

KAJIAN MINUMAN FUNGSIONAL SEROJA (SERAI-ROSELLA-JAHE) DENGAN PENAMBAHAN BERBAGAI JENIS PEMANIS

Study Of Seroja Functional Drink (Lemongrass-Rosella-Ginger) On The Addition Of Various Types Of Sweeteners

Plaviana Emelda, Oke Anandika Lestari* dan Yohana Sutiknyawati Kusuma Dewi

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Bansir Laut, Kec. Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, 78124, Indonesia

Korespondensi: oke.anadika.l@faperta.untan.ac.id

ABSTRAK

Minuman fungsional Seroja merupakan minuman herbal yang telah diformulasikan dengan rasio serai:rosella:jahe 1:2:1. Akan tetapi, untuk lebih dapat diminati diperlukan penambahan pemanis terutama yang berpotensi meningkatkan cita rasa. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan pengaruh jenis pemanis terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori minuman fungsional berbasis serai (*Cymbopogon citratus*), rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn.), dan jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) atau Seroja. Penelitian ini menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang tersusun atas 5 taraf perlakuan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penambahan pemanis: sukrosa, madu kelulut, stevia dan madu komersial, serta kontrol tanpa pemanis dengan 5 replikasi. Parameter penelitian meliputi warna, pH, TPT, antioksidan, fenol dan anti α -amilase. Parameter sensori yang dilakukan dengan menggunakan uji deskriptif skoring (Skoring Test) dan data yang diperoleh dianalisis dengan metode Kruskall Wallis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan berbagai jenis pemanis pada minuman fungsional Seroja mempengaruhi karakteristik fisikokimia (pH, TPT, warna L*, a*, b*, antioksidan, fenol, anti α -amilase) dan karakteristik sensori (warna, rasa, kesukaan keseluruhan), namun berpengaruh tidak nyata terhadap sensori tekstur dan aroma. Aplikasi penambahan jenis pemanis madu kelulut pada minuman fungsional Seroja memiliki efek fungsional terbaik, yaitu aktivitas antioksidan 81.16% dan aktivitas anti α -amilase 29.70%. Akan tetapi, pemanis stevia unggul secara sensori dan aktivitas antioksidan sehingga dapat menjadi rekomendasi sebagai pemanis Seroja.

Kata kunci: α -amilase, antioksidan, madu kelulut, sensori deskriptif, stevia

ABSTRACT

*Seroja functional drink is an herbal drink that has been formulated with lemongrass:rosella:ginger ratio of 1:2:1. However, to be more desirable, the addition of sweeteners is needed, especially those that have the potential to improve the taste. This study was conducted to obtain the influence of sweetener type on the physicochemical and sensory characteristics of lemongrass (*Cymbopogon citratus*), rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn.), and ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) or Seroja. This study applies a Complete Random Design (RAL) which consists of 5 levels of treatment. The treatment used in this study was the addition of sweeteners: sucrose, kelulut honey, stevia, and commercial honey, as well as unsweetened control with 5 replications. The research parameters included color, pH, TPT, antioxidants, phenols, and anti- α -amylase. Sensory parameters were carried out using a descriptive scoring test (Scoring Test) and the data obtained was analyzed by the Kruskall-Wallis method. The results showed that the addition of various types of sweeteners to Seroja functional drinks affected the physicochemical characteristics (pH, TPT, color L*, a*, b*, antioxidants, phenols,*

anti- α -amylase) and sensory characteristics (color, taste, overall preference), but had an insignificant effect on the sensory texture and aroma. The addition of kelulut honey sweetener to Seroja functional drinks has the best functional effects, namely antioxidant activity of 81.16% and anti- α -amylase activity of 29.70%. However, stevia sweetener is superior in terms of sensory and antioxidant activity so it can be recommended as a sweetener for Seroja.

Keywords: α -amilase, antioxidant, descriptive sensory, stevia, stingless bee honey

PENDAHULUAN

Minuman fungsional yaitu jenis pangan bersifat fungsional yang memiliki peran penting dalam mendukung kesehatan masyarakat. Minuman ini harus memiliki dua fungsi utama pada sebagai pangan fungsional yaitu untuk menambah nutrisi dan memenuhi kepuasan sensoris yang baik seperti rasa yang mudah diterima oleh Masyarakat (Sunia, 2020). Salah satu minuman herbal yang telah diformulasikan dengan rasio serai:rosella:jahe 1:2:1 memiliki kandungan total fenol 11.16 mg *Gallic Acid Equivalent/g*, antosianin 3.82 mg/2g, aktivitas antioksidan 79.72% dan vitamin C 15 mg/100mL (Yanti *et al.*, 2022). Penelitian tersebut telah menunjukkan efek fungsionalnya akan tetapi perlu meningkatkan cita rasanya. Berdasarkan hal tersebut kebaruan dari penelitian ini membuat minuman fungsional berbahan dasar serai, rosella dan jahe (Seroja) dengan berbagai pemanis sebagai upaya meningkatkan cita rasa.

Minuman fungsional umum memiliki rasa yang kurang disukai masyarakat jika tidak diberikan pemanis. Oleh karena itu, perlu adanya studi dalam mengetahui jenis pemanis terbaik untuk memperbaiki cita rasa yang ada di minuman fungsional ini. Pada penelitian ini pemanis yang dipakai yaitu madu kelulut, sukrosa, madu komersial, dan stevia.

Pemanis yang seringkali dipakai pada produksi minuman adalah gula (sukrosa). Pemanis berfungsi sebagai pengikat bagi komponen flavor. Penggunaan gula dalam produk pangan sebaiknya dibatasi atau diganti dengan bahan pemanis lain yang lebih aman dikonsumsi tubuh. Selain itu, gula hanya memberikan energi tanpa memberikan komponen fungsional yang dapat meningkatkan nilai fungsional produk.

