



Uji Aktivitas Antibakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada Formulasi Sediaan Sabun Cuci Tangan Probiotik dengan Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

Firman Rezaldi^{1*}, Ayu Safitri², Rustini², Lucky Dita Agustiansyah³, Muhammad Andry⁴, M. Fariz Fadillah⁵

¹Program Studi Farmasi, STIKes Bhakti Husada Mulia, Madiun, Jawa Timur, Indonesia

²Apotek Myesha Farma, Kota Serang, Banten, Indonesia

³Program Studi D3 Farmasi, Fakultas Ilmu Kependidikan dan Kesehatan, Universitas Mangku Wiyata, Cilegon, Banten, Indonesia

⁴Program Studi Farmasi, Institut Kesehatan Helvetia, Medan, Sumatera Utara, Indonesia

⁵Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Mathla'ul Anwar, Banten, Indonesia

*Korespondensi: firmanrezaldi890@gmail.com

ABSTRACT

Telang flower kombucha fermentation has activity as an antibacterial for *Pseudomonas aeruginosa*. The purpose of this study was to formulate a probiotic liquid hand washing soap made from butterfly pea fermented kombucha and to test the antibacterial activity of probiotic hand washing soap made from kombucha fermented butterfly pea against *Pseudomonas aeruginosa* bacteria. Butterfly pea flowers are fermented with scoby for 1 month. Antibacterial activity testing against *Pseudomonas aeruginosa* was carried out using the disc diffusion method. Testing The average diameter of the inhibition zone of each soap was processed using one way ANOVA and further test post hoc analysis. The results of one way ANOVA have proven that each preparation of telang flower kombucha hand soap has the potential to inhibit the growth of the *Pseudomonas aeruginosa* bacteria with a table F value smaller than the calculated F which is set at 0.05 so that it can be continued through post hoc analysis where hand washing soap Butterfly pea flower kombucha at a concentration of 40% was significantly different from a concentration of 20% and 30% as an antibacterial for *P. aeruginosa*. The results of the study can be concluded that the telang flower kombucha fermented solution can be made into the formulation and preparation of probiotic hand washing soap in inhibiting the growth of *P. aeruginosa* bacteria. The average value of the inhibition zone on each soap was 2.83 mm (20%), 5.11 mm (30%) and 8.66 mm (40%).

Keywords: Antibacterial Activity Test, Fermentation of probiotic liquid hand soap, Kombucha.

ABSTRAK

Fermentasi kombucha bunga telang memiliki aktivitas sebagai antibakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memformulasi sediaan sabun cuci tangan cair probiotik fermentasi kombucha bunga telang dan menguji aktivitas antibakteri sabun cuci tangan probiotik fermentasi kombucha bunga telang terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Bunga telang difermentasi dengan scoby selama 1 bulan. Pengujian aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dilakukan dengan metode difusi cakram. Pengujian Rata-rata diameter zona hambat dari masing-masing sabun diolah menggunakan ANOVA satu jalur dan uji lanjut analisis pos hoc. Hasil ANOVA satu jalur telah terbukti bahwa masing-masing sediaan sabun cuci tangan kombucha bunga telang berpotensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonasa aeruginosa* dengan nilai F tabel lebih kecil daripada F hitung yang ditetapkan yaitu 0,05 sehingga dapat dilanjutkan melalui analisis pos hoc dimana sabun cuci tangan kombucha bunga telang pada konsentrasi 40% berbeda nyata dengan konsentrasi 20% dan 30% sebagai antibakteri *P. aeruginosa*. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa larutan fermentasi kombucha bunga telang dapat dibuat formulasi dan sediaan sabun cuci tangan probiotik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *P. aeruginosa*. Nilai rata-rata zona hambat pada masing-masing sabun adalah 2,83 mm (20%), 5,11 mm (30%), dan 8,66 mm (40%).

Kata Kunci: Fermentasi Sabun cuci tangan cair probiotik, Kombucha, Uji Aktivitas Antibakteri.



PENDAHULUAN

Kesehatan pada tangan merupakan salah satu bagian dari upaya dalam menjaga kebersihan guna mencegah pertumbuhan dan perkembangan bakteri patogen baik gram positif maupun negatif. *Pseudomonas aeruginosa* merupakan salah satu bakteri patogen dan gram negatif yang dapat menyebabkan penyakit maupun infeksi pada individu dengan kondisi sistem kekebalan tubuh yang cenderung semakin menurun. Kondisi pasien yang terinfeksi oleh bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada perawatan ICU memiliki lima hingga sepuluh kali resiko lebih tinggi apabila dibandingkan dengan pasien rawat inap lainnya (Arnoni *et al.*, 2007). Bakteri dari spesies *Pseudomonas aeruginosa* ini menyebabkan penyakit yang meliputi folikulitis, kemerahan pada kulit serta abses pada bagian kulit pula.

