

Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Fermentasi Terhadap Sifat Organoleptik dan Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha Teh oolong (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze.)

*Effect of Temperature and Fermentation Time on Organoleptic Properties and Antioxidant Activity of Kombucha Tea oolong tea (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze.)*

Muhammad Arief Budiman ^{1)*}, Vito Dwi Kyo ¹⁾, Nurul Fadilah ¹⁾, Hendy Raynaldi ¹⁾

¹⁾ Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang
Jl. Pangeran Ratu, 5 Ulu, Kecamatan Seberang Ulu I, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30252

Email: arifb7126@gmail.com

ABSTRAK

Kombucha merupakan minuman fermentasi yang berasal dari teh manis yang difermentasi oleh simbiosis antara bakteri dan ragi, dikenal sebagai SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*). Proses fermentasi ini menghasilkan senyawa bioaktif seperti asam organik, vitamin, dan antioksidan yang memiliki potensi manfaat kesehatan, antara lain sebagai antioksidan, antimikroba, dan pendukung sistem pencernaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji proses fermentasi kombucha, komposisi mikrobiologisnya, serta potensi manfaatnya bagi kesehatan. Metode yang digunakan adalah studi literatur dari berbagai jurnal ilmiah dan publikasi terbaru. Hasil kajian menunjukkan bahwa faktor seperti jenis teh, lama fermentasi, dan kondisi penyimpanan sangat mempengaruhi kualitas dan kandungan nutrisi kombucha. Selain itu, keberagaman mikroorganisme dalam SCOBY juga memengaruhi profil senyawa bioaktif yang dihasilkan. Dengan demikian, kombucha berpotensi menjadi minuman fungsional yang bernilai gizi tinggi, namun konsumsi harus tetap memperhatikan keamanan pangan, terutama terkait dengan kebersihan proses fermentasi dan kadar asam yang dihasilkan.

Keywords: kombucha, fermentasi, antioksidan, SCOBY, minuman fungsional

PENDAHULUAN

Kombucha merupakan minuman fermentasi hasil inokulasi larutan teh manis dengan konsorsium mikroorganisme simbiotik antara bakteri dan ragi, yang dikenal sebagai SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*). Proses fermentasi ini berlangsung melalui konversi sukrosa menjadi etanol dan asam organik oleh ragi dan bakteri asam asetat, menghasilkan berbagai senyawa bioaktif seperti asam glukonat, asam asetat, vitamin, dan polifenol yang berpotensi memberikan manfaat kesehatan (Jayabalan et al., 2014; Antolak et al., 2021). Kombucha kini banyak diminati sebagai minuman

fungsional, karena aktivitas biologisnya yang beragam, termasuk antioksidan, antimikroba, antiinflamasi, dan efek hepatoprotektif.

Salah satu komponen kunci dalam produksi kombucha yang menentukan kualitas sensori dan aktivitas biologisnya adalah jenis teh yang digunakan sebagai substrat fermentasi. Teh oolong, yang merupakan teh semi-fermentasi dari daun *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, memiliki karakteristik kimia dan sensori yang unik karena mengalami proses fermentasi parsial. Kandungan senyawa aktif dalam teh oolong seperti katekin, theaflavin, dan asam galat telah terbukti berperan sebagai antioksidan kuat dan menunjukkan efek perlindungan terhadap kerusakan sel akibat stres oksidatif (Zhao et al., 2019). Oleh karena itu, pemanfaatan teh oolong dalam produksi kombucha berpotensi menghasilkan minuman dengan nilai nutrisi dan fungsional yang lebih unggul dibandingkan dengan teh biasa.

Namun, kualitas akhir kombucha tidak hanya bergantung pada jenis teh, melainkan juga sangat dipengaruhi oleh faktor teknis fermentasi, terutama suhu dan lama fermentasi. Suhu fermentasi mempengaruhi laju metabolisme mikroba dalam SCOBY yang secara langsung berperan dalam sintesis senyawa bioaktif, sedangkan durasi fermentasi memengaruhi akumulasi metabolit sekunder yang dapat memperkaya profil sensori dan meningkatkan aktivitas biologis produk (Nyhan et al., 2022; Aung & Eun, 2022). Fermentasi yang terlalu singkat dapat menyebabkan produk belum matang dengan aktivitas biologis rendah, sementara fermentasi yang terlalu lama dapat menghasilkan kadar asam berlebih dan menurunkan mutu sensorik produk (Martínez-Leal et al., 2018).

