

EVALUASI KARAKTERISTIK SENSORI DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN KOMBUCHA SABUT SIWALAN (*Borassus flabellifer* L.) BERDASARKAN LAMA FERMENTASI

Wahyu Sukma Sejati^{1*}, Sriwulan², Nia Nurfitri³
Universitas PGRI Ronggolawe, Tuban, Jawa Timur^{1,2,3}
wahyusukma121@gamil.com¹

Abstrak: Kombucha merupakan salah satu produk minuman yang dihasilkan melalui proses fermentasi. Fermentasi kombucha melibatkan penggunaan SCOBY yang mengandung bakteri dan ragi. Kombucha awalnya dikembangkan dengan fermentasi terhadap daun teh dan diketahui memiliki banyak manfaat kesehatan salah satunya sebagai antioksidan. Saat ini eksplorasi terhadap bahan dalam pembuatan kombucha terus dikembangkan. Salah satu bahan potensi dalam pengembangan produk kombucha adalah sabut siwalan. Sabut siwalan merupakan salah satu limbah agroindustri yang keberadaannya cukup melimpah dengan pemanfaatan yang masih belum optimal. Sabut siwalan diketahui memiliki beberapa kandungan bioaktif, sehingga potensial untuk dikembangkan sebagai bahan pembuatan kombucha. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakter sensoris dan aktivitas antioksidan dari kombucha sabut siwalan. Metode dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan dalam penelitian ini adalah lama waktu fermentasi yang terdiri dari 7, 10, dan 14 hari dengan ulangan sejumlah 6. Evaluasi karakter sensoris dilakukan dengan uji organoleptik yang melibatkan 15 responden agak terlatih. Sedangkan aktivitas antioksidan diuji dengan metode DPPH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama waktu fermentasi berpengaruh terhadap karakter aroma, rasa, dan aktivitas antioksidan, akan tetapi tidak berpengaruh terhadap karakter warna. Waktu fermentasi 10 hari menghasilkan rerata skor tertinggi dalam parameter warna dan rasa, sedangkan skor tertinggi parameter aroma adalah waktu 7 hari fermentasi. Sementara aktivitas antioksidan tertinggi ditunjukkan oleh kombucha sabut siwalan yang difermentasi selama 14 hari.

Kata Kunci: aktivitas antioksidan, kombucha, sabut siwalan, sensoris

PENDAHULUAN

Fermentasi merupakan salah satu metode pengolahan pangan tertua dan telah dimanfaatkan dalam proses produksi berbagai minuman tradisional. Proses ini berperan dalam pengawetan alami untuk meningkatkan nilai fungsional produk dengan melibatkan transformasi biokimia substrat oleh mikroorganisme seperti bakteri asam laktat (BAL), khamir, dan kapang (Nafisah *et al.*, 2024). Hasil dari proses fermentasi tersebut menghasilkan berbagai senyawa bioaktif termasuk enzim, asam organik, dan vitamin yang berkontribusi terhadap karakteristik sensoris (Nurhayati *et al.*, 2020; Setiyono *et al.*,

2024). Dengan demikian, produk yang dihasilkan dari proses fermentasi tersebut bisa dijumpai dalam berbagai rasa dan kondisi yang berbeda-beda tergantung jenis mikroba yang digunakan. Salah satu produk fermentasi yang sudah dikenal dan berkembang di dunia adalah minuman fermentasi kombucha (Lianto & Tiffany, 2025).

Kombucha adalah minuman teh fermentasi dengan bantuan mikroorganisme simbiotik yang dikenal sebagai *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast* (SCOBY), yang terbukti menghasilkan senyawa bioaktif seperti asam asetat, asam glukuronat, serta senyawa fenolik yang

tinggi (Fadhilah *et al.*, 2024; Harmini & Amalina, 2024; Khamidah & Antarlina, 2020). Khasiat kombucha juga mencakup peningkatan sistem imun, detoksifikasi hati, dan penghambatan pertumbuhan sel kanker (Kolompoy *et al.*, 2024). Namun, bahan dasar kombucha secara umum masih didominasi oleh teh hitam (*Camellia sinensis* L.), padahal inovasi sumber tanin dan flavonoid dari limbah pertanian masih belum banyak dieksplorasi.