Frekuensi infeksi *Pseudomonas aeruginosa* yang cenderung mengalami peningkatan di ruang ICU tentunya berkaitan pula dengan adanya penurunan imunitas pasien, sehingga menyebabkan penyakit penyerta lainnya yang berakibat dari pemanfaatan alat-alat yang bersifat invasif. Alat-alat yang bersifat invasif diantaranya adalah kateter, pipa nasogatik, dan ventilator (Annapoorani *et al.*, 2013). Penyebab lain dari penyebaran infeksi bakteri patogen tersebut yaitu terjadinya kontak antara individu dengan individu pada ruang ICU dalam kondisi rentan dari beberapa pasien yang berlokasi pada satu ruangan yang relatif sempit (Kollef, 2006).

Prevalansi dari bakteri *Pseudomonas aeruginosa* berawal dari adanya ketahanan antibiotik terhadap salah satu bagian dari kesehatan masyarakat yang secara mayoritas

telah dihadapi pada era ditemukannya senyawa yang bersifat sebagai antibiotik. Angka multidrug resistant dari bakteri *Pseudomonas aeruginosa* telah banyak mengalami peningkatan salah satunya pada berbagai belahan dunia yang menghasilkan dampak negatif yaitu sulitnya penanganan pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ini. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Anggraini *et al.* (2018) telah menjelaskan bahwa prevalansi pada multi drug resistant dari bakteri spesies *Pseudomonas aeruginosa* ini telah mencapai 45,5%. Bakteri pada spesies ini dapat menyebabkan infeksi pada kulit yang meliputi luka biasa maupun luka bakar (Rustini *et al.*, 2016).

Salah satu upaya untuk mencegah penyakit dan infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas aeruginosa* adalah dengan rajin mencuci tangan baik dalam kondisi sehat maupun sakit dengan sabun cuci tangan yang bersifat antibakteri. Sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang merupakan salah satu terobosan terbaru dalam penelitian ini untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Penelitian yang dilakukan oleh Rezaldi *et al.* (2021) menyimpulkan bahwa fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 40% merupakan konsentrasi terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 7,1 mm dengan kategori sedang. Kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) memiliki senyawa metabolit sekunder dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen.

Hasil penelitian yang sejalan telah dilakukan oleh Halimatusyadiah *et al.* (2022)



telah membuktikan bahwa sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 40% merupakan konsentrasi yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 15,89 mm masuk kategori kuat. *Vibrio parahaemolyticus* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 13,69 mm masuk kategori kuat. *Escherichia coli* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 12,52 mm masuk kategori kuat.

Hasil penelitian tersebut telah terbukti bahwa sediaan sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang berpotensi sebagai antibakteri gram positif maupun negatif. Hal tersebut disebabkan bahwa larutan fermentasi kombucha bunga telang pada penelitian sebelumnya terbukti mengandung senyawa metabolit sekunder dari golongan alkaloid, flavonoid, dan juga saponin (Rezaldi *et al.*, 2022). Masing-masing senyawa metabolit sekunder tersebut telah terbukti pula berperan penting dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Pertiwi *et al.*, 2022).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Abdilah *et al.* (2022) telah menyatakan bahwa kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) mengandung senyawa metabolit sekunder dari golongan alkaloid, flavonoid, dan saponin yang memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Uraian-uraian dari latar belakang diatas yang telah penulis ulas mengenai potensi kombucha dan bunga telang sebagai antibakteri, membuat penulis mempunyai daya tarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Uji Aktivitas

Antibakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada Formulasi Sediaan Sabun Cuci Tangan Probiotik dengan Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)”.

METODE

Penelitian ini merupakan salah satu penelitian yang bersifat eksperimental yang dilakukan pada suatu laboratorium. Penelitian yang bersifat eksperimental laboratorium ini dilakukan dengan membuat 4 jenis sediaan yaitu basis sabun cuci tangan tanpa dicampur oleh bahan aktif sebagai kontrol negatif. Sabun cuci tangan probiotik yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 20%, 30%, dan 40%. Sabun cuci tangan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai pembanding atau kontrol positif yaitu sabun cuci tangan dettol.

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai Mei tahun 2022. Lokasi penelitian ini dilakukan pada Laboratorium UPTD Pengujian dan Penerapan Mutu Hasil Perikanan (PPMHP) Provinsi Banten.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah blender, alat gelas laboratorium, timbangan analitik, kertas label, , kertas saring whatman, spiritus, kaki tiga, autoklaf, masker, botol steril, mikropipet, tips mikropipet, cawan petri, cotton bud steril, handscoon, tisu, hot plate, eppendorf tube, inkubator, jarum ose, kain kasa steril, kapas steril, lemari aseptis, viscometer, pH meter, toples kaca, botol kaca, kain lap, karet, mixer, blender sticky, panic



steanlis, adukan steanlis, dan saringan (Rezaldi *et al.*, 2022).

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini untuk membuat fermentasi kombucha bunga telang diantaranya adalah *scoby*, *baby scoby*, bunga telang dalam kondisi segar, gula pasir putih, air gallon.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari aquadest yang berfungsi sebagai pelarut, asam sitrat yang berfungsi sebagai penetral, karbopol yang berfungsi sebagai pengental, dinatrium EDTA yang berfungsi sebagai pengkhelat, *phenoxy etanol* yang berfungsi sebagai pengawet, gliserin yang berfungsi sebagai emolient, natrium lauril sulfat yang berfungsi sebagai detergen, trietanolamin yang berfungsi sebagai pembentuk sabun, larutan fermentasi kombucha bunga telang sebagai zat aktif. BHT sebagai antioksidan, Gula sebagai penambah busa, yoghurt sebagai pelembut, kaolin clay sebagai penambah efek slip dan silky saat mencuci tangan.

