

Uji Aktivitas Farmakologi Secara In Vitro Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dari Bunga Kacapiring (*Gardenia jasminoides*) Melalui Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha

Susilowati¹, Firman Rezaldi^{2*}, M.Fariz Fadillah³, Priyoto⁴, Achmad Vindo Galaresa⁵

¹Program Studi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bhakti Medika

^{2*}Alumni Magister Bioteknologi, Universitas Padjajaran

³Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Mathla'ul Anwar

^{4,5}Program Studi Keperawatan, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bhakti Husada Mulia

*Korespondensi_Email: firmanrezaldi417@gmail.com

ABSTRACT

Kombucha made from gardenia flowers is one of the probiotic drinks that has been proven to have pharmacological activity in vitro as an antibacterial for *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. This study aims to examine the pharmacological activity at each sugar concentration of 20%, 30%, and 40% in inhibiting the growth of both test bacteria. This study was experimental in nature, namely by preparing kombucha from gardenia flowers at a sugar concentration of 20%, 30%, and 40%, and providing a positive control in the form of black tea-based kombucha, and aquadest as a negative control. Disc diffusion is a method for testing the pharmacological activity of kombucha in the gardenia flower and its two comparators for the growth of the two test bacteria. The data analysis used in this study was in the form of a one way ANOVA with a confidence level of 95% and further tests were carried out in the form of post hoc analysis. The results of this study have proven that kombucha cassava flowers at a sugar concentration of 40% are significantly different from a sugar concentration of 20% and 30% in inhibiting the growth of both test bacteria, so it can be concluded that each sugar concentration is positively correlated in inhibiting the growth of both bacteria. test and a sugar concentration of 40% was the best concentration in inhibiting the growth of both test bacteria based on their ability or pharmacological activity in vitro.

Keywords: Pharmacology, Kombucha, Gardenia Flowers, Biotechnology, Fermentation

ABSTRAK

Kombucha yang berbahan dasar bunga kacapiring merupakan salah satu minuman probiotik yang terbukti memiliki aktivitas farmakologi secara in vitro sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus* maupun *Escherichia coli*. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas farmakologi pada masing-masing konsentrasi gula sebesar 20%, 30%, dan 40% dalam menghambat kedua pertumbuhan bakteri uji. Penelitian ini bersifat eksperimental yaitu dengan cara membuat sediaan kombucha bunga kacapiring pada konsentrasi gula sebesar 20%, 30%, dan 40%, serta menyediakan kontrol positif berupa kombucha yang berbahan dasar teh hitam, dan juga akuades sebagai kontrol negatif. Difusi cakram merupakan salah satu metode dalam pengujian aktivitas farmakologi pada kombucha bunga kacapiring beserta kedua pembanding nya terhadap kedua pertumbuhan bakteri uji. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini berupa ANOVA satu jalur dengan taraf kepercayaan sebesar 95% dan dilakukan uji lanjut berupa analisis pos hoc. Hasil penelitian ini telah membuktikan bahwa kombucha bunga kacapiring pada konsentrasi gula sebesar 40% berbeda nyata dengan konsentrasi gula sebesar 20% dan 30% dalam menghambat kedua pertumbuhan bakteri uji, sehingga dapat disimpulkan bahwa masing-masing konsentrasi gula berkolerasi secara positif dalam menghambat kedua pertumbuhan bakteri uji dan konsentrasi gula sebesar 40% merupakan konsentrasi yang terbaik dalam menghambat kedua pertumbuhan bakteri uji berdasarkan kemampuan atau aktivitas farmakologinya secara in vitro.