Salah satu bahan potensial yang belum banyak dimanfaatkan adalah sabut siwalan (*Borassus flabellifer* L.). Sabut ini merupakan limbah agroindustri yang kaya senyawa fenolik, flavonoid, saponin, dan tanin, dengan potensi bioaktivitas antioksidan, antibakteri, dan antikanker (Lenggu *et al.*, 2020; Ngginak *et al.*, 2020). Sabut siwalan ini banyak ditemukan di berbagai daerah penghasil siwalan, salah satunya adalah di Kabupaten Tuban, Jawa Timur (Andayani *et al.*, 2024). Kabupaten Tuban, Jawa Timur, dikenal sebagai salah satu sentra siwalan, namun limbah sabutnya masih kurang dimanfaatkan dan lebih sering menjadi pakan ternak atau limbah organik.

Meskipun berbagai penelitian telah mengeksplorasi pembuatan kombucha dari berbagai bahan alternatif seperti daun pandan, sirsak, rosella, atau kulit kopi (Khamidah & Antarlina, 2020), pemanfaatan sabut siwalan dalam formulasi kombucha masih belum ditemukan, sehingga belum ada data ilmiah terkait karakteristik mutu organoleptik dan potensi antioksidan kombucha sabut siwalan, yang menjadi salah satu indikator penting dalam penerimaan produk oleh konsumen dan potensi manfaat dari produk kombucha sabut siwalan yang dihasilkan.

Belum ditemukannya kajian ilmiah mengenai kombucha berbasis sabut siwalan, menunjukkan adanya celah riset yang signifikan. Parameter karakteristik sensori dan aktivitas antioksidan ini penting untuk dikaji agar memastikan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk serta potensi pemanfaatan produk

kombucha. Penelitian ini penting dilakukan untuk mendukung prinsip ekonomi sirkular, yakni pemanfaatan limbah pertanian bernilai rendah menjadi produk pangan fungsional bernilai tambah tinggi. Selain itu, penelitian ini diharapkan memberikan alternatif sehat bagi masyarakat sekaligus mendorong inovasi produk lokal berbasis kearifan daerah seperti siwalan. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengevaluasi mutu organoleptik dan potensi antioksidan dari kombucha sabut siwalan sebagai salah satu parameter penting tingkat penerimaan dan potensi pemanfaatan produk fermentasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dilakukan pada bulan April-Juli 2025 di Laboratorium Biologi Universitas PGRI Ronggolawe. Perlakuan dalam penelitian ini berupa lama fermentasi yang terdiri dari 7, 10, dan 14 hari fermentasi dengan 6 kali ulangan. Parameter amatan berupa mutu organoleptik dan aktivitas antioksidan kombucha sabut siwalan terhadap 15 panelis agak terlatih, yakni dosen dan mahasiswa Program Studi Biologi Universitas PGRI Ronggolawe untuk mengetahui mutu organoleptik kombucha sabut siwalan.

Penelitian ini menggunakan alat yaitu wadah plastik, kain, karet, toples kaca, panci, sendok, timbangan, kompor, dan oven. Sedangkan bahan yang digunakan berupa sabut siwalan, gula pasir, air, *Symbiotic Consortium of Bacteria and Yeast* (SCOBY) dan DPPH.

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu persiapan alat dan bahan, pembuatan kombucha sabut siwalan, uji mutu organoleptik, dan aktivitas antioksidan sabut siwalan. Persiapan alat dan bahan dilakukan dengan mensterilisasi toples kaca menggunakan air mendidih 100°C. Kemudian bahan yang digunakan berupa bagian sabut yang berasal dari buah siwalan muda dan diseleksi melalui proses

sortasi untuk memastikan kualitas bahan agar tidak ada bagian yang rusak atau busuk. Sabut yang telah disortir kemudian dicacah tipis, dicuci menggunakan air mengalir hingga bersih, dan dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C selama 6 hingga 7 jam. Pemilihan suhu tersebut bertujuan untuk menjaga integritas senyawa bioaktif yang terkandung dalam sabut siwalan (Andayani *et al.*, 2024).

