

IDENTIFIKASI BAKTERI *ESCHERICHIA COLI* PADA AIR SUMUR GALI DI DESA JETIS KECAMATAN SUKOHARJO SERTA POTENSI KOMBUCHA BUNGA TELANG (*Clitoria ternate* L) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *ESCHERICHIA COLI*

Tri Yudianto¹⁾, Firman Rezaldi^{2*)}

^{1,2}Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Tujuh Belas, Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia

Abstrak

Masyarakat yang ada di Desa Jetis Sukoharjo, sebagian menggunakan sumur gali sebagai sumber utama untuk mencuci piring, mandi dan lain sebagainya. Penggunaan air untuk keperluan sehari-hari seperti menyikat gigi dan mencuci bahan makanan untuk di olah sebagai makanan siap saji. *Escherichia coli* merupakan kelompok bakteri *coliform*. Adanya bakteri *coliform* di dalam air menunjukkan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik dan toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan. Semakin tinggi kontaminasi *E. coli* di air dapat mengakibatkan gangguan pencernaan sampai diare hingga keracunan bahan makanan. Penelitian ini selain menginformasikan adanya cemaran *E. coli* dari sampel air sumur Desa Jetis Sukoharjo juga menguji kombucha bunga telang yang selama ini berpotensi sebagai sumber antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bakteri *E. coli* yang berasal dari sampel air sumur Desa Jetis Kecamatan Sukoharjo dan menguji rata-rata diameter zona hambat pada kombucha bunga telang pada bakteri *E. coli* dari sampel air sumur Desa Jetis Kecamatan Sukoharjo. Metode penelitian ini dilakukan secara deskriptif dan kuantitatif (ANOVA). Hasil penelitian telah menunjukkan bahwa pemeriksaan yang dilakukan di Desa Jetis Sukoharjo ditemukan kontaminan berupa *Escherichia coli* berdasarkan hasil isolat pada media MCA (*Mac Conkey Agar*) dengan penciri koloni bentuk bulat, permukaan datar dan kering, permukaan cembung, berukuran kecil, serta berwarna kemerahan. Selanjutnya dengan uji biokimia, memiliki hasil Indol (+), MR (*Methyl Red*) (+), VP (*Voges Proskauer*) (-), dan Citrat (-). Dari hasil uji identifikasi tersebut, dapat dinyatakan isolat bakteri hasil isolasi air sumur gali benar-benar mengandung *Escherichia coli* murni. Kombucha bunga telang pada seluruh konsentrasi gula memiliki potensi sebagai antibakteri *Escherichia coli* yang berasal dari sampel air sumur Desa Jetis Sukoharjo.

Kata kunci : Air sumur, desa jetis, *E. coli*, kombucha bunga telang, Sukoharjo

Abstract

Some of the people in Jetis Sukoharjo Village use dug wells as the main source for washing dishes, bathing and so on. Use of water for daily needs such as brushing teeth and washing food to be processed into ready-to-eat food. *Escherichia coli* is a group of coliform bacteria. The presence of coliform bacteria in water indicates the presence of microbes that are enteropathogenic and toxigenic which are dangerous to health. The higher the *E. coli* contamination in the water can cause digestive disorders, diarrhea and even food poisoning (KLB). This research, apart from informing about the presence of *E. coli* contamination from well water samples in Jetis Sukoharjo village, also tested butterfly pea flower kombucha, which has the potential to be an antibacterial source. This study aims to identify *E. coli* bacteria from well water samples from Jetis village, Sukoharjo subdistrict and test the average diameter of the inhibition zone in butterfly pea flower kombucha on *E. coli* bacteria from well water samples from Jetis village, Sukoharjo. This research method was carried out descriptively and quantitatively (ANOVA). The results of the research have shown that the examination carried out in Jetis Sukoharjo Village found contaminants in the form of *Escherichia coli* based on the results of isolates on MCA (*Mac Conkey Agar*) media with colonies characterized by round shape, flat and dry surface, convex surface, small size, and reddish color. Furthermore, with biochemical tests, the results were Indol (+), MR (*Methyl Red*) (+), VP (*Voges Proskauer*) (-), and Citrate (-). From the results of the identification test, it can be stated that the bacterial isolates resulting from the isolation of dug well water truly contain pure *Escherichia coli*. Telang flower kombucha at all sugar concentrations has potential as an antibacterial for *E. coli* originating from well water samples from Jetis Sukoharjo Village.

