

Telang Flower Kombucha Hand Wash Soap as a Pharmaceutical and Antibacterial Biotechnology Product isolated from Cilegon Coconut Market Vegetable Waste

Firman Rezaldi^{1*}, Ratna Fitry Yenny², Vevi Maritha³, Muhammad Andry⁴,
Barolym Tri Pamungkas⁵

^{1*} Medical Laboratory Technology Study Program, Seventeen College of Health Sciences, Karanganyar, Central Java, Indonesia

² Department of Agroecotechnology, Faculty of Agriculture, Sultan Ageng Tirtayasa University, Serang Regency, Banten, Indonesia

³ Pharmacy Study Program, Faculty of Science and Health Sciences, PGRI University, Madiun, East Java, Indonesia

⁴ Pharmaceutical Chemistry Study Program, Faculty of Pharmacy, Helvetia Health Institute, Medan, North Sumatra, Indonesia

⁵ Departement of Pharmacist, Faculty of Pharmacy, Mulawarman University, East Kalimantan, Indonesia

Email: firmanrezaldi890@gmail.com

ABSTRACT

Vegetable waste that is widely distributed in the Cilegon Banten coconut market contains pathogenic bacteria including Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes, Salmonella thypi, and Escherichia coli. These pathogenic bacteria have the potential to cause extraordinary events (KLB), especially food poisoning. The appeal for vegetable waste managers at the Cilegon Banten coconut market to inhibit the growth of pathogenic bacteria is to adopt a clean lifestyle by diligently washing hands with antibacterial hand washing soap after disposal of widely exposed vegetable waste along with a mixture of other infectious waste. Hand washing soap with the active ingredient telang flower kombucha in this study correlated positively in inhibiting the growth of four pathogenic bacteria. Research results have proven that hand washing soap at a concentration of 40% is the best antibacterial treatment.

Keywords: Butterfly pea, Coconut market, Hand washing soap, Kombucha, Vegetable waste.

1. Pendahuluan

Pasar kelapa merupakan salah satu tempat transaksi jual beli produk pertanian maupun peternakan yang terletak dikota Cilegon, Provinsi Banten. Aneka produk pertanian yang terdapat ditempat tersebut meliputi produk produk tanaman yang berasal dari komoditas hortikultura seperti buah-buahan, bunga, obat-obatan, perkebunan, dan sayuran. Sayuran yang terdapat dipasar kelapa dalam kondisi yang tidak segar seperti permintaan konsumen menyebabkan produk yang tidak layak jual, sehingga sering menjadi limbah yang tersebar secara luas.

Limbah sayuran yang tersebar secara luas dan berceceran pada tempat pembuangan sampah menyebabkan hadirnya pertumbuhan bakteri patogen yang berpotensi sebagai penyebab KLB (Kejadian Luar Biasa). KLB disisi lain dapat menyebabkan keracunan pangan yang ditandai dengan gejala klinis seperti diare, mual, muntah, sakit perut, dehidrasi, dan sakit kepala. Bakteri patogen yang berkontribusi cukup

tinggi sebagai penyebab KLB meliputi *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum*, *Escherichia coli*, *Salmonella thypi*, dan *Staphylococcus aureus* (Apriliansyah et al., 2022).

Bakteri gram positif berupa spesies *Bacillus cereus* merupakan penyebab KLB Keracunan Pangan (KP) sebesar 26,6% yang terjadi kasusnya di Indonesia pada agen mikrobiologi yang telah diketahui menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (2020). Kasus KP yang terjadi di Amerika Serikat mencapai 63.400 dalam setiap tahun dan telah dilaporkan menyebabkan KLB di Uni Eropa sebesar 6.221 kasus KLB yang telah terjadi pada tahun 2014 sampai dengan 2016 (Carroll et al., 2019; Qu et al., 2021). Jenis-jenis makanan yang berpotensi dapat tercemar oleh bakteri *Bacillus cereus* salah satunya adalah produk sayuran yang tercemar dari lahan pertanian baik melalui proses pengolahan maupun tanpa proses pengolahan (Bintsis, 2017; Tewari & Abdullah, 2015).

