

RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

**Pengaruh Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)
Sebagai Antibakteri *Propionobacterium acne***

Effect of Biotechnology Method Of Fermented Kombucha Flower Telang (Clitoria ternatea L.) As Antibacterial Propionobacterium acne

Muhammad Faizal Fathurrohman^{1*}, Firman Rezaldi², Nurullah Asep Abdilah³, M. Fariz Fadillah⁴, Diyan Yunanto Setyaji⁵

¹Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Sali Al-Aitaam, ²Program Studi Farmasi Universitas Mathla'ul Anwar, ³Program Studi Biologi Universitas Mathla'ul Anwar, ⁴Program Studi Teknologi Pangan Universitas Mathla'ul Anwar, ⁵Program Studi Gizi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Panti Rapih.

*Correspondent email: faizalmaret26@gmail.com

Received: 07 June 2022 | Accepted: 14 July 2022 | Published: 30 December 2022

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi ilmiah mengenai aktivitas antibakteri dari suatu fermentasi kombucha bunga telang dari setiap konsentrasi larutan gula yang digunakan. Konsentrasi larutan gula yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebesar 20%, 30%, dan 40%. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Kontrol positif berupa kombucha berbahan dasar teh hitam. Kontrol negatif berupa akuades steril. Metode difusi sumuran merupakan salah satu metode yang digunakan dalam pengujian antibakteri dengan cara menghitung diameter zona hambat. Hasil penelitian menunjukkan kombucha bunga telang yang telah difermentasi oleh konsorsium bakteri dan ragi mempunyai aktivitas sebagai antibakteri terhadap *Propionobacterium acne* pada konsentrasi gula 40% dengan rata-rata diameter zona hambat 12,46 mm yang termasuk ke dalam kategori kuat, sehingga selain berpotensi sebagai minuman probiotik fungsional berpotensi juga sebagai bahan atau zat aktif pada kosmetik seperti krim, serum, sabun wajah, dan spray wajah.

Kata kunci: Antibakteri, Kombucha, Bunga Telang, *Propionobacterium acne*

Abstract. This study aims to provide scientific information about the antibacterial activity of a fermented kombucha of telang flower from each concentration of sugar solution used. The concentration of the sugar solution used in this study was 20%, 30%, and 40%. Each treatment was repeated three times. The positive control was kombucha made from black tea. Negative control in the form of sterile distilled water. The well diffusion method is one of the methods used in antibacterial testing by calculating the diameter of the inhibition zone. The result research show telang flower kombucha which has been fermented by a consortium of bacteria and yeast has antibacterial activity as *Propionobacterium acne* at a sugar concentration of 40% with an average inhibition zone diameter of 12.46 mm in a strong category, so that apart from being a functional probiotic drink, it has the potential as an active ingredient. cosmetics such as creams, serums, facial soaps, and facial sprays.

Keyword: Antibacterial, Kombucha, Telang Flower, *Propionobacterium acne*

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki banyak potensi keanekaragaman flora sebagai sumber obat (fitofarmaka). Tumbuhan obat merupakan tumbuhan yang digunakan untuk menjaga kesehatan dan menyembuhkan penyakit. Bagian organ tumbuhan yang biasanya digunakan untuk obat-obatan berasal dari rimpang, akar, kulit, bunga, biji, daun, batang, dan buah (Wintarti *et al.*, 2015). Salah satu tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai obat adalah bunga telang. Budiasih (2017) melaporkan bahwa ekstrak metanol dari akar, daun, batang, biji, bunga telang berpotensi

sebagai antimikroba yang dilakukan dengan metode difusi agar. Hasil penelitian tersebut dibuktikan oleh penelitian Kamila *et al.*, (2009) pada ekstrak metanol daun, batang, bunga, biji dan akar terbukti dapat menghambat laju pertumbuhan berbagai mikroba yaitu 12 jenis bakteri, 2 jenis ragi, serta 3 jenis jamur patogen. Hal ini dapat terjadi karena di dalam tumbuhan terdapat senyawa antimikroba. Senyawa antimikroba merupakan senyawa alami atau kimia sintetik yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Fathurrohman *et al.*, 2018). Adanya senyawa fitokimia pada tumbuhan sebagai metabolit sekunder dapat bersifat antibakteri.

