

Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dari Kombucha Rumput Laut Merah (*Eucheuma spinosum*) Karangantu Banten dan Antifungi *Curvularia pseudorobusta* Pada Ikan Mas Koki

Firman Rezaldi^{1,2*}, Muh. Herjayanto³, Yuliana Kolo⁴, Syariful Mubarak⁵, Dedeh Jubaedah⁶

¹Program Studi Doktor Ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Kota Serang, Banten, Indonesia

²Program Studi D3 Farmasi, Universitas Mangku Wiyata, Kota Cilegon, Banten, Indonesia

³Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Kota Serang, Banten, Indonesia

⁴Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Indonesia

⁵Program Studi Budidaya Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Indonesia

⁶Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris, Universitas Math'laul Anwar, Banten, Indonesia



ARTICLE INFO

Received: Desember 07, 2023

Accepted: January 04, 2024

Published: February 01, 2024

*) Corresponding author:

E-mail: firmarezaldi890@gmail.com

Keywords:

Antimicrobial

Karangantu

Seaweed

Kata Kunci:

Antimikroba

Karangantu

Rumput Laut

DOI:

<http://dx.doi.org/10.56630/jago.v4i2.542>



This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Abstract

Red seaweed (*Eucheuma spinosum*) from the Karangantu area of Banten Province is the object of this research. This research aims to provide scientific information on the ability of *E. spinosum*, after being fermented by kombucha, to inhibit the growth of gram-positive bacteria *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* as well as the pathogenic fungus *Curvularia pseudorobusta* that causes disease in goldfish. The results of the research prove that kombucha made from red seaweed (*E. spinosum*) can significantly inhibit the growth of the three test microbes. The results of the one-way ANOVA test for each value showed $P < 0.05$ with the results of post hoc analysis of red seaweed kombucha with a sugar concentration of 40%, significantly different from sugar concentrations of 20% and 30%. A sugar concentration of 40% produces an inhibitory zone diameter of 13.30 mm for *S. aureus* and *E. coli* of 10.35 mm in the strong category. The growth of *C. pseudorobusta* creates an inhibition zone at a 40% sugar concentration of 10.02 mm. The conclusion is that kombucha made from red seaweed (*E. spinosum*) from Karangantu is more sensitive to *S. aureus* than *E. coli* and the pathogenic fungus *C. pseudorobusta*.

Abstrak

Rumput laut merah (*Eucheuma spinosum*) dari kawasan Karangantu Provinsi Banten menjadi objek pada penelitian ini. Tujuan riset ini untuk memberikan informasi secara ilmiah kemampuan *E. spinosum* setelah difermentasi oleh kombucha untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, serta fungi penyebab penyakit ikan mas koki *Curvularia pseudorobusta*. Hasil penelitian membuktikan kombucha yang berbahan dasar rumput laut merah (*E. spinosum*) secara signifikan dapat menghambat pertumbuhan ketiga mikroba uji. Hasil uji ANOVA satu arah tiap nilai menunjukkan $P < 0,05$ dengan hasil analisis *pos hoc* kombucha rumput laut merah konsentrasi gula 40% berbeda nyata dengan konsentrasi gula 20% dan 30%. Konsentrasi gula 40% menghasilkan diameter zona hambat sebesar 13,30 mm pada *S. aureus* dan *E. coli* sebesar 10,35 mm dengan kategori kuat. Pertumbuhan *C. pseudorobusta* menghasilkan zona hambat pada konsentrasi gula 40% sebesar 10,02 mm. Kesimpulannya bahwa kombucha berbahan dasar rumput laut merah (*E. spinosum*) berasal dari Karangantu mempunyai daya lebih peka terhadap *S. aureus* dibandingkan *E. coli* dan fungi patogen *C. pseudorobusta*.

Cara mensitasi artikel:

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. <http://dx.doi.org/10.56630/jago.v4i2.542>

PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati merupakan komponen terpenting yang dapat dipelajari sebagai salah satu objek dari sebuah penelitian yang perlu ditingkatkan dalam segi pemanfaatannya pada berbagai bidang tanpa mengurangi secara kualitas maupun kuantitasnya. Saat ini telah

kita ketahui secara bersamaan bahwa Provinsi Banten yang terletak di kawasan Pantai sekitar Karangantu mempunyai spesies rumput laut merah *Euचेuma spinosum*. Manfaat rumput laut secara alami salah satunya adalah sebagai sumber antioksidan. Lemak nabati yang terkandung pada rumput laut berada dalam kadar rendah, yang menyebabkan banyak memberikan dampak secara positif untuk kesehatan. Kandungan lemak nabati pada rumput laut meliputi asam lemak omega tiga dan enam yang cukup tinggi, sehingga kedua komponen terpenting bagi tubuh untuk membentuk syaraf, jaringan otak, organ reproduksi, plasma darah, dan retina mata (Podunge *et al.*, 2018).