Pembuatan kombucha sabut siwalan dilakukan berdasarkan Puspaningrum *et al.* (2022) dengan modifikasi. pembuatan kombucha dilakukan dengan menambahkan gula 10% (b/v) yang direbus dengan air 3 L hingga mendidih. Setelah itu, ditambah sabut siwalan kering 2% (b/v) dan diaduk selama 5 menit. Larutan sabut siwalan disaring lalu didinginkan hingga suhu turun sekitar 25-29°C. Setelah itu larutan kombucha sabut siwalan dimasukkan ke dalam toples kaca dan starter kombucha ditambahkan sebanyak 10% (b/v). Setelah itu, Toples ditutup menggunakan kain yang diikat dengan karet di bagian leher toples kaca, tujuannya untuk mencegah kontaminasi debu namun tetap memungkinkan masuknya udara. Toples selanjutnya disimpan di dalam ruangan yang terhindar dari sinar matahari dan

terhindar dari guncangan sesuai perlakuan yaitu 7, 10, dan 14 hari fermentasi.

Karakterisasi terhadap karakter sensori kombucha sabut siwalan dilakukan melalui uji organoleptik. Uji organoleptik terhadap kombucha sabut siwalan dalam penelitian ini dilakukan dengan mengukur tingkat kesukaan panelis (uji hedonik) pada parameter warna, aroma, dan rasa. Pengujian dilakukan dengan melibatkan 15 panelis agak terlatih, yakni dosen dan mahasiswa Program Studi Biologi Universitas PGRI Ronggolawe. Panelis ini yang menilai produk melalui formulir yang telah disediakan. Skala hedonik digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan panelis, dengan rentang skor berkisar antara 1-5 (Tabel 1). Sedangkan, aktivitas antioksidan diuji dengan metode DPPH. Data karakteristik sensoris dan aktivitas antioksidan dianalisis secara statistik menggunakan *one-way ANOVA*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini dilakukan uji kesukaan untuk mengetahui mutu organoleptik kombucha sabut siwalan berdasarkan parameter warna, aroma, dan rasa.

Tabel 1. Skala Parameter Penilaian Sensori Kombucha Sabut Siwalan

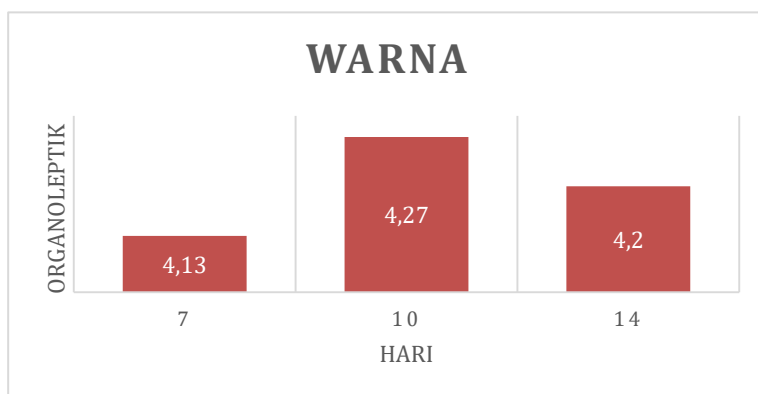
No.	Skala Intensitas	Kategori
1	1	Sangat Tidak Suka
2	2	Tidak Suka
3	3	Agak Suka
4	4	Suka
5	5	Suka Sekali

Karakteristik Sensoris

Parameter Warna

Uji dilakukan untuk mengukur tingkat kesukaan konsumen terhadap minuman kombucha sabut siwalan dengan perlakuan lama fermentasi (7, 10, dan 14 hari) menggunakan parameter warna, aroma, dan rasa. Panelis kemudian