Analisis fitokimia berdasarkan penelitian Divya *et al.*, (2018) mengungkapkan bahwa bunga telang berwarna biru mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenol, terpenoid, glikosida, kumarin, katekol, kina, gum dan lender. Pada bunga Telang berwarna putih memiliki senyawa alkaloid, glikosida, katekol, gum dan lendir. Kemampuan bunga telang yang berpotensi sebagai antibakteri, antioksidan, dan antikanker tentunya didukung oleh adanya kandungan antosianin. Antosianin merupakan senyawa berupa pigmen yang bersifat polar serta umumnya terbentuk berupa aglikon atau yang biasa dikenal sebagai antosianidin (Priska *et al.*, 2018). Senyawa tersebut banyak ditemukan pada tumbuhan baik yang berbentuk bunga maupun buah dengan warna yang bervariasi seperti oren, ungu, merah, dan biru (Pazmino-Duran *et al.*, 2001). Khasiat bunga telang sebagai antibakteri dengan menggunakan metode bioteknologi dengan fermentasi kombucha belum sepenuhnya diketahui. Bioteknologi pada prinsipnya menerapkan aplikasi dari biologi terapan dengan cara memanfaatkan makhluk hidup beserta produk dari makhluk hidup (DNA, RNA, Protein, dan Enzim) untuk menghasilkan barang dan jasa (Fadhilah *et al.*, 2021). Bioteknologi yang digunakan dapat diterapkan dengan teknik konvensional maupun modern.

Kombucha adalah salah satu produk hasil bioteknologi konvensional yang sedang banyak diteliti saat ini. Kombucha adalah minuman yang diperoleh dari teh fermentasi oleh konsorsium mikroba yang terdiri dari beberapa bakteri dan ragi. Konsorsium campuran ini membentuk simbiosis kuat yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Proses fermentasi juga mengarah pada pembentukan pelikel selulosa polimer karena aktivitas strain tertentu seperti *Acetobacter* sp (Soto *et al.*, 2018). Pada penelitian Ahmed (2018) ekstrak kombucha dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Shigella sonnei* dan *Shigella flexneri*. Menurut Deghrigue *et al.*, (2013) teh kombucha menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap strain *Escherichia coli*, *Salmonella enterica* serovar Typhimurium, *Micrococcus luteus*, dan *Staphylococcus epidermis*.

Penelitian fermentasi kombucha dengan kombinasi bunga telang untuk mengatasi *Acne vulgaris* belum banyak diteliti. *A. vulgaris* adalah salah satu penyakit kulit yang paling umum, terutama pada masa remaja dan juga penyakit multifaktorial di mana *Cutibacterium acnes* dianggap memainkan peran penting dalam patogenesis kulit rusak yang meradang. Patogenesis *A. vulgaris* didasarkan pada beberapa faktor, seperti peningkatan produksi sebum, proliferasi *propionibacterium acnes*, dan peradangan pada kulit (Sari *et al.*, 2020).

Berbagai hasil penelitian yang telah dikembangkan dari bunga Telang dan Kombucha telah mendorong penulis untuk melakukan sebuah penelitian baru untuk mengatasi masalah penyakit kulit yang disebabkan oleh *A. vulgaris* yakni dengan metode bioteknologi konvensional. Membuat ekstrak bunga telang dengan bioteknologi kombucha sebagai antibakteri *A. vulgaris* menjadi langkah terbaru dalam mengatasi masalah yang disebabkan oleh *A. vulgaris*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan bulan Oktober – Desember 2021 yang berlokasi di Laboratorium UPTD Pengujian dan Penerapan Mutu Hasil Perikanan (PPMHP) Provinsi Banten. Bahan yang digunakan adalah Bunga telang, gula pasir, Kombucha berbahan dasar teh hitam, kultur awal kombucha (*Scoby*) yang telah diperoleh dari rumah fermentasi tangerang. Bahan-bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yang berasal dari Laboratorium UPTD Pengujian dan Penerapan Mutu Hasil Perikanan (PPMHP) Provinsi Banten diantaranya adalah Bakteri *Propionobacterium acne* ATCC 6919, Media MHA (*Muller Hinton Agar*), dan akuades steril.

