



Limbah Fermentasi Kombucha Bunga Telang Sebagai Produk Bioteknologi Berupa Pupuk Cair Organik Dalam Menunjang Pertumbuhan Seledri

Firman Rezaldi^{1,2*}, Kartina Kartina², Susiyanti Susiyanti³, Vevi Maritha⁴, Hadi Susilo^{2,5}

¹Program Studi D3 Farmasi, Universitas Mangku Wiyata, Cilegon, Banten, Indonesia

²Program Studi Doktor Ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Indonesia

³Program Studi Magister Ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Indonesia

⁴Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Sains dan Kesehatan, Universitas PGRI, Madiun, Jawa Timur, Indonesia

⁵Program Studi Biologi, Fakultas Sains Farmasi, Kesehatan, Universitas Mathla'ul Anwar, Pandeglang, Banten, Indonesia

^{*}Koresponden Penulis : firmanrezaldi890@gmail.com

ABSTRAK

Pupuk yang dihasilkan dari campuran bahan-bahan yang mudah terurai, mudah memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah karena mengandung unsur hara sebagai upaya meningkatkan pertumbuhan tanaman dikenal dengan pupuk cair organik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi pupuk cair organik yang berasal dari limbah fermentasi kombucha telang dikombinasikan dengan EM4 terhadap pertumbuhan tanaman seledri. Desain penelitiannya meliputi T1 yaitu tanpa perlakuan. T2 merupakan limbah fermentasi kombucha bunga telang yang ditambah 1 mL/L EM4. T3 merupakan limbah fermentasi kombucha bunga telang yang ditambah 3 mL/L EM4. T4 merupakan limbah fermentasi kombucha bunga telang yang ditambah 5 mL/L EM4. Parameter penelitian ini meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun. Hasil penelitian ini membuktikan limbah bunga telang fermentasi kombucha yang dikombinasikan dengan EM4 berkorelasi positif dalam mendukung parameter pertumbuhan tanaman seledri, baik tinggi tanaman maupun jumlah daun tanaman seledri. Kesimpulan dari penelitian ini adalah perlakuan 5 mL/L limbah fermentasi kombucha 5 mL/L merupakan perlakuan terbaik untuk mendukung parameter penelitian yaitu data pertumbuhan rata-rata tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman seledri.

Kata kunci: Pupuk Cair Organik, Limbah Fermentasi Kombucha, Bunga Telang

ABSTRACT

Fertilizers produced from a mixture of materials that are easily decomposed, easily improve the physical, chemical and biological properties of the soil because they contain nutrients as an effort to increase plant growth are known as organic liquid fertilizers. The purpose of this study was to determine the potential of organic liquid fertilizer derived from the waste of butterfly pea kombucha fermentation combined with EM4 on the growth of celery plants. The research design includes T1, namely without treatment. T2 is the waste of butterfly pea flower kombucha fermentation added with 1 mL/L of EM4. T3 is the waste of butterfly pea flower kombucha fermentation added with 3 mL/L of EM4. T4 is the waste of butterfly pea flower kombucha fermentation added with 5 mL/L of EM4. The parameters of this study include plant height and number of leaves. The results of this study proved that kombucha fermented telang flower waste combined with EM4 correlated positively in supporting the growth parameters of celery plants, both plant height and number of celery plant leaves. The conclusion from this research is that the 5 mL/L treatment of 5 mL/L kombucha fermentation waste is the best treatment to support the research parameters, namely growth data on the average plant height and the number of leaves of celery plants.

Keywords: Organic Liquid Fertilizer, Kombucha Fermentation Waste, Butterfly Pea Flower

doi: 10.33474/e-jbst.v9i2.557

Diterima tanggal 13 November 2023 – Diterbitkan Tanggal 29 Januari 2024

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Pendahuluan

Pengembangan produk hortikultura semakin menjadi bahan perhatian publik terutama kelompok sayur sayuran yang berperan penting guna mencukupi kebutuhan dasar manusia sehari-hari untuk dikonsumsi. Mayoritas produk hortikultura yang dapat digunakan sebagai makanan sehari-hari maupun obat dalam mencegah berbagai penyakit salah satunya adalah seledri dengan nama ilmiah *Apium graveolens* L. Seledri telah banyak dikembangkan pada industri farmasi sebagai kosmetik yang berkhasiat sebagai sumber antibakteri maupun antifungi. Permintaan pasaran yang semakin meningkat membuat para petani perlu mengembangkan tanaman seledri untuk terus disebarkan secara merata mengingat akan adanya berbagai kandungan bioaktif yang sangat berperan penting bagi kesehatan. Berbicara mengenai kesehatan bagi Masyarakat yang telah mengetahui fermentasi teh atau yang dikenal kombucha merupakan salah satu minuman yang bersifat probiotik dan baik dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh [1]; [2]; [3].