Alternatif lain pemanis yang bisa dimanfaatkan dalam produk minuman yaitu madu dan stevia. Di Kalimantan Barat terdapat beberapa jenis madu yang diproduksi dari lebah *Apis sp* dan *Trigona sp*. Madu dari lebah *Trigona sp* atau yang biasa dikenal dengan madu kelulut memiliki rasa manis asam sedangkan madu dari lebah *Apis sp* mempunyai cita rasa manis yang khas. Tingkat kemanisan madu sangat bergantung pada rasio fruktosa dan glukosa didalamnya, sehingga dapat dianggap setara dengan sukrosa. Sedangkan, stevia dapat menghasilkan rasa

manis 200-300 kali lebih kuat daripada sukrosa tetapi tidak menghasilkan kalori (Anindya *et al.*, 2018).

Adanya penambahan pemanis pada minuman fungsional teh akan mempengaruhi rasa, warna dan antioksidan pada teh (Siagian *et al.*, 2020). Berdasarkan hal tersebut, diperlukan penelitian mengenai pengaruh penambahan berbagai jenis pemanis (sukrosa, madu kelulut, madu komersial, dan stevia terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori teh serai, rosella dan jahe sebagai minuman fungsional. Salah satu fokus utama dari penelitian ini adalah mengevaluasi aktivitas fungsional teh tersebut, termasuk sebagai antioksidan dengan metode uji *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH), serta sebagai antidiabetes dengan menguji kemampuan penghambatan enzim anti α -amilase yang berperan sebagai antihiperglikemik. Penelitian ini memiliki tujuan supaya mengetahui efek jenis pemanis terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori minuman fungsional berbasis rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn.), serai (*Cymbopogon citratus*) dan jahe (*Zingiber officinale* Rosc.).

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Desain Pangan dan Laboratorium Kimia Pangan, Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan September – Desember 2024.

Bahan dan Alat

Bahan baku yang dipakai pada penelitian ini yaitu serai kering dan jahe gajah (Seduh Pertama) serta rosella kering (Good4upnk) di toko swalayan. Bahan baku lain seperti sukrosa (*Rose Brand*), stevia (*Lai's Sweet*) madu kelulut (*Trigona*), madu komersial, air mineral juga diperoleh dari toko swalayan setempat serta aquades diperoleh di toko bahan kimia setempat. Bahan kimia yang dipakai dalam penelitian ini meliputi enzim α -amilase, buffer pH 7, amilum, iodine, HCl, DPPH, metanol, reagen folin-ciocaleau, Na₂CO₃, AlCl₃, NaOH, dan etanol dari Merck (Darmstadt, Jerman).

Alat yang digunakan dalam pembuatan minuman fungsional ini adalah kompor, alumunium foil, timbangan, panci, pisau, saringan, sendok, corong, baskom, loyang, ayakan 18 mesh, dan blender. Alat yang digunakan untuk analisis meliputi oven (OV-30), neraca analitik (Mettler Toledo) , tisu, labu erlenmeyer, gelas beaker, rak tabung reaksi, pipet tetes, tabung reaksi, batang pengaduk, mikropipet (Dragonlab), tip, kuvet, cawan petri, hand refractometer (Atago), spektrofotometer (UV-Mini 1240), vortex (VM-300) dan colorimeter (AMT-507).

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu 4 jenis pemanis (sukrosa, madu kelulut, madu komersil dan stevia) dan 1 kontrol tanpa pemanis sehingga terdapat 5 perlakuan. Setiap perlakuan terdapat 5 replikasi sehingga total 25 percobaan. Perlakuan yang akan dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Jenis Pemanis yang Dipakai

| Jenis Pemanis | f0 | f1 | f2 | f3 | f4 |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Minuman Fungsional | 100 ml |
| Sukrosa | - | 6 g | - | - | - |
| Madu Kelulut | - | - | 6 g | - | - |
| Madu komersial | - | - | - | 6 g | - |
| Stevia (<i>Lai'sSweet</i>) | - | - | - | - | 0,06 g |

Penghalusan Bahan

Penghalusan simplisia mengacu pada penelitian (Yanti *et al.*, 2022). Serai kering, rosella kering dan jahe kering dikecilkan ukurannya dengan blender kering lalu diayak menggunakan ayakan 18 mesh. Setelah itu masing masing simplisia jahe, rosella dan jahe ditimbang dan dicampur dengan rasio 1:2:1.

Proses Pembuatan Minuman Fungsional

Teh herbal serai, jahe dan rosella disiapkan dengan modifikasi Yanti *et al.*, (2022), kemudian sebanyak 1 g direbus dengan air 100 mL selama 5 menit dan ditambahkan sukrosa 6 g, madu kelulut 6 g, madu komersial 6 g, dan 0.06 g stevia sesuai masing-masing perlakuan (Tabel 1).

Parameter Penelitian

Parameter uji yang dilakukan meliputi fisikokimia yang terdiri dari uji warna (Fatmawati *et al.*, 2025), Analisis pH, Total Padatan Terlarut (TPT), anti α -amilase, aktivitas antioksidan DPPH, dan total fenol (Lestari *et al.*, 2024), serta uji organoleptik deskriptif (Sahid *et al.*, 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Warna

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode uji warna CIELAB menggunakan colorimeter. Nilai rerata warna minuman fungsional serai, rosella, dan jahe dapat disimak pada Tabel 2. Hasil menunjukkan bahwa dengan penambahan pemanis madu kelulut dapat meningkatkan nilai L^* atau tingkat kecerahan pada minuman fungsional. Hal ini berbanding

terbalik terhadap penelitian Anggoro *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa penambahan madu dapat menurunkan tingkat kecerahan atau nilai L* sehingga tingkat kecerahan akan semakin turun selaras dengan meningkatnya konsentrasi madu. Madu yang memiliki warna yang gelap seperti madu kelulut pada penelitian ini memiliki kandungan fenolik dan flavonoid yang lebih tinggi dibandingkan madu yang berwarna lebih terang (Hakim *et al.*, 2021). Pada perlakuan jenis pemanis sukrosa memiliki nilai L* yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan tanpa pemanis sehingga perlakuan dengan jenis pemanis sukrosa tidak meningkatkan kecerahan pada minuman fungsional.