Persiapan Bahan Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) dan *Scoby*

Bunga telang yang telah diperoleh dari wilayah kota Cilegon, diambil sebanyak 500 gr dalam kondisi segar, lalu dicuci sampai bersih, dan dikeringkan. Bunga telang yang sudah kering disimpan pada wadah bersih untuk direbus dan juga difermentasi oleh *Scoby*.

Pembuatan Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L)

Tahapan-tahapan dalam pembuatan fermentasi kombucha bunga telang diantaranya adalah 1) menyiapkan alat-alat maupun bahan-bahan utama seperti toples kaca, gula sebagai substrat, dan kultur awal kombucha beserta *baby Scoby* berupa kombucha cair; 2) menimbang bunga telang sebanyak 17,2% dalam 1 liter; 3) menyiapkan 7,2% air sampai tersisa 2,4% air; 4) menambahkan gula sesuai perlakuan dengan konsentrasi 20%, 30%, dan 40% yang dipanaskan hingga mendidih selama 10 menit; 5) memasukkan air rebusan ke dalam toples kaca yang telah ditambahkan gula berdasarkan konsentrasi larutan gula masing-masing; 6) mendinginkan air rebusan pada suhu 25°C lalu menambahkan starter kombucha yang berumur 7 hari sebanyak 8% (v/v) pada setiap perlakuan; 7) menutup toples kaca dengan kain penutup supaya proses fermentasi berjalan secara statis dalam waktu 12 hari pada suhu ruang (Rezaldi *et al.*, 2021).

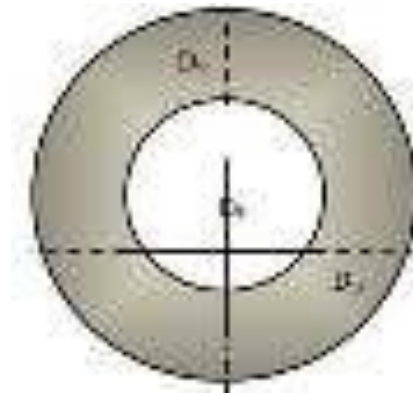
Uji Antibakteri Difusi Cakram

Langkah-langkah dalam pengujian antibakteri dengan difusi cakram yaitu 1) membuat media MHA (*Muller Hinton Agar*) sebanyak 15 mL pada cawan petri. 2) mencelupkan lidi kapas steril pada bagian dalam suspensi bakteri *Propionobacterium acne*. 3) mengusap suspensi bakteri pada media MHA hingga permukaan tertutup rapat secara keseluruhan, 4) menempelkan sampel uji yang telah direndam pada sediaan larutan fermentasi kombucha bunga telang dengan variasi konsentrasi tertentu yaitu pada cawan I 20%, Cawan II 30%, Cawan III 40%, Cawan IV diisi dengan kontrol positif berupa kombucha berbahan dasar teh hitam, dan Cawan V diisi dengan kontrol negatif berupa aquadest dengan pengulangan sebanyak 3 kali; 5) kemudian sampel diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam; 6) masing-masing konsentrasi dari fermentasi kombucha bunga telang beserta kontrol positif dan negatif dilakukan uji daya hambat untuk mengukur diameter zona hambat yang terbentuk (Handayani *et al.*, 2017).

Penentuan Zona Bening Berdasarkan Perhitungan Diameter Zona Hambat

Perhitungan diameter zona hambat merupakan salah satu tahapan yang dilakukan untuk menentukan zona bening dan bertujuan untuk mengetahui adanya daya hambat pada suatu agen antibakteri. Agen antibakteri bisa berupa ekstrak kental maupun larutan fermentasi. Alat yang

digunakan untuk menghitung diameter zona hambat idealnya adalah jangka sorong analitik. Rumus dalam menentukan diameter zona hambat yang terbentuk berdasarkan adanya zona bening (Manarinsong, 2015) diantaranya adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Perhitungan Diameter Zona Hambat