Formulasi dan Sediaan Sabun Cuci Tangan

Formulasi sabun cuci tangan terdiri dari 5 sediaan diantaranya adalah basis sabun cuci tangan sebagai kontrol negatif. Sabun cuci tangan yang telah beredar dipasaran sebagai kontrol positif. Sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 20%, 30%, dan 40%. Formulasi dan sediaan sabun cuci tangan yang terlampir pada Tabel 1 ini merujuk pada hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Abdilah *et al.* (2022).

Uji Aktivitas Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dari masing-masing formulasi sabun cuci tangan

Metode yang digunakan dalam menguji aktivitas antibakteri *Pseudomonas aeruginosa* dari sediaan sabun cuci tangan probiotik yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang adalah difusi cakram. Langkah pertama dalam pengujian ini adalah menyiapkan sebanyak 6 buah cawan petri dan menuangkan media *Muller Hinton Agar* (MHA) sebanyak 15 mL pada cawan petri. Langkah kedua yaitu mendiamkan hingga kondisi padat. Langkah ketiga yaitu mencelupkan kapas lidi steril pada suspensi bakteri. Langkah keempat adalah mengusap medium MHA sampai permukaan dapat tertutup secara rapat. Langkah kelima adalah menempelkan *disk* pada sediaan sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada variasi konsentrasi tertentu.

Mengisi cawan I berupa sabun cuci tangan kombucha bunga telang pada konsentrasi 20%. Mengisi cawan II berupa sabun cuci tangan kombucha bunga telang pada konsentrasi 30%. Mengisi cawan III berupa sabun cuci tangan kombucha bunga telang pada konsentrasi 40%. Mengisi cawan IV berupa sabun cuci tangan yang telah beredar dipasaran sebagai kontrol positif. Mengisi cawan V berupa basis sabun cuci tangan sebagai kontrol negatif. Langkah keenam adalah melakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Langkah ketujuh adalah menginkubasi cawan petri selama 1 hari. Langkah kedelapan adalah Mengukur diameter zona hambat pada masing-masing konsentrasi sabun cuci tangan (Rezaldi *et al.*, 2022).

Tabel 1. Formulasi Sediaan Sabun Cuci Tangan Lautan Fermentasi *Kombucha* Bunga Telang (*Clitoria terantea* L) dalam % b/b

Bahan	Fungsi	F0 (-)	F1 (+)	F2	F3	F4
Fermentasi <i>Kombucha</i> Bunga Telang	Antibakteri	0	X	20%	30%	40%
Asam Sitrat	Penetral	3%	3%	3%	3%	3%
Karbopol	Pengental	1%	1%	1%	1%	1%
EDTA	Pengkhelat	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
<i>phenoxy etanol</i>	Pengawet	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
Gliserin	<i>Emoilent</i>	10%	10%	10%	10%	10%
Natrium Lauril Sulfat	Detergen Antioksidan	5% 1%	5% 1%	5% 1%	5% 1%	5% 1%
BHT	Pewangi	1%	1%	1%	1%	1%
Essense Oil	Penambah Busa	5%	5%	5%	5%	5%
Gula	Penambah lembut	3%	3%	3%	3%	3%
Yoghurt	Penambah efek slip dan silky saat cuci tangan	4%	4%	4%	4%	4%
Kaolin Clay						
Aquadest	Pelarut	100%	100%	100%	100%	100%

Analisis Data

Uji aktivitas antibakteri berupa ukuran zona hambat dianalisis secara statistik menggunakan *one way* ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95%. Jika terdapat perbedaan secara nyata dan terkecil pada sediaan sabun cuci tangan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, maka dapat diuji lanjut melalui uji *pos hoc* (Hariadi *et al.*, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sabun cuci tangan probiotik yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi gula 20%, 30%, dan 40% berkolerasi secara positif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* (Tabel 2).

Data hasil penelitian berikutnya akan diolah menggunakan statistik berupa ANOVA satu jalur. Dimana sebelum menguji ANOVA satu jalur dibutuhkan dua tahapan uji yaitu uji normalitas data dan juga uji varian data.

Uji normalitas bertujuan untuk mengidentifikasi suatu data sebelum diolah melalui ANOVA satu jalur bersifat parametrik atau terdistribusi (tersebar secara normal) dimana nilai F tabel yang dihasilkan idealnya lebih besar daripada F hitung yang telah ditentukan yaitu melebihi 0,05. Hasil uji normalitas telah membuktikan bahwa nilai F tabel 0,28 yang melebihi F hitung yang telah ditentukan yaitu 0,05, sehingga dapat dilanjutkan pada tahapan berikutnya yaitu uji varian data (Tabel 3).