Keywords : Well water, Jetis village, *E. coli*, butterfly pea flower kombucha, Sukoharjo

*Email korespondensi: firmarezaldi890@gmail.com

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu komponen abiotik utama dalam mendukung aktivitas kehidupan masyarakat yang perlu untuk diperhatikan dalam hal kualitas maupun kebersihannya berdasarkan cemaran dari suatu mikroorganisme. Air bersih yang memenuhi syarat kesehatan sudah selayaknya bebas dari pencemaran dan harus memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan, akan tetapi saat ini upaya untuk memperoleh air bersih memerlukan hal yang cukup sulit disebabkan sumber-sumber air bersih semakin berkurang karena adanya pencemaran air. Salah satu parameter persyaratan dalam air minum adalah kehadiran mikroorganisme. Kelompok mikroorganisme dalam air yang perlu diperhatikan adalah salah satu kelompok bakteri terutama bakteri yang bersifat enteropatogenik yang kehadirannya sangat berbahaya bagi manusia seperti *Escherichia coli* (Rezaldi *et al.*, 2021). Penyebaran bakteri *E. coli* di tanah sangat dipengaruhi oleh porositas tanah. Pergerakan horizontal sukar dipastikan karena tergantung pada faktor antara lain; jenis tanah, ketinggian permukaan air tanah, aliran air tanah, konstruksi sumur pompa tangan, jumlah pemakai sumur pompa tangan dangkal dan jumlah individu yang membuang feces.

Atas dasar kondisi di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai kualitas air tanah secara bakteriologis yang dikaitkan dengan keadaan sanitasi lingkungan sekitar serta mengukur pola distribusi *Escherichia coli* di Jetis, Kecamatan Sukoharjo. Masyarakat di Desa Jetis pada umumnya mengonsumsi air minum yang berasal dari air sumur gali yang berada di tepi sungai dan dekat dengan pabrik. Hasil galian tersebut berinding batu kecil agar tanah tidak mudah longsor dan menimbun sumur. Kedalaman sumur gali $\pm 40 - 100$ cm. Kondisi sumur yang dangkal serta aktivitas pembuangan limbah masyarakat di sekitar lokasi sumur diduga akan menyebabkan air sumur tercemar. Berdasarkan uraian tersebut di atas maka perlu untuk dilakukan penelitian mengenai identifikasi bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella sp* pada air sumur gali di Jetis, Kecamatan Sukoharjo.

Parameter fisika air bersih terdiri dari kondisi fisik air pada umumnya, yaitu derajat keasaman (pH), bau, kejernihan, suhu, dan warna. Sifat fisik air penting untuk menjadi indikator secara tidak langsung bagi parameter biologi dan kimia, seperti warna dan bau air. Parameter kimia sangat penting karena banyak kandungan kimia air yang memberi dampak negatif pada kesehatan karena tidak sesuai dengan proses biokimia tubuh. Air yang digunakan untuk keperluan *hygiene* sanitasi digunakan untuk mandi, sikat gigi, mencuci bahan pangan dan pakaian, serta sebagai air minum.

Adanya pencemaran air yang terjadi di sumur gali khususnya desa jetis kecamatan sukoharjo oleh kehadiran bakteri *E.coli* dapat menyebabkan terjadinya penurunan sistem kekebalan tubuh (Oktavia *et al.*, 2021 ; Rezaldi *et al.*, 2022), diare (Fatonah *et al.*, 2022 ; Halimatusyadiah *et al.*, 2022), dan infeksi bahkan keracunan bahan pangan (KLB/Keracunan Bahan Pangan) (Rezaldi *et al.*, 2024 ; Fadhillah *et al.*, 2024). Solusi dalam mengatasi permasalahan bakteri *E.coli* yang mencemari air sumur gali desa jetis kecamatan sukoharjo adalah dengan cara memanfaatkan kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea* L).

