

KARAKTERISTIK LOLOH DAUN TETER (*Solanum erianthum* D. Don) BERKARBONASI DENGAN PENAMBAHAN FLAVOR LEMON DAN JAHE MERAH SEBAGAI MINUMAN FUNGSIONAL

[Characteristics of Carbonated Teter Leaf Loloh (*Solanum erianthum* D. Don) with Lemon and Red Ginger Flavor as a Functional Beverage]

Ni Kadek Ery¹, I Gede Arie Mahendra Putra^{1✉}, Ni Ketut Ratnamaya Sutra Kenari¹, Safa Reska Putri¹, Arlin Ramadhan Sutisna¹

¹ Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana

ABSTRACT

Loloh is a traditional Balinese herbal drink made from a mixture of several herbs. One of which is loloh teter leaves from Taro Village, Gianyar. Its bitter taste and unappealing aroma make it less preferred by consumers. An innovation was carried out by adding lemon and ginger flavors to improve its taste and overall acceptability. This research aimed to evaluate the effect of flavor addition on the sensory characteristics of loloh teter leaf and determine the most suitable flavor to enhance its sensory attributes. The research employed a Completely Randomized Design with treatments included: control (untreated) loloh teter leaf, carbonated loloh teter leaf (without added flavor), carbonated loloh teter leaf flavored with 5% lemon, carbonated loloh teter leaf flavored with 5% red ginger, and carbonated loloh teter leaf flavored with a combination of 2.5% red ginger and 2.5% lemon. The variables observed were sensory characteristics (color, taste, aroma, and overall acceptance). The best treatment was further analyzed for color, pH, total soluble solids, total phenolics, and antioxidant activity. The results showed that the best sensory characteristics were obtained from carbonated loloh teter leaf with a combination of 2.5% red ginger and 2.5% lemon flavor. This combination had moderate ratings for color and aroma, slightly preferred taste, and slightly preferred overall acceptance. The color characteristics were L 37.3, a* -4.5, b* 22.0, pH 6, total soluble solids 13.3, total phenol 2.51 mg/100g, and antioxidant activity of 42.14%, thus has potential to be developed as a functional beverage.*

Keywords: Carbonation, lemon, loloh, red ginger, teter leaves

ABSTRAK

Loloh merupakan minuman tradisional khas Bali yang terbuat dari campuran beberapa tanaman herbal. Salah satunya yaitu loloh daun teter dari Desa Taro, Gianyar. Cita rasanya yang pahit dan aromanya kurang menarik membuat minuman ini kurang diminati konsumen. Inovasi dilakukan dengan penambahan flavor lemon dan jahe untuk meningkatkan citarasa dan daya terima produk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan jenis flavor terhadap karakteristik sensori loloh daun teter serta mengetahui jenis flavor yang tepat untuk menghasilkan karakteristik sensori loloh daun teter yang paling disukai. Metode penelitian menerapkan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan terdiri dari: loloh daun teter kontrol (tanpa perlakuan), loloh daun teter berkarbonasi (tanpa penambahan flavor), loloh daun teter berkarbonasi dengan 5% flavor lemon, loloh daun teter berkarbonasi dengan 5% flavor jahe merah, dan loloh daun teter karbonasi dengan kombinasi 2,5% flavor jahe merah dan 2,5% lemon. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah karakteristik sensori (warna, rasa, aroma dan penerimaan keseluruhan). Setelah itu dilakukan pengujian warna, pH, total padatan terlarut, total fenol dan aktivitas antioksidan pada perlakuan terbaik berdasarkan karakteristik sensori. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik sensori terbaik diperoleh pada loloh daun teter karbonasi dengan kombinasi penambahan 2,5 % jahe merah dan 2,5% lemon dengan karakteristik warna dan aroma biasa, rasa dan penerimaan keseluruhan agak disukai. Karakteristik warna L* 37,3; a* -4,5; b* 22,0, pH 6, total padatan terlarut 13,3, total fenol 2,51 mg/100g, dan aktivitas antioksidan 42,14% yang berpotensi dikembangkan sebagai minuman fungsional.

Kata Kunci: Daun teter, jahe merah, karbonasi, lemon, loloh

✉ **Corresponding Author:**
I Gede Arie Mahendra Putra
Universitas Udayana
Email: ariemahendra@unud.ac.id

This is an open access article
under the **CC BY-SA** license:



PENDAHULUAN

Loloh merupakan minuman khas tradisional Bali yang terbuat dari campuran beberapa tanaman herbal. Minuman tradisional merupakan minuman yang dibuat dengan cara tradisional dan berkembang di daerah maupun masyarakat tertentu (Hendriyani, 2019). Jenis loloh yang berkembang di masyarakat Bali bervariasi, salah satunya yaitu loloh daun teter yang berasal dari Desa Taro, Kabupaten Gianyar yang memanfaatkan daun teter sebagai bahan baku utama. Kendala yang ditemui dari produksi loloh daun teter di Desa Taro yaitu rasa pahit yang dihasilkan. Hal ini membuat masyarakat di Desa Taro berinisiatif menjadikan daun teter sebagai loloh dengan menambahkan buah asam untuk memperbaiki cita rasa loloh. Namun, penambahan buah asam dinilai kurang maksimal dikarenakan tidak semua kalangan masyarakat menyukai minuman tradisional dengan rasa yang sedikit asam. Penelitian terkait penambahan konsentrasi buah asam jawa pada loloh teter pernah dilakukan. Braja et al. (2021) melaporkan bahwa penambahan konsentrasi asam jawa 2,5% berpengaruh tidak nyata terhadap uji hedonik aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan loloh teter yang dihasilkan, sehingga perlu dilakukan inovasi untuk meningkatkan preferensi konsumen. Hal ini sesuai dengan laporan dari Widiyanto et al. (2016), preferensi konsumen dalam mengkonsumsi suatu produk dipengaruhi oleh atribut rasa, warna dan aroma pada produk. Oleh sebab itu, inovasi untuk memperbaiki karakteristik sensori loloh daun teter dapat dilakukan salah satunya dengan menambahkan flavor ke dalam produk loloh daun teter.