Table 2. Karakteristik Warna Minuman Fungsional

| Jenis Pemanis | L* | a* | b* |
|----------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Tanpa Pemanis | 4.10±0.24 ^a | 6.15±1.06 ^b | 3.89±0.51 ^{ab} |
| Sukrosa | 3.63±0.22 ^a | 4.74±0.37 ^{ab} | 2.79±0.24 ^a |
| Madu Kelulut | 8.91±0.24 ^b | 8.11±1.30 ^c | 6.92±1.26 ^c |
| Madu Komersial | 3.93±0.15 ^a | 6.28±0.62 ^b | 4.17±0.21 ^b |
| Stevia | 3.81±0.38 ^a | 4.31±0.61 ^a | 2.74±0.37 ^a |
| BNJ 5% | 0.48 | 1.63 | 1.22 |

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf berbeda menandakan perbedaan signifikan pada uji BNJ 5%

Selain itu, penambahan pemanis madu kelulut menunjukkan dapat meningkatkan nilai a* atau tingkat warna kemerahannya pada minuman fungsional. Hal ini dikarenakan madu kelulut memiliki pH sebesar 3.07 (Afriliah *et al.*, 2022). Derajat keasaman dari madu kelulut ini berinteraksi dengan antosianin yang berasal dari rosella pada minuman fungsional. Warna dari antosianin ini dipengaruhi oleh pH atau derajat keasaman yang mana akan semakin stabil pada keadaan asam atau pH rendah. Hal ini dikarenakan struktur antosianin utama yaitu kation flavylium berwarna merah yang merupakan bentuk paling stabil dari antosianin (Priska *et al.*, 2018). Pemanis stevia mengakibatkan terjadinya penurunan nilai a* yang berbeda tidak nyata dibandingkan dengan penambahan pemanis sukrosa. Hal ini dapat terjadi karena adanya penambahan stevia dan sukrosa menyebabkan peningkatan pH pada minuman fungsional untuk mencapai kesetimbangan larutan (Nizori *et al.*, 2023). Kenaikan pH ini berinteraksi terhadap antosianin dari rosella yang mana jika pH semakin tinggi akan menyebabkan warna merah akibat kation flavylium yang mengalami hidrasi berubah menjadi karbinol yang tidak menimbulkan warna (Hidayah *et al.*, 2014).

Berdasarkan hasil penelitian rata-rata nilai b* menunjukkan bahwa dengan penambahan pemanis madu kelulut dapat meningkatkan nilai b* atau tingkat warna kekuningan pada minuman fungsional. Hal ini dikarenakan madu kelulut memiliki warna dasar seperti gula karamel yaitu kuning kecoklatan. Madu memiliki zat-zat pemberi warna yang dapat larut air seperti betakaroten (Anggraeni *et al.*, 2016). Hal ini yang menyebabkan penambahan madu

kelulut dapat meningkatkan nilai b* atau tingkat kekuningan pada minuman fungsional pada penelitian ini. Pada perlakuan jenis pemanis stevia mengakibatkan terjadinya penurunan nilai b* yang berbeda tidak nyata dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemanis sehingga perlakuan dengan jenis pemanis sukrosa tidak meningkatkan nilai b* atau tingkat kekuningan pada minuman fungsional (Nizori *et al.*, 2023).

pH

Nilai pH merupakan derajat keasaman untuk menyatakan asam atau basa dari suatu larutan (Azni dan Amelia, 2019). Pada konsentrasi molar yang sama, semakin kuat suatu asam, semakin tinggi konsentrasi ion H⁺ dalam larutan. Hasil analisis rata-rata pH, setiap perlakuan serta uji BNJ dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. pH Minuman Fungsional

| Jenis Pemanis | Derajat Keasaman (pH) |
|----------------|---------------------------|
| Tanpa Pemanis | 3.02±0.0045 ^a |
| Sukrosa | 3.07±0.0045 ^b |
| Madu Kelulut | 3.03±0.0045 ^a |
| Madu Komersial | 3.09±0.0110 ^c |
| Stevia | 3.08±0.0071 ^{bc} |
| BNJ (5%) | 0.01 |

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf berbeda menandakan perbedaan signifikan pada uji BNJ 5%

Berdasarkan Tabel 3. pH minuman fungsional serai, rosella dan jahe dengan berbagai jenis pemanis bervariasi yaitu 3.02 hingga 3.09. Hal ini selaras dengan studi yang dilakukan oleh Yanti *et al.* (2022) yakni penambahan rosella pada teh herbal serai, rosella dan jahe menghasilkan pH terendah pada presentase penambahan rosella terbanyak. Hal ini disebabkan karena rosella memiliki kandungan asam organik seperti asam glikolik, sitrat, malat, dan asam askorbat (vitamin C). Menurut Rahadian *et al.* (2017) nilai pH pada suatu produk pangan secara alami dipengaruhi oleh kandungan asam pada komposisi bahan. Menurut penelitian yang telah dilakukan tentang pengukuran pH madu kelulut oleh Afriliah *et al.* (2022) bahwa pH madu kelulut yang diuji dengan 11 sampel menghasilkan pH 3 dan 4. Madu kelulut memiliki senyawa asam organik yaitu asam galaturonat (Lestari dan Dewi, 2019). Hal ini sesuai dengan adanya penambahan rosella dan madu kelulut yang mengakibatkan pH minuman fungisional tersebut semakin rendah. Pada pengujian berbagai jenis pemanis bahwa pH pada perlakuan pemanis sukrosa, madu komersial, dan stevia mengalami peningkatan nilai pH. Hal ini dikarenakan pH sukrosa, madu komersial dan stevia tanpa sampel adalah netral, oleh karenanya pH mengalami peningkatan.

Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut adalah banyaknya sisa hasil total gula dan asam organik yang terbentuk pada minuman fungsional serai, rosella dan jahe (Zulaikhah & Fitria, 2020). Hasil total padatan minuman fungsional dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Total Padatan Terlarut Minuman Fungsional

| Jenis Pemanis | Total Padatan Terlarut ($^{\circ}$ Brix) |
|----------------|---|
| Tanpa Pemanis | 1.00±0.00 ^a |
| Sukrosa | 8.04±0.09 ^c |
| Madu Kelulut | 6.84±0.17 ^b |
| Madu Komersial | 11.14±0.17 ^d |
| Stevia | 1.08±0.11 ^a |
| BNJ (5%) | 0.23 |

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf berbeda menandakan perbedaan signifikan pada uji BNJ 5%

Total padatan yang diperoleh yaitu 1.00 – 8.04 $^{\circ}$ brix. Nilai total padatan terlarut terendah terdapat pada sampel tanpa pemanis dan sampel dengan pamanis stevia. Hal ini disebabkan bahwa sampel tanpa pemanis dan stevia tidak mengandung sukrosa, maltosa atau fruktosa, dan glukosa (Astuti dan Fadilla, 2020). Nilai padatan tertinggi terdapat pada madu komersial. Hal ini diduga karena madu komersial lebih kental yang berarti kadar airnya lebih rendah dibandingkan kelulut, maka pada jumlah takaran madu yang sama total padatan terlarut akan semakin tinggi. Sedangkan, penggunaan stevia dalam penelitian ini dilakukan pada jumlah yang relative kecil, karena diperhitungkan berdasarkan kesetaraan Tingkat kemanisan dengan sukrosa (stevia memiliki kemanisan 100 kali sukrosa), sehingga peningkatan total padatan terlarut dengan penambahan stevia sangat rendah dan tidak berbeda nyata dengan tanpa pemanis.

Total Fenol

Penentuan total fenol menerapkan metode Folin-Ciocalteu. Senyawa Fosfomolibdat fosfotungstat (berwarna kuning) pada reagen Folin-Ciocalteu direduksi oleh senyawa fenol menjadi molibdenum yang berwarna biru (Sundu *et al.*, 2022). Data total fenol minuman fungsional dengan berbagai jenis pemanis tersaji pada Tabel 7.

Tabel 7. Total Fenol Minuman Fungsional dengan Berbagai Jenis Pemanis

| Jenis Pemanis | Total Fenol (mg GAE/100g) |
|----------------|-----------------------------|
| Tanpa Pemanis | 105.30 ± 21.74 ^a |
| Sukrosa | 114.77 ± 16.46 ^a |
| Madu Kelulut | 117.22 ± 19.11 ^b |
| Madu Komersial | 116.74 ± 5.81 ^a |
| Stevia | 87.90 ± 1.098 ^a |
| BNJ (5%) | 28.15 |

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf berbeda menandakan perbedaan signifikan pada uji BNJ 5%.

Pada penelitian Zakaria *et al.* (2020) menunjukkan madu *Trigona* spp. pada tiga lokasi berbeda menunjukkan kandungan total fenol berkisar antara 29.35 hingga 61.17 µg/ml. Rashidi *et al.* (2020) melaporkan madu kelulut (*Trigona sp.*) memiliki kandungan fenol sebesar 24.84 µg/ml. Pada penelitian yang sama mengungkapkan peningkatan total fenol pada minuman fungsional yang ditambah dengan pemanis madu kelulut karena adanya interaksi sinergis positif senyawa fenol pada campuran tersebut.

Penambahan pemanis stevia pada minuman fungsional menurunkan kandungan total fenol minuman fungsional secara keseluruhan. Pada penelitian Sinuhaji *et al.* (2023) melaporkan secara umum stevia mengandung total fenol berkisar antara 5.76 mg GAE/g – 15.05 mg GAE/g. Disingkat lain, penambahan pemanis sukrosa dan madu komersial juga menunjukkan kandungan total fenol yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemanis. Hal ini dijelaskan dalam studi Lawag *et al.* (2023) yang menyatakan pada uji total fenol, lebih tepatnya metode Folin-ciocalteu yang berdasar pada reaksi redoks sehingga senyawa selain fenol seperti maltosa, glukosa dan fruktosa serta asam askorbat dapat ikut mereduksi reagen folin tersebut sehingga hasil akhir warna biru lebih pekat dan meningkatkan hasil uji kandungan fenol perlakuan tersebut. Penambahan madu kelulut meningkatkan total fenol, diduga madu kelulut yang merupakan hasil dari lebah tanpa sengat (*Trigona sp.*) mengandung senyawa fenol. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa madu yang berasal dari lebah tanpa sengat (asal Brazil) mengandung asam galat (Jibril *et al.*, 2019).

