

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

Saraswati Prabawardani¹, M. Fariz Fadillah², Desi Trisnawati², Firman Rezaldi³, Kusumiyati⁴, Irmawati Mathar^{5*}

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Papua, Manokrawi, Papua Barat;

²Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Mathla'ul Anwar, Banten, Indonesia;

³Program Studi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bhakti Husada Mulia, Madiun, Jawa Timur, Indonesia;

⁴Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Jawa Barat, Indonesia;

⁵Program Studi D3 Rekam Medis, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bhakti Husada Mulia, Madiun, Jawa Timur, Indonesia;

Article History

Received : February 03th, 2023

Revised : February 28th, 2023

Accepted : March 08th, 2023

*Corresponding Author:

Irmawati Mathar, Program Studi D3 Rekam Medis, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bhakti Husada Mulia Madiun, Jawa Timur, Indonesia

Email:

irmawati.mathar88@gmail.com

Abstract: One of the probiotic drinks produced by Scoby fermentation, namely Kombucha Honey Pineapple Subang, has been found as a source of gram-positive and gram-negative antibacterials in previous studies. In addition to its significance in the pharmaceutical (cosmetic) industry, Subang pineapple honey-based kombucha has the potential to be utilized as a functional food. Especially useful when making liquid body wash because it stops the growth of the skin-harming bacteria *S. aureus*, *S. epidermidis*, *P. aeruginosa*, and *E. coli*. The research was conducted with the intention of developing pharmaceutical biotechnology products in the form of liquid bath soap that contained the active ingredients of fermented kombucha solution and pineapple honey in concentrations of 15%, 25%, and 35%, respectively. This research method was a laboratory experiment using four soap-based preparations, including soap made from white sand with a sugar concentration of 15%, 25%, and 35%, a solution of fermented Kombucha Pineapple honey in Subang, and biore for market bath soap. The method used is disc diffusion. One-way ANOVA and post hoc analysis follow-up tests were used for data analysis. The study found that the most effective treatment for gram-positive and gram-negative bacteria was bath soap with a concentration of 35% of the active ingredient, kombucha fermented pineapple honey earring solution. The most recent advancement in preventing gram-positive and gram-negative bacteria from growing is the subject of this study.

Keywords: antibacterial, biotechnology, kombucha, pharmacy, pineapple fruit.

Pendahuluan

Produk bioteknologi pada bidang farmasi adalah salah satu terobosan terbaru yang banyak sekali tantangannya pada kehidupan sehari-hari terutama dalam upaya peningkatan daya tahan tubuh di era COVID-19 ini (Rezaldi *et al.*, 2021). Produk bioteknologi yang diproduksi secara

konvensional melalui proses fermentasi berbahan dasar teh dikenal sebagai Kombucha (Fadhilah *et al.*, 2021). Kombucha bersifat probiotik dan berpotensi dalam peningkatan sistem imun (kekebalan) tubuh (Rezaldi *et al.*, 2022) serta berperan penting sebagai sumber antibakteri (Fadillah *et al.*, 2022) baik bakteri gram positif maupun negatif (Rezaldi *et al.*, 2022; Rochmat *et al.*, 2022). *E. coli*, *S.*

aureus, *P. aeruginosa* dan *S. epidermidis* adalah bakteri gram positif (Kusumiyati *et al.*, 2022; Mu'jijah *et al.*, 2023) maupun negatif yang dapat berpotensi dalam menyebabkan penyakit serta infeksi pada kulit (Pertiwi *et al.*, 2022).

Alternatif untuk mengatasi perkembangan bakteri gram positif maupun negatif adalah mandi menggunakan *shower gel*. *Shower gel* (sabun cair) adalah produk yang dapat digunakan untuk membersihkan diri dan mengobati infeksi kulit akibat jamur dan bakteri. Sabun badan cair memiliki banyak keunggulan antara lain kepraktisan, daya tarik sosial, dan sifat antibakteri secara umum (Mutmainah *et al.*, 2015). Penelitian terkini pada *Ananas comasus* (kombucha buah nanas madu Subang) sebagai sumber antibakteri gram positif dan negatif telah terbukti pada gula pasir putih (Rezaldi *et al.*, 2022) maupun gula aren (Rezaldi *et al.*, 2022) dengan konsentrasi 15%, 25%, dan 35%.

