

Effect of Fermentation Time on Antioxidant Activity of Turmeric Kombucha (*Curcuma longa* L.) as a Probiotic Drink

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Kombucha Kunyit (*Curcuma longa* L.) Sebagai Minuman Probiotik

Eri Nafisah¹⁾, Rahmah Utami Budiandari¹⁾

¹⁾ Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: rahmautami@umsida.ac.id

Abstract. *This research used one-factor RCBD, carried out starting in September 2023 four months in the Microbiology and Food Biotechnology Laboratory of the Bachelor of Food Technology Department, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This research used fermentation time as factor (3,5,7,9,11,13,15) days and analysis of antioxidant activity was analyzed by DPPH method. The resulting data will be processed using ANOVA followed by the BNJ test at the 5% level. The study showed that the time fermentation showed the antioxidant activity of turmeric kombucha was 57.58 ppm – 189.90 ppm. Increasing freephenol levels during fermentation will increases the antioxidant activity of kombucha. The fermentation time of turmeric kombucha affected its antioxidant activity. Further research regarding the physicochemical and organoleptics of turmeric kombucha will increase diversification of probiotic drinks.*

Keywords - *Curcuma longa* L., Kombucha, Fermentation Time

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan memformulasikan kombucha kunyit tinggi antioksidan dan menganalisis aktivitas antioksidan kombucha kunyit. Penelitian menggunakan RAK (Rancangan Acak Kelompok) satu faktor, dilaksanakan mulai bulan September 2023 selama 4 bulan di Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Pangan Prodi Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Faktor yang digunakan lama fermentasi (3,5,7,9,11,13,15) hari. Akvititas antioksidan dianalisis dengan metode DPPH. Data yang dihasilkan akan diolah menggunakan ANOVA dilanjutkan dengan uji BNJ taraf 5%. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan lama fermentasi menunjukkan aktivitas antioksidan kombucha kunyit sebesar 57,58 ppm – 189,90 ppm. Peningkatan kadar fenol bebas selama fermentasi meningkatkan aktivitas antioksidan kombucha. Lama fermentasi mempengaruhi aktivitas antioksidan kombucha kunyit. Penelitian lebih lanjut terkait karakteristik fisiko kimia dan organoleptik kombucha kunyit sehingga menambah keanekaragaman minuman probiotik.*

Kata Kunci - *Curcuma longa* L., Kombucha, Lama fermentasi

I. PENDAHULUAN

Kunyit (*Curcuma longa* L.) adalah tanaman herbal dari Asia Tenggara, bagian utama yang dimanfaatkan adalah rimpang terutama di India dan Indonesia [1], pemanfaatan terbatas obat herbal dan bumbu [2]. Sebuah senyawa aktif kunyit yakni komponen fenolik yaitu *diarylheptanoids* dan *diarylpentanoids* [3] yang tergolong salah satu diantaranya adalah kurkumin, bersifat antioksidan, antibakteri [4], kadar kurkumin mencapai 3-15% [3], aktivitas antioksidan setara dengan vitamin C dan E [5].

Produk bioteknologi konvensional yang berfungsi sebagai minuman probiotik adalah kombucha, yaitu teh yang difermentasi selama 4-14 [6], memanfaatkan Symbiotic culture of bacteria and yeast yaitu bakteri (*Acebacter xlynum*) dan beberapa macam khamir [7,8,9]. Teh fermentasi ini termasuk dalam minuman probiotik karena meningkatkan imunitas [7], menghambat pertumbuhan mikroorganisme berbahaya dalam saluran usus, mencegah penyakit cardiovascular, cerebrovascular, bersifat antibakteri dan antioksidan [10, 11].

Fermentasi adalah proses kimiawi yang mengubah senyawa organik oleh enzim yang dibuat oleh mikroorganisme dari kultur bakteri dan ragi, yang menghasilkan vitamin dan mineral serta asam-asam organik dalam kombucha [12], serta asam asetat, alkohol, polifenol sehingga kombucha bermanfaat bagi kesehatan, salah satunya berpotensi melindungi kerusakan oksidatif [13,14]. Fermentasi mempengaruhi antioksidan dan antibakteri kombucha dimana pada hari fermentasi tertentu nilai aktivitas antioksidan lebih tinggi [15]. Antioksidan adalah senyawa oksigen reaktif yang mampu menghentikan reaksi oksidasi dengan mengikat molekul yang sangat reaktif [16], sehingga terjadi ketidakseimbangan oksidan dengan antioksidan dalam sel akibat reactive oxygen species berlebih [17].