Anti α-Amilase

Analisis anti enzim α-amilase bertujuan untuk mengamati kapasitas sampel menghambat proses hidrolisis pati menjadi gula sederhana. Reaksi melibatkan larutan pati, iodine, dan buffer fosfat pH 7.0 yang merupakan pH optimal dalam efektivitas enzim tersebut (Atikawati *et al.*, 2019). Data aktivitas penghambatan enzim α-amilase minuman fungsional dengan berbagai jenis pemanis dapat diperhatikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Aktivitas Penghambatan Enzim α-Amilase

| Jenis Pemanis | Aktivitas Anti α-amilase (%) |
|----------------|------------------------------|
| Tanpa Pemanis | 22.58 ± 2.81 ^b |
| Sukrosa | 11.18 ± 4.14 ^a |
| Madu Kelulut | 29.70 ± 0.82 ^c |
| Madu Komersial | 13.30±5.85 ^a |
| Stevia | 21.96 ± 9.53 ^{ab} |
| BNJ (5%) | 6.77 |

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf berbeda menandakan perbedaan signifikan pada uji BNJ 5%

Menurut penelitian Putra *et al.* (2018), madu kelulut (madu lebah *Trigona* sp.) memiliki aktivitas amilase dengan kisaran 0.015 µmol/menit. Hasil tersebut diperkuat dengan penelitian

Rashidi *et al.* (2020) yang menunjukkan madu *Trigona* sp. memiliki aktivitas penghambatan α -amilase tertinggi kedua dibandingkan dengan bahan dasar lain dalam formulasi madu herbal sebesar 6.824%. Selain itu, minuman fungsional sendiri tanpa penambahan pemanis memiliki aktivitas penghambatan α -amilase tertinggi kedua setelah minuman dengan pemanis madu kelulut. Minuman fungsional dengan pemanis stevia yang terkenal sebagai gula bagi penderita diabetes memiliki aktivitas penghambatan α -amilase yang berbeda tidak nyata dengan minuman fungsional tanpa penambahan pemanis apapun. Studi yang dilakukan oleh Assaei *et al.* (2016) menyatakan stevioside dan steviol yang terkandung dalam ekstrak stevia memiliki efek antidiabetes dengan menghambat α -amylase yang kemudian menstimulasi *glucagonostatic* (menghambat peningkatan kadar gula darah) serta merangsang sel β pankreas mensekresi insulin. Pujiyanto *et al.* (2019) menyatakan aktivitas inhibitor α -amilase dapat memperlambat kerja enzim α -amilase waktu mengurai karbohidrat menjadi terhambat, sehingga laju吸收si glukosa menjadi menurun yang menyebabkan kadar gula darah turun.

Penambahan sukrosa cenderung menurunkan aktivitas penghambatan α -amilase, hal tersebut diduga adanya sukrosa memungkinkan sukrosa atau turunannya dapat berikatan dengan senyawa bioaktif pada Seroja, sehingga menghilangkan aktivitasnya sebagai penghambatan α -amilase. Berbeda dengan madu kelulut (asal lebah tanpa sengat) selain mengandung gula juga memiliki kandungan senyawa polifenol yang memiliki aktivitas sebagai penghambat α -amilase. Madu lebah tanpa sengat asal Brazil teridentifikasi mengandung asam galat, quersetin, naringenin, dan asam kumarat (Jibril *et al.*, 2019). Penelitian terdahulu menyatakan bahwa asam galat dapat berikatan pada sisi aktif enzim α -amilase sehingga menghambat kerja enzim tersebut, melalui empat ikatan hidrogen dan satu ikatan hidrofobik terutama pada residu asam amino triptofan (pada enzim α -amilase) (Huang *et al.*, 2024). Hal ini selaras dengan hasil pengukuran total fenol yang menunjukkan dengan penambahan madu kelulut memiliki kadar tertinggi.

Aktivitas Antioksidan

Pengujian antioksidan dilaksanakan dengan metode 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil (DPPH). Metode ini cepat, sederhana dan mudah dan hanya memerlukan sampel dengan jumlah yang sedikit (Cahyani *et al.*, 2020). Nilai rerata aktivitas antioksidan minuman fungsional serai, rosella, dan jahe dapat disimak pada Tabel 6.

Tabel 6. Aktivitas Antioksidan Minuman Fungsional

| Jenis Pemanis | Aktivitas Antioksidan (%) |
|---------------|---------------------------|
| Tanpa Pemanis | 57.65 ± 2.68 ^a |
| Sukrosa | 72.44 ± 1.60 ^c |
| Madu Kelulut | 81.16 ± 0.29 ^d |

| | |
|----------------|--------------------|
| Madu Komersial | 80.06 ± 0.17^d |
| Stevia | 65.79 ± 2.99^b |
| BNJ (5%) | 3.67 |

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf berbeda menandakan perbedaan signifikan pada uji BNJ 5%

Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan pemanis dapat meningkatkan aktivitas antioksidan minuman fungsional. Hal ini sesuai dengan laporan Kizzie-Hayford *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa penambahan bahan pemanis dapat meningkatkan aktivitas antioksidan pada minuman rosella. Madu kelulut dilaporkan memiliki kandungan antioksidan yang tinggi karena memiliki kandungan fenol yang tinggi (Hakim *et al.*, 2021). Aktivitas antioksidan madu bersumber dari senyawa enzimatik seperti glukosa oksidase, peroksidase dan katalase serta senyawa nonenzimatik seperti α -tokoferol, vitamin C, karotenoid, protein, produk reaksi Maillard, asam fenolat dan flavonoid (Wulandari, 2017). Jumlah dan jenis antioksidan ini dipengaruhi oleh sumber nektar dan konsentrasi senyawa fenol yang terkandung (Evahelda *et al.*, 2018). Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian oleh Mahani *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa madu dari lebah *Trigona* memiliki rerata total aktivitas antioksidan lebih tinggi jika dibandingkan dengan total aktivitas antioksidan madu dari lebah *Apis*. Penelitian lain pada kombucha juga menunjukkan hasil yang sama, bahwa penambahan pemanis berpotensi meningkatkan aktivitas antioksidan (Suciati *et al.*, 2024).

