

PENGARUH FORMULASI TEH HITAM (*Camellia sinensis*) DAN DAUN KIRINYUH (*Chromolaena odorata*) TERHADAP KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN TEH KOMBUCHA

THE EFFECT OF BLACK TEA (*Camellia sinensis*) AND KIRINYUH LEAVES (*Chromolaena odorata*) FORMULATION ON ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF KOMBUCHA TEA

Nabila Saskia Arham¹), Ansharullah¹*, Mariani L¹)

¹Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Kendari

*Email: aansharullah@gmail.com (Telp: +6285756592394)

Diterima 22 Juni 2025

Disetujui 28 Juni 2025

ABSTRACT

Kombucha is a probiotic beverage fermented from black tea and sugar which is known to have health benefits such as antioxidants and improving intestinal microflora. However, the antioxidant activity of kombucha from black tea is lower than green tea due to its lower phenol and flavonoid content. Kirinyuh leaves, a wild plant rich in flavonoids and phenols, have the potential to increase the antioxidant activity of kombucha. This study aims to determine the effect of black tea and kirinyuh leaf formulations on the organoleptic, chemical and antioxidant activity characteristics of kombucha. A completely randomized design was used with five treatments: K0 (100% black tea), K1 (95% black tea: 5% kirinyuh leaves), K2 (90%: 10%), K3 (85%: 15%), and K4 (80%: 20%). Data were analyzed using Analysis Of Variance, if significant effect was continued with Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at a confidence level of 95% ($\alpha = 0.05$). The results showed that the K1 treatment had a very significant effect on the organoleptic characteristics of kombucha tea. So the selected treatment is in treatment K1 (95% black tea: 5% kirinyuh leaf tea) which has an average hedonic assessment in terms of color of 4.20, aroma of 3.83, taste of 4.07 and overall of 3.80. While the average descriptive assessment in terms of color is 2.23, aroma of 3.17 and taste of 3.37. The results of K1 antioxidant activity increased with an IC50 value of 1,522.3 ppm before fermentation to 1,247 ppm after fermentation, better than the control (K0) which had an IC50 value of 1,676.5 ppm before fermentation and after fermentation 1,653.8 ppm. The addition of kirinyuh leaves has been shown to improve the quality and health potential of kombucha tea.

Keywords: Antioxidants, kirinyuh leaves, black tea, kombucha tea

ABSTRAK

Kombucha adalah minuman probiotik hasil fermentasi teh hitam dan gula yang dikenal memiliki manfaat kesehatan seperti antioksidan dan perbaikan mikroflora usus. Namun, aktivitas antioksidan kombucha dari teh hitam lebih rendah dibandingkan teh hijau karena kadar fenol dan flavonoidnya yang lebih rendah. Daun kirinyuh, tanaman liar kaya flavonoid dan fenol, berpotensi meningkatkan aktivitas antioksidan kombucha. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh formulasi teh hitam dan daun kirinyuh terhadap karakteristik organoleptik, kimia dan aktivitas antioksidan kombucha. Rancangan acak lengkap digunakan dengan lima perlakuan: K0 (100% teh hitam), K1 (95% teh hitam : 5% daun kirinyuh), K2 (90% : 10%), K3 (85% : 15%), dan K4 (80% : 20%). Data dianalisis menggunakan sidik ragam (*Analysis Of Varian*), jika berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan K1 berpengaruh sangat nyata terhadap karakteristik organoleptik teh kombucha. Sehingga perlakuan terpilih terdapat pada perlakuan K1(95% teh hitam : 5 % teh daun kirinyuh) yang memiliki rerata penilaian hedonik dari segi warna sebesar 4,20, aroma sebesar 3,83, rasa sebesar 4,07 dan *overall* sebesar 3,80. Sedangkan rerata penilaian deskriptif dari segi warna sebesar 2,23, aroma sebesar 3,17 dan rasa sebesar 3,37. Hasil aktivitas antioksidan K1 meningkat dengan nilai IC50 1.522,3 ppm sebelum fermentasi menjadi 1.247 ppm setelah fermentasi, lebih baik dibandingkan kontrol (K0) yang memiliki nilai IC50 1.676,5 ppm sebelum fermentasi dan setelah fermentasi 1.653,8 ppm. Penambahan daun kirinyuh terbukti meningkatkan mutu dan potensi kesehatan teh kombucha.

Kata kunci : Antioksidan, daun Kirinyuh, teh hitam, kombucha.

PENDAHULUAN

Teh kombucha merupakan salah satu produk minuman probiotik yang diproses secara tradisional dari hasil fermentasi larutan teh hitam dan gula dengan bantuan jamur teh yang dapat meningkatkan kesehatan tubuh karena bertindak sebagai antioksidan, antibakteri dan dapat memperbaiki mikroflora usus (Rosada *et al.*, 2023). Pada Tahun 1930 Kombucha dipercaya mulai masuk di Indonesia, namanya lebih dikenal dengan teh dipo dan jamurnya dikenal sebagai jamur dipo, jamur banteng, atau jamur super. Bahkan di tahun 2022 tercatat peningkatan pasar kombucha terbesar, valuasi secara global mencapai 8.96 triliun rupiah, ada pada Asia Pasific dan prediksi pertumbuhan dunia hingga mencapai 15.3% (Dongoran *et al.*, 2023).