Kata Kunci: Farmakologi, Kombucha, Bunga Kacapiring, Bioteknologi, Fermentasi

1. PENDAHULUAN

Salah satu peningkat daya tahan tubuh di era pandemic COVID-19 ini (Rezaldi et al., 2021) adalah menjaga pola hidup bersih guna mencegah penyakit maupun infeksi yang berasal dari aktivitas bakteri patogen baik yang berasal dari gram positif maupun negatif. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri patogen, berbentuk bulat, dan gram positif yang dapat menyebabkan penyakit maupun infeksi baik pada kulit, rambut, bahkan makanan. *Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri gram negatif yang berpotensi dalam menyebabkan diare. Kedua bakteri tersebut pada dasarnya adalah bagian dari flora normal bagi tubuh organisme pada jumlah yang terkendali, namun jika kedua bakteri patogen tersebut menjadi meningkat atau tidak terkendali dan berhabitat cukup pesat pada organ tubuh makhluk hidup, sehingga dapat menyebabkan berbagai penyakit maupun infeksi dan menurunkan sistem kekebalan tubuh.

Pemanfaatan bahan alam merupakan salah satu solusi yang dapat ditawarkan guna mencegah dari suatu penyakit maupun infeksi yang berasal dari adanya serangan bakteri patogen baik yang berasal dari bakteri gram positif maupun negatif. Salah satu bahan alam yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi dan menghambat pertumbuhan bakteri patogen adalah bunga kacapiring yang dikenal dengan nama ilmiah *Gardenia jasminoides*. Bunga kacapiring mengandung senyawa metabolit sekunder (Sari et al., 2020) yang dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri partogen dan telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tanaman obat tradisional (Farida et al., 2020).

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Dianasari et al., (2020) menyatakan bahwa fraksi daun *Gardenia agusta* memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan pelarut polar berupa etanol, pelarut non polar berupa n-heksana, dan pelarut semi polar berupa etil asetat dan konsentrasi 50% pada seluruh pelarut merupakan perlakuan yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Ajaib et al., (2018) terbukti bahwa ekstrak metanol pada daun kacapiring memiliki aktivitas farmakologi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Penelitian mengenai kacapiring dengan menggunakan berbagai pelarut untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen telah banyak dilakukan namun penelitian mengenai bunga kacapiring untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* melalui metode bioteknologi (Fadhillah et al., 2021) fermentasi kombucha (Rezaldi et al., 2021) merupakan salah satu terobosan terbaru dalam penelitian ini. Kombucha merupakan salah satu minuman probiotik yang dihasilkan melalui proses fermentasi dan berbahan dasar teh. Kombucha dikendalikan oleh scoby (*Symbiotic Colony/Culture Bacteria and yeas*) untuk memanfaatkan substrat berupa gula menjadi asam-asam organik serta etanol dalam kadar rendah, dan CO₂. Konsentrasi gula sebagai substrat yang berbeda-beda memiliki aktivitas farmakolgi yang berbeda-beda pula sebagai antibakteri.

Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Yanti et al., (2020) yang menyatakan bahwa konsentrasi gula 10%, 20%, 30%, dan 40% berkolerasi secara positif memiliki aktivitas farmakolgi sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Berangkat dari hasil penelitian sebelumnya, maka dalam hal ini penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai uji daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* terhadap bunga kacapiring dengan menggunakan konsentrasi gula sebesar 20%, 30%, dan 40% untuk menghambat kedua pertumbuhan bakteri uji (Rezaldi et al., 2021) ini

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Metode penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium dengan membuat sediaan kombucha bunga kacapiring pada konsentrasi gula sebesar 20%, 30%, dan 40%. Menyediakan kontrol positif berupa kombucha berbahan dasar teh hitam dan menyediakan kontrol positif berupa akuades steril.

2.2 Persiapan Bunga Kacapiring

Bunga kacapiring yang diambil di Desa Ciwedus, Kampung Pekuncen, Kota Cilegon diambil sebanyak 500 gram dan dicuci dalam kondisi air mengalir sampai pada kondisi kering dan siap untuk difermentasi oleh scoby.