Kombucha bunga telang menurut hasil penelitian terkini memiliki manfaat bagi Kesehatan [4] diantaranya adalah sebagai sumber antibakteri [5], [6], [7], baik bakteri gram positif maupun negatif [8], [9], [10], sumber antimikroba [11], sumber antifungi [12], sumber antioksidan, sumber antikolesterol [13], [14], [15], [16], [17], sumber antioksidan [18], dan sumber antikanker [19]. Melihat adanya potensi kombucha bunga telang baik sebagai sumber antibakteri (gram positif dan negatif), sumber antimikroba, sumber antifungi, sumber antioksidan, sumber antikolesterol, dan sumber antikanker [20] banyak sekali manfaatnya untuk dikembangkan sebagai minuman probiotik peningkat sistem kekebalan tubuh yang tepat pada era pandemi Covid-19 [21] telah banyak juga dikembangkan pada bidang farmasi sebagai bahan aktif obat maupun kosmetik [22], [23], [24].

Kombucha bunga telang yang telah dimanfaatkan sebagai bahan aktif obat dan kosmetik telah diteliti oleh [23] berpotensi dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* maupun *Streptococcus mutans* berupa formulasi dan sediaan obat kumur, hasil penelitian yang dilakukan oleh [25] berkhasiat sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus* dalam bentuk formulasi dan sediaan sabun mandi cair. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh [26] berkhasiat sebagai antibakteri *Staphylococcus epidermidis* maupun *Pseudomonas aeruginosa* berupa formulasi dan sediaan sabun mandi cair. Hasil penelitian yang dilakukan oleh [27] kombucha bunga telang dapat dimanfaatkan sebagai bahan aktif sampo dalam menghambat pertumbuhan fungi patogen penyebab ketombe. Selain itu juga hasil penelitian yang telah dilakukan oleh [28] membuktikan bahwa kombucha bunga telang dapat digunakan sebagai bahan aktif sabun mandi cair untuk menghambat pertumbuhan *Trycophyton rubrum* dan *Trycophyton mentagrophytes*. [29] terbukti mampu menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dalam bentuk formulasi dan sediaan sabun mandi cair. [30] terbukti mampu menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dalam bentuk formulasi dan sediaan sampo gel kombucha bunga telang.

Hasil penelitian yang diungkapkan oleh [31] terbukti mampu menghambat pertumbuhan *Salmonella thypi* maupun *Vibrio parahaemolyticus* dalam bentuk formulasi dan sediaan sabun mandi cair bahan aktif kombucha bunga telang. Hasil penelitian yang telah dicapai oleh [32] pada kombucha bunga telang dalam bentuk formulasi dan sediaan sabun mandi cair telah terungkap mampu menghambat pertumbuhan *Clostridium botulinum*. [33] menyatakan dalam hasil penelitiannya yaitu pada formulasi dan sediaan sabun mandi dengan bahan aktif larutan fermentasi kombucha bunga telang telah terbukti mampu dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus capitis*, *Bacillus cereus*, dan *Pantoea dispersa*. Meninjau dari hasil penelitian sebelumnya telah tergambar peran kombucha selain dapat diaplikasikan sebagai minuman probiotik, bahan aktif obat maupun kosmetik dalam industri farmasi, kini telah terungkap juga pada bidang pertanian terutama limbah dari fermentasi kombucha yang ditambahkan EM4 mampu diaplikasikan sebagai bahan pupuk cair organik.

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh [34] menyatakan bahwa pupuk cair organik kombucha bunga telang mampu mendukung pertumbuhan cabai rawit. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh [35] terbukti bahwa pupuk cair organik yang dicampurkan kombucha bunga telang dengan EM4 mampu mendukung pertumbuhan tanaman tomat. Hasil penelitian yang sama pun terungkap oleh [36] yang menyatakan bahwa limbah fermentasi kombucha bunga telang yang ditambahkan oleh EM4 mampu mendukung pertumbuhan tanaman terong ungu. [37] menyatakan dalam hasil penelitiannya yaitu limbah fermentasi kombucha bunga telang yang dicampurkan bersama EM4 mampu dalam mendukung pertumbuhan tanaman sawi. Hasil fermentasi kombucha bunga telang yang telah terungkap dari hasil penelitian terkini membuat penulis tertarik untuk melakukan penelitian ini berupa limbah fermentasi kombucha bunga telang yang ditambahkan EM4 dalam mendukung pertumbuhan tanaman seledri.



