

UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL BUAH JAMBU BIJI MERAH (*Psidium guajava L*) PADA BAKTERI *Escherichia coli*

*The Activity Test of Red Guava Fruit (*Psidium guajava L*) Ethanol Extract on *Escherichia coli* Bacteria*

Muhammad Thoriq Affan Apriansah¹, Farach Khanifah², Any Isro'aini³

^{1,2,3} Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang
* affanthoriq1@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan : Diare adalah salah satu penyebab kematian yang paling umum. Diare menyebabkan kegagalan pertumbuhan dan bahkan penurunan berat badan permanen karena hilangnya cairan dan dehidrasi. Masalah yang terjadi adalah buang air besar yang sering dengan konsistensi lembek atau berair, kadang-kadang bahkan sepenuhnya cair, yang terjadi tiga kali atau lebih dalam sehari, sering disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*. **Tujuan :** penelitian terbaru menunjukkan bahwa buah jambu biji merah (*Psidium guajava L.*) mengandung senyawa steroid dan terpenoid yang memiliki sifat antibakteri **Metode :** Penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian eksperimental yang menggunakan populasi isolat bakteri *Escherichia coli* dan buah jambu biji merah (*Psidium guajava L.*) sebagai agen antibakteri **Hasil :** Hasil penelitian tentang aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah jambu biji merah pada konsentrasi 10%, 20%, dan 40% terhadap *Escherichia coli* menunjukkan bahwa zona hambat pada konsentrasi 10% adalah 4 mm, pada konsentrasi 20% adalah 7,3 mm, dan pada konsentrasi 40% adalah 13 mm. **Kesimpulan :** Dari penelitian yang dilakukan, ditemukan bahwa ekstrak etanol buah jambu biji merah pada konsentrasi 40% memberikan zona hambat yang kuat terhadap bakteri *Escherichia coli*.

Kata kunci : Etanol, buah jambu biji merah, *Escherichia coli*

ABSTRACT

Introduction: Diarrhea is one of the most common causes of death. It leads to growth failure and even permanent weight loss due to fluid loss and dehydration. The main symptom is frequent bowel movements with soft or watery consistency, which can occur more than three times a day and is often caused by the bacterium *Escherichia coli*. **Objective:** Recent research shows that red guava fruit (*Psidium guajava L.*) contains steroid and terpenoid compounds that possess antibacterial properties. **Method** This research falls under the category of experimental studies, using isolates of *Escherichia coli* bacteria and red guava (*Psidium guajava L*) fruit as antibacterial agents. The objective of the study was to test the antibacterial activity of the ethanol extract of red guava fruit against *Escherichia coli* bacteria. **Results:** The ethanol extract of red guava fruit was tested at concentrations of 10%, 20%, and 40%. The results showed inhibition zones at each concentration as follows: 10% concentration: Inhibition zone of 4 mm, 20% concentration: Inhibition zone of 7.3 mm and 40% concentration: Inhibition zone of 13.6 mm **Conclusion:** From the research, it can be concluded that the ethanol extract of red guava fruit at a 40% concentration has a strong inhibitory effect on the growth of *Escherichia coli* bacteria

Keywords: ethanol, red guava fruit, *Escherichia coli*.

PENDAHULUAN

Diare adalah penyebab umum kematian. Diare menyebabkan penurunan status gizi, dan kehilangan cairan serta dehidrasi dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dan bahkan penurunan berat badan secara permanen. Masalah yang dikenali adalah tinja yang encer atau konsistensinya cair, biasanya tiga kali atau lebih dalam sehari (Hutasoit, 2020). *Escherichia coli* sendiri dapat menyebabkan diare akut. Diare akut ini dapat terjadi jika terdapat strain atau varian dari bakteri ini, seperti bakteri *Escherichia coli* ini menghasilkan zat pembentuk verotoksin dan enterohemoragik, yang dapat menyebabkan kerusakan sel endotel dan menyebabkan diare berdarah dan kematian. Selain itu bakteri *Escherichia coli* dapat merusak dinding pembuluh darah. Ketika sel-sel tubuh diracuni bakteri ini, maka sintesis protein dalam sel-sel tersebut terhenti. Demikian pula, racun bakteri masuk aliran darah ketika diserap di usus. Akhirnya merusak sel-sel di dinding pembuluh darah dan menyebabkan kerusakan (Ba.hri e.t al., 2019).

Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian ini memiliki rumusan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui uji aktivitas ekstrak etanol buah jambu biji merah (*Psidium guajava L*) pada bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi 10%, 20% dan 40%.

World Health Organization (WHO) menyatakan diare masih menjadi masalah kesehatan, terutama di negara berkembang. WHO memperkirakan sekitar 4 miliar kasus diare terjadi di berbagai belahan dunia dan sebagian besar 2,2 juta kematian tersebut terjadi pada anak-anak di bawah usia yang terinfeksi bakteri *Escherichia coli* (Hamzah et al. 2021). Diare menjadi penyebab utama kematian terutama pada anak usia 2,9 hari hingga 11 bulan dan masih menjadi penyebab utama kematian anak di bawah 5 tahun, berdasarkan data profil kesehatan anak usia 12 hingga 59 menyumbang 14,5% kasus fatal. Angka kematian akibat diare sebesar 4,55% (Kemenkes, 2022). Dan berdasarkan data profil kesehatan provinsi jawa timur, diare dapat menyebabkan kejadian luar biasa (KLB). Dari provinsi tersebut menunjukkan jombang menuduki peringkat ke-6 dengan prevalensi diare tertinggi diantaranya 2,9 provinsi dan 9 kota di jawa timur. Jumlah kasus diare di kabupaten jombang meingkat dari 34.724 kasus pada 2018 menjadi 35.908 kasus pada tahun 2019 (Chrisdena et al., 2022).

Buah jambu biji merah (*Psidium guajava L*) diduga mengandung zat antibakteri yang mampu menghambat bakteri *Escherichia coli*, karena berperan sebagai obat anti diare. Meskipun berbagai komponen yang terdapat pada tanaman tersebut dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri alami, namun diperlukan penelitian lebih lanjut yang berjudul “Uji aktivitas ekstrak etanol buah jambu biji merah (*Psidium guajava L*) pada bakteri *Escherichia coli*”.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara *Autoclave*, aluminium foil, batang pengaduk, *beaker glass*, Bunsen, caawan petri, *colony counter*, Erlenmeyer, *hot plate*, incubator, jangka sorong, kapas, kertas saring, mortarr, neraca analitik, ose bulat dan jarum, oven, paper disc, pinset, plastic wrap, tabung reaksi. Dan bahan yang digunakan diantaranya Akuades, bakteri *Escherichia coli*, ciprofloxacin 500g, buah jambu biji merah (*Psidium guajava L*), etanol, Nacl 0,9%, media EMB dan Bacl 0,9%.

Prosedur penelitian

Penelitian ini berbentuk kategori penelitian eksperimen. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui apakah ekstrak buah jambu biji merah (*Psidium Guajava L*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia dasar Program Studi D III Teknologi Laboratorium Medik Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang, Penelitian ini dilaksanakan pada bulan maret sampai juni 2024 meliputi seluruh tahapan mulai dari awal perencanaan (penyusunan karya tulis ilmiah) sampai pembuatan laporan akhir.

A. Sterilisasi alat

Sterilisasi peralatan bertujuan untuk membunuh seluruh mikroorganisme termasuk spora. Penelitian ini menggunakan berbagai peralatan, termasuk autoklaf. Sterilkan alat dan bahan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

B. Pembuatan Ekstrak

Dicuci buah jambu biji merah matang dibersihkan dengan air mengalir pada suhu ruang. Kemudian dipotong buah menjadi irisan tipis untuk mempercepat proses pengeringan, atur suhu oven pada suhu 60°C , letakkan irisan buah jambu biji merah di atas Loyang yang dilapisi kertas roti atau di rak pengering, masukkan Loyang kedalam oven dan tunggu sampai buah jambu biji merah kering, setelah kering kemudian di blender sehingga menghasilkan serbuk yang halus, menyiapkan alat dan bahan untuk proses maserasi, kemudian serbuk simplisia yang sudah kering dimasukan kedalam beaker glass, setelah itu serbuk simplisia jambu biji merah dimaserasi menggunakan etanol 96% selama 14 hari, pengadukan minimal sekali dalam sehari untuk menghindari kejenuhan, sehingga lebih maksimal mendapatkan ekstrak, kemudian di saring dan di panaskan di atas hot plate dengan suhu 60°C .