Minuman berkarbonasi adalah salah satu minuman yang disukai oleh anak-anak dan orang dewasa, karena memiliki rasa yang unik dan khas (Fauzie, 2022). Sebesar 30,7% remaja di Indonesia yang berusia diatas 17 tahun setidaknya mengkonsumsi minuman berkarbonasi 2-3 kali dalam seminggu (Yulinar et al., 2022). Berdasarkan Standar Nasional Indonesia, minuman karbonasi dibuat mengandung gas karbondioksida (CO₂) yang bertujuan untuk meningkatkan aroma serta memberikan cita rasa segar saat dikonsumsi (Badan Standardisasi Nasional, 1998). Salah satu kombinasi yang umum digunakan adalah natrium bikarbonat dan asam sitrat. Kedua bahan ini akan bereaksi untuk menghasilkan gas karbon dioksida, yang menciptakan efek karbonasi pada minuman. Imanuela et al. (2012) melaporkan bahwa penggunaan 0,75 g asam sitrat dan 1,5 g natrium bikarbonat menghasilkan minuman jeruk nipis berkarbonasi yang disukai oleh panelis. Selain dengan karbonasi, penambahan flavor seperti jahe merah atau lemon juga merupakan langkah inovatif lainnya untuk meningkatkan profil rasa dan aroma minuman loloh daun teter. Penambahan jahe merah dapat berkontribusi terhadap pembentukan karakteristik sensori hangat dan khas pada rasa dan aroma loloh. Hal ini dikarenakan jahe merah mengandung beberapa komponen minyak atsiri seperti senyawa *zingiberen*, *kamfen*, *felandren*, *limonene*, *borneol*, *sitral*, *sineol*, dan *zingiberol* (Wiraputra et al., 2024). Selain itu, Sandrasari et al. (2023) juga melaporkan bahwa jahe merah memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi dibandingkan varietas lainnya. Penambahan lemon akan memberikan variasi rasa dan aroma yang menyegarkan pada loloh, serta dapat memberikan manfaat kesehatan karena dalam buah lemon terkandung antioksidan alami dengan kandungan vitamin C, asam sitrat, polifenol, kumarin, dan flavonoid (Krisnawan et al., 2018). Kandungan vitamin C pada lemon lebih banyak dibandingkan dengan buah sitrus lainnya seperti jeruk nipis. Hal ini dibuktikan melalui penelitian Fitriyana (2017), dikatakan bahwa pada 100 gr lemon terkandung vitamin C sebesar 0,60% sedangkan pada jeruk nipis hanya sebesar 0,27%.

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa jahe merah dan lemon dapat digunakan sebagai agen flavor yang mampu meningkatkan citarasa minuman. Fatima et al. (2020) menemukan bahwa penambahan 16% bubuk jahe merah pada teh celup daun kelor dapat meningkatkan kesukaan panelis terhadap keseluruhan sensori produk. Sarpina et al. (2018) juga melaporkan bahwa penambahan 9% jahe merah dalam minuman jiwawut instan meningkatkan aroma, warna, dan rasa yang disukai panelis, serta menghasilkan aktivitas antioksidan sebesar 12,620 ppm, sehingga berpotensi sebagai minuman fungsional. Selain itu, penelitian oleh Utami & Fauziah (2024) menunjukkan bahwa penambahan 10% ekstrak lemon pada minuman bunga telang dapat meningkatkan kesukaan panelis terhadap aroma, warna, dan rasa. Hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa jahe merah dan lemon tidak hanya berperan dalam meningkatkan cita rasa, tetapi juga dapat meningkatkan daya tarik sensori serta potensi

fungsional suatu minuman. Penelitian yang berkaitan dengan inovasi loloh teter dengan karbonasi dan penambahan flavor jahe merah serta lemon belum dilakukan. Setiap produk memerlukan konsentrasi penambahan jenis flavor yang berbeda-beda. Berdasarkan hal tersebut pengembangan loloh daun teter sebagai minuman fungsional berpotensi untuk dilakukan sehingga perlu dilakukan penelitian terkait inovasi minuman loloh daun teter karbonasi dengan penambahan jenis flavor guna meningkatkan karakteristik sensori loloh daun teter yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan adalah daun teter dengan kriteria daun berwarna hijau tua, tepatnya dari daun ketiga di bawah pucuk hingga daun kedelapan, yang diperoleh dari Banjar Taro Kelod, Desa Taro, Gianyar (Putra et al., 2021), buah lemon, jahe merah, gula (Rose Brand), garam (Refina), dan air (Aqua) yang diperoleh di Clandy's Grosir, asam sitrat (Gajah) dan natrium bikarbonat (Koepoe-Koepoe) yang dibeli di Toko Kasih Alat dan Bahan Kue, kertas label, alumunium foil, tissue, aquades (Rofa), metanol pro-analysis (Merck), reagen Folin-Ciocalteu (Merck), dan 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) (Sigma).

Metode

Pembuatan Flavor Jahe

Ekstraksi jahe untuk mendapatkan flavor jahe mengacu pada Suhendy et al. (2021) yang dimodifikasi. Proses diawali dengan membersihkan jahe merah dari kulit jahe agar jahe yang digunakan bersih dari kotoran tanah yang masih menempel pada kulit jahe. Jahe dipotong menjadi berukuran kecil dan dihancurkan menggunakan blender melalui penambahan air dengan perbandingan 1:5. Pemisahan ampas dengan ekstrak jahe dilakukan dengan memisahkan ekstrak dengan ampas menggunakan kertas saring sehingga didapatkan flavor jahe.

