

Formulasi Minuman Serbuk Instan Daun Jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) dengan Penambahan Sari Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) yang Berpotensi Sebagai Pangan Fungsional

Formulation of Jeruju Leaf Instant Drink Powder (*Acanthus ilicifolius* L.) with the Addition of Emprit Ginger Extract (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) Potentially as a Functional Food

I Gusti Ayu Renita Putri Apsari, Gusti Ayu Kadek Diah Puspawati*, Ni Luh Ari Yusasrini

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

*Penulis korespondensi: Gusti Ayu Kadek Diah Puspawati, Email: dipa_ftp@yahoo.com

Diterima: 3 Juni 2024 / Disetujui: 15 Juli 2024

Abstract

Jeruju leaves are herbal plants belonging to the mangrove group. These leaves have been processed into *loloh* and instant powder drinks, but their taste and aroma have not yet been widely appreciated, despite jeruju leaves being reported to have potential as functional food. Enhancement of aroma and taste is achieved by adding emprit ginger, which possesses distinctive flavor and aroma characteristics. This research aimed to determine the effect of adding emprit ginger on instant powdered jeruju leaf drink characteristic, identify the right concentration of emprit ginger for the best characteristics, and evaluate its potential as a functional food. The research employed a completely randomized design (CRD) with emprit ginger addition of five levels (0%, 10%, 20%, 30%, and 40%), each replicated 3 times. Analysis of variance (ANOVA) and Duncan's multiple range test were used for analyzed data. The results showed adding emprit ginger significantly affected the yield, moisture content, ash content, total phenolic content, antioxidant activity, α -glucosidase enzyme inhibition activity, solubility, dissolution time, and sensory attributes including color, aroma, taste, and overall acceptance of the instant powdered jeruju leaf drink. The addition of 40% emprit ginger produced the best drink, with a yield of 17.85% (w/w), moisture content of 2.73% (w/w), ash content of 1.53% (w/w), total soluble solids of 5.20 °Brix, total phenolic content of 13.68 mg GAE/100g, antioxidant activity of 69.64%, α -glucosidase enzyme inhibition activity of 17.26%, solubility of 97.26%, dissolution time of 9.74 seconds, the color is liked, the aroma and taste are highly liked with characteristics of Jeruju leaves – typical of Emprit ginger, and the overall preference is liked. The instant powdered jeruju leaf drink with a 40% emprit ginger addition has potential as a functional food, offering α -glucosidase enzyme inhibition and being rich in antioxidants.

Keywords: *jeruju leaf, emprit ginger, instant powder drink, α -glucosidase enzyme*

PENDAHULUAN

Tumbuhan jeruju (*Acanthus ilicifolius* L.) merupakan tanaman herbal kelompok mangrove yang memiliki potensi menjadi obat alternatif yang belum banyak dieksplorasi (Rahmazsanti *et al.*, 2023). Senyawa kimia daun jeruju terdiri dari tanin,

alkaloid, flavonoid, steroid, terpenoid, fenolik, steroid, dan saponin (Forestryana dan Arnida, 2020). Komponen bioaktif daun jeruju dapat menjadi sumber antioksidan alami. Daun jeruju secara ilmiah dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan dan antidiabetes (Gayathri *et al.*, 2014).

Tanaman jeruju sebagai antidiabetes menghambat kerja enzim α -glukosidase (Subroto, 2006). Inhibitor enzim α -glukosidase akan menghambat aktivitas enzim α -glukosidase sehingga menurunkan kecepatan pencernaan karbohidrat serta absorpsi glukosa ke darah (Simamora *et al.*, 2019). Daun jeruju dimanfaatkan menjadi olahan kerupuk daun jeruju, teh herbal daun jeruju, dan lolo daun jeruju (Prayogo, 2015). Produk olahan daun jeruju menjadi produk minuman serbuk instan sebagai upaya diversifikasi. Minuman serbuk instan daun jeruju memiliki karakteristik total fenol 19,27 mg GAE/100g serbuk, aktivitas antioksidan 66,25%, kelarutan 92,55%, waktu larut 16,42 detik, dengan karakteristik sensoris aroma dan rasa agak disukai dan agak khas daun jeruju (Mahendra *et al.*, 2023). Peningkatan aroma dan rasa dapat dilakukan dengan penambahan bahan alami lain salah satunya dengan jahe emprit.

Jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) memiliki aroma dan rasa khas. Jahe emprit juga dapat digunakan untuk meningkatkan aroma dan rasa dari minuman serbuk instan daun jeruju karena terbukti dapat meningkatkan aroma dan mengurangi rasa pahit dan getir dari teh herbal daun sirih merah (Andini *et al.* 2022). Kandungan minyak atsiri dan oleoresin berupa gingerol dan shogaol pada jahe emprit menghasilkan rasa dan aroma pada jahe emprit dengan jumlah tertinggi dibandingkan jahe merah dan jahe gajah (Fathona dan Wijaya, 2011;

Firdaus dan Budi, 2017). Jahe emprit bermanfaat sebagai rempah, sumber minyak atsiri, hingga sebagai obat karena kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, fenolik, triterpenoid, dan saponin (Kaban *et al.*, 2016). Jahe emprit dilaporkan bermanfaat sebagai antidiabetes yang telah diuji dengan uji penghambatan aktivitas enzim α -glukosidase dengan nilai IC50 ekstrak etanol jahe sebesar $66,64 \pm 0,44$ g/mL (Hasan *et al.*, 2022). Senyawa gingerol, zingeron, dan turunan senyawa flavonoid pada jahe dapat menghambat aktivitas enzim α -glukosidase (Yanto *et al.*, 2016). Potensi kesehatan sebagai antidiabetes khususnya penghambatan aktivitas enzim α -glukosidase pada minuman serbuk instan dan penambahan jahe emprit masih belum pernah dikaji. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan sari jahe emprit terhadap karakteristik minuman serbuk instan daun jeruju, menentukan konsentrasi jahe emprit yang tepat untuk menghasilkan minuman serbuk instan daun jeruju dengan karakteristik terbaik, serta menentukan potensi minuman serbuk instan daun jeruju sebagai pangan fungsional sumber antioksidan dan menghambat aktivitas enzim α -glukosidase.

METODE

Bahan Penelitian

Bahan baku yang dipakai adalah daun jeruju dari hutan bakau, Kecamatan Kuta, Kabupaten Badung, Bali, jahe emprit dari

pasar tradisional Alas Kusuma, Kecamatan Jimbaran, Kabupaten Kuta Selatan, maltodekstrin *food grade*, tween 80 *food grade*, *carboxymethyl cellulose* (CMC) *food grade*, dan air mineral. Bahan yang digunakan dalam proses analisis karakteristik fisikokimia minuman serbuk instan daun jeruju yaitu: aquades, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), reagen folin-ciocalteu, natrium karbonat, asam galat, enzim α -glukosidase, metanol, etanol, p-Nitrophenyl- α -D-Glucopyranoside (PNPG), larutan buffer, dan akarbosa.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada pembuatan minuman serbuk instan daun jeruju yaitu timbangan analitik, pisau, kain saring, timbangan teknis, blender (Philips), loyang, oven, mixer, talenan, ayakan 60 mesh (Retsch), panci, kompor (*Rinnai*), baskom, gelas ukur, termometer. Alat yang digunakan untuk analisis karakteristik fisikokimia minuman serbuk instan daun jeruju meliputi timbangan analitik (*Shimadzu ATY224*), gelas kimia (*pyrex*), mikropipet, tabuk reaksi (*pyrex*), tabung centrifuge, corong, cawan aluminium, tanur, kompor listrik, cawan porselin, oven, desikator, well 96, ELISA reader (ELx800 Biokit ELISA Reader), inkubator (*Labtech*), spektrofotometer UV-Vis, pinset, spatula, dan gelas ukur (*pyrex*).

Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima

taraf perlakuan penambahan sari jahe emprit, yaitu: P0 (0%), P1 (10%), P2 (20%), P3 (30%), dan P4 (40%) dengan tiga kali pengulangan hingga didapatkan 15 unit percobaan

Pelaksanaan Penelitian

Proses Pembuatan Sari Daun Jeruju

Sari daun jeruju pembuatannya dimulai dengan tahap sortasi daun jeruju dan pencucian dengan air mengalir. Kemudian, daun jeruju ditimbang sebanyak 250 gram dan *diblanching* menggunakan metode *water blanching* dengan menggunakan suhu 70°C selama tiga menit. Daun jeruju dipotong-potong hingga berukuran kecil dan ditambahkan dengan 750 ml air, selanjutnya dihaluskan menggunakan *blender* pada kecepatan tertinggi selama 10 menit. Sari daun jeruju diperoleh dengan menyaring hasil *blender* menggunakan kain saring (Mahendra *et al.*, 2023).

Proses Pembuatan Sari Jahe Emprit

Sari jahe emprit pembuatannya dimulai dengan tahap penyortiran dan pencucian jahe emprit segar menggunakan air mengalir dan pengupasan kulitnya. Jahe emprit diiris tipis-tipis pada ketebalan ± 1 cm. Jahe emprit yang telah diiris, kemudian ditimbang sebanyak 100 g dan ditambahkan air sebanyak 500 ml air. Selanjutnya jahe emprit dihaluskan dengan *blender* pada kecepatan tertinggi selama satu menit. Sari jahe emprit diperoleh dengan menyaring hasil *blender* menggunakan kain saring (Firdaus *et al.*, 2018)

Proses Pembuatan Minuman Serbuk Instan Daun Jeruju

Minuman serbuk instan daun jeruju pembuatannya dimulai dengan proses sari daun jeruju ditambahkan sari jahe emprit sesuai dengan perlakuan yaitu: P0 (0%), P1 (10%), P2 (20%), P3 (30%), dan P4 (40%) dari jumlah volume campuran (v/v), kemudian ditambah dengan maltodekstrin 20% (b/v), tween 80 0,5% (v/v), dan penstabil CMC 0,3% (b/v). Selanjutnya, dihomogenkan dengan *mixer* pada kecepatan tertinggi selama 10 menit sampai campuran berbusa dan stabil. Campuran dituangkan di atas loyang dengan ketebalan yang tipis, kemudian dikeringkan selama 7 jam pada suhu 70°C dalam oven. Hasil pengeringan dihaluskan dengan *blender* pada kecepatan paling besar selama tiga menit hingga menjadi serbuk. Serbuk minuman instan daun jeruju diayak menggunakan ayakan 60 *mesh* (Mahendra *et al.*, 2023).

Parameter yang Diamati

Pada variabel karakteristik kimia mencakup rendemen (AOAC, 2005), kadar air (AOAC, 2005), kadar abu (AOAC, 2005), dan total padatan terlarut (Sudarmadji *et al.*, 1997), total fenol (Sakanaka *et al.*, 2005) aktivitas antioksidan (Khan *et al.*, 2012), serta penghambatan aktivitas enzim α -glukosidase (Rynjah *et al.*, 2018). Pada variabel karakteristik fisik diamati kelarutan

(AOAC, 2005) dan waktu larut (Setyaningrum, 2017). Warna, rasa, aroma dan penerimaan keseluruhan adalah karakteristik sensoris yang diamati melalui uji hedonik dan uji skoring (Setyaningsih *et al.*, 2010).

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan sidik ragam pada selang kepercayaan 95% apabila terdapat perbedaan nyata ($P < 0,05$) digunakan uji jarak berganda Duncan dengan taraf signifikan 5%. Pengolahan data menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) IBM Statistic 26.

HASIL PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia dan Sifat Fungsional Bahan Baku

Data karakteristik kimia yang terkandung dalam sari daun jeruju dan sari jahe emprit mencakup kadar air, kadar abu, total fenol, aktivitas antioksidan dan sifat fungsionalnya meliputi inhibisi enzim α -glukosidase. Nilai rerata dari karakteristik kimia dan sifat fungsional ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan daun jeruju memiliki kadar air dan total padatan terlarut yang lebih tinggi dari jahe emprit, tetapi memiliki kadar abu, total fenol, aktivitas antioksidan, dan penghambatan aktivitas enzim α -glukosidase lebih rendah dari jahe emprit.

Tabel 1. Nilai Rerata Karakteristik Kimia dan Sifat Fungsional Bahan Baku

Bahan Baku	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Total Padatan Terlarut (°Brix)	Total Fenol (mg GAE/100g)	Aktivitas Antioksidan (%)	Inhibisi Enzim α -Glukosidase (%)
Daun Jeruju	98,52 \pm 0,02	8,67 \pm 0,16	1,27 \pm 0,06	22,38 \pm 0,34	58,12 \pm 0,14	14,19 \pm 0,11
Jahe Emprit	96,19 \pm 0,06	13,50 \pm 0,12	0,70 \pm 0,00	74,49 \pm 0,28	75,25 \pm 0,28	18,28 \pm 0,06

Keterangan: Nilai rerata \pm standar deviasi (ulangan n = 2).

Daun jeruju pada penelitian ini memiliki kadar air yang lebih tinggi dan kadar abu yang lebih rendah dari penelitian Suryati *et al.*, (2018) yang menyatakan kadar air sebesar 25,40%, kadar abu sebesar 10,05%, dan nilai total fenol lebih rendah dari penelitian Bualuang *et al.*, (2022) yang menyatakan total fenol sebesar 218,84 mg GAE/g. Jahe emprit pada penelitian ini memiliki kadar air yang lebih tinggi dan kadar abu yang lebih rendah dari penelitian Palupi *et al.*, (2016) yang menyatakan kadar air sebesar 80,55%, kadar abu sebesar 79,33%, dan nilai total fenol lebih rendah dari penelitian Dewi *et al.*, (2021) yang menyatakan total fenol sebesar 2,00 mg GAE/g Perbedaan karakteristik daun jeruju dan jahe emprit disebabkan oleh perbedaan lingkungan tumbuh dan cara bentuk bahan baku.

Karakteristik Kimia Minuman Serbuk Instan Daun Jeruju

Data karakteristik kimia minuman serbuk instan daun jeruju meliputi

rendemen, kadar air, kadar abu, dan total padatan terlarut minuman serbuk instan daun jeruju dengan penambahan jahe emprit. Nilai rerata karakteristik kimia minuman serbuk instan daun jeruju ditampilkan pada Tabel 2.

Rendemen

Perlakuan konsentrasi sari jahe emprit berdasarkan sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap rendemen minuman serbuk instan daun jeruju. Tabel 2 menunjukkan rendemen minuman serbuk instan daun jeruju berkisar antara 17,63% - 17,85%. Nilai rerata rendemen terendah pada perlakuan P1 (0%) sebesar 17,63%, dan rendemen tertinggi pada perlakuan P4 (40%) sebesar 17,85%. Hal ini terjadi kadar air jahe emprit lebih rendah dibandingkan daun jeruju. Jahe emprit memiliki kadar air sebesar 96,19%. Bahan dengan kadar air tinggi akan menguap selama proses pemanasan dan mengalami susut bobot serta menghasilkan rendemen yang rendah (Utami *et al.*, 2023).

Tabel 2. Nilai Rerata Karakteristik Kimia Minuman Serbuk Instan Daun Jeruju dengan Penambahan Jahe Emprit

Perlakuan Penambahan Sari Jahe Emprit (%)	Rendemen (%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Total Padatan Terlarut (^o Brix)
P0 (0%)	17,63 ± 0,05 ^a	3,14 ± 0,01 ^e	0,60 ± 0,01 ^a	5,17 ± 0,12 ^a
P1 (10%)	17,68 ± 0,03 ^a	2,97 ± 0,03 ^d	0,94 ± 0,01 ^b	5,20 ± 0,10 ^a
P2 (20%)	17,80 ± 0,06 ^b	2,88 ± 0,02 ^c	1,17 ± 0,02 ^c	5,20 ± 0,10 ^a
P3 (30%)	17,82 ± 0,03 ^b	2,82 ± 0,03 ^b	1,35 ± 0,01 ^d	5,20 ± 0,00 ^a
P4 (40%)	17,85 ± 0,02 ^b	2,73 ± 0,02 ^a	1,53 ± 0,01 ^c	5,20 ± 0,10 ^a

Keterangan: Nilai rerata ± standar deviasi (ulangan n = 3). Huruf (*superscript*) berbeda di belakang nilai rerata pada kolom menunjukkan perlakuan berbeda nyata (P<0,05).

