Submit : 7 September 2024
Review : 17 Oktober 2024
Accepted : 21 Oktober 2024

AGRIBIOS : Jurnal Ilmiah
Vol 22 No 02 Bulan November Tahun 2024

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA SEDIAAN KOMBUCHA BUNGA TELANG YANG DIRACIK DARI FORMULASI GULA AREN DAN MADU SR12 SEBAGAI PRODUK BIOTEKNOLOGI PANGAN DAN FARMASI

Firman Rezaldi[1*], Arti Wahyu Utami[1], Fitria Eka Resti Wijayanti[2], Reni Purbanova[2], Dyah Rohma Wati[2], Erni Suminar[3], Kusumiyati Kusumiyati[3], Mu'jijah Mu'jijah[4], Nai'matul Retno Faizah[5], Andri Tri Cahyono[5], Diyan Yunanto Setyaji[6], M. Fariz Fadillah[7], Ratna Fitry Yenny[8]

[1*]Program Studi D4 Teknologi Laboratorium Medis, STIKes Tujuh Belas, Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia

[2]Program Studi D3 Keperawatan, STIKes Tujuh Belas, Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia

[3]Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat, Indonesia

[4]Program Studi Biologi, Fakultas Sains Farmasi dan Kesehatan, Universitas Math'laul Anwar, Kabupaten Pandeglang, Banten, Indonesia

[5]Program Studi S1 Farmasi, STIKes Tujuh Belas, Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia

[6]Program Studi Sarjana Gizi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Panti Rapih, Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), Indonesia"

[7]Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Mathla'ul Anwar, Banten, Indonesia

[8]Departemen Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Sindangsari, Serang, Banten, Indonesia

*Email Korespondensi : firmanrezaldi890@gmail.com

DOI : https://doi.org/10.36841/agribios.v22i2.5210

abstrak

Bidang pangan dan farmasi merupakan kedua elemen yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari guna meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan manusia. Hal tersebut disebabkan makanan fungsional, obat, dan kosmetik bahan alam sudah menjadi trend yang semakin terkini untuk diaplikasikan baik yang berbasis bioteknologi pangan maupun bioteknologi farmasi. Salah satu produk bioteknologi pangan maupun farmasi yang dapat berkhasiat sebagai sumber antioksidan adalah sediaan kombucha bunga telang. Sediaan kombucha bunga telang yang berkhasiat sebagai sumber antioksidan tentunya memiliki formula subtrat yang bervariasi atas hasil racikannya Hasil penelitian sebelumnya membuktikan kombucha bunga telang dengan konsentrasi gula aren dan madu SR12 memiliki aktivitas sebagai sumber antibakteri. Penelitian untuk melihat aktivitas antioksidan yang diracik berdasarkan berbagai formulasi substrat gula aren dan madu SR12. Tahapan penelitian ini meliputi pembuatan kombucha bunga telang dengan berbagai konsentrasi substrat gula aren dan madu SR12 dan pengujian aktivitas antioksidannya pada masing-masing sediaan yang diracik dari formulasi substrat gula aren dan madu SR12 (20%, 30%, dan 40%). Analisis varians satu arah diterapkan, diikuti oleh analisis post-hoc. Berdasarkan analisis post-hoc, penelitian memperlihatkan kombucha bunga telang pada konsentrasi 40%, serta formula gula aren dan madu SR12, menunjukkan perbedaan signifikan dari konsentrasi 20% dan 30% setelah pengujian analisis varians satu arah, dengan masing-masing nilai $P < 0,05$. Kesimpulan bahwa sediaan kombucha bunga telang berdasarkan pemanfaatan substrat gula aren maupun

madu SR12 berkhasiat sebagai sumber antioksidan sehingga dalam jangka panjang dapat digunakan sebagai bahan pangan fungsional maupun farmaseutikal.

