

UJI DAYA HAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI GRAM POSITIF DAN NEGATIF DARI PRODUK BIOTEKNOLOGI FARMASI DALAM BENTUK FORMULASI DAN SEDIAAN SABUN CUCI PIRING GEL KOMBUCHA BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L)

Rustini Rustini¹⁾, Ayu Safitri¹⁾, Firman Rezaldi^{2*)}, Siska Dwi Anggraeni³⁾, Aris Ma'ruf⁴⁾, Eman Eman⁵⁾, Maya Puspitasari³⁾

¹Apotek Myesha Farma, Serang, Banten, Indonesia

²*Program Studi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan, Bhakti Husada Mulia, Madiun, Jawa Timur, Indonesia

³Rumah Sakit Hermina, Ciruas, Serang Timur, Banten, Indonesia

⁴Apotek Kimia Farma Bengkulu, Serang, Banten, Indonesia

⁵Klinik dan Apotek Murasaki Medika, Serang, Banten, Indonesia

*Email : firmanrezaldi417@gmail.com

Abstrak

Sabun cuci piring gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang berpotensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun negatif. Bakteri gram positif maupun negatif yang telah berhasil dihambat oleh sabun cuci piring gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang meliputi *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli*. Penelitian ini bersifat laboratorium eksperimental yaitu dengan cara menyediakan sabun cuci piring yang telah beredar dipasaran sebagai kontrol positif. Membuat basis sabun cuci tangan gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi gula sebesar 20%, 30%, dan 40% dimana untuk diuji terhadap keempat bakteri uji yang terdiri dari dua bakteri gram positif dan 2 bakteri gram negatif menggunakan difusi cakram. Analisis data yang digunakan adalah ANOVA satu jalur dimana nilai P yang dihasilkan adalah kurang dari 0,05 dan dapat disimpulkan bahwa sabun cuci piring gel kombucha bunga telang pada konsentrasi 40% berdasarkan analisis lanjut berupa uji *post hoc* yaitu berbeda nyata dengan sabun cuci piring gel kombucha bunga telang pada konsentrasi 20% dan 30% dalam menghambat keempat pertumbuhan bakteri uji namun tidak berbeda nyata dengan sabun cuci piring yang beredar dipasaran sebagai kontrol positif. Formulasi dan sediaan sabun cuci piring gel kombucha bunga telang pada konsentrasi 40% merupakan konsentrasi yang terbaik dalam menghambat keempat pertumbuhan bakteri uji dibandingkan dengan konsentrasi 20% maupun 30% bahkan kedua pembanding sabun cuci piring.

Kata kunci: Antibakteri, bunga telang, gel, kombucha, sabun cuci piring

Abstract

Dishwashing gel soap made from telang flower kombucha fermented solution has the potential to inhibit the growth of gram-positive and negative bacteria. Gram-positive and negative bacteria that have been successfully inhibited by gel dish soap made from an active ingredient of telang flower kombucha fermented solution include Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Pseudomonas aeruginosa, and Escherichia coli. This research is an experimental laboratory, namely by providing dishwashing soap that has been circulating

in the market as a positive control. Making a gel hand washing soap base with an active ingredient of telang flower kombucha fermented solution at a sugar concentration of 20%, 30%, and 40% which was tested against the four test bacteria consisting of two gram-positive bacteria and 2 gram-negative bacteria using disc diffusion. The data analysis used was one-way ANOVA where the resulting P value was less than 0.05 and it can be concluded that the telang flower kombucha gel dish soap at a concentration of 40% based on further analysis in the form of a post hoc test, which is significantly different from the kombucha gel dish soap butterfly pea flower at concentrations of 20% and 30% inhibited the growth of the four test bacteria but was not significantly different from the dishwashing soap on the market as a positive control. The formulation and preparation of telang flower kombucha gel dish soap at a concentration of 40% was the best concentration in inhibiting the growth of the four test bacteria compared to concentrations of 20% and 30% and even the two comparison dish soaps.