2.3 Fermentasi Kombucha Bunga Kacapiring

Langkah awal dalam fermentasi kombucha bunga kacapiring adalah menyiapkan bunga kaca piring sebanyak 500 gram dalam 1 liter dan juga gula sebanyak 800 gram untuk satu liter. Langkah kedua dalam fermentasi kombucha bunga kaca piring yaitu menyiapkan alat-alat seperti toples kaca yang berukuran 1,5 liter, dan 2,4 mL sebanyak 3 buah. Langkah ketiga dalam fermentasi kombucha bunga kacapiring yaitu menyalakan kompor dan menuangkan air yang bebas dari kaporit berupa akuades sebanyak 700 mL ke dalam panci steanles selama 5 menit dan hingga mendidih sebelum dituangkan baby scoby cair sebanyak 250 mL. Langkah keempat dalam fermentasi kombucha bunga kacapiring yaitu menuangkan rebusan kacapiring ke dalam toples kaca dan menunggu sampai dalam kondisi dingin sekitar 30 menit. Langkah kelima dalam fermentasi kombucha bunga kacapiring yaitu menambahkan gula sebanyak 800 gram dan mengaduk nya sampai larut dan menutupnya dengan kain hitam serta mengikatnya dengan kuat menggunakan karet gelang maupun tali. Langkah keenam dalam fermentasi kombucha bunga kacapiring yaitu menyiapkan toples kaca berukuran 2,4 mL sebanyak 3 buah untuk ditambahkan konsentrasi gula sebesar 20%, 30%, dan 40% dari seduhan kacapiring yang telah ditambahkan Scoby. Langkah ketujuh dalam fermentasi kombucha bunga kacapiring yaitu menyiapkan Scoby dengan ketebalan 12 cm untuk dipotong potong masing masing sebanyak 3 cm. Langkah ke delapan dalam fermentasi kombucha bunga kacapiring yaitu memberikan masing masing scoby pada keempat toples yang sudah disediakan baik untuk 1 liter dan 2,4 mL sebanyak 3 buah yang

meliputi konsentrasi gula sebesar 20%, 30%, dan 40%. Langkah kesembilan dalam fermentasi kombucha bunga kacapiring yaitu memberikan masing-masing label pada kombucha bunga kacapiring dengan masing-masing konsentrasi gula dan menyimpan pada arak kultur dengan suhu tinggi atau kamar selama 12 hingga 14 hari (Rezaldi et al., 2021)

Langkah kesepuluh dalam fermentasi kombucha bunga kacapiring yaitu mengamati hasil fermentasi kombucha kacapiring yang telah dilakukan selama 12 sampai 14 hari atau panen. Ciri-ciri terjadinya panen pada fermentasi kombucha yang telah dilakukan meliputi aroma cenderung asam segar, pH cenderung asam, tidak adanya kontaminasi berupa hifa atau jamur pada scoby, tidak berbau tengik yang dapat menandakan adanya kontaminasi berupa bakteri, dan tidak menghasilkan rasa yang masih manis, sehingga diperlukan untuk memperpanjang waktu fermentasi.

2.4 Uji Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri *S.aures* dan *E.coli*

Difusi cakram merupakan salah satu metode yang digunakan dalam menguji aktivitas farmakologi dari suatu agen antibakteri. Kelebihan metode difusi cakram ini meliputi mudah untuk dilakukan, tidak memerlukan peralatan secara khusus, pembacaan cepat atau akurat, dan dapat dibolak balik. Langkah pertama yang dilakukan melalui metode ini diantaranya adalah menyiapkan cawan petri sebanyak 6 buah untuk dituangkan pada media Muller Hinton Agar (MHA) sebanyak 15 mL. Langkah kedua yang dilakukan untuk pengujian ini adalah mendinginkan hingga kondisi media menjadi padat. Langkah ketiga dalam pengujian ini yaitu mencelupkan kapas lidi steril pada bagian dalam suspensi bakteri uji. Langkah keempat dalam pengujian ini adalah mengusap media MHA sampai permukaan tertutup rapat semuanya. Langkah kelima yaitu menempelkan disk yang telah direndam pada sediaan kombucha bunga kacapiring dengan konsentrasi gula sebesar 20% pada cawan pertama, konsentrasi gula sebesar 30% pada cawan petri yang kedua, konsentrasi gula sebesar 40% pada cawan petri ketiga, kombucha berbahan dasar teh hitam sebagai kontrol positif pada cawan petri keempat, dan akuades steril pada cawan petri kelima sebagai kontrol negatif.