Rumput laut merah khususnya dari spesies *E. spinosum* saat ini bermanfaat sebagai bahan baku tepung agar-agar pada bidang makanan, sementara pada bidang farmasi yang bergerak kearah obat dan kosmetik dapat dimanfaatkan sebagai karagenan dan alginat yaitu bahan baku enkapsulan atau penyalut. Rumput laut merah mengandung senyawa bioaktif khususnya metabolit sekunder mempunyai potensi menghambat pertumbuhan bakteri patogen berasal dari gram positif maupun negatif (Rezaldi *et al.*, 2021). Rumput laut merah mengandung metabolit sekunder dari *Eucheuma spinosum* banyak memberikan manfaat sebagai bahan makanan fungsional maupun farmaseutikal. Hasil penelitian Akib *et al.*, (2019) membuat *hand wash* antibakteri yang berasal dari ekstrak metanol rumput laut *E. spinosum* konsentrasi 8% dan 10% untuk menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Hasil studi tersebut membuat peneliti tertarik melakukan penelitian terkait.

Pertumbuhan *E. coli* dan *S. aureus* dapat dihambat menggunakan kombucha berbahan dasar rumput laut merah (*E. spinosum*) serta fungi patogen ikan mas (*Curvularia pseudorobusta*) konsentrasi gula 20%, 30%, dan 40%. Ketiga konsentrasi tersebut adalah dasar dari hasil penelitian sebelumnya yang terbukti sebagai sumber antibakteri (Fadillah *et al.*, 2022; Rezaldi *et al.*, 2022; Kusumiyati *et al.*, 2022), baik bakteri patogen gram positif (Mu'jjah *et al.*, 2023; Saddam *et al.*, 2022; Somantri *et al.*, 2023), antioksidan (Margarisa *et al.*, 2023), antimikroba (Puspitasari *et al.*, 2022), antifungi (Rezaldi *et al.*, 2022); dan santikolesterol (Fathurrohman *et al.*, 2023; Setiawan *et al.*, 2023; Rezaldi *et al.*, 2022; Kolo *et al.*, 2022 ; Waskita *et al.*, 2023). Melihat hasil penelitian sebelumnya pada kesempatan ini peneliti tertarik melakukan penelitian untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan negatif pada kombucha rumput laut merah berasal dari Karangantu Provinsi Banten, dan menghambat pertumbuhan fungi patogen pada ikan mas koki (*Curvularia pseudorobusta*).

METODE

Penelitian ini bersifat eksperimental labortaorium melalui pembuatan formulasi dan sediaan kombucha berbahan dasar rumput laut merah (*Euचेuma spinosum*) konsentrasi gula sebesar 20%, 30%, dan 40%. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu pertumbuhan mikroba baik bakteri maupun jamur dapat dihambat dengan menggunakan ketiga konsentrasi tersebut (Fadillah *et al.*, 2023 ; Rezaldi *et al.*, 2023; Pamungkas *et al.*, 2022).

Persiapan Rumput Laut Merah (*Euचेuma spinosum*) dan Starter Kombucha

Rumput laut merah (*E. spinosum*) dibersihkan dengan air mengalir yang sebelumnya telah disiapkan sebanyak 500 g dengan tujuan supaya kotoran yang masih menempel pada *E. spinosum* menghilang melalui proses pengeringan. Sampel pada penelitian ini adalah rumput laut merah yang berasal dari daerah Karangantu, Provinsi Banten. Sementara starter kombucha pada sampel penelitian ini berasal dari Rumah Fermentasi, Tangerang, Banten.

Melakukan Fermentasi Kombucha Berbahan Rumput Laut Merah (*Eucheuma spinosum*)