Bakteri gram positif berupa *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu spesies penyebab KLB KP yang dapat ditemukan dari produk bahan pangan meliputi susu, keju, coklat, daging ikan, produk siap saji, ayam setengah matang, daging babi, daging sapi, kue tradisional, roti, kentang, dan telur. Potensi dalam menyebabkan infeksi relatif cukup cepat yaitu antara 3 sampai dengan 5 jam pasca menelan makanan yang telah tercemar. Hal tersebut menyebabkan toksin berupa *Staphylococcal enterotoxin* (SEs) yang berpotensi mengalami peningkatan seiring dengan waktu pada masa inkubasi yaitu sekitar 1 sampai dengan 7 jam pasca terpapar. Mayoritas keracunan dapat disembuhkan dalam waktu 1 hingga 2 hari pasca onset, walaupun dapat menjadi kondisi yang parah bagi bayi, orang tua, dan pasien yang mengalami gangguan sistem kekebalan tubuh (Kadariya et al., 2014; Le et al., 2021; Mourenza et al., 2021; Pal et al., 2022).

Bakteri gram positif lainnya yang berpotensi dalam menyebabkan KLB KP yaitu berasal dari spesies *Clostridium spp.* Produk olahan makanan yang berpotensi untuk dicemarinya meliputi makanan yang terkemas dalam kaleng baik berupa daging, produk makanan laut, makanan dengan kadar asam yang rendah, permukaan sayuran maupun buah-buahan. Gejala yang disebabkan oleh spesies *Clostridium botulinum* meliputi vertigo, penglihatan cenderung kabur, hilangnya refleks cahaya, berbicara cadel, kesulitan dalam menelan, kondisi mulut selalu kering, diare, mual, menurunnya kekuatan otot, dan terjadinya kelumpuhan otot termasuk yang berhubungan dengan otot pada sistem pernapasan. Gejala gejala yang ditimbulkan oleh *Clostridium perfringens* meliputi sakit perut yang menyebar, diare yang berair walaupun tidak berdarah, muntah, kemudian gejala beratnya meliputi gangren gas, dan sepsis perut. Waktu timbul gejala sekitar 18 sampai dengan 36 jam bagi spesies *C. botulinum* dan 6 sampai dengan 24 jam bagi spesies *C. perfringens* (Fu et al., 2022; Lúquez et al., 2021; Rao, 2021).

Bakteri gram negatif lainnya yang turut berkontribusi dalam menyebabkan KLB KP salah satunya adalah *Salmonella spp.* Produk makanan yang berpotensi untuk dicemari nya meliputi daging sapi, daging ayam, keju yang terbuat dari susu tanpa proses pasteurisasi, biji kering, dan produk hortikultura segar seperti apel, melon, mangga, selada, ketumbar, tomat, melon, jus jeruk, dan seledri. Gejala yang ditimbulkan oleh bakteri gram negatif ini diantaranya adalah *Salmonellosis* dan tifoid. Waktu timbul gejala sekitar 6 sampai dengan 72 jam (Crump et al., 2015). *Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri gram negatif juga yang berkontribusi cukup tinggi dalam menyebabkan KLB KP. Produk makanan yang berpotensi untuk dicemari nya meliputi produk segar maupun mentah seperti sayuran hijau yang ditanam dalam kondisi lingkungan terbuka, *hamburger*, produk susu tanpa melalui proses pasteurisasi, serta makanan siap saji. Gejala gejala yang ditimbulkan oleh bakteri *E. coli* meliputi diare berair, mual, muntah, demam, disentri, menggigil, tinja berdarah, kram perut, dan diare berdarah. Waktu gejala yang timbul adalah sekitar 6 sampai dengan 96 jam (Popa & Papa, 2021).

Bakteri gram positif maupun negatif yang dapat menyebabkan KLB tanpa disadari secara mayoritas bagi pekerja penanganan limbah sayuran yang terdapat dipasar kelapa Cilegon, Banten sangat berpotensi menyerang organ tubuh secara makro salah satunya adalah tangan yang merupakan komponen utama pada organ tubuh dalam menyebarkan penyakit maupun infeksi dari bakteri patogen. Solusi yang dapat ditawarkan bagi pekerja penanganan limbah sayuran yang terdapat dipasar kelapa adalah mencuci tangan menggunakan sabun cuci tangan berbahan aktif natural berupa kombucha bunga telang pasca bekerja.