Tabel 2. Hasil pengukuran rata-rata diameter zona hambat pada formulasi dan sediaan sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

No.	Parameter Uji	Hasil Uji				
		Diameter Hambat (Mm)				
		Konsentrasi	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	Rata-Rata (Mm)
1. Uji Aktivitas Mikrobiologi						
	Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i> pada masing-masing sediaan sabun cuci tangan kombucha bunga telang	20%	2,8	1,9	3,8	2,83 (sangat lemah)
		30%	5	4,65	5,7	5,11 (lemah)
		40%	7,75	7,15	7,4	8,66 (sedang)
		Kontrol (+)	9,9	10,7	9,3	9,96 (sedang)
		F0	0	0	0	0

Uji varian data yang dilakukan setelah uji normalitas data dan sebelum ANOVA satu jalur. Uji varian data bertujuan untuk mengidentifikasi data suatu hasil penelitian bersifat homogen atau sama. Hasil penelitian ini telah membuktikan bahwa F tabel yang dihasilkan pada Tabel 3 diatas adalah sebesar 0,18 dan melebihi F hitung seperti yang telah ditetapkan yaitu 0,05 (Tabel 3).

Tabel 3. Signifikansi uji normalitas, varian data, sera Anova satu jalur pada *P. aeruginosa*

	F Tabel
Sig Uji saphiro-Wilk	0,28
Sig Uji Varian Data	0,18
Sig Uji Anova Satu Jalur	0,02

Uji ANOVA satu jalur setelah sebelumnya dilakukan uji normalitas data dan uji varian data. Uji ANOVA satu jalur bertujuan untuk melihat adanya suatu pengaruh dari masing-masing variabel bebas dalam mengatasi variabel terikat dengan

syarat yang berbeda pada uji normalitas data dan uji varian data sebelum dilakukan uji lanjut berupa analisis *pos hoc*. Hasil penelitian ini yang tercantum pada Tabel 4 diatas telah membuktikan bahwa F tabel yang dihasilkan yaitu 0,02 (Tabel 3) dibawah F hitung yang telah ditetapkan yaitu sebesar 0,05, sehingga dapat dilakukan uji lanjut berupa analisis *pos hoc* (Tabel 4).

Uji lanjut berupa analisis *pos hoc* ini bertujuan untuk melihat adanya perlakuan yang secara signifikan pada masing-masing formulasi dan sediaan sabun cuci tangan probiotik yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang dari konsentrasi 20%,30%, dan 40% sebagai variabel bebas dalam menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* sebagai variabel terikat dan juga kedua pembanding yang meliputi basis sabun cuci tangan sebagai kontrol negatif dan juga sabun cuci tangan yang beredar dipasaran sebagai kontrol positif kedua pembanding tersebut



dalam penelitian ini berperan penting sebagai variabel terkendali.

Hasil penelitian ini telah membuktikan bahwa sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi *kombucha* bunga telang pada konsentrasi 20% tidak berbeda nyata dengan sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi *kombucha* bunga telang

pada konsentrasi 30% namun berbeda nyata dengan basis sabun cuci tangan sebagai kontrol negatif, sabun cuci tangan pasaran sebagai kontrol positif, dan sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi *kombucha* bunga telang pada konsentrasi 40% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* (Tabel 4).

Tabel 4. Analisis *Pos Hoc*

Jenis Bakteri		20%	30%	40%	Kontrol Positif
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	20%	0,165	0,165	0,165	0,147*
	30%	0,155	0,155	0,155	0,147*
	40%	0,165	0,155	0,155	0,147*
	Kontrol Negatif	0,000*	0,000*	0,147*	0,000*
	Kontrol Positif	0,000*	0,000*	0,147*	-

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

Sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi *kombucha* bunga telang pada konsentrasi 30% tidak berbeda nyata dengan sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi *kombucha* bunga telang pada konsentrasi 20%. Namun berbeda nyata pada basis sabun cuci tangan sebagai kontrol negatif, sabun cuci tangan yang telah beredar dipasaran sebagai kontrol positif, dan sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi *kombucha* bunga telang pada konsentrasi 40% dalam menghambat

pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

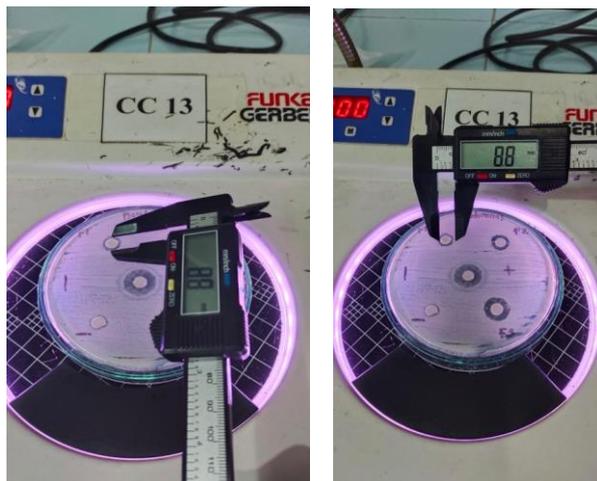
Sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi *kombucha* bunga telang pada konsentrasi 40% tidak berbeda nyata dengan dengan sabun cuci tangan yang tersedia dipasaran. Namun berbeda nyata dengan basis sabun cuci tangan sebagai kontrol negatif, sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi *kombucha* bunga telang pada konsentrasi 20% dan 30% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.