Teh hitam pula paling banyak di konsumsi, menurut Chan *et al.*, (2011) Total jumlah teh yang diproduksi dan dikonsumsi di dunia adalah 78% teh hitam, 20% teh hijau dan 2% teh oolong. Teh hitam merupakan bahan baku utama dalam pembuatan teh kombucha teh hitam ini berasal dari spesies tanaman *Camelia sinensis*, pohon dari keluarga botani *Theaceae*, asli Asia Tenggara. Teh hitam diperoleh dari daun tua, yang melalui proses fermentasi dan oksidasi katekin sehingga terjadi pembentukan Theaflavin dan Thearubigins, yang termasuk ke dalam senyawa polifenol utama yang terdapat pada teh hitam. Teh mengandung berbagai senyawa polifenol, flavonol, katekin, katekin galat, adenin, kafein, teobromin, teofilin, asam galat, tanin dan galotanin. Senyawa katekin dan tanin adalah polifenol yang paling umum yang berkontribusi terhadap rasa pahit dan manis pada minuman teh (Putri *et al.*, 2023).

Daun kirinyuh (*Chromolaen odorata L.*) merupakan salah satu jenis tanaman gulma yang tumbuh liar dari Family *Asteraceae*. Kandungan metabolit senyawa daun kirinyuh diantaranya flavonoid, tanin, saponin, fenol dan steroid. Oleh karena itu dapat dijadikan salah satu tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai pangan fungsional. Dengan adanya kandungan senyawa tersebut pada daun kirinyuh pemanfaatan daun kirinyuh dalam formulasi pembuatan teh kombucha dapat menjadi inovasi yang menarik, terutama dalam meningkatkan kualitas gizi dan potensi kesehatan dari minuman tersebut. Secara tradisional daun kirinyuh digunakan untuk antimikroba, antihipertensi, anti inflamasi (Rahmi dan Susanti, 2023).

Tanaman kirinyuh (*Chromolaena odorata*) banyak tumbuh liar di Indonesia, di sisi lain, daun kirinyuh (*Chromolaena odorata*) sering dianggap sebagai tanaman liar yang mengganggu, tanaman ini sangat mudah tumbuh di sepanjang lalu lintas jalan dan pada lahan-lahan yang ditelantarkan menjadi semak belukar yang belum optimal dalam pemanfaatannya padahal daun kirinyuh ini memiliki banyak manfaat. Salah satu pemanfaatan secara tradisional maupun mekanis tanaman kirinyuh (*Chromolaen odorata*) adalah dengan mengolah menjadi produk alternatif teh herbal (Rahmi dan Susanti, 2023). Selain itu juga digunakan sebagai pembuatan anti bakteri dan antijerawat (Wijayanti *et al.*, 2024).

Penggabungan teh hitam dan teh daun kirinyuh dalam formulasi teh kombucha didasari oleh teh kombucha dari teh hitam yang kandungan antioksidannya rendah dibandingkan dengan teh kombucha dari teh hijau dan terdapat kandungan antioksidan yang dimiliki oleh daun kirinyuh sehingga diharapkan dapat menghasilkan produk yang tidak hanya enak, tetapi juga memiliki aktivitas antioksidan yang optimum dan aman untuk di konsumsi. Karakteristik organoleptik dari produk akhir, seperti rasa, aroma dan warna, akan menjadi faktor penting dalam menarik minat konsumen. Namun, masih sedikit penelitian yang mengeksplorasi pengaruh formulasi ini secara sistematis. Melihat potensi yang ada, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh formulasi teh hitam dan teh daun kirinyuh terhadap karakteristik organoleptik, kimia serta aktivitas antioksidan teh kombucha.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan produk minuman sehat yang lebih bermanfaat dan menarik bagi konsumen, serta mendukung pemanfaatan tanaman lokal yang selama ini kurang diperhatikan. Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang "Pengaruh Formulasi Teh Hitam (*Camellia sinensis*) dan Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) Terhadap Karakteristik Organoleptik dan Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha".

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan utama yang akan digunakan pada penelitian ini adalah daun kirinyuh, teh hitam, SCOBY (*Symbiotic culture of bacteria and yeast*) cairan starter kombucha dan gula. Adapun bahan untuk analisis antioksidan yaitu etanol 95%, *aluminium foil*, *aquades*, *tissu* dan DPPH (2,2- diphenyl-1-picrylhydrazyl).

Alat

Alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah erlenmeyer, gelas ukur, tabung reaksi, termometer, kompor, toples kaca, kain, karet, oven, pipet tetes, timbangan digital, timbangan analitik, saringan, corong, kompor, panci, sendok, baskom. Adapun alat yang digunakan untuk analisis yaitu *Spektrofotometer UV-Vis*, pH meter dan *hand refractometer*.

Tahapan penelitian

Pembuatan Teh daun Kirinyuh (Rahmi dan Susanti, 2023)

Proses pembuatan teh daun kirinyuh yang diawali dengan menyiapkan pucuk daun kirinyuh kemudian melakukan proses sortasi dan grading, kemudian memisahkan daun kirinyuh dari tangkai tanaman. Selanjutnya daun kirinyuh dicuci dengan menggunakan air yang mengalir agar kotoran pada daun bisa bersih. Setelah bersih dilakukan penirisan daun selama 5 – 6 jam. Daun kirinyuh dilakukan pelayuan pada suhu ruang selama 5 hari. Tahapan selanjutnya proses pengeringan daun kirinyuh adalah dilakukan pengeringan oven hingga daun kirinyuh mencapai kadar air 5%.