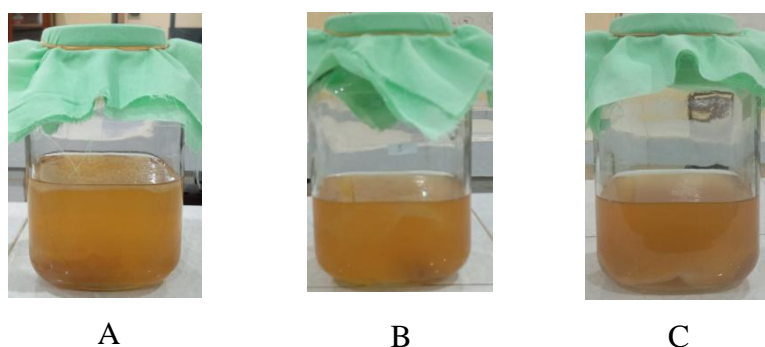
diberikan formulir yang hasilnya dianalisis secara statistik menggunakan analisis *one-way ANOVA* setelah dilakukan uji homogenitas varians dan uji normalitas data. Gambar 1 menunjukkan nilai organoleptik kombucha sabut siwalan dengan parameter warna pada uji kesukaan.



Gambar 1. Rerata Nilai Organoleptik Kombucha Sabut Siwalan dengan Parameter Warna pada Uji Kesukaan

Gambar 1 menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap parameter warna pada uji kesukaan diketahui rerata nilai organoleptik lebih tinggi pada perlakuan hari ke 10 (4,27), kemudian hari ke 14 (4,2), dan terakhir hari ke 7 (4,13). Rerata tersebut menunjukkan bahwa warna kombucha sabut siwalan yang dihasilkan dalam penelitian ini disukai oleh responden, baik yang difermentasi selama 7, 10, maupun 14 hari. Hasil ini konsisten dengan hasil analisis *one-way ANOVA* yang menunjukkan bahwa perbedaan lama fermentasi tidak berpengaruh secara nyata terhadap parameter warna pada uji

kesukaan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai sig $0.308 > 0.05$. Warna kombucha sabut siwalan yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah kuning cerah yang dipengaruhi oleh warna dari sabut siwalan yang memiliki warna dasar kuning. Pada Gambar 2 tampak bahwa warna kombucha sabut siwalan mengalami gradasi, dimana seiring bertambahnya waktu lama fermentasi warna kuning semakin gelap (Gambar 2). Hasil ini senada dengan pendapat Rezaldi *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa keberadaan mikroba dalam SCOBY sering kali memicu terjadinya gradasi warna selama proses fermentasi kombucha.

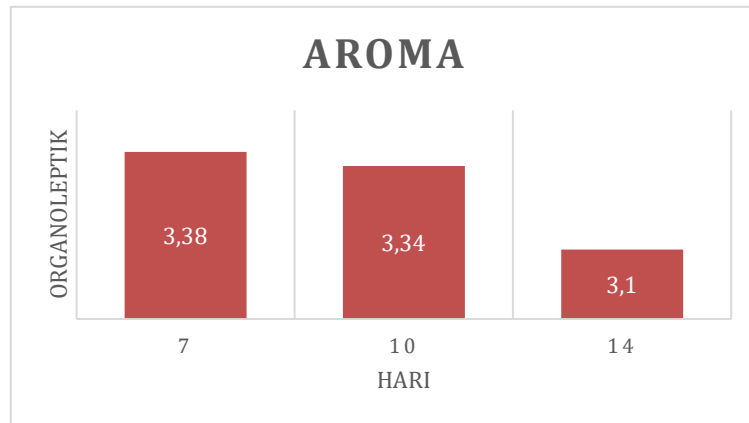


Gambar 2. Kombucha Sabut Siwalan A. Lama Fermentasi 7 Hari, B. Lama Fermentasi 10 Hari, dan C. Lama Fermentasi 14 Hari

Parameter Aroma

Parameter sensoris yang diuji selanjutnya adalah parameter aroma. Rerata

hasil penilaian panelis pada parameter aroma dalam uji kesukaan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rerata Nilai Organoleptik Kombucha Sabut Siwalan dengan Parameter Aroma pada Uji Kesukaan