$$\text{Zona hambat} = \frac{(DV - DC) + (DH - DC)}{2}$$

Keterangan: DV: Diameter Vertikal; DH: Diameter Horizontal; DC: Diameter Cakram

Analisis Data

Hasil Penelitian diolah datanya menggunakan analisis statistik menggunakan ANOVA satu jalur pada level 95%. Data hasil penelitian yang mempunyai perbedaan bermakna secara ideal ditindaklanjuti melalui uji *post hoc*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian diolah datanya menggunakan analisis statistik menggunakan ANOVA satu jalur pada level 95%. Data hasil penelitian yang mempunyai perbedaan bermakna secara ideal ditindaklanjuti melalui uji *post hoc*. Fermentasi kombucha telang yang dihasilkan dari konsentrasi 20%, 30%, dan 40% menunjukkan hasil yang berkolaborasi positif sebagai antibakteri *Propionobacterium acne*.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat yang Terbentuk pada Media Muller Hinton Agar (MHA).

Jenis Bakteri	Pengulangan	Diameter Zona Hambat				
		Kontrol Negatif (mm)	Kontrol Positif (mm)	Konsentrasi		
				20%	30%	40%
<i>Propionobacterium acne</i>	I	0	13,8	10,3	11	12,7
	II	0	16,7	12,5	12	14,4
	III	0	18,5	14	14	17,9
	Rata-rata	0	16,33	12,2	12,3	14,76

Data hasil penelitian yang didapatkan selanjutnya diuji statistik melalui ANOVA satu jalur. Sebelum pengujian ANOVA satu jalur diperlukan untuk melakukan uji normalitas yang bertujuan untuk lebih memastikan data-data hasil penelitian dapat terdistribusi secara normal atau bersifat parametrik serta uji varians data yang bertujuan supaya data yang diperoleh bersifat homogen. Adapun hasil uji data penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas (uji saphiro-wilk), Uji Varian Data dan Uji ANOVA One Way

	Uji	Sig
<i>Propinobacterium acne</i>	Uji Saphiro-Wilk	0,87
	Uji Varians Data	0,09
	Uji One Way	0,03

Hasil uji normalitas *Saphiro-wilk* dan menunjukkan bahwa data mempunyai nilai $p > 0,05$ berarti data tersebut terdistribusi secara normal. Uji varians data dan menunjukkan bahwa nilai $p > 0,05$ yang artinya data yang terdapat dalam penelitian ini mempunyai varian yang sama sehingga dapat dilakukan pengujian dengan menggunakan ANOVA satu jalur. Pada uji ANOVA satu jalur terhadap kelompok perlakuan fermentasi Kombucha Bunga Telang mempunyai nilai $P < 0,03$. Nilai rata-rata antar kelompok perlakuan fermentasi kombucha bunga telang memiliki perbedaan bermakna maka selanjutnya dilakukan analisis *post-hoc* (Tabel 3).

Tabel 3. Uji Analisis *Post-Hoc*

Jenis Bakteri		20%	30%	40%	Kontrol Positif	Kontrol Negatif
<i>Propinobacterium acne</i>	20%	-	0,177	0,006*	0,000*	0,000*
	30%	0,177	-	0,188	0,000*	0,000*
	40%	0,006*	0,188	-	0,000*	0,000*
	Kontrol Positif	0,000*	0,000*	0,000*	-	0,000*
	Kontrol Negatif	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	-

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

Konsentrasi dari larutan fermentasi pada Kombucha Bunga Telang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Propinobacterium acne*. Data tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi 40% fermentasi kombucha bunga telang membentuk zona hambat terbesar pada setiap biakan bakteri. Nilai rata-rata diameter zona hambat pada bakteri *Propinobacterium acne* 14,76 mm dengan kategori kuat. Hasil uji *Post-Hoc* yang menunjukkan jika suatu data memiliki nilai $p < 0,05$ berarti data tersebut signifikan atau berbeda bermakna dengan konsentrasi lain. Jika $p > 0,05$, maka data tersebut menunjukkan tidak signifikan atau tidak berbeda bermakna dengan konsentrasi lain. Uji *Post-Hoc* telah menunjukkan bahwa diameter zona hambat bakteri *Propinobacterium acne* pada konsentrasi fermentasi kombucha bunga telang 20% tidak mempunyai perbedaan bermakna atau tidak signifikan dengan konsentrasi fermentasi kombucha bunga telang 40%, namun terdapat perbedaan bermakna dengan konsentrasi fermentasi kombucha bunga telang 30%, kontrol positif, dan negatif. Konsentrasi fermentasi kombucha bunga telang 30% tidak memiliki perbedaan bermakna baik pada konsentrasi 20%, 40%, kontrol positif, maupun kontrol negatif. Konsentrasi 40% tidak mempunyai perbedaan bermakna pada kontrol positif maupun kontrol negatif. Namun berbeda bermakna pada konsentrasi 20% dan 30%.

