

## UJI ANTI BAKTERI EKSTRAK KULIT BUAH GAYAM (*Inocarpus fagifer*) TERHADAP BAKTERI PEMBUSUK IKAN TONGKOL

Nur Afifatur Rodliyah<sup>1\*</sup>, Sriwulan<sup>2</sup>  
Universitas PGRI Ronggolawe, Tuban, Jawa Timur<sup>1,2</sup>  
nura26722@gmail.com<sup>1</sup>

**Abstrak:** Tujuan penelitian untuk mengukur efektivitas ekstrak kulit buah gayam sebagai agen antibakteri pada bakteri pembusuk ikan tongkol. Pembuatan ekstrak kulit buah gayam dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu (1) sterilisasi alat bahan, (2) peremajaan isolat bakteri *Staphylococcus* sp. dan *Bacillus* sp. pembusuk ikan tongkol, (3) ekstraksi kulit buah gayam, dan (4) uji aktivitas antibakteri. Data uji efektivitas daya hambat ekstrak kulit buah gayam pada bakteri pembusuk ikan tongkol dengan semua konsentrasi menunjukkan terbentuknya zona bening di sekitar *paper disc* biakan bakteri genus *Staphylococcus* dan genus *Bacillus* dengan hasil kategori lemah yaitu  $\leq 5$ mm. Isolat 1 dengan rerata zona hambat paling tinggi adalah 3.53mm (konsentrasi 60%) dan pada isolat 2 nilai rerata zona hambat tertinggi juga ditemukan pada konsentrasi 60% yakni 2.41mm. Namun nilai ini masih jauh lebih kecil dibandingkan control positif yang mencapai 24.16mm pada isolat 1 dan 30.40mm pada isolat 2. Penelitian ini juga menunjukkan hasil bahwa kulit buah gayam mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid. Tidak terdapat perbedaan bermakna pada aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah gayam dengan berbagai konsentrasi untuk tumbuhnya bakteri *Staphylococcus* sp. dan *Bacillus* sp. secara *in vitro*.

**Kata Kunci:** Gayam, Antibakteri, Metabolit Sekunder, Daya Hambat, Ikan Tongkol.

### PENDAHULUAN

Indonesia menjadi negara kepulauan terbesar dengan potensi laut yang luas di dunia. Perikanan adalah salah satu sektor kelautan yang sangat penting, yang berkontribusi besar bagi perekonomian nasional (Palipi dkk., 2025). Ikan tongkol menjadi ikan bernilai ekonomi tinggi yang seringkali diburu oleh para nelayan. Selain itu, ikan tongkol juga merupakan komoditas ekspor terbesar kedua di Indonesia, setelah udang (Husain dkk., 2021).

Menurut Nofitasari, Kusuma and Pustaka (2022), ikan tongkol mengandung berbagai mikronutrien penting seperti vitamin A (retinol), vitamin B yang meliputi niasin, thiamin, dan riboflavin, serta mineral seperti sodium, fosfor, kalsium, dan besi. Selain itu ikan tongkol juga memiliki nilai gizi yang tinggi seperti, 21,69-26,30% protein, 1,30%-2,10% kadar lemak, 1,20-1,50% kadar mineral, 71-

76,76% kadar air, dan 1,45-3,40% kadar abu (Puri, 2016). Selain tingginya kandungan gizi, rasa yang gurih, daging yang lembut, dan harga yang terjangkau menjadikan ikan tongkol sebagai makanan yang digemari masyarakat (Cicilia dkk., 2025). Meskipun demikian, jumlah protein dan kadar air yang tinggi dapat menyebabkan ikan tongkol mudah mengalami kerusakan, karena mikroorganisme dapat berkembang secara mudah dan melakukan proses metabolisme yang menghasilkan senyawa baru untuk menurunkan kualitas ikan. Memperpanjang masa simpan ikan tongkol dapat dilakukan dengan cara pengawetan alami.

Pengawet alami merupakan bahan tambahan pada makanan yang umumnya diperoleh dari tumbuhan atau mikroorganisme (Nisa dan Suryani, 2018). Penggunaan bahan pengawet alami sangat disarankan karena aman untuk kesehatan

dan mudah ditemukan. Adapun tanaman yang berpotensi sebagai pengawet alami untuk menghambat pembusukan pada ikan tongkol akibat mikroba serta memperpanjang masa simpan adalah kulit buah gayam.

