

Pharmaceutical Biotechnology Products in the Form of Hand Washing Soap Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) as Antibacterial for *Salmonella thypi* and *Listeria monocytogenes*

Devita Anugrah Anggraini¹, Firman Rezaldi^{2*}, Anggita Sofianti², Irmawati Mathar³, Yuliana Kolo⁴

¹Program Studi Keperawatan, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bhakti Husada Mulia, Madiun, Indonesia;

²Program Studi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bhakti Husada Mulia, Madiun, Indonesia;

³Program Studi Rekam Medik, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bhakti Husada Mulia, Madiun, Indonesia;

⁴Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kota Kefamenanu, Nusa Tenggara Timur, Indonesia;

Article History

Received : February 17th, 2023

Revised : March 18th, 2023

Accepted : April 14th, 2023

*Corresponding Author:

Firman Rezaldi,

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

Email:

firmanrezaldi417@gmail.com

Abstract: The growth of *Salmonella thypi* and *Listeria monocytogenes* bacteria can be inhibited by butterfly pea flower kombucha. This is because telang flower kombucha has pharmacological activity so it can be developed in the pharmaceutical field. This research needs to be carried out to make hand washing soap made from an active solution of telang kombucha diffusing solution so that it can stop the growth of *Salmonella thypi* and *Listeria monocytogenes* bacteria. The research method uses laboratory experiments. The data obtained were then analyzed using One Way Analysis of Variance and post hoc. The results of the study showed that the formulation and preparation of hand washing soap with a concentration of 40% active ingredient in a solution of butterfly pea flower was able to stop the growth of both bacteria with a P value <0.05. In conclusion, these two bacteria can be inhibited with hand washing soap containing 40% of a decoction of butterfly pea flower kombucha.

Keywords: butterfly pea, biotechnology, hand wash, kombucha, pharmaceutical.

Pendahuluan

Kombucha dihasilkan dari bahan dasar berupa teh yang mengalami proses fermentasi. Kombucha dapat dihasilkan dari bahan lain salah satunya adalah bunga telang. Selama pandemi COVID-19, kombucha bunga telang berfungsi sebagai imunomodulator (Rezaldi *et al.*, 2022; Rezaldi *et al.*, 2021). Nilai gizi yang cukup tinggi ditemukan pada kombucha bunga telang, sehingga terbukti mempunyai berbagai aktivitas farmakologi (Rezaldi *et al.*, 2023; Abdilah *et al.*, 2022).

Kombucha bunga telang memiliki aktivitas farmakologi terdiri dari antibakteri (Rezaldi *et al.*, 2021; Kusumiyati *et al.*, 2022; Mu'jijah *et al.*, 2023) gram positif dan gram negatif (Fadillah *et al.*, 2022; Rochmat *et al.*,

2022). Selain itu, kombucha bunga telah berfungsi sebagai antimikroba (Puspitasari *et al.*, 2022; Agustiansyah *et al.*, 2022; Nurmaulawati *et al.*, 2022), antifungi (Rezaldi *et al.*, 2022), antioksidan (Situmeang *et al.*, 2022), dan antikanker (Taupiqurrohman *et al.*, 2022). Larutan fermentasi kombucha bunga telang mempunyai antikolesterol (Rezaldi *et al.*, 2022; Kolo *et al.*, 2022; Waskita *et al.*, 2023).

Beberapa studi tentang kombucha bunga telang telah tergambar memiliki aktivitas farmakologi baik secara *in vitro* maupun *in vivo*. Hal tersebut menyebabkan para peneliti terus menggali potensinya untuk dikembangkan dari berbagai sisi keilmuan sains terapan baik bioteknologi, pertanian, dan juga farmasi. Bahkan limbah dari kombucha

bunga telang itu sendiri berfungsi sebagai bahan baku pembuatan pupuk cair (Fathurrohman *et al.*, 2022; Rezaldi & Hidayanto, 2022; Saddam *et al.*, 2022). Kombucha bunga telang saat ini digunakan untuk pembuatan obat dan kosmetik (Rezaldi *et al.*, 2021) karena adanya antibakteri. Beberapa penelitian menemukan bahwa kombucha bunga telang berfungsi sebagai antibakteri untuk *S. thypi* (Rezaldi *et al.*, 2022) dan *L. monocytogenes* (Puspitasari *et al.*, 2022).