Langkah keenam dalam pengujian ini adalah melakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Langkah ketujuh dalam pengujian ini yaitu menginkubasi cawan petri selama 24 jam. Langkah kedelapan dalam pengujian ini adalah menghitung rata-rata diameter zona hambat pada masing-masing konsentrasi (Handayani et al., 2017) kombucha bunga kacapiring yang meliputi konsentrasi gula sebesar 20%, 30%, dan 40%.

2.5 Analisis Data

Data hasil penelitian ini berupa rata-rata diameter zona hambat pada masing-masing larutan fermentasi kombucha bunga kacapiring yang meliputi konsentrasi gula sebesar 20%, 30% dan 40% dianalisis melalui ANOVA satu jalur. Tahapan dalam analisis ANOVA satu jalur dibutuhkan 2 tahapan penting yang utama yaitu uji normalitas data yang bertujuan untuk mengidentifikasi suatu data hasil penelitian bersifat parametrik atau terdistribusi/tersebar secara normal dengan syarat F tabel (rata-rata diameter zona hambat kombucha bunga kacapiring seluruh konsentrasi gula dan kedua pembandingan) menghasilkan nilai lebih besar dibandingkan F hitung dalam kaidah statistik yaitu sebesar 0,05. Langkah kedua sebelum menganalisis ANOVA satu jalur yaitu menguji varian data yang bertujuan untuk mengidentifikasi suatu data yang bersifat sama/homogen dan syaratnya sama seperti uji normalitas data, sehingga dapat dilakukan uji ANOVA satu jalur pada tahap kepercayaan sebesar 95%.

Uji ANOVA satu jalur merupakan salah satu uji kaidah statistik yang telah dilakukan melalui dua tahap pengujian meliputi uji normalitas data dan uji varian data dengan syarat yang sama. Uji ANOVA dengan hasil F tabel lebih rendah dibandingkan F hitung yaitu sebesar 0,05, maka dapat dilanjutkan uji lanjut berupa analisis pos hoc yang bertujuan untuk melihat adanya perbedaan secara nyata pada masing-masing perlakuan yang berperan sebagai variabel bebas dalam menjawab variabel terikat (Rezaldi et al., 2021).

Variabel terikat dalam penelitian ini meliputi bakteri uji yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Variabel terkontrol atau kontrol dalam penelitian ini meliputi larutan fermentasi kombucha berbahan dasar teh hitam, dan akuades steril sebagai kontrol negatif, sedangkan variabel bebas dalam penelitian ini meliputi larutan fermentasi kombucha bunga kacapiring pada konsentrasi gula 20%, 30%, dan 40%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini mengenai uji aktivitas farmakologi terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dari masing-masing larutan fermentasi kombucha bunga kacapiring secara keseluruhan telah terbukti berkolerasi secara positif dalam menghambat kedua pertumbuhan bakteri uji yang terdapat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Pengukuran Rata-Rata Diameter Zona Hambat Kombucha Bunga Kacapiring Terhadap Pertumbuhan Bakteri Uji

Jenis Bakteri	Diameter zona hambat (mm)	Kontrol negatif (mm)	Kontrol positif (mm)	Konsentrasi Gula Pada Fermentasi Kombucha Bunga Kaca Piring (mm)		
				20%	30%	40%
<i>Staphylococcus aureus</i>	I	0	13,12	8,60	9,00	15,25
	II	0	13,15	8,65	9,07	15,40
	III	0	13,27	8,68	9,12	15,44
	Rata-rata	0	13,25	8,64	9,06	15,36
<i>Escherichia coli</i>	I	0	10,21	7,50	8,15	12,05
	II	0	10,22	7,52	8,17	12,07
	III	0	10,30	8,04	8,20	12,10
	Rata-rata	0	10,24	7,68	8,17	12,07