Gayam (*Inocarpus fagifer*) adalah spesies pohon yang sering dijumpai di daerah dataran rendah tropis dan dimanfaatkan masyarakat sebagai obat diare dengan meminum air dari rebusan batangnya dan sebagai makanan seperti keripik (Rohama dan Zainuddin, 2021). Gayam termasuk dalam famili leguminosae, hampir semua jenis tumbuhan dari famili leguminosae, bagian tubuh tumbuhannya dapat dimanfaatkan menjadi antibakteri karena mengandung flavonoid yang termasuk senyawa metabolit sekunder (Ikalinus dkk., 2015). Hal ini didukung dengan penelitian terkait kandungan kimia buah gayam khususnya bagian daun gayam oleh Hasanah (2025) yang menyatakan bahwa salah satu ekstrak tumbuhan gayam dengan kandungan total flavonoid tertinggi mencapai kadar sebesar 82,89 mgQE/g (miligram ekuivalen kuersetin per gram). Senyawa metabolit sekunder adalah zat bioaktif dengan komposisi bahan kimia tumbuhan, sehingga berpotensi sebagai antibakteri (Kurniawati dkk., 2020).

Antibakteri yaitu senyawa yang dapat membunuh dan mencegah pertumbuhan bakteri. Berdasarkan cara kerjanya yang selektif terhadap bakteri, antibakteri dapat dibedakan menjadi dua jenis, yakni yang hanya menghambat pertumbuhan bakteri, biasa disebut sebagai bakteriostatik dan yang memiliki kemampuan membunuh bakteri dikenal sebagai bakterisida. Untuk mencapai efek tersebut, diperlukan konsentrasi minimal tertentu. Konsentrasi terendah penghambat pertumbuhan bakteri dinamakan Kadar Hambat Minimum (KHM), sementara konsentrasi terendah pembunuh bakteri disebut Kadar Bunuh Minimum (KBM).

Penelitian yang dilakukan oleh Inayah (2021), meneliti efek antibakteri dari ekstrak metanol kulit batang gayam

terhadap bakteri *Propionibacterium acne*, *Streptococcus sobrinus*, dan *Escherichia coli*. Hasil analisis menyatakan ekstrak tersebut mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin, karotenoid, dan kumarin. Uji antibakteri dengan konsentrasi ekstrak 500, 250, dan 125 µg/well dengan diameter zona hambat 9mm terhadap *Propionibacterium acne*, 10mm hingga 12mm terhadap *Escherichia coli*, serta tidak menunjukkan hambatan terhadap *Streptococcus sobrinus*.

Sedangkan penelitian yang membahas tentang aktivitas antibakteri dari kulit buah gayam belum pernah dilakukan, sehingga perlu adanya pengujian untuk menganalisis kemampuan ekstrak kulit buah gayam dalam menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk ikan tongkol.

## METODE PENELITIAN

Selama satu bulan penelitian ini dilakukan, yaitu pada bulan mei 2025 di Laboratorium Biologi Universitas PGRI Ronggolawe Tuban. Adapun prosedur kerja penelitian ini memiliki beberapa tahapan meliputi:

### Sterilisasi alat bahan

Sterilisasi alat bahan dilakukan dengan pembungkusan pada alat-alat diantaranya cawan petri, tabung reaksi, gelas ukur, *paper disc*, dan pipet tetes menggunakan kertas kayu serta aluminium foil, kemudian memasukkannya di autoklaf dengan tekanan 1atm pada suhu 121°C selama 15menit. Pinset dan jarum ose disterilkan menggunakan api bunsen, sementara alat yang tidak tahan panas seperti sarung tangan (*lateks*) disterilkan secara kimia dengan menggunakan alkohol 70% (Hikmah, 2018).

### Peremajaan isolat bakteri

Peremajaan bakteri dilakukan pada isolat bakteri *Staphylococcus* sp. dan *Bacillus* sp. asal ikan tongkol busuk yang didapat dari inventarisasi Laboratorium Biologi Universitas PGRI Ronggolawe Tuban. Kedua isolat diremajakan dengan

mengambil satu ose dari masing-masing isolat, lalu ditanamkan pada permukaan media NA menggunakan teknik gores (*streak plate*). Selanjutnya, menginkubasi bakteri di suhu 35°C selama 24 jam (Oktavia dan Pujiyanto, 2018).

#### **Ekstraksi kulit buah gayam**

Ekstraksi kulit buah gayam menggunakan metode maserasi yang dilakukan selama 3 hari dengan merendam simplisia kulit buah gayam sebanyak 1kg ke dalam bejana yang ditambahkan pelarut etanol 96% 1liter sambil setiap harinya diaduk selama 15 menit (Noval dkk., 2020). Lalu dilakukan penyaringan dan penguapan dengan alat *rotary evaporator* di suhu 50°C sampai menjadi ekstrak kental.