Potensi kombucha bunga telang berupa aktivitas farmakologi dalam mencegah pertumbuhan bakteri, membuat penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai formulasi dan sediaan sabun cuci tangan berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang sebagai produk bioteknologi (Rezaldi *et al.*, 2022) Farmasi (Rezaldi *et al.*, 2022; Febriana *et al.*, 2023; Putra *et al.*, 2023) untuk menghambat pertumbuhan bakteri *S. thypi* dan *L. monocytogenes*.

Bahan dan Metode

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian bertempat di Laboratorium UPTD Banten antara tanggal 20 Februari sampai dengan 13 Maret 2022. Jenis penelitian adalah eksperimen laboratorium. Selanjutnya, dilakukan dengan 2 perlakuan yaitu membuat sabun cuci tangan sebagai zat aktif dan menyediakan sabun cuci tangan yang tersedia secara komersial sebagai kontrol positif.

Bahan penelitian

Bahan utama yang diperlukan adalah bahan dasar dan tambahan sabun cuci tangan. Konsentrasi gula yang digunakan adalah 20%, 30% dan 40% pada larutan fermentasi kombucha bunga telang Bakteri *Salmonella thypi* dan *Listeria monocytogenes*. Media Muller Hinton Agar, Aquades steril, dan bunga telang segar.

Proses pengerjaan sabun cuci tangan kombucha bunga telang

Prosedur kerja pertama adalah mempersiapkan bahan utama dan tambahan sabun cuci tangan. Prosedur kerja kedua menimbang bahan kimia sabun cuci tangan

menggunakan cawan petri dan timbangan analitik. Prosedur kerja ketiga asam sitrat ditimbang sebanyak 3 gram dengan 4 kali pengulangan. Asam sitrat ini berfungsi sebagai penetral. Prosedur kerja yang keempat adalah menimbang karbopol yang berperan sebagai pengental. Selanjutnya, menambahkan larutan fermentasi kombucha bunga telang berbagai konsentrasi. Kelima, menimbang EDTA sebanyak 0,4 mL yang berfungsi sebagai pengkelat.

Prosedur kerja keenam adalah menimbang gliserin sebagai *emoilent* sebanyak 10 mL. Ketujuh, menimbang NLS (*Natrium Lauril Sulfat*) sebanyak 5 gram. Penambahan NLS berperan sebagai detergen. Kedelapan, menimbang BHT (Butylated Hydroxy Toluene). Kesembilan, menimbang *essence oil* sebagai pewangi dengan takaran 1 ml. Prosedur kerja yang kesepuluh yaitu bahan tambahan sabun cuci tangan ditimbang. Bahan tersebut berupa gula yang berfungsi sebagai penambah busa sebanyak 5 gram pada kedua perlakuan. Kesebelas, yoghurt ditimbang sebanyak 3 gram yang berperan sebagai pelembut. Prosedur kerja yang kedua belas yaitu bahan utama dicampurkan dalam komponen sabun cuci tangan untuk dibuat basis dan berada dalam kondisi mengental menggunakan alat *homogenizer*. Ketiga belas, mencampurkan bahan-bahan tambahan sabun cuci tangan untuk dibuat basis dan berada dalam kondisi mengental menggunakan alat *homogenizer*.

Prosedur kerja yang keempat belas yaitu bahan utama dimasukkan dan tambahan sabun cuci tangan kedalam botol dan memberikan label. Keempat belas, menuangkan larutan fermentasi kombucha bunga telang berbagai konsentrasi (20%, 30%, dan 40%) yang telah diberikan label pada prosedur kerja sebelumnya. Kelima belas, menguji pertumbuhan kedua bakteri (*Salmonella thypi* dan *Listeria monocytogenes*) (Abdilah *et al.*, 2022; Susilowati *et al.*, 2023; Halimatusyadiah *et al.*, 2022).