Pembuatan Flavor Lemon

Ekstraksi lemon untuk mendapatkan sari buah lemon mengacu pada Thenu et al. (2023) yang dimodifikasi. Proses diawali dengan sortasi dan pencucian lemon menggunakan air mengalir hingga bersih dari kotoran. Selanjutnya buah dipotong menjadi dua lalu diperas dengan alat perasan serta dipisahkan biji dari sarinya sehingga didapatkan flavor lemon.

Pembuatan Loloh Daun Teter Berkarbonasi

Produksi loloh daun teter berkarbonasi mengacu pada Braja et al. (2021) dan Geri et al. (2019) yang telah dimodifikasi. Daun teter dicuci menggunakan air mengalir, ditiriskan dan ditimbang sebanyak 25 gram. Ditambahkan air matang sebanyak 450 ml kemudian diblender selama 40 detik lalu disaring dengan kain kasa sehingga menghasilkan air loloh. Di sisi lain, gula sebanyak 66,6 gram dan garam sebanyak 27 gram dilarutkan dengan air hangat (40°C) sebanyak 50 ml selanjutnya diaduk hingga homogen. Setelah itu, dicampurkan air loloh dengan bahan tambahan. Siapkan lima botol jar yang telah di sterilisasi. Kemudian larutan dibagi sesuai formulasi perlakuan dan dimasukkan ke dalam masing - masing botol jar. Larutan ditambahkan asam sitrat sebanyak 0,5% serta ditambahkan natrium bikarbonat sebanyak 0,7% kemudian ditutup rapat dengan penutup botol. Loloh daun teter berkarbonasi dikocok dan disimpan di lemari pendingin. Formulasi pembuatan loloh daun teter dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Loloh Daun Teter

Bahan	P0	P1	P2	P3	P4
Daun Teter (g)	25	25	25	25	25
Gula (g)	67	67	67	67	67
Garam (g)	1	1	1	1	1
Air (ml)	407	401	376	376	376
Asam Sitrat (g)	-	2,5	2,5	2,5	2,5
Natrium Bikarbonat (g)	-	3,5	3,5	3,5	3,5
Ekstrak Lemon (ml)	-	-	25	-	12,5
Ekstrak Jahe Merah (ml)	-	-	-	25	12,5

Keterangan: P0 (loloh daun teter kontrol), P1 (loloh daun teter berkarbonasi tanpa penambahan flavor), P2 (loloh daun teter berkarbonasi dengan penambahan 5% flavor lemon), P3 (loloh daun teter berkarbonasi dengan penambahan 5% flavor jahe merah), P4 (loloh daun teter berkarbonasi dengan kombinasi penambahan 2,5 % flavor jahe merah dan 2,5% flavor lemon)

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati meliputi karakteristik sensori seperti warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan menggunakan 20 orang panelis semi terlatih dengan metode hedonik (Lawless dan Heymann, 1999). Perlakuan terbaik dipilih berdasarkan preferensi sensori panelis yang paling disukai dan dilanjutkan dengan pengujian aktivitas antioksidan (Shah & Modi, 2015), total fenolik (Sakanaka, 2003) dan karakteristik fisik loloh yang meliputi warna (L^* , a^* , dan b^*) dengan menggunakan metode CIE Lab, pH (AOAC, 2005), dan total padatan terlarut (Haliem et al., 2017).

RANCANGAN PERCOBAAN DAN ANALISIS DATA

Rancangan Percobaan

Desain penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan yang terdiri dari 5 taraf yaitu:

P0 : Loloh daun teter tanpa karbonasi dan penambahan flavor (kontrol).

P1 : Loloh daun teter berkarbonasi tanpa penambahan flavor.

P2 : Loloh daun teter berkarbonasi dengan penambahan 5% flavor lemon.

P3 : Loloh daun teter berkarbonasi dengan penambahan 5% flavor jahe merah.

P4 : Loloh daun teter berkarbonasi dengan kombinasi penambahan 2,5 % flavor jahe merah dan 2,5% flavor lemon.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Apabila didapatkan perlakuan yang berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* dengan selang kepercayaan 95% menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Sensori

Warna

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh nyata ($P < 0,05$) pada perlakuan penambahan jenis flavor pada uji hedonik terhadap warna loloh daun teter yang dihasilkan. Berdasarkan grafik pada Gambar 1, nilai rata-rata untuk uji hedonik warna loloh daun teter berada pada kisaran antara 3,00 (biasa) hingga 3,90 (agak suka), dengan nilai tertinggi dicapai oleh loloh daun teter tanpa karbonasi dan tanpa penambahan flavor yang mendapat skor 3,90 (agak suka), dan skor terendah diperoleh loloh daun teter berkarbonasi dengan penambahan 2,5 % flavor jahe merah dan 2,5% flavor lemon yang mendapat penilaian 3,00 (biasa). Warna hijau pada loloh daun teter dipengaruhi oleh klorofil

yang terdapat pada daun teter. Masyarakat umumnya mengetahui bahwa warna loloh adalah hijau tua (Kusumawati et al., 2015), sehingga dengan terjadinya perubahan warna panelis menjadi kurang menyukai perubahan warna yang terjadi akibat dari penambahan asam sitrat dan natrium bikarbonat. Penambahan asam sitrat dan natrium bikarbonat menyebabkan warna loloh berubah dari hijau tua menjadi hijau muda. Hal ini dikarenakan penurunan pH dapat mempengaruhi pigmen klorofil yang ada pada daun teter. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dimara et al. (2018) yang menyebutkan bahwa warna atau pigmen klorofil relatif mengalami degradasi pada pH dibawah 7 (bersifat asam), sehingga warna yang dihasilkan adalah warna hijau muda atau warna bening kehijauan. Kombinasi antara asam sitrat, natrium bikarbonat dan pigmen klorofil juga dapat mengubah warna minuman, hal ini disebabkan karena perubahan struktur molekul pigmen sehingga mengubah stabilitas warna dan juga mempengaruhi rasa pada minuman (Dimara et al., 2018). Secara Keseluruhan warna loloh daun teter dari semua perlakuan masih dapat diterima oleh panelis.