#### **Uji aktivitas antibakteri**

Uji aktivitas antibakteri secara metode difusi cakram, yaitu merendam *paper disc* dengan menggunakan ekstrak kulit buah gayam dengan konsentrasi 40%, 50%, 60%, dan 70%. Digunakan *chloramphenicol* sebagai kontrol positif sebanyak 10 $\mu$ L dan kontrol negatif menggunakan *aquadest* steril sebanyak 10 $\mu$ L. Pembuatan suspensi bakteri *Staphylococcus* sp. dan *Bacillus* sp. dengan cara mencampurkan koloni biakan bakteri dari hasil peremajaan pada tabung reaksi yang berisi 9,9mL larutan NaCL 0,9% lalu memasukkan biakan bakteri ke tabung reaksi dan dikocok hingga homogen. Kemudian, suspensi bakteri dituang kembali pada media NA padat secara *spread plate* dan diratakan menggunakan

*spreader* dengan 4 kali ulangan untuk masing-masing isolat *Staphylococcus* sp. dan *Bacillus* sp. *Paper disc* berdiameter 6 mm yang telah direndam dengan masing-masing konsentrasi diletakkan di media NA. Hasil positif terlihat dari terbentuknya zona bening di sekitar cakram sesudah inkubasi selama 24jam di suhu 37°C (Rossa, 2021).

Analisis terhadap daya hambat dilakukan berdasarkan data hasil pengamatan dengan perangkat lunak SPSS. Proses analisis dimulai dengan uji normalitas guna memastikan distribusi data. Jika nilai signifikansi (*sig.*)>0,05, maka data dikatakan mengikuti distribusi normal. Jika syarat tersebut terpenuhi, analisis dilanjutkan dengan uji paremetrik menggunakan *One-Way ANOVA*. Guna mengetahui bedanya antar kelompok secara lebih rinci, dilakukan metode Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk uji lanjutan pada tingkat signifikansi 5% ( $\alpha=0,05$ ) (Anam dkk., 2024).

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Zona hambatan dilihat berdasarkan zona bening pada masing-masing konsentrasi ekstrak 40%, 50%, 60%, 70%, *chloramphenicol* sebagai kontrol (+) dan *aquadest* sebagai kontrol (-). Tabel 1 dan Tabel 2 memperlihatkan masing-masing uji hasil antibakteri ekstrak kulit buah gayam terhadap bakteri *Staphylococcus* sp. dan *Bacillus* sp. pada kelompok kontrol dan tiap konsentrasi dengan empat kali pengulangan.

**Tabel 1.** Hasil uji antibakteri ekstrak kulit buah gayam terhadap bakteri *Staphylococcus* sp. pada ikan tongkol

No.	Bahan Uji	Konsentrasi (%)	Diameter Zona Hambat (mm)				Rerata (Mean + SD)	Sig.
			U.1A	U.1B	U.1C	U.1D		
1	<i>Aquadest</i> Steril	K-	0	0	0	0	0±0 <sup>a</sup>	
		40	1.47	1.79	3.52	0.14	1.73 ± 1.39 <sup>b</sup>	
2	Ekstrak Kulit Buah Gayam	50	2.38	1.04	3.15	4.36	2.73 ± 1.39 <sup>bc</sup>	.001
		60	6.87	2.61	2.03	2.61	3.53 ± 2.24 <sup>c</sup>	
3	<i>Chloramphenicol</i>	70	3.31	4.11	3.06	3.36	3.46 ± 0.45 <sup>c</sup>	
		K+	23.37	24.92	23.44	24.89	24.16 ± 0.87 <sup>d</sup>	

\*Keterangan: huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan secara signifikan

U.1A: Ulangan 1

U.1C: Ulangan 3

U.1B: Ulangan 2

U.1D: Ulangan 4

**Tabel 2.** Hasil uji antibakteri ekstrak kulit buah gayam terhadap bakteri *Bacillus* sp. pada ikan tongkol

No.	Bahan Uji	Konse ntrasi (%)	Diameter Zona Hambat (mm)				Rerata (Mean + SD)	Sig.
			U.2A	U.2B	U.2C	U.2D		
1	<i>Aquadest</i> Steril	K-	0	0	0	0	$0 \pm 0^a$	.000
		40	0.74	2.31	0.86	1.45	$1.34 \pm 0.72^a$	
2	Ekstrak Kulit Buah Gayam	50	0.39	0.65	3.92	3.15	$2.03 \pm 1.77^b$	.000
		60	1.29	4.30	1.78	2.28	$2.41 \pm 1.32^b$	
		70	4.02	1.23	2.41	0.73	$2.10 \pm 1.46^b$	
3	<i>Chloramphenicol</i>	K+	28.74	24.59	25.64	42.63	$30.40 \pm 8.34^c$	