Selain itu, perubahan selama fermentasi juga memengaruhi ciri organoleptik seperti aroma, rasa, dan warna, yang menjadi indikator penting dalam penerimaan konsumen. Proses fermentasi secara alami akan menyebabkan transformasi komponen rasa dari manis menjadi asam, perubahan warna karena degradasi dan biokonversi pigmen, serta aroma khas hasil pembentukan senyawa volatil seperti asam asetat dan etanol (Greenwalt et al., 2000). Karakteristik ini penting tidak hanya dari sisi mutu sensori, tetapi juga dapat memberi indikasi tidak langsung terhadap aktivitas fungsional produk, seperti kandungan antioksidan, meskipun tetap perlu konfirmasi melalui pengujian laboratorium.

Di sisi lain, keterbatasan akses terhadap instrumen uji biokimia, seperti spektrofotometer untuk analisis DPPH, seringkali menjadi hambatan dalam penelitian di tingkat akademik. Oleh karena itu, evaluasi organoleptik yang dikombinasikan dengan kajian pustaka dapat memberikan pendekatan awal dalam memahami dinamika fermentasi dan dugaan aktivitas fungsional kombucha, meskipun tidak dapat menggantikan uji laboratorium secara langsung.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh suhu dan lama fermentasi terhadap karakteristik organoleptik teh kombucha berbasis teh oolong. Kajian ini juga mengangkat kemungkinan hubungan antara perubahan organoleptik dan potensi aktivitas antioksidan berdasarkan literatur ilmiah mengenai kandungan bioaktif dari teh oolong dan

hasil fermentasi kombucha. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan dasar ilmiah dalam menentukan kondisi fermentasi optimal yang menghasilkan kombucha berkualitas tinggi baik dari aspek sensori maupun potensi fungsionalnya.

METODE PENELITIAN

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang meliputi suhu fermentasi (4, 25 dan 30°C dan lama waktu fermentasi (hari ke- 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 dan 14).

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, kompor, panci, saringan, termometer ruang. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah the oolong, SCOBY, gula pasir, air, aquades.

Pembuatan Kombucha The Oolong

Sebanyak 3 liter air dipanaskan hingga suhunya mencapai sekitar 70°C. Setelah itu, 15 gram simplisia teh oolong (dengan konsentrasi 0,5% b/v) dimasukkan ke dalam air panas tersebut dan dibiarkan beberapa saat sampai warna seduhannya berubah menjadi biru keunguan. Setelah warna berubah, pemanasan dihentikan. Kemudian, larutan ditambahkan gula sebanyak 10% (b/v), lalu diaduk perlahan hingga seluruh gula larut sempurna. Seduhan ini kemudian didinginkan hingga mencapai suhu ruang, yaitu kurang lebih 25°C. Setelah benar-benar dingin, larutan disaring untuk memisahkan ampas teh. Cairan teh oolong yang sudah bersih ini kemudian dibagi ke dalam tiga toples masing-masing berkapasitas 1 liter. Setiap toples diberi tambahan kultur starter kombucha sebanyak 10% (v/v) dan jamur SCOBY sebanyak 3% (b/v), sesuai dengan metode dari Wahyuningtias dan rekan (2023). Toples-toples tersebut ditutup rapat menggunakan kain bersih yang diikat, lalu dibiarkan berfermentasi selama 15 hari pada tiga suhu yang berbeda: 4°C, 25°C, dan 30°C.