C. Pembuatan Konsentrasi

Pembuatan konsentrasi siapkan ekstrak buah jambu biji merah (*Psidium guajava L*) yang kental dengan rumus sebagai berikut. Dengan konsentrasi 10%, 20% dan 40%.

$$M1 \times M2 = V1 \times V2$$

keterangan:

M1 = konsentrasi buah jambu biji merah yang akan dibuat.

V1 = volume ekstrak buah jambu biji merah yang akan digunakan.

M2 = konsentrasi buah jambu biji merah yang akan diencerkan.

V2 = konsentrasi ekstrak buah jambu biji merah yang diencerkan.

1. Ekstrak buah jambu biji merah (*Psidium guajava L*) 10%
Ditimbang 0,10 ml ekstrak kental kemudian ditambahkan dengan akuades sebanyak 0,90 ml.
2. Ekstrak buah jambu biji merah (*Psidium guajava L*) 20 %
Ditimbang 0,20 ml ekstrak kental kemudian ditambahkan dengan akuades 0,80%
3. Ekstrak buah jambu biji merah (*Psidium guajava L*) 40%
Ditimbang 0,40 ml ekstrak kental kemudian ditambahkan dengan akuades 0,60 ml.

D. Pembuatan media EMB

1. Masukkan 3,6 g media EMB ke dalam Erlenmeyer.
2. Kemudian dilarutkan dengan 100 ml akuades.

3. Panaskan hingga mendidih.
4. Sterilkan di dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C.
5. Tuangkan media ke dalam cawan petri sebanyak 20 ml (Magfirah et al., 2022)

E. Pembuatan suspensi bakteri

1. Diambil 1 koloni dengan menggunakan ose steril
2. Suspensikan kedalam tabung yang berisi 2 ml Nacl 0.9%
3. Kemudian dihoogenkan (Harefa, 2023)

F. Uji Antibakteri (metode difusi cakram)

1. Suspensi bakteri *Escherichia coli* yang telah disiapkan kemudian diinokulasikan pada media EMB (esoin Methylen blue).
2. Kemudian bakteri tersebut kemudian diratakan dengan catton buds agar uspensinya tersebar merata pada media kemudian dibiarkan 7-10 menit agar suspensinya terserap pada media.
3. Kertas cakram kemudian direndam dalam ekstrak buah jambu biji merah (*Psidium guajava L*) konsentrasi 10%, 20% 40% kontrol negatif (akuades) dan kontrol positif (*ciprfloxacin*).
4. Diamkan selama 20 menit agar cakram dapat menyerap ekstrak lebih baik.
5. Micropipet lalu diletakan pada permukaan EMB dengan meggunakan pinset yang steril.
6. Ditempatkan permukaan dalam inkubator 37°C selama 24 jam.
7. Diamati dengan menggunakan jangka sorong, ada tidaknya zona bening di sekitar kertas cakram.
8. Dilihat masing-maing koloni yang tumbuh pada cawan petri dilihat dibawah Coloni counter. Dicatat hasil yang diperoleh dan didokumntasi hasil (Harefa, 2023).

Variable dalam penelitian ini yaitu Ekstrak etanol buah jambu biji merah (*Psidium guajava L*) dengan kosentrasi 10%, 20% dan 40% sebagai variabel bebas. Sedangkan Variabel terikat adalah bakteri *Escherichia coli*. Populasi dalam penelitian ini yaitu Populasi yang digunakan dalam pada penelitian ini adalah isolat bakteri *Escherichia coli*. Sampel dari penelitian ini yaitu Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat bakteri *Escherichia coli*. Diperoleh dari Balai Besar Laboratorium Kesehatan (B.BLK) yang berada di Surabaya, Jawa Timur.

sampling Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah sistem non-probablitiy random sampling dan sampel diambil secara acak.

