, 2018).

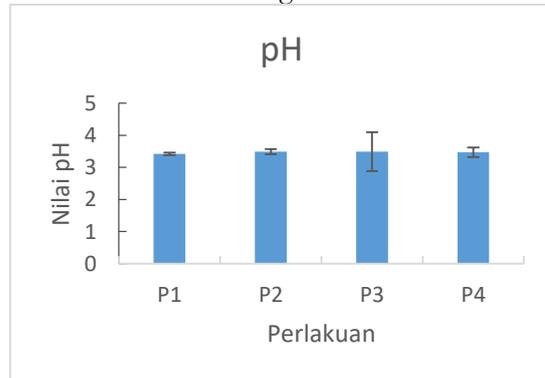
Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada sirup dengan perlakuan penambahan *xanthan gum* (P3). Hal ini dapat terjadi karena *xanthan gum* memiliki banyak gugus hidroksil yang dapat menghasilkan efek anti-oksidatif

(Ramadhan *et al.*, 2015). *Xanthan gum* dapat meningkatkan aktivitas antioksidan karena *xanthan gum* dan senyawa fenolik dapat membentuk ikatan polifenol yang kuat sehingga selama proses pemanasan senyawa ini menjadi tidak mudah rusak (Widelska *et al.*, 2019).

pH

Hasil pengujian pH sirup kulit buah arabika dengan penambahan ragam jenis bahan pengental disajikan dalam Grafik 2.

Grafik 2:
Nilai pH Sirup Kulit Buah Kopi Arabika dengan Penambahan Ragam Jenis Bahan Pengental



Hasil uji statistik ANOVA menunjukkan bahwa penambahan bahan pengental pada sirup kulit buah kopi tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap pH sirup. Nilai pH mengalami perubahan yang tidak signifikan ($p > 0,05$) dikarenakan pH pada sirup yang diberi penambahan bahan pengental dengan kontrol hampir sama.

Nilai pH yang dimiliki oleh sirup dengan perlakuan tanpa penambahan pengental (P1) didapatkan dari pH masing-masing bahan penyusun yang digunakan. Menurut (Fitri *et al.* (2017) tingkat keasaman makanan sangat dipengaruhi oleh pemasakkan, suhu dan asam-asam alami yang terdapat dari bahan baku penyusunya. Salah satu bahan yang berperan kuat dalam rendahnya pH sirup yaitu penggunaan asam sitrat. Asam sitrat sebagai asidulan dapat memberikan rasa asam pada sirup (Yanuarto *et al.*, 2022). Penambahan bahan pengental dapat meningkatkan sedikit pH, walau tidak signifikan, karena bahan pengental dapat mengikat air sehingga ketika proses pemanasan berlangsung air tidak banyak yang menguap. Menurut Christina *et al.* (2015) gum mengandung pati dalam jumlah besar yang menyebabkan gum memiliki sifat higroskopis. Semakin banyak air yang terikat maka, semakin

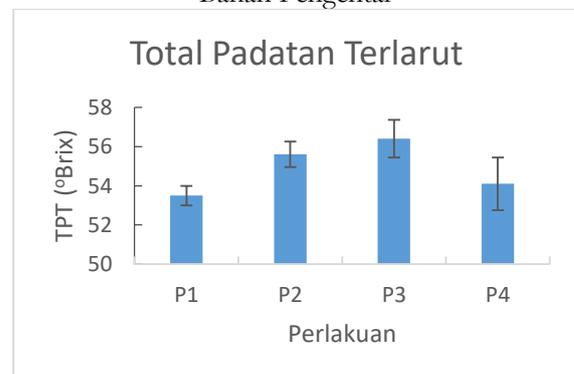
sedikit air yang menguap. Hal ini mengurangi penurunan pH.

Sirup dengan penambahan pengental *arabic gum* (P4) dapat sedikit meningkatkan pH sirup dari kontrol (P1) karena pH *arabic gum* hanya sedikit berbeda dari sirup sehingga tidak menyebabkan kenaikan yang signifikan. Menurut Jumansyah *et al.* (2017) gum arab merupakan polisakarida dengan pH 3,9 – 4,9. Sedangkan sirup dengan perlakuan penambahan *xanthan gum* (P3) dan *guar gum* (P2) memiliki pH yang mirip. Nilai pH dari *guar gum* yaitu mendekati kondisi pH yang netral sekitar 5 – 7 (Krstonosic *et al.*, 2021). Nilai pH dari *xanthan gum* juga tidak jauh berbeda yaitu mendekati pH netral atau 6,95 (Ramadhan *et al.*, 2015).

Total Padatan Terlarut

Hasil pengujian total padatan terlarut sirup kulit buah arabika dengan penambahan ragam jenis bahan pengental disajikan dalam Grafik 3.

Grafik 3:
Total Padatan Terlarut Sirup Kulit Buah Kopi Arabika dengan Penambahan Ragam Jenis Bahan Pengental



Berdasarkan hasil uji statistik ANOVA diketahui bahwa penambahan bahan pengental pada sirup kulit buah kopi memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap total padatan terlarut sirup kulit buah kopi. Total padatan terlarut terendah terdapat pada sirup kulit buah kopi dengan perlakuan tanpa penambahan bahan pengental (P1), sedangkan total padatan terlarut tertinggi terdapat pada sirup

dengan perlakuan penambahan bahan pengental *xanthan gum*.

Sirup dengan penambahan pengental memberikan TPT yang berbeda karena pengental yang digunakan dapat menyumbangkan padatan. Sirup tanpa penambahan bahan pengental (P1) sudah memiliki TPT yang tinggi karena kandungan gula yang cukup tinggi pada sirup. Gula merupakan fraksi padat sehingga gula yang larut dalam air diiringi dengan pemasakan dapat meningkatkan padatan terlarutnya (Pratama *et al.*, 2012).

