

# Potensi Antimikroba Pada Teh Kombucha Bunga Kecombrang (*Etlangia elatior*)

*Antimicrobial Efficacy of Torch Ginger Flower (Etlingera Elatior) Kombucha*

Fitri Rahmi Fadhilah<sup>1</sup>, Suyarta Efrida Pakpahan<sup>1</sup>, Firman Rezaldi<sup>2</sup>, Eny Kusmiran<sup>3</sup>, Erika Cantika<sup>4</sup>, Olvia Julinda<sup>5</sup>, Riszal Muhammad<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medik, Institut Kesehatan Rajawali, Bandung

<sup>2</sup>Program Studi DIII Farmasi, Universitas Mangku Wiyata

<sup>3</sup>Program Studi S1 Keperawatan, Institut Kesehatan Rajawali, Bandung

<sup>4</sup>Program Studi S1 Farmasi, Institut Kesehatan Rajawali, Bandung

<sup>5</sup>Program Studi DIII Analisis Kesehatan, Institut Kesehatan Rajawali, Bandung

\*Korespondensi Penulis :

Fitri Rahmi Fadhilah

Email: ffitirahmi@gmail.com

## Abstrak

**Latar Belakang:** Salah satu minuman probiotik yang terbuat dari bunga kecombrang yang difermentasi bersama scoby (biang kombucha), dan substrat gula disebut kombucha teh bunga kecombrang. Peningkatan konsentrasi gula dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur patogen. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombucha bunga kecombrang terhadap aktivitas pertumbuhan bakteri patogen gram positif dan gram negatif serta jamur patogen berdasarkan variasi konsentrasi gula. Perlakuan konsentrasi gula yang digunakan adalah 20%, 30%, dan 40%. **Metode:** Penelitian menggunakan metode difusi cakram dengan menggunakan bakteri uji *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* serta jamur uji *Candida albicans* untuk mengetahui diameter zona bening yang terbentuk berdasarkan sifat anti mikroba kombucha. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 40% merupakan konsentrasi gula pada fermentasi kombucha bunga kecombrang yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Candida albicans* dengan diameter masing-masing 14 mm, 10,3 mm dan 12 mm. Setelah data digabungkan dengan zona hambat terhadap *C. albicans*, diperoleh hasil yang berbeda nyata pada konsentrasi gula 40% dengan p-value (0,000). **Kesimpulan:** Fermentasi kombucha teh bunga kecombrang mempunyai spektrum yang luas dan berpotensi sebagai minuman probiotik dalam meningkatkan imunitas dengan menghambat laju pertumbuhan bakteri patogen dan ragi.

**Kata kunci:** Antimikroba, kombucha, bunga kecombrang

## Abstract

**Background:** A probiotic drink made from Torch Ginger flowers fermented with scoby (symbiotic culture of bacteria and yeast) (kombucha starter) and a sugar substrate is called torch ginger flower kombucha. Increasing the sugar concentration can inhibit the growth of pathogenic bacteria and fungi. This study aims to determine the effect of torch ginger flower kombucha on the growth activity of Gram-positive and Gram-negative pathogenic bacteria and pathogenic fungi based on variations in sugar concentration. The sugar concentration treatments used were 20%, 30%, and 40%. **Method:** The study used the disc diffusion method using *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* test bacteria, and *Candida albicans* test fungi to determine the diameter of the clear zone formed based on the anti-microbial properties of kombucha. **Results:** Results: The study results show that a 40% sugar concentration in the fermentation of torch ginger flower kombucha is the most effective in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and *Candida albicans*, with diameters of 14 mm, 10.3 mm, and 12 mm, respectively. After the data were combined with the inhibition zone against *C. albicans*, significant results were obtained at 40% sugar concentration with a p-value (0.000). **Conclusion:** The fermentation of torch ginger flower kombucha has a broad spectrum and potential as a probiotic drink in enhancing immunity by inhibiting the growth rate of pathogenic bacteria and yeast.

