

## **KARAKTERISTIK MINUMAN KOMBUCHA TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) HASIL FERMENTASI PADA BERBAGAI KONSENTRASI EKSTRAK DAN LAMA INKUBASI**

*Characteristics of Temulawak Kombucha Drink (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) Fermentation Product at Various Extract Concentrations And Incubation Lengths*

**Mukhammad Fauzi<sup>1)\*</sup>, Soni Sisbudi Harsono<sup>2)</sup>, Yanis Nurana<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Program Studi THP, Fakultas Teknologi Pertanian, UNEJ

<sup>2)</sup>Program Studi TEP, Fakultas Teknologi Pertanian, UNEJ

Jalan Kalimantan No 36 Jember Jawa Timur 68121

\*Korespondensi Penulis: fauziafah@unej.ac.id

### **ABSTRACT**

*In the modern era, the utilization of curcuma has not utilized optimally, which is normally processed into jamu (traditional beverage). Curcuma practically can be processed into a fermented drink which is called kombucha. The research purpose was to discover the effect of curcuma extract concentration and fermentation period the characteristic of curcuma kombucha. The research applied two-factor Randomized Block Design (RBD) are the curcuma extract concentration (5%, 10%, and 15%) of the total used water and the fermentation period (6, 9, 12, and 15 days). The best treatment for making curcuma extract kombucha was the sample 10% curcuma extract and 9-day fermentation, resulting in curcuma extract kombucha characterized by the total dissolved solids of 11.22 Brix; viscosity 0.97 cP; brightness (\*L) 57.24; pH 3.32; total acid 0.73%; antioxidant activity 74.82%; favorite organoleptic color 5.77 (like); fragrance preference 3.57 (neutral); taste preference 5.10 (slightly like) and overall 5.50 (like).*

**Keywords:** *Curcuma, Extract, Fermentation, Kombucha,*

### **PENDAHULUAN**

Masyarakat Indonesia mempunyai pangan lokal yang berlimpah dengan segudang manfaat, khususnya temulawak. Temulawak dikenal sebagai rempah penambah imunitas dan sumber kandungan antioksidan (Akram *et al*, 2010). Saat ini pemanfaatan temulawak sebagai bahan pangan utama belum cukup optimal, sehingga hanya diproduksi sebagai minuman tradisional (jamu). Bau tidak sedap yang menyengat serta rasa pahit dari kurkuminoid dan minyak atsiri nya menyebabkan temulawak tidak disukai oleh sebagian masyarakat, khususnya kaum muda. Meski berbau tidak sedap, temulawak dapat dibuat minuman fermentasi, kombucha, yang memiliki banyak manfaat. Fermentasi dapat mengurangi bau menyengat dan rasa pahit

temulawak, namun tidak mengurangi manfaatnya. Minuman kombucha bercita rasa dan aroma asam yang segar dan dapat dikonsumsi sebagai minuman sehat (Naland, 2008).

Kombucha sebagai minuman fermentasi yang menggunakan starter kombucha, *SCOBY* (*Symbiotic Culture Of Bacteria and Yeast*). *SCOBY* terdiri dari bakteri simbiosis *Acetobacter xylinum* dan ragi jenis *Saccharomyces cerevisiae* (Watawana *et al.*, 2015). *Saccharomyces* memecah glukosa menjadi etanol, sedangkan *Acetobacter* mengoksidasi etanol menjadi asam organik (Aditiwati dan Kusnadi, 2003). Lama fermentasi kombucha sekitar 1-2 minggu (Battikh *et al.*, 2012). Minuman kombucha umumnya menggunakan daun the, namun pada penelitian ini temulawak digunakan sebagai media kombucha.

Faktor-faktor yang berpengaruh dalam pembuatan kombucha yaitu konsentrasi bahan dan lama fermentasi. Menurut Yuningtyas *et al.*, (2021) konsentrasi daun salam meningkatkan kadar asam, aktivitas antioksidan, total fenol secara signifikan dan meningkatkan pembentukan asam askorbat (Vitamin C) kombucha serta menurunkan pH. Penelitian lain yang dilakukan oleh Nurhayati *et al.* (2020) lama fermentasi kombucha teh cascara secara signifikan menurunkan pH, kadar tanin cascara, sehingga mengurangi rasa pahit kombucha cascara, meningkatkan kecerahan, total asam dan total polifenol. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak temulawak dan lama fermentasi terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik minuman kombucha temulawak.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk analisa fisika adalah *color reader (handheld hunterlab)*, viskometer *ostwald*, piknometer (IWAKI) 10 ml, pH meter (CG 824 SHCOTT), refraktometer tangan skala 0-32% (ATAGO Master), spektrofotometer (*Thermo Scientific Genesys 10S*). UV-vis).

Bahan pembuatan kombucha temulawak adalah kultur kombucha yang diperoleh dari Wiki Kombucha Bali, temulawak yang diperoleh dari Pasar Tanjung Jember, sukrosa, dan air mineral.