Formulasi dan sediaan sabun cuci tangan

Konsentrasi gula yang berbeda pada hasil penelitian sebelumnya akan menghasilkan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri uji yang berbeda-beda (Kolo *et al.*, 2022; Rezaldi *et al.*, 2022). Basis sabun cuci tangan yang dibuat

berfungsi sebagai kontrol negatif. Sementara itu, kontrol positif adalah sabun cuci tangan yang ada dipasar.

Pengujian terhadap bakteri uji

Metode yang dimanfaatkan dalam menguji suatu agen antibakteri menggunakan difusi cakram (Pertiwi *et al.*, 2022). Perlakuan ini sebagai patokan dalam penelitian sebelumnya yang telah teruji memiliki aktivitas sebagai antibakteri yang berbeda-beda (Pertiwi *et al.*, 2022). Prosedur kerja pertama adalah menguji formulasi dan sediaan sabun cuci tangan yaitu menyiapkan enam cawan petri agar 15 mililiter media *Muller Hinton Agar* (MHA) yang dituangkan ke bagian dalam setiap cawan. Prosedur kerja yang kedua dalam pengujian formulasi dan sediaan sabun cuci tangan terhadap pertumbuhan bakteri uji yaitu membiarkan media pertumbuhan yang mengandung bakteri uji sampai berada dalam kondisi padat. Prosedur kerja yang ketiga pada formulasi dan sediaan sabun cuci tangan terhadap pertumbuhan bakteri uji yaitu memasukkan lidi kapas steril dengan cara dicelupkan pada suspensi bakteri uji bagian dalam.

Prosedur kerja yang keempat pada formulasi dan sediaan sabun cuci tangan terhadap pertumbuhan bakteri uji yaitu mengusapkan bagian MHA hingga tertutup permukaannya secara rapat dan menyeluruh. Prosedur kerja yang kelima adalah *disk* yang sudah direndam pada kontrol negatif akan ditempel. Kontrol positif menggunakan sabun cuci tangan yang ada dipasar. Formulasi dan sediaan sabun cuci tangan konsentrasi gula 20%,

30%, dan 40% disediakan dalam cawan petri untuk zat aktif larutan kombucha bunga telang.

Menguji pertumbuhan bakteri pada formulasi dan sediaan sabun cuci tangan sebanyak 3 kali pengulangan pada seluruh perlakuan baik kontrol maupun non kontrol. Prosedur kerja ketujuh adalah cawan petri diinkubasi selama 24 jam pada formulasi dan sediaan sabun cuci tangan terhadap pertumbuhan bakteri uji. Pengukuran diameter zona hambat yang terbentuk pada semua perlakuan sebagai bagian dari prosedur kerja kedelapan untuk formulasi sabun dan sediaan sabun cuci tangan terhadap pertumbuhan bakteri (Ma'ruf *et al.*, 2022; Subagiyo *et al.*, 2022).

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* selama formulasi dan penyediaan sabun cuci tangan untuk menghambat pertumbuhan bakteri uji. Apabila ada perbedaan secara signifikan dalam menghambat pertumbuhan kedua bakteri, maka akan digunakan analisis *post hoc* (Ma'ruf *et al.*, 2022; Rezaldi *et al.*, 2022; Kolo *et al.*, 2022; Pertiwi *et al.*, 2022; Fathurrohman *et al.*, 2022).

Hasil dan Pembahasan

Diameter zona hambat yang dihasilkan

Pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi* dan *Listeria monocytogenes* mampu dihambat dengan menggunakan formulasi dan sediaan sabun cuci tangan berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang. Hal ini dibuktikan adanya kolerasi positif dan terbentuknya diameter zona (Tabel 1).

