

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/psnp.18590>

## Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Terhadap Karakteristik Kombucha (*Turbinaria conoides*)

*The Effect of Fermentation Time on The Characteristics of Kombucha Turbinaria  
Conoides*

Nanda Siti Nurialiah<sup>1)\*</sup>, Ginanjar Pratama<sup>1)</sup>, Afifah Nurazizatul Hasanah<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Raya  
Palka Km. 03, Sindangsari, Kec. Pabuaran, Kabupaten Serang, Banten 42163, Indonesia

\*E-mail: [nandasitinurialiah17@gmail.com](mailto:nandasitinurialiah17@gmail.com)

### ABSTRAK

*Turbinaria conoides* merupakan salah satu jenis rumput laut yang memiliki potensi yang baik sebagai antioksidan alami yang belum termanfaatkan dengan luas. Salah satu bentuk pemanfaatan dalam produk konsumsi yang dapat dikembangkan adalah pembuatan kombucha. Kombucha merupakan minuman hasil fermentasi larutan teh dan gula sukrosa sebagai sumber karbon bagi stater mikroba SCOBY (*Symbiotic Culture of Bactery and Yeast*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan waktu fermentasi terbaik terhadap karakteristik kombucha rumput laut *T. conoides* sebagai inovasi olahan minuman fungsional. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen laboratorium menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan, meliputi tahapan pembuatan teh *T. conoides* menggunakan metode sangrai dan pembuatan kombucha *T. conoides* yang difermentasi pada waktu 7 hari, 10 hari dan 14 hari. Tahapan pembuatan kombucha *T. conoides* meliputi perebusan teh, penambahan gula, pendinginan pada suhu ruang, penambahan bibit SCOBY, dan proses fermentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama waktu fermentasi memberikan pengaruh yang signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap kombucha *T. conoides*. Perlakuan F3 dengan lama waktu fermentasi 14 hari merupakan perlakuan terbaik dengan nilai total asam  $1,64 \pm 0,48$ , gula total  $4,56 \pm 0,19$ , pH  $3,39 \pm 0,21$ , alkohol  $0,0096 \pm 0,0004$  dan uji hedonik warna  $3,65 \pm 0,80$ , aroma  $3,35 \pm 0,92$  dan rasa  $3,51 \pm 0,97$ . Kesimpulan menunjukkan bahwa lama waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap karakteristik kombucha *T. conoides*.

Kata kunci: fermentasi, kombucha, *Turbinaria conoides*

### ABSTRACT

*Turbinaria conoides* is a type of seaweed that has good potential as a natural antioxidant that has not been widely utilized. One form of utilization in consumer products that can be developed is the manufacture of kombucha. Kombucha is a fermented drink made from tea solution and sucrose sugar as a carbon source for the SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*) microbial starter. The purpose of this study was to determine the best fermentation time for the characteristics of *T. conoides* seaweed kombucha as an innovation in functional beverage processing. The method used was a laboratory experimental method using a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and three replications, including the stages of making *T. conoides* tea using the roasting

method and making *T. conoides kombucha* fermented at 7 days, 10 days and 14 days. The stages of making *T. conoides kombucha* include boiling tea, adding sugar, cooling at room temperature, adding SCOBY seeds, and the fermentation process. The results showed that the length of fermentation time had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on *T. conoides kombucha*. Treatment F3 with a fermentation time of 14 days was the best treatment with a total acid value of  $1.64 \pm 0.48$ , total sugar  $4.56 \pm 0.19$ , pH  $3.39 \pm 0.21$ , alcohol  $0.0096 \pm 0.0004$  and hedonic test of color  $3.65 \pm 0.80$ , aroma  $3.35 \pm 0.92$  and taste  $3.51 \pm 0.97$ . The conclusion shows that the length of fermentation time has a significant effect on the characteristics of *T. conoides kombucha*.

**Keywords:** fermentation, kombucha, *Turbinaria conoides*

## PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan sumberdaya hayati hasil laut yang banyak dihasilkan di perairan Indonesia. Badan Pusat Statistik RI mencatat volume produksi rumput laut di perairan Indonesia sebanyak 4.660.704 ton basah pada tahun 2020 (Mulyani *et al.* 2021). Badan Pusat Statistik Provinsi Banten mencatat produksi rumput laut di Perairan Serang Banten pada tahun 2022 sangat melimpah mencapai 13.743 ton produksi pertahun. *Turbinaria conoides* merupakan salah satu jenis rumput laut yang memiliki potensi yang baik sebagai antioksidan alami yang belum dimanfaatkan dengan luas (Andian 2023). Pemanfaatan rumput laut yang melimpah berpotensi memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat lokal, khususnya melalui produk antioksidan alami. Menurut Diachanty dan Nurjanah (2017) *T. conoides* mengandung zat bioaktif, polifenol, alkaloid, flavonoid, fenolik, steroid dan triterpenoid yang bermanfaat bagi manusia, tetapi pemanfaatannya dalam bidang konsumsi secara umum masih belum optimal. Salah satu bentuk pemanfaatan dalam produk konsumsi yang dapat dikembangkan adalah pembuatan kombucha *T. conoides*.