**Keywords:** Antimicrobial, kombucha, torch ginger flower

## Pendahuluan

Kombucha merupakan minuman teh fermentasi yang dikembangkan melalui konsorsium bakteri dan ragi yang dikenal dengan nama Scoby (*Symbiotic Culture/Colony Bacteria & Yeast*). Scoby bertindak sebagai kultur awal yang membantu proses fermentasi, serta menghasilkan aroma dan rasa asam. Kombucha memiliki khasiat antara lain sebagai sumber antioksidan, antibakteri, meningkatkan mikroflora usus, menurunkan tekanan darah dan imunomodulator.<sup>1</sup> Khasiat kombucha sebagai minuman penambah imunitas tubuh sangat layak untuk dikembangkan bahkan dikonsumsi di era pandemi COVID-19 dimana pasien COVID-19 secara internasional WHO menyatakan wabah virus Corona baru sebagai pandemi pada 11 Maret 2020. Menurut WHO, total 771.549.718 kasus virus Corona dan 6.974.473 kematian tercatat di seluruh dunia pada 25 Oktober 2023.<sup>2</sup> Sifat dasar kombucha sebagai antikanker, antioksidan, dan antibakteri juga membuka peluang besar untuk dikembangkan sebagai bahan baku kosmetik halal dari sudut pandang bioteknologi. Kandungan asam asetat pada kombucha berperan sebagai antibakteri.<sup>3</sup>

Pada penelitian ini digunakan bahan dasar kombucha yang berasal dari bunga

kecombrang (*Etilingea elatior*). Hal ini dikarenakan bunga kecombrang mengandung senyawa antioksidan alami yaitu flavonoid yang baik untuk kesehatan. Proses fermentasi kombucha juga dapat meningkatkan nilai gizi dan cita rasa teh bunga kecombrang dengan adanya asam organik, mineral dan vitamin hasil fermentasi oleh bakteri dan ragi yang ada pada budidaya. Selain itu, bunga kecombrang juga mengandung senyawa antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan, antidiabetes, anti inflamasi dan anti kanker. Pada dasarnya, antosianin akan lebih stabil jika difermentasi menggunakan Bakteri Asam Laktat (BAL) sehingga menyebabkan kestabilan pada suhu, pH, dan enzim. Hunaefi et al., (2013) menyatakan bahwa proses fermentasi terbukti mampu meningkatkan aktivitas antioksidan kubis merah dari 154,87 ppm menjadi 43,56 ppm dengan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-picrlhydrazyl).<sup>4</sup>

Proses pembuatan kombucha pada dasarnya dipengaruhi oleh konsentrasi gula.<sup>5</sup> Pertumbuhan mikroba patogen yang dihambat oleh kombucha dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi gula yang mempengaruhi kandungan senyawa kimia organik berupa asam organik pada kombucha<sup>6</sup> sehingga menyebabkan kadar asam asetat menjadi lebih tinggi, dan berpotensi menghambat

pertumbuhan mikroba patogen.<sup>7</sup> Hal serupa menurut hasil penelitian Yanti dkk., (2020) menyimpulkan bahwa kombucha daun sirsak mempunyai aktivitas antibakteri yang baik untuk digunakan sebagai minuman kesehatan dan konsentrasi gula 20% merupakan konsentrasi terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Rata-rata diameter zona hambat *Staphylococcus aureus* adalah 17,08 mm pada kategori kuat, dan 16,28 mm merupakan rata-rata diameter zona hambat terhadap pertumbuhan *E. coli*.<sup>8</sup> Sedangkan kombucha bunga kecombrang yang difermentasi belum diketahui potensinya sebagai antijamur terutama yang mengandung aflatoxin seperti *Candida albicans*.<sup>9</sup> Uraian latar belakang mengenai hasil penelitian yang mendukung penelitian ini membuat penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul Potensi Antimikroba Fermentasi Teh Kombucha Bunga Kecombrang (*Etlangia elatior*). Adapun tujuan penelitian ini, yaitu: 1.) untuk mengetahui kandungan senyawa hasil fermentasi kombucha bunga kecombrang, 2.) untuk mengetahui potensi antimikroba bunga kecombrang.

## Metode

### Pembuatan Kombucha Bunga Kecombrang (*E. elatior*)

Bunga kecombrang diperoleh dari daerah kota Bandung, diambil sebanyak 500 gram dalam keadaan segar, kemudian dicuci sampai bersih, dan dikeringkan di udara. Bunga kecombrang yang sudah kering disimpan dalam wadah bersih untuk direbus dan juga difermentasi oleh Scoby. Bunga kecombrang terlebih dahulu diuji fitokimianya menggunakan metode maserasi untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terkandung didalamnya.