\*Keterangan: huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan secara signifikan

U.2A: Ulangan 1 isolat genus *Bacillus*

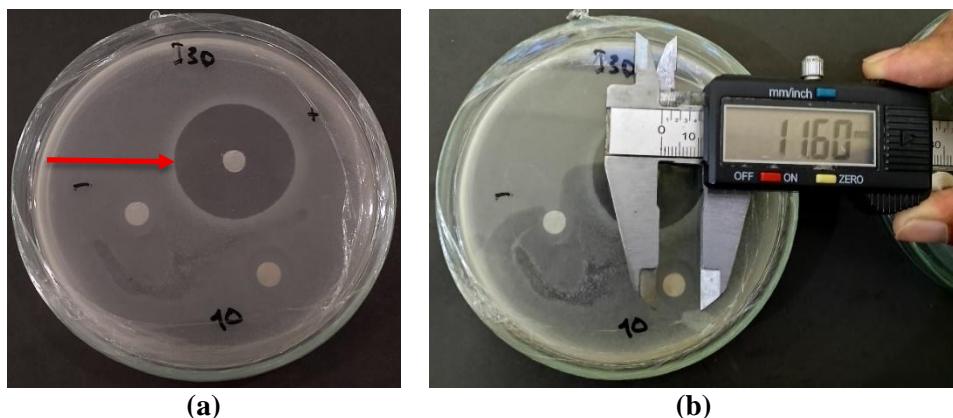
U.2B: Ulangan 2 isolat genus *Bacillus*

U.2C: Ulangan 3 isolat genus *Bacillus*

U.2D: Ulangan 4 isolat genus *Bacillus*

Menurut Safrida dan Rahmah, (2021), klasifikasi data pengukuran zona hambat dihitung berdasarkan aktivitas antibakteri diklasifikasikan menjadi kategori: lemah ( $\leq 5\text{mm}$ ), sedang (6-10mm), kuat (11-20mm), dan sangat kuat ( $\geq 21\text{mm}$ ). Pada Tabel 1 dan Tabel 2 menjelaskan rerata zona hambat ekstrak kulit buah gayam terhadap bakteri *Staphylococcus* sp. dan *Bacillus* sp. pembusuk ikan tongkol termasuk dalam kategori lemah karena diameter zona hambatnya kurang dari atau sama dengan 5mm. Pada bakteri *Staphylococcus* sp. hasil pengukuran zona hambat rata-rata (mean  $\pm$  SD) untuk konsentrasi 40%, 50%, 60%, dan 70% berturut-turut adalah  $1.73 \pm 1.39^a$ ;  $2.73 \pm 1.39^{ab}$ ;  $3.53 \pm 2.24^b$ ;  $3.46 \pm 0.45^b$ ;  $24.16 \pm 0.87^c$ ; dan  $0 \pm 0^d$ . Sedangkan pada bakteri *Bacillus* sp. hasil pengukuran zona hambat rata-rata (mean  $\pm$  SD) untuk konsentrasi 40%, 50%, 60%, dan 70% berturut-turut adalah  $1.34 \pm 0.72^a$ ;  $2.03 \pm 1.77^b$ ;  $2.41 \pm 1.32^b$ ;  $2.10 \pm 1.46^b$ ;  $30.40 \pm 8.34^c$ ; dan  $0 \pm$

$0^a$ . Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah gayam memiliki aktivitas antibakteri yang meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi hingga mencapai 60%. Namun, pada konsentrasi 70%, efektivitasnya menurun. Hal ini terjadi karena beberapa faktor yaitu adanya batas titik puncak konsentrasi suatu ekstrak sehingga bisa menurun pada konsentrasi lebih tinggi (Irmayanti, 2024), jumlah bahan antibakteri yang tersedia, kemampuan larut antibakteri dalam media, koefisien difusi, serta efektivitas bakteri itu sendiri (Awaliana, 2020). Fenomena ini juga pernah diteliti oleh Richardson, sebagaimana dikutip dalam Narulita (2018), perbedaan konsentrasi dan jenis senyawa antibakteri akan mempengaruhi ukuran diameter zona hambat yang terbentuk dalam waktu tertentu. Gambaran hasil aktivitas antibakteri berupa diameter zona hambat dan pengukuran zona bening bakteri menggunakan jangka sorong digital bisa dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** (a) Aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah gayam terhadap bakteri *Bacillus* sp. pada ikan tongkol busuk, (b) Pengukuran zona hambat bakteri menggunakan jangka sorong digital. (Anak panah merah menunjukkan diameter zona hambat pada aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah gayam).