Uji *Post-Hoc* telah menunjukkan bahwa diameter zona hambat bakteri *Propinobacterium acne* pada konsentrasi fermentasi kombucha bunga telang 20% tidak memiliki perbedaan bermakna dengan konsentrasi fermentasi kombucha bunga telang 40%, namun terdapat perbedaan bermakna dengan konsentrasi fermentasi kombucha bunga telang 30%, kontrol positif, dan negatif. Konsentrasi fermentasi kombucha bunga telang 30% tidak memiliki

perbedaan bermakna baik pada konsentrasi 20%, 40%, kontrol positif, dan kontrol negatif. Konsentrasi 40% tidak memiliki perbedaan bermakna pada kontrol positif dan negatif. Namun berbeda bermakna dengan konsentrasi 20% dan 30%.

Penentuan aktivitas antibakteri kombucha bunga telang telah dilakukan secara *in-vitro*, yaitu berdasarkan kemampuannya dalam mencegah pertumbuhan bakteri uji yaitu *Propionobacterium acne*. Hasil penelitian, telah diketahui bahwa fermentasi kombucha yang diindikasikan terbentuknya suatu zona hambat berupa zona bening. Aktivitas antibakteri pada kombucha bunga telang mengandung suatu senyawa- senyawa kimia yang berpotensi dalam mencegah pertumbuhan bakteri patogen khususnya bakteri *Propionobacterium acne*. Asam asetat merupakan asam organik yang paling dominan terbentuk melalui fermentasi kombucha. Terbentuknya asam asetat melalui hasil fermentasi kombucha berpotensi dalam mencegah pertumbuhan bakteri patogen. Asam asetat pada kombucha merupakan senyawa yang berpotensi sebagai agensi antibakteri (Kumar dan Joshi, 2016). Asam asetat yang terbentuk dalam kombucha akan terurai dengan cara melepaskan proton-proton bebas sehingga menyebabkan pH media menjadi turun (Yanti *et al.*, 2020).

Asam asetat yang tidak terdisosiasi secara ideal berpotensi dalam merusak struktur bilayer lipid bakteri dengan cara memasukkan proton ke dalam sitoplasma, sehingga jumlah proton secara intraseluler yang banyak, menyebabkan sitoplasma berada dalam kondisi asam. Selain itu menyebabkan denaturasi protein serta kehilangan energi. Semakin tinggi kandungan asam organik khususnya asam asetat semakin tinggi pula potensinya dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Asam organik yang terbentuk pada kombucha idealnya mampu menurunkan pH dari kondisi asam menjadi sangat asam artinya pH substrat yang rendah mempengaruhi pertumbuhan bakteri, penyebab terjadinya kerusakan pada sel yang parah karena sitoplasma pada bakteri patogen menjadi asam (Kumar dan Joshi, 2016).

Ditambah adanya kandungan antosianin yang berperan sebagai antioksidan maupun antibakteri pada bunga telang, sehingga berpotensi untuk dikembangkan melalui proses fermentasi kombucha tanpa mengurangi kestabilan nya yang sangat dipengaruhi oleh suhu, pH, cahaya, dan keberadaan enzim. Loypimai *et al.*, (2016) menyatakan bahwa proses fermentasi BAL (Bakteri Asam Laktat) berpotensi dalam meningkatkan kestabilan antosianin dimana antosianin akan lebih stabil pada pH rendah. Kunnaryo dan Wikandari (2021) menyimpulkan bahwa antosianin merupakan senyawa antioksidan yang kestabilannya dipengaruhi oleh pH, suhu, dan enzim PPO (*Polifenol Oksidasi*). Antosianin akan stabil pada pH 1-4, suhu optimum sebesar 30°C, dan inaktivasi enzim PPO, sehingga antosianin dapat dipertahankan melalui fermentasi BAL yang berpotensi dalam menurunkan pH, dan inaktivasi enzim PPO yang menyebabkan tingginya aktivitas sebagai antioksidan.