Gambar 1. Sabun Cuci Tangan Probiotik yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang yang meliputi konsentrasi 20%, 30%, dan 40%.

Sabun cuci tangan probiotik yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi gula sebesar 20%, 30%, serta 40% berkolerasi secara positif dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji yaitu *Pseudomonas aeruginosa* (Gambar 1). Hasil penelitian yang telah tercantum pada Tabel 2 diatas telah membuktikan bahwa larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi gula sebesar 40% dalam

bentuk sediaan sabun cuci tangan merupakan perlakuan yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* jika dibandingkan dengan konsentrasi 20% dan 30%. Rata-rata diameter zona hambat pada masing-masing formulasi dan sediaan sabun cuci tangan probiotik yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang terdapat pada Gambar 2, 3, dan 4 dibawah ini.



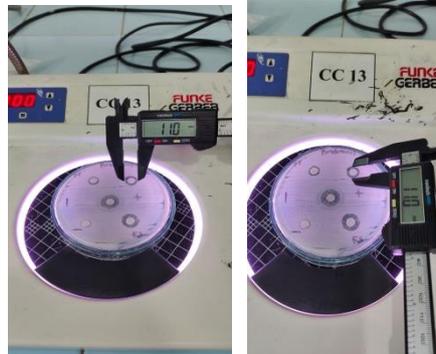
Gambar 2. Formulasi dan Sediaan Sabun Cuci Tangan Kombucha Bunga Telang Pada Konsentrasi Gula 20% dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

$ZH = \text{Diameter Zona Vertical} - \text{Diameter Cakram} + \text{Diameter Horizontal} - DC/2$.

$ZH = 8,8 - 6 + 8,8 - 6 / 2$.

$ZH = 2,8 \text{ mm}$ (sangat Lemah) dan terdapat pada sediaan sabun cuci tangan probiotik yang

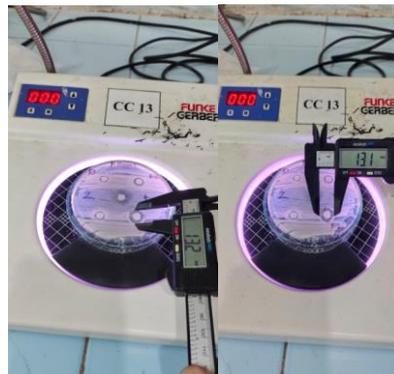
aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi gula 20%.



Gambar 3. Formulasi dan Sediaan Sabun Cuci Tangan Kombucha Bunga Telang Pada Konsentrasi Gula 30% dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

$$ZH = (11,0 - 6) + (11,0 - 6)/2.$$

ZH = 5 mm (lemah) dan terdapat pada sediaan sabun cuci tangan kombucha bunga telang pada konsentrasi gula 30%.



Gambar 4. Formulasi dan Sediaan Sabun Cuci Tangan Kombucha Bunga Telang Pada Konsentrasi Gula 40% dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

$$ZH = (13,2 - 6) + (13,1 - 6)/2$$

ZH = 7,15 mm (sedang) dan terdapat pada sediaan sabun cuci tangan kombucha bunga telang pada konsentrasi 40%.

Nilai rata-rata diameter zona hambat yang telah terbentuk pada sediaan sabun cuci tangan probiotik yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi gula sebesar 20% adalah 2,83 mm dan masuk dalam kategori sangat lemah. Nilai rata-rata diameter zona hambat yang telah terbentuk pada sediaan sabun cuci

tangan probiotik yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi gula sebesar 30% adalah sebesar 5,11 mm dan masuk dalam kategori lemah. Nilai rata-rata diameter zona hambat yang telah terbentuk pada sediaan sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang dengan konsentrasi



gula sebesar 40% adalah sebesar 8,66 dan masuk dalam kategori sedang.

Hasil penelitian ini telah terbukti pula bahwa semakin tinggi konsentrasi sediaan sabun cuci tangan probiotik yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang maka semakin meningkat pula aktivitas farmakologinya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Konsentrasi 40% merupakan konsentrasi yang terbaik dalam hasil penelitian ini.

Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Halimatusyadiah *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa sediaan sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang merupakan konsentrasi terbaik dalam menghasilkan aktivitas farmakologi dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun negatif. Rata-rata diameter zona hambat yang telah terbentuk pada konsentrasi gula 40% pada sediaan sabun cuci tangan dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* adalah sebesar 15,89 dan masuk dalam kategori kuat. 13,69 mm pada bakteri *Vibrio parahaemolyticus* masuk dalam kategori kuat. 12,52 mm pada bakteri *Escherichia coli* dan masuk dalam kategori kuat.

