

# JURNAL BIOLOGI UDAYANA

P-ISSN: 1410-5292 E-ISSN: 2599-2856

Volume 29 | Nomor 1 | Juni 2025

DOI: <https://doi.org/10.24843/JBIOUNUD.2025.v29.i01.p08>

## Uji daya hambat ekstrak daun *girang-girang* (*Leea indica* (Burm.f) Merr) terhadap bakteri *Morganella morganii* FNCC 0122

The inhibition test of girang-girang leaves extract (*Leea indica* (Burm.f) Merr) against the bacteria *Morganella morganii* FNCC 0122

Made Yuni Pratiwi \*, Ida Bagus Gede Darmayasa , Sang Ketut Sudirga

Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana

Jl. Raya Kampus Unud Jimbaran, Badung, Bali, Indonesia – 80361

\*Email: [madeyunipratiwi022@gmail.com](mailto:madeyunipratiwi022@gmail.com)

Diterima  
9 Maret 2025

Disetujui  
22 Juni 2025

### INTISARI

*Morganella morganii* FNCC 0122 merupakan bakteri yang dapat menyebabkan *foodborne disease* seperti keracunan histamin. Ekstrak tumbuhan dapat digunakan sebagai bahan biopreservasi alternatif untuk mengendalikan cemaran histamin yang disebabkan oleh *M. morganii* FNCC 0122. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat dan golongan senyawa fitokimia pada daun *girang-girang* (*Leea indica* Burm.F) Merr. terhadap *M. morganii* FNCC 0122. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode sumur difusi untuk memperoleh nilai konsentrasi efektif yang mampu menghambat *M. morganii*. Konsentrasi perlakuan yang diujikan meliputi 2%, 4%, 6%, 8%, 10% (v/v), kontrol positif (*Chloramphenicol*), dan kontrol negatif (etanol 96%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun girang-girang menghambat pertumbuhan bakteri *Morganella morganii* FNCC 0122 dengan konsentrasi efektif 10%. Skrining fitokimia menunjukkan adanya golongan senyawa alkaloid, flavonoid, fenol, tanin dan steroid pada ekstrak daun *girang-girang*.

**Kata kunci:** Biopreservatif, ekstrak daun girang-girang, *Morganella morganii*

### ABSTRACT

*Morganella morganii* FNCC 0122 is a bacterium that can cause foodborne diseases such as histamine poisoning. Plant extracts can be used as alternative biopreservation materials to control histamine contamination caused by *M. morganii* FNCC 0122. This study aims to determine the inhibition and class of ethanol compounds of *girang-girang* leaves (*Leea indica* Burm.F) Merr. against *M. morganii* FNCC 0122. This study was conducted using the diffusion well method to obtain an effective concentration value that was able to inhibit *M. morganii*. The treatment concentrations tested included 2%, 4%, 6%, 8%, 10% (v/v), positive control (*Chloramphenicol*), and negative control (ethanol 96%). The results showed that the leaf extract inhibited the growth of *Morganella morganii* bacteria FNCC 0122 with an effective concentration of 10%. Phytochemical screening showed the presence of alkaloids, flavonoids, phenols, tannins and steroids in the leaf extract.

**Keywords:** Biopreservative, girang-girang leaf extract, *Morganella morganii*

### PENDAHULUAN

*Foodborne disease* merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh kontaminasi makanan umumnya terjadi di seluruh dunia. Masalah kesehatan ini dapat terjadi dalam tahapan produksi, distribusi, maupun rantai konsumsi.

*Foodborne disease* di Indonesia yang paling sering ditemukan dalam proses pengolahan yaitu keracunan histamin (Indriati dkk., 2006). Keracunan histamin merupakan salah satu bentuk keracunan yang umumnya dapat disebabkan oleh konsumsi ikan dan produk perikanan. Kontaminasi makanan hasil laut yang disebabkan oleh bakteri penghasil histamin (BPH). Keracunan ini dapat disebabkan oleh kontaminasi produk yang mengandung metabolit sekunder berupa toksin (*amina biogenic*) akibat pembentukannya pada ikan dalam proses metabolisme bakteri. Salah satu senyawa biogenik amin yang paling beracun pada makanan adalah histamin (Visciano et al., 2014).