Penambahan bahan pengental pada sirup kulit buah kopi dapat meningkatkan TPT sirup. Menurut Septina *et al.* (2020) bahan pengental dapat mengikat air sehingga meningkatkan konsentrasi bahan yang larut. Semakin banyak partikel yang terikat, maka semakin banyak partikel yang tersuspensi menjadi terperangkap dalam sistem tersebut dan meningkatkan padatan terlarutnya. Total padatan terlarut berbanding lurus dengan viskositas. Padatan terlarut yang tinggi pada suatu larutan yang diiringi dengan proses pemanasan dapat meningkatkan kekentalan sirup. Hal ini dapat terjadi karena sirup menjadi pekat dan waktu alir meningkat (Rizka *et al.*, 2019).

Sirup kulit buah kopi dengan perlakuan penambahan *arabic gum* (P4) memiliki total padatan terlarut yang sedikit lebih tinggi daripada kontrol (P1). *Arabic gum* merupakan polisakarida non pati yang memiliki karbohidrat. Penambahan *arabic gum* dapat meningkatkan padatan terlarut karena komponen penyusunnya memiliki kelarutan yang tinggi (Tantano *et al.*, 2017). Sirup dengan penambahan *guar gum* (P2) memberikan perbedaan nyata dengan P1 dan P4. *Guar gum* dapat meningkatkan total padatan sirup lebih tinggi dari *arabic gum* karena *guar gum* dapat mengikat air dan meningkatkan viskositas dengan tingkat kelarutan yang lebih tinggi (Atakoohi *et al.*, 2021).

Total padatan terlarut yang tertinggi dimiliki oleh sirup dengan penambahan

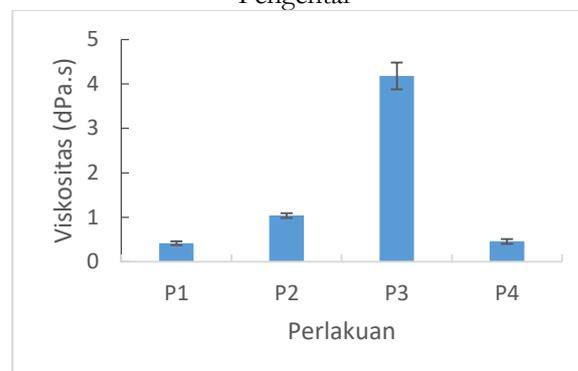
xanthan gum (P3). Tingginya total padatan terlarut yang dihasilkan karena *xanthan gum* dapat mengikat air beserta senyawa-senyawa organik dan anorganik yang terdapat pada sirup sehingga meningkatkan total padatan terlarut (Wandestri *et al.*, 2016). *Xanthan gum* memiliki total padatan terlarut yang paling tinggi karena berat molekul *xanthan gum* adalah yang paling besar dibandingkan dengan bahan pengental yang lain. Menurut Salimah *et al.* (2015) berat molekul *xanthan gum* mencapai $2 \times 10^6 - 20 \times 10^6$ Da, sedangkan berat molekul *guar gum* dan *arabic gum* berturut-turut hanya $2 \times 10^6 - 5 \times 10^6$ Da dan $0,35 \times 10^6 - 0,85 \times 10^6$ Da.

Viskositas

Hasil pengujian viskositas sirup kulit buah arabika dengan penambahan ragam jenis bahan pengental disajikan dalam Grafik 4.

Grafik 4:

Viskositas Sirup Kulit Buah Kopi Arabika dengan Penambahan Ragam Jenis Bahan Pengental



Berdasarkan hasil uji statistik ANOVA, diketahui bahwa penambahan bahan pengental pada sirup kulit buah kopi memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap viskositas sirup kulit buah kopi. Viskositas terendah terdapat pada sirup kulit buah kopi dengan perlakuan tanpa penambahan bahan pengental (P1), sedangkan viskositas tertinggi terdapat pada sirup dengan perlakuan dengan penambahan *xanthan gum* (P3).

Sirup kulit buah kopi tanpa penambahan bahan pengental (P1) memiliki viskositas yang paling rendah.

Viskositas yang dimiliki oleh P1 dipengaruhi oleh kandungan gula pada sirup. Gula memiliki padatan terlarut yang tinggi sehingga menyebabkan terbentuknya ikatan *doublehelix* yang terbentuk akibat adanya padatan yang mengikat air, sukrosa, dan asam sitrat gel terbentuk (Yanto *et al.*, 2015). Penambahan bahan pengental dapat meningkatkan viskositas sirup karena pengental memiliki gugus hidrofilik yang bersifat polar sehingga ketika ditambahkan ke dalam larutan pengental dapat mengembang. Menurut Rani *et al.* (2021) pengental dapat menarik air dan mengembang hingga menjadi besar. Pembesaran ini akan menyebabkan mobilitas terhambat dan viskositas larutan menjadi meningkat.

Viskositas sirup dapat meningkat berdasarkan beberapa faktor. Faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan total padatan terlarut menurut Lumbantoruan & Yulianti. (2016) adalah suhu, konsentrasi larutan, berat molekul terlarut, dan tekanan. Penambahan jenis pengental yang berbeda pada sirup kulit buah kopi dipengaruhi oleh berat molekul jenis pengentalnya karena akan mempengaruhi besaran molekul yang terlarut. Sirup dengan penambahan *arabic gum* (P4) memiliki viskositas yang paling rendah, kemudian penambahan pengental *guar gum* (P2) memiliki viskositas yang lebih tinggi dari *arabic gum*, dan penambahan *xanthan gum* (P3) memberikan viskositas yang paling tinggi. Hal ini terjadi karena berat molekul *arabic gum* yaitu sekitar $2.5 \times 10^5 - 1 \times 10^6$ Da, berat molekul *guar gum* berkisar antara $2 \times 10^6 - 5 \times 10^6$ Da, dan berat molekul *xanthan gum* berkisar $2 \times 10^6 - 20 \times 10^6$ Da (Sowunmi *et al.*, 2022).