### Tahapan Penelitian

#### Ekstraksi Sari Temulawak

Temulawak utuh dan segar dikupas dan dicuci untuk mengurangi sisa kotoran. Kemudian dipotong-potong sepanjang 1-2 cm. Air dituangkan ke dalam potongan temulawak dengan perbandingan masing-masing 1:2, lalu diblender  $\pm$  1 menit hingga menjadi bubur. Bubur temulawak diperas

dan disaring menggunakan kain hingga diperoleh sari temulawak. Sari buah didiamkan selama 1 jam untuk memisahkan filtrat dan pati. Filtratnya kemudian digunakan sebagai media pembuatan kombucha.

### Fermentasi Kombucha Temulawak

Larutan yang mengandung sukrosa 10% (b/v) dan ekstrak temulawak sesuai konsentrasi yang digunakan (5%, 10%, 15 %; v/v air) dan sejumlah 500 ml direbus selama 5 menit. Larutan didinginkan hingga  $\pm 30^{\circ}\text{C}$ , kemudian kultur *SCOBY* 10% (b/v) diinokulasikan. Larutan kombucha diinkubasi pada suhu kamar selama 6, 9, 12 dan 15 hari dalam toples kaca steril yang ditutup dengan kain atau tisu. Kombucha dipanen dengan memisahkan cairannya dari kultur *SCOBY*, kemudian disaring. Kombucha dipanaskan selama 15 menit pada suhu  $85^{\circ}\text{C}$  untuk menghentikan proses fermentasi. Kombucha kemudian dimasukkan ke dalam botol dan siap untuk diukur variabel respon penelitian.

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi ekstrak temulawak (5%, 10% dan 15%; v/v air) dan faktor kedua adalah lama fermentasi (6, 9, 12, dan 15 hari). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan

Konsentrasi ekstrak temulawak (%)	Lama fermentasi (hari)			
	6 (B1)	9 (B2)	12 (B3)	15 (B4)
5 (A1)	A1B1	A1B2	A1B3	A1B4
10 (A2)	A2B1	A2B2	A2B3	A2B4
15 (A3)	A3B1	A3B2	A3B3	A3B4

## Metode Analisis

### Analisis Data

Data yang diperoleh dievaluasi dengan analisis sidik ragam (ANOVA) menggunakan aplikasi *Statistical Product and Service Solut* (SPSS). Apabila terdapat pengaruh beda nyata diantara rerata perlakuan diuji beda nyata dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) menggunakan aplikasi *Microsoft Excel*. Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk grafik batang. Penentuan perlakuan terbaik menggunakan uji efektifitas (De Garmo *et al.*, 1984)

### Prosedur Analisis

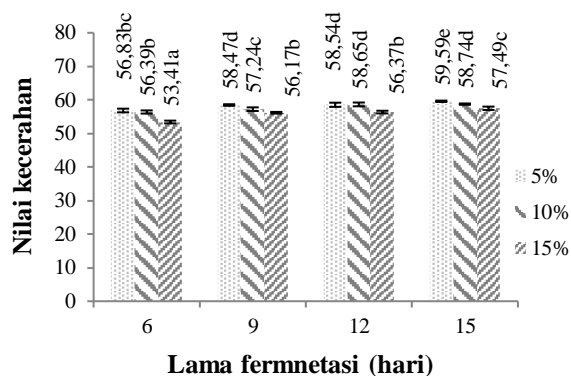
Karakteristik fisik kombucha temulawak yang diukur meliputi kecerahan (Pathare *et al.*, 2012), total padatan terlarut (Bayu *et al.*, 2017), dan viskositas (Fickri, 2018). Sedangkan karakteristik kimia yang dianalisis meliputi derajat keasaman (Muchtadi dan Sugiyono, 2010), total asam tertitiasi (Yenrina, 2015), dan aktivitas antioksidan berbasis penghambatan DPPH (Brand Williams, *et al.*, 1995). Uji organoleptik menggunakan 30 panelis tidak terlatih (BSN, 2006).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Fisik

#### Tingkat Kecerahan

Warna merupakan parameter penting dalam penilaian produk pangan. Selain itu, warna merupakan salah satu poin penting yang menjadi pertimbangan konsumen dalam menilai suatu produk. Tingkat kecerahan rata-rata (\*L) curcuma kombucha berkisar antara 53,41 hingga 59,59. Berdasarkan hasil uji varians ( $\alpha=5\%$ ), konsentrasi ekstrak dan lama fermentasi serta interaksi kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap tingkat kecerahan. Nilai tingkat kecerahan kombucha disajikan pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Tingkat kecerahan kombucha temulawak

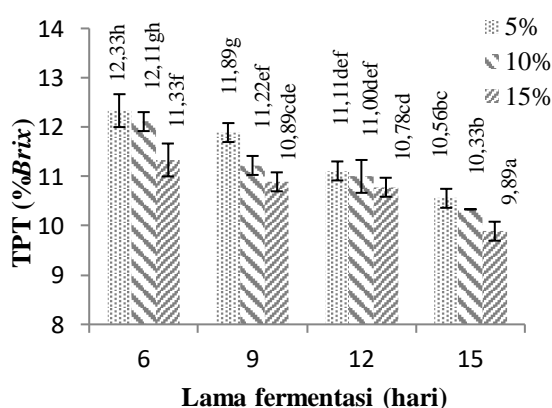
**Gambar 1** menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak temulawak tinggi menurunkan nilai kecerahannya. Menurunnya tingkat kecerahan diduga disebabkan oleh adanya peningkatan kandungan kurkumin yang merupakan pigmen kuning hingga jingga pada temulawak. Peningkatan kadar pigmen pada produk pangan akan menurunkan kecerahan warna produk tersebut (Koswara, 2009). Sementara itu lama fermentasi meningkatkan nilai kecerahan kombucha temulawak. Penurunan pH selama proses fermentasi oleh aktivitas bakteri *A. xylinum* pada kultur *SCOBY* kombucha menghasilkan asam organik, sehingga membentuk suasana asam.