Keywords: Antibacterial, butterfly pea, gel, kombucha, dish soap

PENDAHULUAN

Makanan merupakan kebutuhan sehari-hari manusia untuk memperoleh energi, menggantikan sel-sel yang rusak, serta mencegah dari berbagai penyakit maupun infeksi yang berkaitan dengan sistem pencernaan. Wadah yang biasanya digunakan untuk makan secara umum adalah piring. Kebersihan pada piring merupakan salah satu kunci utama dalam mempertahankan pola hidup sehat. Mayoritas dari masyarakat yang kurang peduli terhadap kebersihan pada makanan maupun wadahnya (piring) dapat menyebabkan penyakit maupun infeksi yang disebabkan oleh bakteri gram positif maupun negatif. *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli* merupakan jenis-jenis bakteri gram positif maupun negatif (Rezaldi *et al.*, 2021 ; Prabawardani *et al.*, 2023) yang sering menimbulkan penyakit maupun infeksi pada manusia terutama dari wadah makanan (piring) yang kurang higienis.

Solusi dalam mencegah pertumbuhan bakteri gram positif (*S. aureus* dan *S. epidermidis*) maupun negatif (*P. aeruginosa* dan *E.coli*) pada wadah makanan terutama piring yang kurang bersih yaitu dengan cara mencuci piring yang bersifat antibakterial. Penelitian saat ini telah banyak diketahui bahwa kombucha bunga telang merupakan salah satu minuman fermentasi yang bersifat probiotik, peningkat sistem imun (Rezaldi *et al.*, 2022 ; Rezaldi *et al.*, 2023), memiliki aktivitas farmakologi secara *in vitro* sebagai sumber antibakteri (Fadillah *et al.*, 2022 ; Mu'jijah *et al.*, 2023 ; Sofianti *et al.*, 2023) baik bakteri gram positif (Kusumiyati *et al.*, 2022 ; Kolo *et al.*, 2022 ; Subagiyo *et al.*, 2022) maupun bakteri gram negatif (Rochmat *et al.*, 2022 ; Rezaldi *et al.*, 2021 ; Rezaldi *et al.*, 2022 ; Anggraini *et al.*, 2022), sumber antimikroba (Puspitasari *et al.*, 2022; Nurmaulawati *et al.*, 2022), sumber antifungi (Rezaldi *et al.*, 2022 ; Ma'ruf *et al.*, 2022 ; Rezaldi *et al.*, 2022 ; Agustiansyah *et al.*, 2022 ; Pamungkas *et al.*, 2022), sumber antioksidan (Situmeang *et al.*, 2022), antihistamin (Kurniawati *et al.*, 2023) dan sumber antikanker (Taupiqurrohman *et al.*, 2022), serta aktivitas farmakologi secara *in vivo* yaitu sebagai sumber antikolesterol (Rezaldi *et al.*, 2022 ; Kolo *et al.*, 2022 ; Waskita *et al.*, 2023).

Hasil penelitian terdahulu telah terungkap bahwa kombucha bunga telang telah banyak memberikan manfaat bagi Kesehatan tubuh, sehingga dapat digunakan sebagai zat aktif pada produk farmasi khususnya formulasi dan sediaan kosmetik yang bersifat antibakteri (Rezaldi *et al.*, 2022). Hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Ma'ruf *et al.*, (2022) telah mengungkapkan bahwa formulasi dan sediaan sabun cuci piring yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang terbukti mempunyai aktivitas farmakologi secara *in vitro* dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif

maupun negatif sebagai produk bioteknologi farmasi. Melihat adanya perkembangan terkini mengenai kombucha bunga telang yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan aktif kosmetik sebagai produk bioteknologi farmasi, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai uji daya hambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun negatif pada produk bioteknologi farmasi yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang berupa formulasi dan sediaan sabun cuci piring gel untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun negatif. Keunggulan dari sediaan gel pada produk kosmetik sebagai sediaan farmasi diantaranya adalah mampu meresap ke dalam sel, tidak menyebabkan peradangan (inflamasi), tidak berminyak, tidak mudah menyumbat terhadap pori-pori, elastis, mudah dicuci, elegan, kandungan airnya cukup besar, serta proses pelepasan obat nya jauh lebih baik.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium yaitu dengan cara menyediakan sabun cuci piring yang tersedia dipasaran sebagai kontrol positif. Membuat basis sabun cuci piring gel tanpa zat aktif sebagai kontrol negatif. Membuat basis sabun cuci piring gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang dengan konsentrasi gula sebesar 20%, 30%, dan 40%. Konsentrasi gula yang berbeda-beda dari hasil penelitian sebelumnya telah menunjukkan aktivitas farmakologi secara *in vitro* yang berbeda-beda terutama sebagai antibakteri (Saddam *et al.*, 2022 ; Rezaldi *et al.*, 2022).

Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah beaker glass 500 mL, batang pengaduk, corong, cawan petri, kompor gas, toples kaca, hot plate, jangka sorong analitik, Scoby kombucha, bunga telang, gula pasir, bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherchia coli* Gunting, cakram, karet gelang, lap penutup toples kombucha, timbangan, sabun cuci piring pasaran sebagai kontrol positif.

Membuat Formulasi dan Sediaan Sabun Cuci Piring Gel Kombucha Bunga Telang

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan sabun cuci piring diantaranya adalah larutan fermentasi kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea* L) dengan konsentrasi gula 20%, 30%, dan 40% yang berfungsi sebagai zat aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen baik yang berasal dari bakteri gram positif maupun negatif. Hydroxy Ethyl Cellulose yang berfungsi sebagai pengental dengan takaran sebesar 2 gram. Texapon 70 yang berfungsi sebagai pengangkat kotoran dan penghasil busa dengan takaran 125 gram. NaCl yang berfungsi sebagai pengental dan pencampur sabun dengan takaran 20 gram. Asam sitrat yang berfungsi sebagai pengawet sekaligus pengangkat lemak dengan takaran 2 gram. Sodium benzoat yang berfungsi sebagai pengawet dengan takaran 2 gram. Sanisol yang berfungsi sebagai desinfektan dengan takaran 2 cc. Pewarna bunga telang (*Clitoria ternatea* L) sebagai penambah warna yang dilarutkan sebanyak 1 gram pewarna dalam 100cc air dan takaran 5 tetes. Menambahkan gel berupa lidah buaya sebanyak 2,5 gram sebagai peresap. Air sebagai pelarut dengan takaran 820 cc. Tergitol NPX sebagai zat pelengkap dengan takaran 20 cc. Yoghurt sebagai pelembut dengan takaran 5 tetes. Essense oil sebagai pewangi dengan takaran 5 tetes.

Tahapan pembuatan sabun cuci piring terbagi menjadi dua tahapan penting yaitu tahapan a dan tahapan b, dan tahapan penambahan zat aditif maupun bahan aktif. Tahapan a mencampurkan 125 gram texapon 20 cc Tergitol NPX, 20 g NaCl dan 2 g HEC dalam satu wadah (ember) dan diisi dengan air sebanyak 200 cc. Diaduk sampai kedua bahan tersebut larut dengan air. Tahapan b melarutkan 2 g sodium

benzoate, 2 g asam sitrat dan 2 cc sanisol dalam 650 cc air dalam ember. Tahapan a dan b merupakan tahapan basis sabun cuci piring gel sebagai kontrol negatif. Tahapan penambahan zat aditif maupun bahan aktif terbagi menjadi zat aktif berupa larutan fermentasi kombucha bunga telang yang mengandung konsentrasi gula pasir putih sebesar 20%, 30%, dan 40% karena dalam penelitian sebelumnya memiliki potensi sebagai antibakteri gram positif maupun negatif (Rezaldi et al., 2021; Abdilah et al., 2022). Zat Pengawet. Penambahan zat pengawet adalah untuk menekan hidup mikroorganisme yang dibawa oleh air yang tidak steril. Parfum, Dosis parfum dapat disesuaikan dengan banyaknya jumlah sabun yang dihasilkan yaitu sebanyak 15 ml. Zat pewarna, digunakan untuk membuat produk lebih menarik.