Aroma

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan penambahan jenis flavor berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap aroma loloh daun teter yang dihasilkan. Berdasarkan grafik pada Gambar 1, nilai rata-rata untuk uji hedonik aroma loloh daun teter berkisar antara 2,70 (biasa) hingga 3,40 (biasa), dengan nilai tertinggi dicapai oleh loloh daun teter berkarbonasi dengan penambahan 2,5 % flavor jahe merah dan 2,5% flavor lemon yang mendapat skor 3,40 (biasa) dan nilai terendah diperoleh loloh daun teter tanpa karbonasi dan tanpa penambahan flavor yang mendapat penilaian 2,70 (biasa). Adanya kombinasi penambahan flavor lemon dan jahe merah memberikan pengaruh pada penilaian panelis terhadap atribut aroma dari loloh daun teter, dimana kedua bahan pangan tersebut sama-sama memiliki komponen volatil yang mampu memberikan ataupun memperbaiki aroma dari loloh. Inke et al. (2022) menyebutkan bahwa sari lemon mempunyai senyawa volatil berupa limonen yang memberikan aroma khas lemon apabila ditambahkan pada makanan maupun minuman. Disisi lain, jahe merah memiliki komponen utama berupa zingiberen, gingerol, maupun shogaol yang merupakan senyawa volatil yang dapat memperbaiki aroma dari loloh daun teter (Srikandi et al., 2020). Berdasarkan uji kesukaan terhadap atribut aroma, dapat disimpulkan bahwa inovasi penambahan jenis flavor dapat meningkatkan kesukaan panelis terhadap aroma loloh daun teter yang dihasilkan, sehingga penambahan flavor perlu dilakukan untuk pengembangan produk.

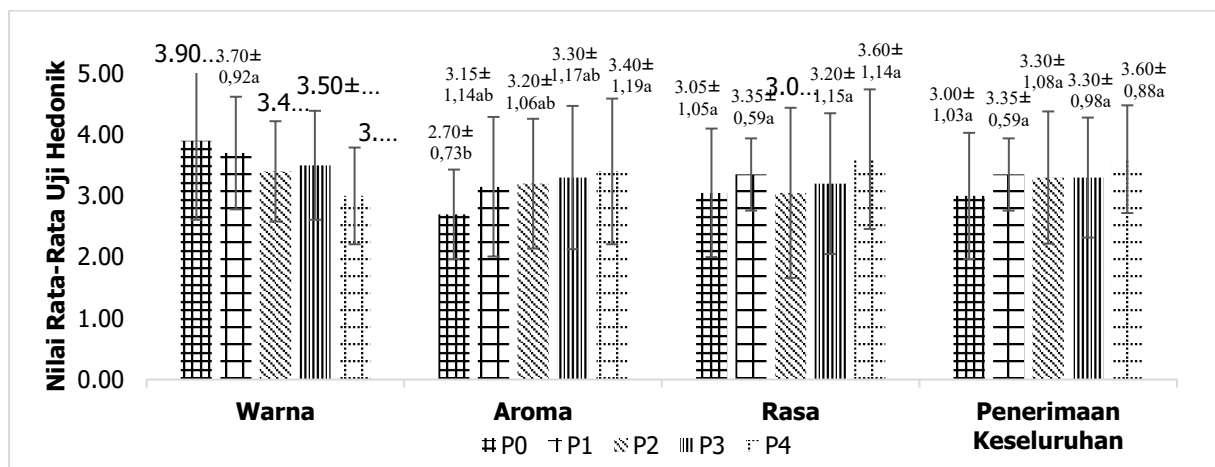
Rasa

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jenis flavor tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap rasa loloh daun teter yang dihasilkan. Berdasarkan grafik pada Gambar 1, nilai rata-rata untuk uji hedonik rasa loloh daun teter berkisar antara 3,05 (biasa) hingga 3,60 (agak suka), dengan nilai tertinggi dicapai oleh loloh daun teter berkarbonasi dengan penambahan 2,5 % flavor jahe merah dan 2,5% flavor lemon yang mendapat skor 3,60 (agak suka) dan skor terendah diperoleh loloh daun teter tanpa karbonasi dan tanpa penambahan flavor yang mendapat penilaian 3,05 (biasa). Secara statistik, penambahan jenis flavor tidak berpengaruh terhadap kesukaan rasa loloh daun teter yang dihasilkan, namun berdasarkan grafik pada Gambar 1, penambahan kombinasi flavor lemon dan jahe paling disukai oleh panelis. Hal ini dikarenakan kedua bahan berperan dalam memperbaiki rasa dari loloh daun teter berkarbonasi. Loloh daun teter tanpa penambahan flavor jahe maupun lemon cenderung memiliki rasa yang sepat dan masih terdapat rasa daun yang tertinggal (*aftertaste*), sehingga penambahan jahe merah dan lemon mampu menghasilkan rasa yang segar pada loloh daun teter berkarbonasi. Penggunaan natrium bikarbonat dan asam sitrat juga memberikan kontribusi terhadap kesukaan atribut rasa pada loloh daun teter berkarbonasi. Abdullah et al. (2023) melaporkan bahwa natrium bikarbonat yang ditambahkan kedua bahan yang ditambahkan mampu membentuk gelembung gas karbondioksida (CO_2) dan berfungsi untuk menghasilkan efek *extra sparkle* pada minuman berkarbonasi sehingga dapat memberikan kesan yang baik pada panelis. Berdasarkan

hasil uji yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa panelis masih dapat menerima rasa loloh daun teter pada semua perlakuan.