Menurut temuan penelitian sebelumnya, konsentrasi substrat ini dapat menghasilkan zona hambat yang berbeda (Rezaldi *et al.*, 2021) untuk menghentikan penyebaran bakteri berbahaya. Hasilnya, sabun mandi cair (*shower gel*) yang dibuat dengan bahan aktif fermentasi *Ananas comasus* (kombucha buah nanas madu Subang) dengan konsentrasi gula putih 15%, 25%, dan 35% digunakan dalam penelitian ini. Penelitian ini adalah terobosan terbaru dalam pembuktian mengenai potensi kombucha pada buah nanas madu Subang pada bidang pangan maupun farmasi (kosmetik) untuk mencengah perkembangan bakteri gram positif dan negatif dengan kandungan metabolit sekunder (Abdilah *et al.*, 2022). Metabolit sekunder yang ada pada zat peragian *Ananas comasus* (kombucha buah

nanas madu Subang) seperti alkaloid, flavonoid, dan saponin telah terbukti memiliki aktivitas farmakologi secara kualitatif sebagai antibakteri (Rezaldi *et al.*, 2022).

Bahan dan Metode

Jenis penelitian

Penelitian ini adalah eksperimen meliputi langkah-langkah pembuatan sabun dasar tanpa bahan aktif. Pembuatan bahan dasar sabun mandi menggunakan bahan aktif madu nanas fermentasi kombucha pada konsentrasi gula 15%, 25%, dan 35%. Aktivitas farmakologi konsentrasi substrat kombucha bervariasi (Febriana *et al.*, 2023).

Bahan penelitian

Bahan utama *shower gel* dan bahan tambahan sabun mandi menjadi bahan penelitian. *Ananas comasus* (kombucha buah nanas madu Subang) Bakteri dengan dan tanpa pewarnaan Gram.

Formulasi dan sediaan sabun mandi kombucha buah nanas madu Subang (*Ananas comasus*)

Empat sediaan sabun mandi digunakan untuk memformulasikan dan menyiapkan *shower gel* dengan bahan aktif *Ananas comasus* fermenter yaitu basis *shower gel* sebagai kontrol negatif (tidak mengandung zat aktif). Menurut Ma'ruf *et al.*, (2022) sabun mandi mengandung 15%, 25%, dan 35% bahan aktif fermentasi. Sementara itu, sabun mandi yang beredar secara komersial digunakan sebagai kontrol positif (perbandingan) yang telah stabil (Subagiyo *et al.*, 2022). Tabel 1 menggambarkan formulasi sabun mandi yang mengandung madu nanas Subang fermentasi Kombucha sebagai bahan aktif (zat) larutan (zat).

Tabel 1. Formulasi sediaan *Shower Gel* probiotik yang berbahan aktif zat peragian *Ananas comasus* L (Rezaldi *et al.*, 2022)

Bahan	Fungsi	F0 (-)	F1 (+)	F2 15%	F3 25%	F4 35%
Fermentasi kombucha buah	Zat aktif					
nanas madu Subang		0	X	15	25	35
Minyak zaitun	Bahan dasar sabun	15	15	15	15	15
KOH 40%	Pembuat busa	8	8	8	8	8
Na-CMC	Pengental	1	1	1	1	1
SLS	Surfaktan	1	1	1	1	1

Infused in olive oil	Minyak Lemak	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Phenoxyethanol	Pengawet	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
BHT	Antioksidan	1	1	1	1	1
Essenceoil	Parfum	1	1	1	1	1
Minyak castor	Cairan tambahan	1	1	1	1	1
Sodiumlaktat	Pelembab	1	1	1	1	1
Gula	Penambah busa	1	1	1	1	1
Yoghurt	Penambah lembut	1	1	1	1	1
Kaolin clay	Penambah efek slip dan silky saatmandi	1	1	1	1	1
Aquadest	Pelarut	100	100	100	100	100

