Jurnal Pangan dan Gizi
Vol. 16 No. 2, Tahun 2026, Halaman (12-26)
p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

Pengaruh Suhu dan Durasi Penyeduhan terhadap Kandungan Vitamin C dan Daya Terima Seduhan Rosella Kering

The Effect of Temperature and Brewing Duration on Vitamin C Content and Acceptability of Dried Roselle Infusion

Mia Faza Khoirunnisa, Diah Puspitasari, Kurnia Mar'atus Solichah
Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta
Jl. Ring Road Barat No. 63, Nogotirto, Gamping, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55592, Indonesia
korespodensi penulis diahpuspitasari@unisayogya.ac.id

Riwayat Artikel: Dikirim; 29 Juli 2026 Diterima; 7 Agustus 2026 Diterbitkan; 4 November 2026

Abstract

Roselle (Hibiscus sabdariffa L.) is an herbal plant rich in vitamin C and widely used as a functional beverage. Dried roselle is more practical and has a longer shelf life than fresh roselle. However, vitamin C is water-soluble and thermolabile, so its content can be affected by brewing temperature and duration. This study aimed to determine the effects of brewing temperature and duration on vitamin C content and acceptability of dried roselle infusion and to determine the best treatment combination. The study used an experimental method with a factorial Completely Randomized Design (CRD). The factors tested were brewing temperatures of 80 and 90 °C and durations of 10, 15, and 20 minutes. The acceptability test involved 30 semi-trained panelists using a hedonic test, while vitamin C content was analyzed using iodometric titration. Hedonic data were analyzed using the Kruskal-Wallis test followed by the Mann-Whitney test, while vitamin C content was analyzed using the Scheirer-Ray-Hare test because the data did not meet the assumption of normality. The results showed that brewing temperature and duration did not significantly affect color, aroma, and taste, but significantly affected overall acceptability. The most preferred treatment was 80 °C for 10 minutes. The highest vitamin C content was obtained at 90 °C for 10 minutes, at 7.73 ± 1.63 mg/100 mL. Based on vitamin C content and acceptability, the best treatment combination was 90 °C for 10 minutes.

Keywords: *acceptability, brewing duration, dried roselle, brewing temperature, vitamin C.*

PENDAHULUAN

Vitamin C merupakan zat gizi mikro esensial yang berperan penting dalam mempertahankan fungsi fisiologis dan kesehatan tubuh. Fungsi vitamin C mencakup sebagai antioksidan, memperkuat sistem kekebalan tubuh, membantu proses sintesis kolagen, serta bermanfaat dalam berbagai proses metabolisme. Akan tetapi, Vitamin C tidak dapat disintesis oleh tubuh manusia sehingga harus diperoleh melalui asupan makanan dan minuman (Phieter *et al.*, 2020; Yasir *et al.*, 2019).

Dalam beberapa tahun terakhir, konsumsi minuman herbal dan minuman fungsional di Indonesia mengalami peningkatan, terutama sejak pandemi COVID-19. Hal ini berkaitan dengan meningkatnya kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga kesehatan sistem imun. Ini terlihat dari kenaikan proporsi orang yang mengkonsumsi makanan dan minuman herbal, yang meningkat dari 67,3% sebelum pandemi menjadi 72,7% selama pandemi. antara tahun 2020 hingga 2023 (Syafei & Sulistiyorini, 2023).

Sumber vitamin C yang berasal dari tanaman herbal bisa ditemukan dalam kelompok rempah-rempah serta bunga yang bisa dimakan (*edible flower*) (Prabawati *et al.*, 2021). Dalam kelompok *edible flower*, bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*) dan bunga telang (*Clitoria ternatea*) lebih populer karena memiliki warna menarik akibat kandungan antosianin (Hasanah *et al.*, 2023). Sementara itu, berbagai rempah seperti jahe (*Zingiber officinale*), kunyit (*Curcuma longa*), dan serai

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

(*Cymbopogon citratus*) juga kaya vitamin C, tetapi kurang diminati karena rasanya yang lebih kuat, pahit, atau langu (Sahu *et al*., 2025; Winarno *et al*., 2023). Di antara *edible flower* tersebut, rosella memiliki kandungan vitamin C tertinggi, yaitu sekitar 17 mg per 100 gram untuk rosella kering, sedangkan bunga telang memiliki kandungan hanya sekitar 1,41 mg per 100 gram (Pangesti *et al*., 2024; Singh *et al*., 2017). Pemanfaatan rosella kering sebagai alternatif saat ini semakin populer karena banyak dijual dan memiliki masa simpan lebih lama dibandingkan rosella segar (Bahrum *et al*., 2023).

Vitamin C, juga dikenal sebagai asam askorbat, merupakan senyawa yang larut dalam air dan bersifat tidak stabil. terhadap panas, sehingga mudah rusak akibat suhu tinggi, lama pemanasan, serta kontak dengan oksigen (Giannakourou & Taoukis, 2021). Beberapa studi sebelumnya telah menyatakan bahwa suhu dan waktu penyeduhan bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) berpengaruh terhadap kandungan antioksidan (Nguyen *et al*., 2020; Yulia et al., 2024). Penelitian pengolahan teh atau seduhan herbal rosella melaporkan bahwa peningkatan suhu penyeduhan hingga ≥ 90 - 100 °C dan waktu penyeduhan yang lebih lama dari 10 menit menyebabkan penurunan kadar antioksidan secara signifikan (Nguyen & Chuyen, 2020). Namun, studi oleh Yulia dan Rahmi 2024 menemukan aktivitas antioksidan tertinggi diperoleh pada suhu 100 °C dengan durasi penyeduhan selama 15 menit yang menghasilkan 65,14%, sementara penerimaan terbaik menurut uji organoleptik dicapai pada suhu 100 °C selama 10 menit dengan tingkat kesukaan tertinggi (Yulia & Rahmi, 2024). Perbedaan dalam hasil ini menunjukkan bahwa variasi suhu dan durasi penyeduhan dapat menghasilkan respons yang berbeda terhadap stabilitas senyawa bioaktif dalam rosella (Ade Yulia & Rahmi, 2024; Nguyen & Chuyen, 2020).

Banyak penelitian telah meneliti pengaruh suhu dan durasi penyeduhan terhadap aktivitas antioksidan pada bunga rosella, sebagian besar masih terfokus pada aspek total fenolik, dan antosianin. Di sisi lain, penelitian yang spesifik mengkaji pengaruh kombinasi suhu dan durasi penyeduhan terhadap kandungan vitamin C dalam seduhan rosella kering masih belum ada. Dengan memperhatikan bahwa Vitamin C merupakan senyawa yang memiliki stabilitas rendah sehingga mudah mengalami degradasi, penelitian ini penting untuk menemukan kondisi penyeduhan yang dapat menjaga kadar vitamin C secara maksimal.

Berdasarkan hal tersebut, studi ini bertujuan untuk menganalisis dampak suhu dan durasi penyeduhan terhadap kandungan vitamin C serta daya terima seduhan bunga rosella kering. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan menentukan kondisi penyeduhan yang paling baik untuk mempertahankan kandungan vitamin C dan juga menghasilkan ciri sensori yang disukai oleh konsumen. Dengan begitu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi masyarakat dalam menerapkan proses penyeduhan yang tepat dalam penyeduhan bunga rosella kering yang dapat menghasilkan minuman dengan kandungan vitamin C yang optimal dan tingkat penerimaan yang baik, sehingga manfaat gizi dan potensi rosella sebagai minuman fungsional bisa dimanfaatkan secara maksimal.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kelopak rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) dan air mineral. Bunga rosella diambil dari Perkebunan dan Wisata UMKM yang terletak di Desa Krajan I, RT 02/RW 01, Kiyudan, Majaksingi, Kecamatan Borobudur, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. Rosella yang digunakan berusia 2 bulan dan ditanam pada ketinggian sekitar 300 m di atas permukaan laut (mdpl). Untuk penelitian ini, digunakan 2,25 kg

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

kelopak bunga rosella (1,25 kg tanpa biji dan 1 kg dengan biji).

Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini meliputi food dehydrator, saringan, baskom, pisau, timbangan digital, *termometer*, *stopwatch*, panci, kompor, teko, dan *vacuum flask*.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 2 x 3. Dua faktor yang diteliti adalah suhu penyeduhan (80 dan 90 °C) serta durasi penyeduhan (10, 15, dan 20 menit). Uji daya terima dilakukan dengan pendekatan hedonik dan dilaksanakan di Laboratorium pengolahan bersama Laboratorium sensori yang terletak di Kampus 1 Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, sedangkan analisis kandungan vitamin C dilakukan melalui metode titrasi iodimetri di Laboratorium Chem Mix Pratama yang berlokasi di Kretek, Kalurahan Jambidan, Kapanewon Banguntapan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dengan nomor 2362 / KEP-UNISA /IV /2026. Rincian perlakuan pada setiap sampel disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan Sampel

Perlakuan (°C)	Durasi penyeduhan (menit)		
	10	15	20
Suhu 80	S1	S2	S3
Suhu 90	S4	S5	S6

Penelitian ini diawali dengan tahap persiapan sampel. Pada tahap ini, dilakukan penyortiran dan pemisahan kelopak bunga rosella dari bijinya, diikuti dengan pencucian menggunakan air mengalir hingga bersih. Setelah itu, rosella dikeringkan menggunakan food dehydrator pada suhu 90 °C dengan durasi penyeduhan selama 4 jam, yang dilakukan dalam dua kloter dengan total 220 gram rosella kering. Rosella yang telah kering kemudian disimpan dalam wadah yang tertutup.

Tahap selanjutnya, pengolahan sampel dengan menyiapkan seduhan dari 5 gram bunga rosella kering yang dicampurkan dengan 100 mL air (5:20), mengacu pada Setyowati (2017) dengan beberapa modifikasi pada suhu dan waktu penyeduhan. Selanjutnya, kelopak rosella kering seduh dengan air mendidih pada dua suhu yang berbeda, yaitu 80 dan 90 °C, selama 10, 15, dan 20 menit menggunakan *vacuum flask* yang diarahkan dengan *stopwatch*. Pemilihan suhu dan waktu penyeduhan mengikuti penelitian Nguyen et al. (2020) serta Yulia dan Rahmi (2024) dengan modifikasi pada konsentrasi rosella. *Vacuum flask* digunakan selama penyeduhan untuk menjaga kestabilan, dan durasi penyeduhan dikontrol dengan stopwatch.

Selanjutnya, dilakukan pengujian penerimaan terhadap infus bunga rosella kering dengan memakai metode uji hedonik untuk mengetahui seberapa suka panelis terhadap aspek warna, aroma, rasa, serta penerimaan keseluruhan. Sebanyak 30 panelis semi terlatih berpartisipasi dalam evaluasi ini dengan syarat usia antara 19 hingga 23 tahun dan telah mendapatkan pelatihan mengenai *analisis sensori*. Kriteria yang dikecualikan adalah mereka yang menderita gangguan indra seperti flu, hilangnya kemampuan merasakan (*ageusia*), dan hilangnya kemampuan mencium (*anosmia*), serta mereka yang mengonsumsi obat-obatan yang bisa mempengaruhi fungsi indra pengecap. Enam sampel disajikan secara acak menggunakan kode tiga digit yang berbeda untuk setiap bilik, wadah berukuran 30 mL dengan suhu penyajian hangat antara 40 hingga 50 °C. Sebelum mencicipi sampel berikutnya, panelis diminta menetralkan indera pengecap dengan meminum air mineral. Setelah itu, mereka diminta untuk memberikan penilaian pada setiap aspek (warna, aroma, rasa, dan keseluruhan) penilaian menggunakan skala hedonik lima tingkat, yaitu 1 = sangat tidak suka, 2 =

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

tidak suka, 3 = netral, 4 = suka, dan 5 = sangat suka.

Selain evaluasi penerimaan, infus bunga rosella juga dianalisis untuk kandungan vitamin C ditentukan menggunakan metode titrasi iodimetri yang mengacu pada metode yang digunakan oleh dilakukan oleh Wa Jumi et al. (2023). Metode ini didasarkan pada prinsip reaksi oksidasi - reduksi antara asam askorbat dan iodium. Sampel infus rosella dimasukkan ke labu Erlenmeyer dan ditambahkan larutan amilum sebagai indikator. Sampel dititrasi menggunakan larutan iodium 0,01 N hingga mencapai titik akhir titras. Dalam proses titrasi, asam askorbat dalam sampel akan teroksidasi menjadi dehidroaskorbat, sementara iodium akan direduksi menjadi ion iodida. Selama masih ada vitamin C dalam sampel, semua iodium yang ditambahkan akan bereaksi, sehingga warna biru tidak muncul. Setelah semua vitamin C bereaksi, sisa iodium akan berikatan dengan amilum membentuk kompleks berwarna biru yang stabil (Wa Jumi *et al*., 2023) Uji kandungan vitamin C diulang sebanyak tiga kali. Volume iodium yang digunakan hingga titik akhir titrasi akan digunakan untuk menghitung kadar vitamin C dengan rumus iodimetri yang merujuk pada AOAC (1995) :

$$\text{Vitamin C} = \frac{\text{Vol titrasi iodium} \times 0{,}88 \times fp \times 100}{\text{Berat sampel (mL)}}$$

keterangan :

Vol titrasi iodium = Volume iodium hasil titrasi

fp = Faktor pengenceran

mg sampel = Sampel yang timbang (mg)

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan perangkat *STATA 14*, pada pengujian daya terima menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dengan kepercayaan 95%. Selanjutnya, data yang signifikan lanjut uji *Mann-Whitney*. Uji statistik kadar vitamin C menggunakan uji uji *Scheirer–Ray–Hare*, yang merupakan alternatif nonparametrik dari *two way ANOVA*, untuk menguji pengaruh suhu, durasi penyeduhan, dan interaksinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Daya Terima

Hasil penilaian hedonik beserta hasil analisis statistik seduhan bunga rosella kering disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor Hedonik pada Seduhan Bunga Rosella Berdasarkan Kombinasi Suhu dan Durasi Penyeduhan

Perlakuan Penyeduhan		Parameter			
Suhu (°C)	**Durasi (Menit)**	**Warna (Rata-rata± SD)**	**Aroma (Rata-rata± SD)**	**Rasa (Rata-rata± SD)**	**Keseluruhan (Rata-rata± SD)**
80	10 (S1)	3,53 ± 1,00[a]	3,50 ± 0,90 [a]	3,20 ± 1,09[a]	3,63 ± 0,85[a]
	15 (S2)	3,66 ± 0,84 [a]	3,53 ± 0,99[a]	2,73 ± 0,94[a]	3,46 ± 0,86[a]
	20 (S3)	3,66 ± 0,93 [a]	3,20 ± 0,84[a]	2,46 ± 0,93[a]	2,93 ± 0,73[b]
90	10 (S4)	3,80 ±0,80 [a]	3,36 ±0,76[a]	2,86 ± 1,00[a]	3,36 ± 0,92[a]
	15 (S5)	3,53 ±1,00 [a]	3,10 ±0,85[a]	2,76 ± 0,93[a]	3,16 ±0,74 [ab]
	20 (S6)	3,36 ±0,92 [a]	3,34 ±0,71[a]	2,76 ± 1,13[a]	3,36 ±0,80 [a]
p-value		0,691	0,38	0,27	0,03

Sumber : Data Primer

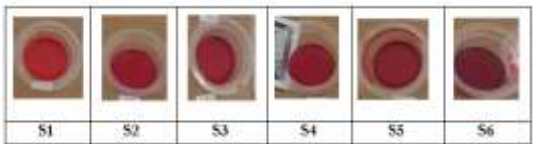
Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan adanya perbedaan signifikan berdasarkan uji *Kruskal–Wallis* yang dilanjutkan dengan uji *post hoc Mann–Whitney* ($p < 0{,}05$).