Tahapan penelitian awal yang dilakukan adalah mempersiapkan alat alat maupun bahan bahan utama dalam pembuatan kombucha. Toples kaca merupakan komponen alat yang utama dalam pembuatan kombucha rumput laut merah (*E. spinosum*). Wadah tersebut berfungsi sebagai penginkubator dan bersifat netral dari rasa asam yang dihasilkan kombucha. Tahapan penelitian kedua yaitu menimbang rumput laut merah berjumlah 17,5% dalam 1 L. Tahapan yang ketiga yaitu menimbang air aquadest sejumlah 7,2% sampai mencapai atau tersisa 2,4%. Tahapan keempat adalah gula pasir putih ditambahkan konsentrasi gula 20%, 30%, dan 40% dimana konsentrasi substrat tersebut dalam hasil penelitian sebelumnya telah memiliki potensi menghambat pertumbuhan mikroba yaitu bakteri dan jamur yang berbeda. Tahapan kelima adalah gula pasir putih dipanaskan selama 10 menit pada konsentrasi 20%, 30%, dan 40% dirancang sebagai substrat untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan fungi patogen *Curvularia pseudorobusta* pada ikan mas koki. Tahapan keenam dalam penelitian ini yaitu memasukkan air rebusan rumput laut merah ke dalam toples kaca yang telah disesuaikan konsentrasi substrat nya sebesar 20%, 30%, dan 40%. Tahapan ketujuh yaitu mendinginkan rebusan rumput laut merah pada suhu 25°C kemudian menambahkan starter kombucha pada usia 1 minggu dan berjumlah 8% pada setiap perlakuannya. Tahapan kedelapan adalah inkubator berupa toples kaca ditutup dengan kain dan karet supaya konduktif pada proses fermentasi (Rezaldi *et al.*, 2023) kombucha rumput laut merah.

Menguji Pertumbuhan Mikroba dari Kombucha Rumput Laut Merah (*Eucheuma spinosum*)

Langkah awal dalam menguji pertumbuhan mikroba baik dari spesies *S. aureus*, *E. coli*, dan *C. pseudorobusta* yaitu menyiapkan cawan petri yang berjumlah 24 buah dan media pertumbuhan bakteri berupa MHA (*Muller Hinton Agar*), sementara media untuk pertumbuhan fungi dalam bentuk PDA (*Potato Dextrose Agar*) masing masing 15 mL terhadap cawan petri baik yang mengandung MHA maupun PDA. Langkah kedua dalam menguji pertumbuhan mikroba ini yaitu mendiamkan media sampai berada dalam kondisi padat baik MHA maupun PDA. Langkah ketiga dalam menguji pertumbuhan mikroba ini yaitu mencelupkan lidi yang berada pada kondisi steril ke dalam suspensi bakteri *S. aureus* dan *E. coli* serta suspensi jamur patogen ikan mas koki spesies *C. pseudorobusta*. Langkah keempat menguji pertumbuhan mikroba dengan menempelkan *disk* yang sudah direndam dari formulasi dan sediaan larutan fermentasi kombucha rumput laut merah pada cawan petri 1 (konsentrasi gula 20%), cawan petri 2 (konsentrasi gula 30%), cawan petri 3 (konsentrasi gula 40%), dan cawan petri 4 (kontrol positif), serta cawan petri 5 (kontrol negatif) pada spesies bakteri maupun fungi. Langkah kelima dalam pengujian antimikroba ini yaitu melakukan pengamatan diameter zona hambat baik bakteri maupun fungi (Rezaldi *et al.*, 2022; Pamungkas *et al.*, 2022) yang dirancang sebagai antibakteri gram positif maupun negatif dan antifungi *C. pseudorobusta* penyebab penyakit dan infeksi ikan mas koki.

Analisis Data

Formula yang tersedia berupa larutan fermentasi kombucha rumput laut merah yang dirancang sebagai antibakteri *S. aureus* dan *E. coli*, serta antifungi *C. pseudorobusta*. Diameter zona hambat pada konsentrasi substrat gula 20%, 30%, dan 40% kemudian dianalisis melalui ANOVA satu jalur (*one way*). Apabila terdapat perbedaan signifikan maka dilakukan analisis *pos hoc* (Ma'ruf *et al.*, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan mikroba uji dapat dihambat menggunakan formulasi dan sediaan larutan fermentasi kombucha rumput laut merah (*E. spinosum*) konsentrasi substrat (gula pasir putih) berkolerasi positif (Tabel 1).

Tabel 1. Diameter zona hambat Kombucha Rumput Laut Merah (*Eucheuma spinosum*) Karangantu Sebagai Antimikroba

Kombucha Rumput Laut Merah Karangantu	Rata rata diameter zona hambat konsentrasi gula 20%	Rata-rata diameter zona hambat konsentrasi gula 30%	Rata rata diameter hambat konsentrasi gula 40%
<i>Staphylococcus aureus</i>	9.22	9.30	13.30
<i>Escherichia coli</i>	7.80	7.85	10.35
<i>Curvularia pseudorobusta</i>	6.50	7.13	10.02

Data pada Tabel 1 membuktikan bahwa kombucha rumput laut merah dari Karangantu memiliki potensi dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*, *E. coli*, dan fungi patogen pada ikan mas koki yaitu *C. pseudorobusta* konsentrasi gula 20% sampai 40%. Hasil uji ANOVA satu jalur apabila nilai $P < 0,05$ akan dilakukan uji *post hoc* terlihat di Tabel 2.