Kombucha bunga telang seperti dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Rezaldi et al., 2021). Memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen baik gram positif maupun negatif. Sabun cuci tangan dengan bahan aktif kombucha bunga telang berpotensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Escherichia coli* (Halimatusyadiah et al., 2022). Kombucha bunga telang yang dijadikan sebagai bahan aktif sabun cuci tangan berpotensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus*, *Staphylococcus capitis*, dan *Pantoea dispersa* (Susilowati et al., 2023).

Sabun cuci tangan berbahan aktif kombucha bunga telang berpotensi sebagai produk bioteknologi farmasi dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella thypi* maupun *Listeria monocytogenes* (Anggraini et al., 2023). Penelitian terkini yang mendukung telah dilakukan oleh (Rezaldi, Herjayanto, et al., 2024). Sabun cuci tangan berbahan aktif kombucha bunga telang berpotensi sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Hasil penelitian yang relevan dan mendukung dalam penelitian

ini maka penulis tertarik untuk membuat formulasi dan sediaan sabun cuci tangan berbahan aktif kombucha bunga telang sebagai produk bioteknologi farmasi dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang berasal dari limbah sayuran pasar kelapa Cilegon.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium yaitu dengan cara membuat basis sabun cuci tangan tanpa bahan aktif sebagai kontrol negatif sebagai F0. Menyediakan sabun cuci tangan sintetik yang tersedia dipasaran sebagai kontrol positif sebagai F1. Membuat basis sabun cuci tangan yang berbahan aktif kombucha bunga telang pada konsentrasi 20% sebagai F2. Membuat basis sabun cuci tangan dengan bahan aktif kombucha bunga telang pada konsentrasi 30% sebagai F3. Membuat basis sabun cuci tangan dengan bahan aktif kombucha bunga telang pada konsentrasi 40% sebagai F4.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2022 sampai dengan Mei 2023 di Pasar Kelapa Kota Cilegon, dan Laboratorium UPTD Pengujian dan Penerapan Mutu Hasil Perikanan (PPMHP) Kabupaten Serang, Provinsi Banten.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi blender, gelas laboratorium, kertas saring whatmann, spirtus, kaki tiga, autoklaf, masker, botol steril, mikropipet, cawan petri, *cotton bud* steril, sarung tangan, *hot plate*, tabung reaksi kimia mini dengan merk *ependorf*, inkubator, jarum ose, kain kasa steril, kapas steril, lemari aseptis, viskometer, pH meter, toples kaca, botol kaca, kain lap, mixer, blender sticky, panci *stainless*, adukan *stainless*, dan saringan menurut (Rezaldi, Safitri, et al., 2024).

Bahan yang berperan sebagai pelarut adalah berupa aquadest, bahan yang berperan sebagai penetral adalah asam sitrat, bahan yang berfungsi sebagai pengental berupa karbopol, bahan yang berfungsi sebagai pengkhelet berupa dinatrium EDTA, bahan yang berfungsi sebagai pengawet adalah *phenoxy etanol*, bahan yang berfungsi sebagai emolient adalah gliserin, bahan yang berfungsi sebagai detergent adalah natrium lauril sulfat (NLS), bahan yang berperan sebagai pembentuk pasta sabun cuci tangan berupa trietanolamin, bahan yang berperan sebagai antioksidan berupa BHT (*Butylated Hydroxytoulene*), bahan tambahan yang berperan sebagai penambah busa berupa gula pasir, bahan tambahan yang berperan sebagai pelembut berupa yoghurt, bahan tambahan yang berperan sebagai penambah efek *slip* dan *silky* ketika mencuci tangan berupa kaolin klay, dan bahan aktif yang berperan sebagai antibakteri berupa larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 20%, 30%, dan 40%.

Formulasi dan Sediaan Sabun Cuci Tangan Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L)

Penelitian mengenai formulasi dan sediaan sabun cuci tangan dengan bahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang yang dirancang sebagai produk bioteknologi

farmasi dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen dengan sampel limbah sayuran yang tersebar secara luas dipasar kelapa cilegon Banten merupakan tahap pengembangan dari hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh (Abdilah et al., 2022) dengan rincian tercantum pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Formulasi dan Sediaan Sabun Cuci Tangan Berbahan Aktif Larutan Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L).