Suasana asam pada kombucha temulawak menyebabkan pigmen kurkumin menjadi lebih cerah atau terang. Hal ini sejalan dengan penelitian Wistiana dan Zubaidah (2015), bahwa seduhan daun teh (komponen pigmen, berwarna kuning kecoklatan) dalam pH kurang dari 7 (pH asam) memberikan warna yang lebih terang. Demikian juga yang dilaporkan dan Kusnadi (2017) kombucha dari jahe-jahean berpH 2,94-2,51 menunjukkan nilai kecerahan (L) semakin cerah (naik) dari 33,07-34,57 menjadi 37,93-60,47.

#### Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut temulawak kombucha berkisar antara 9,89 hingga 12,33 °Brix. Berdasarkan hasil uji varians ( $\alpha=5\%$ ), konsentrasi ekstrak dan lama fermentasi serta interaksi kedua perlakuan berpengaruh nyata

terhadap total padatan terlarut temulawak kombucha. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak temulawak maka total padatan terlarut kombucha temulawak semakin menurun. Penurunan nilai padatan terlarut terjadi karena penambahan ekstrak temulawak meningkatkan volume air pada kombucha. Hal ini sejalan dengan argumen Syaiful *et al.* (2020), seiring dengan meningkatnya rasio air dalam jus buah, maka total padatan terlarut bahan tersebut menurun. Nilai total padatan terlarut kombucha disajikan pada **Gambar 2**.



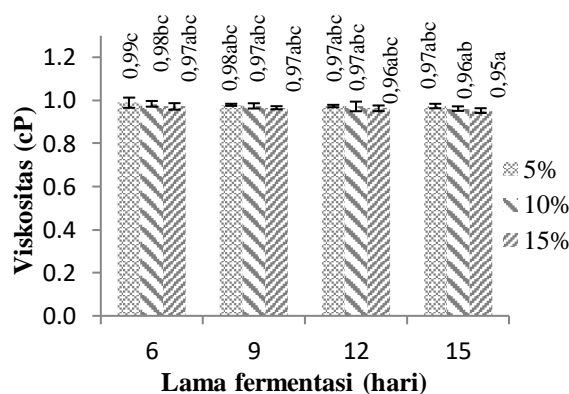
**Gambar 2.** Total padatan terlarut kombucha temulawak

Menurunnya nilai total padatan terlarut juga sejalan dengan lamanya waktu fermentasi. Hal ini menunjukkan adanya proses degradasi substrat pada kombucha akibat yeast jenis *S. cerevisiae* dan bakteri *A. xylinum* dari kultur *SCOBY*. Nilai total penurunan padatan terlarut terjadi karena adanya proses simbiosis antara ragi dan bakteri asam asetat yang mengubah substrat menjadi asam organik dan etanol menyebabkan kadar gula sebagai komponen dominan padatan terlarut juga berkurang (Nendissa *et al.*, 2015).

### Viskositas

Viskositas temulawak kombucha berkisar antara 0,95 hingga 0,99 cP. Berdasarkan hasil uji variansi ( $\alpha=5\%$ ) konsentrasi ekstrak tidak berbeda nyata, sedangkan lama fermentasi dan interaksi

kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap viskositas temulawak kombucha. Viskositas berhubungan dengan total padatan terlarut. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak temulawak maka total padatan terlarutnya semakin rendah. Penurunan kadar padatan terlarut sejalan dengan penurunan viskositas dan sebaliknya. Hasil ini didukung oleh Setianto *et al.*, (2014), total padatan berhubungan dengan nilai viskositas suatu cairan. Nilai kekentalan kombucha disajikan pada **Gambar 3**.



**Gambar 3.** Viskositas kombucha temulawak

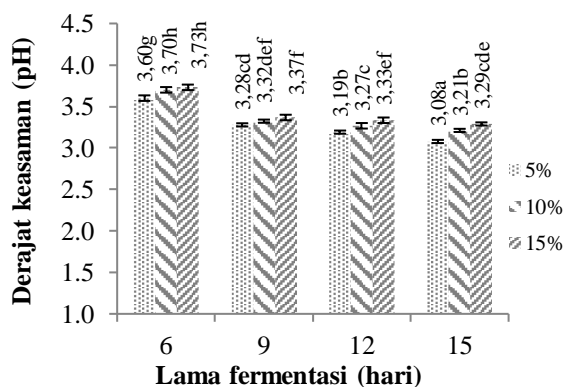
Lamanya fermentasi kemungkinan akan menurunkan tingkat kekentalan temulawak kombucha. Semakin sedikit partikel terlarut dalam cairan, semakin kecil gesekan antar partikel dalam cairan dan semakin rendah viskositasnya. Menurut Lumbantoruan dan Yulianti (2016), banyaknya partikel terlarut dalam suatu cairan akan menyebabkan gesekan antar partikel yang tinggi sehingga menyebabkan viskositas semakin tinggi dan sebaliknya, jika jumlah partikel terlarut semakin sedikit maka gesekan antar partikel semakin berkurang, begitu pula sebaliknya. viskositas.

