

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*

Arikha Ayu Susilowati¹, Rina Nurmaulawti², Firman Rezaldi³

^{1,2,3} Program Studi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan, Bhakti Husada Mulia, Madiun, Jawa Timur, Indonesia

Abstract. *Pharmaceutical biotechnology products in the form of hand washing soap with an active ingredient of telang flower kombucha fermented solution have the potential to inhibit the growth of Staphylococcus capitis, Bacillus cereus, and Pantoea dispersa bacteria. The aim of this study was to formulate and prepare hand washing soap with an active ingredient in a solution of seagrass kombucha fermentation to inhibit the growth of Staphylococcus capitis, Bacillus cereus, and Pantoea dispersa. This research is an experimental laboratory by making 4 hand washing soap preparations, which consist of a hand washing soap base without an active substance. Hand washing soap base added to a solution of fermented butterfly pea flower kombucha at a sugar concentration of 20%, 30%, and 40%. Disc diffusion is a method used to calculate the average diameter of the inhibition zone for the three tested bacterial growth. The research data obtained were analyzed through one way ANOVA and post hoc analysis. The results of the ANOVA test proved that the obtained p value <0.05, which means that there were significant differences in the three treatment groups in inhibiting the growth of the three test bacteria. The post hoc analysis results also proved that 40% concentration was the best concentration in inhibiting the growth of the three tested bacteria, namely 18.34 mm (S. capitis/strong), 16.39 mm (B. cereus/strong), and 13.33 mm (P. disperse/strong).*

Keywords: *Antibacterial, Hand Washing Soap, Telang Flower Kombucha*

Abstrak. Produk bioteknologi farmasi berupa sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang berpotensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus capitis*, *Bacillus cereus*, dan *Pantoea dispersa*. Penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi dan sediaan sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang untuk menghambat pertumbuhan *Staphylococcus capitis*, *Bacillus cereus*, dan *Pantoea dispersa*. Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium dengan membuat 4 sediaan sabun cuci tangan yaitu terdiri dari basis sabun cuci tangan tanpa zat aktif. Basis sabun cuci tangan yang ditambahkan larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi gula 20%, 30%, dan 40%. Difusi cakram merupakan metode yang digunakan untuk menghitung rata-rata diameter zona hambat terhadap ketiga pertumbuhan bakteri uji. Data hasil penelitian yang diperoleh dianalisis melalui ANOVA satu jalur dan analisis pos hoc. Hasil uji ANOVA membuktikan bahwa diperoleh nilai $p < 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan secara bermakna pada ketiga kelompok perlakuan dalam menghambat ketiga pertumbuhan

Received November 30, 2022; Revised Desember 31, 2022; Acepted: Januari 05, 2023

* Arikha Ayu Susilowati

bakteri uji. Hasil analisis pos hoc telah membuktikan pula bahwa konsentrasi 40% merupakan konsentrasi terbaik dalam menghambat ketiga pertumbuhan bakteri uji yaitu 18,34 mm (*S. capitis*/kuat), 16,39 mm (*B. cereus*/kuat), dan 13,33 mm (*P. dispersa*/kuat).

Kata kunci: Antibakteri, Sabun Cuci Tangan, Kombucha Bunga Telang.

LATAR BELAKANG

Fermentasi kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea L*) merupakan salah produk bioteknologi konvensional dalam bentuk sediaan minuman teh probiotik yang berperan penting dalam meningkatkan sistem daya tahan tubuh. Terutama di era pandemi Covid-19 ini. Sediaan minuman probiotik tersebut telah terbukti memiliki potensi sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*. Antibakteri *Vibrio cholera* dan *Salmonella thypi*. Antimikroba pada spesies *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus hominis*, *Trycophyton rubrum*, dan *Trycophyton mentagrophytes*. Antifungi *Malasezia furfur*, *Pitosporum ovale*, *Candida albicans*, dan *Aspergillus fumigatus*.