Tabel 1. Diameter zona hambat pada setiap perlakuan (mm)

Bakteri	Diameter zona hambat (mm)	Kontrol negatif (mm)	Kontrol positif (mm)	Rata-rata diameter zona hambat (mm) tiap konsentrasi		
				20%	30%	40%
<i>Salmonella thypi</i>	1	0	12,45	7,07	8,05	13,22
	2	0	12,50	7,15	8,08	13,25
	3	0	12,52	7,13	8,12	13,30
	Rata-rata	0	12,49	7,11	8,08	13,25
<i>Listeria monocytogenes</i>	1	0	13,50	8,18	9,06	15,21
	2	0	13,55	8,78	9,07	15,25
	3	0	13,57	8,90	9,12	15,27
	Rata-rata	0	13,54	8,82	9,08	15,24

Hasil penelitian membuktikan bahwa terdapat aktivitas farmakologi pada kombucha bunga telang sebagai antibakteri *Salmonella thypi* maupun *Listeria monocytogenes* secara *in vitro* menggunakan metode difusi cakram. Hasil penelitian ini sejalan dengan Prabawardani *et al.*, (2023) maupun Hariadi *et al.*, (2023). Metode ini mempunyai kelebihan yaitu mudah, cepat, akurat dan tidak membutuhkan peralatan khusus serta mudah dibolak balik (Pertwi *et al.*, 2022). Konsentrasi 20% membentuk zona hambar sebesar 7,11 mm sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi* dan 8,82 mm sebagai antibakteri *Listeria monocytogenes* (Tabel 1). Diameter zona hambat konsentrasi 30% adalah sebesar 8,08 mm untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi* dan 9,08 mm sebagai antibakteri *Listeria monocytogenes*.

Pertumbuhan bakteri *S. thypi* mampu dihambat pada konsentrasi 40% karena membentuk diameter zona hambat sebesar 13, 25 mm dan 15,24 mm sebagai antibakteri *Listeria monocytogenes*. Apabila konsentrasi larutan fermentasi kombucha bunga telang pada formulasi meningkat maka akan meningkat pula aktivitas farmakologis untuk menghambat pertumbuhan kedua bakteri. Hasil penelitian ini sejalan dengan Saddam *et al.*, (2022) dimana terdapat kolerasi secara positif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *B. cereus*, *S. capitis*, dan *P. dispersa*.

Hasil analisis normalitas dan varian data

Analisis dilakukan dengan menggunakan uji normalitas untuk melihat adanya data yang bersifat parametrik (Tabel 2). Selanjutnya, data akan diuji menggunakan *Analysis of Variance* satu jalur (Tabel 3). Analisis ini dilakukan untuk memperoleh data yang bersifat homogen terhadap seluruh perlakuan untuk menjawab permasalahan inti (Ma'ruf *et al.*, 2022).

Tabel 2. Hasil uji normalitas

Spesies	Sig
<i>Salmonella thypi</i>	0,32
<i>Listeria monocytogenes</i>	0,33

Hasil penelitian pada tabel 2 menunjukkan bahwa data bersifat parametrik dengan nilai $P < 0,05$. Hasil yang sama diperoleh Fathurrohman *et al.*, (2022) dan Rezaldi *et al.*, (2022). Oleh karena itu, dapat disimpulkan data tersebar atau terdistribusi secara normal serta dapat dilakukan uji varian data (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil analisis varian data

Spesies	Sig
<i>Salmonella thypi</i>	0,40
<i>Listeria monocytogenes</i>	0,42

Hasil analisis tabel 3 membuktikan data bersifat homogen dengan nilai $P < 0,05$. Artinya data yang diperoleh bersifat homogen pada seluruh perlakuan sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Hasil penelitian ini didukung oleh Fathurrohman *et al.*, (2022) dan Rezaldi *et al.*, (2022). Selanjutnya, data akan dianalisis menggunakan ANOVA satu jalur disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis ANOVA satu jalur

Spesies	Sig
<i>Salmonella thypi</i>	0,03
<i>Listeria monocytogenes</i>	0,01

Hasil analisis *one way* ANOVA diperoleh bahwa nilai $P < 0,05$. Hasil penelitian ini sejalan dengan Kusumiyati *et al.*, (2022) dan Mu'jijah *et al.*, (2023). Hasil analisis menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan baik kontrol maupun *treatment*, selanjutnya dilakukan analisis *pos hoc* (Tabel 5).