Untuk mencapai tujuan utama penelitian, proses analisis data sangat penting. Hasil yang dikumpulkan akan dievaluasi melalui analisis data deskriptif, menggunakan kriteria yang telah ditetapkan. Analisa deskriptif dilakukan dengan melihat berbagai macam konsentrasi buah jambu biji merah (*Psidium guajava L*) dengan berbagai kosentrasi yaitu 10%, 20%, dan 40%.

Zona hambat yang digunakan selama prosedur implantasi difusi cakram. Hasil daya hambat ekstrak buah jambu biji merah (*Psidium guajava L*) sebagai berikut:

No	Diameter zona hambat	Respon hambatan pertumbuhan
1	>20 nm	Sangat kuat
2	10-20 nm	Kuat

3	5-10 nm	Sedang
4	<5 nm	Lemah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak buah jambu biji merah (*Psidium guajava L*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Penelitian di lakukan 13 hingga 1 Juni 2024 di Laboratorium Preparasi dan Bakteriologi Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendikia Medika Jombang.

Metode yang digunakan adalah metode difusi disk. Jika suatu hambatan tergolong sangat kuat apabila diameter permukaan hambatan yang terbentuk melebihi 20 mm. Apabila daya hambat pertumbuhan termasuk dalam kategori diameter zona hambat yang terbentuk adalah 10-20 mm, maka dikategorikan sebagai kuat. Jika diameter zona hambatan sebesar 5-10 mm maka tergolong sedang. Hambatan yang diameter kurang dari 5 mm tergolong lemah.

Tabel 5.1 Hasil pengamatan daya hambat ekstrak buah jambu biji merah (*Psidium guajava L*).

No	Kosentrasi	Pengulangan		Jumlah	Rata-rata	Keterangan
		P1	P2			
1	Kontrol negatif	0mm	0mm	0mm	0mm	Tidak menghambat
2	10%	0mm	4mm	4mm	4mm	Lemah
3	20%	0mm	7,3mm	7,3mm	7,3mm	Lemah
4	40%	0mm	13mm	13mm	13mm	Kuat
5	Kontrol positif	0mm	16,2mm	16,2mm	16,2mm	Kuat

Sumber: Data Primer 2024

Berdasarkan tabel 5.1 menunjukkan bahwa zona hambat yang terbentuk pada ekstrak buah jambu biji merah pada konsentrasi 10%, 20% dan 40% dapat dihambat. Pada konsentrasi 10% terdapat zona hambat sebesar 4 mm sehingga dikategorikan lemah dan pada konsentrasi 20% didapatkan zona hambat 7,3 mm juga dikategorikan lemah dan pada konsentrasi 40% didapatkan zona hambat 13 mm dapat dikategorikan kuat.

Berdasarkan tabel 5.1 pada konsentrasi 10% terdapat zona hambat 7,3 mm zona hambat termasuk dalam kategori lemah. menurut asumsi peneliti di pengaruhi oleh pelarut etanol yang kurang baik. Sifat senyaw yang tertarik pada pelarut etanol adalah tidak terserap dengan baik sehingga menyebabkan atau menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*. Selain itu dinding luar *Escherichia coli* mengandung banyak lapisan lipid non-polar, sedangkan ekstrak bersifat polar terdapat sifat ilmiah yang menyulitkan molekul bahan ekstrak untuk menembus bakteri. Oleh karena itu, hal ini dapat mempengaruhi efektivitas ekstrak buah jambu biji merah dalam menghambat pertumbuhan bakteri (salsabila, 2024).