Gambar 3 menunjukkan rerata hasil penilaian responden pada parameter aroma kombucha sabut siwalan, dimana kombucha dengan lama fermentasi 7 hari mendapatkan rerata tertinggi (3,38), kemudian hari ke-10 (3,34), dan terakhir hari ke-14 (3,1). Hasil rerata ini menunjukkan bahwa karakteristik aroma kombucha sabut siwalan dari ketiga lama waktu fermentasi dinilai memiliki aroma yang agak disukai oleh panelis. Sementara hasil analisis statistik menggunakan *one-way ANOVA* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan aroma kombucha sabut siwalan dengan perbedaan lama waktu fermentasi ($\text{sig } 0.04 < 0.05$). Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa lama fermentasi 7 hari menunjukkan rerata skor paling tinggi untuk parameter aroma, tetapi tidak berbeda nyata dengan lama fermentasi 10 hari.

Aroma kombucha dipengaruhi oleh adanya beberapa kandungan di dalamnya seperti kandungan asam organik dan senyawa volatil. Secara deskriptif aroma kombucha sabut siwalan yang difermentasi selama 7, 10, dan 14 hari berturut-turut adalah asam, asam manis, dan asam kuat. Aroma kombucha sabut siwalan mengalami transformasi seiring berjalannya waktu fermentasi yang mana aroma awal yang khas dari sabut siwalan secara perlahan berubah menjadi aroma kombucha yang asam dan kuat. Menurut Wahyuningtias *et*

al. (2023) perubahan aroma dalam kombucha disebabkan oleh pembentukan senyawa volatil yang timbul sebagai hasil dari metabolisme gula yang dilakukan oleh bakteri dan ragi selama proses fermentasi.

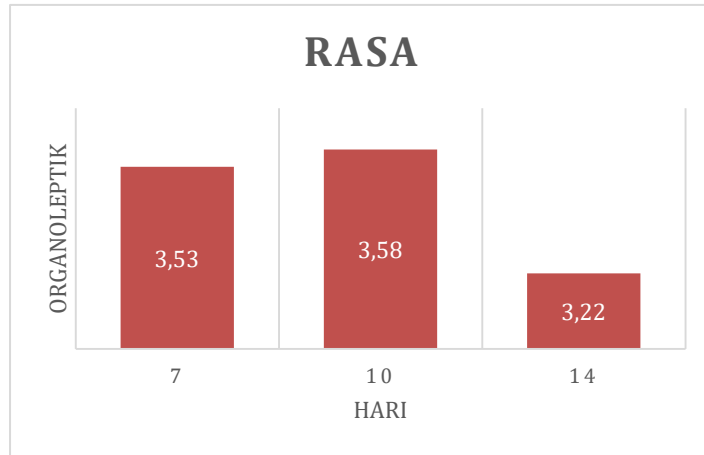
Parameter Rasa

Hasil rerata penilaian panelis pada parameter rasa dalam uji kesukaan dapat dilihat pada Gambar 4.

Hasil uji kesukaan pada parameter rasa seperti tampak pada Gambar 4, dimana kombucha sabut siwalan yang difermentasi pada hari ke-10 mendapatkan skor paling tinggi (3,58), kemudian hari ke-7 (3,53), dan hari ke-14 mendapatkan skor paling rendah (3,22). Hasil ini menunjukkan bahwa rasa pada kombucha sabut siwalan pada lama fermentasi 10 dan 7 hari disukai oleh responden, sedangkan kombucha sabut siwalan yang difermentasi selama 14 hari memiliki rasa yang agak disukai oleh responden. Sementara hasil analisis *one-way ANOVA* menunjukkan bahwa perbedaan lama waktu fermentasi berpengaruh secara nyata terhadap rasa kombucha sabut siwalan yang ditandai dengan nilai $\text{sig. } 0.000 < 0.05$. Adanya perbedaan waktu fermentasi akan berpengaruh terhadap kandungan asam di dalamnya, sehingga akan berpengaruh terhadap rasa yang dihasilkan. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Nurhayati *et al.* (2020) dan Wahyuningtias *et al.* (2023)

yang menemukan seiring berjalannya waktu fermentasi akan membuat rasa kombucha menjadi semakin asam. Peningkatan rasa asam ini diakibatkan proses fermentasi sukrosa oleh ragi yang menyebabkan

terurainya gula tersebut menjadi beberapa senyawa asam seperti asam asetat, asam laktat, asam glukonat, asam glukuronat, serta enzim invertase.