Tabel 1 diatas merupakan data hasil penelitian mengenai aktivitas farmakologi pada kombucha bunga kacapiring yang berkolerasi secara positif sebagai antibakteri gram positif maupun negatif yaitu pada spesies *Staphylococcus aureus* maupun *Escherichia coli*. Hasil penelitian ini telah terbukti bahwa masing-masing konsenrtrasi gula sebagai substrat dalam fermentasi kombucha bunga kacapiring mempunyai aktivitas farmakologi yang berbeda-beda dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Yanti *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa konsentrasi gula yang berbeda-beda pada kombucha yang berbahan dasar daun sirsak memiliki aktivitas farmakologi yang berbeda-beda sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus* maupun *Escherichia coli*.

Data hasil penelitian ini telah terbukti bahwa konsentrasi gula pasir putih sebesar 20% menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar 8,64 mm pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan 7,68 mm pada bakteri *Escherichia coli* Rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan pada konsentrasi gula pasir putih sebesar 30% adalah 9,06 mm pada spesies *Staphylococcus aureus* dan 8,17 mm pada spesies *Escherichia coli*. Rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan pada konsentrasi gula sebesar 40% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah sebesar 15,36 mm dan 12,07 mm pada spesies bakteri *Escherichia coli*. Konsentrasi gula 20% dan 30% pada fermentasi kombucha bunga kacapiring memiliki kategori sedang baik sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus* maupun *Escherichia coli*. Konsentrasi gula pasir putih 40% pada fermentasi kombucha bunga kacapiring memiliki kategori kuat baik pada bakteri spesies *Staphylococcus aureus* maupun *Escherichia coli*. Hasil penelitian ini terkait pengelompokkan kategori antibakteri dari agen suatu antibakteri sejalan dengan hasil penelitian Prayoga (2013).

Data hasil penelitian berikutnya dianalisis menggunakan ANOVA satu jalur dimana sebelum tahapan uji ANOVA satu jalur ini dibutuhkan uji pendahuluan yang pertama mengenai uji normalitas data yang tercantum pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2 Uji Normalitas Data Menggunakan Uji Saphiro Wilk

No.	Spesies Bakteri Uji	Nama Uji Statistik	Sig
1.	<i>Staphylococcus aureus</i>	Uji Saphiro-Wilk	0,86
2.	<i>Escherichia coli</i>	Uji Saphiro-Wilk	0,72

Hasil penelitian yang tercantum pada tabel 2 diatas merupakan uji normnalitas data yang bertujuan untuk mengetahui data hasil penelitian yang bersifat parametrik atau terdistribusi/tersebar secara normal dimana masing-masing F tabel berupa rata-rata diameter zona hambat pada kombucha bunga kacapiring beserta kedua pembanding nya memiliki nilai diatas F hitung yaitu sebesar 0,05 yang telah ditentukan berdasarkan kaidah statistik, sehingga dapat dinyatakan data hasil penelitian ini yaitu berupa uji normalitas data yang tercantum pada tabel 2 diatas bersifat parametrik dan dapat dilanjutkan pada tahapan berikut nya yaitu uji varian data yang tercantum pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Uji Varian Data

No.	Spesies Bakteri Uji	Nama Uji Statistik	Sig
1.	<i>Staphylococcus aureus</i>	Uji Varians Data	0,52
2.	<i>Escherichia coli</i>	Uji Varians Data	0,41