Kata kunci: Antioksidan, Bioteknologi, Farmasi, Pangan, Kombucha

Abstract

The food and pharmaceutical fields are two elements needed in everyday life to improve human health and well-being. This is because functional foods, medicines, and natural cosmetics have become an increasingly current trend to be applied both based on food biotechnology and pharmaceutical biotechnology. One of the food and pharmaceutical biotechnology products that can be effective as a source of antioxidants is the butterfly pea flower kombucha preparation. Butterfly pea flower kombucha preparations that are effective as a source of antioxidants certainly have a substrate formula that varies based on the results of their concoctions. The results of previous studies have proven that butterfly pea flower kombucha with a concentration of palm sugar and SR12 honey has activity as a source of antibacterial. Research to see the antioxidant activity that is formulated based on various formulations of palm sugar and SR12 honey substrates. The stages of this research include making butterfly pea flower kombucha with various concentrations of palm sugar and SR12 honey substrates and testing its antioxidant activity on each preparation formulated from the palm sugar and SR12 honey substrate formulation (20%, 30%, and 40%). One-way analysis of variance was applied, followed by post-hoc analysis. Based on the post-hoc analysis, the study showed that butterfly pea flower kombucha at a concentration of 40%, as well as the formula of palm sugar and SR12 honey, showed significant differences from the concentrations of 20% and 30% after testing one-way analysis of variance, with each P value <0.05. The conclusion is that the preparation of butterfly pea flower kombucha based on the use of palm sugar and SR12 honey substrates is efficacious as a source of antioxidants so that in the long term it can be used as a functional food ingredient or pharmaceutical.

Keywords: Antioxidants, Biotechnology, Pharmaceuticals, Food, Kombucha

PENDAHULUAN

Makanan, obat, dan kosmetik merupakan kebutuhan yang saat ini perlu direalisasikan secara terseleksi guna meningkatkan taraf kesehatan. Pemanfataan kebutuhan pangan fungsional, obat, dan kosmetik yang berbasis bahan alam (Rezaldi *et al*., 2024) merupakan salah satu upaya yang realistis dalam meningkatkan taraf kesehatan. Bahan-bahan atau rangkaian dari berbagai substansi yang dapat digunakan secara alami dalam meningkatkan taraf kesehatan guna sebagai formulasi dan sediaan pangan fungsional, obat, dan kosmetik (zat aktif) sejauh ini adalah kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea* L).

Kombucha bunga telang merupakan minuman probiotik yang dikendalikan mikroba yang bersimbiosis (*Scoby*) melalui mekanisme fermentasi selama 7 sampai dengan 14 hari (Rezaldi *et al*., 2023) yang dapat menghasilkan berbagai komponen senyawa bioktif baik metabolit primer maupun sekunder (Rezaldi *et al*., 2023) yang bermanfaat bagi kesehatan untuk meningkatkan imunitas (Rezaldi *et al*., 2022 ; Oktavia *et al*., 2021). Penelitian terdahulu menunjukkan "proses fermentasi kombucha bunga telang menghasilkan senyawa bioaktif, termasuk metabolit primer dan sekunder" (Abdilah et al., 2022). "Senyawa-senyawa ini ditemukan mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan gram

negatif" (Rezaldi et al., 2021; Kusumiyati et al., 2022; Fadillah et al., 2022), jamur patogen (Rezaldi et al., 2022), dan kolesterol dalam darah (Rezaldi et al., 2022; Kolo et al., 2022; Setiawan et al., 2023; Waskita et al., 2023; Fathurrohim et al., 2023). Selain itu, senyawa ini memiliki sifat antioksidan, menangkal radikal bebas (Maigoda et al., 2024; Situmeang et al., 2022), dan telah menunjukkan potensi dalam menghambat pertumbuhan sel kanker melalui bioteknologi komputasional atau bioinformatika (Taupiqurrohman et al., 2022; Fadillah et al., 2024). Akibatnya, senyawa bioaktif ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan aktif dalam olahan makanan fungsional, obat-obatan, dan kosmetik alami dan ramah lingkungan (Rezaldi et al., 2024).