Penelitian mengenai kombucha bunga telang sejauh ini telah memiliki potensi yaitu antibakteri (Kusumiyati *et al.*, 2022 ; Fadillah *et al.*, 2022 ; Mu'jijah *et al.*, 2023; Fathurrohman *et al.*, 2022), antimikroba (Puspitasari *et al.*, 2022), antijamur (Rezaldi *et al.*, 2022), antioksidan (Rezaldi *et al.*, 2022 ; Husein *et al.*, 2024), antialergi (Kurniawati *et al.*, 2023), antidiabetes (Saputri *et al.*, 2024) antikolesterol (Rezaldi *et al.*, 2022 ; Kolo *et al.*, 2022 ; Waskita *et al.*, 2023 ; Setiawan *et al.*, 2023; Fathurrohman *et al.*, 2023; Rezaldi *et al.*, 2024), dan antikanker (Taupiqurrohman *et al.*, 2022 ; Fadillah *et al.*, 2024 ; Fadhillah *et al.*, 2024). Manfaat kombucha bunga telang dengan berbagai aktivitas farmakologi disebabkan adanya potensi senyawa bioaktif (Abdilah *et al.*, 2022) dalam kombucha bunga telang (Abdilah *et al.*, 2022), sehingga kami tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Pada Air Sumur Gali Di Desa Jetis Kecamatan Sukoharjo Serta Potensi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) Dalam Menghambat Pertumbuhan Nya.

METODE

Riset ini dilaksanakan pada bulan Januari – Maret 2025 di Laboratorium Mikrobiologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Tujuh Belas, Karanganyar, Jawa Tengah.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah sampel air minum sumur gali, Aquades, serbuk media *Brilliant Green Lactose Broth*, *Lactose Broth*, *Eosin Methylene Blue Agar*, *Sorbitol MacConkey Agar* (SMAC). Alat yang digunakan antara lain botol sampel, cool box, tabung reaksi, autoklaf, oven, erlemeyer, kapas, tabung durham, aluminium foil, neraca analitik, gelas beaker, pipet ukur, pipet tetes, gelas ukur, bunsen, cawan petri, spatula, bunsen, alat kaki tiga, spatula, botol kaca, toples kaca, kombucha bunga telang.

Pengambilan sampel air sumur gali dilakukan pada pagi hari di Desa Jetis dengan menggunakan 2 (dua) botol sampel steril masing-masing 1 (dua) botol untuk tiap titik lokasi. Botol sampel kemudian diberi label PS1 untuk sampel air sumur Desa Jetis dan PS2 untuk sampel air sumur Desa Mandan. Selanjutnya sampel disimpan dalam *cool box* untuk dibawa ke laboratorium.

Identifikasi Bakteri *E. coli*

Identifikasi bakteri *E. coli* terdiri atas uji penduga, uji penguat, dan uji pelengkap.

Uji Penduga

Uji penduga dilakukan mengetahui ada tidaknya kehadiran bakteri berdasarkan terbentuknya asam dan gas disebabkan karena fermentasi laktosa. Tabung dinyatakan positif jika terbentuk gas sebanyak 10% atau lebih dari volume di dalam tabung Durham. Banyaknya kandungan bakteri *Escherichia coli* dilihat dengan menghitung tabung yang menunjukkan reaksi positif dan dibandingkan dengan tabel MPN. Lakukan tahap inkubasi 1 x 24 jam, jika hasilnya negatif, maka dilanjutkan dengan inkubasi 2 x 24 jam pada suhu 35°C-37°C, akan tetapi apabila masih tidak terbentuk gas sebaliknya dihitung sebagai hasil negatif.

Uji Penguat

Pada tahap ini tabung yang menghasilkan gas pada uji penduga akan di ambil sedikit dengan cara mencelupkan jarum ose ke dalam tabung hasil uji penduga kemudian di celupkan kembali pada tabung *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) kemudian di inkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C.