### Karakteristik Kimia

#### Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) kombucha temulawak berkisar antara 3,08-3,73. Berdasarkan hasil uji variansi 5%, konsentrasi ekstrak dan lama fermentasi serta

interaksi kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap pH temulawak kombucha. pH kombucha konsentrasi ekstrak ( $\alpha$  5%) lebih rendah dibandingkan konsentrasi ekstrak 15%. Hal ini diduga disebabkan oleh penambahan konsentrasi ekstrak temulawak yang mempengaruhi kemampuan bakteri *A. xylinum* dalam menghasilkan asam sehingga pH perlahan menurun karena adanya senyawa aktif dari ekstrak temulawak; kurkuminoid dan *xantorizole*. Semakin banyak *curcuma* yang ditambahkan maka kandungan senyawa aktif pada media kombucha semakin tinggi, sedangkan senyawa aktif seperti *xantorizole* dan kurkuminoid berpotensi sebagai antimikroba (Adila dan Agustien, 2013). pH kombucha disajikan pada **Gambar 4**.

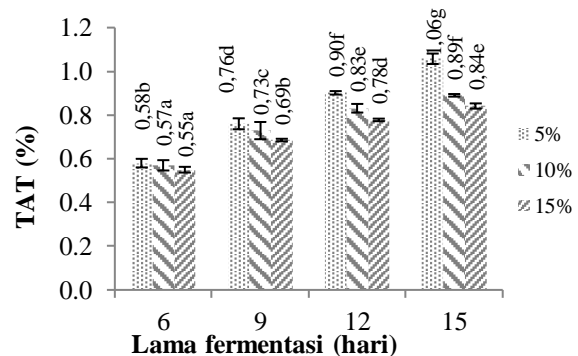


**Gambar 4.** Derajat keasaman (pH) kombucha temulawak

Masa fermentasi yang lama mengakibatkan turunnya pH kombucha. Hal ini disebabkan semakin lamanya waktu fermentasi menunjukkan adanya aktivitas metabolisme khamir *S. cerevisiae* dan bakteri *A. xylinum* pada kultur *SCOBY* kombucha. Menurut Aditiwati dan Kusnadi (2003) dalam fermentasi kombucha terjadi proses perubahan sukrosa menjadi etanol oleh ragi yang kemudian dimanfaatkan oleh bakteri *A. xylinum* menjadi asam organik. Asam organik yang dihasilkan selama proses fermentasi akan melepaskan ion  $H^+$  sehingga menurunkan tingkat pH kombucha (Goh *et al.*, 2012).

### Total Asam Tertitrasi

Uji total asam berkaitan dengan uji pH kombucha. Rendahnya pH berbanding terbalik dengan total asam yang dihasilkan. Rata-rata kandungan asam total pada temulawak kombucha dengan berbagai konsentrasi ekstrak temulawak dan lama fermentasi berkisar antara 0,55-1,06%. Berdasarkan hasil uji variansi ( $\alpha$  5%), konsentrasi ekstrak dan lama fermentasi serta interaksi kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap total asam kombucha *curcuma*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak temulawak maka total asam kombucha semakin menurun. Menurut Endrasari dan Qanytah (2010) zat aktif pada temulawak seperti kurkuminoid dan minyak atsiri berpotensi sebagai antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan dan pembentukan metabolit yang disebut asam organik pada kultur *SCOBY*. Total asam kombucha disajikan pada Gambar 5.

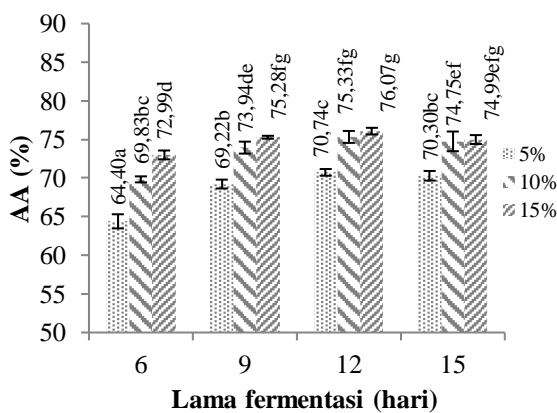


**Gambar 5.** Total asam tertitrasikombucha temulawak

Waktu fermentasi kombucha yang diberikan, maka proses perombakan substrat (sukrosa) akan semakin meningkat dan jumlah asam asetat yang terbentuk pun semakin meningkat (Afifah, 2010). Sukrosa sebagai substrat utama akan dihidrolisis oleh enzim invertase dari *S. cerevisiae* menjadi glukosa dan fruktosa, glukosa kemudian dipecah oleh *S. cerevisiae* menjadi etanol dan selanjutnya etanol dioksidasi oleh bakteri *A. xylinum* menjadi asam asetat (Velicanski *et al.*, 2008).

### Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan temulawak kombucha dengan berbagai perlakuan konsentrasi ekstrak temulawak dan lama fermentasi berkisar antara 64,40-76,07%. Berdasarkan hasil uji variansi ( $\alpha=5\%$ ) menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak dan fermentasi serta interaksi kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan temulawak kombucha. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak temulawak maka semakin tinggi aktivitas antioksidan kombucha. Hal ini terjadi seiring dengan meningkatnya kandungan kurkuminoid sebagai antioksidan pada temulawak seiring dengan penambahan ekstrak temulawak. Senyawa kurkuminoid merupakan salah satu metabolit golongan polifenol yang banyak ditemukan pada spesies kurkumin termasuk temulawak dan kemungkinan berperan sebagai senyawa antioksidan (Zahro *et al.*, 2009). Antioksidan kombucha disajikan pada Gambar 6.



**Gambar 6.** T Aktivitas antioksidan kombucha temulawak

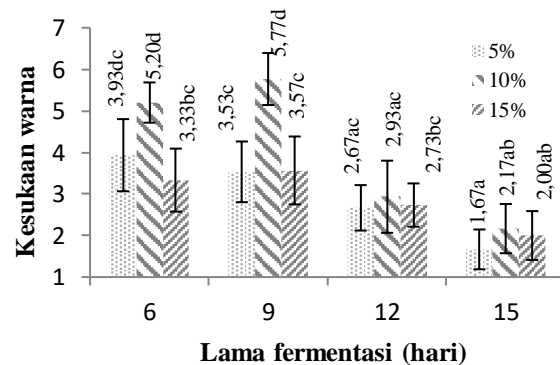
Lamanya fermentasi juga menunjukkan adanya peningkatan aktivitas antioksidan temulawak kombucha. Diduga mikroba pada *scooby* kombucha selama fermentasi akan meningkatkan senyawa fenolik. Menurut penelitian Lim *et al.*, (2021) total senyawa fenolik dari fermentasi kunyit yang dikombinasikan dengan *Rhizopus oligosporus* meningkat selama fermentasi karena adanya enzim glukosida

yang melepaskan senyawa fenolik aglikon yang terkonjugasi dengan karbohidrat. Menurut De (1990) ragi *Saccharomyces* mampu menghasilkan enzim glukosida, sehingga dapat meningkatkan total fenolik selama proses fermentasi.

### Karakteristik Organoleptik

#### Keusahaan Warna

Warna suatu produk akan mempengaruhi persepsi konsumen terhadap aspek lain seperti rasa dan aroma. Berdasarkan hasil uji *chi-square* ( $\alpha$  5%) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi temulawak dan lama fermentasi berpengaruh signifikan terhadap penilaian preferensi warna kombucha. Panelis menilai preferensi warna kombucha *curcuma* paling disukai pada sampel yang diberi perlakuan ekstrak temulawak 10% dengan lama fermentasi 9 hari (5,77). Pengujian organoleptik parameter warna kombucha disajikan pada Gambar 7.

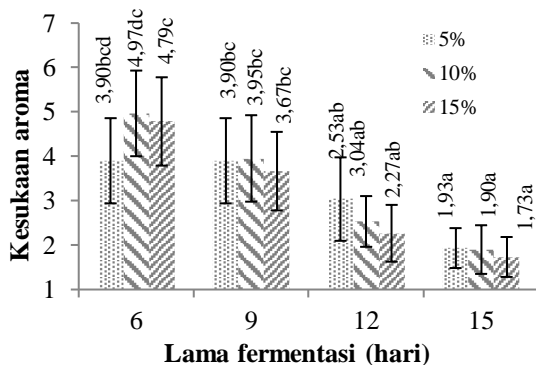


**Gambar 7.** Kesukaan warna kombucha temulawak

Warna kombucha *curcuma* disebabkan oleh senyawa kurkuminoid. Menurut Koswara (2009), kurkuminoid menghasilkan warna kuning pada produk pangan. Semakin lama proses fermentasi maka penilaian panelis terhadap warna kombucha cenderung menurun. Warna kombucha bisa berubah selama fermentasi dan umumnya memudar.

### Kesukaan Aroma

Nilai rata-rata kesukaan aroma kombucha dari berbagai konsentrasi temulawak dan lama fermentasi berkisar antara 1,73 (tidak suka) hingga 4,97 (agak suka) (Gambar 8). Berdasarkan hasil uji *chi-square* ( $\alpha$  5%) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi temulawak dan lama fermentasi berpengaruh signifikan terhadap penilaian preferensi aroma kombucha yang asam dan pedas.