Dasar-dasar adanya senyawa bioaktif yang dihasilkan pada kombucha bunga telang dengan berbagai kemampuan aktivitas farmakologi nya selain dapat digunakan sebagai bahan pangan fungsional dapat pula dimanfaatkan sebagai formulasi dan sediaan bahan aktif obat dan kosmetik (Rezaldi *et al*., 2024). Rezaldi dkk. (2022) melakukan penelitian yang memperlihatkan "formulasi dan pembuatan sabun mandi dengan kombucha bunga telang efektif sebagai penghambat perkembangan bakteri Staphylococcus aureus". Fatonah dkk. (2022) melakukan penelitian serupa dan menemukan "formulasi dan pembuatan sabun mandi cair dengan kombucha bunga telang sebagai bahan aktif memiliki dampak penghambatan terhadap kuman Escherichia coli".

Rezaldi dkk. (2023) Menunjukkan pertumbuhan bakteri Staphylococcus epidermidis dan Pseudomonas aeruginosa efektif dihambat oleh keberadaan kombucha bunga telang dalam formulasi sabun cair. Hal ini menunjukkan kombucha bunga telang berperan sebagai bahan atau komponen aktif yang memiliki sifat penghambat terhadap bakteri tersebut. Penelitian tersebut telah menunjukkan bahwa kombucha bunga telang berfungsi sebagai komponen yang efektif dalam sediaan farmakologis, khususnya dalam bentuk kosmetik. Nurmaulawati dkk. (2022) menunjukkan "kombucha bunga telang dapat digunakan sebagai bahan aktif dalam sediaan obat". Secara spesifik, "formulasi dan sediaan obat kumur yang mengandung kombucha bunga telang terbukti efektif menghambat pertumbuhan Candida albicans dan Streptococcus mutans" (Rezaldi dkk., 2022).

Sofianti dkk. (2023) melakukan penelitian yang menunjukkan khasiat kombucha bunga telang sebagai bahan aktif dalam formulasi dan sediaan obat kumur untuk menghambat pertumbuhan Staphylococcus aureus. Margarisa dkk. (2023) melakukan percobaan tambahan yang menunjukkan kombucha bunga telang berfungsi sebagai komponen aktif dalam formulasi farmasi untuk meningkatkan morfometri ovarium pada tikus yang terpapar asap rokok. Rezaldi dkk. (2024) memperlihatkan "pemberian kombucha bunga telang dengan dosis 4 mL/100 gram BB mencit jantan dapat meningkatkan jumlah spermatozoa dan menurunkan tingkat kematian spermatozoa setelah pengobatan dengan asap rokok". Temuan penelitian ini dengan tegas memperlihatkan kombucha bunga telang mempunyai potensi dan khasiat signifikan sebagai bahan terapeutik.

Kombucha bunga telang yang banyak terbukti sebagai formulasi dan sediaan obat maupun kosmetik yang ramah lingkungan tentunya dibutuhkan penelitian lain juga

secara *in vitro* sebagai pangan fungsional dalam penelitian ini terutama yang bertujuan untuk menangkal radikal bebas. Selama proses fermentasi kombucha bunga telang adanya konsentrasi substrat sebagai nutrisi *scoby* dapat menentukan aktivitas farmakologi nya yang berbeda-beda. Rezaldi dkk. (2022) Memperlihatkan "kombucha bunga telang, pada berbagai konsentrasi gula aren, menunjukkan aksi antibakteri yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan bakteri Salmonella thypi dan Vibrio parahaemolyticus".
Mu'jijah dkk. (2023), Memperlihatkan "kombucha bunga telang yang dibuat dengan berbagai konsentrasi produk madu SR12 menunjukkan berbagai tingkat aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif dan gram negatif", penelitian ini berupaya menyelidiki aktivitas antioksidan kombucha bunga telang yang dibuat menggunakan gula aren dan formulasi madu SR12. Adanya perbedaan aktivitas yang berbeda-beda dari setiap konsentrasi substrat sebagai sumber antibakteri, menyebabkan kami sebagai penulis tertarik melakukan penelitian menuju aktivitas antioksidan pada sediaan kombucha bunga telang yang diracik dari formulasi gula aren maupun madu SR12.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan secara ekperimental laboratorium yaitu dengan cara menyediakan Vitamin C sebagai kontrol positif, membuat sediaan "kombucha bunga telang yang diracik dari formulasi gula aren pada konsentrasi 20%, 30%, dan 40% dan madu SR12 pada konsentrasi 20%, 30%, dan 40%".