Berdasarkan tabel 5.1 pada konsentrasi 20% dapat menghambat bakteri dengan zona hambat lemah menurut asumsi peneliti karena pada konsentrasi rendah, jumlah molekul yang terdapat pada zat antibakteri yang tersedia untuk enerang bakteri lebih sedikit. Pada penelitian ini menggunakan metode ekstraksi bahwa lama waktu proses ekstraksi juga dapat mempengaruhi kandungan zat yang ada Menunjukkan bahwa waktu ekstraksi yang lebih lama waktu kontak antara sampel dan pelarut meningkat dan jumlah senyawa yang di ekstraksi lebih besar. Suhu yang lebih tinggi akan meningkatkan kelarutan bahan aktif yang diekstraksi, namun suhu yang terlalu tinggi dapat merusak bahan yang di proses (Purba et al., 2019).

Berdasarkan tabel 5.1 pada konsentrasi 40% dapat menghambat dapat dikatakan kuat menurut asumsi peneliti semakin tinggi konsentrasi maka semakin besar untuk menghambat bakteri menurut (Magvirah et al., 2019) Bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka semakin efektif dalam menghambat bakteri. konsentrasi ekstrak yang tinggi akan memberikan pengaruh yang ditimbulkan semakin besar, disamping itu daya kerja suatu senyawa sangat ditentukan oleh besarnya konsentrasi. Dengan variasi konsentrasi yang berbeda, terlihat adanya zona bening di sekitar kertas cakram. Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan dalam penelitian ini, semakin besar zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram yang telah direndam dalam berbagai konsentrasi yang ditentukan. Hal ini disebabkan oleh semakin tingginya konsentrasi yang digunakan, semakin banyak pula senyawa-senyawa aktif yang terdapat dalam larutan, sehingga meningkatkan efektivitasnya.

Pada penelitian ini didapatkan hasil nilai rendemen tinggi lebih dari 10%. Menurut asumsi peneliti pangruh nilai rendemen proses maserasi. Menurut (Maynita et al., 2023) Faktor-faktor lain termasuk efektivitas ekstraksi pelarut untuk melarutkan senyawa. Perhitungan rendemen yaitu 81,51% dinilai baik karena melebihi nilai normal yaitu 10%. Berat bahan baku dibandingkan dengan massa ekstrak yang dihasilkan selama proses ekstraksi disebut rendemen. Nilai rendemen yang lebih tinggi menunjukkan bahwa ekstrak kental yang dihasilkan selama proses ekstraksi lebih besar.

Pada tabel 5.1 penelitian ini didapatkan hasil bahwa bakteri *Escherichia coli* dapat dihambat dengan ekstrak buah jambu biji merah (*Psidium gajava L*) dengan konsentrasi 10%, 20% dan 40%. Hasil eksperimen dari qonita 2019 yang menggunakan ekstrak daun jambu biji pada pengujian dengan bakteri *Escherichia coli* didapatkan hasil yang sedang. Pada konsentrasi 10% yaitu 4 mm membentuk zona hambat namun masih lemah, pada konsentrasi 20% yaitu 7,3 mm juga membentuk zona hambat tetapi masih dikatakan lemah dan pada konsentrasi 40% didapatkan hasil 13 mm membentuk zona hambat dikatakan kuat yang berarti bahwa buah jambu biji merah juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Tanaman jambu biji merah juga dikenal sebagai *Psidium guajava*, memiliki banyak senyawa aktif alami termasuk flavanoid, minyak atsiri, dan tanin, yang berpotensi berfungsi sebagai antibakteri pada bakteri gram positif dan negatif (Khasyiun et al., 2023). Bakteri *Escherichia coli* adalah bakteri gram negatif yang secara alami ditemukan dalam feses hewan, manusia, dan saluran pencernaan (de Verdier et al., 2012). Karena *Escherichia coli* tidak dapat membuat zat organik sendiri, bakteri heterotrof memperoleh makanannya dari lingkungannya. Bakteri *Escherichia coli* menguraikan dan memberikan nutrisi kepada tumbuhan di lingkungan (Trisno et al., 2019).