Organoleptik

Uji organoleptik adalah cara untuk menguji suatu produk pangan menggunakan indera manusia seperti pengelihatan, penciuman, dan pengecapan untuk menganalisis dan mengidentifikasi atribut suatu produk untuk menentukan suatu produk (Suryono *et al.*, 2018). Hasil analisis data menggunakan metode Kruskal wallis dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Kruskal Wallis Uji Deskriptif Minuman Fungsional

| Jenis Pemanis | Warna | Rasa | Tekstur | Aroma | Kesukaan Keseluruhan |
|----------------|-------------|-------------|------------|------------|----------------------|
| Tanpa Pemanis | 2.0 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 2.0 |
| Sukrosa | 2.0 | 3.0 | 2.0 | 3.0 | 3.5 |
| Madu Kelulut | 2.0 | 1.5 | 2.0 | 3.0 | 2.0 |
| Madu Komersial | 3.0 | 2.0 | 2.0 | 3.0 | 3.0 |
| Stevia | 3.0 | 4.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 |
| Chi = 9.488 | KW = 12.504 | KW = 84.056 | KW = 4.069 | KW = 1.571 | KW = 43.308 |

Keterangan: Jika KW perlakuan > Chi Square maka berpengaruh nyata, jika nilai KW < Chi Square maka berpengaruh tidak nyata

Skor rata rata yang diberikan oleh panelis terhadap warna minuman fungsional adalah 2-3, yaitu minuman fungsional yang dihasilkan berwarna merah muda agak kuat hingga merah.

Warna merah yang dihasilkan minuman fungsional disebabkan adanya bahan utama yang digunakan yaitu ekstrak bunga rosella yang mengandung antosianin. Pada pH yang bersifat asam, maka antosianin akan menghasilkan warna merah yang pekat. Sebaliknya pada pH netral atau basa antosianin akan mengalami perubahan warna yang menyebabkan warna produk pangan menjadi tidak berwarna (Enaru *et al.*, 2021). Madu komersial memberikan warna yang lebih merah diduga karena madu komersial memiliki warna yang lebih gelap diandingkan madu kelulut.

Rasa adalah salah satu faktor penting yang mempengaruhi penerimaan produk oleh panelis. Skor rata-rata yang diberikan oleh panelis terhadap rasa minuman fungsional adalah 1-4 yaitu tidak manis hingga manis agak kuat. Skor terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemanis dan madu kelulut) adalah 1 (tidak manis) dan 2 (agak manis). Madu kelulut dalam penelitian ini ditambahkan dalam jumlah yang sama dengan sukrosa. Hasil penelitian ini dapat menunjukkan bahwa Tingkat kemanisan madu kelulut lebih rendah dari sukrosa. Hal tersebut diduga karena kandungan glukosa yang lebih tinggi dibandingkan fruktosa pada madu kelulut, dimana Tingkat kemanisan fruktosa lebih tinggi dibandingkan gukosa. Madu kelulut memiliki kandungan fruktosa yang lebih tinggi dibandingkan glukosa (Lestari & Dewi, 2023). Skor tertinggi terdapat pada perlakuan dengan jenis pemanis Stevia yaitu 4 (manis sangat kuat). Hal ini dikarenakan stevia memiliki kandungan stevioside, steviol bioside, dulcoside A dan rebauside yang dapat memberikan rasa manis 200-300 kali lebih manis dibandingkan dengan sukrosa (Sembiring *et al.*, 2024).

Tekstur merupakan sifat yang dapat dirasakan melalui indera peraba atau sentuhan (Lamusu, 2018). Dalam produk pangan, tekstur adalah respon terhadap rangsangan fisik saat produk pangan menyentuh bagian di dalam mulut (Tarwendah, 2017). Skor rata-rata yang diberikan oleh panelis terhadap tekstur minuman fungsional adalah 2 yaitu agak kental. Hal ini diduga karena adanya proses pemasakan yang menyebabkan air mengalami penguapan.

Aroma merupakan sensasi yang dirasakan panelis saat mencium suatu bau yang berasal dari senyawa volatile bahan yang kemudian diterima oleh sel sensorik rongga hidung sehingga aroma dapat tercium (Widowati, 2022). Skor rata-rata yang diberikan oleh panelis terhadap aroma minuman fungsional adalah 3 yaitu aroma rempah agak kuat. Aroma rempah yang dominan tercium oleh indera penciuman panelis adalah bau dari rempah jahe. Jahe mengandung senyawa gingerol yang sangat tidak stabil ketika dipanaskan sehingga berubah menjadi shagaol dan menimbulkan rasa yang lebih pedas dibandingkan gingerol (Mardhatilah, 2017).