Manfaat lain dari fermentasi kombucha bunga telang selain sebagai sumber antibakteri bermanfaat juga sebagai sumber antikolesterol. Minuman yang kaya manfaat ini dapat dimanfaatkan pula pada bidang farmasi terutama sediaan kosmetik yaitu sabun cuci tangan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus capitis*, *Bacillus cereus*, dan *Pantoea dispersa*. Hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Saddam et al (2022) telah terbukti bahwa kombucha bunga telang pada konsentrasi gula 40% merupakan konsentrasi yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus capitis*, *Bacillus cereus*, dan *Pantoea dispersa* melalui metode difusi cakram. Hasil penelitian yang selaras telah dilakukan oleh Kolo et al., (2022) telah menyatakan bahwa sediaan sabun mandi cair yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 40% merupakan konsentrasi yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus capitis*, *Bacillus cereus*, dan *Pantoea dispersa* melalui metode difusi cakram.

Kombucha bunga telang secara kualitatif mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder dari golongan alkaloid, flavonoid, dan juga saponin yang masing-masing memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen baik dari kelompok bakteri gram positif maupun negatif. Penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi dan sediaan sabun cuci tangan yang berbahan aktif dari larutan fermentasi kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea* L) pada konsentrasi zat aktif 20%, 30%, dan 40% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus capitis*, *Bacillus cereus*, dan juga *Pantoea dispersa*. Hasil penelitian sebelumnya telah terungkap atau terbukti bahwa sediaan minuman probiotik berupa larutan fermentasi kombucha bunga telang dapat dimanfaatkan sebagai sediaan kosmetik, minuman probiotik yang berpotensi sebagai sumber antioksidan, minuman probiotik yang berpotensi sebagai sumber antikanker. Sediaan pupuk cair organik dalam menunjang pertumbuhan tanaman komoditas hortikultura.

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan membuat 4 sediaan sabun cuci tangan yang terdiri dari basis sabun cuci tangan sebagai kontrol negatif (tanpa zat aktif). Basis sabun cuci tangan yang ditambahkan larutan fermentasi kombucha bunga telang dengan konsentrasi 20%. Basis sabun cuci tangan yang ditambahkan larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 30%. Basis sabun cuci tangan yang ditambahkan larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 40%.²² Penelitian ini dilakukan dilaboratorium UPTD Pengujian dan Penerapan Mutu Hasil Perikanan (PPMHP) Provinsi Banten.

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah beaker glass, corong, timbangan analitik, cawan petri, kalkulator, spatula, aluminium foil, tisu, botol sabun, tabung reaksi, oase, pipet tetes, autoklav, kompor gas, oven, kertas koran, label nama, spidol, jangka sorong analitik, pH meter, dan homogenizer.

Bahan

Bahan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bunga telang segar yang diperoleh dari kampung Pekuncen, Desa Ciwedus, Kota Cilegon, Banten. Scoby dan baby scoby yang diperoleh dari Rumah Fermentasi Tangerang, Banten. Bakteri uji yang terdiri dari *Staphylococcus capitis*, *Bacillus cereus*, dan *Pantoea dispersa*. Media Muller Hinton Agar (MHA). Bahan-bahan utama dan tambahan pada sediaan sabun cuci tangan yang terdapat pada tabel 1. Larutan fermentasi kombucha bunga telang dengan konsentrasi gula pasir putih 20%, 30%, dan 40%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sediaan sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 20%, 30%, dan 40% telah menerangkan bahwa hasil yang berkolerasi secara positif dapat membuktikan sebagai antibakteri pada spesies *Staphylococcus capitis*, *Bacillus cereus*, dan *Pantoea dispersa* yang terlampir pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel I. Pengukuran Rata-Rata Diameter Zona Hambat Yang Sudah Terbentuk dari media MHA (Muller Hinton Agar).