Pembuatan Teh Kombucha (Nisak, 2023)

Proses pembuatan kombucha diawali dengan serbuk teh hitam dan teh daun kirinyuh masing-masing ditimbang sebanyak 20 gram kemudian diseduh ke dalam air sebanyak 1000 mL dengan suhu 100°C secara terpisah. Kemudian di tunggu selama 5 menit kemudian disaring sehingga didapatkan filtrat teh. Masing-masing filtrat teh tersebut kemudian dicampur sesuai perlakuan yang telah ditentukan. Selanjutnya ditambahkan gula sebanyak 100 gram ke dalam campuran filtrat tersebut diaduk hingga larut. Kemudian larutan tersebut didinginkan hingga suhu $\pm 30^{\circ}\text{C}$. Setelah larutan mencapai suhu 30°C dipindahkan ke dalam toples kaca untuk proses fermentasi kombucha. *Mother tea* dimasukkan ke dalam larutan teh tersebut sebanyak 100 mL. Toples kaca ditutup dengan menggunakan kain bersih dan dilakukan fermentasi selama 8 hari.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan Perlakuan substitusi teh hitam dan teh daun kirinyuh (K) yaitu dengan berbagai konsentrasi 100%, 95% : 5% , 90% : 10%, 85% : 15% dan 80% : 20% dengan lama fermentasi selama 8 hari. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga menghasilkan 20 unit percobaan.

Analisis Penelitian

Uji Sensori

Analisis sensori dilakukan dengan uji hedonik dan uji deskriptif pada hari ke-8 untuk mengetahui tingkat kesukaan dan deskriptif pada sampel teh kombucha berdasarkan respon panelis. Pada uji ini, meminta panelis untuk mengamati warna, mencium aroma, merasakan dan memberikan penilaian terhadap hasil penelitian. Kategori penilaian hedonik terdiri atas 5 tingkatan, yaitu sangat suka (5), suka (4), agak suka (3), tidak suka (2), dan sangat tidak suka (1). Sedangkan penilaian deskriptif kategori warna dilakukan dengan cara melihat dan mengamati warna dari teh kombucha, penilaian terhadap aroma dan rasa dilakukan dengan cara mencium dan mencicipi teh kombucha. Untuk warna dengan kategori merah (5), coklat kemerah (4), coklat (3), kuning kecoklatan (2), dan kuning (1). Untuk aroma dengan kategori sangat tidak beraroma daun kirinyuh (5), tidak beraroma daun kirinyuh (4), agak beraroma daun kirinyuh (3), beraroma daun kirinyuh (2), sangat beraroma daun kirinyuh (1). Dan untuk rasa dengan kategori sangat tidak asam (5), tidak asam (4), agak asam (3), asam (2) dan sangat asam (1). Pengujian dilakukan pada 30 panelis. Setelah data terkumpul, dilakukan analisa untuk mengetahui kesimpulan dari hasil pengujian.

Analisis Aktivitas antioksidan metode DPPH (Nintiasari dan Ramadhani, 2022)**1. Pembuatan Larutan DPPH 0,4 mM**

Larutan DPPH dibuat dengan cara menimbang DPPH sebanyak 0,0078 gram. Kemudian ditambahkan etanol 95% ke dalam labu ukur 50 ml, kemudian dihomogenkan hingga larut.

2. Pembuatan Larutan Sampel Teh

Larutan sampel teh kombucha dibuat dengan cara mengambil sampel teh kombucha menggunakan mikropipet sebanyak 0,3 mL ke dalam labu ukur 25 mL, kemudian ditambahkan aquades hingga tanda tera. Sehingga memperoleh larutan induk 12.000 ppm. Kemudian dibuat variasi konsentrasi 480 ppm, 960 ppm, 1440 ppm, 1920 ppm dan 2400 ppm.

3. Pembuatan Larutan blanko

Larutan Blanko dilakukan dengan memipet 4 ml etanol 95% dan 1 mL larutan DPPH 0,4 mM ke dalam tabung reaksi, divortex dan diinkubasi pada ruangan gelap selama 30 menit. Diukur absorbansinya pada panjang gelombang 518 nm.

4. Pengujian Sampel

Etanol 95% dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 3 mL, kemudian disusul dengan sampel teh kombucha sebanyak 1 mL dan larutan DPPH 0,4 mM 1 mL. Selanjutnya divortex hingga homogen kemudian diinkubasi di ruangan gelap selama 30 menit. Setelah itu diuji nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang 518 nm. Kapasitas antioksidan masing-masing sampel dihitung sebagai persentase inhibisi radikal DPPH.