Bahan-bahan penelitian

Bahan penelitian meliputi "pembuatan teh bunga telang, pembuatan kombucha berbahan bunga telang, uji kandungan vitamin C, dan uji kandungan antioksidan".

Pembuatan Kombucha Bunga Telang

Kombucha bunga telang dengan mengambil larutan teh sebesar 150 mL yang diberikan label berdasarkan konsentrasi substrata tau gula aren dan madu SR12. Memasukkan bahan tambahan berupa SCOBY sebagai kultur awal kombucha sebanyak 10 gram disetiap botol kaca pada kain yang menyesuaikan dengan perlakuannya (Fadhilah *et al*., 2024). Botol kaca ditutup menggunakan kain kemudian diikat dengan menggunakan karet gelang. Melakukan fermentasi bunga telang dengan kombucha dalam suhu ruang 20^{o}C sampai dengan 29^{o}C tanpa tersentuh cahaya matahari (Situmeang *et al*., 2022).

Pengukuran Kadar Antioksidan

Pengukuran kadar antioksidan pada kombucha bunga telang dilakukan dengan cara mempersiapkan sampel sejumlah 1 mL kemudian dimasukkan dalam labu erlenmeyer sebesar 50 mL. Menambahkan aquadest sebanyak 20 mL dan 3% asam sitrat. Mengaduk asam sitrat memakai magnetik stirrer dengan suhu 60^{o}C tekanan 750 rpm dalam waktu 30 menit. Mengukur aktivitas antioksidan pada kombucha bunga telang menggunakan DPPH sebanyak 4 mL melalui metanol yang dimasukkan. Mengukur daya serap melalui spektrofotometer dengan panjang gelombang 517 nm. Menganalisis daya serap presentase aktivitas antioksidannya (Maigoda *et al*., 2024).

Analisis Data

Data dari penelitian ini dievaluasi secara statistik menggunakan ANOVA satu arah, dengan kondisi setiap nilai P yang dihasilkan di bawah 5. "Jika nilai masing-masing P yang dihasilkan kurang dari 5, maka dapat dilakukan uji lanjut berupa analisis *pos hoc"* (Ma'ruf *et al*., 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian memperlihatkan "kombucha bunga telang dengan konsentrasi substrat gula aren dan madu baduy SR12 berkolerasi secara positif sebagai sumber antioksidan" yang tertuang dalam tabel 1 dibawah.

Tabel 1. Sediaan Kombucha Bunga Telang Yang Diracik Dari Formulasi Gula Aren dan Madu Baduy SR12

Sampel Uji	Kadar Antioksidan Pertama	Kadar Antioksidan Kedua	Kadar Antioksdian Ketiga	Rata-Rata Kadar Antioksidan
Kombucha Bunga Telang Konsentrasi Gula Aren 20%	152.09 µg/mL (lemah)	152.09 µg/mL (lemah)	152.09 µg/mL (lemah)	152.09 µg/mL (lemah)
Kombucha Bunga Telang Konsentrasi Gula Aren 30%	162.87 µg/mL (lemah)	162.87 µg/mL (lemah)	162.87 µg/mL (lemah)	162.87 µg/mL (lemah)
Kombucha Bunga Telang Konsentrasi Gula Aren 40%	75.08 µg/mL (kuat)	75.08 µg/mL (kuat)	75.08 µg/mL (kuat)	75.08 µg/mL (kuat)
Kombucha Bunga Telang Konsentrasi Madu SR12 20%	146.82 µg/mL (lemah)	146.82 µg/mL (lemah)	146.82 µg/mL (lemah)	146.82 µg/mL (lemah)
Kombucha Bunga Telang Konsentrasi Madu SR12 30%	125.76 µg/mL (lemah)	125.76 µg/mL (lemah)	125.76 µg/mL (lemah)	125.76 µg/Ml (lemah)
Kombucha Bunga Telang Konsentrasi Madu SR12 40%	65.23 µg/mL (kuat)	65.23 µg/mL (kuat)	65.23 µg/mL (kuat)	65.23 µg/mL (kuat)

Data Tabel 1 memperlihatkan berbagai konsentrasi substrat dalam sediaan kombucha bunga telang menunjukkan aktivitas antioksidan. Sediaan ini sebagai probiotik untuk melawan radikal bebas, yang diketahui berkontribusi terhadap berbagai penyakit seperti gangguan gula darah (Saputri et al., 2024), kolesterol tinggi (Rezaldi et al., 2022), dan kanker (Taupiqurrohman et al., 2022; Fadillah et

al., 2024). Penelitian dievaluasi memakai ANOVA satu arah, seperti tabel 2 di bawah.