Formulasi dan Sediaan Sabun Cuci Piring Gel

Formulasi dan sediaan sabun cuci piring gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang mengacu dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Ma'ruf *et al.*, (2022) dimana formulasi dan sediaan sabun cuci piring dari hasil penelitian tersebut telah terbukti memiliki aktivitas farmakologi secara *in vitro* sebagai antibakteri gram positif maupun negatif.

Tabel 1. Formulasi dan Sediaan Sabun Cuci Piring Gel Kombucha Bunga Telang

Bahan	Fungsi	F0 (-)	F1 (+)	F2 (%)	F3 (%)	F4 (%)
Larutan Fermentasi Kombucha Bunga Telang	Zat aktif yaitu Antibakteri	0	x	20%	30%	40%
Hydroxy Ethyl Cellulose	Pengental	2 gram	2 gram	2 gram	2 gram	2 gram
Texapon 70	Penghilang Kotoran serta penghasil busa	125 gram	125 gram	125 gram	125 gram	125 gram
NaCl	Pengental dan pencampur sabun	20 gram	20 gram	20 gram	20 gram	20 gram
Asam sitrat	Pengawet dan pengangkat lemak	2 gram	2 gram	2 gram	2 gram	2 gram
Sodium benzoat	Pengawet	2 gram	2 gram	2 gram	2 gram	2 gram
Gel lidah buaya	Peresap	2,5 gram	2,5 gram	2,5 gram	2,5 gram	2,5 gram
NPX	Zat pelengkap	20 cc	20 cc	20 cc	20 cc	20 cc
Aquadest Steril	Pelarut	820 cc	820 cc	820 cc	820 cc	820 cc

Keterangan :

F0 : Basis sabun cuci piring gel tanpa zat aktif sebagai kontrol negatif

F1 : Sabun cuci piring yang tersebar dipasaran sebagai kontrol positif

F2 : Basis sabun cuci piring gel yang ditambahkan kombucha bunga telang 20%.
F3 : Basis sabun cuci piring gel yang ditambahkan kombucha bunga telang 30%.
F4 : Basis sabun cuci piring gel yang ditambahkan kombucha bunga telang 40%.

Menguji Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri gram Positif dan Negatif

Langkah-langkah dalam pengujian antibakteri dari formulasi dan sediaan sabun cuci piring gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea* L) melalui metode difusi cakram diantaranya adalah menyiapkan cawan petri sebanyak 24 buah untuk dituangkan pada media MHA yaitu Muller Hinton Agarsebanyak 15 mL pada masing-masing cawan petri. Membiarkan media MHA tersebut sampai pada kondisi memadat. Mencelupkan lidi kapas steril pada bagian dalam suspensi bakteri baik pada spesies *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*. Mengusap media MHA hingga bagian permukaan dapat tertutup secara rapat. Menempelkan disk yang telah direndam pada sediaan sabun cuci piring gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang dengan masing-masing konsentrasi gula (20%, 30%, dan 40%). Cawan I berisi sediaan sabun cuci piring gel kombucha bunga telang dengan konsentrasi 20%. Cawan II berisi sediaan sabun cuci piring gel kombucha bunga telang dengan konsentrasi 30%. Cawan III berisi sediaan sabun cuci piring gel kombucha bunga telang dengan konsentrasi 40%. Cawan IV berisi kontrol negatif dalam bentuk basis sabun cuci piring gel tanpa mengandung larutan fermentasi kombucha bunga telang. Cawan V berisi kontrol positif berupa sabun cuci piring yang telah tersedia dipasaran. Mengukur diameter zona hambat pada masing-masing konsentrasi sediaan sabun cuci piring gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang (konsentrasi gula 20%, 30%, dan 40%), kontrol negatif atau basis sabun tanpa zat aktif, dan kontrol positif (Pertiwi *et al.*, 2022; Hariadi *et al.*, 2023).