Pada penelitian ini, menggunakan Media Eosin Methylene Blue Agar (EMBA) adalah media diferensial yang digunakan untuk mengidentifikasi *Escherichia coli*. Media diferensial ini dapat menumbuhkan berbagai jenis bakteri dan menghasilkan koloni-koloni dengan bentuk

khas untuk bakteri tertentu. EMBA secara khusus menumbuhkan bakteri dari kelompok Enterobacteriaceae, seperti *Escherichia coli*, yang akan membentuk koloni berwarna spesifik. Koloni *Escherichia coli* pada media ini memiliki ciri khas berbentuk bulat dengan diameter 2-3 mm, berwarna hijau berkilap logam, dan terdapat bintik biru kehijauan di bagian tengahnya.(Fatiqin et al., 2019).

Pada penelitian ini menggunakan buah jambu biji merah mengandung senyawa metabolik sekunder sehingga dapat sebagai antibakteri menurut asumsi peneliti buah jambu biji memiliki senyawa antibakteri yaitu *metabolic* sekunder (Handarni et al., 2020). Senyawa metabolik sekunder seperti terpenoid alkaloid flavonoid dan steroid juga memiliki efek antimikroba. Senyawa flavonoid dapat menyebabkan kerusakan sel bakteri dan denaturasi protein sehingga menghambat pertumbuhan bakteri. Terpenoid juga diketahui memiliki sifat potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri meskipun umumnya digunakan sebagai kualitas aromatik. Mekanisme kerja alkaloid adalah dengan merusak sel bakteri. Steroid juga berfungsi sebagai antibakteri dengan menghentikan perkembangan bakteri yang terikat pada membran lipid dan meningkatkan sensitivitas terhadap komponen steroid, yang mengakibatkan kebocoran (KarlinaIntan,2021).

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, ekstrak buah jambu biji merah (*Psidium guajava* L) menunjukkan adanya zona hambat terhadap bakteri *Escherichia coli*

DAFTAR PUSTAKA

- Berghuis, N. T., & Maulana, P. (2023). *Perbandingan Metode Ekstraksi Asam Lemak Pada Ampas Kopi Menggunakan Metode Soxhlet Dan Maserasi*. *Jurnal Kimia*, 40. <https://doi.org/10.24843/jchem.2023.v17.i01.p06>
- Desvaux, M., Dalmaso, G., Beyrouthy, R., Barnich, N., Delmas, J., & Bonnet, R. (2020). *Pathogenicity Factors of Genomic Islands in Intestinal and Extraintestinal Escherichia coli*. In *Frontiers in Microbiology* (Vol. 11).Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.02065>
- Fikry Iqbal, A., Setyawati, T., Towidjojo, V. D., & Agni, F. (2022). *Pengaruh Perilaku Hidup Bersih Dan Sehat Terhadap Kejadian Diare Pada Anak Sekolah The Effect Of Clean And Healthy Living Behavior On The Event Of Diarrhea In School Children*. In *Jurnal Medical Profession (MedPro)* (Vol. 4, Issue 3).
- Firmansyah, D., Pasim Sukabumi, S., & Al Fath Sukabumi, S. (2022). *Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam Metodologi Penelitian: Literature Review*. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH)*, 1(2), 85–114.
- Halimah, H., Margi Suci, D., & Wijayanti, I. (2019). *Study of the Potential Use of Noni Leaves (Morinda citrifolia L.) as an Antibacterial Agent for Escherichia coli and Salmonella typhimurium*. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 24(1), 58–64. <https://doi.org/10.18343/jipi.24.1.58>