*Morganella morganii* merupakan bakteri yang dapat mengkonversi asam amino histidin menjadi histamin sehingga dapat menyebabkan *histamine food poisoning* (HFP). Berdasarkan data RASFF tahun 2002-2010 telah terjadi 315 kasus histamin dengan 201 Kasus ini terjadi di Jember tahun 2020 yang mengakibatkan 350 masyarakat keracunan makanan setelah mengkonsumsi ikan tongkol saat malam pergantian tahun baru 2020 dan mengalami gejala seperti mual, muntah, pusing, wajah memerah dan bengkak. Pengendalian infeksi akibat keracunan histamin dapat ditangani dengan pemanfaatan tumbuhan sebagai biopreservatif. Penggunaan tumbuhan mempunyai pengaruh yang lebih kecil daripada penggunaan bahan-bahan kimia, bahan tumbuhan yang digunakan tersedia cukup banyak serta harga yang cukup murah. Jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai konservan alami yaitu *girang-girang* (*Leea indica* (Burm.f)). Bagian daun *girang-girang* memiliki kandungan aktif seperti, flavonoid, alkaloid, terpenoid, steroid dan tanin yang dapat berperan sebagai antioksidan dan antibakteri (Emran et al., 2012). Penelitian yang dilakukan oleh Sanjaya (2017) menunjukkan bahwa ekstrak daun *L. indica* untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan konsentrasi 50 mg/ml membentuk zona hambat yang tergolong dalam kategori kuat

Penelitian daya hambat ekstrak etanol daun *girang-girang* (*Leea indica* (Burm.f)) terhadap bakteri *Morganella morganii* FNCC 0122 sebagai bahan biopreservatif belum pernah dilakukan sebelumnya, sehingga peneliti tertarik melakukan penelitian terhadap potensi ekstrak daun *girang-girang* pada bakteri *Morganella morganii* FNCC 0122.

## MATERI DAN METODE

### Tempat dan waktu penelitian

Pengujian daun *girang-girang* sebagai antibakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Universitas Udayana. Waktu penelitian dimulai bulan Oktober 2014 sampai Januari 2025.

### Bahan dan alat

Komponen yang digunakan meliputi daun *girang-girang* (diperoleh dari desa Melinggih kelod, Payangan), isolat *Morganella morganii* (diperoleh dari stok kultur Laboratorium studi pangan dan gizi Universitas Gadjah Mada), standar 0,5 McFarland, dan etanol 96%, media *Salmonella Shigella Agar* (SSA), *Nutrient Broth* (NB) dan *Nutrient Agar* (NA). Alat yang digunakan cawan Petri, tabung reaksi, Ose, bunsen, mikropipet, gelas ukur, *cork borer*, *autoclave* dan inkubator.

### Metode

#### Ekstraksi Daun Girang-Girang

Ekstraksi daun *girang-girang* (*Leea indica*) dilakukan dengan metode maserasi. Sebanyak 100 gr serbuk simplisia direndam dalam pelarut etanol 96%

sebanyak 1000 mL selama 3x24 jam, lalu disaring untuk memisahkan filtrat dari residunya. Filtrat yang telah diperoleh kemudian dievaporasi sehingga mendapatkan ekstrak kasar.

### **Pembuatan Suspensi Bakteri *M. morganii* FNCC 0122**

Bakteri *M. morganii* FNCC 0122 diperoleh dari stok kultur Laboratorium studi pangan dan gizi Universitas Gadjah Mada. Pembuatan suspensi bakteri dengan cara mengambil 2-3 koloni bakteri dengan Ose dari media *Salmonella Shigella Agar* (SSA) padat dan koloni dimasukkan pada tabung reaksi yang telah berisi media *Nutrient Broth* (NB) sebanyak 10 mL serta diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Suspensi bakteri tersebut disesuaikan terhadap standar 0,5 McFarland.