Sirup kulit buah kopi dengan penambahan *xanthan gum* (P3) memiliki viskositas yang paling tinggi karena *xanthan gum* merupakan hidrokoid yang memiliki cabang lebih banyak dan panjang. Menurut Akkarachaneeyakorn & Tinrat. (2015) *xanthan gum* dengan cabang yang lebih banyak dan lebih panjang jika dibandingkan

dengan jenis gum lainnya menyebabkan *xanthan gum* dapat membentuk ikatan hidrogen yang lebih banyak. Pembentukan dari ikatan ini berdampak pada peningkatan viskositas karena ikatan hydrogen dapat mengurangi pergerakan air dan aliran cairan.

Hedonik

Warna

Hasil pengujian hedonik terhadap warna sirup kulit buah arabika dengan penambahan ragam jenis bahan pengental disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2:

Hasil Pengujian Hedonik Warna Sirup Kulit Buah Kopi Arabika dengan Penambahan Ragam Jenis Bahan Pengental

Perlakuan	Warna	Kriteria Skoring (1-4)
P1	3,12±0,726 ^a	Suka – sangat suka
P2	3,20±0,707 ^a	Suka – sangat suka
P3	2,08±0,812 ^b	Tidak suka – suka
P4	3,20±0,707 ^a	Suka – sangat suka

Berdasarkan data pada Tabel 2, dapat diketahui bahwa penambahan bahan pengental pada sirup kulit buah kopi berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan warna sirup kulit buah kopi. Tingkat kesukaan terhadap warna berkisar antara 2,08 – 3,20. Tingkat kesukaan panelis terhadap warna sirup tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan *guar gum* (P2) dan penambahan *arabic gum* (P4) yaitu sebesar 3,20 yang termasuk dalam kriteria penilaian “suka-sangat suka”, sedangkan warna dengan tingkat kesukaan terendah terdapat pada perlakuan penambahan *xanthan gum* (P3) yaitu sebesar 2,08 yang termasuk dalam kriteria penilaian “tidak suka – suka”.

Warna dari seduhan kulit buah kopi arabika yaitu merah kecoklatan. Warna yang dihasilkan dari seduhan kulit buah kopi berasal dari senyawa tanin di dalamnya. (Ma'alhunah & Hendrawan, 2019). Tingkat kecerahan warna yang dihasilkan dari seduhan tersebut dipengaruhi oleh kadar tanin pada bahan. Konsentrasi tanin yang tinggi menyebabkan warna seduhan yang dihasilkan menjadi semakin gelap (Nafisah & Widyaningsih, 2018).

Sirup kulit buah kopi mengandung gula yang cukup tinggi. Adanya reaksi protein dengan gula pada suhu tinggi dapat menyebabkan reaksi mailard. Proses ini terjadi ketika seduhan kulit buah kopi bertemu dengan gula karena kulit buah kopi menganung protein sebesar 8,9% sehingga warna sirup menjadi lebih gelap (Hutasoit *et al.*, 2018). Penambahan hidrokoloid pada sirup dapat mencerahkan produk yang dihasilkan. Gum dapat mencerahkan produk karena warna dari *arabic gum* yaitu putih kekuningan, warna dari *xanthan gum* yaitu bubuk berwarna krem (Salimah *et al.*, 2015), dan warna dari *guar gum* yaitu putih hingga putih kekuningan (Tripathy & Das, 2013). Peningkatan kecerahan yang tidak berlebihan menyebabkan sirup dengan penambahan *guar gum* dan *arabic gum* memiliki tingkat kesukaan yang paling tinggi. Akan tetapi, sirup dengan bahan tambahan *xanthan gum* memiliki tingkat kesukaan terendah.

Sirup dengan penambahan bahan pengental *xanthan gum* memiliki tingkat kesukaan yang paling rendah karena memiliki warna yang lebih cerah dibandingkan dengan perlakuan sirup yang lain. Hal ini disebabkan oleh adanya gelembung yang terperangkap oleh *xanthan gum* akibat dari proses produksi. Menurut Johari *et al.* (2021) *xanthan gum* dapat menstabilkan buih dengan menurunkan tegangan permukaan, mengurangi laju penggabungan buih, serta meningkatkan elastisitas dan stabilitas buih. Jumlah buih

yang cukup banyak pada sirup menyebabkan warna sirup menjadi lebih cerah. Menurut Praptiningsih *et al.* (2013) Praptiningsih *et al.* (2013) jika buih yang terbentuk semakin banyak pada produk, maka warna produk akan semakin cerah.