- Harahap, S. N., & Situmorang, N. (2021). *Skrining Fitokimia Dari Senyawa Metabolit Sekunder Buah Jambu Biji Merah (Psidium Guajava L.)*. In *Edumatsains*(Vol.5, Issue 2). <http://ejournal.uki.ac.id/index.php/edumatsains>
- Harefa, (2023). *Efek Antimikroba Ekstrak Daun Mengkudu (Morinda citrifolia L.) terhadap Escherichia coli dan Salmonella typhi dengan metode Difusi Cakram*. *Repository.Uhn.Ac.Id*.
- Hasanah, N., & Gultom, E. S. (2020). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Kirinyuh (Chromolaena Odorata) Terhadap Bakteri Mdr (Multi Drug Resistant) Dengan Metode Klt Bioautografi*. *Jurnal Biosains*, 6(2), 45. <https://doi.org/10.24114/jbio.v6i2.16600>
- Hasanuddin, Arp., & Subakir Salnus, dan. (2020). *Bioma : Jurnal Biologi Makassar Uji Bioaktivitas Minyak Cengkeh (Syzygium aromaticum) Antibacterial Activity Of Clove Oil (Syzygium Aromaticum) In Inhibiting The Growth Of Streptococcus mutans causing Dental Disease. In ON LINE* (Vol. 5, Issue 2). <http://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
- Hasviana, C. R., Desreza, N., & Mulfianda, R. (2022). *Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidisium Guajava L) Terhadap Penurunan Frekuensi Diare pada Anak Usia 6-12 Tahun di Puskesmas Aceh Besar*. *Viva Medika: Jurnal Kesehatan, Kebidanan Dan Keperawatan*, 16(1), 44–52.
- Indriaty, S., Firmansyah, D., Rachmany, L. S., Sekolah, E., Farmasi, T., & Cirebon, M. (2021). *BAKTIMU : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Stf Muhammadiyah Cirebon Pembuatan Teh Herbal Celup Dari Kombinasi Buah Jambu Biji Dan Buah Kurma Sebagai Anti Demam Berdarah Dengue Making Herbal Tea Bags From the combination of guava and dates as anti-dengue hemorrhagic fever*.
- Ioannou, I., Chekir, L., & Ghoul, M. (2020). *Effect of heat treatment and light exposure on the antioxidant activity of flavonoids*. *Processes*, 8(9). <https://doi.org/10.3390/pr8091078>
- Kemenkes. (2022). *Laporan Kinerja 2022*.
- M. Makbul. (2021). *Metode Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian*. *Osf.Io*.
- Magfirah, F., Yohani Mahtuti, E., Masyhur, M., Studi, P. D., *Laboratorium Medik, T., & Tinggi Ilmu Kesehatan Maharani Corespondensi Author Erni Yohani Mahtuti, S.* (2022). *Analisa Bakteri Coliform pada Air Minum Depot Isi Ulang di desa jeru kecamatan Turen*. <http://jkmc.or.id/ojs/index.php/jkmc>
- Maynita, S., Pgri, U., Pujiati, M., Weka, M., Bhagawan, S., Cicilia, M., & Primiani, N. (2023). *Analisis rendemen ekstrak etanol daun genitri dari Semarang*. In *Seminar Nasional Prodi Farmasi UNIPMA (SNAPFARMA)* (Vol. 2023). <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SNAPFARMA>
- Nur Rahmawati, A., Wisnu Kusuma, E., Saryanti, D., Farmasi, D., & Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, S. (2023). *Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Air Buah Jambu Biji Merah (Psidium guajava Linn)*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 1(3), 359–366.
- Rafika Ulfa. (2021). *Variabel Penelitian Dalam Penelitian Pendidikan*. *Jurnal.Stitbb.Ac.Id*.