Pada penelitian yang dilakukan [17] pembuatan minuman kombucha cascara kopi arabika selama waktu fermentasi menunjukkan nilai IC50 antioksidan meningkat selama waktu fermentasi 4-14 hari dengan nilai

52,021-262,298 ppm yang menandakan antioksidan semakin rendah seiring lamanya fermentasi. Sedangkan pada penelitian [16] inovasi minuman herbal yang difermentasi dengan starter kombucha dan pengaruhnya terhadap mutu organoleptik, pH dan antioksidan dengan penambahan ekstrak rimpang jahe sebagai substrat mengasilkan pengaruh lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap wara, rasa, derajat keasaman dan antioksidan. Salah satu diantara banyaknya minuman probiotik adalah kombucha yang kaya akan kandungan bioaktif, bagitupula dengan rimpang kunyit. Kombinasi kedua substrat tersebut dapat menciptakan inovasi minuman fungsional. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan antioksidan minuman probiotik kombucha kunyit yang kaya akan antioksidan.

II. METODE

A. Tempat dan Waktu

Studi dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan dilaksanakan pada bulan september-desember 2023.

B. Alat dan Bahan

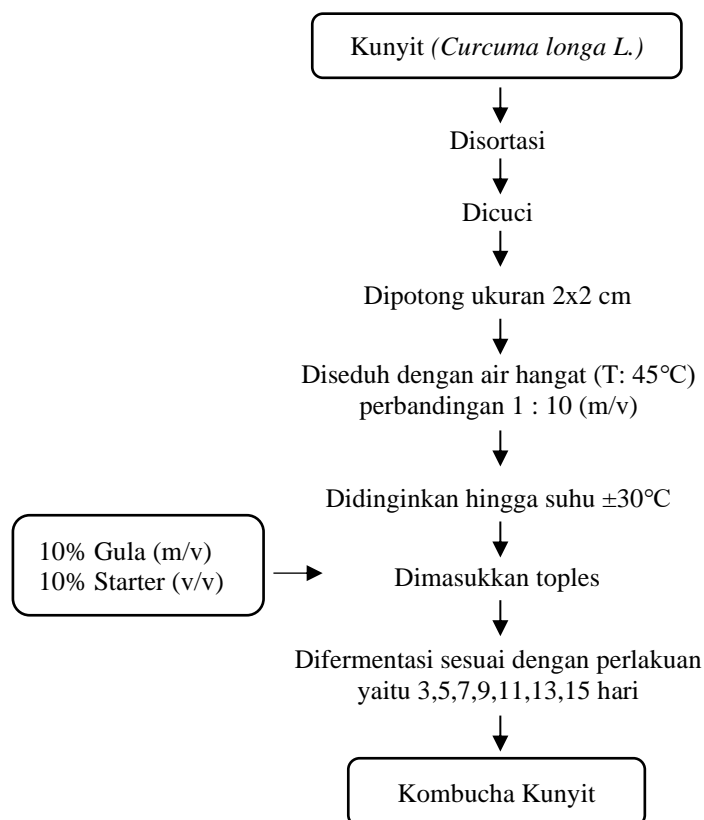
Alat yang diperlukan adalah wadah kaca, kain penutup, karet, saringan, kompor listrik, termometer, timbangan analitik, gelas ukur, hand refractometer. Bahan yang digunakan adalah kunyit yang berasal dari pasar tradisional tanggulangin, scoby, starter, air dan gula pasir.

C. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan RAK satu faktor lama fermentasi kombucha kunyit (3, 5, 7, 9, 11, 13 dan 15 hari) dan dilanjutkan uji ANOVA kemudian dilakukan pengujian fisik.

D. Prosedur Penelitian

Kunyit segar dicuci bersih, dipotong ukuran 2x2 cm, potongan kunyit diseduh air hangat perbandingan 1:10 suhu 45°C, didiamkan dan disaring menggunakan saringan 100 mesh. Didinginkan hingga suhu 30°C, ditambahkan gula 10% dan cairan starter sebanyak 10%. Campuran larutan dimasukkan kedalam toples kaca, induk SCOBY dimasukkan, ditutup menggunakan kain flannel dan diikat. Simpan dalam ruangan yang tidak terpapar sinar matahari. Fermentasi kombucha sesuai dengan perlakuan dan dilakukan analisis fisik. Diagram pembuatan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pembuatan [18]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas antioksidan kombucha kunyit dapat dilihat pada Tabel 1.