Prosedur pembuatan basis sabun mandi beserta zat aktif

Sabun dasar (sabun mandi) tidak memiliki bahan aktif yang diperlukan untuk menjalankan berbagai fungsi farmakologisnya. Bahan aktif sabun mandi adalah komponen bahan dasar sabun yang diduga memiliki aktivitas farmakologis, baik secara alami maupun sintetik. Persiapan sabun mandi melibatkan penimbangan bahan-bahan secara menyeluruh. Masukkan 15 mL minyak zaitun ke dalam gelas ukur. Campuran 1: Tambahkan 8 mL KOH 40% satu tetes sekaligus sambil dipanaskan pada suhu 600°C hingga 700°C hingga menjadi pasta sabun dan 15 mL air suling.

Tambahkan Sodium Lauryl Sulfate (SLS), aduk hingga homogen, lalu masukkan Na-CMC dan diamkan hingga mengembang. Masukkan BHT (Butyl Hydroxy Toluene) hingga campurannya merata. Tambahkan minyak Esensi dan aduk sampai menjadi homogen setelah menambahkan fenoksietanol. Setelah menjadi basis sabun mandi cukupkan dengan akuades sampai 100 mL. Masukkan ke dalam wadah yang bersih dan telah disediakan. Lalu menambahkan bahan tambahan sabun yang tercantum pada tabel 1. Menambahkan larutan (zat) fermentasi Kombucha buah nanas madu Subang sesuai konsentrasinya masing-masing setelah basis sabun tersedia dan siap ditambahkan zat aktifnya (Fatonah *et al.*, 2022).

Uji aktivitas antibakteri pada sediaan sabun mandi

Menyiapkan 24 cawan petri dan menuangkan 15 mm media MHA (Muller Hinton Agar) ke dalam setiap cawan petri untuk menguji daya hambat pertumbuhan bakteri gram positif dan negatif pada setiap sediaan sabun

mandi. Simpan media MHA di sekitar sampai menjadi padat. Bakteri baik dari genus *St. aureus*, *S. epidermidis*, *P. aeruginosa*, dan *E. coli* disuspensikan pada tongkat yang dibungkus kapas steril.

Bagian-bagian media MHA dilap sampai tertutup rapat. Masing-masing konsentrasi (25%, 35%, dan 15%), cakram yang telah direndam dalam sediaan sabun digosok. Konsentrasi 15%, Cup I mengandung nanas madu Subang dan sabun mandi Kombucha. Cup II mengandung 25% sabun mandi Kombucha yang terbuat dari nanas madu Subang. Konsentrasi 35%, Cup III berisi nanas madu Subang dan sabun mandi kombuccha. Sebagai kontrol negatif, Cup IV berisi bahan dasar sabun berupa dasar sabun. Kontrol positif, Cup V mengandung sabun mandi komersial (Pamungkas *et al.*, 2022; Ma'ruf *et al.*, 2022).

Analisis data

Uji ANOVA digunakan untuk menganalisis data yang meliputi rata-rata diameter zona hambat pada setiap sediaan sabun untuk mencegah pertumbuhan bakteri gram positif. Analisis *pos hoc* akan dilakukan jika setiap sediaan sabun berbedaya nyata dalam kemampuannya menghentikan pertumbuhan bakteri (Fathurrohman *et al.*, 2022; Mauf *et al.*, 2022; Ma'ruf *et al.*, 2022; Hariadi *et al.*, 2023).

Analisis statistik

Berdasarkan tabel 2, terdapat korelasi positif antara shower gel (juga dikenal sebagai sabun mandi cair) dengan bahan aktif Kombucha (*Ananas comosus*), yang merupakan antibakteri gram positif dan gram negatif.