Kombucha adalah minuman yang dihasilkan melalui fermentasi larutan teh dan gula sukrosa yang berfungsi sebagai sumber karbon bagi starter mikroba SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*) (Saputra *et al.* 2017). Mikroba SCOBY ini merupakan simbiosis antara bakteri *Acetobacter xylinum* dan khamir *Saccharomyces cerevisiae*, di mana khamir menggunakan gula, vitamin, dan bahan anorganik dalam larutan teh untuk beraktivitas sehingga menghasilkan alkohol (Kamelia *et al.* 2023). Gula pada kombucha menjadi komponen vital karena menyediakan karbon dan nutrisi bagi mikroba kultur tersebut. Selain mengubah gula menjadi alkohol dan senyawa yang lebih

sederhana, *yeast* juga menghasilkan berbagai enzim seperti invertase, zimase, karboksilase, heksokinase, dan dehidrogenase, sementara bakteri asam asetat menghasilkan enzim dehidrogenase (Koh *et al.* 2022). Kombucha memiliki sejumlah manfaat kesehatan, termasuk sifat antioksidan dan antibakteri, meningkatkan kesehatan mikroflora usus, memperkuat sistem kekebalan tubuh, serta menurunkan tekanan darah (Gusthisio *et al.* 2023). Manfaat kombucha dapat dicapai melalui proses fermentasi yang merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi karakteristik kombucha *T. conoides*.

Fermentasi kombucha merupakan proses alami yang dimulai dengan penambahan sejumlah fermentasi kombucha sebelumnya, suatu teknik yang dikenal sebagai *backslopping* dan umum digunakan dalam fermentasi makanan alami seperti sereal, daging fermentasi, serta kefir susu (Laureys *et al.* 2020). Proses ini dimulai dengan medium yang bersifat aerobik, mengandung sukrosa tinggi dan sedikit asam akibat penambahan inokulum. Selama fermentasi berlangsung, kadar oksigen dalam larutan secara bertahap menurun karena terbentuknya lapisan selulosa di permukaan cairan fermentasi dan karena mikroorganisme seperti *Zoogleal mat* SCOBY mengonsumsi oksigen tersebut (Laurys *et al.* 2020). Kombucha memiliki aroma khas yang segar dengan sedikit aroma asam, yang meningkat seiring lama fermentasi. Aroma asam ini timbul dari metabolisme khamir dan bakteri yang mengubah sukrosa menjadi asam-asam organik seperti asam asetat, asam glukuronat, dan asam glukonat, sehingga fermentasi yang lebih lama akan menghasilkan rasa yang lebih asam (Lestari dan Sa'diyah, 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik kombucha *T. conoides* dengan lama waktu fermentasi yang berbeda.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juli 2025 bertempat di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Perairan, Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput laut *T. Conoides* yang didapatkan dari Pantai Anyer, Kabupaten Serang, SCOBY, air mineral, gula, arang aktif, akuades, tisu, DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrilhidrazil*), metanol, indikator fenolptalein, sodium hydroxide (NaOH), larutan *Luff Schoorl*, asam asetat, larutan timbal asetat, larutan natrium fosfat, indikator

metil orange, asam klorida (HCl), asam sulfat, kalium iodida (KI), larutan natrium tiosulfat, indikator amilum, larva artemia, air laut, dan *scoreesheet*.

## **Metode**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan satu faktor dan 3 ulangan. Faktor tersebut yaitu lama waktu fermentasi kombucha yang berbeda yang terdiri dari 4 taraf perlakuan: F0 (teh non fermentasi), F1 (fermentasi 7 hari), F2 (fermentasi 10 hari) dan F3 (fermentasi 14 hari).

### **Pembuatan Teh *Turbinaria conoides* (Andian 2023)**

Proses pembuatan teh *T. conoides* diawali dengan pencucian rumput laut hingga bersih menggunakan air tawar untuk menghilangkan kotoran dan garam yang menempel. Setelah itu, siapkan 150 gram sampel *T. conoides* dan siapkan air perendaman dengan mencampur 1.500 mL akuades dengan bubuk arang aktif 30%. Setelah itu dilakukan perendaman selama 24 jam. Kemudian sampel dibilas hingga bersih. Selanjutnya, rumput laut *T. conoides* dihaluskan menggunakan *chopper* sampai ukuran 1-2 cm. Setelah itu dilakukan pengeringan dengan metode sangrai pada suhu 60°C selama 1 jam 20 menit. Kemudian teh *T. conoides* disimpan pada suhu ruang sebelum digunakan dalam proses pembuatan teh kombucha.