Gambar 1. menunjukkan terdapatnya zona bening di sekeliling cakram disk, sehingga ekstrak kulit buah gayam mampu menghambat tumbuhnya bakteri, meskipun pada kategori yang lemah. Kemampuan menghambat tumbuhnya bakteri ini karena ditemukannya kandungan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak tersebut, salah satunya adalah flavonoid. Senyawa flavonoid dalam kulit buah gayam bekerja dengan cara merusak lapisan membran sel bakteri serta mengganggu proses pembentukan protein dan asam nukleat (Donadio dkk., 2021). Flavonoid memiliki kemampuan untuk merusak membran sel dan mengganggu proses pembentukan protein pada bakteri (Karlina dan Nasution, 2022). *Chloramphenicol* digunakan sebagai kontrol positif untuk pembanding yang efektif, karena bersifat bakteriostatik dan aktif melawan kelompok bakteri gram (positif dan negatif) (Ma’arif, 2024). Sementara itu, kontrol negatif dengan *aquadest* karena tidak bisa memberikan zona hambat dan tidak memengaruhi pertumbuhan bakteri, karena merupakan zat yang bersifat netral (Sam, 2025).

Selanjutnya data diameter zona hambat dianalisis statistik uji parametrik One-Way ANOVA yang ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2. Berdasarkan hasil

analisis statistik diperoleh masing-masing nilai sig sebesar 0.001 dan 0.000 menunjukkan nilai yang lebih kecil dari 0.05. Nilai signifikansi  $p < 0.05$  dari uji One-Way ANOVA menegaskan bahwa perbedaan rata-rata zona hambat antar konsentrasi adalah bermakna secara statistik sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh berbeda terhadap aktivitas antibakteri pada isolat yang diuji. Artinya, kelompok perlakuan berupa perbedaan konsentrasi menunjukkan perbedaan efek dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus* sp. dan *Bacillus* sp., yang merupakan penyebab pembusukan pada ikan tongkol.

Hasil uji BNT menunjukkan bahwa kontrol positif memberikan rerata zona hambat tertinggi yang berbeda secara nyata dengan kelompok perlakuan dan kontrol negatif. Sedangkan dalam kelompok perlakuan, konsentrasi 60% ekstrak kulit buah gayam memberikan rerata tertinggi dibandingkan konsentrasi lain, namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 50% dan 70%, baik terhadap isolate *Staphylococcus* sp. maupun *Bacillus* sp.