Material dan Metode

Bahan dan Alat

Alat alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ember, gelas beaker, gelas ukur, penggaris, gunting, penyemprotan, timbangan digital analitik, polybag dengan ukuran 30x30 cm, dan oven. Bahan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi limbah fermentasi kombucha bunga telang, *scooby* kombucha, air, tanah, gula merah, terasi, kompos, bakteri EM4, dan seledri.

Media Tanam

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tanah *incepticol* sebanyak 15 gram yang dimasukkan ke dalam *polybag* yang selanjutnya adalah limbah fermentasi kombucha bunga telang sebanyak 500 mL, *scooby* kombucha 1 kg. Perlakuan terdiri dari enam bagian dan juga dalam perlakuan ini dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

Proses Pembuatan Pupuk Cair Organik

Bahan dalam pembuatan pupuk cair organik pada penelitian ini adalah *scooby* kombucha dengan kriteria yang sudah tua (tidak mampu lagi digunakan sebagai kultur awal/*starter* dalam pembuatan kombucha) sebanyak 1 kg, kemudian dibersihkan dengan air maupun diblender dengan hingga halus untuk disisipkan kedalam ember, begitu pula dengan limbah fermentasi kombucha bunga telang ditambahkan ke dalam ember sebanyak 500 mL. Menambahkan terasi dan gula aren pada masing masing 100 gram dan 200 gram sebelum ditambahkan bakteri cair berupa EM4 sebanyak 200 mL. Mengisi air kedalam ember hingga penuh sebanyak 4L. Mengaduk dan mencampurkan selama 5 hingga 10 menit dalam setiap harinya selama 12 hari.

Seleksi Benih

Benih yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih seledri yang memiliki karakter unggul secara genetik, seragam ukurannya, bebas dari serangan hama maupun penyakit. Hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh [34] menjelaskan bahwa dalam penyeleksian benih kriteria benih yang sehat diantaranya adalah tenggelam ketika direndam, dan terapung didalam air merupakan salah satu benih yang memiliki kategori tidak sehat.

Penanaman Benih

Benih seledri direndam selama 1 hari kemudian diambil pada benih yang tenggelam. Benih yang telah diseleksi sesuai dengan kriteria sehat kemudian ditanam dalam *polybag* yang berukuran 30 x 30 cm terhadap masing masing 3 butir. Penanaman benih tersebut dilakukan dengan cara ditanam ke dalam ember sekitar 2 sampai 3 cm. Pemilihan benih yang homogen dilakukan setelah 7 hari tanam.

Pemberian Pupuk Cair Organik

Perlakuan untuk diterapkan pupuk cair organik dilakukan dengan cara penyemprotan pada bagian daunnya. Tahap penelitian ini dalam penyemprotan nya dilakukan pada pukul 08.00 hingga 09.00n WIB pagi dalam 1 minggu sekali dalam selama 2 bulan. Volume yang dilakukan pada masing-masing perlakuan adalah 100 mL dalam setiap tanamannya.

Parameter Penelitian

Parameter yang diteliti dalam penelitian ini meliputi rata-rata tinggi tanaman, dan rata rata jumlah daun tanaman.



Hasil dan Diskusi

Rata-Rata Tinggi Tanaman

Rata-rata tinggi tanaman seledri terdapat pada perlakuan pupuk cair organik dengan bahan limbah fermentasi kombucha bunga telang yang digabungkan dengan EM4 konsentrasi T5 yaitu sebesar 5 mL/L. Hasil penelitian mengenai parameter rata-rata tinggi tanaman ini dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