Tabel 2. Uji Anova Satu Jalur

Kadar Antioksidan	Uji Anova Satu Jalur	Sig
Rata-Rata Kombucha Bunga Telang dengan Substrat Gula Aren dari Seluruh Konsentrasi		0.02
Rata-Rata Kombucha Bunga Telang dengan Substrat Madu SR12		0.04

Tabel 2 merupakan uji anova satu jalur yang membuktikan nilai p dibawah 0,05 sebagai salah satu persyaratan dalam menguji lanjut berupa analisis *pos hoc* tertuang dalam tabel 3 dibawah.

Tabel 3. Analisis *pos hoc*

Sampel uji	Konsentrasi 20%	Konsentrasi 30%	Konsentrasi 40%
Kombucha Bunga Telang substrat Gula Aren	152.09a μg/mL	162.87a,b μg/mL	75.08c,d μg/mL
Kombucha Bunga Telang substrat Madu SR12	146.82a μg/mL	125.76a,b μg/mL	65.23c,d μg/mL

Tabel 3 di atas memuat hasil penelitian, yang merupakan evaluasi lebih lanjut berdasarkan analisis post hoc. Sediaan kombucha bunga telang yang dicampur gula aren pada konsentrasi 20% tidak berbeda secara signifikan dari 30%, tetapi berbeda secara signifikan dari 40%. Selain itu, sediaan kombucha bunga telang dicampur dengan formula madu SR12 20% tidak berbeda secara signifikan dari 30%, tetapi berbeda secara substansial dari konsentrasi 40%.

Penelitian ini telah membuktikan pula semakin tinggi konsentrasi substrat yang diracik dari berbagai formulasi maka semakin baik pula dalam menjalankan perannya sebagai sumber antioksidan. Keberadaan "komponen metabolit sekunder dalam kombucha bunga telang, seperti alkaloid, flavonoid, dan saponin, telah dibuktikan secara ilmiah". Senyawa-senyawa ini memiliki fungsi penting dalam melindungi tubuh dari radikal bebas (Abdilah *et al*., 2022).

Zat aktif yang terdiri atas senyawa metabolit sekunder dalam kombucha bunga telang selain dapat diaplikasikan sebagai bahan pangan fungsional dapat juga diaplikasikan sebagai bahan farmasi baik obat maupun kosmetik (Rezaldi *et al.* , 2023) Rezaldi *et al*., (2022) Memperlihatkan "kombucha bunga telang dapat digunakan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutan"* sehingga dalam penelitian Nurmaulawati *et al*., (2022) terbukti "kombucha bunga telang bisa diaplikasikan sebagai substansi aktif berupa formulasi dan sediaan obat kumur dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutan* dan *Candida albicans"*. Maigoda *et al*., (2024) Menerangkan bahwa "kombucha bunga telang

dapat diaplikasikan sebagai bahan aktif dalam bentuk formulasi dan sediaan sabun cuci tangan dalam menangkal radikal bebas".
Hasil penelitian ini telah memberikan gambaran bahwa adanya kemampuan dalam kombucha bunga telang dalam menangkal radikal bebas dapat digunakan sebagai produk bioteknologi pangan maupun bioteknologi farmasi dalam jangka panjang tanpa menghasilkan efek samping sama sekali.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini membuktikan sediaan kombucha bunga telang berdasarkan pemanfaatan substrat gula aren maupun madu SR12 berkhasiat sebagai sumber antioksidan sehingga dalam jangka panjang dapat digunakan sebagai bahan pangan fungsional maupun farmaseutikal.

REFERENSI

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.