Uji Pelengkap

Pengujian dilanjutkan pada tabung *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) yang menghasilkan gas akan di ambil sedikit dengan cara mencelupkan jarum ose bulat, kemudian di tanamkan pada media *Eosin Methylene Blue Agar* (EMB) di inkubasi dalam inkubator selama 1 x 24 jam pada suhu 37°C. Keberadaan bakteri *Escherichia coli* dapat ditandai dengan adanya koloni bakteri yang rata dan mengkilat berwarna merah kehijauan metalik.

Uji Daya Hambat Kombucha Bunga Telang Terhadap Bakteri *E. coli* Dari Air Sumur Gali Di Desa Jetis Kecamatan Sukoharjo

Langkah-langkah uji bakteri *E. coli* pada kombucha bunga telang dengan cara difusi cakram yaitu mempersiapkan cawan petri dalam jumlah 24 buah untuk dituangkan dengan menggunakan media *Muller Hinton Agar* (MHA) pada 15 mL dalam masing-masing cawan petri. Media tersebut ditunggu sampai dalam kondisi padat. Lidi kapas steril dalam dimasukkan ke dalam suspensi bakteri *E. coli*. Media MHA diusapkan secara rapat dan menyeluruh dalam permukaan. *Disk* yang telah direndam dalam bentuk sediaan kombucha bunga telang (cairan) ditempelkan pada variasi konsentrasi gula tertentu yang terdiri atas 20%, 30%, dan 40% (tiga variasi) dalam cawan petri secara keseluruhan. Cawan petri pertama berisi kombucha bunga telang pada konsentrasi gula sebesar 20%. Cawan petri yang kedua berisi kombucha bunga telang pada konsentrasi gula 30%. Cawan petri yang ketiga berisi kombucha bunga telang pada konsentrasi gula 40%. Cawan petri yang keempat berisi kontrol negatif, dan cawan petri yang kelima berisi kontrol positif. Melakukan pengulangan sebanyak 3 kali, kemudian menginkubasi selama 1 hari (24 jam). Menghitung rata-rata diameter zona hambat dalam masing-masing konsentrasi gula kombucha bunga telang serta kontrol positif maupun negatif (Abdilah *et al.*, 2022).

Analisis Data

Data penelitian ini dilakukan secara deskriptif dan kuantitatif. Data hasil penelitian secara kuantitatif terkait rata-rata diameter zona hambat kombucha bunga telang terhadap bakteri *E. coli* dianalisis secara statistik melalui ANOVA satu jalur. Jika terjadi perbedaan secara nyata, maka dilanjutkan melalui analisis *pos hoc* (Ma'ruf *et al.*, 2022).

HASIL

Sampel air sumur

Sampel air sumur gali yang diambil dilaksanakan di desa Jetis, Sukoharjo, Pengambilan sampel air sumur gali dilakukan pada pagi hari di Desa Jetis dengan menggunakan 2 (dua) botol sampel steril masing-masing 1 (dua) botol untuk tiap titik lokasi. Botol sampel kemudian diberi label PS1 untuk sampel air sumur Desa Jetis dan PS2 untuk sampel air sumur.



Gambar 1. Sampel air sumur gali Desa Jetis Sukoharjo

Identifikasi Bakteri *E.coli* melalui media EMB (*Eosin Methylene Blue*)

Hasil penelitian mengenai identifikasi bakteri *E. coli* melalui media EMB terletak dalam tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil identifikasi bakteri *E.coli* melalui media EMB

Nomor	Urutan Sampel	Hasil	Karakteristik Warna Media
1.	Sampel Pertama	Negatif	Koloni ungu
2.	Sampel Kedua	Negatif	Koloni ungu
3.	Sampel Ketiga	Negatif	Koloni ungu
4.	Sampel Keempat	Positif	Koloni hijau metalik

Rata-rata diameter zona hambat dalam kombucha bunga telang terhadap bakteri *E.coli*

Rata-rata diameter zona hambat dalam kombucha bunga telang dalam menghambat bakteri *E.coli* tertuang dalam tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Rata-rata diameter zona hambat kombucha bunga telang dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* dari sampel air sumur