Aroma

Hasil pengujian hedonik terhadap aroma sirup kulit buah arabika dengan penambahan ragam jenis bahan pengental disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3:

Hasil Pengujian Hedonik Aroma Sirup Kulit Buah Kopi Arabika dengan Penambahan Ragam Jenis Bahan Pengental

Perlakuan	Aroma	Kriteria Skoring (1-4)
P1	2,52±0,714 ^a	Tidak suka – suka
P2	2,80±0,957 ^a	Tidak suka – suka
P3	2,84±0,850 ^a	Tidak suka – suka
P4	2,84±0,746 ^a	Tidak suka – suka

Berdasarkan data pada Tabel 3, dapat diketahui bahwa penambahan bahan pengental pada sirup kulit buah kopi tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan aroma sirup kulit buah kopi. Tingkat kesukaan terhadap aroma berkisar antara 2,52 – 2,84. Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma sirup tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan jenis pengental *xanthan gum* (P3) dan *arabic gum* (P4) yaitu sebesar 2,84 yang termasuk dalam kriteria penilaian “tidak suka – suka”, sedangkan aroma sirup terendah terdapat pada sirup tanpa penambahan bahan pengental (P1) yaitu sebesar 2,52 yang termasuk dalam kriteria penilaian “tidak suka – suka”.

Aroma yang timbul dari seduhan kulit buah kopi yaitu aroma asam khas kopi arabika. Menurut Garis *et al.* (2019) aroma

tersebut terbentuk akibat adanya reaksi thearubigin pada kulit buah kopi yang diseduh menggunakan suhu 74 – 85°C sehingga menyebabkan senyawa tersebut menguap dan menghasilkan aroma yang khas. Tingkat kesukaan terendah terdapat pada sirup kulit buah kopi tanpa penambahan pengental (P1) karena aroma dominan yang timbul pada sirup tanpa penambahan pengental yaitu aroma asam dan sedikit langu. Menurut Arpi *et al.* (2018) kulit buah kopi yang diseduh memberikan aroma sepat dan langu akibat tanin dan senyawa lain yang terdapat di dalamnya.

Aroma dengan tingkat kesukaan yang lebih tinggi terdapat pada sirup kulit buah kopi dengan penambahan pengental, baik dengan pengental *guar gum* (P2), *xanthan gum* (P3), maupun *arabic gum* (P3). Hal ini disebabkan oleh adanya peningkatan viskositas. Peningkatan viskositas dapat menurunkan aroma dari suatu produk. Aroma langu dan sepat yang terhirup pada kontrol menjadi berkurang akibat adanya penambahan bahan pengental. Menurut (Zainuddin *et al.*, 2020) peningkatan viskositas dapat menurunkan aroma akibat dari dua mekanisme utama, diantaranya penurunan tingkat difusi pada larutan dan adanya interaksi komponen flavour dan unsur pokok dari matrik hidrokolid. Perubahan aroma pada produk sirup yang diamati tidak signifikan karena penambahan hidrokolid tidak mempengaruhi produk. Menurut Salimah *et al.* (2015) hidrokolid tidak memberikan pengaruh nyata pada aroma karena bahan pengental yang ditambahkan tidak berbau, beraroma, serta memiliki bentuk yang padat.

Tekstur

Hasil pengujian hedonik terhadap tekstur sirup kulit buah arabika dengan penambahan ragam jenis bahan pengental disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4:

Hasil Pengujian Hedonik Tesktur Sirup Kulit Buah Kopi Arabika dengan Penambahan Ragam Jenis Bahan Pengental

Perlakuan	Tekstur	Kriteria Skoring (1-4)
P1	2,32±0,902 ^a	Tidak suka – suka
P2	3,44±0,712 ^b	Suka – sangat suka
P3	2,64±1,186 ^a	Tidak suka – suka
P4	2,52±1,005 ^a	Tidak suka – suka

Berdasarkan data pada Tabel 4, dapat diketahui bahwa penambahan bahan pengental pada sirup kulit buah kopi berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan tekstur sirup kulit buah kopi. Tingkat kesukaan terhadap tekstur berkisar antara 2,32 – 3,44. Tingkat kesukaan panelis terhadap warna sirup tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan *guar gum* (P2) yaitu sebesar 3,44 yang termasuk dalam kriteria penilaian “suka-sangat suka”, sedangkan tingkat kesukaan terendah terdapat pada perlakuan tanpa penambahan bahan pengental (P1) yaitu sebesar 2,32 dengan kriteria penilaian “tidak suka-suka”.

Sirup kulit buah kopi memiliki tekstur yang cukup kental. Kekentalan ini disebabkan oleh bahan yang digunakan dan proses pembuatannya. Sirup menggunakan gula dengan kadar yang tinggi sehingga meningkatkan kekentalan. Menurut Yanto *et al.* (2015) penambahan gula selain sebagai pemanis dapat menjadi sumber padatan sehingga tekstur sirup dapat meningkat. Selain itu proses pemanasan selama pembuatan dapat meningkatkan kekentalan sirup karena panas yang dihasilkan akan melarutkan gula. Gula yang larut akan mengikat air dan menyebabkan larutan menjadi lebih kental (Palimbong *et al.*, 2020).

Penambahan pengental pada sirup menyebabkan tekstur sirup menjadi lebih

kental akibat adanya partikel koloid atau polimer hidrofilik yang terdispersi dalam air sehingga sistem koloid terbentuk (Pirsa & Hafezi, 2022). *Arabic gum* memiliki tingkat kekentalan yang paling rendah jika dibandingkan dengan bahan pengental yang lain. Menurut Ezera *et al.* (2019) *arabic gum* memiliki tingkat kekentalan yang sangat rendah jika dibandingkan dengan *xanthan gum*. *Arabic gum* dengan konsentrasi 30% memiliki kekentalan yang menyerupai *xanthan gum* pada konsentrasi 0.3%

Guar gum memiliki tingkat kekentalan di tengah-tengah antara *arabic gum* dan *xanthan gum*. Kondisi kekentalan *guar gum* jika dibandingkan pada konsentrasi 0.5% dengan *xanthan gum* dan *arabic gum* pada konsentrasi yang sama secara berturut-turut yaitu 1.34 dan 0.4 kalinya (Sowunmi *et al.*, 2022). Penambahan *guar gum* pada sirup kulit buah kopi memiliki tingkat kesukaan tertinggi karena tekstur yang dimilikinya berada di antara tingkat kekentalan *xanthan gum* dan *arabic gum*. Hal ini juga divalidasi oleh nilai viskositas *guar gum* pada Tabel 6. yang berada diantara kedua jenis gum tersebut. Menurut Palimbong *et al.* (2020) tekstur sirup yang disukai panelis yaitu teksstur yang tidak terlalu cair maupun terlalu kental.