Langkah - langkah pembuatan kombucha bunga kecombrang fermentasi adalah menyiapkan bahan utama seperti toples kaca, gula sebagai substrat, dan kultur awal kombucha bersama baby Scoby dalam bentuk kombucha cair, sebanyak 500gram kombucha kering dilarutkan ke dalam 1 liter air, dan dibuat dalam 3 botol jar terpisah untuk masing-masing konsentrasi gula 20%, 30% dan 40%. Panaskan gula pasir hingga mendidih selama 10 menit kemudian masukkan ke dalam toples kaca pada setiap perlakuan. Untuk memekatkan larutan gula, air matang dimasukkan ke dalam toples kaca yang telah ditambahkan gula pasir berdasarkan konsentrasi masing-masing larutan gula; lalu dinginkan air matang pada suhu 25°C kemudian tambahkan 8% (80 mL) starter kombucha berumur 7 hari pada setiap perlakuan. Tutup toples kaca dengan penutup kain agar proses fermentasi

berjalan statis selama 12 hari pada suhu ruangan.<sup>9</sup>

### **Uji Antimikroba Difusi Cakram**

#### **Uji Bakteri *S. aureus* dan *E. coli***

Bakteri uji yang digunakan pada penelitian ini yaitu *S. Aureus* dan Suspensi *S. aureus* ATCC 6538 dan *E. coli* ATCC 25922 diencerkan hingga 0,5 Mc Farland sehingga konsentrasinya menjadi 108 CFU/ml. Cawan petri yang berisi 15 mL Mueller Hinton Agar (MHA) disiapkan. Media MHA dibiarkan memadat. Celupkan kapas steril ke dalam suspensi *S. aureus* dan *E. coli*. Usap pada media MHA hingga permukaan tertutup seluruhnya, lalu tempelkan cakram yang sudah direndam ke dalam teh kombucha bunga kecombrang dengan variasi konsentrasi gula 20%, gula 30%, gula 40%, antibiotik amoksisilin (kontrol positif) dan aquades (kontrol negatif). Ulangan dilakukan dalam 3 kali ulangan dan inkubasi 24 jam.

#### **Uji Jamur *C. albicans***

Jamur uji yang digunakan pada penelitian ini yaitu *C. Albicans* ATCC 10231. Suspensi *C. Albicans* diencerkan hingga 0,5 Mc Farland sehingga konsentrasinya menjadi 108 CFU/ml. Cawan petri yang berisi 15mL Sabouroud Dextrose Agar (SDA) disiapkan. Media SDA dibiarkan memadat. Celupkan kapas steril ke dalam suspensi *C. Albicans* Usap pada media SDA hingga permukaan tertutup seluruhnya, lalu tempelkan

cakram yang sudah direndam ke dalam teh kombucha bunga kecombrang dengan variasi konsentrasi gula 20%, gula 30%, gula 40%, anti jamur ketokonazol 2% (kontrol positif) dan aquades (kontrol negatif). Ulangan dilakukan dalam 3 kali ulangan dan inkubasi 24 jam.

Penelitian eksperimental berupa uji potensi kepekaan antimikroba terhadap mikroba patogen.<sup>10</sup> Data pengukuran zona hambat kemudian dianalisis untuk mengevaluasi dampak konsentrasi gula terhadap luasnya zona hambat menggunakan software SPSS 16.0 dengan metode *One-Way ANOVA* dan *Pos Hoc Analysis*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bakteriologi dan Parasitologi, Institut Kesehatan Rajawali, Kota Bandung pada bulan Juni 2023.

### **Hasil**

Bunga kecombrang terlebih dahulu harus diuji determinasinya untuk mengetahui spesies atau nama ilmiahnya. Setelah dilakukan uji determinasi oleh peneliti di Laboratorium Biologi Unpad maka diperoleh hasil berupa *Etingea elatior* (Jack) R.M.Sm. Setelah itu, uji fitokimia untuk melihat kandungan senyawa aktif dilakukan dengan hasil terdeteksinya kandungan senyawa aktif flavonoid, alkaloid, steroid/terpenoid, dan saponin.

**Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Fermentasi Teh Kombucha Bunga Kecombrang**

Senyawa	Kandungan
Flavonoid	Positif
Alkaloid	Positif
Steroid/terpenoids	Positif
Saponin	Positif



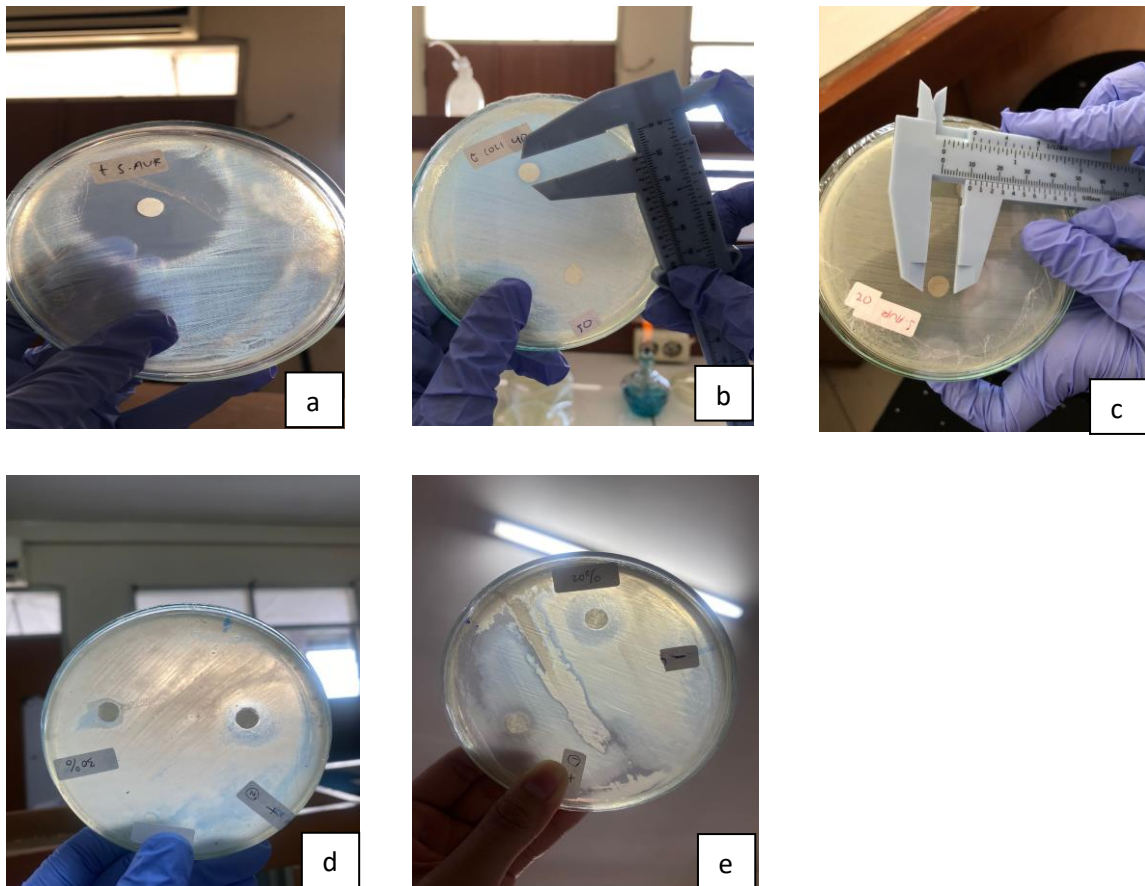
**Gambar 1. Awal fermentasi kombucha (kiri) dan fermentasi setelah 14 hari (kanan)**

Setelah itu dilakukan uji daya hambat terhadap pertumbuhan *S. aureus*, *E. coli*, dan *C. albicans*. Hasil penelitian menunjukkan terdapat korelasi positif dari fermentasi teh kombucha bunga

kecombrang dengan konsentrasi gula 20%, 30%, 40% dengan luasnya hambatan cakram. Hal ini akibat sifat antimikroba terhadap bakteri gram positif, gram negatif dan fungi. (Tabel 2.)