5. Penentuan nilai % inhibisi

Pengujian antioksidan metode DPPH dilakukan dengan melihat perubahan warna masing-masing sampel setelah diinkubasi bersama larutan DPPH. Jika semua elektron DPPH berpasangan dengan elektron pada sampel larutan maka akan terjadi perubahan warna sampel dimulai dari ungu tua hingga kuning terang. Kemudian sampel diukur nilai absorbansi menggunakan spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang 518 nm dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Antioksidan} = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100\%$$

Keterangan:

A0 = Nilai absorbansi kontrol (Blanko)

A1 = Nilai absorbansi Sampel

Penentuan IC₅₀ ditentukan dengan memplotkan presentase inhibisi yang diperoleh ke dalam persamaan regresi $y = ax + b$ dimana sampel y adalah nilai % inhibisi dan x merupakan konsentrasi.

Analisis Data

Data penelitian dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) satu faktor pada rancangan acak lengkap (RAL) untuk mengevaluasi pengaruh Substitusi teh hitam dan teh daun kirinyuh terhadap karakteristik organoleptik dan aktivitas antioksidan teh kombucha. Perlakuan yang berpengaruh di uji lanjut menggunakan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) untuk menentukan perbedaan signifikan antar perlakuan jika terdapat efek yang signifikan pada tingkat $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Hasil rekapitulasi analisis ragam (ANOVA) teh kombucha berbasis teh hitam dan teh daun kirinyuh terhadap penilaian organoleptik hedonik dan deskriptif yang meliputi penilaian warna, aroma, rasa, dan *overall* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Sidik Ragam Organoleptik Teh Kombucha

No.	Variabel Pengamatan	Analisis Ragam	
		Hedonik	Deskriptif
1	Warna	*	**
2	Aroma	**	**
3	Rasa	**	*
4	<i>Overall</i>	**	-

Keterangan: * = berpengaruh nyata ($P < 0,05$) ** = berpengaruh sangat nyata ($P < 0,05$) dan ($P < 0,01$)

Berdasarkan hasil analisis ragam penilaian hedonik pada Tabel 1 menunjukkan bahwa formulasi teh hitam dan teh daun kirinyuh berpengaruh sangat nyata terhadap rasa, aroma dan *overall* teh kombucha dan berpengaruh nyata terhadap warna teh kombucha. Sedangkan penilaian deskriptif menunjukkan bahwa substitusi teh hitam dan teh daun kirinyuh berpengaruh sangat nyata terhadap aroma dan warna teh kombucha dan berpengaruh nyata terhadap rasa teh kombucha.

Warna

Hasil analisis organoleptik parameter warna teh kombucha berbasis teh hitam dan teh daun kirinyuh dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil analisis organoleptik hedonik dan deskriptif parameter warna teh kombucha

Perlakuan	Hedonik		Deskriptif	
	Rerata \pm SD	Kategori	Rerata \pm SD	Kategori
K0 (100%)	3,93 ^{ab} \pm 0,64	Suka	2,80 ^{ab} \pm 0,96	coklat
K1 (95% : 5%)	4,20 ^a \pm 0,76	Suka	3,23 ^a \pm 0,97	coklat
K2 (90% : 10%)	4,00 ^{ab} \pm 0,95	Suka	2,83 ^{ab} \pm 0,95	coklat
K3 (85% : 15%)	3,73 ^{ab} \pm 0,87	Suka	2,77 ^b \pm 0,63	coklat
K4 (80% : 20%)	3,57 ^b \pm 0,97	Suka	2,27 ^c \pm 0,45	Kuning kecoklatan

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05 taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 3. Hasil penilaian organoleptik terhadap warna teh kombucha menunjukkan bahwa nilai rata-rata organoleptik hedonik dan deskriptif tertinggi adalah perlakuan K1 4,20 (hedonik) dan yang terendah terdapat pada perlakuan K4 3,57. Hal ini menunjukkan bahwa produk dengan komposisi K1 (95% : 5%) sangat disukai oleh panelis hal ini disebabkan warna dari teh kombucha perlakuan K1 memiliki warna yang familiar dimata panelis yaitu warna coklat. Hal ini sejalan dengan penelitian Indrawan dan Nairfana (2022) bahwa panelis cenderung lebih menyukai warna teh kombucha yang pekat dan familiar, seperti hijau kecokelatan, coklat, hingga coklat kemerahan.

Sedangkan rerata penilaian organoleptik deskriptif tertinggi terdapat pada perlakuan K1 (95% : 5%) yaitu 3,23 kategori coklat dan rerata terendah terdapat pada perlakuan K4 (80% : 20%) yaitu 2,27 kategori kuning kecokelatan. Warna yang dihasilkan selama fermentasi 8 hari disebabkan oleh pigmen warna pada daun seperti klorofil dan karotenoid dan juga kandungan tanin didalamnya (Sari *et al.*, 2020). Warna teh kombucha perlakuan K1 (95% : 5%) yang berwarna coklat berbeda dengan warna teh kombucha perlakuan K4 (80% : 20%) yang berwarna kuning kecokelatan. Perbedaan warna teh kombucha antara perlakuan K1 (95% teh hitam dan 5% teh daun kirinyuh) dengan perlakuan K4 (80% teh hitam dan 20% teh daun kirinyuh) disebabkan oleh variasi komposisi daun teh yang digunakan, yang memengaruhi kandungan senyawa polifenol dan pigmen warna dalam kombucha. Berdasarkan penelitian Putri *et al.* (2023) bahwa Perbedaan warna pada kombucha bergantung pada substrat yang digunakan, baik itu teh yang digunakan ataupun jenis pemanis yang digunakan.