Rasa

Hasil pengujian hedonik terhadap rasa sirup kulit buah arabika dengan penambahan ragam jenis bahan pengental disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5:

Hasil Pengujian Hedonik Rasa Sirup Kulit Buah Kopi Arabika dengan Penambahan Ragam Jenis Bahan Pengental

Perlakuan	Rasa	Kriteria Skoring (1-4)
P1	2,96±0,840 ^a	Tidak suka – suka
P2	3,12±0,726 ^a	Suka – sangat suka
P3	2,84±0,847 ^a	Tidak suka –

		suka
P4	2,96±0,735 ^a	Tidak suka – suka

Berdasarkan data pada Tabel 5, dapat diketahui bahwa penambahan bahan pengental pada sirup kulit buah kopi tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan rasa sirup kulit buah kopi. Tingkat kesukaan terhadap rasa berkisar antara 2,84 – 3,12. Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa sirup tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan bahan pengental *guar gum* (P2) yaitu sebesar 3,12 yang termasuk dalam kriteria penilaian “suka – sangat suka”, sedangkan tingkat kesukaan rasa terendah terdapat pada perlakuan *xanthan gum* (P3) dengan nilai 2,84 yang termasuk dalam kriteria penilaian “tidak suka – suka”.

Rasa yang muncul pada sirup kulit buah kopi dipengaruhi oleh senyawa kimia, suhu, dan konsentrasi bahan penyusun yang terdapat di dalamnya (Wilanda *et al.*, 2021). Rasa yang terdapat pada seduhan kulit buah kopi yaitu asam, sepat, dan pahit yang merupakan bawaan dari kopi arabika. Menurut Garis *et al.* (2019) rasa asam pada kulit buah kopi disebabkan oleh senyawa kimia berupa asam klorogenat dan kafeat, sedangkan rasa sepat ditimbulkan oleh katekin. Penambahan gula dan asam sitrat pada sirup yang diteliti dapat meningkatkan cita rasa. Penambahan gula dapat memperbaiki rasa sepat dan asam pada kulit buah kopi, serta asam sitrat dapat memperkuat rasa sari buah. Penambahan keduanya dapat menyeimbangkan rasa sirup kulit buah kopi (Praseptiangga *et al.*, 2016).

Penambahan bahan pengental dapat memperbaiki rasa sirup kulit buah kopi karena bahan pengental yang digunakan memiliki gugus hidroksil. Menurut Menurut (Harsanto & Utomo. (2019) gugus hidroksil mampu mengikat mengikat air sehingga rasa yang terdapat dalam larutan akan menjadi lebih terasa. Akan tetapi, sirup kulit buah kopi dengan

penambahan bahan pengental *xanthan gum* (P3) memiliki tingkat kesukaan terendah. Hal ini disebabkan oleh sifat *xanthan gum* yang memiliki rasa netral dapat melindungi rasa dan menekan rasa manis pada suatu produk jika ditambahkan dalam konsentrasi yang tinggi (Ramadhan *et al.*, 2015) sehingga sirup dengan penambahan *xanthan gum* menjadi kurang disukai. Penambahan hidrokoloid dapat meningkatkan rasa, namun konsentrasi yang terlalu tinggi dapat mengurangi komponen rasa manisnya.

Penambahan *arabic gum* pada sirup kulit buah kopi memiliki tingkat kesukaan yang sama dengan sirup tanpa penambahan bahan pengental (kontrol). Menurut Praseptiangga *et al.* (2016) penggunaan gum arab merupakan komponen yang tidak memiliki rasa karena *gum arab* memiliki kekentalan yang rendah sehingga penambahannya pada sirup tidak mempengaruhi rasa. Menurut Supardi (2018) tekstur kental dapat mempengaruhi kecepatan timbulnya rasa yang dihasilkan oleh rangsangan terhadap sel reseptor olfaktorik dari kelenjar air liur.

Tingkat kesukaan tertinggi terdapat pada sirup kulit buah kopi dengan penambahan *guar gum* (P2). *Guar gum* dapat memperkuat rasa kulit buah kopi yang terdapat pada sirup tanpa mengurangi komponen rasa lain. Tingkat viskositas yang disebabkan oleh *guar gum* tidak terlalu tinggi sehingga tidak menghambat timbulnya rasa pada lidah,

Overall

Hasil pengujian hedonik terhadap tekstur sirup kulit buah arabika dengan penambahan ragam jenis bahan pengental disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6:

Hasil Pengujian Hedonik Overall Sirup Kulit Buah Kopi Arabika dengan Penambahan Ragam Jenis Bahan Pengental

Perlakuan	Overall	Kriteria Skoring (1-4)
-----------	---------	------------------------

P1	2,76±0,779 ^a	Tidak suka – suka
P2	3,36±0,638 ^b	Suka – sangat suka
P3	2,76±0,926 ^a	Tidak suka – suka
P4	2,84±0,688 ^a	Tidak suka – suka

Berdasarkan data pada Tabel 6, dapat diketahui bahwa penambahan bahan pengental pada sirup kulit buah kopi berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan secara *overall* sirup kulit buah kopi. Tingkat kesukaan secara *overall* berkisar antara 2,76 – 3,36. Tingkat kesukaan panelis secara *overall* sirup tertinggi terdapat pada perlakuan sirup dengan penambahan bahan pengental *guar gum* (P2) yaitu sebesar 3,36 yang termasuk dalam kriteria penilaian “suka-sangat suka”, sedangkan tingkat penilaian terendah terdapat pada perlakuan sirup tanpa penambahan bahan pengental (P1) dan sirup dengan penambahan bahan pengental *xanthan gum* (P3) yaitu sebesar 2,76.