Tabel 5. Data hasil analisis menggunakan *pos hoc* pada setiap perlakuan

Spesies		Konsentrasi			Kontrol	
		20%	30%	40%	Positif	Negatif
<i>Salmonella thypi</i>	20%	-	0,177	0,003*	0,000*	0,000*
	30%	0,177	-	0,166	0,000*	0,000*
	40%	0,003*	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>Listeria</i>	20%	-	0,177	0,003*	0,000*	0,000*

<i>monocytogenes</i>	30%	0,177	-	0,144	0,000*	0,000*
	40%	0,003*	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*	-
Keterangan:						
*: Ada perbedaan bermakna (p<0,05)						

Sabun cuci tangan berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang konsentrasi 20% dan 30% tidak berbeda nyata untuk menghambat kedua pertumbuhan bakteri sebagai produk bioteknologi (Tabel 5). Namun, berbeda nyata terhadap konsentrasi 40% sebagai antibakteri *S. thypi* maupun *L. monocytogenes*. Oleh karena itu, konsentrasi 20% dan 30% berbeda nyata dengan konsentrasi 40%. Hal ini disebabkan konsentrasi 40% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. thypi* dan *L. monocytogenes* berbeda nyata

Penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas farmakologi kombucha bunga telang secara *in vitro* mampu menghambat pertumbuhan kedua bakteri uji meningkat dengan meningkatnya konsentrasi bahan aktif. Hasil penelitian ini sejalan dengan Halimatusyadiah *et al.*, (2022) dimana penghambat pertumbuhan *S. epidermidis*, *V. parahaemolyticus*, dan *E. coli* yang paling efektif adalah konsentrasi 40%. Hasil penelitian Susilowati *et al.*, (2023) juga mendukung bahwa pertumbuhan bakteri *S. capitis*, *B. cereus*, dan *P. dispersa* dapat dihentikan dengan konsentrasi 40% larutan fermentasi kombucha bunga telang. Berbicara mengenai kombucha bunga telang sebagai imunomodulator (Oktavia *et al.*, 2021) dan produk bioteknologi konvensional (Rezaldi *et al.*, 2022) dapat dikembangkan untuk bahan aktif kosmetik, karena telah teruji secara farmakologi khususnya *in vitro* serta mampu menghambat pertumbuhan bakteri, mikroba dan fungi patogen.

Senyawa metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antibakteri dapat ditemukan pada kombucha bunga telang. Senyawa tersebut antara lain alkaloid, saponin, dan flavonoid. Alkaloid berfungsi untuk menghambat sintesis protein, zat ini dapat berperan sebagai antibakteri, mengganggu metabolisme bakteri patogen. Senyawa flavonoid berfungsi sebagai antibakteri karena mampu menonaktifkan protein dan enzim pada membrane sel bakteri. Melalui ikatan hidrogen, senyawa saponin pada

sel bakteri patogen menyintesis senyawa kompleks sehingga menyebabkan kerusakan struktur protein (Subagiyo *et al.*, 2022).

Kesimpulan

Pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi* dan *Listeria monocytogenes* mampu dihambat dengan menggunakan sabun cuci tangan berbahan aktif larutan kombucha bunga telang. Hal ini dibuktikan adanya korelasi positif sebagai antibakteri. Cara terbaik untuk menghentikan pertumbuhan kedua bakteri uji tersebut adalah dengan menggunakan sabun tangan dengan konsentrasi 40% pada formulasi dan sediaannya.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada mitra atas kerjasama dalam membantu proses penelitian, baik dalam bentuk bantuan moral maupun materil.