Teh hitam mengandung *thearubigins*, yaitu kelompok polifenol yang memberikan warna merah-coklat khas pada kombucha teh hitam (Putri *et al.*, 2023). Semakin tinggi proporsi teh hitam, maka warna kombucha cenderung lebih gelap dan merah-coklat karena kandungan *thearubigins* yang lebih dominan. Sebaliknya, penambahan daun kirinyuh yang memiliki komposisi kimia berbeda pada proporsi lebih besar seperti pada perlakuan K4 (80% : 20%) akan mengubah profil polifenol dan pigmen, sehingga warna kombucha menjadi berbeda dari teh kombucha yang menggunakan dominan teh hitam dominan seperti pada perlakuan K1 (95% : 5%). Berdasarkan penelitian Rahmi dan Susanti (2023) bahwa daun kirinyuh memiliki karakteristik kimia dan warna yang khas, serta rasa dan aroma yang berbeda dibandingkan teh konvensional. Proses pengolahan daun kirinyuh menghasilkan teh dengan karakteristik warna yang berbeda. Hal inilah yang kemungkinan besar mempengaruhi warna akhir jika digunakan sebagai bahan dasar teh kombucha. Semakin banyak penambahan daun kirinyuh sebagai formulasi teh hitam, kemungkinan terjadi perubahan warna yang signifikan, seperti warna yang lebih cerah atau kurang pekat..

Aroma

Hasil analisis organoleptik parameter aroma teh kombucha berbasis teh hitam dan teh daun kirinyuh dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil analisis organoleptik hedonik dan deskriptif parameter aroma teh kombucha

Perlakuan	Hedonik		Deskriptif	
	Rerata \pm SD	Kategori	Rerata \pm SD	Kategori
K0 (100%)	3,73 ^{ab} \pm 0,74	Suka	3,67 ^a \pm 1,06	Tidak beraroma daun kirinyuh
K1 (95% : 5%)	3,83 ^a \pm 0,70	Suka	3,17 ^b \pm 0,76	Agak beraroma daun kirinyuh
K2 (90% : 10%)	3,30 ^{bc} \pm 0,70	Agak Suka	2,93 ^{bc} \pm 0,94	Agak beraroma daun kirinyuh
K3 (85% : 15%)	3,37 ^c \pm 0,67	Agak Suka	2,87 ^{bc} \pm 0,97	Agak beraroma daun kirinyuh
K4 (80% : 20%)	3,10 ^c \pm 0,92	Agak Suka	2,50 ^c \pm 0,78	Beraroma daun kirinyuh

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05 taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan penilaian organoleptik hedonik dan deskriptif teh kombucha bahwa substitusi teh hitam dan teh daun kirinyuh berpengaruh sangat nyata terhadap aroma dari teh kombucha. Nilai rerata hedonik parameter aroma tertinggi terdapat pada perlakuan K1(95% : 5%) yaitu 3,83 dan rerata terendah terdapat pada perlakuan K4 (80% : 20%) 3,10. Data ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi persentase penambahan teh daun kirinyuh maka menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma dari teh kombucha. Hal ini dikarenakan daun kirinyuh memiliki senyawa volatil yang menyebabkan daun kirinyuh memiliki bau yang khas dan menyengat (Riawati *et al.*, 2022).

Nilai rerata penilaian organoleptik deskriptif tertinggi terdapat pada perlakuan K0 (100% teh hitam) 3,67 berkategori tidak beraroma daun kirinyuh dan rerata terendah terdapat pada perlakuan K4 (80% : 20%) 2,50 berkategori beraroma daun kirinyuh. Hal ini dikarenakan Perlakuan K0 (100% teh hitam) tidak ada penambahan daun kirinyuh sedangkan pada perlakuan K4 (80% : 20%) terdapat penambahan daun kirinyuh sebanyak 20%. Aroma yang terdapat pada teh kombucha disebabkan karena adanya asam-asam organik dan aroma yang ditimbulkan pada daun teh itu sendiri. Aroma pada teh kombucha juga disebabkan oleh senyawa-senyawa volatil antara lain alkohol, asam asetat, dan asam-asam organik yang terbentuk sehingga menimbulkan aroma asam yang khas (Purnami *et al.*, 2018).

Rasa

Hasil analisis organoleptik parameter rasa teh kombucha berbasis teh hitam dan teh daun kirinyuh dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Hasil analisis organoleptik hedonik dan deskriptif parameter rasa teh kombucha

Perlakuan	Hedonik		Deskriptif	
	Rerata \pm SD	Kategori	Rerata \pm SD	Kategori
K0 (100%)	3,97 ^a \pm 0,93	Suka	3,10 ^{ab} \pm 0,96	Agak asam
K1 (95% : 5%)	4,07 ^a \pm 0,74	Suka	3,37 ^a \pm 1,07	Agak asam
K2 (90% : 10%)	3,70 ^a \pm 0,75	Suka	3,20 ^a \pm 1,03	Agak asam
K3 (85% : 15%)	3,20 ^b \pm 0,89	Agak Suka	2,6 ^b \pm 1,38	Agak asam
K4 (80% : 20%)	3,10 ^b \pm 0,71	Agak Suka	2,90 ^{ab} \pm 0,96	Agak asam