### **Pembuatan Kombucha *Turbinaria conoides* (Pratiwi et al. 2012)**

Sebanyak 10 g teh rumput laut direbus dengan air sebanyak 1.000 mL sampai mendidih. Kemudian saring dan masukan kedalam toples kaca yang sudah di sterilisasi dengan air panas. Setelah itu tambahkan gula sebanyak 100 g kedalam toples dan diaduk hingga larut dan tutup menggunakan tisu dan dinginkan pada suhu ruang. Kemudian setelah teh menjadi dingin masukan kultur kombucha (SCOBY) kedalam toples dan tutup kembali menggunakan tisu. Kemudian lakukan fermentasi teh kombucha *T. conoides* selama 7, 10, 14 hari dan kontrol (non fermentasi) dengan 3 pengulangan.

### **Uji Kadar Total Asam (Cholidah et al. 2020)**

Pada pengujian ini menggunakan metode titrasi asam basa, dengan memasukan 25 ml sampel kombucha dan dimasukan kedalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan indikator pp 3 tetes. Setelah itu, dilakukan titrasi dengan larutan NaOH 0,1 hingga larutan sampel berubah menjadi merah muda, kemudian titrasi dihentikan.

#### **Uji Kadar Gula Total (SNI 1-2892-1992)**

Pada pengujian ini menggunakan metode *Luff Schoorl*, dimulai dengan sampel sebanyak 5 gram dimasukan kedalam labu ukur 250 ml kemudian ditambahkan 50 ml aquades dan dihomogenkan. Larutan timbal asetat 5% sebanyak 5 ml ditambahkan, kemudian dihomogenkan selama 1 menit, selanjutnya natrium fosfat 5% diteteskan hingga terbentuk endapan berwarna putih. Aquades ditambahkan hingga tanda batas, lalu dikocok 12 kali kemudian diamkan dan disaring. Sebanyak 50 ml hasil filtrasi kemudian diambil lalu dilakukan evaporasi sampai volume menjadi 25 ml, larutan kemudian didinginkan dan dipindahkan kedalam labu ukur 100 ml. Sampel kemudian ditambahkan akuades sampai tanda batas dan dihomogenkan. Kemudian larutan dipipet sebanyak 50 ml, ditambahkan 5 tetes indikator metil orange, 20 ml HCl 4 N dan dipanaskan dengan hot plate selama 30 menit. Kemudian sampel didinginkan pada suhu 20°C dan dipindahkan kedalam labu ukur 100 ml. Sampel dinetralkan dengan larutan NaOH 4 N dan ditambahkan aquades hingga tanda batas labu ukur dan dihomogenkan. Sebanyak 25 ml larutan dipipet ditambahkan larutan *Luff schoorl* sebanyak 25 ml dan dimasukan batu didih kemudian direfluks selama 15 menit. Sampel didinginkan dan ditambahkan 10 ml KI 30% dan 25 ml asam sulfat 6 N, kemudian dititrasi dengan larutan natrium tiosulfat 0,1 N hingga berwarna kuning jerami dan ditambahkan 2 ml amilum 1% dan dilanjutkan titrasi dengan Na tiosulfat 0,1 N hingga terbentuk warna putih susu, dan blanko ditentukan sama seperti yang dilakukan terhadap sampel.

#### **Uji pH (Pratama *et al.* 2015)**

Pengujian ini menggunakan pH meter. sebelum dilakukan pengukuran, pH meter harus dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan larutan Buffer 7,0 dan 4,0. Selanjutnya 100 ml larutan kombucha *T. conoides* diambil dan dimasukan kedalam gelas beaker. Kemudian mencelupkan elektrodanya ke dalam sampel teh kombucha dan dibiarkan beberapa saat sampai diperoleh angka yang stabil.

### Uji Kadar Alkohol (Rahmawati *et al.* 2019)

Pengujian ini menggunakan metode titrasi dimulai dengan sampel yang diperoleh diambil sebanyak 10 gram dimasukkan kedalam erlenmeyer dan ditambahkan aquades hingga 50 ml. Selanjutnya indikator PP 1% ditambahkan sebanyak 3 tetes lalu homogenkan. Larutan sampel dititrasi dengan NaOH 0,1 N hingga berubah warna menjadi merah muda kemudian titrasi dihentikan dan volume NaOH 0,1 N dicatat.

### Uji Hedonik (Nuryanti *et al.* 2020)

Parameter uji hedonik pada penelitian ini meliputi pengujian terhadap warna, aroma, dan rasa yang dilakukan oleh panelis tidak terlatih sebanyak 30 orang. Panelis memberikan penilaian berupa skor yang dicantumkan pada *score sheet* mulai dari angka 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (agak suka), 4 (suka), dan 5 (sangat suka).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Parameter Kimia

Tabel 1. Hasil analisis kombucha *T. Conoides*  
*Table 1. Results of T. conoides Kombucha Analysis*