Tabel 2. Analisis *pos hoc*

Kombucha Rumput Laut Merah Karang Hantu	Rata rata diameter zona hambat konsentrasi gula 20%	Rata-rata diameter zona hambat konsentrasi gula 30%	Rata rata diameter hambat konsentrasi gula 40%
<i>Staphylococcus aureus</i>	9.22 ^a	9.30 ^{a,b}	13.30 ^{c,d}
<i>Escherichia coli</i>	7.80 ^a	7.85 ^{a,b}	10.35 ^{c,d}
<i>Curvularia pseudorobusta</i>	6.50 ^a	7.13 ^{a,b}	10.02 ^{c,d}

Keterangan : notasi huruf tika atas yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan secara signifikan.

Hasil analisis *pos hoc* pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa kombucha rumput laut merah konsentrasi gula pasir putih 20% dan 30% tidak berbeda nyata sebagai antimikroba namun berbeda nyata dengan konsentrasi gula 40% sebagai antimikroba. Hasil studi ini terbukti bahwa kombucha rumput laut merah dari Karangantu Banten dengan konsentrasi gula 20% dan 30% tergolong sedang sebagai antimikroba. Sementara konsentrasi gula 40% pada kombucha rumput laut merah yang berasal dari Karangantu Banten memiliki kategori kuat sebagai antimikroba. Hasil studi ini sejalan dengan Pertiwi *et al.*, (2022), kriteria zona hambat mikroba sangat kuat dengan nilai sebesar 20 mm, kriteria zona hambat mikroba tergolong kuat dengan nilai antara 10 sampai dengan 20 mm, kriteria zona hambat mikroba dengan kategori sedang dihasilkan dengan nilai antara 5 sampai 10 mm, kriteria zona hambat mikroba dengan kategori lemah dihasilkan dengan nilai antara 1 sampai dengan 5 mm, dan nilai kriteria zona hambat mikroba dengan kategori sangat lemah dihasilkan dengan nilai dibawah 5 mm.

Hasil studi ini terbukti bahwa semakin tinggi konsentarsi gula pasir putih pada kombucha rumput laut merah Karangantu Banten semakin meningkat potensi untuk menghambat pertumbuhan *S. aureus*, dan *E. coli*, serta fungi patogen bagi ikan mas koki (*C. pseudorobusta*). Sejalan dengan Rezaldi *et al.*, (2023) bahwa konsentrasi gula 40% merupakan perlakuan terbaik untuk menahan perkembangan *Fusarium solani*. Konsentrasi gula sebesar 40% adalah perlakuan terbaik sebagai antibakteri terhadap *S. aureus* pada fermentasi kombucha bunga telang. Perkembangan *E. coli* dapat ditekan dengan menggunakan formulasi dan sediaan sabun mandi cair berbahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang konsentrasi gula 40% (Fatonah *et al.*, 2022).

Potensi kombucha rumput laut merah yang berasal dari Karangantu Banten terbukti sebagai antimikroba, namun pada jangka panjang perlu diidentifikasi senyawa bioaktif baik