### **Uji Daya Hambat**

Aktivitas antibakteri ekstrak daun *girang-girang* terhadap bakteri *Morganella morganii* FNCC 0122 ditentukan dengan menggunakan metode sumur difusi, dituangkan media *Nutrient Agar* (NA) *Merck* sebanyak 15 mL ke dalam cawan Petri lalu tunggu hingga memadat. Suspensi bakteri *M. morganii* FNCC 0122 diambil menggunakan mikropipet sebanyak 100 µL dan digoreskan pada media padat. Masing masing cawan Petri dibuat sumuran menggunakan *cork borer* yang berdiameter 6 mm. Sumuran yang dibuat masing-masing diisi 20 µL setiap perlakuan konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8%, 10%, kontrol positif (*Chloramphenicol* 0,1%, (1,66 mg) dan kontrol negatif (etanol 96%) serta diinkubasi selama 24 jam. Diameter zona hambat yang terbentuk merupakan respon penghambatan dari bahan antibakteri.

### **Skrining Fitokimia Ekstrak Daun *Girang-Girang***

Hasil uji yang menunjukkan adanya zona hambat kemudian dilanjutkan dengan melakukan uji senyawa fitokimia dengan metode skrining fitokimia Harborne, (1987). Langkah dalam pengujian skrining fitokimia sebagai berikut:

#### **a. Uji Alkaloid**

Ekstrak sampel daun *girang-girang* sebanyak satu mL ditempatkan pada tabung direaksikan dengan lima mL HCl lalu dipanaskan. Larutan yang sudah dingin selanjutnya dipindahkan ke dalam tabung reaksi yang diisi satu mL. Tabung reaksi ini kemudian ditetesi dengan pereaksi Mayer dua hingga tiga tetes. Pengujian dengan penambahan Mayer menunjukkan hasil positif endapan putih dan (Harborne, 1987).

#### **b. Uji Flavonoid**

Ekstrak sebanyak satu mL dimasukkan dalam tabung dan diberikan nol koma lima gram serbuk logam magnesium (Mg) serta dua hingga tiga tetes larutan HCL pekat lalu diamati perubahan warna yang terjadi (metode Wilstater). Apabila terbentuk warna kuning, jingga hingga merah maka hasil uji flavonoid dinyatakan positif (Harborne, 1987).

#### **c. Uji Saponin**

Ekstrak daun *girang-girang* sebanyak satu mL ditempatkan dalam tabung reaksi lalu ditambahkan dua mL air suling. Larutan dikocok hingga homogen selama dua hingga tiga menit, kemudian didiamkan dan diamati buih yang terbentuk. Hasil dinyatakan positif dengan terbentuknya buih yang stabil selama 30 detik (Harborne, 1987).

#### **d. Uji Fenol**

Ekstrak direaksikan dengan beberapa tetes larutan  $\text{FeCl}_3$  1 % dan diamati hasilnya. Jika terjadi perubahan warna menjadi hijau, merah,

ungu, dan orange maka sampel positif mengandung senyawa fenol (Harborne, 1987).

e. Uji Tanin

Ekstrak daun *girang-girang* sejumlah satu mL dimasukkan kedalam tabung reaksi, kemudian direaksikan dengan lima tetes NaCl 10% dan dihomogenkan. Reaksi positif terlihat dengan adanya warna kuning kehijauan pada endapan (Harborne, 1987).