**Tabel 2. Hasil Uji Daya Hambat Fermentas Kombucha Teh Bunga Kecombrang**

Spesies	Ulangan	Kontrol Negatif (mm)	Kontrol Positif (mm)	Diameter Zona Hambat (mm)		
				20%	30%	40%
<i>S.aureus</i>	I	0	30	8	9	13
	II	0	30	9	10	14
	III	0	30	9	10	15
	Σ	0	30	8,6	9,3	14
<i>E.coli</i>	I	0	20	8	9	10
	II	0	20	8	10	11
	III	0	20	10	10	11
	Σ	0	20	8,6	9,3	10,3
<i>C.albicans</i>	I	0	14	5	7	10
	II	0	14	6	9	13
	III	0	14	6	9	13
	Σ	0	14	5,3	8,3	12



**Gambar 2. Pengukuran Zona Hambat: a) Kontrol + *S. Aureus*; b) *E. coli*; c) *S. Aureus*; d) *C. Albicans*; e) Kontrol - *C. albicans***

Tahap selanjutnya adalah uji one way ANOVA, dimana sebelum melakukan uji one way ANOVA diperlukan dua tahap penting untuk melaksanakannya yaitu meliputi uji normalitas data dan uji varian data. hasil uji normalitas data dimana hasil penelitian ini telah memenuhi syarat dalam kaidah statistik dimana nilai p

yang dihasilkan sebesar 0,73, 0,72, dan 0,70, sehingga dapat dibuktikan data terdistribusi normal. Uji varian data dimana pada hasil penelitian ini terbukti nilai p yang dihasilkan sebesar 0,82, 0,75, dan 0,67, sehingga memenuhi kaidah statistik dan merupakan data yang sama (Tabel 3).

**Tabel 3. Uji Normalitas Data dan Varians Data**

Mikroba	Saphiro Wilk Test	Test the variant of the data
<i>S. aureus</i>	0,73	0,82
<i>E. coli</i>	0,72	0,75
<i>C. albicans</i>	0,70	0,67

Hasil uji ANOVA satu arah dimana nilai P yang dihasilkan sebesar 0,00, 0,01, dan 0,02 dimana menurut kaidah statistik uji ANOVA satu arah nilai P idealnya adalah dibawah 0,05 (Tabel 4). Hasil penelitian terbukti mempunyai nilai p kurang dari 0,05 dan telah memenuhi syarat dalam kaidah statistik, sehingga dapat dilanjutkan melalui pengujian lebih lanjut berupa analisis *post hoc* seperti tercantum pada Tabel 5.

Uji lebih lanjut berupa analisis post hoc bertujuan untuk melihat pengaruh antara berbagai perlakuan sebagai variabel bebas dalam menjawab

permasalahan yang muncul sebagai objek atau variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini meliputi konsentrasi gula kombucha pada bunga kecombrang sebesar 20%, 30% dan 40%. Variabel terikat yang menjadi objek penelitian atau sumber permasalahan dalam penelitian ini adalah jamur atau bakteri patogen dari spesies *S. aureus* sebagai bakteri gram positif dan *E. coli* sebagai bakteri gram negatif dan jamur *C. albicans*. Variabel kontrol atau kontrol pada penelitian ini adalah aquades sebagai kontrol negatif sedangkan Amoxicillin dan ketokonazol 2% sebagai kontrol positif.

**Tabel 4. Hasil Uji One-Way ANOVA**

Data Variance Test	Pvalue
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,00
<i>Escherichia coli</i>	0,01
<i>Candida albicans</i>	0,02

**Tabel 5. Pos Hoc Analysis**

		20%	30%	40%	Positive control	Negative control
<i>Staphylococcus aureus</i>	20%	-	0,777	0,007*	0,000*	0,000*
	30%	0,777	-	0,444	0,000*	0,000*
	40%	0,007*	0,444	-	0,000*	0,000*
	Positive control	0,000*	0,000*	0,000*	-	0,000*
	Negative control	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	-
<i>Escherichia coli</i>	20%	-	0,666	0,006*	0,000*	0,000*
	30%	0,666	-	0,333	0,000*	0,000*
	40%	0,006*	0,333	-	0,000*	0,000*
	Positive control	0,000*	0,000*	0,000*	-	0,000*
	Negative control	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	-
<i>Candida albicans</i>	20%	-	0,444	0,004*	0,000*	0,000*
	30%	0,111	-	0,001*	0,000*	0,000*
	40%	0,001*	0,111	-	0,000*	0,000*
	Positive control	0,000*	0,000*	0,000*	-	0,000*
	Negative control	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	-

\*: States that there is a significant difference ( $p < 0.05$ ) uji lanjutan berupa analisis post hoc yang menjelaskan bahwa zona hambat pada teh kombucha bunga kecombrang pada konsentrasi gula 20% dan 30% berbeda nyata dengan konsentrasi gula 40%.