Bakteri <i>E. coli</i> dari sampel air Sumur Gali Di Desa Jetis Kecamatan Sukoharjo	Rata-Rata Kombucha Bunga Telang (konsentrasi gula 20%)	Rata-Rata Kombucha Bunga Telang (konsentrasi gula 30%)	Rata-Rata Kombucha Bunga Telang (konsentrasi gula 40%)
	7.80 ^a	8.56 ^{a,b}	12.24 ^c

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pada tabel 1 di atas ,menunjukkan bahwa dari 4 sampel terdapat 3 dari 4 sampel yang memiliki koloni berwarna ungu. Koloni berwarna hijau metalik dapat menandakan adanya bakteri *Escherichia coli* pada sampel . Sedangkan pada sampel 4 terdapat warna hijau metalik dan hanya berwarna ungu yang menandakan bahwa sampel negatif *Escherichia coli*.

Sampel pada media EMB kemudian dilanjutkan dengan uji biokimia. Uji biokimia yang dilakukan yaitu uji IMVIC. Uji IMVIC (*Indile*, , *Methyl-red Voges Proskauer* dan *Citrate*) dilakukan untuk identifikasi lanjutan adanya bakteri *Escherichia coli* pada sampel pentol. Seluruh sampel dilakukan uji IMVIC dilakukan untuk lebih memastikan lagi hasil dari media EMB. Kekurangan dari media EMB adalah warna merah pada koloni coliform dapat berdifusi pada media sekitarnya. Apabila permukaan agar memiliki jumlah yang lebih besar dari koloni, koloni yang tidak memiliki warna akan tidak terlihat atau terabaikan sehingga perlu dilakukan uji biokimia berupa uji IMVIC untuk memastikan lebih lanjut. Uji IMVIC dilakukan dengan mengambil biakan yang berada pada media EMB.

Escherichia coli adalah indikator pencemaran air, hal ini mengakibatkan penurunan kualitas air sumur antara lain jumlah kandungan *Escherichia coli* dalam air sumur di luar ambang batas maksimum. *Escherichia coli* dalam air sumur yang digunakan oleh masyarakat memiliki peranan besar dalam penularan berbagai penyakit. Kelompok bakteri *coliform* ialah bakteri *Escherichia coli*, tingginya tingkat kontaminasi bakteri *coliform* risiko kehadiran bakteri patogen lainnya juga semakin tinggi, yang bisa hidup pada kotoran manusia mengakibatkan penyakit diare. Sanitasi buruk, serta jarak dekatnya antara sumur dengan *saptic tank* mengakibatkan tingkat pencemaran *Escherichia coli* tinggi.

Adanya faktor lain seperti konstruksi sumur yang tidak memenuhi persyaratan contohnya tidak mempunyai saluran pembuangan air limbah (SPAL), dekat dengan sumber pencemar lain seperti kandang ternak dan tingkat

kedalaman sumur yang tidak sesuai dengan persyaratan, topografi tanah serta kebiasaan masyarakat sekitar yang tidak menjaga kebersihan sekitar sumur dapat mempengaruhi kandungan bakteri termasuk *Escherichia coli* pada air sumur gali di Desa Poopoh Kecamatan Tombariri ditandai dengan keberadaan *Escherichia coli* pada jarak sumur dengan *Septic Tank* yang memenuhi syarat (>10 meter). Bakteri indikator terjadinya pencemaran tinja manusia/ hewan di lingkungan dan menjadi sumber penyebab penyakit diare khususnya pada Balita ialah *Escherichia coli*. keberadaan *fecal coliform (Escherichia coli)* pada air sumur bisa mengindikasikan bahwa kontaminasi air tanah sebab kotoran manusia ataupun hewan yang terkandung bakteri, virus, atau organisme penyebab penyakit lainnya. Penyakit yang berhubungan dengan pencemaran termasuk seperti diare, kolera, poliomyelitis dan lainnya dapat timbul akibat terkontaminasinya air dengan organisme bakteri tersebut (Rezaldi *et al.*, 2024)