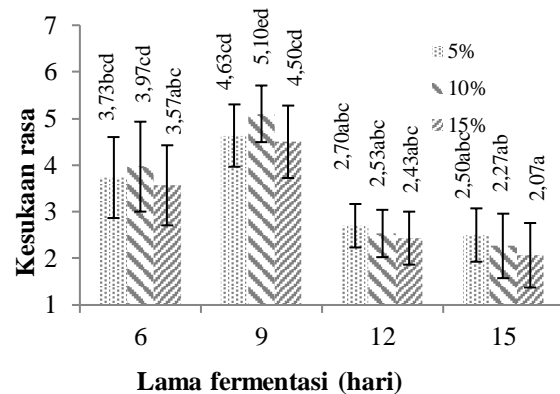
Gambar 8. Kesukaan aroma kombucha temulawak

Panelis menilai sampel dengan ekstrak temulawak 10% dan fermentasi 6 hari mempunyai aroma asam khas temulawak yang dapat diterima panelis. Aroma khas temulawak diperoleh dari senyawa kurkuminoid dan xanthorizol yang terkandung dalam rimpang temulawak (Khamidah *et al.*, 2017). Menurut Simanjuntak dan Siahaan (2011), aroma asam yang dihasilkan kombucha disebabkan adanya aktivitas ragi dan bakteri dalam metabolisme sukrosa (substrat) menjadi asam organik dan alkohol sehingga memberikan aroma yang khas pada kombucha.

### Kesukaan Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor utama tingkat penerimaan produk oleh konsumen. Nilai rata-rata rasa kombucha curcuma berkisar antara 2,07 (tidak suka) hingga 5,10 (sedikit suka) (Gambar 9). Berdasarkan hasil uji *chi-square* ( $\alpha=5%$ ) menunjukkan bahwa konsentrasi dan lama

fermentasi berpengaruh signifikan terhadap penilaian kesukaan rasa.

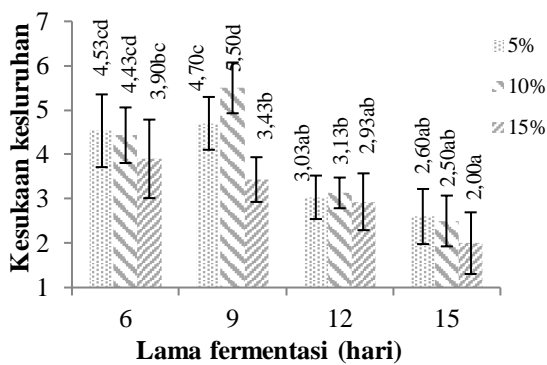


Gambar 9. Kesukaan rasa kombucha temulawak

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel dengan ekstrak temulawak 10% dan fermentasi 9 hari merupakan sampel yang paling sesuai dengan kesukaan panelis, yaitu sedikit pahit dan asam pada temulawak, serta sedikit rasa manis dari sukrosa yang tidak terurai. Rasa pahit pada temulawak disebabkan oleh fraksi minyak atsiri, kurkuminoid dan pati yang terekstraksi dalam jumlah banyak sehingga menghasilkan rasa pahit (Listiana dan Herlina, 2015). Rasa asam pada kombucha disebabkan oleh aktivitas ragi dan bakteri yang memetabolisme sukrosa sehingga menghasilkan asam organik seperti asam asetat, asam glukuronat, dan asam glukonat (Wistiana dan Zubaidah, 2015).

### Kesukaan Keseluruhan

Rata-rata keseluruhan meliputi penilaian parameter warna, aroma dan rasa. Rata-rata skor keseluruhan untuk curcuma kombucha berkisar antara 2,00 (tidak suka) hingga 5,50 (suka) (Gambar 10). Berdasarkan hasil uji *chi-square* ( $\alpha=5%$ ) menunjukkan bahwa konsentrasi temulawak dan lama fermentasi berpengaruh signifikan terhadap preferensi kombucha secara keseluruhan.

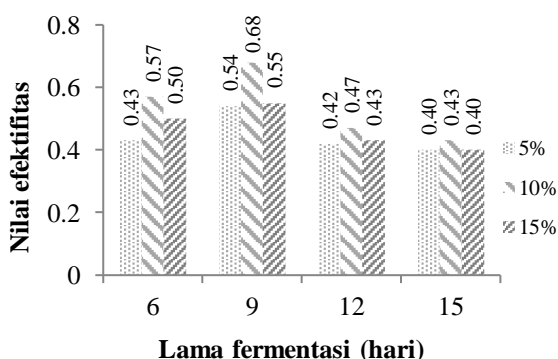


**Gambar 10.** Kesukaan keseluruhan kombucha temulawak

Panelis lebih menyukai kombucha dengan konsentrasi ekstrak temulawak 10% dengan lama fermentasi 9 hari. Perlakuan ini sesuai dengan kesukaan panelis karena memiliki rasa dan aroma asam yang dapat diterima serta warna yang lebih menawan dibandingkan perlakuan lainnya.