Analisis Data

Rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan dari formulasi dan sediaan sabun cuci piring gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga sebagai produk bioteknologi farmasi dalam menghambat keempat pertumbuhan bakteri datanya dianalisis melalui ANOVA satu jalur kemudian dilakukan uji lanjut berupa analisis *pos hoc* (Febriana *et al.*, 2023 ; Putra *et al.*, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini terbukti bahwa formulasi dan sediaan sabun cuci piring gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang berkolerasi secara positif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*, *S. epidermidis*, *P. aeruginosa*, dan *E. coli* yang dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 2. Rata-Rata Diameter Zona Hambat dari Formulasi dan Sediaan Sabun Cuci Piring Gel yang berbahan aktif Larutan Fermentasi Kombucha Bunga Telang

Jenis Bakteri	Diameter zona hambat (mm)	Kontrol negatif (mm)	kontrol positif (mm)	Diameter zona hambat setiap Konsentrasi Sabun Cuci Piring Gel Fermentasi kombucha bunga telang(mm)		
				20%	30%	40%
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	0	17,09	8.12	9,12	18,12

	II	0	17,09	8,15	9,15	18,12
	III	0	17,12	8,13	9,13	18,20
	Rata-rata	0	17,10	8,13	9,13	18,14
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	I	0	16,12	8,06	9,02	17,23
	II	0	16,15	8,05	9,05	17,25
	III	0	16,15	8,07	9,12	17,24
	Rata-rata	0	16,14	8,05	9,06	17,24
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	I	0	13,21	7,22	8,12	14,23
	II	0	13,22	7,23	8,15	14,25
	III	0	13,26	7,28	8,20	14,30
	Rata-rata	0	13,23	7,24	8,15	14,26
<i>Escherichia coli</i>	I	0	12,21	6,70	7,30	13,24
	II	0	12,25	6,75	7,35	13,25
	III	0	12,40	6,74	7,30	13,28
	Rata-rata	0	12,28	6,73	7,31	13,25

Hasil penelitian ini yang mengacu dari uji ANOVA satu jalur telah terbukti pada tabel 2 dibawah ini bahwa perlakuan kelompok pada formulasi dan sediaan sabun cuci piring gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada nilai P masing-masing <0,05 dimana nilai rata-rata perlakuan antar kelompok memiliki perbedaan secara bermakna, sehingga dapat dilakukan uji lanjut melalui analisis *pos hoc* yang terdapat pada tabel 3.

Tabel 3. Uji Anova Satu Jalur

	Uji One Way Anova	Sig
<i>Staphylococcus aureus</i>		0,03
<i>Staphylococcus epidermidis</i>		0,03
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		0,02
<i>Escherichia coli</i>		0,01

Tabel 4. Uji Analisis Pos Hoc

		20%	30%	40%	Kontrol Positif	Kontrol Negatif
<i>Staphylococcus aureus</i>	20%	-	0,888	0,008*	0,000*	0,000*
	30%	0,888	-	0,555	0,000*	0,000*
	40%	0,008*	0,555	-	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>Staphylococcus epidermidis</i>	20%	-	0,777	0,007*	0,000*	0,000*
	30%	0,777	-	0,444	0,000*	0,000*
	40%	0,007*	0,444	-	0,000*	0,000*
	Kontrol Positif	0,000*	0,000*	0,000*	-	0,000*
	Kontrol Negatif	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	20%	-	0,666	0,006*	0,000*	0,000*
	30%	0,666	-	0,333	0,000*	0,000*

	40%	0,003*	0,333	-	0,000*	0,000*
	Kontrol Positif	0,000*	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	-	0,222	0,000*	0,000*
	40%	0,002*	0,222	-	0,000*	0,000*
	Kontrol Positif	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*
	Kontrol Negatif	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*

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

Tabel 1 menerangkan bahwa semakin tinggi konsentrasi dari formulasi dan sediaan sabun cuci piring gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang, maka semakin besar pula potensinya dalam menghambat pertumbuhan terhadap 4 bakteri uji yang terdiri dari dua bakteri gram positif dan dua bakteri gram negatif. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Ma'ruf *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa konsentrasi 40% merupakan sabun cuci piring yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang merupakan perlakuan yang terbaik sebagai antibakteri gram positif maupun negatif.

Sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan Halimatusyadiah *et al.*, (2022) menyatakan bahwa formulasi dan sediaan sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi gula sebesar 40% merupakan perlakuan yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*, *Vibrio parahaemolyticus*, dan *Escherichia coli*. Zat aktif berupa larutan fermentasi kombucha bunga telang pada formulasi dan sediaan sabun cuci piring gel ini digunakan karena dari hasil penelitian yang telah diungkapkan oleh Abdilah *et al.*, (2022) menyatakan bahwa kombucha bunga telang mengandung senyawa metabolit sekunder yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun negatif, sehingga dengan adanya aktivitas farmakologi secara *in vitro* khususnya sebagai sumber antibakteri dapat dimanfaatkan sebagai bahan aktif obat maupun kosmetik (Rezaldi *et al.*, 2021).

Alkaloid yang terkandung dalam larutan fermentasi kombucha bunga telang bekerja secara seluler dalam menghambat pertumbuhan bakteri adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Abdilah *et al.*, 2022). Flavonoid yang terkandung dalam larutan fermentasi kombucha bunga telang bekerja secara seluler dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen baik gram positif maupun negatif yaitu dengan cara menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma dan menghambat metabolisme energi dari bakteri (Subagiyo *et al.*, 2022). Saponin yang terkandung dalam larutan fermentasi kombucha bunga telang bekerja sebagai antibakteri gram positif maupun negatif yaitu dengan cara bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. (Susilowati *et al.*, 2022).

Tabel 3 merupakan salah satu metode analisis statistik berupa uji lanjut atau analisis *pos hoc* dimana sebelum dilakukan uji lanjut berupa analisis *pos hoc* dibutuhkan pengujian berupa uji normalitas data yang bertujuan untuk mengidentifikasi data suatu penelitian yang bersifat parametrik atau terdistribusi secara normal dengan syarat nilai F tabel yang dihasilkan harus lebih tinggi dibandingkan nilai F Hitung yang telah ditentukan sebagai

persyaratannya. Pada penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas berupa formulasi dan sediaan sabun cuci piring gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang yang diukur rata-rata diameter zona hambatnya untuk membuktikan potensinya dalam menghambat keempat pertumbuhan bakteri ujiannya sebagai variabel terikat. Hasil dari uji normalitas data telah diperoleh F tabel sebesar 0,79 sehingga dapat dilakukan uji variansi data yang bertujuan untuk mengidentifikasi suatu data yang dihasilkan oleh variabel bebas dalam menjawab variabel yang terikat bersifat homogen atau sama pada seluruh perlakuan maupun pembandingan baik berupa kontrol positif maupun negatif sehingga dapat dilakukan analisis ANOVA satu jalur (Fathurrohman et al., 2022).

Tabel 3 mengenai uji lanjut berupa analisis *pos hoc* telah membuktikan bahwa kontrol positif berbeda nyata pada konsentrasi 20%, 30%, dan kontrol negatif namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 40% baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* maupun *Escherichia coli* (Rezaldi et al., 2022).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini meliputi Formulasi dan sediaan sabun cuci piring gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang sebagai produk bioteknologi farmasi memiliki aktivitas farmakologi secara *in vitro* dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen baik gram positif maupun negatif. Sabun cuci piring gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 40% merupakan perlakuan yang terbaik sebagai antibakteri gram positif maupun negatif.

REFERENSI

- 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., Mu'jijah, M., 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. 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), 373-381. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i2.4892>
- Agustiansyah, L. D., Fadillah, M. F., Somantri, U. W., Sasmita, H., Jubaedah, D., & Trisnawati, D. (2022). Produk Bioteknologi Farmasi Sebagai Antifungi *Candida albicans* Dalam Bentuk Formulasi Sediaan Sampo Gel Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*). *Jurnal Ilmiah Farmasi Attamru (JIFA)*, 3(2), 24-35.