Hasil penelitian lain yang sejalan pun telah dilakukan oleh Susilowati *et al.* (2023) yang telah membuktikan bahwa formulasi dan sediaan sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 40% merupakan perlakuan yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus capitis* dengan rata-rata diameter zona hambat yang

dihasilkan adalah sebesar 18,34 mm dengan kategori kuat. *Bacillus cereus* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 16,39 mm dengan kategori kuat, dan *Pantoea dispersa* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 13,33 mm dengan kategori kuat.

Hasil penelitian ini pun sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Anggraini *et al.* (2023) yang telah membuktikan bahwa formulasi dan sediaan sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 40% merupakan perlakuan yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella thypi* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 13,25 mm masuk kategori kuat dan *Listeria monocytogenes* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 15,24 mm dan termasuk dalam kategori kuat.

Kombucha bunga telang selain dapat digunakan sebagai minuman probiotik dalam meningkatkan sistem imun (Rezaldi *et al.*, 2022) dapat juga dikembangkan sebagai bahan aktif kosmetik karena memiliki aktivitas sebagai sumber antibakteri (Fadillah *et al.*, 2022 ; Kusumiyati *et al.*, 2022) baik bakteri gram positif (Mu'jijah *et al.*, 2023) maupun negatif (Fathurrohman *et al.*, 2022 ; Rustini *et al.*, 2023), sumber antimikroba (Puspitasari *et al.*, 2022), sumber antifungi (Rezaldi *et al.*, 2022 ; Pamungkas *et al.*, 2022; Ma'ruf *et al.*, 2022), dan sumber antikolesterol (Rezaldi *et al.*, 2022 ; Kolo *et al.*, 2022 ; Waskita *et al.*, 2023 ; Fathurrohman *et al.*, 2023). Sejalan dengan pernyataan yang telah disampaikan oleh Rezaldi *et al.*, (2021) yaitu bahwa adanya kemampuan pada kombucha sebagai antibakteri dapat



dikembangkan pula sebagai bahan aktif obat maupun kosmetik.

Senyawa bioaktif yang telah teridentifikasi secara kualitatif pada kombucha bunga telang menurut hasil penelitian yang diungkapkan oleh Abdilah *et al.* (2022) meliputi alkaloid, flavonoid, dan saponin yang mana masing-masing memiliki kemampuan sebagai sumber antibakteri secara seluler nya. Alkaloid yang terkandung pada kombucha bunga telang bekerja sebagai antibakteri yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan mengganggu sintesis peptidoglikan sehingga pembentukan sel tidak sempurna karena tidak mengandung peptidoglikan dan dinding selnya hanya meliputi membran sel. Flavonoid bekerja dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma, dan menghambat metabolisme energi. Selain itu senyawa flavonoid menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri (Subagiyo *et al.*, 2022).

Mekanisme kerja saponin yang terkandung dalam kombucha bunga telang sebagai antibakteri yaitu dengan cara menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar (Pertiwi *et al.*, 2022). Saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan, lalu mengikat membran sitoplasma dan mengganggu dan mengurangi kestabilannya, sehingga menyebabkan sitoplasma bocor

keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel (Pertiwi *et al.*, 2022).

KESIMPULAN

Larutan fermentasi *kombucha* bunga telang pada konsentrasi gula sebesar 20%, 30%, dan 40% berkolerasi secara positif dalam bentuk formulasi dan sediaan sabun cuci tangan probiotik sebagai antibakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk pada formulasi dan sediaan sabun cuci tangan kombucha bunga telang dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* konsentrasi 20% adalah sebesar 2,83 mm. Rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk pada formulasi dan sediaan sabun cuci tangan kombucha bunga telang pada konsentrasi 30% adalah sebesar 5,11 mm. Rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk pada formulasi dan sediaan sabun cuci tangan kombucha bunga telang dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi 40% adalah sebesar 8,66 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdilah, N. A., Rezaldi, F., Pertiwi, F. D., & Fadillah, M. F. (2022). Fitokimia Dan Skrining Awal Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L) Sebagai Bahan Aktif Sabun Cuci Tangan Probiotik. *MEDFARM: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 11(1), 44-61. <https://doi.org/10.48191/medfarm.v11i1.72>
- Abdilah, N. A., Rezaldi, F., Ma'ruf, A., Safitri, E., & Fadillah, M. F. (2022). Analisis kebutuhan biokimia gizi balita dan pengenalan kombucha bunga telang