Hasil penelitian yang tercantum pada tabel 3 diatas merupakan uji varian data yang bertujuan untuk menghasilkan data yang bersifat homogen baik dari masing masing perlakuan maupun kedua pembanding dalam menghambat kedua pertumbuhan bakteri uji ini. Hasil penelitian ini telah dihasilkan F tabel lebih besar dibandingkan F hitung yang telah ditentukan berdasarkan kaidah statistik yaitu sebesar 0,05, sehingga dapat dilakukan uji ANOVA satu jalur pada tahap kepercayaan sebesar 95% dan F tabel secara idealnya yang dihasilkan adalah lebih kecil dibandingkan F hitung yaitu sebesar 0,05. Hasil uji ANOVA satu jalur ini tercantum pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Uji ANOVA Satu Jalur

No.	Spesies Bakteri Uji	Nama Uji Statistik	Sig
1.	<i>Staphylococcus aureus</i>	Uji One Way Anova	0,02
2.	<i>Escherichia coli</i>	Uji One Way Anova	0,01

Hasil penelitian yang tertuang pada tabel 4 diatas merupakan uji ANOVA satu jalur dan telah terbukti pada masing-masing F tabel yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan F hitung yang telah ditetapkan berdasarkan kaidah statistik yaitu sebesar 0,05, sehingga dapat dilakukan uji lanjut berupa analisis *pos hoc* yang ditandai dengan adanya tanda bintang sebagai bukti adanya perbedaan secara signifikan pada masing-masing perlakuan maupun pembanding yang memiliki aktivitas farmakologi dalam menghambat kedua pertumbuhan bakteri uji. Hasil uji lanjut berupa analisis *pos hoc* tercantum pada tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Analisis *Pos Hoc*

		20%	30%	40%	Kontrol Positif	Kontrol Negatif
<i>Staphylococcus aureus</i>	20%	-	0,777	0,007*	0,000*	0,000*
	30%	0,777	-	0,333	0,000*	0,000*
	40%	0,007*	0,444	-	0,000*	0,000*
	Kontrol Positif	0,000*	0,000*	0,000*	-	0,000*
	Kontrol Negatif	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	-
<i>Escherichia coli</i>	20%	-	0,555	0,005*	0,000*	0,000*
	30%	0,555	-	0,111	0,000*	0,000*
	40%	0,007*	0,222	-	0,000*	0,000*
	Kontrol Positif	0,000*	0,000*	0,000*	-	0,000*
	Kontrol Negatif	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	-

*: Menyatakan terdapat perbedaan bermakna ($p < 0,05$)

Hasil penelitian yang tertuang pada tabel 5 diatas merupakan hasil uji lanjut berupa analisis *pos hoc* yang bertujuan untuk melihat pengaruh yang secara signifikan pada masing-masing kombucha bunga kacapiring dalam menghambat kedua pertumbuhan bakteri uji. Hasil penelitian ini telah terbukti bahwa kombucha bunga kacapiring pada konsentrasi gula sebesar 20% dan 30% tidak berbeda nyata sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus* maupun *Escherichia coli*, namun berbeda nyata pada konsentrasi gula pasir putih 40% dalam menghambat kedua pertumbuhan bakteri uji yaitu pada spesies *S.aureus* maupun *E.coli*.

Hasil penelitian ini telah membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi gula pasir putih, maka terbukti pula semakin meningkat aktivitas farmakologinya dalam menghambat kedua pertumbuhan bakteri uji baik pada bakteri *Staphylococcus aureus* maupun *Escherichia coli*. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Rezaldi *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa konsentrasi gula pasir putih sebesar 40% merupakan perlakuan yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri

Staphylococcus aureus, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Escherichia coli*. Hasil penelitian ini telah terbukti pula bahwa kombucha bunga kacapiring lebih berpotensi dalam menjalankan aktivitas farmakologi nya lebih tinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dibandingkan bakteri gram negatif.

Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan pula oleh Yanti *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa daun sirsak yang difermentasikan oleh kombucha memiliki aktivitas farmakologi lebih tinggi pada bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri gram positif dibandingkan dengan bakteri *Escherichia coli* sebagai bakteri gram negatif.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kombucha yang berbahan dasar bunga kacapiring memiliki aktivitas farmakologi sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus* maupun *Escherichia coli*. Konsentrasi gula sebesar 40% merupakan konsentrasi terbaik dalam menghambat kedua pertumbuhan bakteri uji.