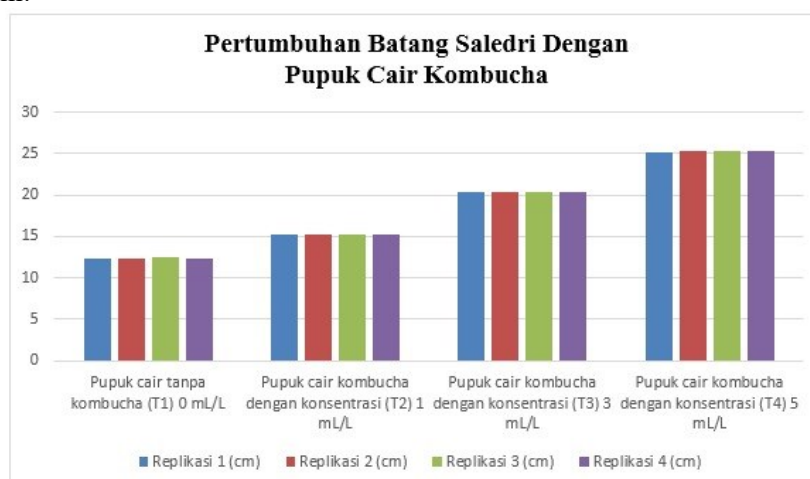
Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Seledri Pasca Pemberian Pupuk Cair Organik yang dikombinasikan antara limbah fermentasi kombucha bunga telang dan EM4.

No.	Nama Perlakuan	Replikasi 1 (cm)	Replikasi 2 (cm)	Replikasi 3 (cm)	Rata-Rata (cm)
1.	Pupuk Cair tanpa Kombucha Bunga Telang (T1) 0 mL/L	12,13	12,40	12,44	12,32
2.	Pupuk Cair Organik kombucha bunga telang (T2) 1 mL/L	15,22	15,26	15,33	15,27
3.	Pupuk Cair Organik kombucha bunga telang (T3) 3 mL/L	20,30	20,35	20,35	20,33
4.	Pupuk Cair Organik kombucha bunga telang (T4) 5 mL/L	25,22	25,26	25,30	25,26

Edisi Januari 2024

Tabel 1 yang tercantum diatas telah membuktikan bahwa pupuk cair organik kombucha bunga telang dengan konsentrasi 5 mL/L merupakan perlakuan yang terbaik dari rata-rata tinggi tanaman seledri. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh [34] terhadap tanaman cabai rawit. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh [35] terhadap tanaman tomat. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh [36] terhadap tanaman terong ungu & Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh [37] terhadap tanaman sawi.

Hasil penelitian mengenai rata-rata tinggi tanaman seledri pasca pemberian pupuk cair organik yang dikombinasikan antara limbah fermentasi kombucha bunga telang dan EM4 dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Pertumbuhan batang saledri dengan pupuk kombucha



Hasil terbaik pada pertumbuhan batang terdapat pada konsentrasi 5 mL/L dengan rata-rata tinggi tanaman saledri 25,26 cm. Pada penelitian [38] dengan pupuk cair organik dengan dosis 20 mL L⁻¹ merupakan kombinasi perlakuan terbaik dengan rata-rata tinggi tanaman saledri 26,43 cm. Kelebihan dalam penggunaan pupuk cair adalah dapat memberikan hara yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan lebih baik.

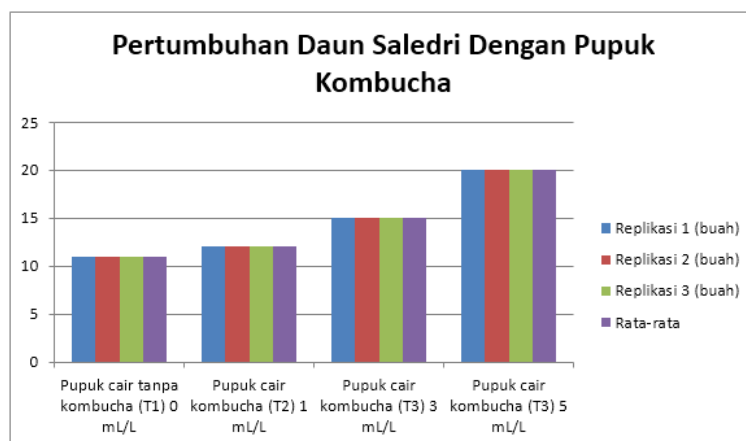
Rata-Rata Jumlah Daun

Rata-rata jumlah daun tanaman seledri terdapat pada perlakuan pupuk cair organik dengan bahan limbah fermentasi kombucha bunga telang yang digabungkan dengan EM4 konsentrasi T5 yaitu sebesar 5 mL/L. Hasil penelitian mengenai parameter rata-rata tinggi tanaman ini dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun Seledri Pasca Pemberian Pupuk Cair Organik yang dikombinasikan antara limbah fermentasi kombucha bunga telang dan EM4.