## KESIMPULAN

Pengujian antibakteri pada ekstrak kulit buah gayam di konsentrasi 40%, 50%,

60%, dan 70% pada *Staphylococcus* sp. dan *Bacillus* sp. penyebab pembusukan ikan tongkol menunjukkan aktivitas antibakteri dengan kategori lemah ( $\leq 5\text{mm}$ ). Pada penelitian ini perbedaan konsentrasi menunjukkan pengaruh terhadap diameter zona hambat yang dihasilkan, dimana control positif memberikan rerata tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Sedangkan ekstrak kulit buah gayam dengan konsentrasi 60% menunjukkan aktivitas antibakteri paling tinggi dibandingkan konsentrasi ekstrak kulit buah gayam yang lain, namun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan secara signifikan dengan konsentrasi 50% dan 70%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anam, A. K., Mariana, M., & Budi, I. S. (2024). Formulasi Bakteri Endofit Untuk Menekan Kejadian Penyakit Fusarium Pada Padi Beras Merah (*Oryza nivara*. L.). *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 7(2), 865–873.
- Awaliana, A. (2020). Standarisasi Simplisia Dan Ekstrak Kulit Buah Limau Sundai (*Citrus X Aurantiifolia* ‘Sundai’), Penetapan Kadar Nobiletin, Serta Uji Antibakteri. Universitas Andalas.
- Cicilia, S., Basuki, E., & Alamsyah, A. (2025). Pelatihan Diversifikasi Olahan Ikan Untuk Meningkatkan Nilai Ekonomi Masyarakat Pesisir Pantai Ampenan: Pelatihan Diversifikasi Olahan Ikan Untuk Meningkatkan Nilai Ekonomi Masyarakat Pesisir Pantai Ampenan. *Jurnal Bakti Nusa*, 6(1), 1–5.
- Donadio, G., Mensitieri, F., Santoro, V., Parisi, V., Bellone, M. L., De Tommasi, N., ... Dal Piaz, F. (2021). *Interactions with microbial proteins driving the antibacterial activity of flavonoids*. *Pharmaceutics*, 13(5), 660.
- Hasanah, A. N. (2025). *Assessment of Total Phenolic and Flavonoid Content from Nine Different Families of Herbal Medicines Originated from West Java, Indonesia*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 12(1), 49–62.
- Hikmah, F. N. (2018). Uji potensi antagonis bakteri endofit *Bacillus cereus* dan *Bacillus megaterium* terhadap jamur patogen *Fusarium oxysporum* penyebab penyakit layu daun cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Husain, P., Karnan, & Santoso, D. (2021). 3 1,2,3, 2(1), 19–25.
- Ikalinus, R., Widayastuti, S., & Eka Setiasih, N. (2015). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*, 4(1), 77.
- Inayah, N. A. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Gayam (*Inocarpus Fagiferus*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Dan *Staphylacoccus aureus*. UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA.
- Karlina, V. R., & Nasution, H. M. (2022). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix DC*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Journal of Health and Medical Science*, 131–139.
- Kurniawati, D., Noval, N., & Nastiti, K. (2020). Potensi Antiseptik Poliherbal Daun Sirih (*Piper betle*), Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Dan Tanaman Bundung (*Actinuscirpus grossus*) Pada Tindakan Keperawatan Dan Kebidanan. *Dinamika Kesehatan: Jurnal Kebidanan Dan Keperawatan*, 11(1), 420–431. doi:10.33859/dksm.v11i1.552
- Ma'arif, Q. F. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Dan Daun Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. Universitas

- Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Narulita, W. (2018). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes* Secara In Vitro (Sebagai Alternatif Bahan Pengayaan Pada Sub Konsep *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* SMA Kelas X Semester Ganjil). UIN Raden Intan Lampung.
- Nisa, A. F., & Suryani, T. (2018). Kualitas Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Dengan Pengawet Alami Ekstrak Daun Ciplukan Dan Variasi Lama Perendaman.
- Nofitasari, C. A., Kusuma, P. S. W., & Pustaka, S. M. (2022). Komposisi Isi Lambung Ikan Tongkol Komo (*Euthynnus affinis*). Scopindo Media Pustaka. Retrieved from <https://books.google.co.id/books?id=kICIEAAAQBAJ>
- Noval, N., Melviani, M., Novia, N., & Syahrina, D. (2020). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Obat Kumur (*Mouthwash*) Dari Ekstrak Etanol Tanaman Bundung (*Actinoscirpus grossus*) Sebagai Antiseptik Mulut. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 6(1), 112–120.
- Oktavia, N., & Pujiyanto, S. (2018). Isolasi Dan Uji Antagonisme Bakteri Endofit Tapak Dara (*Catharanthus roseus*, L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. Berkala *Biotehnologi*, 1(1).
- Palupi, N. W., Azhari, A. I., & Suwasono, S. (2025). Pengaruh Pelapisan Daun Jeruk Purut Dan Pati Terfotooksidasi Terhadap Karakteristik Kimia Dan Mikrob Ikan Lemuru. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 28(3), 270–283. doi:10.17844/jphpi.v28i3.61210
- Puri, A. A. (2016). Uji Bakteriologis dan Organoleptik Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Di Pasar Tradisional, Modern Dan Gudang Lelang Kota Bandar Lampung.
- Rohama, R., & Zainuddin, Z. (2021). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder pada Ekstrak Daun Gayam (*Inocarpus fagifer* Fosb) dengan Menggunakan KLT: *Identification of Secondary Metabolite Compounds on the Extract of Gayam Leaves (*Inocarpus fagifer* Fosb) using TLC*. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 6(2), 125–129.
- Rossa, W. S. (2021). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol 96% Daun Srikaya (*Anonna squamosa* L.) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.
- Sam, A. (2025). Uji Aktivitas Antibakteri Daun *Etlingera tubilabrum* Terhadap Pertumbuhan Bakteri Patogen. Universitas Muhammadiyah Palopo.