Gambar 4. Rerata Nilai Organoleptik Kombucha Sabut Siwalan dengan Parameter Rasa pada Uji Kesukaan

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan dalam penelitian ini diukur dengan metode DPPH. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan

kombucha sabut siwalan dengan lama waktu fermentasi yang berbeda ditunjukkan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Aktivitas Antioksidan Kombucha Sabut Siwalan

No.	Lama Fermentasi (Hari)	Persentase Inhibisi Radikal Bebas (%)	Kategori
1	7	45.65±0.443 ^a	Lemah
2	10	53.69±0.443 ^b	Sedang
3	14	61.98±0.443 ^c	Sedang

Keterangan: Notasi yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan, sedangkan notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan

Hasil analisis statistik aktivitas antioksidan kombucha sabut siwalan menunjukkan bahwa lama waktu fermentasi berpengaruh secara nyata terhadap aktivitas antioksidan, baik berdasarkan persentase inhibisi terhadap radikal bebas maupun berdasarkan IC50. Data pada Tabel 2 juga menunjukkan bahwa kombucha sabut

siwalan dengan lama waktu fermentasi 14 hari memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi dan berbeda secara nyata dengan aktivitas antioksidan kombucha sabut siwalan dengan lama waktu fermentasi yang lain. Hasil pengukuran persentase inhibisi kombucha sabut siwalan terhadap radikal bebas menunjukkan bahwa

kombucha sabut siwalan yang difermentasi selama 10 dan 14 hari memiliki aktivitas antioksidan pada tingkat sedang, sementara kombucha yang difermentasi selama 7 hari memiliki aktivitas antioksidan yang lemah.

Adanya peningkatan aktivitas antioksidan pada kombucha sabut siwalan seiring dengan peningkatan lama waktu fermentasi dikarenakan, semakin lama waktu fermentasi maka senyawa polifenol yang terkandung di dalam kombucha yang dihasilkan juga semakin tinggi. Hal ini sesuai pernyataan Yuningtyas *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa keberadaan mikroorganisme dalam SCOBY akan menyebabkan peningkatan kandungan polifenol selama proses fermentasi. Adanya *Saccharomyces cerevisiae* dalam SCOBY memicu pembentukan polifenol ketika memasuki fase stasioner. Polifenol ini dihasilkan dari proses dekarboksilasi asam sinamat dan firulat akibat dihasilkannya enzim asam ferulat reduktase dan enzim vinil fenol reduktase oleh *Saccharomyces cerevisiae*.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh terhadap mutu organoleptik kombucha sabut siwalan pada parameter aroma dan rasa, dimana lama fermentasi selama 10 hari memberikan skor rasa (3,58) tertinggi dan aroma tertinggi diperoleh pada fermentasi 7 hari (3,38). Pada parameter warna, perbedaan lama waktu fermentasi tidak memberikan pengaruh secara signifikan, tetapi rerata skor penilaian paling tinggi diperoleh kombucha dengan waktu fermentasi 10 hari. Dengan demikian kombucha sabut siwalan dengan lama waktu fermentasi 10 hari merupakan kombucha yang paling disukai responden. Temuan ini menunjukkan bahwa fermentasi 10 hari merupakan waktu optimal dalam menghasilkan kombucha sabut siwalan dengan mutu sensorik terbaik.

