

KARAKTERISTIK PRODUK MINUMAN KOMBUCHA BERDASARKAN KOMPOSISI BAHAN BAKU DAN WAKTU FERMENTASI

Dewi Umi Khasanah dan Ernia Novika Dewi

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia

dewiumikhasanah1@gmail.com ; [ernianovika@polinema.ac.id]

ABSTRAK

Kombucha adalah minuman hasil fermentasi yang mengandung berbagai vitamin, mineral, enzim, serta asam organik. Teh kombucha belum banyak dikenal di masyarakat Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat digunakan membantu dalam pengembangan produksi kombucha secara besar, sehingga minuman teh kombucha yang kaya manfaat ini semakin banyak dikenal dan dikonsumsi masyarakat Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik produk kombucha berdasarkan komposisi bahan baku dan waktu fermentasi. Teh kombucha dibuat secara konvensional melalui proses fermentasi larutan teh hijau yang sudah ditambahkan gula dengan bakteri SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*). Pada penelitian ini, dilakukan pembuatan teh kombucha dengan variabel komposisi gula : teh hijau sebesar 10:1; 10:1,5; 10:2 dan waktu fermentasi selama 7, 10, 14 hari. Pengujian yang dilakukan yakni uji pH, densitas, viskositas, kadar asam laktat, dan organoleptik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan hasil terbaik teh kombucha pada variabel komposisi gula : teh hijau sebesar 10:2 dan waktu fermentasi 7 hari yang menghasilkan pH 3; densitas 1,4061 g/ml ; viskositas 1,3368 cP ; kadar asam laktat 3,76 % dan warna 94 % cinnamon. Berdasarkan uji rasa dan aroma oleh responden didapatkan hasil terbaik pada pada komposisi gula:teh hijau sebesar 10:2 dengan waktu fermentasi selama 7 hari.

Kata kunci: asam laktat, fermentasi, kombucha, SCOBY, teh hijau

ABSTRACT

Kombucha is a fermented drink that contains various vitamins, minerals, enzymes, and organic acids. Kombucha is not widely known in Indonesian society. Therefore, this research is expected to assist in the large-scale production development of kombucha, so that this beneficial tea beverage becomes more widely known and consumed by the Indonesian people. This research aims to determine the characteristics of kombucha products based on the composition of raw materials and fermentation time. Kombucha is traditionally made through the fermentation process of a solution of green tea that has been sweetened with sugar and combined with SCOBY bacteria. (Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast). In this study, the production of kombucha tea was carried out with sugar composition variables of green tea at ratios of 10:1; 10:1.5; 10:2 and fermentation times of 7, 10, and 14 days. The tests conducted include pH testing, density, viscosity, lactic acid content, and organoleptic evaluation. Based on the research conducted, the best results for kombucha tea were found with a sugar composition of green tea at a ratio of 10:2 and a fermentation time of 7 days, resulting in a pH of 3; a density of 1.4061 g/ml; a viscosity of 1.3368 cP; a lactic acid content of 3.76%; and a color measurement of 94% cinnamon. Based on the taste and aroma tests conducted by the respondents, the best result was obtained with a sugar to green tea composition of 10:2, with a fermentation time of 7 days.

Keyword: lactic acid, fermentation, kombucha, SCOBY, greentea

Corresponding author: Ernia Novika Dewi

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang

Jl. Soekarno-Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia

E-mail: ernianovika@polinema.ac.id



1. PENDAHULUAN

Minuman teh memiliki berbagai manfaat yang bermanfaat bagi kesehatan, seperti melawan radikal bebas dengan antioksidan polifenol. Selain itu, minuman teh juga dapat memperkuat tulang dengan mineral fluorida, menjaga kesehatan mata dan kulit dengan vitamin A berbentuk beta-karoten, dan meningkatkan kesehatan jantung dengan katekin yang memiliki sifat antiinflamasi. Teh mengandung alkaloid kafein yang memberikan rasa segar saat diminum. Menurut hasil survei dari One Poll dan Jing Tea, konsumsi minuman teh telah meningkat hingga 27% sejak pandemi dimulai pada Maret 2020 meskipun pada dasarnya meminum teh merupakan salah satu kebiasaan masyarakat Indonesia [1]. Banyak cara konsumen menikmati minuman teh, termasuk menggunakan teh celup atau daun teh yang masih utuh karena alasan ramah lingkungan. Salah satu cara penyajian yang populer saat ini adalah melalui proses fermentasi. Minuman teh yang dihasilkan dari proses ini dikenal sebagai teh kombucha.