Tabel 2. Total diameter zona hambat pada formulasi dan sediaan sabun mandi kombucha buah nanas madu Subang

Jenis Bakteri	Diameter zona hambat (mm)	Kontrol (mm)		Diameter zona hambat setiap konsentrasi (mm)		
		Negatif	Positif	15%	25%	35%
<i>S. aureus</i>	I	0	19,00	8,80	8,90	19,50
	II	0	19,80	8,76	9,23	20,00
	III	0	19,87	8,88	9,35	20,00
	Total	0	19,56	8,81	9,16	19,83
<i>S. epidermidis</i>	I	0	15,60	7,50	8,78	16,90
	II	0	15,63	7,52	8,78	16,90
	III	0	17,00	7,54	8,90	16,93
	Total	0	16,07	7,52	8,82	16,91
<i>P. aeruginosa</i>	I	0	14,34	7,00	8,09	15,56
	II	0	15,56	7,09	8,52	16,00
	III	0	15,78	7,89	8,53	16,08
	Total	0	15,26	7,32	8,38	15,88
<i>E. coli</i>	I	0	12,67	6,54	7,89	13,87
	II	0	12,70	6,78	7,92	14,04
	III	0	12,73	6,81	7,95	14,08
	Total	0	12,70	6,71	7,92	13,99

Sabun mandi cair dengan kandungan bahan aktif kombucha dalam larutan madu nanas subang fermentasi kombucha (*Ananas comasus*) dapat menjadi antibakteri baik untuk bakteri gram positif maupun gram negative (tabel 2). Kemampuan sabun mandi tersebut dapat mencegah pertumbuhan bakteri baik gram positif maupun gram negatif meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasinya (Tabel 2).

Konsentrasi 35% pada sabun mandi kombucha buah nanas madu Subang mendapatkan hasil yang optimal untuk menghambat bakteri gram positif dan negatif. Apabila dibandingkan dengan konsentrasi 15%, 25%, dan kedua pembanding lainnya. Sabun mandi tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini terlihat pada konsentrasi 15% diameter zona hambat (8,81 mm) dan konsentrasi 25% (diameter zona hambat 9,17 mm) termasuk kategori sedang. Sementara itu, konsentrasi 35% mampu menghambat pertumbuhan bakteri pada kategori kuat (diameter zona hambat 19,83 mm).

Sediaan sabun mandi *Ananas comasus* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Hal ini terlihat dengan adanya zona hambat 16,07 mm dan 7,52 mm pada konsentrasi 15%. Konsentrasi 25% berada pada kategori sedang dengan zona hambat 8,82 mm. Sementara itu,

konsentrasi 35% memiliki zona hambat 16,91 mm pada dengan kategori kuat. Selanjutnya, pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dapat dihambat dengan sabun mandi *Ananas comasus*. Percobaan pada konsentrasi 15% menghasilkan zona hambat 7,32 mm dan konsentrasi 25% sebesar 8,38 mm dengan kategori sedang. Hal ini berbeda dengan konsentrasi 35% (zona hambat 15,88 mm) yang termasuk kategori kuat.

Terbentuknya zona hambat pada sabun mandi kombucha buah nanas madu Subang dapat menghambat bakteri *Escherichia coli*. Hal ini dapat dilihat pada konsentrasi 15% memiliki diameter zona hambat 6,71 mm dengan kategori sedang. Hal ini sama dengan konsentrasi 25% yang memiliki diameter zona hambat 7,9 mm dengan kategori sedang. Berbeda dengan konsentrasi 35% (zona hambat 13,99 mm) termasuk kategori kuat. Uji ANOVA akan digunakan untuk menganalisis data penelitian *in vitro*. Uji normalitas data (untuk menghasilkan data parametrik) dan uji varians data (untuk menghasilkan data homogen) diperlukan sebelum uji ANOVA satu arah. Hasil uji normalitas disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Uji normalitas data

Jenis bakteri	Sig
<i>S. aureus</i>	0,23
<i>S. epidermidis</i>	0,22
<i>P. aeruginosa</i>	0,21
<i>E. coli</i>	0,20

Hasil uji normalitas data menunjukkan bahwa diameter zona hambat pada sediaan sabun mandi *Ananas komasus* untuk menghambat bakteri patogen gram positif dan negatif bersifat parametrik jika F tabel yang dihasilkan adalah lebih tinggi dari F hitung yang telah ditentukan sesuai dengan aturan statistik 0,05. Data dalam penelitian ini dapat dilanjutkan melalui uji variansi data pada tabel 4. Data parametrik adalah data yang berdistribusi (normal).