Abdilah, N. A., Mu'jijah, M., Rezaldi, F., Ma'ruf, A., Safitri, E., & Fadillah, M. F. (2022). Analisis kebutuhan biokimia gizi balita dan pengenalan kombucha bunga telang (clitoria ternatea l) terhadap orang tua balita dalam meningkatkan imunitas: analysis of nutritional biochemical requirements of toddlers and the introduction of kombucha flower (Clitoria Ternatea L) on parents of total childhood in increasing immunity. *Medimuh: Jurnal Kesehatan Muhammadiyah*, *3*(2), 59-66.

Fadhilah, F. R., Pakpahan, S., Rezaldi, F., Kusmiran, E., Cantika, E., Julinda, O., & Muhammad, R. (2024). Potensi Antimikroba Pada Teh Kombucha Bunga Kecombrang (Etlangia elatior). *The Indonesian Journal of Infectious Diseases*, *10*(1), 24-35.

Fadhillah, M., Rezaldi, F., Yenny, R. F., Maritha, V., Ayuwardani, N., & Suminar, E. (2024). Antibakteri Keracunan Bahan Pangan Pada Formulasi Sediaan Sabun Mandi Kombucha Bunga Telang Sebagai Produk Bioteknologi Farmasi Dari 3 Lokasi Budidaya. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, *10*(1), 44-56.

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.

Fadillah, M. F., Rezaldi, F., Fadila, R., Andry, M., Pamungkas, B. T., Mubarok, S., Susiyanti, S., & Maritha, V. (2024). Studi Bioteknologi Komputasi (Bioinformatika) Senyawa Vitexin Pada Kombucha Bunga Telang Vitexin Sebagai Antioksidan dan Antikanker. *Jurnal Gizi Kerja dan Produktivitas*, *5*(1), 60-67.

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.

Fatonah, N. S., Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., Abdilah, 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.

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.

Maigoda, T. C., Hariadi, H., Triyono, A., Rezaldi, F., Sugiono, S., Saifullah, I., Munir, M., Kurniawan, M., Rohmatulloh, R., Yenny, R. F., Pamungkas, B. T., Amin, S., & Judiono, J. (2024). Antioxidant Activity in Pharmaceutical Biotechnology Products in The Form of Formulations and Preparations of Telang Flower Kombucha Hand Soap (Clitoria ternatea L). *Jurnal Biologi Tropis*, *24*(2), 835-844.

Margarisa, D., Rezaldi, F., Pruschia, I. D., Andry, M., Fadillah, M. F., Muhardiyanti, M., Jaya, H., Halimatusyadiah, L., & 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*, 1616-1625.

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.

Nurmaulawati, R., Rezaldi, F., Susilowati, A. A., Waskita, K. N., Puspita, S., & Rosalina, V. (2022). Antimikroba Pada Produk Bioteknologi Farmasi Berupa Sediaan Obat Kumur Kombucha Bunga Telang (Clitoria ternatea L). *Jurnal Ilmiah Farmasi Attamru (JIFA)*, *3*(2), 1-16.

Oktavia, S., Novi, C., Handayani, E. E., Abdilah, N. A., Setiawan, U., & Rezaldi, F. (2021). Pelatihan Pembuatan Immunomodulatory Drink Kombucha untuk Meningkatkan Perekonomian Masa New Normal pada Masyarakat Desa Majau dan Kadudampit Kecamatan Saketi Kabupaten Pandeglang, Banten. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, *6*(3), 716-724.

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.

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.

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.

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.

Rezaldi, F., Agustiansyah, L. D., Safitri, E., Oktavia, S., & Novi, C. (2022). Antifungi Candida albicans, Aspergilus fumigatus, dan Pitosporum ovale Dari Sediaan Sampo Probiotik Kombucha Bunga Telang (Clitoria ternatea L) Sebagai Produk Bioteknologi Farmasi. *Pharmaqueous: Jurnal Ilmiah Kefarmasian (JP)*, *4*(1), 47-55.

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.

Rezaldi, F., Hidayanto, F., Setyaji, D. Y., Fathurrohim, M. F., & Kusumiyati, K. (2022). Bioteknologi kombucha bunga telang (Clitoria Ternatea L) sebagai antibakteri Streptococcus Mutan dan klebsiella pneumoniae berdasarkan konsentrasi gula yang berbeda beda. *Jurnal Farmagazine*, *9*(2), 21-27.