- Rahmawati, A., Mayasari, D., & Narsa, A. C. (2020). Kajian Literatur: *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Suruhan (Peperomia pellucida L.)*. *Proceeding of Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences 12*, 117–124. <https://doi.org/10.25026/mpc.v12i1.401>
- Rambe, Y., Irawati Batubara, S., Wahyuli Siregar, L., Juita Harahap, A., Pendidikan Biologi, P., Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, F., & Pendidikan Tapanuli Selatan, I. (2022). *Pengolahan Tanaman Daun Jambu Biji Menjadi Obat Herbal*.
- Rosalia Chrisdena, N., Epidemiologi, D., Kependudukan, B., Promosi Kesehatan, dan, & Kesehatan Masyarakat, F. (2022). *PREVENTIF: 13*, 375–383. *JURNAL Kesehatan Masyarakat Pengaruh Akses Air Minum Terhadap Kejadian Diare Di Kabupaten Jombang 13*, 375-383.
- Tika Fausa Nur Sitaba, K., Nurlinda, A., Kesehatan Lingkungan, P., Kesehatan Masyarakat, F., Muslim Indonesia, U., Gizi, P., & Promosi Kesehatan, P. (2022). *Identifikasi Kandungan Escherichia Coli Pada Es Dawet Di Jalan Urip Sumohardjo Kota Makassar*.
- Bahri, S., Rokhim, S., & Prasiska, Y. S. (2019). Kontaminasi Bakteri Escherichia coli pada Sampel Daging. *Journal of Health Science and Prevention*, 3(1), 62–67. <https://doi.org/10.29080/jhsp.v3i1.195>
- Esterulina Purba, N., Suhendra, L., & Made Wartini, N. (2019). *Pengaruh Suhu dan Lama Ekstraksi dengan cara Maserasi terhadap Karakteristik Pewarna dari Ekstrak Alga Merah (Gracilaria sp.)* (Vol. 7, Issue 4).
- Fatiqin, A., Novita, R., Apriani, I., Biologi, P., Sains, F., & Teknologi, D. (2019). PENGUJIAN SALMONELLA DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA SSA DAN E. coli MENGGUNAKAN MEDIA EMBA PADA BAHAN PANGAN. In *Jurnal Indobiosains* (Vol. 1, Issue 1). <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/biosains>
- Handarni, D., Putri, S. H., & Tensiska, T. (2020). Skrining Kualitatif Fitokimia Senyawa Antibakteri pada Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium guajava L.). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 8(2), 182–188. <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2020.008.02.08>
- Harefa, S. acintyarani dianemas. (2023). Efek Antimikroba Ekstrak Daun Mengkudu (Morinda citrifolia L.) terhadap Escherichia coli dan Salmonella typhi dengan metode Difusi Cakram. *Repository.Uhn.Ac.Id*.
- Hutasoit, D. P. (2020). *Pengaruh Sanitasi Makanan dan Kontaminasi Bakteri Escherichia coli Terhadap Penyakit Diare*. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.399>
- Karlina Intan*, A. D. A. S. R. N. (2021). *Aktivitas Antibakteri Kayu Manis (Cinnamomum burmanii) terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus*.
- Khasiyun, M. R. dermawan, Kamaruddin, M., & Arnov, S. T. (2023). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Buah Jambu Biji Merah (Psidium guajava L.) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Porphyromonas Gingivalis Penyebab Periodontitis. *Indonesian Journal of Dentistry*, 3(1), 31. <https://doi.org/10.26714/ijd.v3i1.11991>
- Magvirah, T., Ardhani, F., Peternakan Fakultas Pertanian, J., & Teknologi Hasil Pertanian, J. (2019). *UJI DAYA HAMBAT BAKTERI Staphylococcus aureus MENGGUNAKAN EKSTRAK DAUN TAHONGAI (Kleinhovia hospita L.) Bacterial Inhibitory Test of Staphylococcus aureus Using Leaf Extract of Tahongai (Kleinhovia hospita L.)*. 2, 2019.

- Maynita, S., Pgri, U., Pujiati, M., Weka, M., Bhagawan, S., Cicilia, M., & Primiani, N. (2023). Analisis rendemen ekstrak etanol daun genitri dari Semarang. In *Seminar Nasional Prodi Farmasi UNIPMA (SNAPFARMA)* (Vol. 2023). <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SNAPFARMA>
- Nur Rahmawati, A., Wisnu Kusuma, E., Saryanti, D., Farmasi, D., & Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, S. (2023). Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Air Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* Linn). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 1(3), 359–366.
- Trisno, K., Tono, K. P., & Gusti Ketut Suarjana, I. (2019). *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Escherichia Coli dari Udara pada Rumah Potong Unggas Swasta di Kota Denpasar (ISOLATION AND IDENTIFICATION OF Escherichia coli BACTERIA FROM AIR IN POULTRY SLAUGHTER HOUSE IN DENPASAR)*. 8(5), 2477–6637. <https://doi.org/10.19087/imv.2019.8.5.685>