Warna

Merujuk pada Tabel 2, rata-rata tingkat kesukaan dari penyeduhan bunga rosella kering diperoleh melalui penilaian hedonik dengan menggunakan kuesioner yang dilaksanakan oleh panelis semi terlatih berdasarkan 4 parameter. Analisis statistik terhadap parameter warna menunjukkan bahwa perlakuan suhu dan durasi penyeduhan tidak berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis pada parametrer warna seduhan rosella, dengan nilai *p-value* sebesar 0,691 (>0,05). Rata-rata skor kesukaan terhadap warna berkisar antara 3,36 hingga 3,80. Skor tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu 90 °C selama 10 menit (S4), yaitu 3,80 ± 0,80, sedangkan skor terendah diperoleh pada perlakuan suhu 90 °C selama 20 menit (S6), yaitu 3,36 ± 0,92. Panelis lebih menyukai warna seduhan rosella yang dihasilkan pada suhu 80 °C karena menghasilkan warna merah yang lebih terang dan mencolok, sementara

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

penyeduhan pada suhu 90 °C menghasilkan warna merah tua keunguan yang lebih gelap akibat perubahan dan degradasi pigmen antosianin (Utama *et al.*, 2018). Pada Gambar 1. Dapat terlihat bahwa suhu yang lebih tinggi durasi yang lama menghasilkan warna yang semakin gelap sampai ke merah - keunguan.



Gambar 1. Sampel Seduhan Bunga Rosella Kering

Warna merah pada seduhan rosella berasal dari pigmen antosianin yang terkandung dalam kelopak bunga rosella, khususnya kelompok delphinidin dan cyanidin yang larut dalam air selama proses penyeduhan. Semakin tinggi suhu dan semakin lama durasi penyeduhan, proses ekstraksi serta difusi antosianin dari jaringan kelopak rosella ke dalam air menjadi semakin intensif, sehingga warna seduhan semakin pekat (Wu *et al.*, 2018). Kenaikan suhu membuat dinding sel tanaman menjadi lebih bisa ditembus, sehingga transfer massa senyawa antosianin dan fenolik ke pelarut terjadi lebih cepat. Sebagai dampaknya, jumlah pigmen terlarut bertambah dan tingkat warna merah seduhan menjadi lebih kuat (Lai *et al.*, 2024). Pada suhu yang lebih rendah dan durasi penyeduhan yang lebih singkat, antosianin dapat diekstraksi dengan baik tanpa perubahan struktur yang signifikan, sehingga menghasilkan warna merah cerah yang khas. Sebaliknya, Pada suhu yang lebih tinggi dan durasi penyeduhan yang lebih lama, semakin banyak pigmen dan senyawa fenolik yang terlarut, sehingga intensitas warna menjadi lebih tinggi dan seduhan terlihat lebih gelap. Temuan ini sejalan dengan penelitian Rizkiyah *et al.* (2023), yang melaporkan bahwa suhu dan durasi penyeduhan merupakan faktor utama yang memengaruhi ekstraksi antosianin pada rosella sebagai pigmen merah alami (Rizkiyah *et al.*, 2023).

Selain meningkatkan ekstraksi pigmen, suhu dan lama penyeduhan yang tinggi juga dapat berdampak pada stabilitas antosianin (Oancea, 2021). Antosianin adalah senyawa yang peka terhadap panas, sehingga pemanasan yang berlebihan dapat mengakibatkan degradasi termal melalui pemutusan ikatan glikosida, oksidasi, dan polimerisasi pigmen (Suzery *et al.*, 2020). Proses tersebut mengakibatkan perubahan struktur antosianin sehingga warna seduhan bergeser dari merah cerah menjadi merah tua hingga keunguan. Penelitian oleh Wu *et al.* (2018) mengindikasikan bahwa peningkatan suhu dan perpanjangan durasi pemanasan menurunkan stabilitas antosianin rosella serta mengubah karakteristik warnanya. Temuan serupa dilaporkan oleh Suzery *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa kenaikan suhu dan durasi pemanasan mempercepat degradasi antosianin sehingga memengaruhi pemenuhan intensitas dan kualitas warna yang dihasilkan. Dengan demikian, variasi warna seduhan rosella dalam penelitian ini dipengaruhi tidak hanya oleh kuantitas antosianin yang ter ekstraksi, tetapi juga oleh tingkat degradasi pigmen yang berlangsung selama proses penyeduhan (Suzery *et al.*, 2020). Perubahan warna tersebut dapat menurunkan tingkat kesukaan panelis karena warna yang terlalu gelap sering kali dikaitkan dengan pemanasan yang berlebihan atau kualitas minuman yang kurang segar (Utama *et al.*, 2018).

Aroma

Aroma berada dalam rentang 3,10 - 3,53, dengan skor tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu 80 °C selama 15 menit (S2), yaitu sebesar 3,53 ± 0,99 dan nilai terendah pada suhu 90 °C selama 15 menit (S5) sebesar 3,10 ± 0,85. Hasil ini menunjukkan bahwa variasi suhu penyeduhan (80 dan 90 °C) serta durasi penyeduhan (10, 15, dan 20 menit). belum mampu menciptakan perbedaan aroma yang dapat diidentifikasi secara jelas oleh panelis. Ketidakberadaan

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

perbedaan pada sifat aroma disebabkan oleh senyawa-senyawa volatil tersebut yang tetap cukup stabil dalam rentang suhu dan waktu penyeduhan yang digunakan. Aroma unik rosella dihasilkan dari beragam senyawa volatil seperti aldehid, alkohol, ester, terpen, keton, dan furan yang berperan pada sifat acidic (asam) serta memberikan rasa segar (*tangy*) yang menjadi ciri khas rosella (Juhari *et al*., 2021).

Temperatur penyeduhan 80 - 90 °C dapat mengekstrak komponen aroma dari kelopak rosella tanpa mengakibatkan hilangnya senyawa volatil yang berlebihan akibat proses penguapan atau degradasi termal (Juhari et al., 2021). Sebagai hasilnya, sifat aroma yang dihasilkan pada setiap perlakuan tetap cenderung serupa, sehingga tingkat penerimaan panelis terhadap aroma tidak memperlihatkan perbedaan yang signifikan (Corrias et al., 2023). Walaupun begitu, terdapat kecenderungan penurunan nilai preferensi aroma pada perlakuan dengan suhu dan waktu penyeduhan yang lebih tinggi. Keadaan ini disebabkan oleh karakteristik senyawa yang membentuk aroma rosella, di mana sebagian besar merupakan senyawa volatil dan rentan terhadap panas (Juhari et al., 2021). Temuan ini sejalan dengan penelitian Wu et al. (2023), di mana perubahan senyawa volatil menjadi lebih terlihat pada perlakuan panas di atas 100 °C, dicirikan oleh penurunan senyawa alkohol dan ester serta munculnya senyawa hasil oksidasi seperti aldehid dan keton (Wu et al., 2023).