- 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., Fadhillah, 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>
- Febriana, L., Putra, R. P., Rezaldi, F., Erikania, S., Nurmaulawati, R., & Priyoto, P. (2023). Uji Daya Hambat *Propionibacterium acnes* pada Produk Bioteknologi Farmasi Sediaan Sabun Wajah Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*). *Jurnal Farmagazine*, 10(1), 70-78. <http://dx.doi.org/10.47653/farm.v10i1.644>
- Halimatusyadiah, 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., Sulastri, T., Rezaldi, F., Erikania, S., & Nurmaulawati, R. (2023). Antibacterial of *Clostridium botulinum* From Eagle Flower (*Clitoria ternatea L.*) Kombucha Body Wash as a Pharmaceutical Biotechnology Product. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(1). <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i1.4470>
- 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.
- Kolo, Y., Rezaldi, F., Fadillah, M. F., Ma'ruf, A., Pertiwi, F. D., & Hidayanto, F. (2022). Antibacterial Activity of *Staphylococcus capitis*, *Bacillus cereus*, *Pantoea dispersa* From Telang Flower (*Clitoria ternatea L.*) Kombucha Bath Soap as a Pharmaceutical Biotechnology Product. *PCJN: Pharmaceutical and Clinical Journal of Nusantara*, 1(01), 01-11. <https://doi.org/10.58549/pcjn.v1i01.1>
- Kurniawati, N., Saputri, I. S. P. A., & Rezaldi, F. (2023). Study of Computational Biotechnology (Bioinformatics) on Telang Flower Kombucha (*Clitoria Ternatea L*) as an Immunomodulator to Suppress Immunoglobulin E (IgE) for Allergy Sufferers. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(2), 348-354. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i2.4895>
- 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., Ningtias, R. Y., Pertiwi, F. D., & Rezaldi, F. (2022). Antibakteri Gram Positif Dan Negatif Dari Sediaan Sabun Cuci Piring Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Sebagai Produk Bioteknologi Farmasi. *Jurnal Kesehatan dan Kedokteran*, 1(2), 16-25. <https://doi.org/10.56127/jukeke.v1i2.115>
- 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>
- Nurmaulawati, R., Rezaldi, F., Susilowati, A. A., Waskita, K. N., Puspita, S., & Rosalina, V. (2022). Antimikroba Pada Produk Bioteknologi Farmasi Berupa Sediaan Obat Kumur Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L).
- 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>
- Pertiwi, F. D., Ma'ruf, A., Rezaldi, F., Anggraeni, S. D., Sulastri, T., Trisnawati, D., Fadillah, M.F., & Kusumiyati, K. (2022). Antibakteri *Clostridium botulinum* dari Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Melalui Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha. *Tirtayasa Medical Journal*, 2(1), 1-8. <http://dx.doi.org/10.52742/tmj.v2i1.17480>
- Prabawardani, S., Fadillah, M. F., Trisnawati, D., Rezaldi, F., Kusumiyati, K., & Mathar, I. (2023). In Vitro Pharmacological Activity Test on Pharmaceutical Biotechnology Products in The Form of Kombucha Bath Soap Pineapple Honey Subang As Antibacterial Gram Positive and Negative. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(2), 145-153. . <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i2.4838>

- 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. <https://doi.org/10.57213/medlab.v1i2.36>
- Putra, P. R. F. X., Rezaldi, F., Fadillah, M. F., Priyoto, P., & Sumiardi, A. (2023). Antibakteri Penyebab Bau Ketiak (*Staphylococcus hominis*) Dari Sediaan Sabun Mandi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L) Sebagai Produk Bioteknologi Farmasi. *Agrinula: Jurnal Agroteknologi dan Perkebunan*, 6(1), 1-14. <https://doi.org/10.36490/agri.v6i1.613>
- 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 Biotech*, 9(2), 169-185. <https://doi.org/10.24252/jb.v9i2.25467>
- 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., Hidayanto, F., Setyaji, D. Y., Fathurrohlim, 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., 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 *aspergilus fumigatus* dengan metode bioteknologi fermentasi kombucha. *Jurnal Ilmiah Kedokteran dan Kesehatan*, 1(2), 1-9. <https://doi.org/10.55606/klinik.v1i2.381>
- Rezaldi, F., Agustiansyah, L. D., Safitri, E., Oktavia, S., & Novi, C. (2022). Antifungi *Candida albicans*, *Aspergilus fumigatus*, dan *Pitosporum ovale* Dari Sediaan Sampo Probiotik Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Sebagai Produk Bioteknologi Farmasi. *Pharmaqueous: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 4(1), 45-52. <https://doi.org/10.36760/jp.v4i1.385>