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.

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.

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), 73-86.

Rezaldi, F., Millah, Z., Susiyanti, S., Gumilar, R., & Yenny, R. F. (2024). Peran Biotek Gen Tanaman Pada Bidang Pangan dan Farmasi Sebagai Bahan Sediaan Pangan Fungsional, Bahan Aktif Obat dan Kosmetik Natural. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, *8*(1), 01-09.

Rezaldi, F., Maritha, V., Yenny, R., Fadillah, M., Sugiono, S., Saifullah, I., Rohmatulloh, R., Munir, M., Kurniawan, M., & Kolo, Y. (2024). Kajian Pustaka : Isu Isu Terkini Mengenai Produk Bioteknologi Yang Mengarah Pada Rekayasa Genetika (Gmo/Genetically Modified Organism) Serta Tidak Terbukti Secara Ilmiah Merugikan Dari Sudut Pandang (Hukum, Peternakan, Pertanian, Dan Farmasi). *Jurnal Ilmiah Farmasi Attamru (JIFA)*, *5*(2), 1-39.

Rezaldi, F., Sathi, S. F., Ragil, R. W., Farida, F. K., Iin, I. H. G., & Surya, M. S. (2024). Pengenalan Mengenai Manfaat Kombucha Bunga Telang Secara Nyata Sebagai Bahan Aktif Sediaan Kosmetik Dan Produk Bioteknologi Farmasi Ramah Lingkungan Kepada Siswa Siswi KIR Biologi SMAN 5 Cilegon. *Jurnal Pengabdian dan Pengembangan Masyarakat Indonesia*, *3*(1), 8-20.

Rezaldi, F., Maritha, V., Kartina, K., Susiyanti, S., Halimatusyadiah, L., & Jubaedah, D. (2024). bioteknologi Efek Terapi Kombucha Bunga Telang (Clitoria terantea) Sebagai Produk Bioteknologi Pada Konsentrasi dan Kematian Spermatozoa Mencit (Mus musculus) Pasca Paparan Asap Rokok: Efek Terapi Kombucha Bunga Telang (Clitoria terantea) Sebagai Produk Bioteknologi Pada Konsentrasi dan Kematian Spermatozoa Mencit (Mus musculus) Pasca Paparan Asap Rokok. *SITAWA: Jurnal Farmasi Sains dan Obat Tradisional*, *3*(1), 38-48.

Saputri, M. I., Saputri, R. D., Rezaldi, F., Yenny, R. F., Roihwan, R., & Susilo, H. (2024). Aktivitas Antidiabetes Pada Senyawa Viteksin Kombucha Bunga Telang (Clitoria ternatea L) Melalui Studi Bioteknologi Komputasi (Bioinformatika). *Jurnal Kesehatan Tujuh Belas (Jurkes TB)*, *5*(2).

Setiawan, U., Yuwinani, I., Rezaldi, F., Nurmaulawati, R., & Fadillah, M. F. (2023). Fermentation Biotechnology Products In The Form Of Kombucha Flower Of Kecombrang (Etlingera elatior (JACK) RM SM.) As Anticolesterol In Male White Mice (Mus musculus L.) DDY Strain. *Biofaal Journal*, *4*(1), 1-10.

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.

Sofianti, A., Rezaldi, F., Mathar, I., Sumiardi, A., Mu'jijah, M., & Subagiyo, A. (2023). Produk Bioteknologi Farmasi Dengan Aktivitas Farmakologi Secara In Vitro Sebagai Antibakteri Staphylococcus aureus Berupa Formulasi Dan Sediaan Obat Kumur Kombucha Bunga Telang (Clitoria ternatea L). *Jurnal Kesehatan dan Kedokteran*, *2*(1), 76-99.

Taupiqurrohman, O., Rezaldi, F., Fadillah, M. F., Amalia, D., & Suryani, Y. (2022). Anticancer potency of dimethyl 2-(2-hydroxy-2-methoxypropilidine) malonate in kombucha. *Jurnal Biodjati*, *7*(1), 86-94.

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.