Pada suhu 80 °C, waktu penyeduhan 10 - 15 menit tetap didominasi oleh ekstraksi senyawa volatil, sehingga aroma rosella semakin tercium. Namun, dalam rentang waktu 20 menit, kekuatan aroma cenderung berkurang karena proses penyeduhan yang lebih panjang membuat beberapa senyawa volatil yang berperan dalam aroma menguap. Sun et al. (2022) melaporkan bahwa semakin lama durasi penyeduhan, beberapa senyawa volatil yang mempengaruhi aroma dapat menguap sehingga intensitas aroma khas seduhan menurun (Sun *et al*., 2022). Pada suhu 90 °C, skor aroma menurun setelah 15 menit disebabkan oleh penguapan sebagian dari senyawa volatil. Namun, nilai aroma kembali meningkat setelah 20 menit karena perubahan komposisi senyawa volatil yang menghasilkan karakter aroma yang berbeda. Akan tetapi, perubahan yang berlangsung belum cukup signifikan untuk memengaruhi pandangan panelis dengan cara yang berarti. Studi sebelumnya menyatakan bahwa komponen volatil utama rosella mampu dipertahankan pada perlakuan pemanasan sedang, sehingga aroma khas rosella tetap terjaga dan diterima oleh panelis (Corrias *et al*., 2023).

Rasa

Hasil analisis statistik terhadap parameter rasa menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan pada parameter rasa dengan nilai p-value sebesar 0,27 (p=>0,05). Rata-rata skor kesukaan terhadap rasa berkisar antara 2,46 hingga 3,20, dengan skor tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu 80 °C selama 10 menit (S1), yaitu sebesar 3,20 ± 1,09 dan sedangkan skor terendah diperoleh pada perlakuan suhu 80 °C selama 20 menit (S3), yaitu sebesar 2,46 ± 0,93. Namun demikian, terdapat kecenderungan berkurangnya tingkat kesukaan panelis seiring dengan bertambahnya suhu dan durasi penyeduhan. Keadaan ini disebabkan oleh bertambahnya pengambilan senyawa yang membentuk rasa dari kelopak rosella, seperti asam hibiscus, asam sitrat, asam malat, dan asam askorbat yang memberikan rasa asam yang khas (Corrias *et al*., 2023).

Penelitian oleh Rodríguez-Romero *et al*. (2023) menyatakan bahwa asam hibiscus adalah asam organik utama dalam minuman rosella, dan konsentrasinya meningkat sejalan dengan peningkatan suhu dan durasi penyeduhan (Rodríguez-Romero *et al*., 2023). Selain itu, peningkatan ekstraksi senyawa fenolik dan antosianin juga menambah sensasi sepat dan sedikit pahit, sehingga rasa rosella menjadi lebih

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

intens dan kecenderungan kesukaan panelis berkurang (Izquierdo-Vega *et al.*, 2020). Walaupun senyawa-senyawa itu memberikan kontribusi pada karakteristik fungsional dan aktivitas antioksidan rosella, konsentrasi yang sangat tinggi dapat mengganggu keseimbangan rasa, sehingga tingkat penerimaan oleh panelis menurun (Purbowati *et al.*, 2020; Sentkowska *et al.*, 2016).

Selain asam organik, rosella juga mengandung beragam senyawa fenolik seperti asam klorogenat, asam kafeat, flavonoid, antosianin, quercetin, dan kaempferol. Zat-zat tersebut juga memberikan kontribusi terhadap rasa sepat (astringent) dan sedikit pahit pada infus (Hapsari et al., 2021). Penelitian Selain asam organik, rosella juga mengandung beragam senyawa fenolik seperti asam klorogenat, asam kafeat, flavonoid, antosianin, quercetin, dan kaempferol. Zat-zat tersebut juga memberikan kontribusi terhadap rasa sepat (astringent) dan sedikit pahit pada infus (Hapsari *et al.*, 2021). Studi oleh Rodríguez-Romero *et al.* (2023) menemukan tidak kurang dari 18 jenis flavonoid serta beragam turunan fenolik dalam minuman rosella, di mana delphinidin - 3 - sambubioside dan cyanidin - 3 - sambubioside adalah antosianin utama yang ada dalam rosella. Senyawa fenolik diketahui dapat berinteraksi dengan protein saliva, yang menyebabkan sensasi kering dan sepat di mulut (Rodríguez-Romero *et al.*, 2023). Mekanisme ini berlangsung karena senyawa polifenol berikatan dengan protein saliva, sehingga mengurangi kemampuan pelumasan di rongga mulut dan menciptakan sensasi kering, kasar, serta sepat yang khas. Penemuan ini didukung oleh Sanou *et al.* (2023) yang menyebutkan bahwa senyawa fenolik adalah komponen utama yang mempengaruhi persepsi astringensi pada berbagai minuman dan produk nabati (Sanou *et al.*, 2023). Ketika konsentrasinya semakin meningkat karena suhu dan durasi penyeduhan yang lebih lama, sensasi tersebut menjadi lebih jelas dan dapat mengurangi tingkat penerimaan konsumen (Sentkowska et al., 2016).

Kenaikan suhu hingga 90 °C dan durasi penyeduhan sampai 20 menit juga mempercepat proses difusi dan perpindahan massa sehingga total padatan terlarut yang diekstraksi meningkat. Nguyen dan Chuyen (2020) mencatat bahwa kondisi penyeduhan yang lebih tinggi dapat meningkatkan kandungan total fenolik, antosianin, serta padatan terlarut pada teh rosella. Meski peningkatan ekstraksi tersebut dapat meningkatkan aktivitas antioksidan, tingkat senyawa bioaktif yang terlalu tinggi berisiko menghasilkan rasa asam dan sepat yang berlebihan, yang mengurangi kecenderungan panelis terhadap rasa. Akibatnya, respons sensori tidak selalu bertambah seiring dengan peningkatan kadar senyawa bioaktif dalam seduhan rosella (Nguyen & Chuyen, 2020).

Keseluruhan

Hasil analisis statistik menggunakan uji *Kruskal–Wallis* pada Tabel 2 menunjukkan bahwa parameter keseluruhan berbeda nyata antara sampel dengan nilai *p-value* (p=0,03). Rata-rata nilai kesukaan keseluruhan berada di antara 2,93 - 3,63, dengan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu 80 °C selama 10 menit (S1), yaitu sebesar 3,63 ± 0,85, sedangkan terendah diperoleh pada perlakuan suhu 80 °C selama 20 menit (S3), yaitu sebesar 2,93 ± 0,73. Analisis kemudian dilanjutkan dengan uji *post hoc Mann–Whitney* pada parameter secara statistik, yaitu pada parameter keseluruhan yang Hasil uji *post hoc Mann–Whitney* menunjukkan adanya perbedaan signifikan secara statistik pada beberapa pasangan perlakuan, yaitu S1 dengan S3 (p = 0,0017), S1 dengan S5 (p = 0,0465), S2 dengan S3 (p = 0,0113), S3 dengan S4 (p = 0,0498), dan S3 dengan S6 (p = 0,0331). Hasil tersebut menunjukkan bahwa variasi suhu dan durasi penyeduhan berpengaruh terhadap tingkat penerimaan keseluruhan seduhan bunga rosella kering.