Analisis	Perlakuan			
	F0	F1	F2	F3
Total asam	0,12 ± 0a	1,44 ± 0,36b	1,56 ± 0,12b	1,64 ± 0,48 <sup>b</sup>
Gula total	0,33 ± 0,007 <sup>a</sup>	7,09 ± 0,007 <sup>c</sup>	6,75 ± 0,14 <sup>c</sup>	4,56 ± 0,19 <sup>b</sup>
pH	8,12 ± 0,01 <sup>c</sup>	3,14 ± 0,42 <sup>b</sup>	2,79 ± 0,02 <sup>ab</sup>	2,39 ± 0,21 <sup>a</sup>
Alkohol	0,0004 ± 0 <sup>a</sup>	0,0047±0,0034 <sup>b</sup>	0,0075±0,0034 <sup>bc</sup>	0,0096±0,0004 <sup>c</sup>

Kadar total asam merujuk pada jumlah total asam yang terdapat dalam kombucha *T. conoides*. Total asam kombucha *T. conoides* menentukan cita rasa kombucha. Total asam tertitrasi (TAT) merupakan ukuran konsentrasi keseluruhan asam yang terkandung dalam suatu bahan atau produk yang memiliki keterkaitan dengan nilai pH. TAT digunakan sebagai parameter untuk menggambarkan pengaruh keasaman terhadap rasa dan aroma suatu produk yang menghasilkan nilai pengukuran lebih baik dibandingkan nilai pH. Hasil rata-rata kadar total asam pada tabel 1 berkisar antara 0,12% - 1,64%. Adanya peningkatan kadar total asam kombucha *T. conoides* pada waku fermentasi 7 hari

sampai dengan 14 hari yang disebabkan karena bertambahnya waktu fermentasi. Total asam sangat berkaitan erat dengan total bakteri asam laktat, dimana semakin lama waktu fermentasi maka semakin banyak pula bakteri asam laktat yang tumbuh, sehingga bakteri asam laktat yang semakin banyak dapat menghasilkan asam laktat yang semakin banyak pula dari proses metabolismenya.

Kadar gula total merujuk pada jumlah gula yang terdapat dalam kombucha *T. conoides* selama proses fermentasi. Kadar gula total merupakan salah satu penentuan fermentasi kombucha *T. conoides* terhadap lama waktu penyimpanan yang mempengaruhi rasa yang dihasilkan. Pada dasarnya dalam pembuatan kombucha yang paling penting adalah gula, karena gula adalah sumber makanan bagi mikroba kultur kombucha. Hasil rata-rata kadar gula total pada tabel 1 berkisar antara 0,33% - 4,56%. Adanya peningkatan kadar gula total kombucha *T. conoides* pada waktu fermentasi 7 hari sampai dengan 14 hari yang disebabkan karena bertambahnya waktu fermentasi. Pada F0 (kontrol) memiliki hasil kadar gula total paling kecil dikarenakan hanya menggunakan seduhan teh *T. conoides* yang tidak diberikan penambahan gula, meskipun demikian kadar gula yang terbentuk sebesar 0,33% yang mengindikasikan dalam teh *T. conoides* mengandung gula dalam kadar yang kecil.

Analisis pH merujuk pada tingkat keasaman pada kombucha *T. conoides*. pH menjadi salah satu parameter lingkungan terpenting yang mempengaruhi fermentasi kombucha yang akan membentuk beberapa asam organik seperti asam asetat dan glukonik. Hasil rata-rata pH pada tabel 1 berkisar antara 2,39 – 8,12. Adanya penurunan pH pada perlakuan 7 hari hingga 14 hari kombucha *T. conoides* disebabkan karena bertambahnya waktu fermentasi. Penurunan pH disebabkan karena selama fermentasi akan menghasilkan asam-asam organik. Asam organik yang terlarut akan melepaskan proton dan menurunkan nilai pH.

Kadar alkohol merupakan salah satu parameter yang dianalisis dalam penelitian ini karena berperan sebagai indikator penting dalam menentukan kualitas minuman kombucha *T. conoides*. Analisis alkohol merujuk pada kandungan alkohol yang terdapat dalam kombucha *T. conoides*. Hasil rata-rata kadar alkohol pada tabel 1 berkisar antara 0,0004% - 0,0096%. Berdasarkan tabel tersebut kadar alkohol meningkat dari hari ke-7 sampai dengan hari ke 14 karena bertambahnya waktu fermentasi.

## Hasil Parameter Hedonik

Tabel 2. Hasil uji hedonik kombucha *T. conoides*

Table 2. Results of Hedonic Testing of *T. conoides* Kombucha

Parameter	Perlakuan			
	F0	F1	F2	F3
Warna	3,82 ± 0,99 <sup>a</sup>	3,61 ± 0,80 <sup>a</sup>	3,63 ± 0,76 <sup>a</sup>	3,65 ± 0,80 <sup>a</sup>
Aroma	2,46 ± 1,07 <sup>a</sup>	3,32 ± 1,01 <sup>b</sup>	3,43 ± 1,003 <sup>b</sup>	3,35 ± 0,92 <sup>b</sup>
Rasa	2,03 ± 0,80 <sup>a</sup>	3,60 ± 0,99 <sup>b</sup>	3,76 ± 0,94 <sup>b</sup>	3,51 ± 0,97 <sup>b</sup>