- (*Clitoria ternatea* L) terhadap orang tua balita dalam meningkatkan imunitas: analysis of nutritional biochemical requirements of toddlers and the introduction of kombucha flower (*Clitoria ternatea* L) on parents of total childhood in increasing immunity. *Medimuh: Jurnal Kesehatan Muhammadiyah*, 3(2), 59-66. <https://doi.org/10.37874/mh.v3i2.446>
- Anggraini, D., Yulindra, U. G., Savira, M., Djojogugito, F. A., & Hidayat, N. (2018). Prevalensi dan pola sensitivitas antimikroba multidrug resistant *Pseudomonas aeruginosa* di RSUD Arifin Achmad. *Majalah Kedokteran Bandung*, 50(1), 6-12.
- Anggraini, D. A., Rezaldi, F., Sofianti, A., Mathar, I., & Kolo, Y. (2023). Pharmaceutical Biotechnology Products in the Form of Hand Washing Soap Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) as Antibacterial for *Salmonella thypi* and *Listeria monocytogenes*. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(2), 381-389. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i2.4892>
- Annapoorani, A., Kalpana, B., Musthafa, K. S., Pandian, S. K., & Ravi, A. V. (2013). Antipathogenic potential of *Rhizophora* spp. against the quorum sensing mediated virulence factors production in drug resistant *Pseudomonas aeruginosa*. *Phytomedicine*, 20(11), 956-963.
- Arnoni MV, Berezin EN, Martino MDV. (2007). Risk Factor for Nosocomial Bloodstream Infection Caused by Multidrug Resistant Gram-Negative Bacilli in Pediatrics. *Brazil. J. Infect.* 11(2):267-271
- Fadillah, M. F., Hariadi, H., Kusumiyati, K., Rezaldi, F., & Setyaji, D. Y. (2022). Karakteristik biokimia dan mikrobiologi pada larutan fermentasi kedua kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea* L) sebagai inovasi produk bioteknologi terkini. *Jurnal Biogenerasi*, 7(2), 19-34. <https://doi.org/10.30605/biogenerasi.v7i2.1765>
- Fathurrohman, M. F., Rezaldi, F., Safitri, E., Setyaji, D. Y., Fadillah, F. R., Fadillah, M. F., Hidayanto, F., & Kolo, Y. (2022). Analisis Potensi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan Konsentrasi Gula Stevia sebagai Inhibitor Pertumbuhan Bakteri Patogen. *Jurnal Jeumpa*, 9(2), 729-738. <https://doi.org/10.33059/jj.v9i2.6357>
- Fathurrohman, M. F., Rezaldi, F., Kolo, Y., Somantri, U. W., Fadillah, M. F., & Mathar, I. (2023). Aktivitas Farmakologi Pada Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Dalam Menurunkan Kolesterol Ayam Petelur (*Gallus domesticus*) Dengan Metode Bioteknologi Fermentasi. *Jurnal Gizi Kerja dan Produktivitas*, 4(1), 28-35. <http://dx.doi.org/10.52742/jgkp.v4i1.19818>
- Halimatusyadiyah, L., Octavia, R., Safitri, E., Rezaldi, F., Fadillah, M. F., & Trisnawati, D. (2022). Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus epidermidis*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Escherichia coli* Dari Produk Bioteknologi Farmasi Berupa Sabun Cuci Tangan Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L). *Jurnal Kesehatan dan Kedokteran*, 1(3), 85-92. <https://doi.org/10.56127/jukeke.v1i3.381>
- Hariadi, H., Andry, M., Nasution, M. A., Sumiardi, A., Rezaldi, F., Amien, S., & Ikrawan, Y. (2023). Growth Inhibition



- Test of Gram and Negative Bacteria in Pharmaceutical Biotechnology Products in the Form of Hand Sanitizer Formulations Based Fermented Telang Flower Kombucha. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(3), 316-325. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i3.5219>
- Kollef MH. (2006). Time to get serious about infection prevention in the icu. *Chest*. 130:298- 314.
- Kolo, Y., Rezaldi, F., Fadillah, M. F., Trisnawati, D., Pamungkas, B. T., Ma'ruf, A., & Pertiwi, F. D. (2022). Antikolesterol Pada Ayam Boiler (*Gallus domesticus*) Dari Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Melalui Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha. *Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian (JIPANG)*, 4(2), 30-36.
- Kusumiyati, K., Setyaji, D.Y., Fadillah, M.F., & Rezaldi, F. (2022). Uji Daya Hambat Madu Hutan Baduy Sebagai Substrat Pada Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Melalui Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Patogen. *MEDFARM: Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 11(2), 142-160. <https://doi.org/10.48191/medfarm.v11i2.109>
- Ma'ruf, A., Safitri, E., Pertiwi, F. D., Ningtias, R. Y., Trisnawati, D., Rezaldi, F., Kusumiyati, K., & Andayaningsih, P. (2022). Produk Bioteknologi Farmasi Berupa Sabun Mandi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Sebagai Antifungi *Candida albicans*. *Jurnal Pertanian*, 13(2), 78-84. <https://doi.org/10.30997/jp.v13i2.6920>
- Mu'jijah, M., Abdilah, N. A., Rezaldi, F., Kusumiyati, K., Setyaji, D. Y., & Fadillah, M. F. (2023). Fermentasi Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Dengan Penambahan Madu Baduy Produk SR12 Sebagai Inovasi Bioteknologi Kombucha. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 8(2), 1-17. <https://doi.org/10.33474/e-jbst.v8i2.496>
- Pamungkas, B. T., Safitri, A., Rezaldi, F., Andry, M., Agustiansyah, L. D., Fadillah, M. F., Hidayanto, F., & Hariadi, H. (2022). Antifungal *Trycophyton rubrum* and *Trycophyton mentagrophytes* In Liquid Bath Soap Fermented Probiotic Kombucha Flower Telang (*Clitoria ternatea* L) as a pharmaceutical biotechnology product. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 10(2), 179-196. <http://dx.doi.org/10.22373/biotik.v10i2.15160>
- Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., & Puspitasari, R. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) terhadap bakteri *staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 7(2), 57-68. <https://doi.org/10.33474/e-jbst.v7i2.471>
- Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., & Puspitasari, R. (2022). Uji aktivitas dan formulasi sediaan liquid body wash dari ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L) sebagai antibakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Ilmiah Kedokteran dan Kesehatan*, 1(1), 53-66. <https://doi.org/10.55606/klinik.v1i1.257>
- Puspitasari, M., Rezaldi, F., Handayani, E. E., & Jubaedah, D. (2022). Kemampuan Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Sebagai Antimikroba (*Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus hominis*, *Trycophyton mentagrophytes*, dan *Trycophyton rubrum*) Melalui Metode Bioteknologi Fermentasi