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

Penerimaan keseluruhan adalah evaluasi panelis terhadap produk secara komprehensif dengan memperhatikan semua atribut sensori yang terlihat, seperti warna, aroma, dan rasa. Parameter ini mencerminkan tingkat ketertarikan panelis terhadap produk secara keseluruhan berdasarkan kombinasi semua persepsi sensorik yang diterima. Oleh sebab itu, walaupun suatu produk tidak memperlihatkan perbedaan pada tiap parameter, gabungan perubahan kecil pada warna, aroma, dan rasa dapat memengaruhi tingkat penerimaan para panelis.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Nguyen dan Chuyen (2020), yang menunjukkan bahwa kondisi penyeduhan memengaruhi karakteristik sensori dari minuman rosella, seperti warna, aroma, dan rasa yang pada akhirnya menentukan tingkat penerimaan konsumen secara keseluruhan (Nguyen & Chuyen, 2020). Selain itu, Purbowati *et al.* (2020) mengemukakan bahwa keseimbangan karakteristik sensori, terutama intensitas rasa asam dalam minuman rosella, adalah elemen penting yang memengaruhi penerimaan konsumen (Purbowati et al., 2020). Oleh karena itu, perlakuan pada temperatur 80 °C selama 10 menit (S1) menghasilkan keseimbangan atribut sensorik yang lebih baik dibandingkan perlakuan lain, sehingga mendapatkan tingkat penerimaan keseluruhan yang lebih tinggi.

Berdasarkan analisis statistik yang dilakukan, disimpulkan bahwa sampel 80 °C selama 10 menit (S1) masuk dalam kategori netral hingga disukai dan merupakan sampel yang paling diterima secara hedonis. Ini disebabkan oleh suhu yang lebih rendah dan durasi penyeduhan yang lebih singkat yang menghasilkan rasa asam yang tidak terlalu tajam sehingga menciptakan keseimbangan karakteristik sensorik yang lebih baik. Walaupun nilai warna dan aroma S1 tidak yang terbaik dibandingkan perlakuan lainnya, rasa yang lebih disukai oleh panelis menjadi faktor utama dalam daya terima secara keseluruhan, sehingga perlakuan ini mencapai nilai keseluruhan tertinggi.

Uji Kandungan Vitamin C

Analisis kadar vitamin C pada setiap perlakuan disajikan dalam Tabel 3. Hasil pengujian asumsi normalitas menggunakan *Shapiro–Wilk* menunjukkan bahwa data tidak memenuhi distribusi normal (p = 0,022). Oleh karena itu, pengujian statistik dilakukan menggunakan metode *Scheirer–Ray–Hare* sebagai pendekatan nonparametrik untuk menganalisis pengaruh dua faktor. Berdasarkan hasil analisis tersebut, variasi suhu penyeduhan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar vitamin C (p = 0,2697). Demikian pula, perbedaan durasi penyeduhan (p = 0,4436) dan interaksi antara kedua faktor (p = 0,2992) tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kadar vitamin C.).

Tabel 3. Hasil *uji Scheirer-Ray-Hare*

Parameter	*p-value*
Suhu penyeduhan	0,2697
Durasi penyeduhan	0,4436
Interaksi	0,2992

Keterangan : Perbedaan dinyatakan signifikan dengan *p-value* (p<0,05) berdasarkan *uji Scheirer-Ray-Hare*

Berdasarkan Tabel 4, rata-rata kadar vitamin C dari seduhan bunga rosella kering menurut suhu penyeduhan berkisar antara 6,42 - 7,12 mg/100 mL. Tingkat vitamin C tertinggi didapat pada suhu penyeduhan 90 °C, yaitu 7,12 mg/100 mL, sementara terendah ditemukan pada suhu 80 °C, yaitu 6,42 mg/100 mL. Tabel 4. Rata-rata kadar vitamin C pada berbagai suhu penyeduhan (mg/100 mL).

Tabel 4. Kandungan Vitamin C Berdasarkan Suhu Penyeduhan mg/100 mL

Suhu Penyeduhan (°C)	Vitamin C (Rata-rata ± SD)	*p-value*
80	6,42 ± 1,22[a]	0,2697
90	7,12 ± 1,44[a]	

Keterangan : Notasi huruf berbeda dengan *p-value* (p<0,05) berdasarkan *uji Scheirer-Ray-Hare*

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

Suhu penyeduhan tidak memiliki dampak yang signifikan terhadap kandungan vitamin C pada infus bunga rosella kering. Hal ini disebabkan oleh kenaikan suhu dari 80 ke 90 °C yang belum menghasilkan perbedaan kandungan vitamin C yang cukup tinggi menyebabkan tidak ditemukan perbedaan yang signifikan secara statistik. Dalam rentang suhu tersebut, proses pengeluaran vitamin C dari jaringan rosella yang disebabkan oleh kenaikan suhu masih dapat menyeimbangkan kehilangan vitamin C yang terjadi selama pemanasan. Namun terlihat pada Tabel 4 bahwa rata-rata kandungan vitamin C mengalami peningkatan pada suhu yang lebih tinggi (Ordóñez-Santos & Martínez-Girón, 2020). Keadaan itu sesuai dengan proses ekstraksi senyawa yang larut dalam air dari jaringan rosella pada suhu yang lebih tinggi. Peningkatan suhu 90 °C ini dapat meningkatkan permeabilitas dinding sel serta laju difusi senyawa ke dalam pelarut, sehingga pelepasan vitamin C dari jaringan rosella menjadi lebih efisien (Nugroho *et al*., 2023; Purbowati *et al*., 2022).

Selain meningkatkan pelepasan vitamin C ke dalam air seduhan, kenaikan suhu juga dapat mempercepat kehilangan vitamin C karena sifatnya yang bersifat larut dalam air serta memiliki sensitivitas terhadap panas, sehingga lebih rentan terhadap oksidasi dan degradasi termal selama pemanasan (Montalvo-González *et al*., 2022). Sejalan dengan hal itu, Nguyen dan Chuyen (2020) mencatat bahwa pada penyeduhan teh maupun bunga rosella, suhu ≥ 90 - 100 °C dan waktu seduh lebih dari 10 menit mengakibatkan penurunan aktivitas antioksidan (Nguyen & Chuyen, 2020). Hal ini berhubungan dengan vitamin C yang merupakan salah satu zat antioksidan utama dalam rosella, sehingga pengurangan kandungan vitamin C akibat pemanasan juga berkontribusi terhadap penurunan aktivitas antioksidan. Selain itu, Ordóñez-Santos & Martínez-Girón (2020) mengungkapkan bahwa penurunan vitamin C lebih signifikan pada suhu 90 °C dibandingkan pada suhu 70 dan 80 °C (Ordóñez-Santos & Martínez-Girón, 2020). Namun, pada penelitian ini, rata-rata kadar vitamin C yang diperoleh pada suhu 90 °C lebih tinggi dibandingkan dengan suhu 80 °C.

Tabel 5. Kandungan Vitamin C Berdasarkan Durasi Penyeduhan mg/100 mL

Durasi Penyeduhan (Menit)	Vitamin C (Rata-rata ± SD)	*p-value*
10	7,22 ± 1,54[a]	0,4593
15	6,36 ± 1,09[a]	
20	6,72 ± 1,46[a]	

Keterangan : Notasi huruf berbeda apabila terdapat perbedaan dengan *p-value* ($p<0,05$) pada *uji Scheirer-Ray-Hare*

Pengaruh durasi penyeduhan terhadap kadar vitamin C terlihat pada Tabel 5. Hasil pengujian Scheirer-Ray-Hare menunjukkan bahwa durasi penyeduhan tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap kadar vitamin C. Hasil tersebut menunjukkan bahwa variasi lama penyeduhan selama 10, 15, dan 20 menit menghasilkan perubahan kadar vitamin C yang relatif kecil antarperlakuan. Di samping itu, perbedaan waktu antarperlakuan yang hanya 5 menit tidak cukup untuk menghasilkan perubahan kandungan vitamin C yang signifikan secara statistik. Namun, secara rata-rata, kadar vitamin C menunjukkan variasi tergantung pada lamanya durasi.