Penerimaan Keseluruhan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jenis flavor tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap penerimaan keseluruhan dari loloh daun teter yang dihasilkan. Berdasarkan grafik pada Gambar 1, nilai rata-rata untuk uji hedonik pada penerimaan secara keseluruhan loloh daun teter berkisar antara 3,00 (biasa) hingga 3,60 (agak suka), dengan nilai tertinggi dicapai oleh loloh daun teter berkarbonasi dengan penambahan 2,5% flavor jahe merah dan 2,5% flavor lemon yang mendapat skor 3,60 (agak suka) dan nilai terendah diperoleh loloh daun teter tanpa karbonasi dan tanpa penambahan flavor yang mendapat penilaian 3,00 (biasa). Penerimaan keseluruhan pada produk berkaitan dengan atribut rasa, aroma, dan warna produk. Berdasarkan uji kesukaan yang dilakukan disimpulkan bahwa produk loloh daun teter yang dihasilkan dari setiap perlakuan masih dapat diterima oleh panelis.



Gambar 1. Grafik rata-rata hasil uji hedonik loloh daun teter

Keterangan: P0 (loloh daun teter kontrol), P1 (loloh daun teter berkarbonasi tanpa penambahan flavor) P2 (loloh daun teter berkarbonasi dengan penambahan 5% flavor lemon), P3 (loloh daun teter berkarbonasi dengan penambahan 5% flavor jahe merah), P4 (loloh daun teter berkarbonasi dengan kombinasi penambahan 2,5 % flavor jahe merah dan 2,5% flavor lemon); skala penilaian uji hedonik: 1 = tidak suka; 2 = agak tidak suka; 3 = biasa; 4 = agak suka; 5 = suka

Formulasi Loloh Daun Teter Terbaik Berdasarkan Uji Hedonik

Berdasarkan uji hedonik terhadap atribut warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan yang telah dilakukan, perlakuan terbaik diperoleh pada loloh daun teter karbonasi dengan penambahan 2,5% flavor jahe dan 2,5% lemon. Perlakuan ini memiliki karakteristik sensori berupa warna dan aroma dengan kategori biasa, serta rasa dan penerimaan keseluruhan yang disukai oleh panelis. Selanjutnya, perlakuan terbaik ini diuji lebih lanjut untuk mengetahui karakteristik fisik, kandungan total fenol, dan aktivitas antioksidannya.

Karakteristik Fisikokimia

Analisis warna

Berdasarkan Tabel 2, nilai L^* , a^* , dan b^* sebesar 37,3, -4,5, dan 22,0 menghasilkan karakteristik warna Hijau zaitun gelap. Nilai L^* yang relatif rendah menandakan bahwa loloh daun teter karbonasi dengan penambahan 2,5% flavor jahe dan 2,5% lemon memiliki intensitas warna yang gelap, namun tidak terlalu pekat. Hal ini karena ekstrak jahe merah yang ditambahkan pada loloh daun teter memiliki

warna kecoklatan yang keruh sehingga dapat menghasilkan warna yang lebih keruh dan gelap pada produk loloh (Hakim et al., 2021). Selain itu, penggunaan natrium bikarbonat dan asam sitrat dalam karbonasi juga berkontribusi terhadap warna loloh. Menurut Imanuela et al. (2012), kombinasi kedua senyawa ini dapat meningkatkan kekeruhan pada minuman, sehingga membuat warna terlihat lebih gelap dan kurang jernih. Namun, warna gelap pada loloh tetap tidak terlalu pekat karena adanya penambahan lemon, yang memiliki warna kuning cerah, sehingga dapat meningkatkan kecerahan loloh (Chauhan et al., 2014; Siddik et al., 2024).

Nilai kemerahan - hijau (a^*) menghasilkan negatif kromatik merah (-), hal tersebut terjadi karena kandungan klorofil pada daun teter sehingga menghasilkan warna hijau tua. Nilai derajat kuning - kebiruan (b^*) menghasilkan positif nilai berwarna kuning (+). Warna kekuningan tersebut disebabkan oleh adanya penambahan lemon pada loloh daun teter. Menurut Geri et al. (2019), sari lemon memiliki warna kuning hingga kuning cerah disebabkan adanya pigmen karotenoid. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Inke et al. (2022) yang menghasilkan warna kekuningan pada minuman sari lemon.

Tabel 2. Karakteristik fisikokimia, aktivitas antioksidan dan total fenolik loloh daun teter terbaik

Perlakuan	Analisis Warna				pH	°BRIX	Aktivitas Antioksidan (%)	Total Fenolik (mg/100g)
	L*	a*	b*	Nama				
Loloh daun teter karbonasi dengan penambahan 2,5% flavor jahe dan 2,5% lemon	37,3	-4,5	22,0	Hijau zaitun gelap	6±0,03	13,3±0,35	42,14±2,61	2,51±0,03

Derajat Keasaman (pH)

Pengujian nilai pH pada loloh daun teter berkarbonasi dengan penambahan 2,5% jahe merah dan 2,5% lemon menghasilkan nilai rata-rata sebesar 6±0,03 yang berarti rasa loloh daun teter tidak terlalu asam dan mendekati netral. Hal ini dikarenakan terdapat penambahan natrium bikarbonat pada proses pembuatan produk. Berdasarkan Tabel 2, nilai total padatan terlarut dari loloh daun teter berkarbonasi dengan penambahan 2,5% jahe merah dan 2,5% lemon menghasilkan nilai sebesar 13,3±0,35.

Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut dipengaruhi oleh gula dan kandungan glukosa pada sampel. Semakin tinggi kandungan glukosa pada bahan pangan maka padatan terlarutnya semakin besar (Anggraini et al., 2018). Azabi et al. (2023) menyebutkan bahwa interaksi asam dan gula berpengaruh terhadap nilai total padatan terlarut. Asam sitrat yang berasal dari lemon menghidrolisis gula menjadi glukosa dan fruktosa, dimana semakin tinggi konsentrasi asamnya maka semakin banyak glukosa dan fruktosa (gula reduksi) yang terbentuk yang menyebabkan total padatan terlarut semakin meningkat.

Aktivitas Antioksidan, Total Fenol dan Potensi Sebagai Minuman Fungsional

Berdasarkan Tabel 2, loloh daun teter berkarbonasi dengan penambahan 2,5% flavor jahe merah dan 2,5% lemon mengandung aktivitas antioksidan sebesar 42,14 %. Loloh daun teter pada penelitian ini memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan penelitian Purba et al. (2024) pada minuman daun jeruk purut yang ditambahkan ekstrak jahe putih dengan aktivitas antioksidan sebesar 33,12%. Tingginya aktivitas antioksidan pada loloh daun teter dikarenakan adanya penambahan lemon dan jahe yang masing-masing memiliki kandungan antioksidan alami. Lemon diketahui mengandung

vitamin C, asam sitrat, polifenol, kumarin, dan flavonoid yang berperan sebagai antioksidan (Krisnawan et al., 2018). Hal tersebut didukung oleh pernyataan dari Trisnawati et al. (2019) yang melaporkan bahwa lemon mengandung vitamin C sebanyak 40-50 mg/100g. Sementara itu, jahe merah memiliki kandungan flavonoid yang juga memiliki peran yang sama yaitu sebagai antioksidan (Herawati & Saptarini, 2019). Senyawa fenol dan flavonoid yang terdapat pada kedua bahan pangan yang ditambahkan pada loloh daun teter berkarbonasi juga memiliki pengaruh terhadap aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Aktivitas antioksidan akan mengalami peningkatan apabila pada bahan pangan mengandung senyawa fenol dan flavonoid yang tinggi. Selain itu, bahan baku daun teter yang digunakan juga mengandung komponen bioaktif yang berperan sebagai antioksidan. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Putra et al. (2021) yang menunjukkan bahwa daun teter mengandung senyawa bioaktif yaitu total fenolik (175,151 mg GAE/g ekstrak), total flavonoid (82,60 mg QE/g ekstrak), total tanin (12,30 mg TAE/g) dan vitamin C (82,30 mg AAE/g ekstrak). Adanya senyawa fenolik pada daun teter dan bahan flavor yang ditambahkan pada proses pembuatan loloh daun teter, menyebabkan loloh daun teter berkarbonasi menghasilkan nilai total fenol yang tinggi.

Berdasarkan Tabel 2, loloh daun teter berkarbonasi dengan penambahan 2,5% flavor jahe merah dan 2,5% lemon mengandung total fenol sebesar 2,51 mg/100 g. Tingginya nilai total fenol pada loloh daun teter berkarbonasi ini dikarenakan adanya penambahan lemon dan jahe sebagai flavor alami yang juga memiliki senyawa fenol. Selain itu, loloh daun teter pada penelitian ini juga memiliki total fenol yang lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Braja et al. (2021), hal ini dikarenakan loloh daun teter tidak melalui proses pemanasan. Proses pemanasan dapat menurunkan jumlah total fenol. Proses oksidasi yang terjadi akibat dari perlakuan panas menyebabkan penurunan jumlah total fenol (Yuliaty & Susanto, 2015).

Berdasarkan kandungan komponen bioaktif yang terdapat pada loloh daun teter berkarbonasi mengindikasikan bahwa produk loloh daun teter berkarbonasi dengan penambahan masing-masing 2,5% flavor jahe dan lemon berpotensi dikembangkan sebagai minuman fungsional. Hal ini didukung oleh nilai aktivitas antioksidan sebesar 42,14% dan nilai total fenolik sebesar 2,51 mg/100g. Senyawa fenolik yang terkandung di dalam loloh daun teter berkarbonasi dapat berperan sebagai antioksidan yang mampu melindungi sel tubuh dari kerusakan oksidatif dan memiliki berbagai manfaat kesehatan, termasuk antiinflamasi, antidiabetik, antikanker, dan antimikroba (Werdhasari, 2014; Mahardani & Yuanita, 2021). Penambahan jahe merah pada produk ini juga memberikan manfaat kesehatan, seperti menjaga kesehatan jantung, mengatasi gangguan pencernaan, dan meningkatkan imunitas tubuh (Aryanta, 2019; Trisnawati et al., 2019). Kombinasi antara jahe merah dan lemon meningkatkan nilai fungsional produk, sesuai dengan konsep pangan fungsional yang melibatkan aspek nutrisi, sensori, dan fisiologis yang positif bagi kesehatan tubuh (Widyantari, 2020).