Kandungan antosianin pada bunga telang memiliki khasiat sebagai antioksidan, dimana khasiat daripada senyawa tersebut dapat mencegah berbagai penyakit seperti kardiovaskular, kanker, dan juga diabetes (Konchzak dan Zhang, 2014). Aktivitas biologis lainnya yang dimiliki pada antosianin sebagai antioksidan adalah mencegah terjadinya kanker usus, antihiperlipidemia, dan antibakteri baik pada jenis *Salmonella thypi* maupun *Escherichia coli* (Saati, 2016).

Kombucha bunga telang pada perlakuan konsentrasi gula 20 dan 30% membentuk zona bening pada sekeliling sumuran. Hal tersebut tersebut mengindikasikan bahwa kombucha memiliki aktivitas sebagai antibakteri yang berpotensi dalam mencegah pertumbuhan bakteri

Propionobacterium acne. Hasil penelitian ini diperkuat dengan terbentuknya zona hambat berupa zona bening pada kontrol positif berupa kombucha yang berbahan dasar teh hitam dan bersifat sebagai antibakteri (Khaleil *et al.*, 2020). Kemampuan kombucha bunga telang mempunyai aktivitas sebagai antibakteri dalam spektrum yang sangat luas. Kombucha yang berbahan dasar teh hitam maupun teh hijau berpotensi sebagai antibakteri dalam spektrum luas, sehingga berpotensi dalam mencegah pertumbuhan bakteri (Battikh *et al.*, 2013).

Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Rezaldi *et al.*, (2021) menyimpulkan bahwa fermentasi kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea* L) memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata diameter zona hambat 13,3 mm konsentrasi larutan gula 40% kategori kuat. *Staphylococcus epidermidis* dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 10,78 konsentrasi larutan gula 40%. Konsentrasi larutan gula 40% juga merupakan konsentrasi terbaik pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 7,1 mm kategori sedang, dan bakteri *Escherichia coli* dengan rata-rata diameter zona hambat 6 mm. Sehingga berpotensi untuk digunakan sebagai minuman probiotik peningkat imunitas.

Rata-rata diameter zona hambat kombucha bunga telang pada bakteri *Propionobacterium acne* adalah 12,2 mm pada konsentrasi larutan gula sebesar 20%, 12,3 mm pada konsentrasi larutan gula sebesar 30%, dan 14,76 mm pada konsentrasi gula 40%. Zona bening yang luas atau zona hambat yang terbentuk selama proses fermentasi merupakan salah satu bagian dari kepekaan mikroorganisme terhadap senyawa antimikroba yang dihasilkan. Agen antimikroba yang mempunyai zona bening yang besar, menunjukkan adanya daya hambat sebagai antimikroba tersebut sangat baik (Allison dan Lambert, 2015). Kombucha bunga telang yang ditambahkan konsentrasi larutan gula sebesar 40% mempunyai aktivitas antibakteri yang terbaik. Konsentrasi larutan fermentasi kombucha bunga telang terendah berdasarkan hasil penelitian yang telah tercantum pada tabel 1 yaitu konsentrasi larutan gula 20%. Mekanisme seluler pada metabolit sekunder yang dihasilkan oleh konsorsium mikroba pada kombucha adalah dengan cara merusak komponen peptidoglikan. Sensitivitas bakteri terhadap antibiotik dipengaruhi oleh kemampuan suatu antibiotik dalam merusak dinding sel bakteri.