f. Uji Steroid

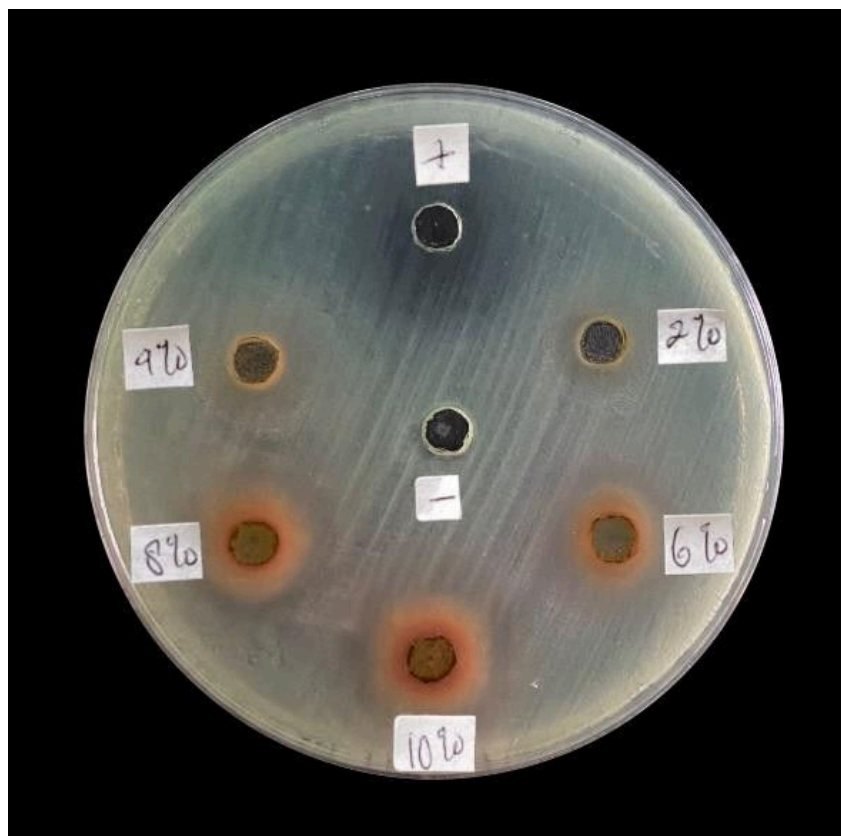
Ekstrak sebanyak dua mL direaksikan dengan sepuluh tetes  $\text{CH}_3\text{COOH}$  glasial dan dua tetes  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat (pereaksi Liebermann-Burchard). Larutan dikocok pelan dan dibiarkan selama beberapa menit. Hasil positif steroid membentuk warna hijau pekat atau biru (Harborne, 1987).

### Analisis Data

Data diolah menggunakan *one way analysis of varians* (ANOVA) pada taraf 5%. Jika data yang diperoleh menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) maka perlu dilanjutkan dengan uji *Duncan* untuk mengetahui perbedaan setiap perlakuan. Analisis statistik dilakukan dengan *software SPSS for Windows Version 29*.

### HASIL

Hasil uji aktivitas daya hambat ekstrak daun *girang-girang* terhadap bakteri *Morganella morganii* FNCC 0122 menunjukkan ekstrak daun *girang-girang* mempunyai kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *M. morganii* FNCC 0122. Kemampuan menghambat ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil uji daya hambat ekstrak daun *girang-girang* pada *M. morganii* FNCC 0122

Hasil pengukuran aktivitas diameter zona hambat ditunjukkan pada peningkatan konsentrasi yang digunakan dalam pengujian. Tabel 1 menunjukkan nilai diameter daya hambat tertinggi pada konsentrasi 10% (v/v) dan nilai diameter daya hambat terkecil ditunjukkan pada konsentrasi ekstrak 2% (v/v). Kontrol negatif dalam uji daya hambat yaitu menggunakan etanol (pelarut) yang menunjukkan tidak adanya diameter zona hambat, sedangkan kontrol positif yang diaplikasikan yaitu *Chloramphenicol* 0,1% menghasilkan diameter zona hambat yang cukup kuat. Hasil data uji daya hambat ditunjukkan secara lengkap pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Aktivitas Daya Hambat Ekstrak Daun *girang-girang* terhadap *Morganella morganii* FNCC 0122

Perlakuan Konsentrasi (%) (v/v)	Diameter Zona Hambat (mm)
	±Standar Deviasi
Kontrol negatif	0,00±0,00 <sup>a</sup>
2	5,50±0,25 <sup>b</sup>
4	8,50±0,25 <sup>c</sup>
6	10,50±0,25 <sup>d</sup>
8	11,50±0,25 <sup>e</sup>
10	13,50±0,25 <sup>f</sup>
Kontrol positif	17,50±0,25 <sup>g</sup>

\*Keterangan: Pada kolom yang sama nilai rata-rata yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda, memperlihatkan adanya perbedaan secara nyata antar konsentrasi ( $P < 0,05$ ) berdasarkan uji Duncan.