Kesukaan keseluruhan merupakan parameter terakhir dalam uji organoleptik. Panelis akan menilai tingkat kesukaan keseluruhan atribut produk minuman fungsional yang dihasilkan. Semakin tinggi skor yang diberikan maka semakin tinggi tingkat kesukaan produk. Skor rata-rata yang diberikan oleh panelis terhadap kesukaan keseluruhan minuman fungsional adalah 2-4 yaitu agak suka hingga lebih suka. Hal tersebut menunjukkan bahwa perbedaan rasa mempengaruhi tingkat kesukaan secara keseluruhan. Sampel yang disukai oleh panelis yaitu minuman fungsional dengan penambahan pemanis stevia. Hasil penelitian ini menduga bahwa Tingkat kesukaan sangat dipengaruhi oleh Tingkat kemanisan, karena perlakuan yang memiliki rasa manis cenderung memiliki Tingkat kesukaan yang tinggi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan penambahan berbagai jenis pemanis (sukrosa, madu kelulut, madu komersial, dan stevia) pada minuman fungsional serai, rosella dan jahe mempengaruhi karakteristik fisikokimia (pH, TPT, warna L*, a*, b*, antioksidan, fenol, anti α -amilase) dan karakteristik sensori (warna, rasa, kesukaan keseluruhan), namun tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur dan aroma. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa penambahan pemanis cenderung meningkatkan tingkat kesukaan. Penggunaan madu kelulut cenderung meningkatkan efek fungsional, akan tetapi Tingkat kesukaan yang rendah. Sedangkan, penggunaan stevia unggul dalam aktivitas antioksidan dan sensori. Penggunaan kosentrasi madu kelulut optimal untuk mendapatkan efek fungsional dan sensori terbaik dapat dikembangkan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriliah, N., Taurina, W., & Andrie, M. 2022. Karakterisasi Simplisia Madu Kelulut (*HeteroTrigona itama*) Sebagai Bahan Baku Sediaan Obat Penyembuhan Luka. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 26(3), 104.
- Anggraeni, O. C., Widayati, P. S., & Budianta, D. W. 2016. Pengaruh Konsentrasi Madu Terhadap Sifat Fisikokimia dan Sifat Organoleptik Minuman Beluntas-Teh Hitam dengan Perbandingan 25:75% (B/B). *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 15(1), 35.
- Anggoro, O. E., Chrisnasari, R., & Dewi, A. D. R. 2022. Pembuatan Water Kefir dengan Memanfaatkan Madu dan Okra (*Abelmoschus esculentus*). *KELUWIH: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 3(1).
- Anindya, R. N., Widiastuti, A., & Harismah, K. 2018. Sirup Serai (*Cymbopogon citratus*) Berantioksidan Tinggi dengan Pemanis Stevia. *University Research Colloquium*, 608.
- Assaei, R., Mokarram, P., Dastghaib, S., Darbandi, S., Darbandi, M., Zal, F., Akmali, M., & Ranjbar Omrani, G. H. 2016. Hypoglycemic Effect of Aquatic Extract of Stevia in Pancreas of Diabetic Rats: PPAR γ -Dependent Regulation or Antioxidant Potential. *Avicenna Journal of Medical Biotechnology*, 8(2).

- Astuti, R., & Fadilla, A. R. 2020. Hibiscus Sabdariffa (Rosela) Sebagai Alternatif Minuman Teh Berkafein Rendah. *Jurnal Cendekia Sambas*, 1(2), 1.
- Atikawati, A., Kusumawati, I. G. A. W., Putra, I. M. W. A., & Yugeswara, I. B. A. 2019. Aktivitas Antioksidan dan Penghambatan Enzim α -amilase Ekstrak Air Kombinasi Daun Papasan (*Coccinia grandis* [L.]) dan Daun Sembung (*Blumea balsamifera* [L.] DC). *Jurnal Media Sains*, 3(2), 49.
- Azni, I. N., & Amelia, J. R. 2019. Karakteristik Kimia Minuman Okra dengan Penambahan Daun Stevia dan Ekstrak Jahe. *Jurnal Agroindustri Halal*, 5(1).
- Cahyani, D. R., Tamrin, & Faradilla, RH. F. 2020. Evaluasi Metode In Vitro Pada Analisis Aktivitas Antioksidan Beberapa Buah Tropis: Studi Kepustakaan. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 5(6).
- Enaru, B., Drețcanu, G., Pop, T. D., Stănilă, A., & Diaconeasa, Z. 2021. Anthocyanins: Factors Affecting Their Stability and Degradation. *Antioxidants*, 10(12), 1–24.
- Evahelda, E., Pratama, F., & Santoso, B. 2018. Sifat Fisik dan Kimia Madu dari Nektar Pohon Karet di Kabupaten Bangka Tengah, Indonesia. *Agritech*, 37(4).
- Fatmawati, D., Lestari, O. A., & Dewi, Y. S. K. 2025. Karakteristik fisikokimia dan sensori permen jelly dengan rasio ikan patin (*Pangasius* sp.) dan nanas (*Ananas comosus* L. Merr.). *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 21(1), 15–22.
- Hakim, S. S., Siswandi, Wahyuningtyas, R. S., Rahmanto, B., Halwany, W., & Lestari, F. 2021. Sifat Fisikokimia dan Kandungan Mikronutrien pada Madu Kelulut (Hetero*Trigona* itama) dengan Warna Berbeda. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 39(1).
- Hidayah, T., Pratjojo, W., & Widiarti, N. 2014. Uji Stabilitas Pigmen dan Antioksidan Ekstrak Zat Warna Alami Kulit Buah Naga. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 3(2).
- Huang, Y., Samantha, J., Richardson, Brennan, C., & Kasapis, S. (2024). Mechanistic insights into α -amylase inhibition, binding affinity and structural changes upon interaction with gallic acid. *Food Hydrocolloids*, 148. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2023.109467>.
- Jibril, F. I., Hilmi, A. B. M., & Manivannan, L. 2019. Isolation and characterization of polyphenols in natural honey for the treatment of human diseases. *Bulletin of the National Research Centre*, 43(1). <https://doi.org/10.1186/s42269-019-0044-7>.
- Kizzie-Hayford, N., Seidu-Larry, S., Owusu-Ansah, S., Quaye, B., & Ampofo-Asiama, J. 2024. Influence of Sweeteners on the Phytochemical and Physicochemical Quality and Consumer Acceptability of Roselle Beverage. *Journal of Food Processing and Preservation*, 2024(1).
- Lamusu, D. 2018. Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L) Sebagai Upaya Diversifikasi Pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1).
- Lawag, I. L., Nolden, E. S., Schaper, A. A. M., Lim, L. Y., & Locher, C. 2023. A Modified Folin-Ciocalteu Assay for the Determination of Total Phenolics Content in Honey. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(4).
- Lestari, O. A., & Dewi, Y. S. K. 2019. Total Consumption of Honey Which Provides Low Response To Glycemic Index and Glycemic Load. *The Second International Conference on Food and Agriculture*.
- Lestari, O. A., & Dewi, Y. S. K. 2023. Penerapan Analisis Multivariat untuk Memetakan Sifat Fisikokimia dan Mutu Glikemik Madu. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 6(1), 25–36. <https://doi.org/https://doi.org/10.32662/gatj.v0i0.2738>.
- Lestari, O. A., Palupi, N. S., Setiyono, A., Kusnandar, F., & Dewi, N. Y. 2024. LC-MS metabolomics and molecular docking approaches to identify antihyperglycemic and antioxidant compounds from *Melastoma malabathricum* L. Leaf. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 31(8), 104047. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2024.104047>.