Adanya daya hambat pada fermentasi kombucha bunga telang baik pada konsentrasi larutan fermentasi 20%, 30%, dan 40% mengindikasikan bahwa kombucha bunga telang berpotensi sebagai minuman probiotik fungsional dan juga berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan aktif kosmetik yang halal dalam perspektif bioteknologi (Rezaldi *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Kombucha bunga telang berpotensi sebagai antibakteri *Propionobacterium acne*. Fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi gula 40% merupakan konsentrasi larutan gula yang memiliki aktivitas antibakteri *Propionobacterium acne* tertinggi. Nilai dari rata-rata diameter zona hambat pada bakteri *Propionobacterium acne* 14,76 konsentrasi 40% kategori kuat, 12,3 mm konsentrasi 30% kategori kuat, dan 12,2 mm konsentrasi 20% kategori kuat. Penelitian selanjutnya disarankan untuk dibuat formulasi dan sediaan krim, serum wajah, dan sabun wajah sebagai antibakteri *Propionobacterium acne* dengan bahan aktif fermentasi kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea* L) sebagai terobosan terbaru dalam dunia bioteknologi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Laboratorium UPTD Perikanan dan Hasil Mutu Perikanan Provinsi Banten atas kerja sama yang kental ini dalam membuka terobosan penelitian terbaru mengenai fermentasi kombucha bunga telang yang memiliki prospek terbaik dalam jangka waktu yang panjang. Diharapkan kerjasama ini terus berlangsung dengan tema dunia kedokteran, farmasi, gizi, pangan, pertanian, dan peternakan yang perlu banyak dikaji lebih dalam secara *In silico* (Bioinformatika), *In Vitro* (Penetapan kadar, standarisasi, uji kestabilan), dan *In Vivo* (uji iritasi dan penggunaan hewan).

REFERENSI

- Ahmed, R.F. 2018. Antioxidant and Antibacterial Activity of Some Fermented Herbal Teas With Kombucha Culture. *Middle East Journal of Applied*. 8(4): 1560 – 1568.
- Allison, D.G., and Lambert, P.A. 2015. *Modes of Action of Antibacterial Agents*. In *Molecular Medical Microbiology*. Chapter 32. *Molecular Medical Microbiology*. 583 – 598.
- Battikh, H., Chaieb, K., Bakhrouf, A., dan Ammar, E. 2013. Antibacterial and Antifungal Activities of black and green kombucha teas. *Journal of Food Biochemistry*. 37 (2): 231–236.
- Budiasih, K.S. 2017. Kajian Potensi Farmakologis Bunga Telang (*Clitoria ternatea*). *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY*. 21(4): 183 – 188.
- Deghrigue, M., Chriaa, J., Battikh, H., Abid, K., and Bakhrouf, A. 2013. Antiproliferative and Antimicrobial Activities of Kombucha Tea. *African Journal Microbiology Research*. 7(27): 3466–3470.
- Divya, A., Anbumalarithi, J., dan Sharmili, S. 2018. Phytochemical Analysis, Antimicrobial and Antioxidant Activity of *Clitoria ternatea* Blue and White Flowered Leaves. *Advances in Research*. 14(5): 1 – 13.
- Fadhilah, F.R., Rezaldi, F., Fadillah, M.F., Fathurrohman, M.F., dan 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.
- Fathurrohman, M.F., Indrawati, I., dan Rossiana, N. 2018. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah, Bakteri, dan jamur Endofit Buah Jamblang (*Syzigium cumini* L. Skells) Terhadap Bakteri Patogen. *Biotika*. 16(1): 44 – 54.
- Handayani, F., Sundu, R., dan 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.
- Khaleil, M.M., Abd Ellatif, S., Soliman, M.H., Abd Elrazik, E.S., dan Fadel, M.S.A. 2020. Bioprocess Development Study of Polyphenol Profile, Antioxidant and Antimicrobial Activities of Kombucha Enriched With *Psidium guajava* L. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*. 9(6): 1204 – 1210.
- Konchzak, I., dan Zhang, W. 2014. Anthocyanins more Than Nature's Colours. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*. 5 (2): 239 – 250.