Perlakuan	Rerata IC ₅₀ (ppm) ±StDev
T1 (Fermentasi 3 hari)	57,58±0,320 ^e
T2 (Fermentasi 5 hari)	69,61±9,57 ^{de}
T3 (Fermentasi 7 hari)	86,04±7,05 ^{de}
T4 (Fermentasi 9 hari)	106,25±14,01 ^{cd}
T5 (Fermentasi 11 hari)	144,70±22,04 ^{bc}
T6 (Fermentasi 13 hari)	167,26±18,08 ^{ab}
T7 (Fermentasi 15 hari)	189,90±19,02 ^a
BNJ 5%	30,15*

Keterangan: Notasi berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Perbandingan Nilai IC₅₀ Antioksidan kombucha kunyit dengan perlakuan lama fermentasi dapat dilihat pada gambar 1. Nilai IC₅₀ aktivitas antioksidan kombucha kunyit berkisar antara 57,58 ppm hingga 189,90 ppm, faktor lama fermentasi menunjukkan pengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan kombucha kunyit.

Penelitian ini menunjukkan aktivitas antioksidan kombucha tertinggi pada fermentasi 3 hari sebesar 57,58 ppm. Prinsip kerja analisis ini adalah DPPH menyumbangkan radikal bebas stabil yang dicampur dengan senyawa antioksidan [17], antioksidan mendonorkan elemen hidrogen pada senyawa radikal bebas [19]. Suatu senyawa memiliki antioksidan kuat jika IC₅₀ senyawa kurang dari 50 ppm, dikatakan bahwa senyawa memiliki sifat antioksidan yang kuat. Jika IC₅₀ naik menjadi 50 - 100 ppm, sedang jika IC₅₀ naik menjadi 100 - 150 ppm antioksidan kuat, dikatakan lemah jika IC₅₀ naik menjadi 151 - 200 ppm, dan tidak aktif jika IC₅₀ kurang dari 500 ppm [20, 17]. Kombucha disinyalir memiliki antioksidan lebih tinggi dibandingkan teh tidak terfermentasi [21], disebabkan asam organik, vitamin, dan senyawa antioksidan yang terbentuk saat fermentasi [22].

Komponen polifenol dan flavonoid juga mempengaruhi sifat antioksidan [23], peningkatan total fenol berbanding lurus dengan sifat antioksidan [24], salah satunya saat fermentasi kadar genol bebas meningkat sehingga nilai aktivitas antioksidannya meningkat [9]. Faktor lain yang turut berpengaruh adalah proses fermentasi, jenis substrat, mikroorganisme yang digunakan [25]. Nilai aktivitas antioksidan kombucha apu-apu mengalami peningkatan sampai hari ke-4 an menurun pada hari ke-8 [20], sedangkan aktivitas antioksidan kombucha teh hijau menunjukkan hari fermentasi ke-1 hingga ke-5 menunjukkan aktivitas optimal [9].

Proses fermentasi mengakibatkan pH kombucha menurun dan nilai asam meningkat karena gula yang ditambahkan memicu aktivitas mikroorganisme sehingga menghasilkan asam-asam organik seiring dengan lama waktu fermentasi [5]. Bakteri *Acetobacter xylinum* dan khamir akan memetabolisme sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, glukosa dihidrolisis menjadi alkohol oleh khamir kemudian diubah menjadi asam-asam organik dan asam glukonat [26, 27].

Masyarakat Indonesia belum banyak mengenal minuman kombucha, padahal banyak diantaranya memiliki kebiasaan mengonsumsi seduhan teh. Rasa yang dihasilkan dari proses fermentasi kombucha kurang sesuai lidah masyarakat Indonesia padahal kombucha sendiri termasuk dalam minuman probiotik yang baik untuk dikonsumsi karena berbagai manfaatnya bagi kesehatan.