Warna merupakan parameter sensori pertama yang dilihat menurut tingkat kesukaan panelis menggunakan indra penglihatan, dimana warna akan mempengaruhi persepsi panelis atas sifat lainnya dari suatu produk seperti rasa dan aroma. Uji rating hedonik pada parameter warna dilakukan untuk mengetahui pengaruh lama waktu fermentasi terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap kombucha *T. conoides*. Hasil rata-rata tingkat kesukaan warna berkisar antara 3,61 – 3,82. Berdasarkan gambar tersebut diperoleh hasil tingkat kesukaan warna terendah terdapat pada F2 (fermentasi selama 10 hari) yang dapat dikatakan bahwa panelis agak suka karena warna teh cenderung memudar atau cerah seiring dengan berjalannya fermentasi. Sedangkan tingkat kesukaan warna tertinggi terdapat pada F0 (kontrol) dengan teh non fermentasi yang dapat dikatakan bahwa panelis agak suka terhadap teh non fermentasi karena warna yang dihasilkan masih seperti teh pada umumnya.

Bau atau aroma merupakan parameter uji hedonik sebagai salah satu faktor penentu kualitas produk. Aroma pada kombucha disebabkan karena adanya asam organik dan aroma khas selama proses fermentasi. Uji rating hedonik pada parameter bau dilakukan untuk mengetahui pengaruh lama waktu fermentasi terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap kombucha *T. conoides*. Hasil rata-rata tingkat kesukaan aroma berkisar antara 2,46 – 3,43. Berdasarkan tabel tersebut diperoleh hasil tingkat kesukaan warna terendah terdapat pada F0 (kontrol) dengan teh non fermentasi yang dapat dikatakan bahwa panelis tidak suka karena pada teh *T. conoides* masih berbau amis dari rumput laut. Sedangkan tingkat kesukaan warna tertinggi terdapat pada F2 dengan lama waktu fermentasi selama 10 hari yang dapat dikatakan bahwa panelis agak suka terhadap bau kombucha *T. conoides* yang dimana dihasilkan bau sedikit asam dan tidak berbau amis.

Aroma amis yang terdapat pada F0 (kontrol) pada teh *T. conoides* disebabkan karena tidak dilakukannya proses fermentasi sehingga tidak dihasilkan aroma asam untuk menutupi aroma amis dari rumput laut yang kurang disukai oleh panelis.

Rasa merupakan parameter terpenting dalam penerimaan konsumen terhadap produk kombucha *T. Conoides*. Uji rating hedonik pada parameter rasa dilakukan untuk mengetahui pengaruh lama waktu fermentasi terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap kombucha *T. conoides*. Hasil rata-rata tingkat kesukaan rasa berkisar antara 2,03 – 3,76.. Pada kontrol teh *T. conoides* tidak memiliki rasa atau hambar dikarenakan hanya seduhan teh biasa dan tidak ditambahkan gula atau rasa lainnya sehingga kurang disukai oleh panelis, sedangkan pada kombucha *T. conoides* diberi penambahan gula. Berdasarkan hal tersebut dapat mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap teh *T. conoides* dan kombucha *T. conoides*, dimana teh *T. conoides* cenderung tidak disukai oleh panelis jika dibandingkan dengan kombucha *T. conoides* yang diberi penambahan gula.

## Pembahasan Parameter Kimia

### Total Asam

Total asam sangat berkaitan erat dengan total bakteri asam laktat, semakin lama waktu fermentasi maka semakin banyak pula bakteri asam laktat yang tumbuh, sehingga bakteri asam laktat yang semakin banyak dapat menghasilkan asam laktat yang semakin banyak pula dari proses metabolismenya (Mulyani *et al.* 2021). Selama proses fermentasi, khamir dan bakteri melakukan metabolisme terhadap sukrosa dan menghasilkan sejumlah asam-asam organik seperti asam asetat, asam glukonat, dan asam glukoronat yang menyebabkan terjadinya peningkatan kadar asam-asam organik. Sehingga semakin tinggi asam organik yang terdapat dalam kombucha maka semakin tinggi pula total asamnya. Semakin lama waktu fermentasi, maka akan semakin banyak asam asetat yang terbentuk sebagai hasil metabolisme *Acetobacter xylinum*. Pada penelitian yang dilakukan oleh Yunelva (2024) pada kombucha bunga telang dengan perlakuan lama waktu fermentasi 3, 7, dan 10 hari mempengaruhi total asam, dimana total asam kombucha bunga telang meningkat seiring dengan semakin lama waktu fermentasi berkisar antara 0,58% hingga 1,93%. Hal ini disebabkan karena semakin lama fermentasi maka asam-asam organik yang terbentuk semakin meningkat dan terdeteksi sebagai total asam tertitrasi (Chakravorty *et al.* 2016).