Bahan	Peranan	F0 (K-)	F1 (K+)	F2	F3	F4
Larutan Fermentasi Kombucha Bunga Telang	Zat aktif	0	X	20%	30%	40%
Asam Sitrat	Penetral	3%	3%	3%	3%	3%
Karbopol	Pengental	1%	1%	1%	1%	1%
Dinatrium EDTA	Pengkhelat	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
Phenoxy etanol	Pengawet	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
Natrium Lauril Sulfat	Detergen	5%	5%	5%	5%	5%
Gliserin	Emolient	10%	10%	10%	10%	10%
BHT	Antioksidan	1%	1%	1%	1%	1%
Essence Oil	Parfum	1%	1%	1%	1%	1%
Gula	Peningkat Busa	5%	5%	5%	5%	5%
Yoghurt	Peningkat kelembutan	3%	3%	3%	3%	3%
Kaolin Klay	Peningkat Efek Slip Dan Silky	4%	4%	4%	4%	4%
Aquadest	Ketika Mencuci Tangan Pelarut	100%	100%	100%	100%	100%

Keterangan :

- F0 : Basis sabun cuci tangan tanpa bahan aktif sebagai kontrol negatif.
 F1 : Sabun cuci tangan yang tersedia dipasaran sebagai kontrol positif.
 F2 : Sabun cuci tangan kombucha bunga telang konsentrasi 20%.
 F3 : Sabun cuci tangan kombucha bunga telang konsentrasi 30%.
 F4 : Sabun cuci tangan kombucha bunga telang konsentrasi 40%.

Menguji Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri Patogen

Hasil identifikasi bakteri patogen secara biokimiawi melalui uji gula gula dari sampel limbah sayuran yang terdapat dipasar kelapa terdiri dari 4 spesies yaitu *Staphylococcus aureus*, dan *Listeria monocytogenes* sebagai bakteri gram positif, serta *Salmonella thyposa* dan *Escherichia coli* sebagai bakteri gram negatif.

Tahapan-tahapan yang dibutuhkan dalam menguji daya hambat pertumbuhan bakteri patogen dilakukan melalui metode difusi cakram. Kelebihan dari metode difusi cakram menurut meliputi proses pengujian relatif lebih efisien, tidak memerlukan keterampilan secara khusus, daya akurasi nya tinggi, dan mudah dibolak balik dalam proses pengukuran zona bening yang dihasilkan nya sebagai pertanda adanya suatu daya hambat dari masing-masing senyawa bioaktif sebagai agen antibakteri. Tahapan pertama dalam menguji keempat bakteri patogen yaitu mempersiapkan 6 buah cawan petri kemudian menuangkan media *Muller Hinton Agar* (MHA) 15 mL ke dalam cawan petri. Tahapan yang kedua dalam menguji keempat bakteri patogen yaitu membiarkan media agar sampai terlihat dalam kondisi yang padat. Tahapan yang kedua dalam menguji keempat bakteri patogen yaitu memasukkan kapas lidi steril ke dalam sediaan suspensi bakteri. Tahapan keempat dalam menguji keempat bakteri patogen yaitu mengusap media MHA hingga permukaannya tertutup secara rapat (Pertiwi et al., 2022).

Tahapan kelima dalam menguji keempat bakteri patogen yaitu menempelkan *disk* ke sediaan sabun cuci tangan dengan bahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang dalam variasi tertentu yang telah ditetapkan pada tabel 1 diatas. Tahapan keenam dalam menguji keempat bakteri patogen yaitu mengisi cawan I dalam bentuk sabun cuci tangan berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 20%, mengisi cawan II dalam bentuk sabun cuci tangan berbahan aktif kombucha bunga telang pada konsentrasi 30%, mengisi cawan III dalam bentuk sabun cuci tangan kombucha bunga telang pada konsentarsi 40%. Mengisi cawan IV berupa basis sabun cuci tangan tanpa zat aktif. Mengisi cawan V berupa sabun cuci tangan yang telah tersedia dipasaran sebagai kontrol positif. Tahapan keenam yaitu melakukan tahapan kelima sebanyak 3 kali dari masing-masing perlakuan bakteri uji. Tahapan ke tujuh yaitu menginkubasi cawan petri selama 24 jam. Tahapan terakhir yaitu mengukur rata-rata diameter zona hambat pada masing-masing sediaan sabun cuci tangan terhadap pertumbuhan bakteri uji (Rezaldi, Nurvadilah, et al., 2024).