IV. KESIMPULAN

Lama proses fermentasi pada kombucha kunyit mempengaruhi nilai aktivitas antioksidan karena semakin lama fermentasi kandungan antioksidan lemah. Nilai aktivitas antioksidan kuat pada lama fermentasi 3 hari, sehingga kombucha kunyit berpotensi menjadi minuman probiotik. Diduga kunyit berpengaruh nyata terhadap nilai antioksidan kombucha kunyit. Selain itu, kandungan kurkumin pada kunyit diduga menjadi komponen bioaktif pada kombucha. Disarankan meneliti terkait kandungan biotif lainnya pada kombucha kunyit, karena kunyit merupakan salah satu rimpang yang kaya akan manfaat, selain itu juga dapat dilakukan analisis lebih lanjut terkait daya terima konsumen pada minuman fermentasi kombucha.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang membantu penelitian dan penyusunan laporan sehingga selesai dengan baik, terutama para dosen Teknologi Pangan dari Prodi Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan Pembimbing dari Pusat Riset Ekologi dan Etnobiologi Badan Riset dan Inovasi Nasional

REFERENSI

- [1] N., Baizuroh, Y. Yahdi, & Dewi, Y. K., "Uji Kualitas Hand Sanitizer Ekstrak Daun Kunyit (Curcuma Longa Linn)", *al-Kimiya*, 7(2), 88–94, 2020, <https://doi.org/10.15575/ak.v7i2.8744>
- [2] A. Amalraj, A. Pius, S. Gopi, and S. Gopi, "Biological activities of curcuminoids, other biomolecules from turmeric and their derivatives – A review," *J. Tradit. Complement. Med.*, vol. 7, no. 2, pp. 205–233, Apr. 2017, doi: 10.1016/j.jtcme.2016.05.005.
- [3] T. Suprihatin., Rahayu, S., Rifa'i, M., & Widyarti, S., "Senyawa pada Serbuk Rimpang Kunyit (Curcuma longa L.) yang Berpotensi sebagai Antioksidan", *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 5(1), 2020.
- [4] Riswanto, D., & Rezaldi, F., "Kombucha Tea: A Study On The Halal of Fermented Drinks", *International Journal Mathla'ul Anwar of Halal Issues*, 1(2), 71–77, 2021, <https://doi.org/10.30653/ijma.202112.28>
- [5] N. Pratama and U. Pato, "Kajian Pembuatan Teh Kombucha Dari Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.)", *Jom FAPERTA*, vol. 2, no. 2, 2015.
- [6] Z. Elok., Afgani, C. A., Kalsum, U., Srinta, I., & Blanc, P. J., "Comparison of in vivo antidiabetes activity of snake fruit Kombucha, black tea Kombucha and metformin", *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 17, 2019, 465–469. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2018.12.026>
- [7] B. R. Utami, P. A. Eko, A. Rima, and A. F. Nur, "Influence of Sucrose and Scoby Concentration on Physical Characteristics of Pineapple Skin Kombucha," *Acad. Open*, vol. 8, no. 2, Jul. 2023, doi: 10.21070/acopen.8.2023.6935.
- [8] F. Gaggia *et al.*, "Kombucha Beverage from Green, Black and Rooibos Teas: A Comparative Study Looking at Microbiology, Chemistry and Antioxidant Activity," *Nutrients*, vol. 11, no. 1, p. 1, Dec. 2018, doi: 10.3390/nu11010001.
- [9] N. P. Hassmy and J. Abidjulu, "Analisis Aktivitas Antioksidan Pada Teh Hijau Kombucha Berdasarkan Waktu Fermentasi Yang Optimal," *Pharmacoin*, vol. 6, no. 4, 2017.
- [10] X. Wang., Wang, D., Wang, H., Jiao, S., Wu, J., Hou, Y., Sun, J., & Yuan, J., "Chemical Profile and Antioxidant Capacity of Kombucha Tea by the Pure Cultured Kombucha", *LWT*, 168, 2022, 113931. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113931>
- [11] D. Wistiana and E. Zubaidah, "Karakteristik kimiawi dan mikrobiologis kombucha dari berbagai daun tinggi fenol selama fermentasi," *J. Pangan Dan Agroindustri*, vol. 3, no. 4, pp. 1446–1457, 2015.
- [12] P. Bishop., Pitts, E., Budner, D., & Witrick, K., "Chemical Composition of Kombucha", *Beverages*, 8, 45, 2022, <https://doi.org/10.3390/beverages8030045>
- [13] S. K. Chandrakala, R. O. Lobo, and F. O. Dias, "Kombucha (Bio-Tea): An Elixir for Life?," in *Nutrients in Beverages*, Elsevier, 2019, pp. 591–616. doi: 10.1016/B978-0-12-816842-4.00016-2.
- [14] B. Vargas., Fabricio, M., & Ayub, M., "Health effects and probiotic and prebiotic potential of Kombucha: A bibliometric and systematic review", *Food Bioscience*, 44, 2021, 101332. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.101332>
- [15] K. Jakubczyk, J. Antoniewicz, K. Dec, D. Kawczuga, and K. Janda-Milczarek, "Antioxidant properties of small-molecule non-enzymatic compounds," *Pol. Merkur. Lek. Organ Pol. Tow. Lek.*, vol. XLVIII, pp. 128–132, Apr. 2020.
- [16] S, Azhar. F., Y, K. M., & Kodir, R. A., "Pengaruh Waktu Aging dan Metode Ekstraksi terhadap Aktivitas Antioksidan Black Garlic yang Dibandingkan dengan Bawang Putih (Allium sativum L.)", *Jurnal Riset Farmasi*, 1(1), 16–23, 2021, <https://doi.org/10.29313/jrf.v1i1.43>
- [17] H, Widyowati., B, R. Utami., Hanum, S. M. F., & Kartikasari, D. A., "Aktivitas antioksidan dalam olahan makanan terfortifikasi tepugn daun kelor (Moringa oleifera) sebagai upaya pencegahan stunting", *ARGIPA (Arsip Gizi dan Pangan)*, 8(2), 123–132, 2023
- [18] P. N. Suhardini and E. Zubaidah, "Studi Aktivitas Antioksidan Kombucha Berbagai Jenis Daun," *J. Pangan Dan Agroindustri*, vol. 4, no. 1, pp. 221–229, 2016.
- [19] A. Putra and D. Wulansari, "Pengaruh Proses Fermentasi Kombucha Teh Daun Papada Terhadap Sifat Fisikokimia," *Fak. Pertan. Univ. Jambi*, 2021.
- [20] R. J. D. Simanjuntak and H. Mutiara, "Pengaruh Pemberian Teh Kombucha Terhadap Pertumbuhan Salmonella Typhi," *Majority*, vol. ol. 5, No. 5, Desember 2016.