Saran dari penelitian berikutnya adalah dibutuhkan penelitian lebih lanjut pada perlakuan yang sama dan bakteri gram positif maupun negatif lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ajaib, M. Latif, S.A. Mirza, Hassan, A. U., Iqbal, M. A., Dan Khan, Z. (2018). Antimicrobial And Antioxidant Screening Of Gardenia Tetrasperma. *Pakistan Journal Of Science*70 (3): 93
- [2] Fadhillah, F. R., Rezaldi, F., Fadillah, M. F., Fathurohim, M. F., & Setiawan, U. (2021). Narrative Review: Metode Analisis Produk Vaksin Yang Aman Dan Halal Berdasarkan Perspektif Bioteknologi. *International Journal Mathla'ul Anwar Of Halal Issues*, 1(1), 64-80. <https://doi.org/10.30653/Ijma.202111.12>
- [3] Farida, F., Irawan, C., & Hilmansyah, H. (2018). Pembuatan Jelly Menggunakan Daun Kacapiring (*Gardenia Augusta Merr.*) Untuk Menambah Variasi Kuliner Kota Balikpapan. *Jshp: Jurnal Sosial Humaniora Dan Pendidikan*, 2(1), 51-58. <https://doi.org/10.32487/Jshp.V2i1.291>
- [4] Handayani, F., Sundu, R., & Sari, R. M. (2017). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Streptococcus Mutans Dari Sediaan Mouthwash Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava L.*). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(8), 422–433. <https://doi.org/10.25026/Jsk.V1i8.62>
- [5] Rezaldi, F., Maruf, A., Pertiwi, F. D., Fatonah, N. S., Ningtias, R. Y., Fadillah, M. F., Sasmita, H., & Somantri, U. W. (2021). Narrative Review: Kombucha's Potential As A Raw Material For Halal Drugs And Cosmetics In A Biotechnological Perspective. *International Journal Mathla'ul Anwar Of Halal Issues*, 1(2), 43-56. <https://doi.org/10.30653/Ijma.202112.25>
- [6] Rezaldi, F., Taupiqurrohman, O., Fadillah, M. F., Rochmat, A., Humaedi, A., & Fadhillah, F. (2021). Identifikasi Kandidat Vaksin Covid-19 Berbasis Peptida Dari Glikoprotein Spike Sars Cov-2 Untuk Ras Asia Secara In Silico. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*, 10(1), 77-85. <https://doi.org/10.22435/Jbmi.V10i1.5031>
- [7] Rezaldi, F., Ningtyas, R. Y., Anggraeni, S. D., Ma'ruf, A., Fatonah, N. S., Pertiwi, F. D., Fitriyani, F., A, L. D., Us, S., Fadillah, M. F., & Subekhi, A. I. (2021). Pengaruh Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria Ternatea L.*) Sebagai Antibakteri Gram Positif Dan Negatif. *Jurnal Biotek*, 9(2), 169-185. <https://doi.org/10.24252/Jb.V9i2.25467>
- [8] Sari, D. D., Seniarta, I. W., & Hidayat, M. A. (2020). Potensi Ekstrak Dan Fraksi Daun Gardenisa Augusta Sebagai Agen Antibakteri Terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Journal Of Pharmaceutical Care Anwar Medika (J-Pham)*, 2(2), 115-112. <http://dx.doi.org/10.36932/Jpcam.V2i2.32>
- [9] Yanti, N. A., Ambardini, S., Ardiansyah, A., Marlina, W. O. L., & Cahyanti, K. D. (2020). Aktivitas Antibakteri Kombucha Daun Sirsak (*Annona Muricata L.*) Dengan Konsentrasi Gula Berbeda. *Berkala Sainstek*, 8(2), 35-40. <https://doi.org/10.19184/Bst.V8i2.15968>