- Kumar, V., dan Joshi, V.K. 2016. Kombucha: Technology, Microbiology, Production, Composition and Therapeutic Value. *International Journal of Food and Fermentation Technology*. 6 (1): 13 – 24.
- Kunnaryo, H.J.B., dan Wikandari, P.R. 2021. Antosianin Dalam Produksi Fermentasi dan Perannya Sebagai Antioksidan. *Unesa Journal of Chemistry*. 10(1): 24 – 36.
- Loypimai, P., Moongngarm, A., dan Chottanom, P. 2016. Thermal and pH Degradation Kinetics Of Anthocyanins In Natural Food Colorant Prepared From Black Rice Bran. *Journal of Food Science and Technology*. 53 (1): 461 – 470.
- Manaroinsong, A. 2015. Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Pharmacon*. 4(4): 27 – 33.
- Pazmiño-Durán, E.A., Giusti, M.M., Wrolstad, R.E., dan Glória, M.B.A. 2001. Anthocyanins From *Oxalis triangularis* As Potential Food Colorants. *Food Chemistry*. 75(2): 211 – 216.
- Priska, M., Peni, N., Carvallo, L., dan Ngapa, Y.D. 2018. Review: Antosianin dan Pemanfaatannya. *Cakra Kimia: Indonesian of Applied Chemistry*. 6(2): 79 – 97.
- Rezaldi, F., Maruf, A., Pertiwi, F.D., Fatonah, N.S., Ningtias, R.Y., Fadillah, M.F., Sasmita, H., dan 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*. 1(2): 43 – 56.
- Rezaldi, F., Ningtyas, R.Y., Anggraeni, S.D., Ma'ruf, A., Fatonah, N.S., Pertiwi, F.D., dan 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.
- Saati, E.A. 2016. Antioxidant Power Of Rose Anthocyanin Pigment. *ARPJ Journal of Engineering and Applied Sciences*. 11(17): 1201 – 1204.
- Sari, L., Jusuf, N.K., dan Putra, I.B. 2020. Bacterial Identification of Cane Vulgaris. *Bali Medical Journal*. 9 (3): 753 – 756.
- Soto, S.A.V., Beaufort, S., Bouajila, J., Souchard, J.P., and Taillandier, P. 2018. Understanding Kombucha Tea Fermentation: A Review. *Journal of Food Science*. 83(3): 580 – 588.
- Wintarti, R.G., Ruspindi, E.C.A., dan Saputro, D.S. 2015. Keankeragaman Pohon Berpotensi Obat Antikanker di Kawasan Kampus Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. 1(3): 477-483.
- Yanti, N.A., Ambardini, S., Ardiansyah, A., Marlina, W.O.L., and Cahyanti, K.D. 2020. Aktivitas Antibakteri Kombucha Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Dengan Konsentrasi Gula Berbeda. *Berkala Sainstek*. 8 (2): 35 – 40.

Authors:

Muhammad Faizal Fathurrohman, Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Sali Al-Aitaam, Jl. Aceng-Sali No.1 Kec. Bojongsoang Kab. Bandung, 40287, Jawa Barat, Indonesia, email: faizalmaret26@gmail.com

Firman Rezaldi, Program Studi Farmasi Universitas Mathla'ul Anwar, Jl. Raya Labuan KM 28 Cikaliung Banten, 42273, Banten, Indonesia, email: firmarezaldi417@gmail.com

Nurullah Asep Abdilah, Program Studi Biologi Universitas Mathla'ul Anwar, Jl. Raya Labuan KM 28 Cikaliung Banten, 42273, Banten, Indonesia, email: nurullah.asep@gmail.com

M. Fariz Fadillah, Program Studi Teknologi Pangan Universitas Mathla'ul Anwar, Jl. Raya Labuan KM 28 Cikaliung Banten, 42273, Banten, Indonesia, email: farizfadillah91@gmail.com

Diyan Yunanto Setyaji, Program Studi Gizi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Panti Rapih, Jl. Tantular 401 Sleman, 55281, Yogyakarta, Indonesia, email: diyansetyaji@gmail.com

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

How to cite this article:

Fathurrohlim, M.F., Rezaldi, F., Abdilah, N.A., Fadillah, M.F., dan Yunanto, D.S. 2022. Effect of Biotechnology Method Of Fermented Kombucha Flower Telang (*Clitoria ternatea* L.) As Antibacterial *Propionobacterium acne*. *Simbiosis*, 11(1): 16-25. Doi. <http://dx.doi.org/10.33373/sim-bio.v11i1.4244>