## Pembahasan

Kandungan kombucha fermentasi bunga kecombrang dengan konsentrasi gula 20%, 30%, 40% dan 50% yang diuji pada penelitian menghasilkan zona hambat yang ditandai dengan terbentuknya zona bening pada media pertumbuhan bakteri. Fermentasi kombucha bunga kecombrang mengandung senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen gram positif maupun negatif sehingga fermentasi tersebut memiliki aktivitas antibakteri. Salah satu senyawa antibakteri adalah asam asetat. Senyawa asam asetat terbentuk selama proses fermentasi dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen.<sup>7,10</sup> Asam asetat yang dihasilkan selama proses fermentasi kombucha terdegradasi oleh pelepasan proton bebas, sehingga menghasilkan pH medium yang lebih rendah.<sup>9,3</sup> Idealnya, asam asetat yang tidak terdisosiasi berperan penting dalam mengganggu struktur lapisan ganda lipid bakteri melalui masuknya proton ke dalam sitoplasma, sehingga jumlah proton dalam sel tinggi dan sitoplasma dalam keadaan asam.<sup>11,12</sup> Hal ini menyebabkan denaturasi protein dan hilangnya energi. Kandungan asam organik yang lebih tinggi pada asam asetat mencegah pertumbuhan bakteri patogen. Selain itu, bunga kecombrang juga mengandung antosianin yang

berpotensi sebagai antioksidan, dan mencegah penyakit seperti diabetes, kardiovaskular, dan kanker.<sup>11,8</sup> Antosianin juga memiliki sifat preventif terhadap *E.coli* melalui mekanisme peningkatan kandungan ROS dalam sel dan menyebabkan stres oksidatif endogen pada *E. coli*, memberikan efek antibakteri dengan mengurangi kapasitas antioksidan bakteri sehingga menjaga aktivitas probiotik di usus dan meningkatkan keseimbangan mikroekologi usus.<sup>13,14</sup> Penelitian ini menunjukkan aktivitas antibakteri spektrum luas dari the kombucha bunga kecombrang. Teh hitam dan teh hijau kombucha dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif.<sup>15</sup> Rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk dari fermentasi pada konsentrasi larutan gula 20% adalah 8,6 mm, fermentasi dengan larutan gula 30% adalah 9,3 mm sehingga keduanya berada pada kategori sedang, dan fermentasi dengan larutan gula 40% berukuran 14 mm termasuk dalam kategori kuat terhadap *S. aureus*. Hal ini menunjukkan kemampuan kombucha berbahan dasar teh hitam dan bunga telang untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram positif, bakteri gram negatif serta jamur.<sup>16,5,17</sup>

Pada uji antimikroba terhadap bakteri *E.coli*, fermentasi teh kombucha bunga kecombrang dengan konsentrasi larutan gula



20%, 30% dan 40% berturut-turut adalah 9,6 mm; 8,6 mm; dan 10 yang dikategorikan sangat kuat terhadap bakteri *E.coli*.<sup>14</sup>

Hasil penelitian lebih rendah ini jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Firman dkk (2022) pada fermentasi bunga telang dengan stevia. Rata-rata diameter zona hambat terhadap *S. Aureus* yang terbentuk dari fermentasi teh kombucha bunga telang pada konsentrasi larutan gula stevia 20%, 30%, dan 40% adalah 19,56 mm; 22,37 mm; dan 23,83 mm yang tergolong sangat kuat. Adapun zona hambatan terhadap *E.coli* pada teh kombucha bunga telang yang difermentasi dengan konsentrasi larutan gula stevia 20%, 30%, dan 40% adalah sebesar 15,94 mm; 18,38 mm; dan 20,90 mm, yang tergolong sangat kuat<sup>5</sup> Kombucha memiliki aktivitas tertinggi melawan bakteri Gram positif, terutama *S.Aureus*.<sup>18,19</sup>