Kombucha adalah minuman yang dihasilkan melalui proses fermentasi, mengandung berbagai nutrisi seperti vitamin, mineral, enzim, serta asam organik. Produk ini diproduksi secara tradisional dengan menggunakan teh hijau atau teh hitam (*Camelia sinensis*) sebagai bahan dasar dan bakteri SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*) sebagai agen fermentasi [2]. SCOBY memiliki bentuk lembaran gelatin yang umumnya berwarna putih atau kuning kecoklatan dengan ketebalan 0,3-1,2 cm. Studi *in vitro* dan pada hewan telah menunjukkan beberapa manfaat kombucha, termasuk pengendalian stres oksidatif, aktivitas antimikroba dan peningkatan fungsi hati [3]. Minuman teh kombucha memiliki beberapa manfaat untuk tubuh meliputi kemampuan sebagai antioksidan, antibakteri, memperbaiki keseimbangan mikroflora usus, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, serta membantu menurunkan tekanan darah. Menurut Hassmy, dkk.(2017) bahwa peningkatan aktivitas antioksidan dalam teh kombucha disebabkan oleh jumlah fenolik bebas yang dihasilkan, sehingga semakin tinggi kadar fenolik yang dihasilkan membuat kandungan antioksidan bertambah [4].

Pengukuran pH menunjukkan nilai tertinggi sebesar 3,24 dan terendah sebesar 2,44. Perubahan pH ini disebabkan oleh konversi sukrosa menjadi alkohol dan asam asetat. Fermentasi dapat berlangsung selama 7-14 hari, selama proses itu, SCOBY baru akan terbentuk dan memiliki bentuk bulat. SCOBY baru biasanya lebih besar daripada *mother* SCOBY dan mengikuti bentuk wadah yang digunakan. Setelah SCOBY baru terbentuk sempurna, dapat dipindahkan ke wadah baru bersama dengan SCOBY lainnya dengan cara bertumpuk. *Mother* SCOBY hanya dapat digunakan untuk perkembangbiakan sebanyak 4 kali, setelah itu SCOBY akan mengalami penuaan dan kurang efektif untuk memproduksi kembali [5].

Teh hijau terkenal dengan aktivitas antioksidannya yang tinggi, sementara kayu manis juga mengandung antioksidan. Berdasarkan dari penelitian sebelumnya, menurut Kusmiyati, dkk.(2015) teh hijau menunjukkan tingkat aktivitas antioksidan yang sangat tinggi, ditandai dengan nilai IC50 yang rendah. Kedua bahan ini juga mengandung senyawa aroma yang memberikan karakteristik bau dan rasa. Teh hijau memiliki berbagai senyawa aroma seperti *theanine* [6].

Teh kombucha belum banyak dikenal di masyarakat Indonesia. Meskipun masyarakat Indonesia memiliki kebiasaan mengkonsumsi seduhan teh, kombucha masih merupakan minuman yang belum populer di negara ini. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk

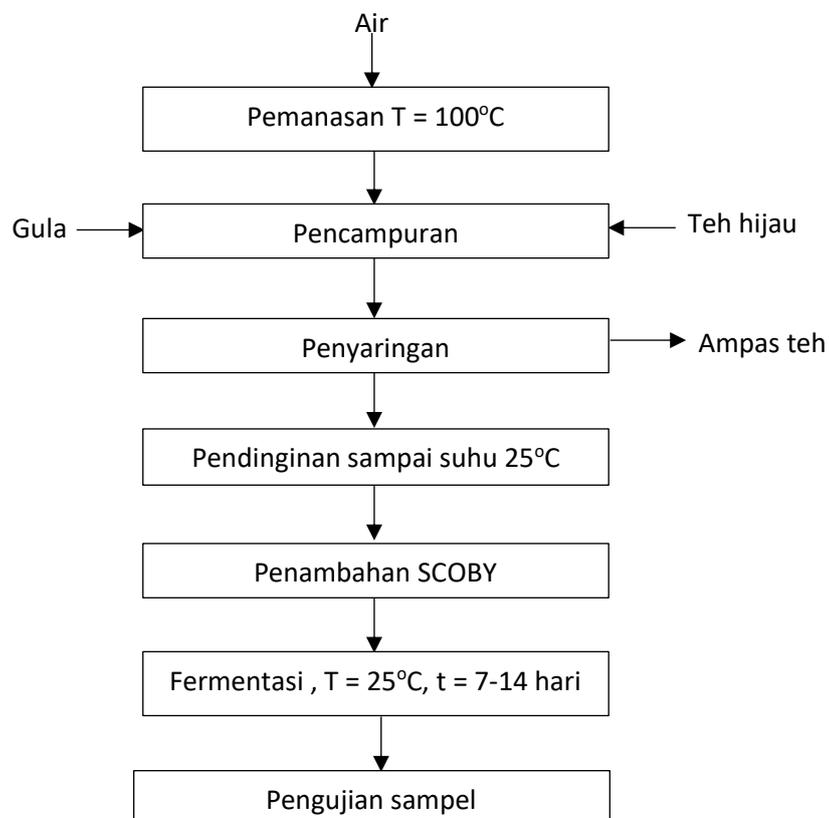
kurangnya pengetahuan tentang kombucha dan potensinya sebagai minuman sehat yang dapat menghadirkan cara baru dalam penggunaan dan pemanfaatan teh dengan manfaat yang lebih besar, terutama untuk kesehatan [7]. Oleh karena itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam pengembangan produksi kombucha secara besar, sehingga minuman teh kombucha yang kaya manfaat ini semakin banyak dikenal dan dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik produk kombucha berdasarkan komposisi bahan baku dan waktu fermentasi dimana variabel komposisi yakni gula:teh hijau sebesar 10:1; 10:1,5; 10:2 dan waktu fermentasi yakni 7, 10 dan 14 hari.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pembuatan minuman kombucha berbahan dasar air, gula dan teh hijau menggunakan starter SCOBY. Metode yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimen dengan melakukan variasi pada perbandingan komposisi gula:teh hijau sebesar 10:1; 10:1,5; 10:2 dan waktu fermentasi selama 7, 10, 14 hari. Analisis yang dilakukan yakni pengukuran pH, densitas, viskositas, total asam laktat dan organolaptik. Pada analisis total asam laktat dilakukan dengan menggunakan metode titrasi. Bahan yang digunakan pada analisis total asam laktat ini adalah *phenolptalein* (PP) dan NaOH 0,1 N.