Masyarakat yang ada di Desa Jetis Sukoharjo, sebagian menggunakan sumur gali sebagai sumber utama untuk mencuci piring, mandi dan lain sebagainya. Penggunaan air untuk keperluan sehari-hari seperti menyikat gigi dan mencuci bahan makanan untuk di olah sebagai makanan siap saji. Oleh karena itu setelah melihat hasil dari laboratorium yang menunjukkan bahwa sebagian besar sumur yang ada di Desa Jetis Sukoharjo tidak terkontaminasi dengan bakteri *Escherichia coli*, meskipun sudah di katakana tidak terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli* akan tetapi dapat mengindikasikan adanya bakteri dan virus lain di dalam air sumur yang dapat menyebabkan penyakit., maka dari itu perlu adanya pengawasan kualitas air sumur gali, untuk menghindari terjadinya kasus penyakit diare serta penyakit lainnya yang nantinya di sebabkan oleh bakteri atau virus lainnya.

Hasil penelitian mengenai rata-rata diameter zona hambat pada kombucha bunga telang terhadap bakteri *E. coli* yang berasal dari sampel air sumur gali Desa Jetis Sukoharjo dalam tabel 2 telah menunjukan bahwa kombucha bunga telang memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhannya. Pada konsentrasi gula sebesar 20% berdasarkan analisis ANOVA satu jalur kemudian dilanjutkan melalui analisis *pos hoc* menyatakan bahwa tidak berbeda nyata dengan konsentrasi gula 30% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* namun berbeda nyata dengan konsentrasi gula 40%. Hasil penelitian ini pun telah membuktikan bahwa konsentrasi gula 20% dan 30% kombucha bunga telang memiliki kategori sedang dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* sementara konsentrasi gula kombucha bunga telang memiliki kategori kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* (Pertiwi *et al.*, 2022). Hal tersebut disebabkan karena kombucha bunga telang mengandung senyawa metabolit sekunder (alkaloid, flavonoid, dan saponin), sehingga dapat digunakan sebagai peluang untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Rezaldi *et al.*, 2024).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakukan di Desa Jetis Sukoharjo ditemukan kontaminan berupa *Escherichia coli* berdasarkan hasil isolat pada media MCA (Mac Conkey Agar) dengan penciri koloni bentuk bulat, permukaan datar dan kering, permukaan cembung, berukuran kecil, serta berwarna kemerahan. Selanjutnya dengan uji biokimia, memiliki hasil Indol (+), MR (Methyl Red) (+), VP (Voges Proskauer) (-), dan Citrat (-). Dari hasil uji identifikasi tersebut, dapat dinyatakan isolat bakteri hasil isolasi air sumur gali benar-benar mengandung *Escherichia coli* murni. Kombucha bunga telang pada seluruh konsentrasi gula memiliki potensi sebagai antibakteri *E. coli* yang berasal dari sampel air sumur Desa Jetis Sukoharjo.

DAFTAR PUSTAKA

- 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. <https://doi.org/10.37874/mh.v3i2.446>
- Abdilah, N. A., Rezaldi, F., Kusumiyati, K., Sasmita, H., & Somantri, U. W. (2022). Aktivitas antibakteri kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea L*) yang difermentasi dengan gula aren pada konsentrasi berbeda. *Tirtayasa Medical Journal*, 1(2), 29-39. <http://dx.doi.org/10.52742/tmj.v1i2.15139>
- Abdilah, N. A., Rezaldi, F., Pertiwi, F. D., & Fadillah, M. F. (2022). fitokimia dan skrining awal metode bioteknologi fermentasi kombucha bunga telang (*Clitoria Ternatea L*) sebagai bahan aktif sabun cuci tangan probiotik. *MEDFARM: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 11(1), 44-61. <https://doi.org/10.48191/medfarm.v11i1.72>
- 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>