KESIMPULAN

Penambahan karbonasi dan jenis flavor berpengaruh sangat nyata terhadap aroma, berpengaruh nyata terhadap warna dan tidak berpengaruh terhadap rasa dan penerimaan keseluruhan loloh daun teter yang dihasilkan. Penambahan karbonasi dan flavor kombinasi 2,5% jahe merah dan 2,5% lemon merupakan perlakuan terbaik yang paling disukai dengan karakteristik sensori terhadap atribut warna dan aroma biasa, serta rasa dan penerimaan keseluruhan agak disukai. Loloh daun teter dengan perlakuan terbaik mengandung aktivitas antioksidan 42,14%, total fenol 2,51 mg/100 g, pH 6, TSS 13,3 dengan karakteristik warna $L^*37,3$; $a^*-4,5$; dan $b^*22,0$ dengan kriteria hijau zaitun gelap yang berpotensi dikembangkan menjadi minuman fungsional.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, R., Oktaviany, H., & Adisetya, E. (2023). Pemanfaatan buah pala dan daun cengkeh dalam pembuatan minuman karbonasi sebagai inovasi produk unggulan kabupaten Sula.

AGROFORETECH, 1(3), 1836–1847.
<https://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.php/JOM/article/view/719>.

- Anggraini, R. F., & Widjanarko, S. B. (2018). Pengaruh penambahan ekstrak bekatul terhadap aktivitas antioksidan, total fenol, dan kadar flavonoid minuman fungsional sari jagung-ekstrak bekatul. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 6(1), 53–63. <https://doi.org/10.21776/ub.jpa.2018.006.01.7>.
- Badan Standardisasi Nasional. (1998). *Minuman berkarbonasi (SNI 01-2927-1998)*. Badan Standardisasi Nasional Indonesia.
- AOAC International. (2005). *Official methods of analysis* (18th ed.). AOAC International.
- Aryanta, I. W. (2019). Manfaat jahe untuk kesehatan. *Widya Kesehatan*, 1(2), 39–43. <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v1i2.463>.
- Azabi, D., Ega, L., & Polnaya, F. J. (2023). Pengaruh penambahan sari citrus microcarpa terhadap sifat fisiko kimia dan organoleptik jelly drink tomat apel (*Lycopersicum pyriforme*). *Agromix*, 14(1), 39–47. <https://doi.org/10.35891/agx.v14i1.3183>.
- Braja, R. S., Permana, I. D. G. M., , & Suter, I. K. (2021). Pengaruh penambahan buah asam (*Tamarindus indica* L.) terhadap karakteristik loloh don teter (*Solanum erianthum*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 10(1), 108. <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i01.p10>.
- Chauhan, O. P., Archana, B. S., Singh, A., Raju, P. S., & Bawa, A. S. (2014). A refreshing beverage from mature coconut water blended with lemon juice. *Journal Of Food Science And Technology*, 51(11), 3355–3361. <https://doi.org/10.1007/s13197-012-0825-6>.
- Dimara, L., Ayer, P. I. L., & Wanimbo, E. (2019). Fotodegradasi, uji pH dan kandungan in vivo pigmen klorofil lamun *Thalasia hemprichii*. *ACROPORA: Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan Papua*, 1(2). <https://doi.org/10.31957/acr.v1i2.932>.
- Fatima, S., Masriani, & Idrus. (2020). Pengaruh penambahan bubuk jahe merah terhadap organoleptik teh celup daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Pengolahan Pangan*, 5(2), 42–47. <https://doi.org/10.31970/pangan.v5i2.40>.
- Fauzie, M. F. T. (2022). Kajian pembuatan minuman berkarbonasi berbasis kencur (*Kaempferia galanga* L.) dengan penambahan asam sitrat dan natrium bikarbonat. [Skripsi, Universitas Lampung]. Digital Library Unila. <https://digilib.unila.ac.id/65173/2/3>.
- Fitriyana, R. A. (2017). Perbandingan kadar vitamin c pada jeruk nipis (*Citrus x aurantiifolia*) dan jeruk lemon (*Citrus x limon*) yang dijual di Pasar Linggapura Kabupaten Brebes. *Publikasi Ilmiah Civitas Akademika Politeknik Mitra Karya Mandiri Brebes*, 2(2), 1–10.
- Geri, J.D., Ayu, D.F., & Harun, N. (2019). Kombinasi minuman lidah buaya berkarbonasi dengan sari lemon. *Jurnal Agroindustri Halal*, 5(2), 132–140. <https://doi.org/10.30997/jah.v5i2.1816>.
- Hakim, G. L., Nefasa, A. N., & Abdurrahman, Z. H. (2021). Pengaruh penambahan ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) terhadap kualitas organoleptik dan pH kefir susu kambing. *Tropical Animal Science*, 3(1), 19–25. <https://doi.org/10.36596/tas.v3i1.724>.