2.1. Pembuatan Minuman Kombucha

Skema langkah pembuatan minuman kombucha dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan minuman kombucha dengan variasi bahan baku dan waktu fermentasi (hari)

Dalam pembuatan minuman kombucha, terdapat beberapa tahapan proses yang dilakukan. Air sebanyak 1 liter dipanaskan pada suhu 100°C hingga mendidih. Selanjutnya, air dicampurkan dengan 100 gram gula dan teh hijau sebanyak 10, 15 atau 20 gram, kemudian larutan tersebut disaring untuk memisahkan ampas teh yang tidak diinginkan. Setelah proses penyaringan, larutan tersebut didinginkan hingga mencapai suhu ruang yang optimal untuk proses fermentasi. Proses fermentasi ini dilakukan selama 7, 10 dan 14 hari.

2.2. Analisis

Analisis yang dilakukan untuk mengetahui karakteristik produk minuman kombucha yang dihasilkan berdasarkan waktu fermentasi dan jenis bahan yakni pengukuran pH, pengukuran viskositas, pengukuran densitas, pengukuran total asam laktat dan pengujian organoleptik. Proses pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan indikator pH. Nilai pH larutan uji dapat ditentukan dengan mengacu pada perubahan warna yang terjadi pada indikator pH tersebut. Proses pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan alat viskosimeter. Proses pengukuran densitas dilakukan dengan menggunakan alat piknometer.

Proses pengukuran total asam laktat dilakukan dengan memanfaatkan metode titrasi, yang merupakan teknik yang umum digunakan dalam analisis kimia. Tahapan awal dari prosedur ini adalah menentukan pH kombucha, yang menjadi landasan untuk titrasi selanjutnya. Setelah pH kombucha diketahui, langkah selanjutnya adalah melakukan titrasi menggunakan larutan NaOH 0,1 N. Untuk mempermudah pengamatan titrasi, ditambahkan indikator phenolphthalein ke dalam larutan. Saat titrasi berlangsung, larutan NaOH dititrasi ke dalam sampel kombucha hingga terjadi perubahan warna menjadi merah muda, yang menandakan titrasi telah mencapai titik ekuivalen. Pada titik ini, titrasi dihentikan, dan volume larutan NaOH yang ditambahkan dicatat dengan teliti [8]. Setelah itu dilakukan perhitungan total asam dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Total asam laktat} = \frac{V_{\text{NaOH}} \times N_{\text{NaOH}} \times \text{BM}_{\text{NaOH}} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{Berat Sampel} \times 1000} \quad (3)$$

Keterangan:

V_{NaOH} : Volume NaOH

N_{NaOH} : Konsentrasi NaOH

BM_{NaOH} : Berat molekul NaOH

Faktor pengenceran = 5

Pengamatan warna untuk pengamatan warna digunakan aplikasi khusus pengamatan warna yang terintegrasi dalam perangkat yang digunakan, aplikasi tersebut bernama *color picker*. Penggunaan aplikasi ini memungkinkan untuk mendapatkan data yang lebih objektif terkait dengan variasi warna yang mungkin terjadi dalam kombucha.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Teh kombucha adalah minuman fermentasi yang terbuat dari campuran teh hijau dan gula. Proses fermentasi diperlukan penambahan gula sebagai nutrisi yang nantinya dimanfaatkan oleh mikroba atau *mother* SCOBY untuk menghasilkan SCOBY baru. Selain memanfaatkan gula, penambahan teh hijau digunakan dalam pembuatan kombucha karena

kandungan nitrogen (turunan purin, kafein dan teofilin) juga diperlukan untuk pertumbuhan mikroba. Hal tersebut juga didukung dengan hasil penelitian sebelumnya, menurut Azizah, dkk.(2020) menyatakan bahwa formula yang paling efektif dalam menghasilkan SCOBY adalah menggunakan larutan teh gula sebagai media pertumbuhan. Untuk mendapatkan hasil terbaik, proses fermentasi harus dikondisikan dengan temperatur optimal antara 20-25°C dan pH yang berubah-ubah tergantung pada durasi fermentasi yang dilakukan [3].

Pada penelitian ini, variabel yang digunakan adalah komposisi bahan baku dan waktu fermentasi. Bahan baku divariasikan pada komposisi gula : teh hijau sebesar 10:1; 10:1,5; 10:2. Waktu fermentasi divariasikan 7, 10 dan 14 hari. Kultur kombucha yang digunakan sejenis kultur simbiotik antara bakteri dan khamir yang disebut SCOBY. Bakteri akan menghidrolisis gula menjadi alkohol, lalu mengoksidasi alkohol menghasilkan asam-asam organik. Asam tersebut yang menciptakan rasa asam pada teh kombucha. Data hasil percobaan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil uji densitas, viskositas, warna pembuatan minuman kombucha berbahan dasar teh hijau terhadap komposisi bahan baku dan waktu fermentasi (hari)

Komposisi Gula:Teh Hijau	Waktu Fermentasi (hari)	Densitas (g/mL)	Viskositas (Cp)	Warna
10:1	7	1,4121	1,3319	92% Sevia
	10	1,4065	1,4068	90% Copper
	14	1,4065	1,4437	94% Brown
10:1,5	7	1,4072	1,3704	93% Brown
	10	1,4158	1,4658	94% Cinnamon
	14	1,4018	1,4082	92% Brown
10:2	7	1,4043	1,3368	94% Cinnamon
	10	1,4061	1,4311	91% Brown
	14	1,4129	1,4317	95% Brown

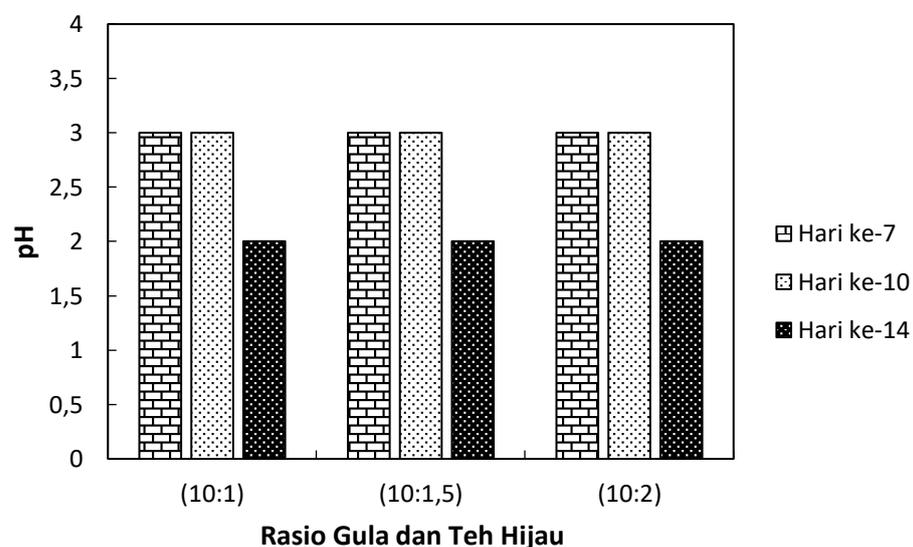
Uji densitas kombucha dilakukan untuk menentukan tingkat kepekatan gula dalam larutan kombucha. Densitas larutan ini dapat memberikan indikasi seberapa banyak gula yang telah difermentasi oleh bakteri dan ragi selama proses pembuatan kombucha. Densitas yang lebih rendah menunjukkan bahwa lebih banyak gula telah difermentasi, sedangkan densitas yang lebih tinggi menunjukkan bahwa lebih sedikit gula telah difermentasi [9]. Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai densitas pada setiap variabel tidak selisih jauh, maka pengaruh komposisi bahan dan waktu fermentasi tidak terlalu berpengaruh pada tingkat kepekatan gula dalam larutan kombucha.