Zona hambat teh kombucha bunga kecombrang pada konsentrasi gula 40% terhadap *C. albicans*, menunjukkan hasil 12 mm yang berbeda nyata dengan yang lainnya. Karakteristik antimikroba yang dimiliki sangat kuat.<sup>5,16</sup> Hal ini kemungkinan karena adanya aktivitas terpenoid atau steroid yang memiliki aktivitas anti jamur dengan mempengaruhi permeabilitas membran sel yang akhirnya dapat menyebabkan membran sel lisis atau rusak dan dapat

mengganggu pertumbuhan dan perkembangan spora jamur. Selain steroid juga dapat disebabkan oleh kandungan saponin yang dapat menurunkan tegangan permukaan membran sterol dari dinding sel jamur sehingga menyebabkan permeabilitasnya meningkat.

Permeabilitas yang meningkat mengakibatkan cairan intraseluler yang lebih pekat tertarik keluar sel sehingga nutrisi, zat-zat metabolisme, enzim dan protein dalam sel keluar dan menyebabkan jamur mengalami kematian).<sup>20</sup>

Konsorsium bakteri dan ragi (yang memproduksi senyawa metabolit sekunder) dalam kombucha dapat meningkatkan fungsinya sebagai agen anti bakteri patogen. Mekanisme selulernya adalah Saponin yang dapat menghancurkan komponen peptidoglikan di dalam dinding sel bakteri Gram positif dan Gram negatif.<sup>18,19</sup>

## Kesimpulan

Hasil fermentasi teh kombucha bunga kecombrang menunjukkan diproduksinya pada konsentrasi gula 40%. senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, steroid/terpenoids, dan saponin. Teh kombucha yang difermentasi dengan bunga kecombrang (*Etlangia elatior*) juga mengandung antimikroba yang kuat pada konsentrasi

gula 40% yang menghasilkan zona hambat pada bakteri uji *S.aureus* dan *E.coli* berturut-turut yaitu 14 mm dan 10,3 mm juga pada jamur uji yaitu *C.albicans* yaitu 12 mm.

### Saran

Penelitian selanjutnya dapat menggunakan jenis bakteri dan jamur patogen lain seperti *Streptococcus pneumoniae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella thypi*, *Shigella sp*, *Tricophyton sp*, *Microsporium sp* untuk melihat sifat antibakteri dan antijamur spektrum luas dari fermentasi kombucha teh bunga kecombrang.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin berterima kasih kepada LPPM Institut Kesehatan Rajawali yang telah mendanai penelitian ini.

### Daftar Pustaka

1. Prasis Nursyam Suhardini EZ. Studi Aktivitas Antioksidan Kombucha Dari Berbagai Jenis Daun Selama Fermentasi. *J Pangan dan Agroindustri*. 2016;4(1):221–9.
2. Firman Rezaldi, Opik Taupiqurrohman, M Fariz Fadillah, Agus Rochmat, Aji Humaedi FF. Identifikasi Kandidat Vaksin COVID-19 Berbasis Peptida dari Glikoprotein Spike SARS CoV-2 untuk Ras Asia secara In Silico. *J Biotek Medisiana Indones*. 2021;10(1):77–85.
3. Rezaldi, F., Maruf, A., Pertiwi, F. D., Fatonah, N. S., Ningtias, R. Y., Fadillah, M. F., Sasmita, H., & Somantri UW. Narrative Review: Kombucha's Potential As A Raw Material For Halal Drugs And Cosmetics In A Biotechnological Perspective. *Int J Mathla'ul Anwar Halal Issues*. 2021;1(2):43–56.
4. Dase Hunaefi DNA& IS. Effect of Fermentation on Antioxidant Properties of Red Cabbages. *Food Biotechnol*. 2013;27(1):66–85.
5. Yuliana Kolo, Muhammad Faizal Fathurrohman, Firman Rezaldi, Endang Safitri, Diyan Yunanto Setyaji, Fitri Rahmi Fadhilah, M. Fariz Fadillah FH. Analisis Potensi Fermentasi Kombucha Bunga Kecombrang (*Clitoria ternatea*L.) dengan Konsentrasi Gula Stevia sebagai Inhibitor Pertumbuhan Bakteri Patogen. *J Jeumpa*. 2022;9(2):729–38.
6. Somantri, U., Fadillah, M. F., Rezaldi, F., Pruschia, I. D., Margarisa, D., & Maharani M. In Vitro Pharmacological Activity Test of Telang Flower Kombucha as Antibacterial *Vibrio Cholerae* and *Shigella dysenteriae* Through Fermentation Biotechnology Method. *Biot J Ilm Biol Teknol dan Kependidikan*,. 2023;11(2).
7. Kumar Vikas JVK. Kombucha: Technology, microbiology,