- 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. <https://doi.org/10.52742/jgkp.v4i1.134>
- Fathurrohman, M. F., Rezaldi, F., Safitri, E., Setyaji, D. Y., Fadhillah, F. R., Fadillah, M. F., ... & Kolo, Y. (2022). Analisis Potensi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan Konsentrasi Gula Stevia sebagai Inhibitor Pertumbuhan Bakteri Patogen. *Jurnal Jeumpa*, 9(2), 729-738. <https://doi.org/10.33059/jj.v9i2.6357>
- 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. <https://doi.org/10.36841/agribios.v20i1.1510>
- 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. <https://doi.org/10.56127/jukeke.v1i3.381>
- Hussein, A. S., Rezaldi, F., Zubaidah, E., Wijayanti, W., Fadillah, M. F., Fathurrohman, M. F., ... & Cahyono, A. T. (2024). Biochemical Characteristics of the Formulation and Preparation of Telang Flower Kombucha Jelly as an Antioxidant, Food and Pharmaceutical Biotechnology Products. *Journal of Health and Nutrition Research*, 3(3), 192-200. <https://doi.org/10.56303/jhnresearch.v3i3.287>
- Kurniawati, N., Saputri, I. S. P. A., & Rezaldi, F. (2023). Study of Computational Biotechnology (Bioinformatics) on Telang Flower Kombucha (*Clitoria Ternatea* L) as an Immunomodulator to Suppress Immunoglobulin E (IgE) for Allergy Sufferers. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(2), 348-354.
- 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>
- 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>
- 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>
- 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. <https://doi.org/10.33474/e-jbst.v7i2.471>
- Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., & Puspitasari, R. (2022). Uji aktivitas dan formulasi sediaan liquid body wash dari ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L) sebagai antibakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Ilmiah Kedokteran dan Kesehatan*, 1(1), 53-66. <https://doi.org/10.55606/klinik.v1i1.257>
- 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., Fadillah, M. F., Abdilah, N. A., & Meliyawati, M. (2022). Potensi kombucha bunga telang sebagai himbauan kepada wisatawan pantai carita dalam meningkatkan imunitas. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 6(2), 867-871. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v6i2.8472>
- Rezaldi, F., 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., Pertiwi, F. D., Suyanto, 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: POTENTIAL POTENTIAL FLOWER (*Clitoria ternatea* L) AS Antifungal for *Candida albicans*, *Malasezia furfur*, *Pitosporum ovale*, and *Aspergillus fumigatus* USING KOMBUCHA FERMENTATION BIOTECHNOLOGY METHOD. *Jurnal Ilmiah Kedokteran dan Kesehatan*, 1(2), 1-9. <https://doi.org/10.55606/klinik.v1i2.381>

- Rezaldi, F., Rahmad, S. S., Ginaris, R. P., Wijayanti, W., Trisnawati, D., Fadillah, M. F., ... & Sasmita, H. (2024). Penyuluhan Cara Konsumsi Kombucha Bunga Telang Sebagai Minuman Probiotik Bagi Pasien Kolesterol bagi Masyarakat Kampung Pekuncen Cilegon Banten. *Jurnal Relawan dan Pengabdian Masyarakat REDI*, 2(2), 14-25. <https://jurnalrelawan.id/index.php/JRI/article/view/29>
- 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., Utami, A. W., Wijayanti, F. E. R., Purbanova, R., Wati, D. R., Suminar, E., ... & Yenny, R. F. (2024). Aktivitas Antioksidan Pada Sediaan Kombucha Bunga Telang Yang Diracik Dari Formulasi Gula Aren Dan Madu Sr12 Sebagai Produk Bioteknologi Pangan Dan Farmasi. *AGRIBIOS*, 22(2), 165-175. <https://doi.org/10.36841/agribios.v22i2.5209>
- Rezaldi, F., Yenny, R. F., Maritha, V., Andry, M., & Pamungkas, B. T. (2024). Telang Flower Kombucha Hand Wash Soap as a Pharmaceutical and Antibacterial Biotechnology Product isolated from Cilegon Coconut Market Vegetable Waste: Sabun Cuci Tangan Kombucha Bunga Telang Sebagai Produk Bioteknologi Farmasi dan Antibakteri yang Diisolasi dari Limbah Sayuran Pasar Kelapa Cilegon. *Journal of Applied Plant Technology*, 3(1), 11-20. <https://doi.org/10.30742/2ww4vj55>
- 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). <https://ojs.stikestujuhbelas.ac.id/index.php/jurkestb/article/view/86>
- 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.
- 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>