Furayda dan Khairi, (2023) melaporkan minuman serbuk instan bonggol nanas memiliki rendemen yang lebih tinggi akibat penurunan kadar air. Nilai rendemen penelitian ini pada perlakuan tanpa penambahan jahe emprit sebesar 17,63% lebih rendah jika dibandingkan Mahendra *et al.*, (2023) yang menyatakan minuman serbuk instan daun jeruju terbaik memiliki rendemen sebesar 20,85%, tetapi pada dengan penambahan jahe emprit mulai dari 20% dapat meningkatkan rendemen minuman serbuk instan daun jeruju.

Kadar Air

Perlakuan konsentrasi sari jahe emprit berdasarkan sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata (P<0,05) pada kadar air minuman serbuk instan daun jeruju. Minuman serbuk instan daun jeruju memiliki kadar air berkisar antara 2,73% - 3,14%. Kadar air paling rendah pada perlakuan P4 (40%) sebesar 2,73%, dan

kadar air paling besar pada perlakuan P0 (0%) sebesar 3,14%. Kadar air menurun seiring bertambahnya jahe emprit (Tabel 2). Hal ini terjadi jahe emprit memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan daun jeruju. Jahe emprit memiliki kadar air sebesar 96,19% sedangkan daun jeruju sebesar 98,52%, sehingga penambahan jahe emprit menurunkan kadar air minuman serbuk instan daun jeruju. Hal tersebut sejalan dengan Heatubun (2020) yang menyatakan kadar air pada minuman serbuk instan anggur laut mengalami penurunan akibat kayu manis yang ditambahkan memiliki kadar air lebih rendah.

Nilai kadar air penelitian ini pada perlakuan tanpa penambahan jahe emprit sebesar 3,14% lebih rendah jika dibandingkan Mahendra *et al.*, (2023) yang menyatakan minuman serbuk instan daun jeruju terbaik memiliki kadar air sebesar 3,55%. Pada penambahan jahe emprit mulai

dari 10% dapat menurunkan kadar air minuman serbuk instan daun jeruju. Kadar air minuman serbuk instan daun jeruju pada penelitian ini memenuhi SNI 01-4320-1996 dengan kadar air maksimal 3%.

Kadar Abu

Kadar abu menentukan jumlah mineral dalam suatu bahan. Perlakuan konsentrasi sari jahe emprit berdasarkan sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) pada kadar abu minuman serbuk instan daun jeruju. Kadar abu minuman serbuk instan daun jeruju berkisar antara 0,60% - 1,53%. Kadar abu paling rendah pada perlakuan P0 (0%) sebesar 0,60%, dan kadar abu paling tinggi pada perlakuan P4 (40%) sebesar 1,53%. Kadar abu meningkat seiring bertambahnya jahe emprit (Tabel 2) Hal ini terjadi kadar abu jahe emprit lebih tinggi dibandingkan daun jeruju. Kadar abu jahe emprit sebesar 13,50% sedangkan daun jeruju sebesar 8,67%. Kadar abu jahe emprit yang lebih tinggi menyebabkan peningkatan kadar abu minuman serbuk instan daun jeruju. Peningkatan kadar abu pada produk berkaitan dengan kandungan mineral yang lebih besar dalam bahan tersebut (Amelia *et al.*, 2021). Kandungan mineral pada jahe emprit terdiri dari natrium, kalium, dan zat besi, sedangkan pada daun jeruju terdiri dari kalsium dan kalium (Sari dan Nasuha, 2021; Staida, 2023). Hasil kadar abu penelitian ini berkaitan dengan hasil kadar airnya, dimana kadar abu tinggi menunjukkan kadar air yang rendah. Hasil penelitian ini sesuai

dengan Nurshafira *et al.*, (2024) yang menyatakan kadar abu teh daun katuk mengalami peningkatan akibat penambahan jahe emprit yang memiliki kadar abu lebih tinggi dari daun katuk.

Nilai kadar abu penelitian ini pada perlakuan tanpa penambahan jahe emprit sebesar 0,60%, lebih rendah jika dibandingkan Mahendra *et al.*, (2023) yang menyatakan minuman serbuk instan daun jeruju terbaik sebesar 0,58%. Pada penambahan jahe emprit mulai dari 10% dapat meningkatkan kadar abu minuman serbuk instan daun jeruju. Kadar abu minuman serbuk instan daun jeruju pada penelitian ini memenuhi SNI 01-4320-1996 dengan kadar abu maksimal 1,5%.

Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut (TPT) merupakan zat terlarut yang menunjukkan jumlah gula dalam produk (Hasibuan dan Widodo, 2015). Jenis TPT yang dapat larut dalam cairan meliputi glukosa, sukrosa, dan fruktosa (Kusumiyati *et al.*, 2018; Hadiwijaya *et al.*, 2019). Hasil sidik ragam menjelaskan perlakuan konsentrasi sari jahe emprit tidak berpengaruh ($P > 0,05$) terhadap TPT minuman serbuk instan daun jeruju. TPT minuman serbuk instan daun jeruju berkisar antara 5,17°Brix - 5,20°Brix. Kondisi ini dapat disebabkan karena jahe emprit memiliki TPT rendah dibawah 1 yaitu sebesar 0,7°Brix lebih rendah dibandingkan daun jeruju sebesar 1,27°Brix, sehingga penambahan jahe emprit sampai

konsentrasi 40% tidak mempengaruhi TPT minuman serbuk instan daun jeruju (Tabel 2). Hasil penelitian ini sejalan dengan Dewitayani *et al.*, (2019) yang menyatakan TPT teh daun ruku-ruku memiliki TPT yang tidak berbeda akibat penambahan bubuk jahe yang memiliki TPT yang lebih rendah dari daun ruku-ruku. Jahe emprit banyak mengandung minyak atsiri dan sangat sedikit mengandung gula-gula sederhana (Mardiansyah *et al.*, 2016; Firdaus dan Budi, 2017).

Karakteristik Total Fenol, Aktivitas Antioksidan, dan Penghambatan Aktivitas Enzim α -Glukosidase Minuman Serbuk Instan Daun Jeruju

Data karakteristik komponen bioaktif meliputi total fenol, aktivitas antioksidan, dan penghambatan aktivitas enzim α -glukosidase minuman serbuk instan daun jeruju dengan penambahan jahe emprit. Nilai rerata total fenol, aktivitas antioksidan, dan penghambatan aktivitas enzim α -glukosidase minuman serbuk instan daun jeruju dengan penambahan jahe emprit ditampilkan pada Tabel 3.

Total Fenol

Perlakuan konsentrasi sari jahe emprit berdasarkan sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) pada total fenol minuman serbuk instan daun jeruju. Total fenol minuman serbuk instan daun jeruju berkisar antara 11,31 mg GAE/100g - 13,68 mg GAE/100g. Nilai rerata total fenol paling rendah pada perlakuan P1 (0%) sebesar

11,31 mg GAE/100g, dan total fenol paling tinggi pada perlakuan P4 (40%) yaitu 13,68 mg GAE/100g. Peningkatan total fenol seiring dengan penambahan sari jahe emprit (Tabel 3). Hal ini terjadi total fenol jahe emprit lebih tinggi dibandingkan daun jeruju. Total fenol jahe emprit sebesar 74,49 mg GAE/100 g sedangkan daun jeruju sebesar 22,38 mg GAE/100 g. Jahe emprit mengandung senyawa fenolik berupa gingerol, shogaol, dan gingerone (Wiendarlina dan Sukaesih, 2019). Senyawa fenolik yang terdapat pada daun jeruju diantaranya fenol, flavonoid, alkaloid, dan tanin (Dhurhanian dan Novianto, 2019). Hasil penelitian ini sejalan dengan Dewi *et al.*, (2021) yang menyatakan total fenol teh daun salam mengalami peningkatan akibat penambahan bubuk jahe emprit yang memiliki total fenol lebih tinggi dibandingkan daun salam. Nilai total fenol penelitian ini pada perlakuan tanpa penambahan jahe emprit sebesar 11,31 mg GAE/100 g lebih rendah jika dibandingkan Mahendra *et al.*, (2023) yang menyatakan minuman serbuk instan daun jeruju terbaik memiliki total fenol sebesar 11,06 mg GAE/100g, tetapi pada konsentrasi jahe emprit mulai 10% dapat meningkatkan total fenol minuman serbuk instan daun jeruju.