Viskositas mengacu pada ketebalan atau kekentalan cairan, yang dapat mempengaruhi pengalaman minum dan persepsi tekstur oleh penikmat minuman kombucha. Viskositas juga diuji untuk memahami karakteristik fisika dan kimia kombucha. Viskositas yang lebih tinggi dapat menunjukkan adanya peningkatan kandungan metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, dan terpenoid yang bermanfaat bagi kesehatan [10]. Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai viskositas kombucha berubah seiring dengan perubahan komposisi bahan dan waktu fermentasi. Semakin lama waktu fermentasi semakin meningkat pula nilai viskositas teh kombucha.

3.1. Pengaruh Komposisi Bahan Baku dan Waktu Fermentasi Terhadap pH Teh Kombucha

Pada penelitian ini, dilakukan uji pH pada variabel yang digunakan. Variabel ini divariasikan pada komposisi bahan baku dan juga waktu fermentasi. Tujuan dari variasi tersebut salah satunya untuk mengetahui pengaruh komposisi bahan dan waktu fermentasi terhadap nilai pH teh kombucha berbahan teh hijau.

Pengujian pH pada minuman kombucha penting untuk memastikan bahwa minuman tersebut aman dikonsumsi dan memiliki kualitas yang diinginkan. Pengukuran pH didasarkan pada prinsip perubahan warna yang diamati pada indikator pH. Proses fermentasi dapat menurunkan nilai pH dari minuman kombucha. Pengujian pH membantu dalam memahami bagaimana fermentasi berpengaruh terhadap perubahan pH selama proses pembuatan kombucha [11]. Pengaruh tersebut ditunjukkan pada Gambar 2.



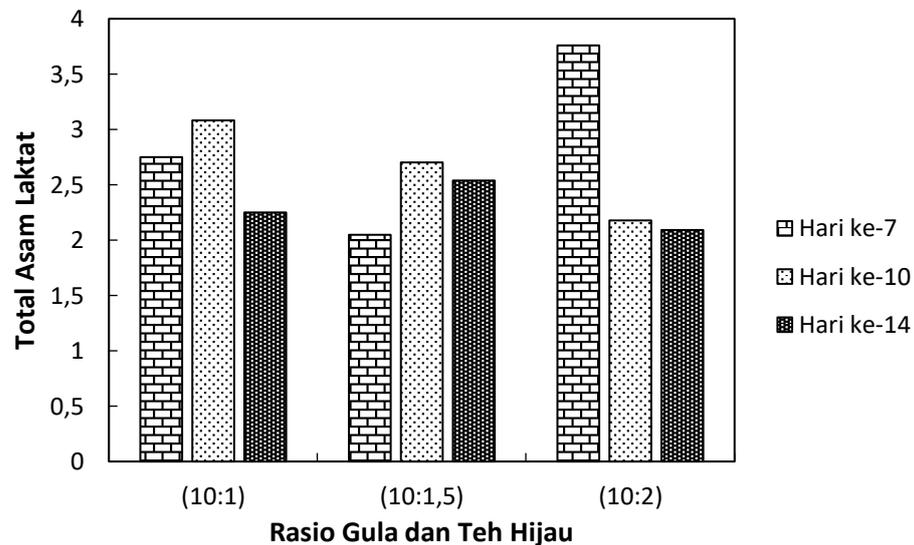
Gambar 2. Grafik pengaruh komposisi bahan baku dan waktu fermentasi (hari) terhadap nilai pH teh kombucha

Selama proses fermentasi berlangsung pada teh kombucha yang terbuat dari bahan dasar teh hijau, terjadi penurunan nilai pH. Penurunan ini terjadi secara bertahap seiring dengan peningkatan produksi asam dalam larutan. Hal ini disebabkan karena adanya aktivitas bakteri asam laktat yang secara bertahap menghasilkan asam-asam organik, termasuk asam asetat, yang menyebabkan pH kombucha turun [12]. Proses ini memainkan peran penting dalam pembentukan rasa dan karakteristik teh kombucha yang dihasilkan. Batas nilai pH kombucha menurut FDA (2009) yakni sebesar 2,5 – 4 [13]. Nilai pH kombucha teh hijau dengan waktu fermentasi 7 dan 10 sudah memenuhi standar sedangkan nilai pH kombucha teh hijau dengan waktu fermentasi 14 tidak memenuhi standar.