- 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>
- 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., Fadillah, M. F., Agustiansyah, L. D., Tanjung, S. A., Halimatusyadiah, L., & Safitri, E. (2022). Aplikasi Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Buah Nanas Madu (*Ananas comosus*) Subang Sebagai Antibakteri Gram Positif Dan Negatif Berdasarkan Konsentrasi Gula Yang Berbeda. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 6(1), 9-21. <http://dx.doi.org/10.51213/jamp.v6i1.70>
- Rezaldi, F., Mathar, I., Nurmaulawati, R., Galaresa, A. V., & Priyoto, P. (2023). Pemanfaatan Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Sebagai Upaya Dalam Mencegah Stunting Dan Meningkatkan Imunitas Di Desa Ngaglik Magetan Parang. *Jurnal Abdimas Bina Bangsa*, 4(1), 344-357. <https://doi.org/10.46306/jabb.v4i1.383>
- Rochmat, A., Aditya, G., Kusmayanti, N., Kustiningsih, I., Hariri, A., & Rezaldi, F. (2022). Invitro Activity and Docking Approach In Silico Leaf Extract *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp. as a *Salmonella typhi* Inhibitor. *Trends in Sciences*, 19(16), 5654-5654. <https://doi.org/10.48048/tis.2022.5654>
- Saddam, A., Rezaldi, F., Ma'ruf, A., Pertiwi, F. D., Suyamto, S., Hidayanto, F., & Kusumiyati, K. (2022). Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus capitis* *Bacillus cereus* dan *Pantoea dispersa* Melalui Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L). *Jurnal Gizi Kerja dan Produktivitas*, 3(2), 65-71. <http://dx.doi.org/10.52742/jgkp.v3i2.17481>
- Situmeang, B., Shidqi, M. M. A., & Rezaldi, F. (2022). The Effect Of Fermentation Time On Antioxidant And Organoleptic Activities Of Bidara (*Zizipus Spina* Cristi L.) Kombucha Drink. *Biotik: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 10(1), 73-93. <http://dx.doi.org/10.22373/biotik.v10i1.11370>
- Sofianti, A., Rezaldi, F., Mathar, I., Sumiardi, A., Mu'jijah, M., & Subagiyo, A. (2023). PRODUK BIOTEKNOLOGI FARMASI DENGAN AKTIVITAS FARMAKOLOGI SECARA IN VITRO SEBAGAI ANTIBAKTERI *Staphylococcus aureus* BERUPA FORMULASI DAN SEDIAAN OBAT KUMUR KOMBUCHA BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L). *Jurnal Kesehatan dan Kedokteran*, 2(1), 76-99. <https://doi.org/10.56127/jukeke.v2i1.605>
- Subagiyo, A., Rezaldi, F., Ma'ruf, A., Pertiwi, F. D., Yunita, Y., Safitri, A., & Rustini, R. (2022). Antibakteri *Vibrio parahaemolyticus* dan *Klebsiella pneumoniae* pada Sediaan Sabun Mandi Probiotik Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Sebagai Produk Bioteknologi Farmasi. *Journal of Biotechnology and Conservation in WALLACEA*, 2(2), 89-98. <https://doi.org/10.35799/jbcw.v2i2.43886>

- Susilowati, S., Rezaldi, F., Fadillah, M. F., Priyoto, P., & Galaresa, A. V. (2022). Uji Aktivitas Farmakologi Secara In Vitro terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dari bunga Kacapiring (*Gardenia jasminoides*) Melalui Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha. *Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, 1(1), 9-14. <https://doi.org/10.56127/jukeke.v1i1.573>
- Taupiqurrohman, O., Rezaldi, F., Fadillah, M.F., Amalia, D., & Suryani, Y. (2022). Anticancer potency of dimethyl 2-(2-hydroxy-2-methoxypropilidine) malonate in kombucha. *Jurnal Biodjati*, 7(1), 86-94. <https://doi.org/10.15575/biodjati.v7i1.14634>
- 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>