Rata-rata kadar vitamin C pada berbagai durasi penyeduhan berkisar antara 6,36 hingga 7,22 mg/100 mL. Kadar vitamin C tertinggi diperoleh pada durasi penyeduhan 10 menit, yaitu sebesar 7,22 ± 1,54 mg/100 mL, sedangkan kandungan vitamin C terendah ada pada waktu penyeduhan 15 menit, yaitu 6,36 ± 1,09 mg/100 mL. Kadar vitamin C menunjukkan perubahan yang tidak mengikuti pola linier, dengan penurunan

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

pada durasi penyeduhan 15 menit setelah mencapai nilai awal pada 10 menit, kemudian mengalami peningkatan kembali pada durasi 20 menit. Pola itu menunjukkan bahwa peningkatan waktu penyeduhan dari 10 ke 20 menit belum menghasilkan perubahan kandungan vitamin C yang stabil. Panjang waktu penyeduhan tidak selalu berhubungan dengan perubahan signifikan kadar vitamin C yang terlihat (Giannakourou & Taoukis, 2021). Selain itu, kadar vitamin C dipengaruhi oleh proses pengolahan, seperti durasi pemanasan, sehingga jumlah vitamin C dalam seduhan dapat bervariasi tergantung pada metode penyeduhan yang diterapkan (Mieszczakowska-Frąc et al., 2021).

Temuan ini konsisten dengan studi Wolska et al. (2016) mengenai seduhan jelatang (*Urtica dioica L.*) pada durasi 5, 10, 15, dan 20 menit menunjukkan bahwa kadar vitamin C mencapai nilai tertinggi pada durasi penyeduhan 10 menit. Perpanjangan durasi penyeduhan setelah waktu tersebut menyebabkan penurunan kadar vitamin C, yang berkaitan dengan meningkatnya paparan panas selama proses penyeduhan (Wolska et al., 2016). Dalam penelitian ini, kadar vitamin C juga menunjukkan penurunan setelah penyeduhan selama 15 menit, yang mungkin disebabkan oleh proses oksidasi dan degradasi vitamin C selama penyeduhan. Namun, kadar vitamin C kembali meningkat pada waktu penyeduhan 20 menit, yang menunjukkan bahwa pelepasan vitamin C dari jaringan rosella ke dalam air seduhan masih berlangsung dan vitamin C masih dapat terekstraksi (Nguyen & Chuyen, 2020). Perbedaan pola perubahan antara studi ini dan penelitian Wolska *et al.* (2016) mengindikasikan bahwa variasi kandungan vitamin C selama penyeduhan bisa dipengaruhi oleh karakteristik bahan serta kondisi proses yang digunakan.

Hasil ini juga didukung oleh penelitian Rosalinda et al. (2024) tentang ekstraksi vitamin C dari bunga rosella dengan metode *ultrasound-assisted extraction*, yang mencatat bahwa waktu ekstraksi adalah salah satu faktor yang memengaruhi perolehan vitamin C. Dalam penelitian itu, kondisi optimum tercapai pada waktu ekstraksi 20 menit dengan kandungan vitamin C sebesar 38,76 mg/100 g (Rosalinda et al., 2024). Namun, dalam penelitian ini, peningkatan kadar vitamin C pada durasi penyeduhan 20 menit dibandingkan dengan 15 menit terbilang kecil sehingga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik. Hasil analisis hubungan antara suhu dan durasi penyeduhan terhadap kandungan vitamin C pada seduhan bunga rosella kering ditampilkan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Kandungan Vitamin C Berdasarkan Suhu dan Durasi mg/100 mL

Suhu (°C)	Durasi (Menit)	Vitamin C (Rata-rata ± SD)	*p-value*
80	10	6,71 ± 1,57[a]	0,3258
	15	5,81 ± 0,02[a]	
	20	6,74 ± 1,64[a]	
90	10	7,73 ± 1,63[a]	
	15	6,91 ± 1,45[a]	
	20	6,70 ± 1,63[a]	

Keterangan : Notasi huruf berbeda apabila terdapat perbedaan dengan *p-value* ($p<0,05$) pada *uji Scheirer-Ray-Hare*

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 6, uji *Scheirer–Ray–Hare* menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh signifikan dari interaksi antara faktor suhu dan durasi penyeduhan terhadap kadar vitamin C seduhan bunga rosella kering. Ini menunjukkan bahwa efek suhu terhadap kadar vitamin C tidak tergantung pada durasi penyeduhan. Kondisi ini mungkin disebabkan oleh rentang perlakuan yang sempit, yaitu perbedaan suhu hanya 10 °C (80 dan 90 °C) dan selisih durasi penyeduhan antarperlakuan hanya 5 menit, sehingga kombinasi kedua faktor belum menghasilkan perubahan signifikan dalam kandungan vitamin C untuk menunjukkan interaksi yang bersifat statistik. Rata-rata kadar vitamin C dari penyeduhan bunga rosella kering menurut kombinasi suhu dan

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

waktu penyeduhan berada dalam rentang 5,81 - 7,73 mg/100 mL. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan suhu 90 °C selama 10 menit menghasilkan kandungan vitamin C tertinggi (7,73 ± 1,63 mg/100 mL), sedangkan nilai terendah diperoleh pada suhu 80 °C selama 15 menit (5,81 ± 0,02 mg/100 mL).

Pada suhu penyeduhan 90 °C, kadar vitamin C berkurang seiring bertambahnya waktu penyeduhan, sementara pada suhu 80 °C menunjukkan pola yang tidak stabil, yaitu menurun pada waktu 15 menit dan naik kembali pada waktu 20 menit. Walaupun kedua suhu menunjukkan pola perubahan yang berbeda, besarnya variasi kandungan vitamin C antara kombinasi perlakuan tergolong kecil sehingga tidak menciptakan interaksi yang signifikan. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa suhu tinggi dalam jangka waktu yang cukup singkat dapat memaksimalkan pelepasan vitamin C sebelum terjadinya kerusakan lebih lanjut akibat paparan panas yang berkepanjangan (Ade Yulia & Silvi Leila Rahmi, 2024; Giannakourou & Taoukis, 2021). Di samping itu, kurang signifikan interaksi juga dapat dipengaruhi oleh batasan teknik analisis yang diterapkan. Penentuan kadar vitamin C melalui metode titrasi iodimetri didasarkan pada pengamatan perubahan warna biru yang terjadi akibat reaksi iodium dengan amilum sebagai indikator titik akhir titrasi. Pada infus bunga rosella yang berwarna gelap, pergeseran warna itu lebih sulit untuk dilihat. Penentuan akhir titrasi juga tergantung pada pengamatan visual analis yang bersifat subjektif dan dapat memengaruhi akurasi hasil pengukuran kadar vitamin C (Abe-Matsumoto *et al.*, 2020).

Secara umum, penelitian menunjukkan bahwa kadar vitamin C dalam infus bunga rosella kering tidak terpengaruh secara signifikan oleh suhu penyeduhan, lama durasi penyeduhan, atau interaksi antara kedua faktor tersebut. Meskipun demikian, secara deskriptif, perlakuan suhu penyduhan 90 °C dengan durasi penyeduhan 10 menit menghasilkan kadar vitamin C rata-rata tertinggi, yaitu 7,73 ± 1,63 mg/100 mL. Berdasarkan kadar vitamin C tersebut, satu porsi seduhan bunga rosella yang dibuat dengan 12,5 g rosella kering dan 250 mL air dalam perlakuan ini mengandung sekitar 19,33 mg vitamin C. Jika dibandingkan dengan Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019, kebutuhan vitamin C harian pada orang dewasa ditetapkan sebesar 90 mg/hari untuk laki-laki dan 75 mg/hari untuk perempuan. Kandungan vitamin C dalam satu porsi penyajian tersebut memenuhi sekitar 21,5% dari AKG laki-laki dan sekitar 25,8% dari AKG perempuan. Dengan demikian, seduhan bunga rosella memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai minuman fungsional.