Analisis Data

Data yang dianalisis dalam bentuk rata-rata diameter zona hambat pada masing-masing formulasi dan sediaan sabun cuci tangan berbahan aktif kombucha bunga telang dianalisis melalui *ANOVA one Way Test* dengan nilai $P > 0,05$, sehingga dapat dilakukan analisis ebih lanjut berupa uji *pos hoc* (Ma'ruf et al., 2022).

3. Hasil

Penelitian ini telah membuktikan bahwa produk bioteknologi farmasi berupa formulasi dan sediaan sabun cuci tangan berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang berkolerasi secara positif dalam menghasilkan potensinya sebagai antibakteri gram positif maupun negatif dari seluruh perlakuan yang tertuang pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rata-rata diameter zona hambat dari produk bioteknologi farmasi dalam bentuk formulasi dan sediaan sabun cuci tangan berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang

Nama Bakteri	Rata-Rata Diameter Zona Hambat Sabun Cuci Tangan Kombucha Bunga Telang 20%	Rata-Rata Diameter Zona Hambat Sabun Cuci Tangan Kombucha Bunga Telang 30%	Rata-Rata Diameter Zona Hambat Sabun Cuci Tangan Kombucha Bunga Telang 40%
<i>Staphylococcus</i>	8,02	8,06	15,04
<i>Listeria monocytogenes</i>	8,00	8,02	14,12
<i>Salmonella thyposa</i>	7,05	7,09	13,12
<i>Escherichia coli</i>	6,09	6,12	12,00

Hasil penelitian yang tertuang pada tabel 2 telah menunjukkan bahwa produk bioteknologi farmasi dalam bentuk formulasi dan sediaan sabun cuci tangan berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang diisolasi dari sampel limbah sayuran pasar kelapa

cilegon. Hasil penelitian ini pun telah membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi sabun maka semakin meningkat pula potensinya sebagai sumber antibakteri. Hasil telah membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi pada sediaan sabun cuci tangan, maka semakin meningkat pula potensinya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*, *Vibrio parahaemolyticus*, dan *Escherichia coli* (Halimatusyadiah et al., 2022).

Hasil penelitian selanjutnya dianalisis melalui ANOVA satu jalur dimana pada masing-masing variabel bebas menghasilkan nilai $P > 0,05$, sehingga dapat dilakukan uji lanjut melalui analisis *pos hoc* yang tertuang pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 3. Analisis *Pos Hoc*

Nama Bakteri	Rata-Rata Diameter Zona Hambat Sabun Cuci Tangan Kombucha Bunga Telang 20%.	Rata-Rata Diameter Zona Hambat Sabun Cuci Tangan Kombucha Bunga Telang 30%	Rata-Rata Diameter Zona Hambat Sabun Cuci Tangan Kombucha Bunga Telang 40%
<i>Staphylococcus aureus</i>	8,02 ^a	8,06 ^{a,b}	15,04 ^{c,d}
<i>Listeria monocytogenes</i>	8,00 ^a	8,02 ^{a,b}	14,12 ^{c,d}
<i>Salmonella thyposa</i>	7,05 ^a	7,09 ^{a,b}	13,12 ^{c,d}
<i>Escherichia coli</i>	6,09 ^a	6,12 ^{a,b}	12,00 ^{c,d}

Keterangan : notasi huruf yang sama menyatakan tidak adanya perbedaan secara nyata

Tabel 2 yang tertuang diatas merupakan salah satu uji lanjut berupa analisis *pos hoc* yang menyatakan bahwa produk bioteknologi farmasi berupa formulasi dan sediaan sabun cuci tangan berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 20% dan 30% tidak berbeda nyata dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang diisolasi dari limbah sayuran pasar kelapa cilegon akan tetapi berbeda nyata dengan produk bioteknologi farmasi berupa formulasi dan sediaan sabun cuci tangan berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang sebagai antibakteri yang diisolasi dari pasar kelapa cilegon.