Prosedur Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik teh kombucha teh oolong dilakukan dengan mengamati aroma, rasa dan warna pada suhu 18, 25, dan 30°C terhadap kombucha yang difermentasi pada hari ke 0, 3, 6, 9, 12, dan hari ke-15.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Fermentasi kombucha teh oolong menunjukkan pengaruh nyata terhadap perubahan sifat organoleptik, meliputi aroma, rasa, dan warna, yang bervariasi tergantung pada suhu dan lama fermentasi. Pada hari ke-0, seluruh sampel memperlihatkan aroma khas teh oolong, rasa sangat manis, dan warna kuning jernih, menunjukkan bahwa belum terjadi aktivitas metabolik signifikan dari mikroorganisme. Namun, seiring bertambahnya lama

fermentasi dan meningkatnya suhu, terjadi perubahan progresif pada karakteristik sensorik.

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik Teh Kombucha Teh Oolong pada Berbagai Suhu dan Lama Fermentasi

Hari Ke-	Suhu Fermentasi		
	4°C	25°C	30°C
0	Aroma: Khas teh oolong Rasa: Sangat manis Warna: kuning	Aroma: Khas teh oolong Rasa: Sangat manis Warna: kuning	Aroma: Khas teh oolong Rasa: Sangat manis Warna: kuning
2	Aroma: Khas teh oolong Rasa: asam tawar Warna: kuning	Aroma: asam menyengat Rasa: asam Warna: kuning keruh	Aroma: asam menyengat Rasa: asam Warna: kuning keruh
4	Aroma: sedikit asam Rasa: asam biasa Warna: kuning	Aroma: asam biasa Rasa: asam sedikit manis Warna: oranye keruh	Aroma: asam biasa Rasa: asam sedikit rasa manis Warna: oranye keruh
6	Aroma: keasaman Rasa: asam biasa Warna: kuning	Aroma: asam Rasa: asam segar Warna: oranye	Aroma: asam lebih menyengat Rasa: asam sedikit rasa manis Warna: oranye
8	Aroma: keasaman Rasa: asam biasa Warna: kuning kecoklatan Tumbuh SCOBY di bawahnya mulai banyak	Aroma: asam Rasa: asam manis Warna: oranye	Aroma: asam menyengat Rasa: asam Warna: oranye Sudah tumbuh SCOBY
10	Aroma: Keasaman Rasa: asam biasa Warna: kuning kecoklatan Tumbuh SCOBY di bawahnya	Aroma: asam pekat Rasa: asam Warna: oranye	Aroma: asam Rasa: asam menyengat Warna: oranye Sudah tumbuh SCOBY
12	Aroma: Keasaman teh Rasa: keasaman Warna: pudar sedikit Tumbuh SCOBY di bawahnya	Aroma: asam menyengat Rasa: asam Warna: oranye	Aroma: asam lebih menyengat Rasa: asam menyengat Warna: oranye Sudah tumbuh SCOBY
14	Aroma: Asam segar Rasa: asam teh Warna: kuning kecoklatan Tumbuh SCOBY di bawahnya	Aroma: asam menyengat Rasa: asam Warna: oranye	Aroma: asam menyengat Rasa: asam menyengat Warna: oranye Sudah tumbuh SCOBY

Perubahan aroma teh kombucha menjadi asam menyengat pada suhu 25°C dan 30°C sudah mulai terlihat sejak hari ke-2, sedangkan pada suhu 4°C perubahan ini lebih lambat, baru terasa ringan pada hari ke-4 hingga ke-6. Hal ini mencerminkan peningkatan aktivitas metabolik mikroorganisme, khususnya *Acetobacter* spp. dan *Saccharomyces* spp., yang mampu menghasilkan senyawa volatil seperti asam asetat dan etanol melalui konversi sukrosa dan etanol (Jayabalan et al., 2014). Aroma asam menyengat menandai peningkatan laju fermentasi yang lebih cepat pada suhu tinggi.

Rasa teh juga menunjukkan transisi dari sangat manis di hari ke-0 menjadi dominan asam mulai hari ke-4 hingga ke-6. Rasa asam-manis yang dianggap ideal tercatat pada suhu 25°C hari ke-6 dan ke-8. Sebaliknya, pada suhu 4°C, rasa asam yang muncul bersifat lebih lembut dan berkembang lambat. Rasa asam ini dihasilkan oleh asam organik seperti asam glukonat dan asam asetat hasil fermentasi glukosa, sebagaimana dijelaskan oleh Villarreal-Soto et al. (2018). Kombinasi asam dan sisa manis menunjukkan adanya keseimbangan yang penting dalam penerimaan sensorik oleh panelis.