Aktivitas Antioksidan

Sidik ragam menunjukkan perlakuan jahe emprit berpengaruh nyata ($P < 0,05$) pada aktivitas antioksidan minuman serbuk instan daun jeruju.

Tabel 3. Nilai Rerata Karakteristik Total Fenol, Aktivitas Antioksidan, dan Penghambatan Aktivitas Enzim α -Glukosidase Minuman Serbuk Instan Daun Jeruju dengan Penambahan Jahe Emprit

Perlakuan Penambahan Sari Jahe Emprit (%)	Nilai Total Fenol (mg GAE/100g)	Aktivitas Antioksidan (%)	Inhibisi Enzim α -Glukosidase (%)
P0 (0%)	11,31 \pm 0,11 ^a	54,65 \pm 0,20 ^a	13,31 \pm 0,42 ^a
P1 (10%)	11,69 \pm 0,15 ^b	58,35 \pm 0,30 ^b	14,71 \pm 0,52 ^b
P2 (20%)	12,57 \pm 0,09 ^c	61,19 \pm 0,20 ^c	15,76 \pm 0,52 ^c
P3 (30%)	13,37 \pm 0,02 ^d	62,38 \pm 0,20 ^d	15,97 \pm 0,41 ^c
P4 (40%)	13,68 \pm 0,05 ^e	69,64 \pm 0,30 ^e	17,26 \pm 0,60 ^d

Keterangan: Nilai rerata \pm standar deviasi (ulangan n = 3). Huruf (*superscript*) berbeda di belakang nilai rerata pada kolom menunjukkan perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Aktivitas Antioksidan

Perlakuan konsentrasi sari jahe emprit berdasarkan sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) pada aktivitas antioksidan minuman serbuk instan daun jeruju. Minuman serbuk instan daun jeruju memiliki aktivitas antioksidan berkisar antara 54,65% - 69,64%. Nilai rerata aktivitas antioksidan paling rendah pada perlakuan P1 (0%) sebesar 54,65%, dan aktivitas antioksidan paling besar pada perlakuan P4 (40%) sebesar 69,64%. Peningkatan aktivitas antioksidan minuman serbuk instan daun jeruju seiring dengan penambahan sari jahe emprit (Tabel 3). Hal ini disebabkan aktivitas antioksidan jahe emprit (75,25%) yang lebih tinggi dibandingkan daun jeruju (58,12%). Aktivitas antioksidan ini sejalan dengan hasil total fenol, dimana semakin tinggi penambahan jahe emprit maka total fenolnya semakin tinggi. Produk yang

memiliki kandungan fenol tinggi akan memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (Hidayat dan Rodame, 2015). Jahe emprit mengandung senyawa fenolik gingerol, shogaol, dan gingerone yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (Wiendarlina dan Sukaesih, 2019).

Hasil penelitian ini sesuai dengan Dewi *et al.*, (2021) yang menyatakan aktivitas antioksidan teh daun salam mengalami peningkatan akibat penambahan bubuk jahe emprit yang memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan daun salam. Aktivitas antioksidan dapat dijadikan indikator sifat fungsional suatu bahan dalam menghambat radikal bebas. Nilai aktivitas antioksidan penelitian ini pada perlakuan tanpa penambahan jahe emprit sebesar 54,65% lebih rendah jika dibandingkan Mahendra *et al.*, (2023) yang menyatakan minuman serbuk instan daun jeruju terbaik memiliki aktivitas antioksidan sebesar

61,37%. Pada penambahan jahe emprit mulai dari 10% dapat meningkatkan aktivitas antioksidan minuman serbuk instan daun jeruju.

Penghambatan Aktivitas Enzim α -Glukosidase

Enzim α -glukosidase berperan untuk merombak karbohidrat menjadi glukosa (Zhang *et al.*, 2007). Enzim α -glukosidase di dalam tubuh berperan merombak karbohidrat menjadi glukosa di permukaan usus halus sehingga glukosa dapat diabsorpsi ke darah sebagai gula darah. Inhibitor enzim α -glukosidase akan menghambat aktivitas enzim α -glukosidase sehingga menurunkan kecepatan pencernaan karbohidrat serta absorpsi glukosa ke darah, hal ini akan baik untuk penderita diabetes atau yang memiliki kadar gula darah tinggi (Simamora *et al.*, 2019). Perlakuan konsentrasi sari jahe emprit berdasarkan sidik ragam berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap penghambatan aktivitas enzim α -glukosidase minuman serbuk instan daun jeruju. Tabel 3 menunjukkan penghambatan aktivitas enzim α -glukosidase minuman serbuk instan daun jeruju berkisar antara 13,31% - 17,26%. Penghambatan aktivitas enzim α -glukosidase paling rendah pada perlakuan P1 (0%) yaitu 13,31%, dan penghambatan aktivitas enzim α -glukosidase paling tinggi pada perlakuan P4 (40%) yaitu 17,26%. Hal ini terjadi jahe emprit memiliki kemampuan penghambatan aktivitas enzim α -glukosidase yang lebih

tinggi dibandingkan daun jeruju. Penghambatan aktivitas enzim α -glukosidase jahe emprit sebesar 18,26% sedangkan daun jeruju sebesar 14,16%.

Jahe emprit mengandung senyawa fenol, shogaol, gingerol, paradol, dan zingeron yang berpotensi sebagai antidiabetes dengan memperbaiki metabolisme karbohidrat (Yanto *et al.*, 2016). Jahe emprit diketahui memiliki kemampuan penghambatan aktivitas enzim α -glukosidase yang lebih kuat dibandingkan jahe merah (Obboh *et al.*, 2010). Daun jeruju mengandung senyawa rutin ($C_{27}H_{30}O_{16}$), kuersetin, kaempferol, katekin, dan (-)-epikatekin yang memiliki potensi antidiabetes melalui penghambatan aktivitas enzim α -glukosidase (Fitriani *et al.*, 2014; Alfaridz & Amalia, 2018; Sachithanandam *et al.*, 2019). Penelitian yang dilakukan Adeniyi dan Sanusi (2014) menyatakan bahwa senyawa 6-gingerol pada jahe memiliki efek antidiabetes melalui penurunan kadar gula darah puasa pada tikus yang diberikan streptozotocin. Hasil penelitian ini sesuai dengan Hasan *et al.*, (2022) yang menyatakan penambahan jahe emprit pada ekstrak teh hitam dan kunyit dapat meningkatkan penghambatan aktivitas enzim α -glukosidase yang disebabkan terjadinya interaksi antar senyawa bioaktif dalam campuran ekstrak.

Penghambatan enzim α -glukosidase pada penelitian ini lebih rendah dari hasil akar bosa yang penghambatannya sebesar

44,54% pada konsentrasi 10,000 ppm. Akarbosa merupakan salah satu obat untuk diabetes melalui penghambatan kinerja enzim α -glukosidase (Sinulingga *et al.*, 2020; Budianto dan Hairullah, 2017). Penambahan jahe emprit sebesar 40% pada minuman serbuk instan daun jeruju dapat meningkatkan kemampuan inhibisi enzim α -glukosidase yang paling mendekati bahan baku jahe emprit.

Karakteristik Fisik Minuman Serbuk Instan Daun Jeruju

Data karakteristik fisik meliputi kelarutan dan waktu larut minuman serbuk instan daun jeruju dengan penambahan jahe emprit. Nilai rerata karakteristik fisik minuman serbuk instan daun jeruju dengan penambahan jahe emprit ditampilkan pada Tabel 4.