4. Pembahasan

Hasil penelitian yang telah tertuang pada tabel 1 diatas telah membuktikan bahwa konsentrasi 20% dan 30% pada sediaan sabun cuci tangan kombucha bunga telang dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen memiliki kategori sedang, sementara pada konsentrasi 40% memiliki kategori kuat. Kriteria daya hambat pertumbuhan bakteri patogen dari agen suatu antibakteri meliputi jika nilai daya hambat yang dihasilkan dari agen suatu antibakteri melebihi 20 mm, maka memiliki kategori sangat kuat, jika nilai daya hambat yang dihasilkan dari agen suatu antibakteri berkisar antara 10 sampai dengan 20 mm, maka memiliki kategori kuat, jika nilai daya hambat yang dihasilkan berkisar antara 5 sampai dengan 10 mm, maka memiliki kategori sedang, dan jika nilai daya hambat yang dihasilkan dari agen suatu antibakteri berkisar 1 sampai dengan 5 mm, maka memiliki kategori lemah,

dan jika nilai daya hambat yang dihasilkan dari agen suatu antibakteri kurang dari 5 mm, maka memiliki kategori sangat lemah (Pertiwi et al., 2022).

Penelitian ini merupakan penelitian yang mempunyai tingkat kebaruan tinggi dimana kombucha bunga telang dapat memberikan kontribusi secara nyata sebagai antibiotik alami dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang sampelnya berupa limbah sayuran yang tersebar secara luas pada lokasi pasar kelapa cilegon. Adanya kemampuan pada kombucha bunga telang sebagai antibiotik secara natural dimana kombucha bunga telang memiliki senyawa metabolit sekunder secara kualitatif berupa alkaloid, flavonoid, dan saponin, sehingga selain berkontribusi sebagai minuman probiotik dapat diaplikasikan pula sebagai bahan aktif obat maupun kosmetik dalam perspektif bioteknologi (Abdilah et al., 2022; Rezaldi, Herjayanto, et al., 2024).

Pernyataan tersebut didukung juga oleh hasil terbaru dimana sabun cuci piring berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang pada konsentrasi 40% merupakan perlakuan terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen secara keseluruhan yang sampelnya berasal dari hasil isolasi daging sapi (Rezaldi, Herjayanto, et al., 2024).

5. Kesimpulan

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah sabun mandi berbahan aktif kombucha bunga telang pada konsentrasi 40% merupakan formula yang terbaik sebagai sumber antibakteri yang diisolasi dari limbah sayuran yang tersebar secara luas dipasar kelapa cilegon.

6. Daftar Pustaka

- Abdilah, N. A., Rezaldi, F., Pertiwi, F. D., & Fadillah, M. F. (2022). fitokimia dan skrining awal metode bioteknologi fermentasi kombucha bunga telang (*Clitoria Ternatea* L) sebagai bahan aktif sabun cuci tangan probiotik. *MEDFARM: Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 11(1), 44–61.
- Anggraini, D. A., Rezaldi, F., Sofianti, A., Mathar, I., & Kolo, Y. (2023). Pharmaceutical Biotechnology Products In The Form Of Hand Washing Soap Kombucha Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L) As Antibacterial For *Salmonella* Thypi And *Listeria Monocytogenes*. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(2), 381–389.
- Apriliansyah, M., Zuhrotun, A., & Astrini, D. (2022). Bakteri Utama Penyebab Kejadian Luar Biasa Keracunan Pangan. *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, 11(3), 198–214.
- Bintsis, T. (2017). Foodborne pathogens. *AIMS Microbiology*, 3(3), 529.
- Carroll, L. M., Wiedmann, M., Mukherjee, M., Nicholas, D. C., Mingle, L. A., Dumas, N. B., Cole, J. A., & Kovac, J. (2019). Characterization of emetic and diarrheal *Bacillus cereus* strains from a 2016 foodborne outbreak using whole-genome sequencing: addressing the microbiological, epidemiological, and bioinformatic challenges. *Frontiers in Microbiology*, 10, 144.
- Crump, J. A., Sjölund-Karlsson, M., Gordon, M. A., & Parry, C. M. (2015). Epidemiology, clinical presentation, laboratory diagnosis, antimicrobial resistance, and antimicrobial management of invasive *Salmonella* infections. *Clinical Microbiology Reviews*, 28(4), 901–937.