secara targeting maupun non-targeting melalui analisis metabolomik guna memperkaya informasi penelitian yang lebih akurat sebagai salah satu keanekaragaman hayati khas Banten. Penelitian saat ini masih teridentifikasi secara kualitatif kandungan senyawa metabolit sekunder pada kombucha bunga telang sebagai antimikroba (Abdillah *et al.*, 2022) dan antibakteri pada kombucha buah nanas madu subang (Rezaldi *et al.*, 2022).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan ini kombucha rumput laut merah yang berasal dari Karangantu Provinsi Banten memiliki potensi sebagai antibakteri dan antijamur penyebab penyakit pada ikan mas koki pada konsentrasi gula secara keseluruhan. Konsentrasi gula 40% adalah perlakuan yang terbaik sebagai antimikroba.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, 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>
- Akib, N. I., Triwatami, M., & Putri, A. E. (2019). Aktivitas Antibakteri Sabun Cuci Tangan yang Mengandung Ekstrak Metanol Rumput Laut *Eucheuma spinosum* (Antibacterial Activity Test of *Eucheuma spinosum* Methanol Extract Hand Wash). *Jurnal Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Halu Oleo*, 7(1).
- Fadillah, M. F., Hariadi, H., 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>
- Fadillah, M. F., Rezaldi, F., Kolo, Y., Hidayanto, F., & Mubarok, S. (2023). Antibakteri pada produk bioteknologi farmasi berupa formulasi dan sediaan sabun mandi gel kombucha buah nanas madu subang. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 6(2), 8-18. <https://doi.org/10.35799/pmj.v6i2.49876>
- Fathurrohim, M. F., Rezaldi, F., Kolo, Y., Somantri, U. W., Fadillah, M. F., & Mathar, I. (2023). Aktivitas Farmakologi Pada Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Dalam Menurunkan Kolesterol Ayam Petelur (*Gallus domesticus*) Dengan Metode Bioteknologi Fermentasi. *Jurnal Gizi Kerja dan Produktivitas*, 4(1), 28-35. <http://dx.doi.org/10.52742/jgkp.v4i1.19818>
- Fatonah, N. S., Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., Abdillah, 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. <https://doi.org/10.36841/agribios.v20i1.1510>
- 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.
- Kusumiyati, K., Setyaji, D. Y., Fadillah, M. F., & Rezaldi, F. (2022). Uji Daya Hambat Madu Hutan Baduy Sebagai Substrat Pada Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Melalui Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Patogen. *Medfarm: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 11(2), 142-160. <https://doi.org/10.48191/medfarm.v11i2.109>
- Margarisa, D., Rezaldi, F., Pruschia, I. D., Andry, M., Fadillah, M. F., Muhardiyanti, M., Jaya, H., & Nasution, M. A. (2023). Fermentasi kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea* L) sebagai produk bioteknologi sederhana dalam memberikan reaksi farmakodinamik mencit (*Mus musculus* L.) yang terpapar asap rokok dan morfometri ovarium. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(4), 1616-1625. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i4.254>

- Ma'ruf, A., Safitri, E., Pertiwi, F. D., Ningtias, R. Y., Trisnawati, D., Rezaldi, F., Kusumiyati, K., & Andayaningsih, P. (2022). Produk Bioteknologi Farmasi Berupa Sabun Mandi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Sebagai Antifungi *Candida albicans*. *Jurnal Pertanian*, 13(2), 78-84. <https://doi.org/10.30997/jp.v13i2.6920>
- Mu'jijah, M., Abdilah, N. A., Rezaldi, F., Kusumiyati, K., Setyaji, D. Y., & Fadillah, M. F. (2023). Fermentasi Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Dengan Penambahan Madu Baduy Produk SR12 Sebagai Inovasi Bioteknologi Kombucha. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 8(2), 1-17. <https://doi.org/10.33474/e-jbst.v8i2.496>
- 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>
- Podungge, A., Damongilala, L. J., & Mewengkang, H. W. (2017). Kandungan antioksidan pada rumput laut *Eucheuma spinosum* yang diekstrak dengan metanol dan etanol. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 6(1), 1-5. <https://doi.org/10.35800/mthp.6.1.2018.16859>
- 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., 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>
- 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., 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.
- 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., 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.
- Rezaldi, F., Junaedi, C., Ningtias, 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. <https://doi.org/10.24252/jb.v10i1.27027>
- 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 (The Tropical Journal of Biopharmaceutical)*, 5(2), 119-126. <https://doi.org/10.55724/jbt.v5i2.400>
- Rezaldi, F., Rusmana, R., Susiyanti, S., Maharani, M., Hayani, R. A., Firmansyah, F., & Mubarok, S. (2023). Bioteknologi Kombucha Bunga Telang Sebagai Formulasi dan Sediaan Spray dalam Menghambat Pertumbuhan Fungi *Fusarium solani* Penyebab Penyakit Tanaman Komoditas Hortikultura. *JURNAL BIOS LOGOS*, 13(3), 254–265. <https://doi.org/10.35799/jbl.v13i3.52017>
- Saddam, A., Rezaldi, F., Ma'ruf, A., Pertiwi, F. D., Suyamto, S., Hidayanto, F., & Kusumiyati, K. (2022). Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus capitis*, *Bacillus cereus* dan *Pantoea dispersa* Melalui Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L). *Jurnal Gizi Kerja dan Produktivitas*, 3(2), 65-71. <http://dx.doi.org/10.52742/jgkp.v3i2.17481>
- Setiawan, U., Yuwinani, I., Rezaldi, F., Nurmaulawati, R., & Fadillah, M. (2023). Fermentation Biotechnology Products In The Form of Kombucha Flower of Kecombrang (*Etilingera elatior* (JACK) R.M.SM.) As Anticolesterol In Male White Mice (*Mus musculus* L.) DDY Strain. *Biofaal Journal*, 4(1), 1 - 10. <https://doi.org/10.30598/biofaal.v4i1pp1-10>
- 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>