Tabel 4. Hasil uji varians

Jenis bakteri	Sig
<i>S. aureus</i>	0,13
<i>S. epidermidis</i>	0,12
<i>P. aeruginosa</i>	0,11
<i>E. coli</i>	0,11

Uji varian data pada tabel 4 bertujuan untuk menghasilkan data yang seragam untuk setiap konsentrasi secara keseluruhan dalam mencegah pertumbuhan bakteri uji. Konsentrasi sediaan *shower gel* yang mengandung bahan aktif *Ananas komasus* (kombuca buah nanas madu Subang) menghasilkan data yang homogen (Tabel 4). Data tersebut dapat homogen karena F_{tabel} akhir melebihi F_{hitung} . Uji ANOVA satu jalur dengan tingkat kepastian 95% dapat dilakukan (nilai F yang ditentukan selanjutnya lebih tinggi dari F_{tabel} yaitu dibawah 0,05) yang tercatat pada tabel 5.

Tabel 5. Uji ANOVA Satu Jalur

Jenis bakteri	Sig
<i>S. aureus</i>	0,04
<i>S. epidermidis</i>	0,03
<i>P. aeruginosa</i>	0,02
<i>E. coli</i>	0,01

Hasil analisis yang disajikan pada tabel 5 menunjukkan bahwa setiap F_{tabel} yang dihasilkan lebih kecil dari F_{hitung} yang telah ditetapkan sesuai dengan aturan statistik yaitu 0,05, sehingga analisis post hoc dapat digunakan (Tabel 6).

Tabel 6. Analisis *Pos Hoc*

Jenis Bakteri		Konsentrasi			Kontrol	
		15%	25%	35%	Positif	Negatif
<i>S. aureus</i>	15%	-	0,188	0,004*	0,000*	0,000*
	25%	0,188	-	0,155	0,000*	0,000*
	35%	0,004*	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*	-
<i>S. epidermidis</i>	15%	-	0,177	0,003*	0,000*	0,000*
	25%	0,177	-	0,144	0,000*	0,000*
	35%	0,006*	0,177	-	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>P. aeruginosa</i>	15%	-	0,166	0,002*	0,000*	0,000*
	25%	0,166	-	0,166	0,000*	0,000*
	35%	0,002*	0,166	-	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>E. coli</i>	15%	-	0,155	0,001*	0,000*	0,000*
	25%	0,155	-	0,155	0,000*	0,000*
	35%	0,001*	0,155	-	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 ($p < 0,05$)

Analisis *post hoc* bertujuan untuk mengidentifikasi perbedaan yang signifikan antara variabel independen untuk memberikan respon yang objektif terhadap variabel dependen. *Shower gel* (sabun mandi cair) yang mengandung *Ananas comasus* (kombucha nanas madu subang) pada konsentrasi 35% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 15% dan 25% (Tabel 6). Namun, penghambatan pertumbuhan bakteri *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *S. epidermidis*, dan *E. coli* berbeda nyata pada kontrol positif.

Uji *in vitro* menunjukkan bahwa *shower gel* yang mengandung bahan aktif *Ananas comasus* (kombucha nanas madu Subang) dapat menghambat keempat bakteri tersebut. Diameter zona penghambatan biasanya diukur dengan difusi cakram. Metode difusi cakram memiliki beberapa kelebihan yaitu sederhana, cepat, dan akurat (Pertiwi *et al.*, 2022). Hasil penelitian ditemukan *shower gel* mengandung bahan aktif kombucha *Ananas comasus* berkolerasi secara positif dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Sejalan dengan penelitian Rezaldi *et al.*, (2022), terbukti kombucha buah nanas mengandung senyawa metabolit sekunder. Selain itu, Abdillah *et al.*, (2022) menemukan ketiga senyawa metabolit sekunder berpotensi sebagai antibakteri (gram positif dan negatif).