Perbedaan lama waktu fermentasi juga memberikan pengaruh terhadap aktivitas antioksidan kombucha sabut siwalan, pada saat lama waktu fermentasi

14 hari menghasilkan kombucha sabut siwalan dengan aktivitas antioksidan tertinggi yakni 61.98% yang termasuk kategori antioksidan dengan kekuatan sedang. Penelitian ini mendukung pemanfaatan limbah sabut siwalan sebagai bahan baku minuman fungsional dan berpotensi dikembangkan sebagai produk pangan lokal berbasis kearifan lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, H. D., Yoviska, S. A., Syaffa, W. A., Iqlima, P. A., & Sriwulan, S. (2024). Antibacterial Potential of Freshener Water Based on Siwalan Coir Extract (*Borassus flabellifer*) and Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) Against Airborne Bacteria. *Biology, Medicine, & Natural Product Chemistry*, 13(1), 51–55.
- Fadhilah, F. R., Rezaldi, F., Pakpahan, S. E., & Putri, S. K. (2024). Potensi Senyawa Vitexin Pada Kombucha Bunga Kecombang (*Etilingera elatior*) Sebagai Kandidat Obat Antikanker Kolon Yang Diprediksi Berdasarkan Analisis Bioinformatika. *Prosiding Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Teknologi Laboratorium Medik Indonesia*, 3, 162–180.
- Harmini, S., & Amalina, A. N. (2024). Diversifikasi Kombucha Sebagai Minuman Fungsional. *Journal of Innovative Food Technology and Agricultural Product*, 23–30.
- Khamidah, A., & Antarlina, S. S. (2020). Peluang Minuman Kombucha Sebagai Pangan Fungsional. *Agrika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 14(2), 184–200.
- Kolompoy, E. E., Singkoh, M., & Tangapo, A. M. (2024). Aktivitas Antioksidan Kombucha Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & LM Perry) dan Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*, 15(2).
- Lenggu, C. K. L., Indriarini, D., & Amat, A. L. S. (2020). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Kulit Daging Buah Lontar (*Borassus flabellifer* Linn) Terhadap

- Pertumbuhan *Escherichia coli* Secara in Vitro. *Cendana Medical Journal (CMJ)*, 8(2), 96–107.
- Lianto, S. J., & Tiffany, F. (2025). Peluang Pemanfaatan Kulit Kombucha Berbasis Kulit Kopi dalam Perancangan Produk Home Décor. *CandraRupa: Journal of Art, Design, and Media*, 4(1), 21–26.
- Nafisah, E., Ningrum, L. W., Budiandari, R. U., & Hudi, L. (2024). Pengaruh lama fermentasi terhadap aktivitas antioksidan kombucha kunyit (*Curcuma longa* L.) sebagai minuman probiotik. *Jurnal SAGO Gizi Dan Kesehatan*, 5(3A), 633–638.
- Ngginak, J., Nge, S. T., Klau, F. F., & Bisilissin, C. L. B. (2020). Reducing sugar content in siwalan roomie (*Borassus flabellifer* L) before cooking and liquid brown sugar after cooking. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 7(1), 8–15.
- Nurhayati, N., Yuwanti, S., & Urbahillah, A. (2020). Karakteristik fisikokimia dan sensori kombucha Cascara (kulit kopi ranum). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 31(1), 38–49.
- Puspaningrum, D. H. D., Sumadewi, N. L. U., & Sari, N. K. Y. (2022). Karakteristik kimia dan aktivitas antioksidan selama fermentasi kombucha cascara kopi arabika (*Coffea arabica* L.) Desa Catur Kabupaten Bangli. *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 5(2), 44–51.
- Rezaldi, F., Pertiwi, F. D., Oktavia, S., Suyamto, S., Setiawan, U., Abdillah, N. A., ... Fathurrohman, M. F. (2024). Pengaruh Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Sebagai Antibakteri *Acne vulgaris*. *Biospecies*, 17(1), 42–48.
- Setiyono, S., Savitri, D. A., SM, S. B. P., Arum, A. P., Nurrahmi, T. P. Y., Rosania, S., & Novijanto, N. (2024). Pelatihan pengolahan limbah kopi sebagai kombucha cascara. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 8(1), 629–636.
- 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.
- Yuningtyas, S., Masaenah, E., & Telaumbanua, M. (2021). Aktivitas antioksidan, total fenol, dan kadar vitamin c dari kombucha daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.). *Jurnal Farmamedika (Pharmamedika Journal)*, 6(1), 10–14.