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05 taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan hasil analisis pengaruh formulasi teh hitam dan teh daun kirinyuh berpengaruh sangat nyata pada penilaian organoleptik hedonik terhadap parameter rasa teh kombucha dan berpengaruh nyata pada penilaian organoleptik deskriptif terhadap rasa teh kombucha. Nilai rerata penilaian organoleptik hedonik tertinggi berada pada perlakuan K1(95% : 5%) yaitu 4,07 kategori suka. Sedangkan nilai rerata terendah berada pada perlakuan K4 (80% : 20%) yaitu 3,10 kategori agak suka. Rasa pada perlakuan penambahan 95% teh hitam : 5% daun kirinyuh lebih disukai dibandingkan dengan perlakuan 80% teh hitam : 20% daun kirinyuh hal ini disebabkan karena menurut penelitian Abudurehman *et al.*, 2022 teh hitam memiliki rasa yang khas, cenderung asam atau pahit dengan aroma yang kuat hal ini karena proses fermentasi enzimatis yang menghasilkan senyawa seperti theaflavin dan thearubigi yang ada pada teh hitam. Pada perbandingan 95% teh hitam dan 5% daun kirinyuh, rasa khas teh hitam masih dominan sehingga lebih familiar dan disukai oleh konsumen yang terbiasa dengan rasa teh hitam. Berbeda dengan perlakuan K4 (80% : 20%) rasa daun kirinyuh lebih dominan dan menimbulkan rasa yang kurang familiar di lidah panelis sehingga menurunkan tingkat kesukaan panelis. Berdasarkan penelitian (Rahmi dan Susanti, 2023) daun kirinyuh (*Chromolaena odorata*) mengandung flavonoid dan senyawa metabolit sekunder lain yang dapat memengaruhi rasa dan aroma.

Penilaian organoleptik deskriptif dengan rerata tertinggi terdapat pada perlakuan K1 (95% : 5%) yaitu 3,37 kategori agak asam sedangkan nilai rerata terendah berada pada perlakuan K3 (85% : 15%) yaitu 2,6 agak asam. Rasa dari teh kombucha untuk semua perlakuan berada pada kategori agak asam. Menurut penelitian Putri *et al.* (2023) bahwa fermentasi selama 8 hari menimbulkan rasa yang tidak terlalu asam hal ini disebabkan karena asam organik yang terbentuk belum terlalu tinggi. Menurut penelitian Akbar *et al.* (2023) Awal fermentasi teh masih terasa manis, tetapi lalu hilang waktu gula dipecah. Pada saat yang sama, aktivitas bakteri menimbulkan rasa asam, sebagai akibatnya terjadi proses peralihan berdasarkan rasa manis ke rasa asam, gula membangun alkohol melalui proses fermentasi, yang kemudian terurai menjadi asam sehingga terjadi peningkatan keasaman total.

Overall

Hasil analisis organoleptik parameter warna teh kombucha berbasih teh hitam dan teh daun kirinyuh dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Hasil analisis organoleptik hedonik dari segi *overall*

Perlakuan	Hedonik	
	Rerata \pm SD	Kategori
K0 (100%)	3,73 ^a \pm 0,69	Suka
K1 (95% : 5%)	3,80 ^a \pm 0,61	Suka
K2 (90% : 10%)	3,77 ^a \pm 0,73	Suka
K3 (85% : 15%)	3,43 ^{ab} \pm 0,63	Agak Suka
K4 (80% : 20%)	3,20 ^b \pm 0,76	Agak Suka

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05 taraf kepercayaan 95%.

Overall merupakan penerimaan secara keseluruhan menunjukkan penilaian panelis secara umum terhadap suatu produk. Hasil analisis dari uji organoleptik secara keseluruhan mencakup penilaian terhadap parameter dari mulai aroma, rasa, dan warna (Rochmah *et al.*, 2019). Penilaian secara keseluruhan memberikan pengaruh yang sangat nyata antara perlakuan satu dengan perlakuan yang lainnya. Nilai rerata tertinggi terdapat pada perlakuan K1 (95% : 5%) yaitu 3,80 kategori suka. sedangkan nilai rerata terendah terdapat pada perlakuan K4 (80% : 20%) yaitu 3,20 kategori agak suka. Penilaian ini menunjukkan bahwa formulasi teh hitam dan daun kirinyuh baik dari segi aroma, rasa dan warna dari teh kombucha dapat diterima baik oleh panelis.

Analisis Aktivitas Antioksidan

Hasil analisis antioksidan sebelum fermentasi dan setelah fermentasi perlakuan kontrol K0(100% teh hitam) dan perlakuan terpilih K1(95% : 5%) dapat dilihat pada tabel 6 dan 7.