No.	Nama Perlakuan	Replikasi 1 (buah)	Replikasi 2 (buah)	Replikasi 3 (buah)	Rata-Rata (buah)
1.	Pupuk Cair tanpa Kombucha Bunga Telang (T1) 0 mL/L	11	11	11	11
2.	Pupuk Cair Organik kombucha bunga telang (T2) 1 mL/L	12	12	12	12
3.	Pupuk Cair Organik kombucha bunga telang (T3) 3 mL/L	15	15	15	15
4.	Pupuk Cair Organik kombucha bunga telang (T4) 5 mL/L	20	20	20	20

Tabel 2 yang tercantum diatas telah membuktikan bahwa pupuk cair organik kombucha bunga telang dengan konsentrasi 5 mL/L merupakan perlakuan yang terbaik dengan rata-rata 20 helai daun saledri. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh [34] terhadap tanaman cabai rawit. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh [35] terhadap tanaman tomat. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Fathurrohman [36] terhadap tanaman terong ungu & Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh [37] terhadap tanaman sawi.





Gambar 2. Pertumbuhan daun seledri dengan pupuk kombucha

Hasil penelitian mengenai jumlah daun tanaman seledri pasca pemberian pupuk cair organik yang dikombinasikan antara limbah fermentasi kombucha bunga telang dan EM4 dapat dilihat pada gambar 2.

Hasil penelitian ini telah membuktikan bahwa kombucha bunga telang merupakan salah satu bagian yang memegang peranan penting dalam bidang pertanian dalam pembuatan pupuk cair organik, selain itu juga manfaat lain pada bidang pertanian yaitu larutan fermentasi kombucha bunga telang dapat digunakan sebagai formulasi dan sediaan *spray* secara natural dalam menghambat pertumbuhan fungi patogen [39] yang berasal dari spesies *Fusarium solani*. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh [40] telah membuktikan bahwa larutan fermentasi kombucha bunga telang berpotensi sebagai antifungi penyebab penyakit maupun infeksi pada tanaman yang berasal dari komoditas hortikultura yaitu pada spesies *Fusarium solani*.

Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini adalah tanaman sawi yang diberikan pupuk cair organik dengan kombinasi EM4 dan limbah fermentasi kombucha bunga telang berkolerasi secara positif dalam mendukung parameter pertumbuhan secara keseluruhan. T2 merupakan perlakuan yang optimal diantara perlakuan lainnya dalam mendukung parameter pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun.

Edisi Januari 2024 Daftar Pustaka

- [1]. Rezaldi, F., Fadillah, M. F., Mu'jijah, 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>
- [2]. Rezaldi, F. ., Firmansyah, F. ., Maharani, M. ., Hayani, R. A. ., Margarisa, D. ., Purchia, I. D. ., Muhardiyanti, M. ., Nabila, F. ., Jaya, H., Suswari, P. ., Nur, M. H. ., & Ramadhan, R. A. . (2023). Pemberian Edukasi Mengenai Bioteknologi Kombucha Bunga Telang Sebagai Minuman Probiotik Peningkat Sistem Imun, Bahan Aktif Obat dan Kosmetik, Bahan Baku Pupuk Cair Organik, dan Peningkat Ekonomi Kepada Siswa SMAN 05 Cilegon Yang Terlibat Dalam Karya Ilmia. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 6(3), 749–760. <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v6i3.5353>
- [3]. 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>
- [4]. 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>



- [5]. 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>
- [6]. 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.
- [7]. Somantri, U., Fadillah, M.F., W., Rezaldi, F., Pruschia, I. D., Margarisa, D., & Maharani, M. (2023). In Vitro Pharmacological Activity Test Of Telang Flower Kombucha As Antibacterial *Vibrio cholerae* AND *Shigella dysenteriae* Through Fermentation Biotechnology Method. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 11(2). <http://dx.doi.org/10.22373/biotik.v11i2.17427>
- [8]. 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>
- [9]. 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>
- [10]. 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>
- [11]. Puspitasari, M., Rezaldi, F., Handayani, E. E., & Jubaedah, D. (2022). Kemampuan bunga telang (*Clitoria ternatea* L) sebagai antimikroba (*Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus hominis*, *Trypophyton mentagrophytes*, dan *Trypophyton rubrum*) melalui metode bioteknologi fermentasi kombucha. *Jurnal Medical Laboratory*, 1(2), 1-10. <https://doi.org/10.57213/medlab.v1i2.36>
- [12]. Rezaldi, F., Eman, E., Pertiwi, F. D., Suyanto, S., & Sumarlin, U. S. (2022). Potensi bunga telang (*Clitoria Ternatea* L) sebagai antifungi *Candida Albicans*, *Malassezia furfur*, *Pityrosporum 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>
- [13]. 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.
- [14]. 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>
- [15]. 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. <https://doi.org/10.36526/jipang.v4i2.2682>