3.2. Pengaruh Komposisi Bahan Baku dan Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Asam Laktat Teh Kombucha

Penelitian ini juga dilakukan pengukuran total asam laktat. Uji total asam laktat dalam kombucha adalah cara untuk mengukur tingkat keasaman yang dihasilkan selama proses fermentasi oleh bakteri asam laktat. Total asam laktat teh kombucha ini perlu diketahui karena kadar asam laktat dapat menunjukkan tingkat keberhasilan fermentasi kombucha. Semakin tinggi kadar asam laktat pada kombucha, semakin tinggi pula kadar total asamnya.

Asam laktat yang terdapat dalam kombucha sebagian besar terdapat dalam bentuk L(+)-laktat dan berperan penting bagi sistem pencernaan manusia. Meskipun asam laktat memiliki efek positif, terlalu banyak asam laktat dapat memiliki efek negatif [14]. Tingkat asam laktat yang tinggi dapat menunjukkan bahwa fermentasi telah berlangsung dengan baik dan mikroorganisme yang berperan telah berfungsi dengan optimal. Pengaruh total asam laktat terhadap hasil minuman teh kombucha ditunjukkan pada Gambar 3.



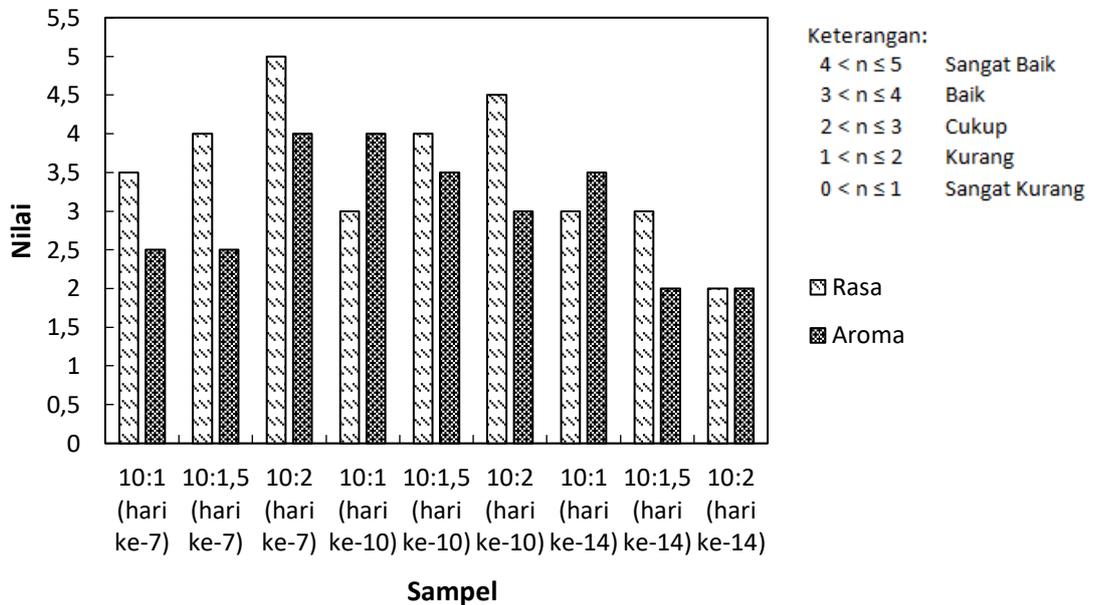
Gambar 3. Grafik pengaruh komposisi bahan baku dan waktu fermentasi (hari) terhadap kadar asam laktat teh kombucha

Pada Gambar 3 menunjukkan total asam laktat teh kombucha dari hari ke-7 hingga hari ke-14, nilai total asam laktat tertinggi didapatkan pada kombucha dengan perbandingan komposisi bahan gula:teh hijau sebesar 10:2 dengan waktu fermentasi hari ke-7. Hal ini dapat terjadi karena kadar teh hijau dan nilai pH yang mencapai optimum untuk pertumbuhan bakteri yang menghasilkan asam. Kadar teh yang optimal dapat mempengaruhi aktivitas bakteri asam laktat, sehingga meningkatkan produksi asam [15]. Total asam laktat juga berpengaruh pada kualitas teh kombucha secara keseluruhan. Teh kombucha dengan total asam laktat yang optimal dapat memiliki sifat fungsional yang lebih baik, seperti kemampuan melawan radikal bebas dan efek antimikroba [14].