- Haliem, I. A. P., Nugerahani, I., & Rahayu, E. S. (2017). Kajian proporsi sari nanas dan konsentrasi starter terhadap sifat kimia dan organoleptik kefir nanas. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi (Journal of Food Technology and Nutrition)*, 16(1), 29-35.
- Hendriyani, I. G. A. D., & Massenga, L. M. (2019). Persepsi wisatawan terhadap minuman tradisional Bali sebagai *signature drink*: studi pada loloh cecem di Desa Wisata Penglipuran, Bali. *Paper Knowledge Toward a Media History of Documents*, 7(1), 1-33.
- Herawati, I. E., & Saptarini, N. M. (2020). Studi fitokimia pada jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe Var. Sunti Val). *Majalah Farmasetika*, 4(1), 22-27. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v4i0.25850>.
- Imanuela, M., Sulisyawati, & Ansori, M. (2012). Penggunaan asam sitrat dan natrium bikarbonat dalam minuman jeruk nipis berkarbonasi. *Food Science and Culinary Education Journal*, 1(1), 26-30. <https://doi.org/10.15294/fsce.v1i1.340>.
- Inke, L. A., Zuidar, A. S., Koesoemawardani, D., & Nurdjanah, S. (2022). Karakteristik minuman sari lemon (*Citrus limon*) dengan penambahan konsentrasi kolagen yang berbeda. *AgriTECH*, 42(4), 369. <https://doi.org/10.22146/agritech.59724>.
- Krisnawan, A. H., Budiono, R., Sari, D. R., & Salim, W. (2017). Potensi antioksidan ekstrak kulit dan perasan daging buah lemon (*Citrus limon*) lokal dan impor. *Prosiding Seminar Nasional 2017 Fakultas Pertanian UMJ* (pp. 30-34).
- Kusumawati, I. G. A. W., Darmawijaya, I. P., & Yogeswara, I. B. A. (2015). Aktivitas antioksidan minuman tradisional loloh tempuyung (*Sonchus arvensis* L.). *Prosiding Seminar Nutrigenomic FK UGM* (pp. 1-9).
- Lawless, H. T. & Heymann, H. (1999). *Sensory evaluation of food: principles and practices*. Aspen Publishers.
- Mahardani, O. T., & Yuanita, L. (2021). Efek metode pengolahan dan penyimpanan terhadap kadar senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan. *Unesa Journal of Chemistry*, 10(1), 64-78. <https://doi.org/10.26740/ujc.v10n1.p64-78>.
- Purba, J.E., Bimantio, M.P, & Hastuti, S. (2024). Minuman sumber antioksidan alami berbahan daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D. C.) dengan penambahan ekstrak jahe putih (*Zingiber officinale* Var. Amarum). *AGROFORETECH*, 2(1), 400-412.
- Putra, I. G. A. M., Permana, I. D. G. & Suhendra, L. (2021). Optimization of dielectric constant and ratio material to solvent using response surface methodology on antioxidant activity teter leaves extract (*Solanum erianthum*). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 10(6), 376-392. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2021.1006.040>.
- Sakanaka, S. (2003). A novel convenient process to obtain a raw decaffeinated tea polyphenol fraction using a lignocellulose column. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51, 3140-3143.

- Sandrasari, D. A., Andarwulan, N., Faridah, D. N., & Dewi, F. N. A. (2023). Identifikasi komponen aktif jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *Rubrum*) sebagai sumber antioksidan dengan pendekatan metabolomik berbasis HPLC. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 19(1), 32. <https://doi.org/10.20961/alchemy.19.1.64737.32-43>.
- Sarpina, S., Zainal, Z., & Rahman, A. N. F. (2018). Pengaruh penambahan jahe merah (*Zingiber officinale* Var. *Rubrum*) terhadap mutu jiwawut (*Setaria italica*) instan sebagai minuman fungsional. *Jurnal Agrisistem*, 14(1), 46-54.
- Shah, P. & Modi, H.A. (2015). Comparative study of DPPH, ABTS and FRAP assays for determination of antioxidant activity. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*, 3(6), 636-641.
- Siddik, M., Nusa, M. I., Saari, S. B., & Isman, N. (2024). Pengaruh penambahan bahan dasar accid terhadap ciri fisik dan penerimaan sensoris pada minuman kale (*Brassica oleracea* var. *Sabellica*). *Jurnal Pengolahan Pangan*, 9(2), 63-70.
- Srikandi, S., Humaeroh, M., & Sutamihardja, R. (2020). Kandungan gingerol dan shogaol dari ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan metode maserasi bertingkat. *Al-Kimiya*, 7(2), 75–81. <https://doi.org/10.15575/ak.v7i2.6545>.
- Suhendy et al. (2021). Formulasi Minuman Herbal Antioksidan Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. *rubrum*). *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 4(2), 79-68.
- Thenu, S., Tetelepta, G., & Ega, L. (2023). Analisis kandungan total padatan terlarut dan sensori sari buah lemon cina (*Citrus microcarpa*). *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*, 2(2), 496–500. <https://doi.org/10.30598/j.agrosilvopasture-tech.2023.2.2.496>.
- Trisnawati, I., Hersoelistyorini, W., & Nurhidajah, N. (2019). tingkat kekeruhan kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan infused water lemon dengan variasi suhu dan lama perendaman. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 9(1), 27. <https://doi.org/10.26714/jpg.9.1.2019.27-38>.
- Utami, C. R., & Fauziah, S. H. (2024). Pengaruh penambahan ekstrak lemon (*Citrus limon*) terhadap karakteristik minuman bunga telang (*Clitoria ternatea*). *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 3(5), 553-566. <https://doi.org/10.55123/insologi.v3i5.4209>.
- Werdhasari, A. (2014). Peran antioksidan bagi kesehatan. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*, 3(2), 59-68.
- Widiyanto, N. A., Adhi, A. K., & Daryanto, H. K. (2016). Atribut-atribut yang mempengaruhi sikap dan preferensi konsumen dalam membeli buah apel di Kota Surabaya dan Kota Malang. *Ilmu Keluarga Dan Konsumen*, 9(2), 136–146.
- 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. <https://doi.org/10.14710/jtp.2022.31639>.

- Widyantari, A. A. A. S. (2020). Formulasi minuman fungsional terhadap aktivitas antioksidan. *Widya Kesehatan*, 2(1), 22–29. <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v2i1.604>.
- Wiraputra, M. D., Nurchayati, Y., Hastuti, E. D., & Setiari, N. (2024). Rendemen minyak atsiri rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) dengan metode pengeringan yang dikombinasi dengan kain penutup. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 9(1), 66-74. <https://doi.org/10.14710/baf.9.1.2024.66-74>.
- Yulinar, L., Dwiwana, P., & Winarta, I. M. (2022). Faktor-faktor yang berhubungan dengan konsumsi minuman ringan berkarbonasi pada siswa di smp trisoko jakarta tahun 2021. *Jurnal Ilmiah Gizi Kesehatan*, 10(21), 36–41. <http://journal.thamrin.ac.id/index.php/jigk/article/download/1592/1345>.