Senyawa metabolit sekunder pada kombucha buah nanas madu subang atau *Ananas comasus* bekerja menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Penghambatan dilakukan pada proses sintesis protein, sehingga terjadinya gangguan metabolisme bakteri patogen (Rezaldi *et al.*, 2022). *Ananas comasus* mengandung flavonoid yang menghambat bakteri patogen pada tingkat sel. Hal ini dilakukan dengan mematikan protein dan enzim pada membrane sel dibakteri (Pertiwi *et al.*, 2022). Saponin mencegah pertumbuhan bakteri patogen pada tingkat sel dengan menyebabkan kerusakan struktur protein melalui pembentukan senyawa kompleks pada sel bakteri patogen melalui ikatan hidrogen (Abdilah *et al.*, 2022).

Senyawa antibakteri lebih bekerja di bakteri gram positif untuk menghasilkan diameter zona hambat rata-rata. Hal ini karena sediaan *shower gel* mengandung zat aktif fermentasi *Ananas comasus* (Kombucha nanas madu Subang) lebih cenderung membahayakan bakteri gram positif karena komponen peptidoglikannya lebih tebal dari pada bakteri

gram negatif. Sejalan dengan temuan Borkani *et al.*, (2016), dimana antibiotik lebih sensitif terhadap pertumbuhan bakteri gram positif khususnya *S. aureus*.

Penelitian yang telah dilakukan terbukti ada pengaruh konsentrasi zat aktif sangat berperan penting dalam menghasilkan zona hambat. Temuan Rezaldi *et al.*, (2022), pada konsentrasi 35% gula aren berpotensi menghambat pertumbuhan keempat bakteri tersebut. Konsentrasi ini paling baik jika dibandingkan dengan konsentrasi gula aren sebesar 15% dan 25%.

Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa sabun mandi yang mengandung konsentrasi 35% bahan aktif larutan subang madu nanas fermentasi kombucha merupakan pengobatan yang paling efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri (gram positif maupun gram negative).

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang terlibat dalam memberikan kontribusi signifikan terhadap kemajuan penelitian melalui publikasi di jurnal ini. Selain itu, kami berterima kasih kepada Dewan Editorial Jurnal Biologi Tropis karena telah menerima artikel penelitian kami.