Tabel 6. Hasil Analisis Antioksidan Sebelum Fermentasi

Perlakuan	Konsentrasi (ppm)	Rerata Absorbansi	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
K0 (100% teh hitam)	600	0,67	15,02	1.676,5
	1.200	0,52	33,78	
	1.800	0,39	51,11	
	2.400	0,28	64,67	
	3.000	0,22	72,62	
K1 (95% : 5%)	600	0,64	18,02	1.522,3
	1.200	0,47	40,33	
	1.800	0,33	57,17	
	2.400	0,26	66,17	
	3.000	0,21	72,89	

Berdasarkan hasil analisis antioksidan sebelum fermentasi 8 hari nilai IC₅₀ K1 adalah 1.522,3 ppm lebih rendah dibandingkan K0 yaitu sebesar 1.676,5 ppm. Nilai IC₅₀ yang lebih rendah menandakan bahwa perlakuan K1 memiliki aktivitas antioksidan yang lebih baik dibandingkan dengan Kontrol. Data ini menunjukkan bahwa penambahan daun krinyuh sebanyak 5% meningkatkan aktivitas antioksidan pada teh kombucha.

Tabel 7. Hasil analisis aktivitas antioksidan setelah fermentasi

Perlakuan	Konsentrasi (ppm)	Rerata Absorbansi	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
K0 (100% teh hitam)	480	0,64	6	1.653,8
	960	0,49	28,11	
	1.440	0,38	43,29	
	1.920	0,31	54,46	
	2.400	0,23	66,54	
K1 (95% : 5%)	480	0,68	11,71	1.247
	960	0,48	37,45	
	1.440	0,39	50,19	
	1.920	0,22	71,57	
	2.400	0,16	79,69	

Berdasarkan hasil analisis antioksidan setelah fermentasi 8 hari nilai IC₅₀ K1 adalah 1.247 ppm lebih rendah dibandingkan K0 yaitu sebesar 1.653,8 ppm. Nilai IC₅₀ yang lebih rendah menandakan bahwa perlakuan K1 memiliki aktivitas antioksidan yang lebih baik setelah fermentasi 8 hari. Data ini menunjukkan bahwa fermentasi selama 8 hari meningkatkan aktivitas antioksidan pada kedua perlakuan, namun kombinasi 95% teh hitam dengan 5% teh daun kirinyuh (K1) memberikan hasil aktivitas antioksidan yang lebih baik dibandingkan 100% teh hitam (K0). Setelah fermentasi 8 hari, perlakuan K1 menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan K0, yang terlihat dari nilai IC₅₀ yang lebih rendah dan % inhibisi yang lebih tinggi pada berbagai konsentrasi. Ini mengindikasikan bahwa penambahan 5% teh daun kirinyuh dapat meningkatkan potensi antioksidan kombucha.

Berdasarkan hasil data di atas bahwa nilai IC₅₀ teh kombucha perlakuan kontrol sebelum fermentasi yaitu 1.676,5 sedangkan perlakuan terpilih K1(95% : 5%) memiliki nilai IC₅₀ sebesar 1.522,3 dan untuk nilai IC₅₀ teh kombucha perlakuan kontrol setelah fermentasi yaitu 1.653,8 sedangkan perlakuan K1(95% : 5%) sebesar 1.247. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa proses fermentasi dan penambahan daun kirinyuh dapat meningkatkan antioksidan dari teh kombucha. Proses fermentasi dapat meningkatkan aktivitas antioksidan diakibatkan oleh hasil metabolisme mikroorganisme pada kombucha selama proses fermentasi (Puspitasari *et al.*, 2017). Menurut penelitian Hassmy *et al.* (2017) metabolisme mikroorganisme pada kombucha meningkatkan senyawa fenol karena adanya proses biotransformasi yang memanfaatkan enzim suatu sel tanaman untuk meningkatkan aktivitas biologis tertentu serta meningkatnya aktivitas antioksidan disebabkan karena adanya fenolik bebas yang dihasilkan selama proses fermentasi, sehingga semakin tinggi kadar fenolik yang dihasilkan semakin tinggi aktivitas antioksidannya. Selain itu daun kirinyuh yang digunakan sebagai bahan tambahan

dalam pembuatan teh kombucha mengandung beberapa senyawa utama seperti tannin, fenol, flavonoid, saponin dan steroid. yang dimana Flavonoid merupakan antioksidan (Rahmawati *et al.*, 2024). Menurut Suhardin dan Subaidah (2016) bahwa tinggi rendahnya aktivitas antioksidan yang dihasilkan oleh kombucha dipengaruhi oleh aktivitas antioksidan yang dimiliki bahan dasar dari pembuatan teh kombucha dalam hal ini teh hitam dan daun kirinyuh.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa formulasi teh hitam dan teh daun kirinyuh dalam pembuatan teh kombucha memberikan berpengaruh sangat nyata terhadap penilaian organoleptik hedonik aroma, rasa dan overall. Serta berpengaruh nyata terhadap penilaian organoleptik hedonik warna. Dari segi penilaian organoleptik deskriptif aroma dan warna memiliki pengaruh sangat nyata. Sedangkan penilaian organoleptik deskriptif dari segi warna itu berpengaruh nyata. Perlakuan terpilih terdapat pada perlakuan K1(95% teh hitam : 5 % teh daun kirinyuh) yang memiliki rerata penilaian hedonik dari segi warna sebesar 4,20, aroma sebesar 3,83, rasa sebesar 4,07 dan *overall* sebesar 3,80. Sedangkan rerata penilaian deskriptif dari segi warna sebesar 2,23, aroma sebesar 3,17 dan rasa sebesar 3,37.