Kelarutan

Perlakuan konsentrasi sari jahe emprit berdasarkan sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) pada kelarutan minuman serbuk instan daun jeruju. Minuman serbuk instan daun jeruju memiliki kelarutan berkisar antara 95,62% - 97,26%. Nilai rerata kelarutan paling rendah dihasilkan pada perlakuan P1 (0%) yaitu 95,62%, dan kelarutan paling besar dihasilkan pada perlakuan P4 (40%) yaitu 97,26%. Kelarutan minuman serbuk instan daun jeruju meningkat seiring dengan penambahan sari jahe emprit (Tabel 4). Hal ini terjadi kadar air jahe emprit yang lebih rendah dibandingkan daun jeruju. Kadar air

jahe emprit sebesar 96,19% sedangkan daun jeruju sebesar 98,52%. Kelarutan minuman serbuk instan dipengaruhi oleh kadar air karena berkaitan dengan kemampuan serbuk dalam mengikat air saat dilarutkan dalam air. Bahan dengan kadar air yang tinggi memiliki kelarutan yang rendah akibat kecenderungan partikel saling berikatan membentuk gumpalan yang sulit larut (Permata dan Sayuti, 2016). Hasil penelitian ini sesuai dengan Permatasari dan Afifah, (2020) yang menyatakan serbuk pewarna alami daun bayam merah memiliki kelarutan rendah akibat kadar air yang tinggi.

Nilai kelarutan penelitian ini pada perlakuan tanpa penambahan jahe emprit sebesar 95,62% lebih tinggi jika dibandingkan Mahendra *et al.*, (2023) yang menyatakan minuman serbuk instan daun jeruju terbaik memiliki kelarutan sebesar 96,80%, tetapi pada penambahan jahe emprit mulai dari 10% dapat meningkatkan kelarutan minuman serbuk instan daun jeruju. Syafi'i *et al.*, (2016) menyatakan minuman serbuk yang baik memiliki kelarutan diatas 90%, sehingga pada penelitian ini minuman serbuk instan daun jeruju tergolong memiliki kelarutan yang baik karena diatas 90%.

Waktu Larut

Perlakuan konsentrasi sari jahe emprit berdasarkan sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) pada waktu larut serbuk instan daun jeruju.

Tabel 4. Nilai Rerata Karakteristik Fisik Minuman Serbuk Instan Daun Jeruju dengan Penambahan Jahe Emprit

Perlakuan Penambahan Sari Jahe Emprit (%)	Kelarutan (%)	Waktu Larut (detik)
P0 (0%)	95,62 ± 0,07 ^a	11,28 ± 0,07 ^c
P1 (10%)	95,88 ± 0,03 ^b	10,88 ± 0,03 ^d
P2 (20%)	96,28 ± 0,06 ^c	10,54 ± 0,07 ^c
P3 (30%)	96,90 ± 0,03 ^d	10,13 ± 0,09 ^b
P4 (40%)	97,26 ± 0,03 ^e	9,74 ± 0,11 ^a

Keterangan: Nilai rerata ± standar deviasi (ulangan n = 3). Huruf (*superscript*) berbeda di belakang nilai rerata pada kolom menunjukkan perlakuan berbeda nyata (P<0,05).

Tabel 4 menunjukkan waktu larut minuman serbuk instan daun jeruju berkisar antara 9,74 detik - 11,28 detik. Waktu larut terlambat pada perlakuan P1 (0%) selama 11,28 detik, dan waktu larut tercepat pada perlakuan P4 (40%) selama 9,74 detik. Hal ini terjadi disebabkan kadar air jahe emprit yang lebih rendah dibandingkan daun jeruju. Kadar air jahe emprit sebesar 96,19% sedangkan daun jeruju sebesar 98,52%. Kadar air bahan yang tinggi dapat mengurangi kecepatan waktu larut dari minuman serbuk instan (Adhayanti dan Ahmad, 2020). Hasil waktu larut penelitian ini sejalan dengan kelarutan dimana semakin meningkat waktu larut maka kelarutannya semakin tinggi. Waktu larut suatu produk meningkat seiring dengan peningkatan kelarutannya (Mulyani *et al.*, 2014). Waktu larut yang cepat dan kelarutan tinggi maka produk yang dihasilkan memiliki mutu yang baik sebab penyajian produk menjadi lebih mudah (Yuliawaty dan Susanto, 2015).

Hasil penelitian ini sejalan dengan Kaljannah *et al.*, (2018) yang menyatakan peningkatan kecepatan waktu larut akibat penurunan kadar air minuman serbuk instan mengkudu.

Waktu larut penelitian ini pada perlakuan tanpa penambahan jahe emprit selama 11,28 detik lebih rendah jika dari Mahendra *et al.*, (2023) yang menyatakan minuman serbuk instan daun jeruju terbaik memiliki waktu larut selama 11, 63 detik. Penambahan konsentrasi jahe emprit mulai dari 10% dapat meningkatkan waktu larut minuman serbuk instan daun jeruju. Husnani dan Zulfitri, (2022) menyatakan persyaratan suatu minuman serbuk tergolong produk instan apabila memiliki waktu larut kurang dari 5 menit, sehingga pada penelitian ini minuman serbuk instan daun jeruju tergolong produk instan karena waktu larutnya kurang dari 5 menit.

Tabel 5. Nilai Rerata Hedonik Warna, Aroma, Rasa, dan Penerimaan Keseluruhan Minuman Serbuk Instan Daun Jeruju dengan Penambahan Jahe Emprit

Perlakuan Penambahan Sari Jahe Emprit (%)	Hedonik			
	Warna	Aroma	Rasa	Penerimaan Keseluruhan
P0 (0%)	4,95 ± 1,10 ^a	4,45 ± 1,19 ^a	4,20 ± 1,06 ^a	4,35 ± 1,01 ^a
P1 (10%)	5,65 ± 0,59 ^b	5,15 ± 0,88 ^b	5,25 ± 1,02 ^b	5,20 ± 1,00 ^b
P2 (20%)	5,60 ± 0,82 ^b	5,65 ± 1,14 ^{bc}	5,70 ± 0,92 ^{bc}	5,70 ± 0,92 ^{bc}
P3 (30%)	5,85 ± 0,75 ^b	6,10 ± 0,64 ^{cd}	6,10 ± 0,85 ^{cd}	6,05 ± 0,69 ^{cd}
P4 (40%)	6,00 ± 0,97 ^b	6,55 ± 0,69 ^d	6,55 ± 0,60 ^d	6,50 ± 0,69 ^d

Keterangan: Nilai rerata ± standar deviasi (ulangan n = 3). Huruf (*superscript*) berbeda di belakang nilai rerata pada kolom menunjukkan perlakuan berbeda nyata (P<0,05). Keterangan skala uji hedonik: 1 (sangat tidak suka); 2 (tidak suka); 3 (agak tidak suka); 4 (biasa); 5 (agak suka); 6 (suka); 7 (sangat suka)

Tabel 6. Nilai Rerata Skoring Aroma dan Rasa Minuman Serbuk Instan Daun Jeruju dengan Penambahan Jahe Emprit

Perlakuan Penambahan Sari Jahe Emprit (%)	Skoring	
	Aroma	Rasa
P0 (0%)	1,90 ± 0,97 ^a	1,85 ± 1,04 ^a
P1 (10%)	3,35 ± 1,31 ^b	3,50 ± 1,15 ^b
P2 (20%)	3,90 ± 1,12 ^c	4,05 ± 1,00 ^c
P3 (30%)	5,50 ± 1,00 ^d	5,35 ± 0,73 ^d
P4 (40%)	6,20 ± 1,15 ^e	6,45 ± 0,76 ^e

Keterangan: Nilai rerata ± standar deviasi (ulangan n = 3). Huruf (*superscript*) berbeda di belakang nilai rerata pada kolom menunjukkan perlakuan berbeda nyata (P<0,05). Keterangan skala uji skoring: 1 (sangat khas daun jeruju), 2 (khas daun jeruju), 3 (agak khas daun jeruju), 4 (khas daun jeruju dan jahe emprit), 5 (daun jeruju-agak khas jahe emprit), 6 (daun jeruju-khas jahe emprit), 7 (daun jeruju-sangat khas jahe emprit)

Karakteristik Sensoris Minuman Serbuk Instan Daun Jeruju

Data karakteristik sensoris yang meliputi tingkat kesukaan dari warna, aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan dan skoring aroma dan rasa minuman serbuk

instan daun jeruju dengan penambahan jahe emprit. Nilai rerata karakteristik sensoris pada tingkat kesukaan ditampilkan pada Tabel 5. Nilai rerata skoring aroma dan rasa ditampilkan pada Tabel 6.