- production, composition and therapeutic value. *Int J Food Ferment Technol.* 2016;6(1):13–24.
8. Rezaldi, F., Eman, E., Pertiwi, F. D., Suyamto, S., & Sumarlin US. Potensi bunga telang (*Clitoria Ternatea L*) sebagai antifungi *Candida Albicans*, *malasezia furfur*, *pitosporum ovale*, dan *aspergillus fumigatus* dengan metode bioteknologi fermentasi kombucha. *J Ilm Kedokt dan Kesehat.* 2022;1(2):1–9.
  9. Nur Arfa Yanti\*), Sri Ambardini, Ardiansyah, Wa Ode Leni Marlina KDC. Aktivitas Antibakteri Kombucha Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) Dengan Konsentrasi Gula Berbeda. *Berk SAINSTEK.* 2020;8(2):35–40.
  10. Situmeang, B., Shidqi, M. M. A., & Rezaldi F. The Effect Of Fermentation Time On Antioxidant And Organoleptic Activities Of Bidara (*Zizipus Spina Cristi L.*) Kombucha Drink. *Biot J Ilm Biol Teknol dan Kependidikan.* 2022;10(1):73–93.
  11. Abdilah, N. A., Rezaldi, F., Kusumiyati, K., Sasmita, H., & Somantri UW. Aktivitas Antibakteri Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*) yang Difermentasi Dengan Gula Aren Pada Konsentrasi Berbeda. *Tirtayasa Med Journal.* 2022;1(2):29–39.
  12. Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., & Puspitasari R. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Biosaintropis (Biosciencetropic).* 2022;7(2):57–68.
  13. Karolina Jakubczyk Patrycja Jakubczyk GP, Janda K. Characteristics and biochemical composition of kombucha – fermented tea. *Med Ogólna i Nauk o Zdrowiu.* 2020;26(2):94–6.
  14. Laureys, David, Scott J. Britton JDC. Kombucha Tea Fermentation: A Review. *J Am Soc Brew Chemst.* 2020;78(3):165–74.
  15. Smita Hasini Panda. Lactic acid fermentation of sweet potato (*Ipomoea Batatas L.*) into pickles. *J Food Process Preserv.* 2007;31(1):83–101.
  16. Rezaldi, F., Rachmat, O., Fadillah, M. F., Setyaji, D. Y., & Saddam A. Bioteknologi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*) Sebagai Antibakteri *Salmonella thypi* dan *Vibrio parahaemolyticus* Berdasarkan Konsentrasi Gula Aren. *J Gizi Kerja dan Produkt.* 2022;3(1):13–22.
  17. Ma'ruf, A., Safitri, E., Ningtias, R. Y., Pertiwi, F. D., & Rezaldi F. Antibakteri Gram Positif Dan Negatif Dari Sediaan Sabun Cuci Piring Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*) Sebagai Produk Bioteknologi Farmasi. *J Kesehat dan*

- Kedokteran,. 2022;1(2):16–25.
18. Rezaldi, Firman, Retna Yulrosly Ningtyas SDA, Ma'ruf A. Pengaruh Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Sebagai Antibakteri Gram Positif Dan Negatif. *J BIOTEK.* 2021;9(2):169.
  19. Kunnaryo, H. J. B., & Wikandari PR. Antosianin dalam Produksi Fermentasi dan Perannya sebagai Antioksidan. *UNESA J Chem.* 2021;10(1):24–36.
  20. Septiadi T, Pringgenies D RO. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antijamur Ekstrak Teripang Keling (*Holothuria atra*) dari Pantai Bandengan Jepara terhadap Jamur *Candida albicans*. *J Mar Res.* 2013;27(2):76–84.