## Gula Total

Pada F0 (kontrol) memiliki hasil kadar gula total paling kecil dikarenakan hanya menggunakan seduhan teh *T. conoides* yang tidak diberikan penambahan gula, meskipun demikian kadar gula yang terbentuk sebesar 0,33% yang mengindikasikan dalam teh *T. conoides* mengandung gula dalam kadar yang kecil. Pada penelitian ini gula yang digunakan adalah sukrosa (non pereduksi). Sukrosa dalam kombucha tidak berperan sebagai pemanis, melainkan sebagai sumber energi yang dibutuhkan oleh bakteri untuk bertahan hidup melalui proses fermentasi dan respirasi (Enzelina 2023). Menurut Harisman (2016) penurunan kadar gula selama proses fermentasi terjadi karena gula dalam media digunakan oleh mikroba sebagai sumber nutrisi yang kemudian mengubah gula menjadi alkohol dan CO<sub>2</sub>. Gas CO<sub>2</sub> yang dihasilkan bereaksi dengan uap air dan membentuk asam karbonat. Dalam proses ini, *yeast* berperan penting dalam menguraikan gula menjadi CO<sub>2</sub>, asam organik dan komponen lainnya. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Puspaningrum *et al.* (2022) dimana terjadi penurunan kadar gula total seiring dengan lama waktu fermentasi pada kombucha cascara kopi arabika dengan gula total pada hari ke 0 dengan nilai 7,49% dan pada fermentasi selama 14 hari dengan nilai 2,85%. Hal ini terjadi karena adanya aktivitas *Acetobacter xylinum* yang mampu mengoksidasi glukosa menjadi asam glukonat dan asam organik lain pada waktu bersamaan. Selain itu *Acetobacter xylinum* juga dapat mensintesis glukosa menjadi polisakarida atau selulosa yang berupa serat-serat putih (Putri *et al.* 2021).

## pH

Penurunan nilai pH dalam fermentasi akan mendukung kehidupan bakteri *Acetobacter xylinum* dalam kultur kombucha untuk melangsungkan aktivitas metabolismenya. Menurut FDA (2009) nilai pH kombucha yang aman untuk dikonsumsi adalah sebesar 2,5–4. Nilai pH kombucha *T. conoides* dengan lama waktu fermentasi 7 dan 10 hari memenuhi standar yang ditetapkan, sedangkan nilai pH kombucha *T. conoides* dengan waktu fermentasi 14 hari tidak memenuhi standar. Pada penelitian yang dilakukan oleh Rachmawati *et al.* (2023) pada kombucha rumput laut *Euchema cottoni* nilai pH berkisar pada 3,09 dan turun sampai dengan 2,89 pada hari ke 0 sampai dengan fermentasi hari ke 12. Penurunan pH selama proses fermentasi menunjukkan adanya aktivitas

metabolisme yang dilakukan oleh bakteri dan khamir. Selama proses fermentasi terjadi perombakan sukrosa yang dipecah menjadi alkohol dan berbagai asam organik oleh bakteri. Asam-asam yang terbentuk ini melepaskan ion proton sehingga mengakibatkan penurunan nilai pH (Al-Yousef *et al.* 2017).

## Alkohol

Peningkatan kadar alkohol terjadi karena selama fermentasi, khamir *Saccharomyces cerevisiae* menghasilkan alkohol secara anaerob. Alkohol ini kemudian menstimulasi pertumbuhan *Acetobacter xylinum* yang memproduksi asam asetat secara aerob, di mana asam asetat tersebut selanjutnya mendorong kembali pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae* (Putra *et al.* 2021). Pada saat proses fermentasi *Saccharomyces cerevisiae* berperan dalam mengubah gula yang terkandung dalam kombucha menjadi alkohol, setelah itu alkohol tersebut mengalami proses oksidasi menjadi asam asetat dengan bantuan bakteri *Acetobacter xylinum* (Alexaningrum 2015). Pada penelitian yang dilakukan oleh Apriyani (2025) pada kombucha rumput laut *Sargassum* sp. terjadi peningkatan kadar alkohol berkisar antara 0,216-0,472 dengan fermentasi dari hari ke 0 sampai dengan hari ke-16 dengan konsentrasi rumput laut kontrol, 3%, 5% dan 7%. Kadar alkohol Kombucha rumput laut *Sargassum* sp. mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan konsentrasi rumput laut dan lama waktu fermentasi.

## Pembahasan Parameter Hedonik

### Warna

Semakin lama waktu fermentasi warna pada kombucha *T. conoides* menunjukkan semakin memudar atau cenderung lebih cerah. Pada F0 (kontrol) teh non fermentasi warna teh *T. conoides* coklat pekat dan pada fermentasi 14 hari warna coklat kekuningan. Warna yang cenderung lebih cerah kurang disukai oleh panelis. Hal ini sesuai dengan uji hedonik warna yang dilakukan oleh Wistiana dan Elok (2015) yang menyatakan bahwa semakin lama fermentasi maka rerata kesukaan panelis terhadap kombucha mengalami penurunan, yang disebabkan karena adanya lama waktu fermentasi maka warna kombucha yang dihasilkan semakin pudar yang diakibatkan oleh penguraian komponen dalam kombucha. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Lestari (2023) terjadi penurunan tingkat kesukaan warna pada kombucha *Sargassum cristaefolium* selama proses

fermentasi, yang disebabkan karena adanya kemampuan konsorium mikroba melakukan pendegradasian warna sehingga warna semakin memudar. Mikroba mendegradasi warna memanfaatkan *total solven solid* sebagai sumber energi, sehingga seiring berjalannya waktu pelarut dalam media berkurang hingga habis dan menyebabkan cairan menjadi bening (Salsabilah *et al.* 2024).