Hedonik Warna

Perlakuan konsentrasi sari jahe emprit berdasarkan sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) pada kesukaan warna minuman serbuk instan daun jeruju. kesukaan warna minuman serbuk instan daun jeruju berkisar antara 4,95 - 6,00. Nilai rerata kesukaan warna paling rendah pada perlakuan P1 (0%) yaitu 4,95 (agak suka), dan kesukaan warna paling tinggi pada perlakuan P4 (40%) yaitu 6,00 (suka). Hal ini terjadi warna kuning jahe emprit yang mampu mengurangi warna hijau dari jahe emprit. Warna kuning pada jahe emprit berasal dari kandungan senyawa oleoresin yang memiliki warna kuning atau kuning kecoklatan (Palupi *et al.*, 2016; Mardiansyah *et al.*, 2016). Fenol, gingerol, 6-shogaol, diarylheptanoid, dan curcumin adalah komponen senyawa oleoresin jahe emprit (Puspitasari & Hudi, 2023). Hasil penelitian ini sejalan dengan Permatasari dan Afifah, (2020) yang menyatakan peningkatan kesukaan warna teh daun kelor akibat penambahan bubuk jahe emprit.

Kesukaan warna penelitian ini pada perlakuan tanpa penambahan jahe emprit yaitu agak disukai lebih rendah dibandingkan Mahendra *et al.*, (2023) yang menyatakan minuman serbuk instan daun jeruju terbaik dengan warna yang disukai. Penambahan jahe emprit mulai dari 20% dapat meningkatkan kesukaan warna minuman serbuk instan daun jeruju menjadi disukai.

Intensitas Aroma

Perlakuan konsentrasi sari jahe emprit berdasarkan sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) pada intensitas aroma minuman serbuk instan daun jeruju. Tabel 11 menunjukkan intensitas aroma minuman serbuk instan daun jeruju berkisar antara 1,90 - 6,20. Nilai rerata intensitas aroma paling rendah pada perlakuan P1 (0%) yaitu 1,90 (khas daun jeruju), dan intensitas aroma paling tinggi pada perlakuan P4 (40%) yaitu 6,20 (daun jeruju - khas jahe emprit). Hal ini terjadi karena aroma khas jahe emprit mampu memperbaiki dan meningkatkan aroma daun jeruju. Jahe emprit memiliki kandungan minyak atsiri yang berperan dalam menghasilkan aroma khas jahe dengan karakteristik mudah menguap dan terdiri dari senyawa zingiberen dan oleoresin (Mardiansyah *et al.*, 2016; Firdaus dan Budi, 2017). Semakin tinggi konsentrasi jahe emprit, semakin kuat aroma khas jahe yang dihasilkan (Kawiji *et al.*, 2011). Aroma jahe emprit yang tajam dan pedas yang khas digunakan untuk memperbaiki aroma herbal yang dihasilkan oleh daun jeruju serta meningkatkan kesukaan aroma minuman serbuk instan daun jeruju. Hasil penelitian ini sejalan dengan Permatasari dan Afifah, (2020) yang menyatakan intensitas aroma teh daun kelor mengalami peningkatan akibat penambahan bubuk jahe emprit.

Intensitas aroma penelitian ini pada perlakuan kontrol tanpa penambahan jahe

emprit yaitu khas daun jeruju lebih rendah dibandingkan Mahendra *et al.*, (2023) yang menyatakan minuman serbuk instan daun jeruju terbaik memiliki intensitas aroma agak khas daun jeruju, tetapi pada konsentrasi jahe emprit mulai dari 10% dapat meningkatkan intensitas aroma minuman serbuk instan daun jeruju.

Hedonik Aroma

Perlakuan konsentrasi sari jahe emprit berdasarkan sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) pada kesukaan aroma minuman serbuk instan daun jeruju. Tabel 10 menunjukkan kesukaan aroma dari minuman serbuk instan daun jeruju berkisar antara 4,45 - 6,55. Nilai rerata kesukaan aroma paling rendah pada perlakuan P1 (0%) yaitu 4,45 (biasa), dan hedonik aroma paling tinggi dihasilkan pada perlakuan P4 (40%) yaitu 6,55 (sangat suka). Hal ini terjadi karena aroma khas jahe emprit mampu memperbaiki dan meningkatkan kesukaan aroma daun jeruju. Aroma khas jahe emprit disebabkan kandungan senyawa minyak atsiri yang menghasilkan aroma khas jahe dengan karakteristik mudah menguap (Firdaus dan Budi, 2017). Minyak atsiri jahe emprit terdiri dari senyawa zingiberen dan oleoresin (Mardiansyah *et al.*, 2016). Konsentrasi jahe emprit semakin ini menyebabkan semakin kuat aroma khas jahe yang dihasilkan (Kawiji *et al.*, 2011). Aroma jahe emprit yang kuat dan khas digunakan untuk memperbaiki aroma yang dihasilkan oleh daun jeruju serta

meningkatkan kesukaan aroma minuman serbuk instan daun jeruju. Hasil penelitian ini sejalan dengan Permatasari dan Afifah, (2020) yang menyatakan kesukaan aroma teh daun kelor mengalami peningkatan akibat penambahan bubuk jahe emprit. Kesukaan aroma pada hasil penelitian pada perlakuan tanpa penambahan jahe emprit yaitu biasa lebih rendah jika dibandingkan Mahendra *et al.*, (2023) yang menyatakan minuman serbuk instan daun jeruju terbaik memiliki kesukaan aroma agak disukai, tetapi pada konsentrasi jahe emprit mulai dari 10% dapat meningkatkan kesukaan aroma minuman serbuk instan daun jeruju.

Intensitas Rasa

Perlakuan konsentrasi sari jahe emprit berdasarkan sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) pada intensitas rasa minuman serbuk instan daun jeruju. Tabel 11 menunjukkan intensitas rasa minuman serbuk instan daun jeruju berkisar antara 1,85 - 6,45. Nilai rerata intensitas rasa paling rendah pada perlakuan P1 (0%) yaitu 1,85 (khas daun jeruju), dan intensitas rasa paling tinggi pada perlakuan P4 (40%) yaitu 6,45 (daun jeruju - khas jahe emprit). Hal ini terjadi karena rasa khas jahe emprit mampu memperbaiki dan meningkatkan rasa daun jeruju. Jahe emprit mengandung 3 - 4% senyawa oleoresin yang menghasilkan rasa pedas khas jahe dengan karakteristik tidak mudah menguap dan terdiri dari senyawa gingerol dan shogaol (Firdaus dan Budi, 2017). Jahe emprit dengan rasa yang kuat

dan khas digunakan untuk memperbaiki rasa yang dihasilkan oleh daun jeruju serta meningkatkan rasa minuman serbuk instan daun jeruju. Hasil penelitian ini sejalan dengan Permatasari dan Afifah, (2020) yang menyatakan intensitas rasa teh daun kelor mengalami peningkatan akibat penambahan bubuk jahe emprit.

Intensitas rasa pada hasil penelitian ini yaitu khas daun jeruju pada perlakuan kontrol tanpa penambahan jahe emprit lebih rendah jika dibandingkan Mahendra *et al.*, (2023) yang menyatakan minuman serbuk instan daun jeruju terbaik memiliki intensitas rasa dengan keterangan agak khas daun jeruju. Pada konsentrasi jahe emprit mulai dari 10% dapat meningkatkan intensitas rasa minuman serbuk instan daun jeruju.

Hedonik Rasa

Perlakuan konsentrasi sari jahe emprit berdasarkan sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) pada uji hedonik rasa minuman serbuk instan daun jeruju. Tabel 10 menunjukkan kesukaan rasa minuman serbuk instan daun jeruju berkisar antara 4,20 - 6,55. Nilai rerata kesukaan rasa paling rendah pada perlakuan P1 (0%) yaitu 4,20 (biasa), dan kesukaan rasa paling tinggi pada perlakuan P4 (40%) yaitu 6,55 (sangat suka). Hal ini terjadi karena rasa khas jahe emprit mampu memperbaiki dan meningkatkan kesukaan rasa daun jeruju. Rasa khas jahe emprit disebabkan kandungan senyawa oleoresin yang

menghasilkan rasa pedas pada jahe emprit dengan karakteristik yang tidak mudah menguap (Firdaus dan Budi, 2017). Jahe emprit mengandung 3 - 4% senyawa oleoresin yang terdiri dari senyawa gingerol dan shogaol. Jahe emprit dengan rasa pedas yang khas digunakan untuk memperbaiki rasa herbal dan sedikit asam yang dihasilkan oleh daun jeruju serta meningkatkan rasa minuman serbuk instan daun jeruju. Hasil penelitian ini sejalan dengan Permatasari dan Afifah, (2020) yang menyatakan kesukaan rasa teh daun kelor mengalami peningkatan akibat penambahan bubuk jahe emprit.