Namun, jumlah vitamin C yang dihasilkan dalam penelitian ini masih menyumbang secara relatif terbatas, yaitu sekitar seperempat dari kebutuhan harian, sehingga belum dapat memenuhi secara optimal kebutuhan vitamin C sebagai minuman fungsional. Konsumsi vitamin C sebanyak 100 - 200 mg/hari diakui dapat mencapai kadar optimal vitamin C dalam plasma untuk mendukung fungsi normal sistem kekebalan tubuh, sementara dalam kondisi infeksi, suplementasi mungkin diperlukan hingga sekitar 1.000 mg/hari sebagai terapi tambahan (Carr & Maggini, 2017; Aisy *et al.*, 2023). Meskipun demikian, jumlah maksimum asupan vitamin C yang dapat diterima Batas atas asupan yang dapat ditoleransi (*Tolerable Upper Intake Level*) vitamin C pada orang dewasa ditetapkan sebesar 2.000 mg/hari. (National Institutes of Health, 2025). Oleh karena itu, diperlukan penambahan bahan lain yang kaya vitamin C atau komponen fungsional lainnya pada seduhan bunga rosella kering untuk meningkatkan nilai fungsional dan

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

kontribusinya terhadap pemenuhan kebutuhan vitamin C harian.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, suhu dan durasi penyeduhan memengaruhi tingkat daya terima pada seduhan bunga rosella kering secara keseluruhan, dengan perlakuan yang paling disukai panelis yaitu penyeduhan pada suhu 80 °C selama 10 menit. Sementara itu, hasil *uji Scheirer–Ray–Hare* menunjukkan bahwa variasi suhu (p = 0,2697), durasi (p = 0,4436), dan interaksi keduanya (p = 0,2992) tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar vitamin C. Namun, secara deskriptif, perlakuan 90 °C selama 10 menit menghasilkan kadar vitamin C tertinggi, yaitu 7,73 mg/100 mL, serta tetap memiliki tingkat penerimaan konsumen yang baik, sehingga dapat dianggap sebagai perlakuan yang paling optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Abe-Matsumoto, L. T., Sampaio, G. R., & Bastos, D. H. M. (2020). Is Titration as Accurate as HPLC for Determination of Vitamin C in Supplements & Titration versus HPLC for Vitamin C Analysis. *American Journal of Analytical Chemistry*, *11*(07), 269–279. https://doi.org/10.4236/ajac.2020.117021

Ade Yulia & Silvi Leila Rahmi. (2024). Pengaruh Suhu Dan Lama Penyeduhan Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Uji Organoleptik Minuman Fungsional Kayu Manis (*Cinnamon burmanii. BI*) - ROSELA (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Indonesia*, *9 No 1*, 1–11 https://ojs.uho.ac.id/index.php/jstp/article/view/46766

Bahrum, S. B., Umar, A., & Jasril, J. (2023). Pengaruh terhadap lama perendaman buah rosella (Hibiscus sabdariffa L) melalui uji kadar vitamin C secara spektrofotometri UV-VIS. Jurnal SAGO Gizi Dan Kesehatan, *4*(2), 249. https://doi.org/10.30867/gikes.v4i2.1209

Carr, A. C., & Maggini, S. (2017). Vitamin C and immune function. In *Nutrients* (Vol. 9, Number 11). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/nu9111211

Corrias, F., Arru, N., Atzei, A., Milia, M., Scano, E., & Angioni, A. (2023). *Determination of Pesticide Residues in IV Range Artichoke (Cynara cardunculus L.) and Its Industrial Wastes. Foods, 12*(9). https://doi.org/10.3390/foods12091807

Giannakourou, M. C., & Taoukis, P. S. (2021). *Effect of alternative preservation steps and storage on vitamin c stability in fruit and vegetable products: Critical review and kinetic modelling approaches. In Foods* (Vol. 10, Number 11). MDPI. https://doi.org/10.3390/foods10112630

Hapsari, B. W., Manikharda, & Setyaningsih, W. (2021). *Methodologies in the analysis of phenolic compounds in roselle (Hibiscus sabdariffa L.): Composition, biological activity, and beneficial effects on human health. In Horticulturae* (Vol. 7, Number 2, pp. 1–36). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/horticulturae7020035

Hasanah, N. N., Mohamad Azman, E., Rozzamri, A., Zainal Abedin, N. H., & Ismail-Fitry, M. R. (2023). *A Systematic Review of Butterfly Pea Flower (Clitoria ternatea L.): Extraction and Application as a Food Freshness pH-Indicator for Polymer-Based Intelligent Packaging. In Polymers* (Vol. 15, Number 11). MDPI. https://doi.org/10.3390/polym15112541

Izquierdo-Vega, J. A., Arteaga-Badillo, D. A., Sánchez-Gutiérrez, M., Morales-González, J. A., Vargas-Mendoza, N., Gómez-Aldapa, C. A., Castro-Rosas, J., Delgado-Olivares, L., Madrigal-Bujaidar, E., & Madrigal-Santillán, E. (2020). *Organic acids from Roselle (Hibiscus sabdariffa L.)-A brief review of its pharmacological effects. Biomedicines*, *8*(5).

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

https://doi.org/10.3390/BIOMEDICINES8050100

Juhari, N. H., Martens, H. J., & Petersen, M. A. (2021). *Changes in physicochemical properties and volatile compounds of roselle (Hibiscus sabdariffa l.) calyx during different drying methods. Molecules*, *26*(20). https://doi.org/10.3390/molecules26206260

Juhari, N. H., Martens, H. J., & Petersen, M. A. (2021). Changes in physicochemical properties and volatile compounds of roselle (Hibiscus sabdariffa l.) calyx during different drying methods. *Molecules*, *26*(20). https://doi.org/10.3390/molecules26206260

Khusnita Pangesti, Y., Sudirga, S. K., & Sudatri, N. W. (2024). Kandungan vitamin C dan antioksidan lulur bunga telang (*Clitoria ternatea L.*). *Jurnal Biologi Udayana*, *27*(2), 224. https://doi.org/10.24843/jbiounud.2023.v27.i02.p10

Lai, Y. J., Chiang, Y. C., Jhan, Y. S., Song, T. Y., & Cheng, M. C. (2024). *Extraction Effects on Roselle Functionalities: Antioxidant, Antiglycation, and Antibacterial Capacities. Foods, 13*(14). https://doi.org/10.3390/foods13142172

Mieszczakowska-Frąc, M., Celejewska, K., & Płocharski, W. (2021*). Impact of innovative technologies on the content of vitamin C and its bioavailability from processed fruit and vegetable products. In Antioxidants* (Vol. 10, Number 1, pp. 1–19). MDPI. https://doi.org/10.3390/antiox10010054

Montalvo-González, E., Villagrán, Z., González-Torres, S., Iñiguez-Muñoz, L. E., Isiordia-Espinoza, M. A., Ruvalcaba-Gómez, J. M., Arteaga-Garibay, R. I., Acosta, J. L., González-Silva, N., & Anaya-Esparza, L. M. (2022). *Physiological Effects and Human Health Benefits of Hibiscus sabdariffa: A Review of Clinical Trials. In Pharmaceuticals* (Vol. 15, Number 4). MDPI. https://doi.org/10.3390/ph15040464

National Institutes of Health, Office of Dietary Supplements. (2025). *Vitamin C: Health Professional Fact Sheet*. U.S. Department of Health and Human Services. https://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminC-HealthProfessional/