- [21] C. Fu, F. Yan, Z. Cao, F. Xie, and J. Lin, "Antioxidant activities of kombucha prepared from three different substrates and changes in content of probiotics during storage," *Food Sci. Technol.*, vol. 34, no. 1, pp. 123–126, Mar. 2014, doi: 10.1590/S0101-20612014005000012.
- [22] E. N., Cvetkovic, D., Velićanski, A., Canadanovic-Brunet, J., Vulić, J., Maksimović, V., & Sinisa, M, "Polyphenols and antioxidant activities of Kombucha beverage enriched with Coffeeferry® extract", *Chemical Industry and Chemical Engineering Quarterly*, 21, 399–409, 2015 <https://doi.org/10.2298/CICEQ140528042E>
- [23] S. A. Villarreal-Soto, S. Beaufort, J. Bouajila, J.-P. Souhard, and P. Taillandier, "Understanding Kombucha Tea Fermentation: A Review," *J. Food Sci.*, vol. 83, no. 3, pp. 580–588, Mar. 2018, doi: 10.1111/1750-3841.14068.
- [24] M. Hapsari, W. Rizkiprilisa, and A. Sari, "Pengaruh lama fermentasi terhadap aktivitas antioksidan minuman fermentasi kombucha lengkuas merah (*Alpinia purpurata*)," *AGROMIX*, vol. 12, no. 2, pp. 84–87, Sep. 2021, doi: 10.35891/agx.v12i2.2647.
- [25] Y. K. Nisak, "Studi aktivitas antioksidan minuman fermentasi kombucha: kajian pustaka," *AGRITEPA J. Ilmu Dan Teknol. Pertan.*, vol. 10, no. 1, pp. 23–34, 2023.
- [26] S. D. Rindiani and T. Suryani, "Aktivitas Antioksidan dan Kualitas Organoleptik Kombucha Daun Ciplukan Pada Variasi Jenis Gula dan Lama Fermentasi," *BIOEDUSAINS J. Pendidik. Biol. Dan Sains*, vol. Volume 6, No 2, 2023.
- [27] A. Susilowati, "Perbedaan Waktu Fermentasi dalam Pembuatan Teh Kombucha dari Ekstrak Teh Hijau Lokal Arraca Kiara, Arraca Yabukita, Pekoe dan Dewata sebagai Minuman Fungsional untuk AntiOksidan", *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 2013.