#### Aroma

Semakin lama waktu fermentasi aroma kombucha *T. conoides* yang dihasilkan semakin beraroma asam sehingga kurang disukai oleh panelis. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Pratama *et al.* (2015) pada kombucha dari kulit buah manggis dengan rata-rata penilaian panelis terhadap warna berkisar antara 3,56-3,62 yang disebabkan karena adanya asam organik yang menyebabkan kombucha beraroma asam. Menurut Sintyadewi dan Widnyani (2021) aroma pada kombucha disebabkan oleh adanya senyawa volatil yang terbentuk selama proses fermentasi yang dihasilkan dari proses metabolisme gula yang dilakukan oleh bakteri dan yeast. Asam organik yang dihasilkan adalah asam asetat, asam glukaronat, asam glukonat serta alkohol yang memberikan aroma yang khas pada kombucha (Wistiana dan Elok 2015).

#### Rasa

Semakin lama waktu fermentasi kombucha *T. conoides* rasanya semakin asam sehingga kurang disukai oleh panelis. Pada penelitian yang dilakukan oleh Salsabilah dan Handayani (2024) pada kombucha teh hijau dan kulit buah naga tingkat kesukaan panelis semakin lama waktu fermentasi semakin menurun. Pada fermentasi 1 hari memiliki nilai sebesar 2,00 yang menunjukkan skala disukai dan pada fermentasi selama 4 hari memiliki nilai sebesar 3,4 yang menunjukkan skala kurang disukai. Simanjuntak *et al.* (2016) melakukan penelitian mengenai pengaruh lama waktu fermentasi terhadap kombucha apu-apu (*Pistia stratiotes*) yang menunjukkan bahwa rasa kombucha menjadi lebih asam seiring bertambahnya waktu lama fermentasi, dimana kombucha selama fermentasi 4 hari mendapat preferensi tertinggi karena memiliki rasa asam yang spesifik khas kombucha, sedangkan fermentasi selama 12 hari menghasilkan rasa yang sangat asam. Lama waktu fermentasi menyebabkan pH kombucha semakin menurun dan rasa asam semakin kurat (Sintyadewi dan Widnyani 2021).

## SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah perbedaan lama waktu fermentasi memberikan pengaruh nyata terhadap karakteristik kombucha dari rumput laut *T. conoides* pada parameter total asam, gula total, pH, alkohol dan penilaian tingkat kesukaan pada uji warna, aroma dan rasa. Lama waktu fermentasi 14 hari (F3) merupakan perlakuan terbaik dalam penelitian ini. Kombucha yang dihasilkan mempunyai nilai total asam (1,64%), gula total (4,56%), pH (2,39) dan alkohol (0,0096%). Sementara pada tingkat kesukaan panelis pada parameter warna (3,65), aroma (3,35) dan rasa (3,51).

## DAFTAR PUSTAKA

- Alexaningrum M. 2015. Karakteristik minuman fungsional kombucha sari buah murbei (*Morus alba* L.) dan madu (kajian proporsi sari murbei : madu dan lama fermentasi). Skripsi. Malang: Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Al-Yousef HM, Sawab A, Alruhimi M. 2017. Pharmacognotic studies on coffee arabica 1. husks: a brilliant source of antioxidant agents. *European J Pharm Med Res*, 4:86–92
- Andian S. 2023. Karakteristik teh alga coklat (*Turbinaria conoides*) dengan metode pengeringan yang berbeda. Skripsi. Serang: Fakultas Pertanian. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. 60 hlm.
- Apriyani S. 2025. Pengaruh rumput laut (*Sargassum* sp.) terhadap karakteristik kombucha. Skripsi. Indralaya: Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. 60 hlm.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Banten. 2024. Produksi dan Nilai Produksi Perikanan Budidaya Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Budidaya di Provinsi Banten, 2022.
- Chakravorty S, Bhattachary S, Chatzinotas A, Chakraborty W, Bhattacharya D, Gachhui R. 2016. Kombucha tea fermentation: microbial and biochemical dynamics. *International Journal of Food Microbiology*, 220: 63–72.
- Cholidah AI, Danu D, Nurrosyidah IH. 2020. Pengaruh lama waktu fermentasi kombucha rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) terhadap aktivitas antibakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(3): 186–210.
- Diachanty S, Nurjanah AA. 2017. Aktivitas antioksidan berbagai jenis rumput laut coklat dari perairan Kepulauan Seribu. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20 (2):305–318.
- Enzelina FAZ. 2023. Karakteristik kimia, sensorism dan mikrobiologis kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea*) selama fermentasi. Skripsi. Indralaya: Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. 82 hlm.