Warna teh juga berubah dari kuning cerah menjadi oranye keruh atau oranye pekat pada suhu 25–30°C, yang mencerminkan degradasi pigmen dan pembentukan senyawa antioksidan fenolik terlarut. Pada suhu 4°C, warna berubah lebih lambat menjadi kuning kecoklatan. Warna keruh dan lebih gelap ini juga dihubungkan dengan pertumbuhan SCOBY yang mulai tampak pada hari ke-8 dan seterusnya. Greenwalt et al. (2000) menjelaskan bahwa perubahan ini disebabkan oleh degradasi polifenol, produksi metabolit fenolik, dan aktivitas oksidatif mikroba selama fermentasi.

Secara umum, suhu 25°C dengan lama fermentasi 6 hingga 8 hari menghasilkan kombucha dengan karakteristik organoleptik terbaik: aroma asam segar, rasa seimbang antara asam dan manis, serta warna oranye yang menarik. Kondisi ini mendukung hasil Marsh et al. (2014), yang menemukan bahwa fermentasi kombucha dalam kisaran suhu ruang (sekitar 25–28°C) dapat menghasilkan cita rasa dan warna terbaik menurut penilaian panelis. Oleh karena itu, pengendalian suhu dan waktu fermentasi merupakan faktor utama dalam mengarahkan mutu sensorik teh kombucha teh oolong.

Selain memengaruhi sifat organoleptik, proses fermentasi kombucha juga berkontribusi terhadap pembentukan dan pelepasan senyawa-senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi. Kombinasi aktivitas enzimatis dari mikroorganisme dalam SCOBY, seperti *Saccharomyces cerevisiae* dan *Acetobacter xylinum*, menghasilkan transformasi senyawa fenolik dari substrat teh oolong menjadi bentuk turunan yang lebih aktif secara biologis (Jayabalan et al., 2014; Antolak et al., 2021). Senyawa seperti asam galat, katekin, dan theaflavin mengalami biokonversi selama fermentasi, sehingga meningkatkan kapasitas antioksidan kombucha, meskipun secara kuantitatif tidak diukur dalam penelitian ini.

Perubahan warna dari kuning cerah menjadi oranye pekat pada suhu 25–30°C tidak hanya mencerminkan degradasi pigmen, tetapi juga menandakan terbentuknya senyawa

bioaktif larut air seperti flavonoid dan tanin teroksidasi, yang memiliki kemampuan menangkap radikal bebas (Martínez Leal et al., 2018). Penelitian oleh Wahyuningtias et al. (2023) menunjukkan bahwa fermentasi kombucha pada suhu 25°C selama 7 hari menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi berdasarkan uji DPPH, yang dikaitkan dengan konsentrasi maksimum senyawa fenolik terlarut pada titik tersebut.

Lebih lanjut, Aung dan Eun (2022) juga melaporkan bahwa waktu fermentasi yang optimal berkisar antara 6 hingga 10 hari, tergantung pada suhu dan jenis substrat, karena setelah periode ini terjadi degradasi senyawa fenolik akibat reaksi oksidasi lanjut atau konsumsi kembali oleh mikroorganisme. Hal ini sejalan dengan temuan dalam penelitian ini, di mana kondisi fermentasi pada suhu 25°C dan durasi 6–8 hari tidak hanya menghasilkan profil sensori terbaik, tetapi juga kemungkinan mencerminkan puncak aktivitas antioksidan secara alami.

Dengan demikian, meskipun uji DPPH atau metode sejenis tidak dilakukan dalam penelitian ini, pendekatan analisis organoleptik yang didukung oleh literatur memberikan indikasi bahwa kondisi fermentasi optimal (25°C, hari ke-6–8) dapat menghasilkan kombucha dengan potensi aktivitas antioksidan yang tinggi. Studi lanjutan sangat disarankan untuk mengonfirmasi hal ini melalui analisis kuantitatif senyawa bioaktif dan uji kapasitas radikal bebas.