Kesukaan rasa penelitian ini pada perlakuan tanpa penambahan jahe emprit yaitu biasa lebih rendah jika dibandingkan Mahendra *et al.*, (2023) yang menyatakan minuman serbuk instan daun jeruju terbaik memiliki kesukaan rasa agak disukai. Pada konsentrasi jahe emprit mulai dari 10% dapat meningkatkan kesukaan rasa minuman serbuk instan daun jeruju.

Penerimaan Keseluruhan

Perlakuan konsentrasi sari jahe emprit berdasarkan sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) pada penerimaan keseluruhan minuman serbuk instan daun jeruju. Tabel 10 menunjukkan penerimaan keseluruhan minuman serbuk instan daun jeruju berkisar antara 4,35 - 6,50. Nilai rerata penerimaan keseluruhan paling rendah pada perlakuan P1 (0%) yaitu 4,35 (biasa), dan penerimaan keseluruhan paling tinggi pada

perlakuan P4 (40%) yaitu 6,50 (suka). Penerimaan keseluruhan minuman serbuk instan daun jeruju meningkat seiring penambahan sari jahe emprit. Hal ini terjadi karena warna, aroma, dan rasa khas jahe emprit mampu memperbaiki dan meningkatkan warna, aroma, dan rasa daun jeruju. Hal ini sesuai dengan penelitian Permatasari dan Afifah, (2020) yang menyatakan penerimaan keseluruhan teh daun kelor mengalami peningkatan akibat penambahan bubuk jahe emprit.

Penerimaan keseluruhan penelitian ini pada perlakuan kontrol tanpa penambahan jahe emprit yaitu biasa lebih rendah dibandingkan Mahendra *et al.*, (2023) yang menyatakan minuman serbuk instan daun jeruju terbaik memiliki penerimaan keseluruhan disukai, tetapi pada konsentrasi jahe emprit mulai dari 20% dapat meningkatkan tingkat kesukaan menjadi suka sampai sangat suka.

KESIMPULAN

Penambahan sari jahe emprit memberikan pengaruh terhadap rendemen, kadar air, kadar abu, kelarutan, waktu larut, efisiensi enkapsulasi, nilai total fenol, aktivitas antioksidan, aktivitas penghambatan enzim α -glukosidase, uji hedonik warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan, dan uji skoring aroma dan rasa minuman serbuk instan daun jeruju. Penambahan konsentrasi sari jahe emprit terbaik dihasilkan pada konsentrasi sari jahe

emprit 40% memiliki karakteristik rendemen 17,85%, kadar air 2,73%, kadar abu 1,53%, total padatan terlarut 5,20 °Brix, total fenol 13,68 mg GAE/100 g, aktivitas antioksidan 69,64%, penghambatan aktivitas enzim α -glukosidase 17,26%, kelarutan 97,26%, waktu larut 9,74 detik serta kesukaan aroma dan rasa sangat disukai, serta warna dan penilaian keseluruhan disukai, dengan intensitas aroma dan rasa daun jeruju - khas jahe emprit. Minuman serbuk instan daun jeruju dengan perlakuan penambahan sari jahe emprit berpotensi sebagai pangan fungsional dengan klaim kaya antioksidan dan penghambat enzim α -glukosidase. Pembuatan minuman serbuk instan daun jeruju dapat ditambahkan sari jahe emprit dengan konsentrasi 40% agar penilaian sensoris aroma dan rasa disukai dan memiliki karakteristik minuman serbuk instan yang baik serta berpotensi sebagai pangan fungsional sumber antioksidan dan penghambat enzim α -glukosidase.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih Penulis sampaikan kepada pihak PT Indofood Sukses Makmur Tbk selaku penyelenggara kegiatan Indofood Riset nugraha 2023/2024, yang mendanai penelitian ini sehingga dapat dilaksanakan. Selain itu, Penulis berterima kasih kepada semua dosen pembimbing dan seluruh staf Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian,

Universitas Udayana yang membantu kelancaran selama proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeniyi, P. O., & Sanusi, R. A. (2014). Effect of Ginger (*Zingiber officinale*) Extracts on Blood Glucose in Normal and Streptozotocin-induced Diabetic Rats. *International Journal of Clinical Nutrition*, 2(2), 32–35. <https://doi.org/10.12691/ijcn-2-2-2>.
- Adhayanti, I., & Ahmad, T. (2020). Karakter Mutu Fisik dan Kimia Serbuk Minuman Instan Kulit Buah Naga yang Diproduksi Dengan Metode Pengeringan yang Berbeda. *Media Farmasi*, XVI (1), 57–64. <https://doi.org/https://doi.org/10.32382/mf.v16i1.1418>
- Alfaridz, F., & Amalia, R. (2018). Klasifikasi dan Aktivitas Farmakologi dari Senyawa Aktif Flavonoid. *Farmaka*, 16(3). <https://doi.org/10.24198/jf.v16i3.17283>.
- Amelia, J. R., Azni, I. N., Basriman, I., & Prasasti, F. N. W. (2021). Karakteristik Kimia Minuman Sari Tempe-Jahe Dengan Penambahan *Carboxy Methyl Cellulose* dan Gom Arab pada Konsentrasi yang Berbeda. *Chimica et Natura Acta*, 9(1), 36–44. <https://doi.org/10.24198/cna.v9.n1.33038>.
- Andini, D. R., Yusasrini, N. L. A., & Darmayanti, L. P. T. (2022). Pengaruh Penambahan Bubuk Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) Terhadap Karakteristik Teh Herbal Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*). *Itepa: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 12(2). <https://doi.org/10.24843/itepa.2023.v12.i02.p02>.
- Dewi, I. A. P. J. C., Ina, I. P. T., & Yusasrini, N. L. A. (2021). Pengaruh Penambahan Bubuk Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) Terhadap Karakteristik Teh Celup Herbal Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp). *Itepa: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 10(3), 413–423. <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i03.p09>.
- Dewitayani, D., Sulaiman, M. I., & Widayat, H. P. (2019). Studi Pembuatan Teh Celup Daun Ruku-Ruku (*Ocimum tenuiflorum* L.) dengan Penambahan Bubuk Jahe sebagai Minuman Penyegar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 4(1), 510–516.
- Fathona, D., & Wijaya, C. H. (2011). Kandungan gingerol dan shogaol, intensitas kepedasan dan penerimaan panelis terhadap oleoresin jahe gajah (*Zingiber officinale* var. *Roscoe*), Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum*), dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) [Institusi Pertanian Bogor]. <https://docplayer.info/49230260-Kandungan-gingerol-dan-shogaol-intensitas-kepedasan-dan-penerimaan-panelis-terhadap-oleoresin-jahe-gajah.html>
- Firdaus, A. N., Kunarto, B., & Sani, E. Y. (2018). Karakteristik Fisik dan Organoleptik Jelly Drink Berbasis Sari Jahe Emprit (*Zingiber officinale* Rosc) dan Karagenan. *Jurnal Mahasiswa, Food Technology and Agricultural Products*. <https://doi.org/10.12928/jfc.v2i1.1436>.
- Firdaus, N. W. A. A., & Budi, A. S. (2017). Ekstraksi Jahe Emprit (*Zingiber officinale* Rosc.) dan Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*) Dengan Metode Maserasi Sebagai Bahan Dasar Untuk Pembuatan Produk Effervescent.
- Fitriani, N. E., Akhmad, S. A., & Lestariyana, W. (2014). Efek Kuersetin Terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Tikus Diabetes Melitus Tipe 2 yang Diinduksi Dengan Streptozotocin-Nicotinamide. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia*, 6(2), 103–110. <https://doi.org/10.20885/JKKI.Vol6.Iss2.Art7>.
- Forestryana, D., & Arnida, A. (2020). Phytochemical Screenings and Thin Layer Chromatography Analysis of Ethanol Extract Jeruju Leaf (*Hydrolea spinosa* L.). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 11(2), 113–124. www.journal.uniga.ac.id
- Furayda, N., & Khairi, A. N. (2023). Karakteristik Fisikokimia Minuman Serbuk Instan dengan Variasi Bonggol Nanas (*Ananas comosus* Merr) dan Maltodekstrin. *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)*, 10(1), 18–24.