- Fu, Y., Alenezi, T., & Sun, X. (2022). Clostridium perfringens-induced necrotic diseases: an overview. *Immuno*, 2(2), 387–407.
- 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.
- Kadariya, J., Smith, T. C., & Thapaliya, D. (2014). Staphylococcus aureus and staphylococcal food-borne disease: an ongoing challenge in public health. *BioMed Research International*, 2014.
- Le, H. H. T., Dalsgaard, A., Andersen, P. S., Nguyen, H. M., Ta, Y. T., & Nguyen, T. T. (2021). Large-scale Staphylococcus aureus foodborne disease poisoning outbreak among primary school children. *Microbiology Research*, 12(1), 43–52.
- Lúquez, C., Edwards, L., Griffin, C., & Sobel, J. (2021). Foodborne botulism outbreaks in the United States, 2001–2017. *Frontiers in Microbiology*, 12, 713101.
- 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.
- Mourenza, Á., Gil, J. A., Mateos, L. M., & Letek, M. (2021). Novel treatments and preventative strategies against food-poisoning caused by staphylococcal species. *Pathogens*, 10(2), 91.
- Pal, M., Ketchakmadze, D., Durglishvili, N., & Ketchakmadze, K. (2022). Staphylococcus aureus: A major pathogen of food poisoning: A rare research report. *Nutr. Food Process*, 5(1), 1–3.
- Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., & Puspitasari, R. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga telang (Clitoria ternatea L.) terhadap bakteri staphylococcus epidermidis. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 7(2), 57–68.
- Popa, G. L., & Papa, M. I. (2021). Salmonella spp. infection-a continuous threat worldwide. *Germs*, 11(1), 88.
- Qu, Y., Wei, C., Dai, X., Bai, Y., Zhao, X., Lan, Q., Wang, W., Wu, Y., Gao, M., & Tang, W. (2021). The possible transmission and potential enterotoxicity of Bacillus cereus on lettuce farms in five Chinese provinces. *Frontiers in Microbiology*, 12, 746632.
- Rao, A. K. (2021). Clinical guidelines for diagnosis and treatment of botulism, 2021. *MMWR. Recommendations and Reports*, 70.
- Rezaldi, F., Herjayanto, M., Kolo, Y., Mubarak, S., & Jubaedah, D. (2024). Antibakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli dari Kombucha Rumput Laut Merah (Eucheuma spinosum) Karangantu Banten dan Antifungi Curvularia pseudorobusta Pada Ikan Mas Koki. *JAGO TOLIS: Jurnal Agrokompleks Tolis*, 4(2), 90–96.
- 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.
- Rezaldi, F., Nurvadilah, E., Junaedi, C., Somantri, U. W., Fadillah, M. F., Maritha, V., Yenny, R. F., & Setyaji, D. Y. (2024). Potential Pharmaceutical Biotechnology Products in the Form of Formulations and Preparations of Telang Flower Kombucha Dish Soap (Clitoria ternatea L) as an Antibacterial from Beef (Bos taurus) Isolate. *Journal of Health and Nutrition Research*, 3(1), 23–30.
- Rezaldi, F., Safitri, A., Agustiansyah, L. D., Andry, M., & Fadillah, M. F. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Pseudomonas aeruginosa pada Formulasi Sediaan Sabun Cuci Tangan Probiotik dengan Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (Clitoria ternatea L.). *Gunung Djati Conference Series*, 38, 33–47.

- Susilowati, A. A., Nurmaulawti, 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.
- Tewari, A., & Abdullah, S. (2015). *Bacillus cereus* food poisoning: international and Indian perspective. *Journal of Food Science and Technology*, 52, 2500–2511.