#### Nilai Efektifitas Perlakuan

Uji efikasi dilakukan untuk memilih pengobatan terbaik dari keseluruhan sampel. Pengujian penelitian kombucha curcuma mempertimbangkan aktivitas antioksidan, total asam yang dititrasi, pH, total padatan terlarut, warna dan parameter organoleptik (seperti warna, aroma, rasa dan keseluruhan) sehingga menghasilkan perlakuan terbaik. Perlakuan terbaik kombucha disajikan pada **Gambar 11.**



**Gambar 11.** Kesukaan keseluruhan kombucha temulawak

Perlakuan terbaik untuk pembuatan temulawak kombucha adalah perlakuan

ekstrak temulawak 10% dengan waktu fermentasi 9 hari yang menghasilkan nilai kecerahan (\*L) sebesar 57,24; total padatan terlarut 11,22 °Brix; viskositas 0,97 cP; nilai pH 3,32; total asam 0,73%; aktivitas antioksidan 73,94%; organoleptik kesukaan warna 5,77 (suka); preferensi wewangian 3,57 (netral); kesukaan rasa 5,10 (sedikit suka) dan keseluruhan 5,50 (suka). Menurut Galih (2015) dan Suhartatik *et al.*, (2009), kombucha yang baik memiliki kisaran total asam 0,5-2,0% dengan pH minimal 3. Jika pH kombucha < 3 maka minuman kombucha perlu diencerkan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Ayuratri dan Kusnadi (2017) kombucha jahe merah dengan penambahan madu 20% yang terbaik mengandung total asam 1,78 %.

#### KESIMPULAN

Konsentrasi penambahan ekstrak temulawak dan lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap sifat fisik (total padatan terlarut, dan kecerahan), sifat kimia (pH, total asam dan aktivitas antioksidan) dan seluruh parameter organoleptik kombucha temulawak. Perlakuan terbaik berdasarkan nilai efektifitas adalah ekstrak temulawak 10% dan lama fermentasi 9 hari yang berkarakteristik tingkat kecerahan 57,24, Total padatan 11,22%, viskositas 0,97 cP, pH 3,32, Total asam tertitrasi 9,73%, dan aktivitas antioksidan 73,94%. Kesukaan warna 5,77, aroma 3,95, rasa 5,10 dan keseluruhan 5,50.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dapat ditujukan kepada Rektor Universitas Jember dan DRPM yang mendukung jalannya penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

Adila, R., dan Agustien, A. (2013). Uji antimikroba curcuma spp. terhadap pertumbuhan candida albicans, staphylococcus aureus dan escherichia coli. *Jurnal Biologi UNAND*, 2(1).



- Aditiwati, & Kusnadi, P.. (2003). Kultur Campuran dan Faktor Lingkungan Mikroorganisme yang Berperan dalam Fermentasi Tea-cider. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 35(2), 147-162. <https://doi.org/10.5614/itbj.sci.2003.35.2.5>
- Afifah, N. (2010). Analisis kondisi dan potensi lama fermentasi medium kombucha (teh, kopi, rosella) dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen (*Vibrio cholerae* dan *Bacillus cereus*). *Thesis*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Akram, M., Shahab-Uddin, A. A., Usmanghani, K. H. A. N., Hannan, A. B. D. U. L., Mohiuddin, E., dan Asif, M. (2010). *Curcuma longa* and curcumin: a review article. *Rom J Biol Plant Biol*, 55(2), 65-70.
- Badan Standardisasi Nasional. (2006). *Standar Nasional Indonesia 01-2346-2006 Uji Organoleptik Ikan Segar*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional Indonesia.
- Battikh, H., Bakhrouf, A., dan Ammar, E. (2012). Antimicrobial effect of Kombucha analogues. *LWT-Food Science and Technology*, 47(1), 71-77. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2011.12.033>
- Bayu, M. K., Rizqiati, H., dan Nurwantoro, N. (2017). Analisis Total Padatan Terlarut, Keasaman, Kadar Lemak, dan Tingkat Viskositas pada Kefir Optima dengan Lama Fermentasi yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*, 1(2):33-38. <https://doi.org/10.14710/jtp.2017.17468>
- Brand Williams, W., Cuvelier, M. E., dan Berset, C. L. W. T. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT - Food science and Technology*, Vol. 28(1), 25-30. [https://doi.org/10.1016/S0023-6438\(95\)80008-5](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5)
- De, M. R., (1990). Conversion of starch by yeasts. Dalam: Verachert, H. dan De Mot R. (ed.). *Yeasts Biotechnology and Biocatalysis*. New York: Marcel Dekker,
- Endrasari R, Qanytah, Prayudi B., (2012), Pengaruh Pengeringan Terhadap Mutu Simplisia Temulawak di Kecamatan Tembalang Kota Semarang. Balai Pengkajian Teknol Pertanian Jawa Tengah;435–442.
- Fickri, D. Z. (2018). Formulasi Dan Uji Stabilitas Sediaan Sirup Anti Alergi Dengan Bahan Aktif Chlorpheniramin Maleat (CTM). *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika*, 1(1):16-24. <https://doi.org/10.36932/j-pham.v1i1.4>
- Galih, K. P., (2015). Uji Efektivitas Antimikroba Kombucha Sari Bunga Bakung Paskah Putih (*Lilium longiflorum* Thunb.) Dengan Penambahan Sari Kurma (*Phoenix dactilyfera* L.) Dan Lama Fermentasi Fak. *Skripsi*, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Goh, W. N., Rosma, A., Kaur, B., Fazilah, A., Karim, A. A., dan Bhat, R. (2012). Fermentation of black tea broth (Kombucha): I. Effects of sucrose concentration and fermentation time on the yield of microbial cellulose. *International Food Research Journal*, 19(1): 109-117
- Khamidah, A., Antarlina, S. S., dan Sudaryono, T. (2017). Ragam Produk Olahan Temulawak Untuk Mendukung Keanekaragaman Pangan. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 36(1), 1-12. <https://doi.org/10.21082/jp3.v36n1.2017.p1-12>
- Koswara, S, (2009), *Pewarna alami : Produksi dan Penggunaannya*. Jakarta: eBookPangan.com.
- Lim, J., Nguyen, T. T. H., Pal, K., Kang, C. G., Park, C., Kim, S. W., & Kim, D. (2021). Phytochemical properties and functional characteristics of wild turmeric (*Curcuma aromatica*) fermented with *Rhizopus oligosporus*. *Food Chemistry: X*, 100198. doi: 10.1016/j.fochx.2021.100198
- Listiana, A dan Herlina., (2015). Karakterisasi Minuman Herbal Celup dengan Perlakuan Komposisi Jahe Merah: Kunyit Putih, dan Jahe Merah: Temulawak. *AGRITEPA: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, 1(2):171-181. <https://doi.org/10.37676/agritepa.v2i1.105>
- Lumbantoruan, P., dan Erislah, E. (2016). Pengaruh suhu terhadap viskositas minyak pelumas (oli). *Sainmatika: Jurnal Ilmiah*

- Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 13(2): 26-34
- Mega Kristanti Ayuratri, M. K dan Kusnadi, J., (2017). Aktivitas Antibakteri Kombucha Jahe (*Zingiber Officinale*) (Kajian Varietas Jahe Dan Konsentrasi Madu), *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 5 (3):95-107.
- Muchtadi, T. R., dan Sugiyono, F. A. (2010). *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*, Bogor (ID): Alfabeta.
- Naland, H. (2008). *Kombucha; Teh dengan seribu khasiat*. AgroMedia, Jakarta.
- Nendissa, S. J., Breemer, R., dan Melamas, N. (2015). Pengaruh konsentrasi ragi *Saccharomyces cerevisiae* dan lama fermentasi terhadap kualitas cuka tomi-tomi (*Flacourtia inermis*). *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 4(2):50-55. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2015.4.2.50>
- Nurhayati, N., Yuwanti, S., dan Urbahillah, A. (2020). Karakteristik fisikokimia dan sensori kombucha cascara (kulit kopi ranum). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, Vol. 31(1): 38-49. <https://doi.org/10.6066/jtip.2020.31.1.38>
- Pathare, P.B., Opara, U.L., dan Al-Said, F.A. (2012). Colour Measurement And Analysis In Fresh And Processed Foods. *A Review Food Bioprocess Technology*, 6:36-60. <https://doi.org/10.1007/s11947-012-0867-9>
- Setianto, Y. C., Pramono, Y. B., dan Mulyani, S. (2014). Nilai pH, viskositas, dan tekstur yoghurt drink dengan penambahan ekstrak salak pondoh (*Salacca zalacca*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3(3):110-113
- Simanjuntak, R., dan Siahaan, N. (2011). Pengaruh Konsentrasi Gula dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Teh Kombucha. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Tinggi*, 4(2), 81-91.
- Suhartatik, N., Karyantina, M., dan Purwanti, I. T. (2009). Kombucha Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) dan kemampuannya sebagai anti hiper kolesterolemia. *Jurnal Agritech*, 29(1):29-35
- Syaiful, F., Syafutri, M. I., Lestari, B. A., & Sugito, S. (2020). Pengaruh Penambahan Sari Kunyit terhadap Sifat Fisik dan Kimia Minuman Sari Buah Nanas. In *Seminar Nasional Lahan Suboptimal* (No. 1, pp. 373-381).
- Velicanski, A.S., D.D. Cvetkovic dan J.J., Vulic. (2014). Antioxidant and Antibacterial Activity of the Beverage Obtained by Fermentation of Sweetened Lemon Balm (*Melissa officinalis* L.) Tea with Symbiotic Consortium of Bacteria and Yeasts. *Food and Biotechnology* Vol. 52 (4): 420-429. <https://doi.org/10.17113/ftb.52.04.14.3611>
- Watawana, M. I., Jayawardena, N., Gunawardhana, C. B., dan Waisundara, V. Y. (2015). Health, wellness, and safety aspects of the consumption of kombucha. *Journal of Chemistry*. vol. – (-):1-11. <https://doi.org/10.1155/2015/591869>
- Wistiana, D., dan Zubaidah, E., (2015). Karakteristik Kimiawi dan Mikrobiologis Kombucha dari Berbagai Daun Tinggi Fenol Selama Fermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 3 (4):1446-1457.
- Yenrina, R. (2015). *Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif*. Padang: Andalas University Press.
- Yuningtyas, S., Masaenah, E., dan 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. <https://doi.org/10.47219/ath.v6i1.116>
- Zahro, L., Cahyono, B., dan Hastuti, R. B. (2009). Profil tampilan fisik dan kandungan kurkuminoid dari simplisia temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) pada beberapa metode pengeringan. *Jurnal Sains dan Matematika*, 17(1): 24-32.