- Gustishio A, Sahidur AM, Saputra E. 2023. Pengaruh konsentrasi gula terhadap karakteristik fisika kimia teh kombucha rumput laut (*Gracilaria verrucosa*). *Journal of Marine and Coastal Science*, 12 (1):26–33.
- Harisman EK. 2016. Pengaruh konsentrasi gula dan lama fermentasi kombucha dari teh herbal buah mangrove (*Rhizophora mucronata*) terhadap aktivitas inhibisi enzim  $\alpha$ -glukosidase. Skripsi. Malang: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. 137 hlm.
- Koh SP, Sew YS, Sabidi S, Maarof S, Sharifudin SA, Abdullah R. 2022. SCOBY papaya beverages induce gut microbiome interaction as potential antiobesity in weight management control supplement-siftdesk. *Journal of Food Science dan Technology*, 6(3): 391–405.
- Laureys D, Britton SJ, de Clippeleer J. 2020. Kombucha tea fermentation: a review. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, 78(3): 165–174.
- Lestari KAP, Sa'diyah L. 2020. Karakteristik kimia dan fisik teh hijau kombucha pada waktu pemanasan yang berbeda. *Journal of Pharmacy and Science*, 5(1): 15–20.
- Lestari S. 2023. Pengaruh waktu fermentasi kombucha dari teh rumput laut *Sargassum cristaefolium* terhadap karakteristik kimia, aktivitas antioksidan, dan tingkat penerimaan konsumen. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. 122 hlm.
- Mulyani S, Sunarko KM, Setiani BE. 2021. Pengaruh lama waktu fermentasi terhadap total asam, total bakteri asam laktat dan warna kefir belimbing manis (*Averrhoa carambola*). *Jurnal Ilmiah Sains*, 21(2): 113–118.
- Nuryanti IF, Adharani N, Rachmawati NF. 2020. Pengaruh variasi lama perendaman terhadap uji kadar air dan uji hedonik teh rumput laut *Padina australis*. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 2(2):71–80.
- Pratama N, Pato U, Yusmarini. 2015. Kajian pembuatan teh kombucha dari kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jom Faperta*, 2(2):1–12.
- Pratiwi AR, Yusran, Islawati, Artati. 2023. Analisis kadar antioksidan pada ekstraksi daun binahong hijau *Andera codifolia* (Ten.) Steenis. *Jurnal Biologi Makassar*, (2):66–74.
- Puspaningrum DHD, Sumandewi NLU, Sari NKY. 2022. Karakteristik kimia dan aktivitas antioksidan selama fermentasi kombucha. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 5(2): 44–51
- Putra A, Muhaimin, Wulansari D. 2021. Pengaruh proses fermentasi kombucha daun pedada terhadap sifat fisikokimia. Universitas Jambi.
- Putri SNY, Syaharani WF, Utami CVB, Safitri DR, Arum ZN, Prihastari ZS, Sari AR. 2021. Pengaruh mikroorganisme, bahan baku, dan waktu inkubasi pada karakter nata: review. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 14(1): 67-74.
- Rachamawati R, Anshar M, Azis NN, Rifada AAY. 2019. Penetapan kadar alkohol pada minas (minuman khas sinjai) yang diperjualbelikan di Kota Sinjai. *Jurnal Medika*, 4(2): 18–23.

- Rachmawati NF, Tsaniyatul S, Adharani N, Yulianto MED, Maulidha A. 2023. Analisis sifat fisik dan nilai pH teh kombucha rumput laut *Eucheuma cottonii*. *Jurnal BIOSENSE*, 6(2): 24–33.
- Salsabilah CE, Handayani S. 2024. Pengaruh lama fermentasi teh kombucha dari teh hijau dan kulit buah naga merah terhadap aktivitas antioksidan dan organoleptik. *ARGIVA (Arsip Gizi dan Pangan)*, 9(1): 30–42.
- Saputra HW, Muin R, Permata E. 2017. Karakteristik fisik produk fermentasi kombucha dari berbagai daun berflavanoid tinggi. *Jurnal Teknik Kimia*. 23(4): 255–262.
- Simanjuntak DH, Herpandi, Lestari SD. 2016. Karakteristik kimia dan aktivitas antioksidan kombucha dari tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*) selama fermentasi. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 5(2): 123–133.
- Sintyadewi PR, Widnyani IAPA. 2021. Pengaruh lama waktu fermentasi terhadap total flavanoid dan uji organoleptik kombucha teh hitam dan infusa bunga telang (*Citoria ternatea* L.). *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 8(20): 72–77.
- Wistiana D, Elok Z. 2015. Karakteristik kimiawi dan mikrobiologi kombucha dari berbagai daun tinggi fenol selama fermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(4): 1446–1457.
- Yunelva. 2024. Pengaruh variasi konsentrasi gula aren semut dan lama waktu fermentasi terhadap karakteristik kombucha bunga telang (*Citoria ternatea* L.). Skripsi. Serang: Fakultas Pertanian. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. 119 hlm.