Jenis Bakteri	Diameter zona hambat (mm)	Kontrol negatif (mm)	kontrol positif (mm)	Diameter zona hambat setiap Konsentrasi Sabun Cuci Tangan Kombucha Bunga Telang(mm)		
				20%	30%	40%
<i>Staphylococcus capitis</i>	I	0	17,45	8,25	9,05	18,23
	II	0	17,56	8,60	9,13	18,26
	III	0	18,00	8,76	9,17	18,53
	Rata-rata	0	17,67	8,53	9,11	18,34
<i>Bacillus cereus</i>	I	0	15,50	7,25	8,05	16,25
	II	0	15,52	7,30	8,07	16,31
	III	0	15,60	7,35	8,15	16,39
	Rata-rata	0	15,54	7,30	8,09	16,31
<i>Pantoea dispersa</i>	I	0	11,78	6,22	7,21	13,23
	II	0	11,80	6,25	7,26	13,25
	III	0	11,82	6,30	7,38	13,45
	Rata-rata	0	11,80	6,25	7,28	13,33

Tabel II. Uji Anova Satu Jalur

Uji One Way Anova	Sig
<i>Staphylococcus capitis</i>	0,03
<i>Bacillus cereus</i>	0,02
<i>Pantoea dispersa</i>	0,01

Berdasarkan tabel 2 diatas mengenai uji ANOVA satu jalur telah diterangkan bahwa perlakuan kelompok pada sediaan sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang dengan nilai P masing-masing $<0,05$ dimana nilai rata-rata diantara perlakuan kelompok mempunyai perbedaan secara bermakna, sehingga dapat untuk dilakukan uji lanjut dengan analisis pos hoc pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel III. Uji Pos Hoc

		20%	30%	40%	Kontrol Positif	Kontrol Negatif
<i>Staphylococcus capitis</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>Bacillus cereus</i>	20%	-	0,666	0,006*	0,000*	0,000*
	30%	0,666	-	0,333	0,000*	0,000*
	40%	0,006*	0,666	-	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>Pantoea dispersa</i>	20%	-	0,555	0,005*	0,000*	0,000*
	30%	0,555	-	0,222	0,000*	0,000*
	40%	0,005*	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*	-

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

Tabel 1 membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi sediaan sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea* L), terlihat semakin tinggi kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus capitis*, *Bacillus cereus*, dan *Pantoea dispersa* sebagai bakteri uji. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rezaldi et al (2022) yang menyatakan bahwa konsentrasi 40% pada sediaan sabun mandi cair yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang merupakan konsentrasi yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 15,50 mm dan masuk kategori kuat. Hasil Penelitian yang mendukung pun telah dilakukan oleh Fatonah et al (2022) yang menyatakan bahwa konsentrasi 40% pada sediaan sabun mandi yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang merupakan konsentrasi terbaik dalam

menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 11,60 mm dan masuk dalam kategori kuat.²⁵

Hasil penelitian ini telah menunjukkan bahwa larutan fermentasi kombucha bunga telang mempunyai potensi sebagai antibakteri gram positif maupun negatif.³ Sebagai antifungi⁹ dan juga antimikroba⁸ sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan aktif kosmetik. Hasil penelitian yang mendukung yaitu telah dilakukan oleh Ma'ruf et al., (2022) yang menunjukkan bahwa konsentrasi 40% pada sediaan sabun mandi kombucha bunga telang merupakan konsentrasi yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan fungi spesies *Candida albicans* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 20,52 mm.²⁴ Hasil penelitian yang mendukung telah dilakukan oleh Pamungkas et al., (2022) yang membuktikan bahwa sabun mandi cair yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 40% merupakan perlakuan terbaik dalam menghambat fungi patogen pada spesies *Trycophyton rubrum* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 17,70 mm dan *Trycophyton mentagrophytes* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 17,78 mm.²⁷

Larutan fermentasi kombucha bunga telang dengan konsentrasi gula yang berbeda-beda sangat mempengaruhi dalam menghambat pertumbuhan bakteri dan juga terlihat pula dalam pemanfaatannya sebagai bahan aktif kosmetik.²⁸ Penelitian sebelumnya yang telah menggunakan ketiga bakteri uji ini yaitu pada spesies *Staphylococcus capitis*, *Bacillus cereus*, dan juga *Pantoea dispersa* telah dilakukan oleh Saddam et al., (2022) yang menyatakan bahwa konsentrasi gula 40% pada fermentasi kombucha bunga telang merupakan konsentrasi yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus capitis* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 17,25 mm (kuat). *Bacillus cereus* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 14,86 (kuat). *Pantoea dispersa* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 12,24 mm (kuat)¹³, sehingga selain berfungsi sebagai minuman probiotik secara fungsional dalam meningkatkan sistem imun²⁹ dapat juga dikembangkan sebagai bahan aktif kosmetik.