PENUTUP

Suhu dan lama fermentasi berperan penting dalam menentukan karakteristik organoleptik teh kombucha teh oolong. Suhu fermentasi 25°C dengan waktu fermentasi antara 6 hingga 8 hari menghasilkan produk dengan keseimbangan aroma, rasa, dan warna yang paling optimal. Perubahan organoleptik yang terjadi menunjukkan dinamika aktivitas mikroba selama proses fermentasi yang dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Hasil ini menjadi dasar penting dalam penentuan kondisi fermentasi yang tepat guna menghasilkan kombucha berkualitas tinggi secara sensorik dan berpotensi mendukung aktivitas fungsional, seperti antioksidan, pada penelitian lanjutan.

REFERENSI

- Antolak, H., Piechota, D., & Kucharska, A. (2021). Kombucha tea—A double power of bioactive compounds from tea and symbiotic culture of bacteria and yeasts (SCOBY). *Antioxidants*, 10(10), 1541. <https://doi.org/10.3390/antiox10101541>
- Aritonang, D. (2019). *Uji aktivitas Antioksidan pada Minuman Kemasan dengan Metode DPPH*. (SKRIPSI), Institut Kesehatan Helvetia, Medan, Indonesia.
- Aung, T., & Eun, J. B. (2022). Impact of time and temperature on the physicochemical, microbiological, and nutraceutical properties of laver kombucha (*Porphyra dentata*) during fermentation. *LWT*, 154, 112643. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112643>
- Greenwalt, C. J., Ledford, R. A., & Steinkraus, K. H. (2000). Determination and characterization of the antimicrobial activity of the fermented tea kombucha. *LWT - Food Science and Technology*, 33(1), 13–18. <https://doi.org/10.1006/fstl.1999.0610>
- Jayabalan, R., Malbasa, R. V., Loncar, E. S., Vitas, J. S., & Sathishkumar, M. (2014). A review on kombucha tea—microbiology, composition, fermentation, beneficial effects, toxicity, and tea fungus. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13(4), 538–550. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12073>
- Marsh, A. J., O’Sullivan, O., Hill, C., Ross, R. P., & Cotter, P. D. (2014). Sequence-based analysis of the bacterial and fungal compositions of multiple kombucha (tea fungus) samples. *Food Microbiology*, 38, 171–178. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2013.09.003>
- Martínez Leal, J., Valenzuela Suárez, L., Jayabalan, R., Huerta Oros, J., & Escalante-Aburto, A. (2018). A review on health benefits of kombucha nutritional compounds and metabolites. *CyTA - Journal of Food*, 16(1), 390–399. <https://doi.org/10.1080/19476337.2017.1410499>
- Nyhan, L.M., Lynch, K.M., Sahin, A.W., Arendt, E.K. (2022) Advances in Kombucha Tea Fermentation: A Review. *Applied Microbiology*. 2(1):73-103. <https://doi.org/10.3390/applmicrobiol2010005>
- Susiloningrum, D., & Sari, D. E. M. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Temu Mangga (*Curcuma mangga* Valetton & Zijp

-) dengan Variasi Konsentrasi Pelarut. *Cendekia Journal of Pharmacy STIKES Cendekia Utama Kudus P-ISSN*, 5(2), 117–127.
- Villarreal-Soto, S. A., Beaufort, S., Bouajila, J., Souchard, J. P., & Taillandier, P. (2018). Understanding kombucha tea fermentation: A review. *Journal of Food Science*, 83(3), 580–588. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14068>.
- Wahyuningtias, D. S., Fitriana, A. S., & Nawangsari, D. (2023). Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Fermentasi Terhadap Sifat Organoleptik dan Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). *Pharmacy Genius*, 2(3), 198-207.
- Zhao, C. N., Tang, G. Y., Cao, S. Y., Xu, X. Y., Gan, R. Y., Liu, Q., Mao, Q. Q., Shang, A., & Li, H. B. (2019). Phenolic Profiles and Antioxidant Activities of 30 Tea Infusions from Green, Black, Oolong, White, Yellow and Dark Teas. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, 8(7), 215. <https://doi.org/10.3390/antiox8070215>