- Kombucha. *Jurnal Medical Laboratory*, 1(2), 1-10.
- 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>
- 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>
- Rezaldi, F., Rachmat, O., Fadillah, M. F., Setyaji, D. Y., & Saddam, A. (2022). Bioteknologi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Sebagai Antibakteri *Salmonella thypi* dan *Vibrio parahaemolyticus* Berdasarkan Konsentrasi Gula Aren. *Jurnal Gizi Kerja dan Produktivitas*, 3(1), 13-22.
<http://dx.doi.org/10.52742/jgkp.v3i1.14724>.
- Rezaldi, F., Hidayanto, F., Setyaji, D. Y., Fathurrohman, M. F., & Kusumiyati, K. (2022). Bioteknologi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L) Sebagai Antibakteri *Streptococcus Mutan* Dan *Klebsiella Pneumoniae* Berdasarkan Konsentrasi Gula Yang Berbeda Beda. *Jurnal Farmagazine*, 9(2), 21-27.
<http://dx.doi.org/10.47653/farm.v9i2.608>
- Rezaldi, F., Fadillah, M. F., Mu'jijah, M., Abdilah, N. A., & Meliyawati, M. (2022). Potensi kombucha bunga telang sebagai himbauan kepada wisatawan pantai carita dalam meningkatkan imunitas. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 6(2), 867-871.
<https://doi.org/10.31764/jpmb.v6i2.8472>
- Rezaldi, F., Eman, E., Pertiwi, F. D., Suyamto, S., & Sumarlin, U. S. (2022). Potensi Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Sebagai Antifungi *Candida albicans*, *Malasezia furfur*, *Pitosporum ovale*, dan *Aspergillus fumigatus* dengan Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha. *Jurnal Ilmiah Kedokteran dan Kesehatan*, 1(2), 1-9.
<https://doi.org/10.55606/clinik.v1i2.381>
- Rezaldi, F., Fadillah, M. F., Agustiansyah, L. D., Trisnawati, D., & Pertiwi, F. D. (2022). Pengaruh Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L) Sebagai Penurun Kadar Kolesterol Bebek Pedaging Berdasarkan Konsentrasi Gula Aren Yang Berbeda-Beda. *Jurnal Biogenerasi*, 7(2), 57-67.
<https://doi.org/10.30605/biogenerasi.v7i2.1772>
- Rustini, I. S., & Armin, F. (2016). Penentuan multidrug resisten *Pseudomonas aeruginosa* (MDRPA) yang berasal dari sampel klinis pasien RSUP Dr. M. Djamil Padang. *Prosiding Rakernas dan Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Apoteker Indonesia*, 87-91.
- Rustini, R., Rezaldi, F., Safitri, A., Anggraeni, S. D., Ma'ruf, A., Eman, E., & Puspitasari, M. (2023). Uji daya hambat pertumbuhan bakteri gram positif dan negative dari produk bioteknologi farmasi dalam bentuk formulasi dan



sediaan sabun cuci piring gel kobucha
bunga telang (*Clitoria ternatea*
L). *AGRIBIOS*, 21(1), 57-69.
<https://doi.org/10.36841/agribios.v21i1.2843>

Susilowati, A. A., Nurmaulawati, R., &
Rezaldi, F. (2023). Sabun Cuci Tangan
Berbahan Aktif Larutan Fermentasi
Kombucha Bunga Telang (*Clitoria*
ternatea L) Sebagai Produk Bioteknologi
Farmasi Dalam Menghambat
Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus*
capitis, *Bacillus cereus*, dan *Pantoea*
dispersa. *Journal of Educational*
Innovation and Public Health, 1(1), 11-

23.

<https://doi.org/10.55606/innovation.v1i1.685>

Waskita, K. N., Nurmaulawati, R., & Rezaldi,
F. (2023). Efek Penambahan Substrat
Madu Hutan Baduy Pada Fermentasi
Kombucha Bunga Telang (*Clitoria*
ternatea L) Dalam Menurunkan
Kolesterol Ayam Broiler (*Gallus galus*)
Sebagai Inovasi Produk Bioteknologi
Konvensional Terkini. *Jurnal Ilmiah*
Kedokteran dan Kesehatan, 2(1), 112-
120.

<https://doi.org/10.55606/klinik.v2i1.883>