Golongan senyawa berdasarkan hasil skrining fitokimia ekstrak daun girang-girang memperoleh hasil positif seperti tanin, alkaloid, fenol, steroid dan flavonoid (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Pengujian Fitokimia Ekstrak Kasar Daun *girang-girang*

Golongan Senyawa	Pereaksi	Perubahan Warna	Hasil
Alkaloid	Mayer	Keruh dan Terbentuk Endapan	+
Flavonoid	Mg + HCL	Terbentuk warna merah	+
Fenol	FeCl <sub>3</sub>	Terbentuk warna hijau Kehitaman	+
Tanin	FeCl <sub>3</sub>	Terbentuk warna hijau Kehitaman	+
Steroid	Kloroform + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Terbentuk cincin dan berwarna merah	+
Saponin	Akuades, dikocok	Tidak terbentuk busa	-

Keterangan: + = Reaksi positif; - = Reaksi negatif

## PEMBAHASAN

Ekstrak daun *girang-girang* mempengaruhi secara nyata pertumbuhan bakteri ( $P < 0,05$ ) (Tabel 1) yang ditunjukkan dengan adanya perbedaan aktivitas diameter zona hambat pada sekitar sumur difusi (Gambar 1). Guli et al. (2024) menjelaskan bahwa tingginya konsentrasi ekstrak tumbuhan, maka besar daya hambat yang dihasilkan. Hal tersebut dikarenakan adanya jumlah komponen zat aktif yang sangat tinggi. Kenaikan konsentrasi senyawa antimikroba dapat menunjukkan bahwa dalam sel bakteri mengalami penetrasi senyawa sehingga akan mengakibatkan kematian sel dan merusak sistem metabolisme bakteri. Sanjaya (2017) melakukan penelitian menggunakan ekstrak daun *girang-girang* (*L. Indica*) yang terbukti efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang menghasilkan diameter zona hambat 12,33 mm hingga 20,66 mm sehingga ekstrak daun memiliki potensi sebagai agen antibakteri. Pengujian aktivitas ekstrak daun *girang-girang* dengan pemberian konsentrasi 200mg/ml dilakukan oleh Harun et al. (2016) terhadap bakteri yang berbeda. Hasil penelitian terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan zona hambat antibakteri yang tergolong kuat, sedangkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* mendapatkan zona hambat yang tergolong lemah.

Aktivitas bakteri terhadap suatu antibakteri diujikan dengan berbagai konsentrasi untuk mengetahui peningkatan konsentrasi ekstrak berbanding lurus dengan peningkatan daya hambat terhadap bakteri uji. Penelitian ini membuktikan bahwa dari berbagai rentang konsentrasi yang diujikan, konsentrasi 10% yang efektif menghambat pertumbuhan bakteri *M. morgani* (Tabel 1), sedangkan pada penelitian Sanjaya (2017), penggunaan berbagai konsentrasi ekstrak daun *girang-girang* mulai dari konsentrasi terkecil 50 mg/mL menghasilkan diameter zona hambat sebesar 12,33 mm, sedangkan pada konsentrasi terbesar 300 mg/mL diperoleh diameter zona hambat 20,66 mm. Dengan demikian, konsentrasi 300 mg/mL merupakan konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji *Staphylococcus epidermidis*. Penentuan konsentrasi efektif ini dapat menjadi acuan untuk penggunaan efisiensi bahan baku ekstrak pada konsentrasi yang tepat serta sebagai dasar untuk uji lanjutan seperti toksisitas (Aruan et al., 2025). Hasil daya hambat menunjukkan adanya perbedaan diameter hambatan. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan jenis golongan senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak, sehingga hal tersebut dapat menyebabkan kemampuan hambatan yang berbeda-beda (Musnina et al., 2019). Menurut Purwanto (2015), perbedaan ukuran zona hambat pada masing-masing daya hambat diakibatkan oleh beberapa faktor yaitu, kecepatan difusi bahan antibakteri pada media, suhu inkubasi, banyak sedikitnya kandungan aktif antibakteri yang terkandung pada masing-masing fraksi dan pH lingkungan pengambilan sampel. Faktor pH lingkungan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh, sehingga pH tanah dalam pengambilan sampel penelitian ini sebesar 6,2, jika tanah memiliki pH yang tinggi, maka kadar senyawa bioaktif yang terkandung juga tinggi (Kusbiantoro, 2018).