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. DOI: <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. DOI: <https://doi.org/10.37874/mh.v3i2.446>
- Borkani, R. A., Doudi, M., & Rezayatmand, Z. (2016). Study of the Anti-Bacterial Effects of Green and Black Kombucha Teas and Their Synergetic Effect against Some Important Gram Positive Pathogens Transmitted by Foodstuff. *International Journal of Advanced Biotechnology and Research*, 7, 1741–1747. URL: <https://bipublication.com/files/201603207Monir.pdf>
- Fadhilah, F. R., Rezaldi, F., Fadillah, M. F., Fathurohim, M. F., & Setiawan, U. (2021). Narrative Review: Metode Analisis Produk Vaksin Yang Aman dan Halal Berdasarkan Perspektif Bioteknologi. *International Journal Mathla'ul Anwar of Halal Issues*, 1(1), 64-80. DOI: <https://doi.org/10.30653/ijma.202111.12>
- Fadillah, M. F., Hariadi, H., Kusumiyati, K., Rezaldi, F., & Setyaji, D. Y. (2022). Karakteristik Biokimia Dan Mikrobiologi Pada Larutan (zat)(zat)Fermentasi Kedua Kombucha Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L) Sebagai Inovasi Produk Bioteknologi Terkini. *Jurnal Biogenerasi*, 7(2), 19-34. DOI: <https://doi.org/10.30605/biogenerasi.v7i2.1765>
- Fatonah, N. S., Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., Abdilah, N. A., & Fadillah, M. F. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri *Escherichia Coli* Pada Formulasi Sediaan Sabun Cair Mandi Probiotik Dengan Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L). *AGRIBIOS*, 20(1), 27-37. DOI: <https://doi.org/10.36841/agribios.v20i1.1510>
- Fathurrohman, M. F., Rezaldi, F., Abdilah, N. A., Fadillah, M. F., & Setyaji, D. Y. (2022). Pengaruh Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Sebagai Antibakteri *Propionobacterium acne*. *SIMBIOSA*, 11(1), 16-25. DOI: <https://doi.org/10.33373/sim-bio.v11i1.4244>
- Febriana, L., Putra, R.F.X. Premihadi., Rezaldi, F., Erikania, S., Nurmaulawati, R., & Priyoto, P. (2023). Uji Daya Hambat *Propionobacterium acnes* Pada Produk Bioteknologi Farmasi Sediaan Sabun Wajah Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L), 10(1), 70-78. DOI: <http://dx.doi.org/10.47653/farm.v10i1.644>
- 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). DOI: <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i1.4470>
- 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. DOI: <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. DOI: <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. DOI: <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. *BIOSAIN TROPIS (BIOSCIENCE-TROPIC)*, 8(2), 1-17. DOI: <https://doi.org/10.33474/e-jbst.v8i2.496>
- Mutmainah, M., & Franyoto, Y. D. (2015). Formulasi Dan Evaluasi Sabun Cair Ekstrak Etanol Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Var *Rubrum*) Serta Uji Aktivitasnya Sebagai Antikeputihan. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, 12(1), 26-32. DOI: <http://dx.doi.org/10.31942/jiffk.v12i1.1399>
- 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. DOI: <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*. *Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 7(2), 57-68. DOI: <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. DOI: <https://doi.org/10.55606/klinik.v1i1.257>
- 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. DOI: <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. DOI: <http://dx.doi.org/10.52742/jgkp.v3i1.14724>
- Rezaldi, F., Fadillah, M. F., 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. DOI: <https://doi.org/10.31764/jpmb.v6i2.8472>
- 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.
- 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. *Jurnal Farmagazine*, 9(2), 21-27. DOI: <http://dx.doi.org/10.47653/farm.v9i2.608>
- Rezaldi, F., Junaedi, C., Ningtyas, R. Y., Pertiwi, F. D., Sasmita, H., Somantri, U. W., & Fathurrohman, M. F. (2022). Antibakteri *Staphylococcus Aureus* dari Sediaan Sabun Mandi Probiotik Kombucha Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L) Sebagai Produk Bioteknologi. *Jurnal Biotek*, 10(1), 36-51. DOI: <https://doi.org/10.24252/jb.v10i1.27027>

- Rezaldi, F., Sasmita, H., Somantri, U. W., & Kolo, Y. (2022). Pengaruh Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L) Sebagai Antibakteri Gram Positif-Negatif Berdasarkan Konsentrasi Gula Tropicanaslim Yang Berbeda-Beda. *Pharmaqueous: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 4(1), 80-91. DOI: <https://doi.org/10.36760/jp.v4i1.373>
- Rezaldi, F., Pertiwi, F. D., Yunita, Y., Rustini, R., & Hidayanto, F. (2022). Potensi Buah Nanas Madu Subang (*Ananas comasus*) sebagai Antibakteri Gram Positif Negatif Melalui Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Berdasarkan Konsentrasi Gula Aren Berbeda. *Biofarmasetikal Tropis*, 5(2), 119-126. DOI: <https://doi.org/10.55724/jbt.v5i2.400>
- 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. DOI: <https://doi.org/10.48048/tis.2022.5654>
- Subagiyo, A., Rezaldi, F., Ma'ruf, A., Pertiwi, F.D., Yunita, Y., Safitri, A., Rustini, R. (2022). Antibakteri *Vibrio parahaemolyticus* dan *Klebsiella pneumonia* 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. DOI: <http://doi.org/10.35799/jbcw.v2i2.43886>