- [16]. Fathurrohman, 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>
- [17]. Setiawan, U., Yuwinani, I., Rezaldi, F., Nurmaulawati, R., & Fadillah, M. (2023). Fermentation Biotechnology Products In The Form Of Kombucha Flower Of Kecombrang (*Etlingera 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>
- [18]. Margarisa, D., Rezaldi, F., Pruschia, I. D., Andry, M., Fadillah, M. F., Muhardiyanti, M., Jaya, H., Halimatusyadiah, L., & Nasution, M. A. (2023). Fermentation of telang flower kombucha (*Clitoria ternatea* L) as a simple biotechnology product in providing pharmacodynamic reactions of mice (*Mus musculus* L) exposed to cigarette smoke and ovary morphometry. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(4), 1616–1625. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i4.254>
- [19]. 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>
- [20]. Rasouli, L., Aryaeian, N., Gorjian, M., Nourbakhsh, M., & Amiri, F. (2021). Evaluation of cytotoxicity and anticancer activity of kombucha and doxorubicin combination therapy on colorectal cancer cell line HCT-116. *Journal of Education and Health Promotion*, 10. https://doi.org/10.4103%2Fjehp.jehp_1456_20
- [21]. 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.
- [23]. Rezaldi, F., Nurmaulawati, R., 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.
- [24]. 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>
- [25]. 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>
- [26]. Rezaldi, F., Anggraeni, S. D., Ma'ruf, A., Andry, M., Faisal, H., Winata, H. S., Ginting, I., & Nasution, M. A. (2023). Antibakteri pada Formulasi Sediaan Sabun Mandi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) sebagai Produk Bioteknologi Farmasi. *Jurnal Biotek*, 11(1), 74-87. <https://doi.org/10.24252/jb.v11i1.36906>



- [27]. Rezaldi, F., Agustiansyah, L. D., Safitri, E., Oktavia, S., & Novi, C. (2022). Antifungi Candida albicans, Aspergillus fumigatus, dan Pitosporem 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>
- [28]. 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>
- [29]. 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>
- [30]. 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. <https://journal.uim.ac.id/index.php/Attamru/article/view/1827>
- [31]. 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>
- [32]. 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), 15-22. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i1.4470>
- [33]. 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. <https://nusantarascientificjournal.com/index.php/pcjn/article/view/1>
- [34]. Rezaldi, F., & Hidayanto, F. (2022). Potensi Limbah Fermentasi Metode Bioteknologi Kombucha Bunga Telang (ClitoriaternateaL) Sebagai Pupuk Cair Terhadap Pertumbuhan Cabai Rawit (CapsiumfrutencesL. Var Cengek). *Jurnal Pertanian Cemara*, 19(2), 79-88. <https://doi.org/10.24929/fp.v19i2.2239>
- [35]. 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 (Lycopersicum esculantum L). *AGRIBIOS*, 20(2), 179-186. <https://doi.org/10.36841/agribios.v20i2.2291>



- [36]. Fathurrohman, M. F., Hidayanto, F., Rezaldi, F., & Kolo, Y. (2022). Halal Biotechnology on Fermentation And Liquid Fertilizer Preparation From Kombucha Waste Of Tecablone Waste In Increasing Eggplant (*Solanum molengena*) GROWTH. *International Journal Mathla'ul Anwar of Halal Issues*, 2(2), 85-92. <https://journal.halalunmabanten.id/index.php/ijma/article/view/66>
- [37]. Hariadi, H., Rezaldi, F., Hidayanto, F., Sumiardi, A., Fathurrohman, M. F., Kolo, Y., & Mubarak, S. (2023). Effect of Biotechnological Fermentation Waste Kombucha Flower Telang (*Clitoria ternatea* L) as Liquid Fertilizer on The Growth of Sawey (*Brassica chinensis* var. *parachinensis*). *Jurnal Biologi Tropis*, 23(3), 173-180. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i3.5081>
- [38] Adawiyah, R., & M Afa. 2018. Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) Pada Berbagai Media Tanam Tanpa Tanah Dengan Pupuk Organik Cair (POC). *Biowallacea*, 5 (1), 750 – 760.
- [39] 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>
- [40] Rezaldi, F., Rusmana, R., Susiyanti, S., Maharani, M., Hayani, R. A., Firmansyah, F., & Mubarak, 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>