Kelima golongan senyawa tersebut mempunyai mekanisme kerja yang berbeda antar golongan senyawa. Namun, sampel ekstrak daun *girang-girang* mendapatkan hasil yang negatif terhadap pemeriksaan saponin yang menunjukkan tidak adanya buih atau busa yang terbentuk setelah dilakukan pengocokan. Hasil uji golongan senyawa saponin sejalan dengan pengujian fitokimia ekstrak etanol daun *girang-girang* (*Leea indica*) yang diteliti oleh Emran et al (2012) mendapatkan hasil negatif pada uji saponin. Golongan senyawa flavonoid dibuktikan sebagai agen antibakteri dalam penelitian

Parubak (2013) yang menunjukkan hasil bahwa dalam fraksi 1 dan 2 daun Akway mengandung flavonoid yang berpotensi sebagai senyawa antibakteri. Dalam uji aktivitas antibakteri masing-masing fraksi tersebut dapat menghambat bakteri *Eschericia coli* (bakteri Gram negatif) dan *Bacillus subtilis* (Gram positif). Flavonoid dengan struktur cincin beta serta gugus -OH yang berkontribusi terhadap antibakteri (Cowan, 1999). Mekanisme kerja senyawa fenol sebagai antibakteri melibatkan koagulasi protein yang menyebabkan membran sel mengalami lisis. Proses lisis ini memicu kebocoran sel, memungkinkan fenol masuk dan mengganggu sistem kerja sel (Juliantina et al., 2008). Sementara itu, senyawa tanin menunjukkan sifat antibakteri melalui ikatan hidrogen membentuk kompleks pada protein bakteri (Safera, 2005). Berdasarkan hasil penelitian Makatamba dkk (2020) menunjukkan bahwa fraksi n-heksan, kloroform dan etil asetat buah sirih positif mengandung senyawa tanin. Hasil aktivitas antibakteri dari ketiga fraksi tersebut menunjukkan adanya penghambatan pertumbuhan terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dengan kategori kuat. Penelitian lain mengungkapkan bahwa steroid berperan sebagai antibakteri dengan mengganggu fungsi membran lipid serta meningkatkan sensitivitas sel bakteri (Madduluri et al., 2013). Golongan alkaloid positif dalam penelitian ini karena golongan tersebut sangat dikenal dalam peranan farmakologis yaitu sebagai antibakteri. Kandungan golongan senyawa alkaloid sebagian besar ditemukan pada tumbuhan tingkat tinggi terutama tumbuhan dikotil (Sudirga, 2024).

## SIMPULAN

Ekstrak etanol daun *girang-girang* terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Morganella morganii*. Berdasarkan rentang konsentrasi yang diujikan pada penelitian ini, 10% adalah konsentrasi efektif daun *girang-girang* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *M. morganii*. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daun *girang-girang* mengandung senyawa golongan tanin, alkaloid, fenol, steroid dan flavonoid.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kepala Laboratorium Mikrobiologi, Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Udayana, Koordinator Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Udayana, dan semua pihak yang telah membantu menyelesaikan penelitian skripsi ini sehingga berjalan dengan lancar.