Sirup yang diberi penambahan *guar gum* (P2) memiliki nilai kesukaan tertinggi karena memiliki rasa, tekstur, dan warna yang paling baik diantara perlakuan yang lain. Hal ini menyebabkan perlakuan P2 memiliki nilai *overall* yang tinggi. Parameter rasa memiliki bobot yang besar dan dapat menjadi salah satu penentu tingkat kesukaan pada parameter *overall*. Menurut Zaldiansyah *et al.* (2018) mutu yang dapat menentukan kesukaan terhadap produk yaitu rasa. Ketika suatu produk memiliki nilai yang baik pada atribut lain, namun memiliki rasa yang kurang disukai, maka produk tersebut akan ditolak. Sirup dengan penambahan *arabic gum* (P4) memiliki urutan kesukaan kedua pada parameter *overall*. Perlakuan P4 tidak memiliki atribut sensoris dengan tingkat kesukaan tertinggi maupun terendah.

Sirup tanpa penambahan bahan pengental (P1) memiliki aroma, rasa,

tekstur, dan warna yang tidak terlalu buruk. Perlakuan P1 memiliki tingkat kesukaan terendah pada atribut tekstur dan aroma. Aroma dapat menentukan penilaian produk karena aroma dapat mempengaruhi kelezatannya (Layli, 2020). Perlakuan P3 memiliki tingkat kesukaan terendah karena memiliki rasa dan warna produk dengan nilai kesukaan terendah. Hal ini sangat mempengaruhi penilaian panelis terhadap produk karena rasa dan kenampakan merupakan aspek penting dalam penilaian *overall*. Penampakan suatu produk dapat membangkitkan selera panelis untuk mencicipi produk tersebut. Selera tersebut muncul akibat adanya rangsangan saraf yang bekerja melalui indera penglihatan (Wilanda *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Penambahan bahan pengental *guar gum* dan *xanthan gum* pada sirup kulit buah kopi dapat memberikan hasil yang berbeda terhadap aktivitas antioksidan, total padatan terlarut, viskositas, dan hedonik pada parameter warna, tekstur, dan *overall*. Akan tetapi, penambahan pengental tidak mempengaruhi pH dan hedonik rasa dan aroma. Sirup dengan penambahan bahan pengental *guar gum* menjadi sirup yang terbaik karena memiliki tingkat aktivitas antioksidan yang sedang, viskositas yang cukup kental, dan menjadi sirup yang paling disukai oleh panelis terhadap warna, tekstur, rasa, dan *overall*.

DAFTAR PUSTAKA

- Akkrachaneeyakorn, S., & Tinrat, S. (2015). Effects of types and amounts of stabilizers on physical and sensory characteristics of cloudy ready-to-drink mulberry fruit juice. *Food Science and Nutrition*, 1(1), 213–217.
- Aprilyan, D. B., Luthfi, M., & Yulianingsih, R. (2015). Analisa pengaruh massa dan air terhadap proses pembレンダーan pada uji kelayakan pembuatan saus buah paprika (*Capsicum annuum*). *Keternakan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 3(2), 172–178.
- Ariadi, H. P., Sukatiningsih, & Windrati, W. S. (2015). Ekstraksi senyawa antioksidan kulit buah kopi: Kajian jenis kopi dan lama maserasi. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 10(1), 1–9.
- Arpi, N., Rasdiansyah, H. P., Widayat, H. P., & Fonna, R. F. (2018). Pemanfaatan limbah kulit buah kopi arabika (*Coffea arabica* L.) menjadi minuman sari pulp kopi dengan penambahan sari jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan lemon (*Citrus limon*). *Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 10(2), 33–39.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (2013). Official Methods of Analysis Chemist. *AOAC Inc., Washington*.
- Atakoochi, S. E., Naeiji, P., Peyvandi, K., & Sanatgar, S. M. (2021). The experimental study and molecular dynamic simulation of THF hydrate growth kinetics in the presence of Arabic and *Guar gum*: New approaches in promotion of THF hydrate formation. *Journal of Molecular Liquids*, 325(1), 1–14.
- Calmarza-Chueca, F., Sánchez-Gimeno, A. C., Raso-Pueyo, J., Arbones-Mainar, J. M., Caverni-Muñoz, A., Sanz-Arque, A., & Sanz-Paris, A. (2022). Rheological Properties and Stability of Thickeners for Clinical Use. *Nutrients*, 14(1), 1–14.
- Christina, M. A., Radiati, L. E., & Puradi. (2015). Pengaruh gum arab pada