Penambahan daun kirinyuh meningkatkan aktivitas antioksidan teh kombucha dibandingkan dengan kontrol yang hanya menggunakan teh hitam. Hal ini di tandai dengan nilai IC_{50} perlakuan kontrol (100% teh hitam) lebih tinggi dibandingkan dengan nilai IC_{50} perlakuan K1 (95% teh hitam : 5% teh daun kirinyuh).

DAFTAR PUSTAKA

- Abudurehman B, Yu X, Fang D and Zhang H. 2022. Enzymatic Oxidation of Tea Catechins and its Mechanism. *Molecules*, 27(3): 1-15.
- Akbar MA, Khairunnisa K, Mardiah M and Pandia ES. 2023. The Effect of Fermentation Time on The Organoleptic Test of Kombucha Tea. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(3): 521-527.
- Chan EWC, Soh EY, Tie PP and Law YP. 2011. Antioxidant and antibacterial properties of green , black , and herbal teas of *Camellia sinensis*. *Pharmacognosy*, 3(4): 266–273.
- Dongoran M. 2023. Identify the Ingredients in Kombucha, Which is Safe for Magh and Gerd Sufferers. *Bioedunis Journal*, 2(2): 83-89.
- Hassmy NP. 2017. Analisis Aktivitas Antioksidan pada Teh Hijau Kombucha Berdasarkan Waktu Fermentasi Yang Optimal. *Pharmakon*, 6(4): 67-74.
- Indrawan H dan Nairfana I. 2022. Variasi Lama Waktu Fermentasi Terhadap pH, Organoleptik dan Kandungan Antioksidan Teh Kombucha Daun Kersen Dengan Ekstrak Mangga. *Journal Food And Agroindustry*, 3(1): 83-95.
- Nintiasari J dan Ramadhani MA. 2022. Uji Kuantitatif Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha Daun Kersen (*Muntingia calabura*). Indonesian. *Journal of Pharmacy and Natural Product*, 5(2): 174-183.

- Nisak YK. 2023. Studi Aktivitas Antioksidan Minuman Fermentasi Kombucha: Kajian Pustaka. *Agritepa*, 10(1): 23-34.
- Purnami KI, Jambe AA, dan Wisaniyasa NW. 2018. Pengaruh jenis teh terhadap karakteristik teh kombucha. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 7(2): 1-10.
- Puspitasari Y, Palupi, R dan Nurikasari M. 2017. Analisis Kandungan Vitamin C Teh Kombucha Berdasarkan Lama Fermentasi Sebagai Alternatif Minuman Untuk Antioksidan. *Global Health Science*, 2(3): 245-253.
- Putri DA, Komalasari H, Ulpiana M, Salsabila A dan Arianto AR. 2023. Produksi Kombucha Teh Hitam Menggunakan Jenis Pemanis dan Lama Fermentasi Berbeda. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 6(7): 640-656.
- Putri IA, Sholikah SA, Mubasyiroh, Prasetyo OB, Aini N dan Yulianti E. 2024. Teh Hitam *Cammelia sinensis* dan Manfaatnya Untuk Kesehatan Pendekatan Berbasis Sains dan Nilai Islam. *Journal of Islamic Integration Science and Technology*, 2(2): 233 – 260.
- Rahmi S dan Susanti D. 2023. Pemanfaatan Daun Kirinyuh (*Chromolaen odorata L.*) Sebagai Alternatif Teh Herbal Menggunakan Optimasi Suhu Pengeringan Oven. *Serambi Journal of Agricultural Technology*, 5(1): 47- 51.
- Rahmi S dan Susanti. 2023. Efektivitas Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Sensori Teh Herbal Daun Kirinyuh (*Chromolaen odorata L.*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 15(2): 65-70.
- Riawati R dan Suhirman, S. 2022. Uji Efektivitas dan Organoleptik Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena Odorata*) Sebagai Insektisida Alami Kutu Rambut (*Pediculus Humanus Capitis*) Dengan Variasi Konsentrasi. *Journal Of Herbal, Clinical And Pharmaceutical Science (Herclips)*, 3(02): 56-62.
- Rochmah MM, Ferdiansyah MK, Nurdyansyah F dan Ujjanti R M D. 2019. Pengaruh Penambahan Hidrokoloid dan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristik Fisik dan Organoleptik Selai Lembaran Pepaya (*Carica Papaya L.*). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 7(4): 42-52.
- Rosada1 FFA, Agustina E dan Faizah H. 2023. Pengaruh Konsentrasi Gula Terhadap Karakteristik Fisika, Kimia dan Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha Daun Belimbing Wuluh (*Avverhoa bilimbi linn.*). *Journal of Science and Technology*, 16(1): 27-34.
- Sari DK, Affandi DR dan Prabawa S. 2020. Pengaruh Waktu dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Teh Daun Tin (*Ficus Carica L.*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 12(2): 68-77.
- Suhardini, Prasis N dan Zubaidah E. 2016. Studi Aktivitas Antioksidan Kombucha dari Berbagai Jenis Daun Selama Fermentasi. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(1): 221-229.
- Wijayanti S, Mustamin F dan Heriani (2022). Formulasi dan Uji Antibakteri Masker Peel-Off Ekstrak Daun Gulma Siam (*Chromolaena odorata L.*) Terhadap *Propionibacterium Acnes*. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 19(2): 348-362.