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Kolo et al., (2022) telah membuktikan bahwa sabun mandi cair yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 40% merupakan konsentrasi yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus capitis* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 18,78 mm (kuat). *Bacillus cereus* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah 15,20 mm (kuat). *Pantoea dispersa* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 13,52 mm (kuat).

Tabel 2 diatas telah membuktikan bahwa masing-masing perlakuan sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 20%, 30%, dan 40% bersamaan dengan pembanding (kontrol negatif berupa basis sabun cuci tangan tanpa zat aktif maupun positif berupa sabun cuci tangan yang telah beredar dipasaran) berdasarkan uji ANOVA satu jalur telah teruji memiliki nilai masing-masing $P < 0,05$, sehingga dapat dilakukan pengujian analisis lanjut dalam bentuk analisis *post hoc*.

Tabel 3 diatas mengenai analisis lanjut berupa uji *post hoc* telah menerangkan bahwa sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 20% tidak berbeda nyata pada sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 30%. Namun berbeda nyata pada sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 40% dalam menghambat ketiga pertumbuhan bakteri uji yaitu *Staphylococcus capitis*, *Bacillus cereus*, dan juga *Pantoea dispersa*. Sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 30% berbeda nyata dengan sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 40%. Namun tidak berbeda nyata dengan sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang dengan konsentrasi 20% dalam menghambat ketiga pertumbuhan bakteri uji yaitu *Staphylococcus capitis*, *Bacillus cereus*, dan *Pantoea dispersa*. Konsentrasi 40% pada fermentasi kombucha bunga telang dalam bentuk sediaan sabun cuci tangan kombucha bunga telang berbeda nyata dengan sabun cuci tangan kombucha bunga telang pada konsentrasi 20% dan 30% dalam menghambat ketiga pertumbuhan bakteri uji. Namun tidak berbeda nyata dengan sabun cuci tangan yang beredar dipasaran sebagai kontrol positif.

Hasil penelitian ini telah membuktikan bahwa sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang merupakan konsentrasi yang terbaik dalam menghambat ketiga pertumbuhan bakteri uji dibandingkan dengan dua perlakuan lainnya maupun kedua pembandingnya baik basis sabun cuci tangan (tanpa zat aktif) sebagai kontrol negatif maupun pada sabun cuci tangan yang telah beredar dipasaran sebagai kontrol positif. Hal tersebut disebabkan karena kombucha bunga telang telah terbukti secara kualitatif memiliki senyawa metabolit sekunder dari golongan alkaloid, flavonoid, maupun saponin yang masing-masing mempunyai potensinya dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen baik gram positif maupun negatif.⁵

Golongan metabolit sekunder pada kombucha bunga telang berupa alkaloid yang memiliki potensi sebagai antibakteri yaitu dengan cara menghambat sintesis enzim, protein, hingga terjadinya suatu gangguan pada metabolisme bakteri patogen.³² Golongan metabolit sekunder pada kombucha bunga telang berupa flavonoid yang mempunyai kemampuan sebagai antibakteri adalah menginaktivasi protein maupun enzim pada bagian membran sel bakteri patogen.³³ Golongan metabolit sekunder pada kombucha bunga telang dalam bentuk saponin yang bekerja dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen yaitu melalui sintesis senyawa kompleks pada sel bakteri patogen yang terbentuk dengan bantuan ikatan hidrogen sehingga mengakibatkan protein terutama pada bagian strukturnya menjadi rusak dan berpotensi dalam mempengaruhi kestabilan pada membran sel.

Hasil penelitian ini telah terbukti bahwa bakteri gram positif memiliki nilai rata-rata zona hambat dari suatu agen antibakteri yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan bakteri gram negatif. Hal tersebut dapat dikarenakan dinding sel bakteri gram positif lebih tipis jika dibandingkan dengan bakteri gram negatif, sehingga lebih mudah diganggu bahkan dirusak oleh senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Borkani et al (2016) yang menyatakan bahwa kombucha memiliki potensi tertinggi pada bakteri *Staphylococcus aureus*.³⁴ Hal tersebut dikarenakan sensitivitas suatu agen antibakteri cenderung lebih tinggi pada bakteri gram positif bila dibandingkan dengan bakteri gram negatif. Dinding sel bakteri gram negatif lebih sulit untuk ditembus atau dirusak oleh suatu senyawa yang bersifat sebagai antibakteri.