- minuman madu sari apel ditinjau dari mutu organoleptik, warna, pH, viskositas, dan kekeruhan. *Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 10(2), 46–53.
- Ezera, J. E., Nwifo, B. T., & Wapwera, J. A. (2019). Effects of graded quantities of *xanthan gum* on the physicochemical and flocculation properties of gum arabic. *International Journal of Chemical Science*, 3(1), 44–49.
- Fahrul, A., Yulia, R., & Katsum, B. R. (2020). Analisis mutu dari produk sirup salak sidempuan. *Teksagro*, 1(1), 12–25.
- Fitri, E., Harum, N., & Johan, V. S. (2017). Konsentrasi gula dan sari buah terhadap kualitas sirup belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*). *JOM Faperta*, 4(1), 1–13.
- Garis, P., Romalasari, A., & Purwasih, R. (2019). Pemanfaatan limbah kulit kopi cascara menjadi teh celup. *Polban*, 10(1), 279–285.
- Harsanto, T. M., & Utomo, A. R. (2019). Pengaruh konsentrasi jahe dan konsentrasi *stabilizer guar gum* terhadap sifat fisik dan organoleptik es krim jahe. *Teknologi Pangan Dan Gizi*, 18(1), 44–50.
- Herani, A., Chaerunisa, A. Y., & Subarnas, A. (2017). Artikel tinjauan: antioksidan untuk kulit. *Farmaka*, 16(2), 135–151.
- Hutasoit, G. Y., Susanti, S., & Dwiloka, B. (2018). Pengaruh lama pengeringan terhadap karakteristik kimi dan warna minuman fungsional teh kulit kopi (cascara) dalam kemasan kantung. *Teknologi Pangan*, 5(2), 38–43.
- Inonula, M. I. P., Novidahlia, N., & Fitrilia, T. (2021). Karakteristik fisikokimia dan sensori *jelly drink* sari buah manga (*Magnieraindica*) dengan penambahan sari buah buni (*Antidesma bunius*) dan karagenan. *Agroindustri Halal*, 7(1), 43–54.
- Johari, A., Sugiyono, & Adawiyah, D. R. (2021). Peningkatan daya buih susu skim Sebagian rekombinasi dengan penggunaan penstabil. *Litbang Industri*, 11(2), 79–89.
- Jumansyah, H., Johan, V. S., & Rahmayuni. (2017). Penambahan gum arab terhadap mutu sirup kulit dan buah nanas (*Ananas comosus L Merr.*). *JOM Faperta*, 4(1), 1–8.
- Kartini, T. D., Rowa, S. S., & Adam, A. (2022). Pengaruh penambahan gum arab terhadap kualitas zat gizi minuman biunik. *MGMI*, 13(2), 117–126.
- Krstonosic, W., Jovicic-Bata, J., Maravic, N., Nikolic, I., & Dokic, L. (2021). *Food structure and functionality*. Academic Press.
- Layli, A. N. (2020). Karakteristik fisikokimia dan organoleptik sirup empon-empon dengan pemberian daun stevia (*Stevia rebaudiana B.*). *Info Kesehatan*, 10(2), 339–369.
- Lumbantoruan, P., & Yulianti, E. (2016). Pengaruh suhu terhadap viskositas minyak pelumas (oli). *Sainmatika*, 13(2), 26–34.

- Ma'alhunah, F., & Hendrawan, A. (2019). Pengolahan limbah kulit buah kopi arabika sebagai pewarna alam pada produk fesyen. *Art and Design*, 6(2), 2135–2147.
- Miao, Q., Jiang, H., Gao, L., Cheng, Y., Xu, J., Fu, X., & Gao, X. (2019). Rheological Properties of Five Plant Gums. *American Journal of Analytical Chemistry*, 9(1), 210–223.
- Mudgil, D., Barak, S., & Khatkar, B. S. (2014). *Guar gum*: processing, properties and food applications: A Review. *Food Science Technology*, 5(3), 409–418.
- Naeem, A., Abbas, T., & Ali, T. M. (2018). Effect of antioxidant and antibacterial properties of *guar gum* coating containing spice extracts and its application on tomatoes (*Solanum lycopersicum*). *Journal of Measurement and Characterization*, 12(1), 1–10.
- Nafisah, D., & Widyaningsih, T. D. (2018). Kajian metode pengeringan dan rasio penyeduhan pada proses pembuatan the cascara kopi arabika (*Coffea arabica* L.). *Pangan Dan Agroindustri*, 6(3), 37–41.
- Palimbong, S., Mangallik, G., & Mikasari, A. L. (2020). Pengaruh lama perebusan terhadap daya hambat radikal bebas, viskositas dan sensori sirup cabang (*Caesalpinia sappan* L.). *Teknologi Pangan*, 11(1), 7–15.
- Pirsa, S., & Hafezi, K. (2022). Hydrocolloids: structure, preparation method and application in food and pharmaceutical industries. *Research Square Journal*, 1(1), 1–32.
- Praptiningsih, Y., Tamtarini, & Rahma, A. (2013). Karakteristik es krim susu kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L.) dengan variasi jumlah karagenan dan *whipping cream*. *Agroteknologi*, 7(2), 150–159.
- Praseptiangga, D., Arviany, T. P., & Parnanto, N. H. R. (2016). Pengaruh penambahan gum arab terhadap karakteristik fisikokimia dan sensoris. *Teknologi Hasil Pertanian*, 9(1), 71–83.
- Pratama, S. B., Wijana, S., & Febriyanto, A. (2012). Studi pembuatan sirup tamarillo (kajian perbandingan buah dan konsentrasi gula). *Industria*, 1(3), 181–194.
- Pudyastuti, B., Marchaban, & Kuswahyuning, R. (2015). Pengaruh konsentrasi *xanthan gum* terhadap stabilitas fisik krim *Virgin Coconut Oil* (VCO). *Farmasi Sains Dan Komunitas*, 12(1), 6–14.
- Rahmaningtyas, E., Yusa, N. M., & Puspawati, N. N. (2016). Pengaruh penambahan CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) terhadap karakteristik sirup salak bali (*Salacca zalacca* var. *Amboinensis*) selama penyimpanan. *Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 16(2), 20–29.
- Ramadhan, K., Atmaka, W., & Widowati, E. (2015). Kajian pengaruh variasi penambahan *xanthan gum* terhadap sifat fisik dan kimia serta organoleptik fruit leather kulit buah naga daging super merah (*Hylocereus cotaricensis*). *Teknologi Hasil Pertanian*, 8(2), 115–121.