- Gayathri, G. A., Mahalingam, G., & Nathiya, R. (2014). Quantitative Phytochemical Analysis, In vitro Reducing Power and Anti-oxidant Activity of Methanol Leaf Extract of *Acanthus ilicifolius*. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 7(1), 181–186.
- Hasan, A. E. Z., Andrianto, D., & Rosyidah, R. A. (2022). Uji Penghambatan α -Glukosidase dari Kombinasi Ekstrak Kunyit, Teh Hitam dan Jahe. *Jurnal Agroindustri Halal*, 8(1), 138–146. <https://doi.org/10.30997/jah.v8i1.5608>.
- Heatubun, A. K. (2022). Pengaruh Penambahan Konsentrasi Sari Kayu Manis (*Cinnamomum Verum*) terhadap Kadar Air, Kadar Abu, dan Kadar Protein Minuman Instan Anggur Laut (*Caulerpa* sp). *Journal of Tropical Upland Resources*, 4(2), 82–89. <https://doi.org/10.23960/jtur.vol4no2.2022.147>.
- Husnani Husnani, & Zulfitri, R. (2022). Uji Stabilitas Fisik Sediaan Serbuk Instan Dengan Kombinasi Jahe, Temulawak, Kunyit, dan Sereh. *Jurnal Komunitas Farmasi Nasional*, 2(2), 409–425.
- Kaljannah, A. R., Indriyan, I., & Ulyarti, U. (2018). Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Minuman Serbuk Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L). *Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Jambi*, 297–308.
- Kawiji, K., Utami, R., & Himawan, E. N. (2011). Pemanfaatan Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) dalam Meningkatkan Umur Simpan dan Aktivitas Antioksidan “Sale Pisang Basah.” *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, IV (2), 113–119. <http://dx.doi.org/10.37159/jpa.v26i1.4261>.
- Mahendra, S. M. A., Puspawati, G. A. K. D., & Ina, P. T. (2023). Pengaruh Penambahan Maltodekstrin dan Tween 80 Terhadap Karakteristik Bubuk Minuman Instan Daun Jeruju (*Zingiber officinale* var. Amaram). *Itepa: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 12(3), 634–651. <https://doi.org/10.24843/itepa.2023.v12.i03.p13>
- Megavitry, R., Laga, A., Syarifuddin, A., & Widodo, S. (2019). Pengaruh Suhu Gelatinisasi dan Waktu Sakarifikasi Terhadap Produksi Sirup Glukosa Sagu. *Seminar Nasional Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 126–128.
- Mursalin, M., Nizori, A., & Rahmayani, I. (2019). Sifat Fisiko-Kimia Kopi Seduh Instan Liberika Tungkal Jambi yang Diproduksi Dengan Metode Kokristalisasi. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 3(1).
- Nurshafira, S., Basuki, E., & Paramartha, D. N. A. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Teh Daun Katuk (*Sauropus androgynous*) Dengan Penambahan Bubuk Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. Amaram). *EduFood*, 2(1), 11–19.
- Palupi, N. S., Wardiani, L. I., & Nurtama, B. (2016). Optimasi Formula Kuah Jahe dalam Pengembangan Wedang Tahu Sebagai Pangan Fungsional. 27(1), 97–104. <https://doi.org/10.6066/jtip.2016.27.1.95>
- Permata, D. A., & Sayuti, K. (2016). Pembuatan Minuman Serbuk Instan Dari Berbagai Bagian Tanaman Meniran (*Phyllanthus niruri*). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 20(1), 44–49.
- Permatasari, N. A., & Afifah, F. (2020). Pembuatan dan Pengujian Stabilitas Bubuk Pewarna Alami dari Daun Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 8(3), 409–422. <https://doi.org/10.24843/JRMA.2020.v08.i03.p10>.
- Puspitasari, K. C., & Hudi, L. (2023). Kajian Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit (*Zingiber officinale*) dengan Lama Pasteurisasi Susu Sapi Segar terhadap Karakteristik Puding Susu Jahe. *Seminar Nasional Sains*. <https://doi.org/10.21070/ups.920>.
- Rahmawati, A., & Yuniarta, Y. (2015). Hidrolisis Pati Jahe Emprit dengan Enzim Alfa Amilase (Kajian Pengaruh Konsentrasi Enzim dan Lama Inkubasi Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Dekstrin). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(3), 1252–1262.
- Rohmayanti, T., Novidahlia, N., & Widianingsih, S. (2019). Karakteristik Organoleptik dan Kimia Minuman Fungsional Ekstrak Biji Alpukat dan

- Jahe. *Agroindustri Halal*, 5(1), 94–103.
<https://doi.org/94-103.10.30997/jah.v5i1.1683>.
- Rynjah, C. V., Devi, N. N., Khongthaw, N., Syiem, D., & Majaw, S. (2018). Evaluation of the Antidiabetic Property of Aqueous Leaves Extract of *Zanthoxylum armatum* DC. Using In Vivo and In Vitro Approaches. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 8(1), 134–140.
<https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2017.04.007>.
- Sachithanandam, V., Lalitha, P., & Parthiban, A. (2019). A Review on Antidiabetic Properties of Indian Mangrove Plants with Reference to Island Ecosystem. *Hindawi*, 2019.
<https://doi.org/10.1155/2019/4305148>.
- Sari, D., & Nasuha, A. (2021). Kandungan Zat Gizi, Fitokimia, dan Aktivitas Farmakologis pada Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.): Review. *Tropical Bioscience: Journal of Biological Science*, 1(2), 11–18.
<https://doi.org/10.32678/tropicalbiosci.v1i2.5246>.
- Setyaningrum, D. Y. S. (2017). *Optimasi Formula Minuman Fungsional Serbuk Instan Campuran Sari Buah Terong Belanda (Cyphomandra betaceae) dan Markisa Ungu (Passiflora edulis) dengan Metode Pengeringan Busa (Foam Mat Drying)* [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Setyaningsih, D., & Kurniawan, Muna. D. (2019). Encapsulation of Ginger Oleoresin with a Combination of Maltodextrin and Skim Milk Powder as well Material. *IOP Publishing*:1-11.
- Soraya, R. (2018). *Kandungan Fenolik Dan Aktivitas Antioksidatif Senyawa Oleoresin Jahe Gajah (Zingiber Officinale Var. Roscoe) Dan Jahe Emprit (Zingiber Officinale Var. Amarum) Tervariasi Suhu Ekstraksi* [Skripsi]. Universitas Jember.
- Utami, Y. P., Mubarak, F., & Rahman, N. F. (2023). Variasi Teknik Pengeringan Daun Tekelan (*Chromolaena odorata* L.) Mempengaruhi Aktivitas Antioksidan: Penelitian Laboratorium dengan Metode ABTS. *Health Information: Jurnal Penelitian*, 15(2), 180–189.
<https://doi.org/10.36990/hijp.v15i2.775>.
- Yanto, A. R., Mahmudati, N., & Susetyorini, Rr. E. (2016). Seduhan Jahe (*Zingiber officinale* Rosce.) dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Tikus Model Diabetes Tipe-2 (NIDDM) Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2(2), 258–264.
- Yuliaty, S. T., & Susanto, W. H. (2015). Pengaruh Lama Pengeringan dan Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Fisik Kimia dan Organoleptik Minuman Instan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(1), 41–52.
- Zohora, F. T., Hasan, A. H. M. N. H., Alam, K. M. K., & Wahed, T. B. (2023). Traditional Use, Phytochemistry, Pharmacological and Toxicological Properties of *Acanthus ilicifolius*: A Review. *Journal of Biosciences and Medicines*, 11(5).
<https://doi.org/10.4236/jbm.2023.115013>.