Nguyen, Q. V., & Chuyen, H. Van. (2020). *Processing of herbal tea from roselle (Hibiscus sabdariffa l.): Effects of drying temperature and brewing conditions on total soluble solid, phenolic content, antioxidant capacity and sensory quality. Beverages*, *6*(1), 1–11. https://doi.org/10.3390/beverages6010002

Nugroho, P., Lewerissa, K. B., & Seva Gentaarinda, F. (2023). *Effect Of Brewing Temperature And Time On Vitamin C Content And Antioxidant Activity Of Edible Flower Infuses* (Vol. 11, Number 4) https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2023.011.04.1

Oancea, S. (2021). A review of the current knowledge of thermal stability of anthocyanins and approaches to their stabilization to heat. In *Antioxidants* (Vol. 10, Number 9). MDPI. https://doi.org/10.3390/antiox10091337

Ordóñez-Santos, L. E., & Martínez-Girón, J. (2020). Thermal degradation kinetics of carotenoids, vitamin C and provitamin A in tree tomato juice. *International Journal of Food Science and Technology*, *55*(1), 201–210. https://doi.org/10.1111/ijfs.14263

Phieter, A. C., Chrisnasari, R., & Pantjajani, T. (2020). Karakterisasi Enzim Pemecah Pati dari Malt Serelia. *KELUWIH: Jurnal Sains Dan Teknologi*, *1*(1), 38–48. https://doi.org/10.24123/saintek.v1i1.2773

Prabawati, N. B., Oktavirina, V., Palma, M., & Setyaningsih, W. (2021). *Edible flowers: Antioxidant compounds and their functional properties.* In *Horticulturae* (Vol. 7, Number 4). MDPI AG.

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

https://doi.org/10.3390/horticulturae7040066

Purbowati, I. S. M., Karseno, & Maksum, A. (2020). *Acidity level control formulation of roselle tea functional drinks based on variations in the addition of flower petals and sugar type. Food Research*, *4*(3), 772–779. https://doi.org/10.26656/fr.2017.4(3).343

Rizkiyah, D. N., Putra, N. R., Yunus, M. A. C., Veza, I., Irianto, I., Aziz, A. H. A., Rahayuningsih, S., Yuniarti, E., & Ikhwani, I. (2023). *Insight into Green Extraction for Roselle as a Source of Natural Red Pigments: A Review. In Molecules* (Vol. 28, Number 3). MDPI. https://doi.org/10.3390/molecules28031336

Rodríguez-Romero, J. de J., Arce-Reynoso, A., Parra-Torres, C. G., Zamora-Gasga, V. M., Mendivil, E. J., & Sáyago-Ayerdi, S. G. (2023). *In Vitro Gastrointestinal Digestion Affects the Bioaccessibility of Bioactive Compounds in Hibiscus sabdariffa Beverages. Molecules*, *28*(4). https://doi.org/10.3390/molecules28041824

Rohadatul Aisy, S., Rizal, A., Yosephin Simanjuntak, B., & Kesehatan Kementrian Kesehatan Bengkulu, P. (2023). *VITAMIN C, VITAMIN D DAN IMUNITAS PASIEN COVID-19*. *12*, 70–78. http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/

Rosalinda, S., Fitriyani, H., & Mardawati, E. (2024). *Optimization of Ultrasound Assisted Extraction (UAE) Conditions on Vitamin C from Roselle Flower*. *14*(1), 1–9. https://doi.org/https://doi.org/10.18517/ijaseit.14.1.17133

Sahu, R. K., Khokhar, D., Mishra, N., & Sahu, C. (2025). *Assessing Sensory Acceptability of Ginger-Turmeric based Functional Beverage by Fuzzy Logic Approach. European Journal of Nutrition & Food Safety*, *17*(6), 158–178. https://doi.org/10.9734/ejnfs/2025/v17i61747

Sanou, A., Konaté, K., kabakdé, K., Dakuyo, R., Bazié, D., Hemayoro, S., & Dicko, M. H. (2023). *Modelling and optimisation of ultrasound-assisted extraction of roselle phenolic compounds using the surface response method. Scientific Reports*, *13*(1). https://doi.org/10.1038/s41598-023-27434-5

Sentkowska, A., Biesaga, M., & Pyrzynska, K. (2016). *Effects of brewing process on phenolic compounds and antioxidant activity of herbs. Food Science and Biotechnology, 25*(4), 965–970. https://doi.org/10.1007/s10068-016-0157-9

Sun, L., Dong, X., Ren, Y., Agarwal, M., Ren, A., & Ding, Z. (2022). *Profiling Real-Time Aroma from Green Tea Infusion during Brewing. Foods*, *11*(5). https://doi.org/10.3390/foods11050684

Suzery, M., Nudin, B., Bima, D. N., & Cahyono, B. (2020*). Effects of Temperature and Heating Time on Degradation and Antioxidant Activity of Anthocyanin from Roselle Petals (Hibiscus sabdariffa L.). In International Journal Of Science*. https://doi.org/DOI:10.46729/ijstm.v1i4.78

Singh, P., M. Khan, and H. Hailemariam (2017). Nutritional and Health Importance of Hibiscus sabdariffa: A Review and Indication for Research Needs. J Nutr Health Food Eng. 6(5): 125-128 https://doi.org/10.15406/jnhfe.2017.06.00212

Syafei, A., & Sulistiyorini, D. (2023). Perilaku Konsumsi Suplemen dan Herbal untuk Pencegahan dan Pengobatan Infeksi COVID-19 pada Kelompok Dewasa Perkotaan. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, *12*(01), 79–88. https://doi.org/10.33221/jikm.v12i01.2162

Utama, R. S., Suyatma, N. E., & Yulliana, N. D. (2018). Studi Kinetika Degradasi Warna Biodegradable Film - Antosianin Untuk Indikator Proses Termal. *Jurnal*

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

Keteknikan Pertanian, *6*(2), 137–144. https://doi.org/10.19028/jtep.06.2.137-144

Wa Jumi, Evi Mustiqawati, & Hasty Hamzah. (2023). Uji Kadar Vitamin C Bawang Dayak dan Bawang Merah Menggunakan Titrasi Iodimetri. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, *2*(1), 32–37. https://doi.org/10.57151/jsika.v2i1.155

Winarno, E., Widyasaputra, R., & Ulfah, M. (2023). Pembuatan Minuman Sari Beras dengan Kombinasi Rempah Jahe Putih (Vol. 1). https://doi.org/https//:doi.org/10.9734/ejnfs/2025/v17i61747

Wolska, J., Czop, M., Jakubczyk, K., & Janda, K. (2016). Influence Of Temperature And Brewing Time Of Nettle (Urtica Dioica L.) Infusions On Vitamin C Content. https://doi.org/http://wydawnictwa.pzh.gov.pl/roczniki_pzh/

Wu, H. Y., Yang, K. M., & Chiang, P. Y. (2018). Roselle anthocyanins: Antioxidant properties and stability to heat and pH. *Molecules*, *23*(6). https://doi.org/10.3390/molecules23061357

Wu, S. H., Huang, T. R., & Huang, M. (2023). Effect of Heat Treatment on the Warmed-Over Flavor of Nanjing Water-Boiled Salted Duck Detected by HS-SPME-GC-MS Technology and Electronic Nose. *Scientia Agricultura Sinica*, *56*(17), 3435–3451. https://doi.org/10.3864/j.issn.0578-1752.2023.17.016

Yasir, M., Mailoa, M., & Picauly, P. (2019). Karakteristik Organoleptik Teh Daun Binahong dengan Penambahan Kayu Manis. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, *8*(2), 53–57. https://doi.org/10.30598/jagritekno.2019.8.2.53