- Rani, K. C., Jayani, N. I. E., Renata, C., Oetama, E. R., & Parfati, N. (2021). Pengaruh konsentrasi *xanthan gum* (1,5% dan 2%) terhadap karakteristik fisika dan kimia sereal daun kelor dengan pengisi susu soya dan susu skim. *Media Pharmaceutica Indonesiana*, 3(3), 153–157.
- Rizka, S. R., Susanti, S., & Nurwantoro. (2019). Pengaruh jenis pemanis yang berbeda terhadap viskositas dan nilai pH sirup ekstrak daun jahe (*Zingiber officinale*). *Teknologi Pangan*, 3(1), 152–154.
- Salimah, D. M., Lindriati, T., & Purnomo, B. H. (2015). Sifat fisik dan kimia puree jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) dengan penambahan gum arab dan gum xanthan. *Agroteknologi*, 9(2), 145–151.
- Septina, A., Giyatmi, & Sabrina, N. (2020). Pengaruh bahan penstabil terhadap mutu bir pletok selama penyimpanan. *Teknologi Pangan Dan Kesehatan*, 2(2), 1–10.
- Sowunmi, A., Efeoybokhan, V. E., Orodu, O. D., Olabode, O., & Oputa, A. (2022). Comparative study of biopolymer flooding: a core flooding and numerical reservoir simulator validation analysis. *Hindawi Journal*, 1(1), 1–12.
- Supardi. (2018). Kewirausahaan kreatif citarasa keputusan konsumen pembelian produk (studi kasus yoghurt jellydelly Bandung). *Ilmiah Cano Ekonomos*, 7(3), 1–12.
- Suprianto, M., Gunawan, Kusumastuti, M. Y., Fatimah, C., & Meilani, D. (2022). Evaluasi stabilisator agar-agar dan CMC sediaan sirup markisa berastagi. *Indah Sains Dan Klinis*, 3(1), 8–14.
- Susianti, U., Amalia, & Rianingsih, L. (2020). penambahan gum arab dengan konsentrasi yang berbeda terhadap kandungan senyawa volatil bubuk rusip ikan teri (*Stolephorus sp.*). *Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 2(1), 10–19.
- Tantano, E., Effendi, E., & Hamzah, F. H. (2017). Variasi rasio bahan penstabil CMC (*Carboxy Methy Cellulose*) dan gum arab erhadap mutu velva alpukat (*Parsea americana Mill.*). *JOM Faperta*, 4(2), 1–7.
- Tripathy, S., & Das, M. K. (2013). *Guar gum*: Present status and application. *Journal of Pharmaceutical and Scientific Innovation*, 2(4), 24–28.
- Wandestri, Hamzah, F., & Harun. (2016). Penambahan beberapa konsentrasi *xanthan gum* terhadap mutu saos tomat (*Solanum lycopersicum Lin.*). *JOM Faperta*, 3(1), 1–7.
- Widelska, G., Wojtowicz, A., Kasprzak, K., Dib, A., Oniszcuk, T., Olech, M., Kulesza, K. W., Nowak, R., Sujak, A., Dobrzanski, B., & Oniszcuk, A. (2019). Impact of *xanthan gum* addition on phenolic acids composition and selected properties of new gluten-free maize-field bean pasta. *Open Chemistry*, 17(1), 587–598.
- Wilanda, S., Yessirita, N., & Budaraga, I. K. (2021). Kajian mutu dan aktivitas antioksidan teh kulit kopi (*Coffea canephora*) dengan penambahan daun mint (*Mentha piperita L.*). *Research Ilmu Pertanian*, 1(1), 86–93.

- Winahyu, D. A., Marcellia, S., & Diatri, M. I. (2021). Uji aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah kopi robusta (*Coffea canephora Pierre ex a.Foehner*) dalam sediaan krim. *Farmasi Malabayati*, 4(1), 82–92.
- Xyzquolyna, D. (2015). Analisis vitamin C, pH dan kekentalan saus tomat (*Lycopersicon esculentum Mill*) dengan ubi jalar sebagai bahan pengental. *Agropolitan*, 2(3), 18–22.
- Yanto, T., Karseno, & Purnamasari, M. M. D. (2015). Pengaruh jenis dan konsentrasi gula terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori *jelly drink*. *Teknologi Hasil Pertanian*, 8(2), 123–130.
- Yanuarto, T., Novia, D., & Lestari, S. P. (2022). Formulasi sediaan sirup sari buah sengani (*Melastoma malabathricum L.*). *Inssan Farmasi Indonesia*, 5(1), 130–139.
- Yudhistira, B., Putri, R. A. A., & Basito. (2020). Pengaruh *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) dan gum arab dalam velva buah naga super merah (*Hylocereus cosstaricensis*). *Journal of Agro-Based Industry*, 37(1), 20–29.
- Zainuddin, A., Mansyu, M. H., & Moha, C. D. (2020). Aplikasi *xanthan gum* pada pengolahan susu tempe. *Agriculture Technology Journal*, 3(2), 63–74.
- Zaldiansyah, T., Martunis, & Fahrizal. (2018). Karakteristik organoleptik pada sirup air kelapa (*Cocos nucifera*) dengan penambahan gulafrustosa sebagai pengganti gula sukrosa. *Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 3(2), 345–350.