3.3. Pengaruh komposisi bahan baku dan waktu fermentasi (hari) terhadap rasa dan aroma teh kombucha

Pengaruh komposisi bahan baku dan waktu fermentasi (hari) terhadap rasa dan aroma dapat diketahui dari pengujian organoleptik. Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui komposisi terbaik berdasarkan penilaian responden. Hasil produk yang didapatkan akan dilakukan uji organoleptik kepada 10 orang responden untuk mengetahui kualitas dari hasil penelitian ini. Pengaruh komposisi bahan baku dan waktu fermentasi (hari) terhadap rasa dan aroma dilihat pada Gambar 4 dan keterangan penilaian dapat dilihat pada Tabel 3 dan hasil uji aroma dan rasa pada Gambar 4 menunjukkan semakin besar komposisi bahan baku dan semakin lama waktu fermentasi, berpengaruh terhadap aroma dan rasa dari teh kombucha. Semakin lama waktu fermentasi, rasa teh kombucha menjadi semakin asam. Hal ini disebabkan oleh aktivitas metabolisme bakteri dan ragi selama proses

fermentasi, yang mengubah gula menjadi asam-asam organik seperti asam asetat, asam glukoronat, dan asam glukonat [16]. Pada awal fermentasi, kombucha masih terasa manis karena adanya gula (sukrosa). Namun, selama proses fermentasi, gula tersebut diuraikan oleh ragi, membuat rasa menjadi semakin asam.



Gambar 4. Diagram pengaruh komposisi bahan baku dan waktu fermentasi (hari) terhadap rasa dan aroma teh kombucha

Aroma teh kombucha disebabkan oleh senyawa volatile yang terbentuk selama proses fermentasi. Aroma asam yang khas pada kombucha dihasilkan dari aktivitas metabolisme gula oleh bakteri dan ragi [17]. Aroma asam yang khas ini dapat menyebabkan sebagian responden tidak menyukainya karena belum familiar dengan aromanya yang khas. Penentuan hasil terbaik pada uji rasa dan aroma berdasarkan nilai yang sudah digambarkan pada digram dari masing-masing variabel terhadap hasil uji rasa dan aroma secara keseluruhan. Nilai tersebut merupakan nilai yang diberikan oleh responden berdasarkan rasa dan aroma terbaik menurut masing-masing responden. Dari hasil uji rasa dan aroma ini dapat dilihat bahwa rasa dan aroma terbaik adalah pada variabel yang memiliki komposisi gula : teh hijau sebesar 10 : 2 dengan waktu fermentasi 7 hari.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa proses fermentasi larutan teh hijau dan gula oleh SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*) dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain lama waktu fermentasi, jumlah teh, dan jumlah gula yang digunakan. Dalam penelitian ini, observasi terhadap perubahan pH, densitas, viskositas, kadar asam laktat dan uji organoleptik kombucha selama berbagai periode fermentasi memberikan wawasan tentang bagaimana faktor-faktor tersebut memengaruhi hasil akhirnya. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pada pembuatan kombucha berbahan dasar teh hijau dengan hasil terbaik pada komposisi gula : teh hijau sebesar 10 : 2 dengan waktu fermentasi selama 7 hari yang menghasilkan pH 3; densitas 1,4061 g/ml; viskositas 1,3368 cP; kadar asam laktat 3,76 % dan warna 94 % cinnamon. Berdasarkan uji rasa dan aroma oleh responden

didapatkan hasil terbaik pada pada komposisi gula : teh hijau sebesar 10 : 2 dengan waktu fermentasi selama 7 hari.

Untuk penelitian selanjutnya disarankan melakukan uji kandungan alkohol, kadar asam asetat, total gula dan antioksidan agar mendapatkan hasil teh kombucha yang terbaik dan sesuai dengan SNI sehingga aman dikonsumsi dan mendapatkan manfaat dari minuman teh kombucha.