## KEPUSTAKAAN

- Aruan M, Ayuningtyas ND, Ismena AVN. 2025. Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dan Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa* L.) Terhadap *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Ilmiah Biologi* **13(1)**: 39-50.
- Cowan MM. 1999. Plant Product as Antimicrobial Agent. *Clinical Microbiology Review* **12(4)**: 564- 582.
- Emran TB, Rahman MA, Hosen AMZ, Khanam UH, Saha D. 2012. Antioxidant, Cytotoxic and Phytochemical Properties of the Ethanol Extract of *Leaa indica* Leaf. *Journal of Pharmacy Research* **5(5)**: 2938-2941.
- Guli MM, Priyandini N, Lambui O, Ardiputra MA, Toemon AI. 2024. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kayu Hitam (*Diospyros celebica* Bakh.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Kedokteran Universitas Palangka Raya* **12(1)**: 39-46.
- Harun A, Rahim NE, Jalil MAA, Rosdi NAM, Daud S, Harith SS, So'ad AZM, Hassan NM. 2016. Comparative Study Of Antioxidant And Antimicrobial Activity Of Root, Stem And Leaves Of *Leea Indica* Species. *Malaysian Journal of Science* **35(2)**: 259-274.
- Juliantina, Citra FDA, Nirwani B, Nurmasitoh T, Bowo ET. 2008. Manfaat Sirih merah (*Piper crocatum*) sebagai Agen Antibakterial terhadap Bakteri Gram positif dan Gram Negatif. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

- Kusbiantoro DYP. 2018. Pemanfaatan Kandungan Metabolit Sekunder pada Tanaman Kunyit Dalam Mendukung Peningkatan Pendapatan Masyarakat. *Jurnal Kultivasi* **17(1)**: 544–549.
- Harborne JB. 1987. Metode Fitokimia. Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Terjemahan Padmawinata, K dan Soediro, I. Penerbit ITB:Bandung.
- Indriati N, Rispayeni, Heruwati ES. 2006. Studi Bakteri Pembentuk Histamin pada Ikan Kembung Peda Selama Proses Pengolahan. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* **1(2)**: 117-123.
- Madduluri S, Rao KB, Sitaram B. 2013. In Vitro Evaluation of Antibacterial Activity of Five Indigenous Plants Extract against Five Bacterial Pathogens of Human. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science* **5(4)**: 679-684.
- Makatamba V, Fatimawali, Rundengan G. 2020. Analisis Senyawa Tanin dan Aktifitas Antibakteri Fraksi Buah Sirih (*Piper betle* L) terhadap *Streptococcus mutans*. *Jurnal MIPA* **9(2)**: 75-80.
- Musnina WOS, Wahyuni, Malik F, Timung YO, Sabandar CW, Sahidin. 2019. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol dan Fraksi Organik Rimpang Wualae (*Etilingera elatior* (Jack) R.M Smith). *Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan* **5(1)**: 1-6.
- Parubak AS. 2013. Senyawa flavonoid yang bersifat antibakteri dari akway (*Drimys beccariana* Gibbs). *Chemistry Progress* **6(1)**: 2069.
- Purwanto S. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Aktif Ekstrak Daun Senggani (*Melastoma Malabathricum* L) terhadap *Escherichia Coli*. *Jurnal Keperawatan Sriwij.* **2(2)**: 84–92.
- Safera W. 2005. Optimasi Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Tanin pada Bubuk Ekstrak Daun Biji serta Analisis Finansialnya. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya Malang.
- Sanjaya M. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Yen Thuo (*Leea indica* Merr.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* Serta Pembuatan Sediaan Krimnya. *Jurnal Tunas Riset Kesehatan* **7(22)**: 105-112.
- Sudirga SK. 2024. *Metabolit Sekunder: Biosintesis dan Pemanfaatannya*. CV Royal Bali, Badung, Bali.
- Visciano P, Schirone M, Tofalo R, Suzzi G. 2014. Histamine poisoning and control measures in fish and fishery products. *Frontiers in Microbiology* **5(1)**: 1-5.