Pada penelitian ini dapat terbukti bahwa sediaan sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang cenderung lebih menghasilkan rata-rata diameter zona hambat yang lebih tinggi pada dua bakteri uji berupa bakteri gram positif yaitu pada spesies *Staphylococcus capitis* dan *Bacillus cereus* dibandingkan dengan bakteri gram negatif yaitu *Pantoea dispersa*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian yang telah diperoleh dapat disimpulkan bahwa sabun cuci tangan yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 40% merupakan konsentrasi yang terbaik dalam menghambat ketiga pertumbuhan bakteri uji yaitu *Staphylococcus capitis*, *Bacillus cereus*, dan *Pantoea dispersa*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ini disampaikan kepada seluruh Author yang telah memberikan waktu nya dari awal sampai selesai penelitian dan publikasi jurnal ini.

DAFTAR REFERENSI

- Rezaldi, F., Fadillah, M.F., Mu'jjah, 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., 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., Ningtyas, R. Y., Anggraeni, S. D., Ma'ruf, A., Fatonah, N. S., Pertiwi, F. D., Fitriyani, F., A. L. D., US, S., Fadillah, M. F., & Subekhi, A. I. (2021). PENGARUH METODE BIOTEKNOLOGI FERMENTASI KOMBUCHA BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L) SEBAGAI ANTIBAKTERI GRAM POSITIF DAN NEGATIF. Jurnal Biotek, 9(2), 169-185. <https://doi.org/10.24252/jb.v9i2.25467>

- 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>
- Abdilah, N. A., Rezaldi, F., Kusumiyati, K., Sasmita, H., & Somantri, U. W. (2022). Aktivitas Antibakteri Kombucha Bunga Telang (Clitoria ternatea L) yang Difermentasi Dengan Gula Aren Pada Konsentrasi Berbeda. *Tirtayasa Medical Journal*, 1(2), 29-39. <http://dx.doi.org/10.52742/tmj.v1i2.15139>
- 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., 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>
- 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>
- 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, Pitosprorum 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>
- 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., 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>

- 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>
- 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. *Pharmaceutical and Clinical Journal of Nusantara (PCJN)*, 1 (1), 01-11. <https://nusantarascientificjournal.com/index.php/pcjn/article/view/1>
- 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>
- 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>
- 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>
- 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>
- 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>
- 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>
- 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., 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., Sasmita, H., Somantri, U. W., Kolo, Y., & Meliyawai, M. (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. <https://doi.org/10.36760/jp.v4i1.373>
- 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>
- Rezaldi, F., Junaedi, C., Ningtias, R. Y., Pertiwi, F. D., Sasmita, H., Somantri, U. W., & Fathurrohim, 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. <https://doi.org/10.24252/jb.v10i1.27027>
- FATONAH, Nisa Siti et al. UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *ESCHERICHIA COLI* PADA FORMULASI SEDIAAN SABUN CAIR MANDI PROBIOTIK DENGAN METODE BIOTEKNOLOGI FERMENTASI KOMBUCHA BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea L*). *AGRIBIOS*, [S.l.], v. 20, n. 1, p. 27. <https://doi.org/10.36841/agribios.v20i1.1510>
- 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>
- 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. <https://doi.org/10.36760/jp.v4i1.385>
- 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. <https://doi.org/10.30653/002.202163.811>

- Rezaldi, F., Maruf, A., Pertiwi, F. D., Fatonah, N. S., Ningtias, R. Y., Fadillah, M. F., Sasmta, 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>
- Abdilah, N. A., Mu'jjah, 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>
- Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., & Puspitasari, R. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *BIOSAIN TROPIS (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>
- 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. <https://bipublication.com/files/201603207Monir.pdf>
- 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. <https://doi.org/10.35799/jbcw.v2i2.43886>