Referensi

- 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. DOI: <https://doi.org/10.37874/mh.v3i2.446>
- 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>
- 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 (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>
- Fathurrohman, M. F., Hidayanto, F., Rezaldi, F., Kolo, Y., & Kusumiyati, K. (2022). Halal Biotechnology On Fermentation And Liquid Fertilizer Preparation From Kombucha Waste Of Tecablwe Waste In Increasing Eggplant (*Solanum molengena*) GROWTH. *International Journal Mathla'ul Anwar of Halal Issues*, 2(2), 85-92. URL: <https://journal.halalunmabanten.id/index.php/ijma/article/view/66>
- 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/simbio.v11i1.4244>
- 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. DOI: <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 *Propionobacterium acnes* pada Produk Bioteknologi Farmasi Sediaan Sabun Wajah Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L). *Jurnal Farmagazine*, 10(1), 70-78. DOI: <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. DOI: <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). DOI: <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i1.4470>
- 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>
- 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.
- 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.
- 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'jjah, 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>
- 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). *Jurnal Ilmiah Farmasi Attamru (JIFA)*, 3(2), 1-16.
- Oktavia, S., Novi, C., Handayani, E. E., Abdilah, N. A., Setiawan, U., & Rezaldi, F. (2021). Pelatihan Pembuatan Immunomodulatory Drink Kombucha untuk Meningkatkan Perekonomian Masa New Normal pada Masyarakat Desa Majau dan Kadudampit Kecamatan Saketi Kabupaten Pandeglang, Banten. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 6(3), 716-724. DOI: <https://doi.org/10.30653/002.202163.811>
- Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., & Puspitasari, R. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *BIOSAIN TROPIS*, 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>
- 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., 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., Taupiqurrohman, O., Fadillah, M. F., Rochmat, A., Humaedi, A., & Fadhilah, F. (2021). Identifikasi Kandidat

- Vaksin COVID-19 Berbasis Peptida dari Glikoprotein Spike SARS CoV-2 untuk Ras Asia secara In Silico. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*, 10(1), 77-85. <https://doi.org/10.22435/jbmi.v10i1.5031>
- 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., Fadillah, M. F., Abdilah, N. A., & Meliyawati, M. (2022). Potensi Kombucha Bunga Telang Sebagai Himbuan 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/klinik.v1i2.381>
- Rezaldi, F., Setiawan, U., Kusumiyati, K., Trisnawati, D., Fadillah, M. F., & Setyaji, D. Y. (2022). Bioteknologi kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea* L) dengan variasi gula stevia sebagai antikolesterol pada bebek pedaging. *Jurnal Dunia Farmasi*, 6(3), 156-169. <https://doi.org/10.33085/jdf.v6i3.5279>
- 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., & Hidayanto, F. (2022). Potensi Limbah Fermentasi Metode Bioteknologi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Sebagai Pupuk Cair Terhadap Pertumbuhan Cabai Rawit (*Capsium frutescens* L. Var Cengek). *JURNAL PERTANIAN CEMARA*, 19(2), 79-88. <https://doi.org/10.24929/fp.v19i2.2239>
- 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., Fathurrohim, 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., 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. <https://doi.org/10.55724/jbt.v5i2.400>
- 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., Agustiansyah, L. D., Safitri, E., Oktavia, S., & Novi, C. (2022). Antifungi *Candida albicans*, *Aspergillus 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.
- 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>
- 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., Fathurrohman, M. F., Rezaldi, F., Kolo, Y., & Hidayanto, F. (2022). Pengaruh Limbah Fermentasi Metode Bioteknologi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Sebagai Pupuk Cair Terhadap Pertumbuhan Tomat (*Lycopersicon esculantum* L). *AGRIBIOS*, 20(2), 179-186. <https://doi.org/10.36841/agribios.v20i2.2291>
- Saddam, A., Rezaldi, F., Ma'ruf, A., Pertiwi, F. D., Suyanto, 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>
- 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. <http://doi.org/10.35799/jbcw.v2i2.43886>
- 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>
- Taupiqurrohman, O., Rezaldi, F., Fadillah, M.F., Amalia, D., & Suryani, Y. (2022). Anticancer potency of dimethyl 2-(2-hydroxy-2-methoxypropylidene) 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>