REFERENSI

- [1] E. Savitrie, "Manfaat Bagi Manusia," *Direktorat Jendral Pelayanan Kesehatan*, 2022.
- [2] D. A. Putri, H. Komalasari, M. Ulpiana, A. Salsabila, dan A. R. Arianto, "Produksi Kombucha Teh Hitam Menggunakan Jenis Pemanis dan Lama Fermentasi Berbeda (Black Tea Kombucha Production Using Different Type of Sweetener)," *Jurnal Kolaboratif Sains*, vol. 6, no. 7, hal. 640–656, 2023.
- [3] A. N. Azizah, G. C. E. Darma, dan F. Darusman, "Formulasi SCOBY (Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast) dari Raw Kombucha Berdasarkan Perbandingan Media Pertumbuhan Larutan Gula dan Larutan Teh Gula," *Jurnal Prosiding Farmasi*, vol. 6, no. 2, hal. 325–331, 2020.
- [4] N. P. Hassmy, J. Abidjulu, dan A. Yudistira, "Analisis Aktivitas Antioksidan Pada Teh Hijau Kombucha Berdasarkan Waktu Fermentasi Yang Optimal," *Pharmakon Jurnal Ilmu Farmasi UNSRAT*, vol. 6, no. 4, hal. 67–74, 2017.
- [5] R. Adhitama, "Pengaruh Penambahan Variasi Konsentrasi Pemanis Stevia dan Lama Permentasi Teh hijau (*Camellia sinensis*) Terhadap Kualitas Teh Kombucha," *Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan: Lampung*, 2020.
- [6] M. Kusmiyati, Y. Sudaryat, I. A. Lutfiah, A. Rustamsyah, dan D. Rohdiana, "Antioxidant Activity, Phenol Total, and Flavonoid Total of Green Tea (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) from Three West Java Tea Estate," *Jurnal Sains Teh dan Kina*, vol. 18, no. 2, hal. 101–106, 2016.
- [7] M. A. Chandra, R. Marliadi, dan Wahyudi, "Pelatihan Pembuatan Teh Hitam Kombucha (*Rosa Felicia* L.) sebagai Eunoia Kesehatan dalam Menjaga Body Immunity pada Kelompok Wanita Tani Kurnia Lestari," *I-Com Indonesia Community Jurnal*, vol. 3, no. 4, hal. 1839–1847, 2023.
- [8] D. H. D. Puspaningrum, N. L. U. Suman Dewi, dan N. K. Y. Sari, "Karakteristik Kimia dan Aktivitas Antioksidan Selama Fermentasi Kombucha Cascara Kopi Arabika (*Coffea arabika* L.) Desa Catur Kabupaten Bangli," *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, vol. 5, no. 2, hal. 44–51, 2022.
- [9] D. A. Widyastuti, I. B. Minarti, dan N. Ula, "Pengaruh Variasi Massa Ragi *Saccharomyces Cerevisiae* dan Lama Fermentasi Terhadap Densitas dan Rendemen Bioetanol Alang-Alang (*Imperata Cy-lindrica*)," *Jurnal Ilmu Teknosains*, vol. 8, no. 1, hal. 48–55, 2022.
- [10] A. Gustishio, A. Monica Sahidu, dan E. Saputra, "Effect of Sugar Concentration on Physical and Chemical Characteristics of Kombucha Seaweed (*Gracilaria verrucosa*)," *Journal of Marine and Coastal Science*, vol. 12, no. 1, hal. 26–33, 2023.
- [11] K. A. P. Lestari dan L. Sa'diyah, "Karakteristik Kimia dan Fisik Teh Hijau Kombucha pada Waktu Pemanasan yang Berbeda," *Journal of Pharmacy and Science*, vol. 5, no. 1, hal. 15–20, 2020.
- [12] N. Nurhayati, S. Yuwanti, dan A. Urbahillah, "Karakteristik Fisikokimia Dan Sensori Kombucha Cascara (Kulit Kopi Ranum)," *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, vol. 31, no. 1, hal. 38–49, 2020.

- [13] A. J. N. Parhusip, "Aktivitas Antioksidan dan Kadar Kafein Kombucha Kopi (Antioxidant Activity and Caffeine Content of Coffee Kombucha)," *FaST - Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 6, no. 1, hal. 1, 2022.
- [14] S. Firdaus, A. Indah, L. Isnaini, dan S. Aminah, "'Review' Teh Kombucha Sebagai Minuman Fungsional dengan Berbagai Bahan Dasar Teh," *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Unimus*, vol. 3, no. 2013, hal. 715–730, 2020.
- [15] M. Kamelia, O. P. Winandari, Supriyadi, dan M. Meirina, "Analisis Kualitas Teh Kombucha Berdasarkan Jenis Teh Yang Digunakan," *Jurnal Organisms*, vol. 3, no. 1, hal. 17–26, 2023.
- [16] F. Zahra, N. Harun, dan F. Hamzah, "Lama Waktu Fermentasi Terhadap Sifat Fisikokimia Teh Kombucha dari Daun Kelor," *Jurnal Jom Faperta*, vol. 9, no. 2, hal. 1–11, 2022.
- [17] P.R. Sintyadewi dan I. A. P. A. Widnyani, "The Influence of Fermentation Time on the Total Flavonoid and Organoleptic Test of Black Tea Kombucha and Butterfly Pea (*Clitoria ternatea* L.) Infusion," *Jurnal Media Ilmu Teknologi Pangan*, vol. 8, no. 2, hal. 72–77, 2021.