- Mahani, M., Savitri, S. R., & Subroto, E. 2022. Hubungan Kadar Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Madu Dari Berbagai Provinsi Di Indonesia. *Sains Dan Teknologi Pangan*, 7(4).
- Mardhatilah, D. 2017. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Jahe dan Rempah Pada Pembuatan Sirup Kopi. *Agroteknose : Jurnal Teknologi Dan Enjiniring Pertanian*, 6(2), 55–61.
- Nizori, A., Arsyady, M. T., & Surhaini. 2023. Pengaruh Konsentrasi Gula Stevia Terhadap Sifat Sensori dan Antioksidan Minuman Fungsional Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*). *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 8(2).
- Priska, M., Peni, N., Carvallo, L., & Ngapa, Y. D. 2018. Review: Antosianin dan Pemanfaatannya. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 6(2).
- Pujiyanto, S., Wijanarka, W., Raharjo, B., & Anggraeni, V. 2019. Aktivitas Inhibitor α -Amilase Ekstrak Etanol Tanaman Brotowali (*Tinospora crispa L.*). *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 21(2), 91.
- Putra, H. S., Astuti, W., & Kartika, R. 2018. Aktivitas Amilase, Protease dan Lipase dari Madu Lebah *Trigona* sp, *Apis mellifera* dan *Apis dorsata*. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 16(1), 27–31.
- Rahadian, R., Harun, N., Efendi, R., Studi Teknologi Hasil Pertanian, P., & Teknologi Pertanian, J. 2017. Pemnafaatan Ekstrak Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L*) dan Rumput Laut (*Euchema cottoni*) terhadap Mutu Permen Jelly. *JOM Faperta UR*, 4(1).
- Rashidi, W. N. A. S. W. M., Muhammad, N., Abdullah, N., Talip, B. A., & Bahrin, N. 2020. The Antioxidant Properties and α -Amylase Inhibition Activities of Polyphyto Mixture with Honey Formulations. *Food Research*, 4(6), 2190–2096.
- Sahid, E. R., Lestari, O. A., & Hartanti, L. 2024. Effect of the Ratio of Brown Rice Flour and Mung Bean Flour on the Physicochemical and Sensory Characteristics of Semprong Cake. *Jurnal Bioindustri*, 7(1), 41–55.
- Sembiring, B. B., Mardiah, M., & Zainal Fanani, M. 2024. Glikosida Steviol sebagai Pemanis Rendah Kalori Berbasis Ekstrak Stevia. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 6(2), 154–160.
- Siagian, I. D. N., Bintoro, V. P., & Nurwantoro. 2020. Karakteristik Fisik , Kimia dan Organoleptik Teh Celup Daun Tin dengan Penambahan Daun Stevia (Stevia Rebaudiana Bertoni) sebagai Pemanis. *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(1).
- Sinuhaji, A. K. br, Darmayanti, L. P. T., & Yusasrini, N. L. A. 2023. Pengaruh Penambahan Daun Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) terhadap Karakteristik Teh Celup Herbal Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 12(3).
- Suciati, F., Mukminah, N., Fathurohman, F., & Permadi, E. 2024. Effect of Various Types of Sugars on Antioxidant Activity and Physico-chemical Properties of Kombucha Fermented Whey. *Jurnal Peternakan*, 21(1), 105. <https://doi.org/10.24014/jupet.v21i1.28313>.
- Sundu, R., Supriningrum, R., & Fatimah, N. 2022. Kandungan Total Senyawa Fenol, Total Senyawa Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Batang Sekilang (*Embelia borneensis* Scheff.). *Bivalen: Chemical Studies Journal*, 5(2).
- Sunia, W. A. A. S. 2020. Formulasi Minuman Fungsional terhadap Aktivitas Antioksidan. *Widya Kesehatan*, 2(1).
- Suryono, C., Ningrum, L., & Dewi, T. R. 2018. Uji Kesukaan dan Organoleptik Terhadap 5 Kemasan Dan Produk Kepulauan Seribu Secara Deskriptif. *Jurnal Pariwisata*, 5(2).
- Tarwendah, I. P. 2017. Studi Komparasi Atribut Sensoris dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Review*, 5(2), 66–73.
- Widowati, A. N. A. 2022. Pengaruh Penambahan Kulit Buah Lemon (*Citrus limon* (L.)) Kering Terhadap Karakteristik Organoleptik, Total Padatan Terlarut, pH, Kandungan Vitamin C dan Total Fenol Teh Celup Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 6(1), 30–39.

- Wulandari, D. D. 2017. Analisa Kualitas Madu (Keasaman, Kadar Air, dan Kadar Gula Pereduksi) Berdasarkan Perbedaan Suhu Penyimpanan. *Jurnal Kimia Riset*, 2(1).
- Zakaria, N. N. A., Mohd Jaafar, N. N., Mad, M. D., & Zolkopli Mohamad, A. 2020. Antioxidant, Antibacterial and Anti-Diabetic Activities of Stingless Bee Honey from Selected Areas in Peninsular Malaysia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 596(1).
- Zulaikhah, S. R., & Fitria, R. 2020. Pengaruh Penambahan Sari Buah Pisang Ambon (*Musa paradisiaca*) sebagai Perisa Alami terhadap Warna, Total Padatan Terlarut dan Sifat Organoleptik Yogurt. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 15(4). <https://doi.org/10.31186/jspi.id.15.4.434-440>