

UJI DAYA HAMBAT LENDIR IKAN TOMAN (*Channa micropeltes*) TERHADAP BEBERAPA MIKROB PATOGEN

SKRIPSI



**OLEH
RUMAISHA RAHMANIAR
213020903035**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
PALANGKA RAYA
2026**

PERNYATAAN ORISINALITAS DAN KELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Uji Daya Hambat Lendir Ikan Toman (*Channa micropeltes*) terhadap Beberapa Mikrob Patogen” adalah karya saya sendiri yang dibuat dengan arahan dari dosen pembimbing. Semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk dalam skripsi ini telah saya nyatakan dengan benar. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Palangka Raya.

Palangka Raya, 25 Juni 2026

Nama : Rumaisha Rahmaniar

NIM : 213020903035

Tanda Tangan :



HALAMAN PENGESAHAN

Judul Proposal Skripsi : Uji Daya Hambat Lendir Ikan Toman (*Channa micropeltes*) terhadap Beberapa Mikrob Patogen
Nama : Rumaisha Rahmaniar
NIM : 213020903035

Palangka Raya, 25 Juni 2026

Disetujui Oleh

1. Pembimbing I : Desimaria Panjaitan, S.Si., M.Si.

2. Pembimbing II : Lia Septya, S.Pd., M.Si.

3. Penguji I : Meyta Wulandari, S.Si., M.Sc

4. Penguji II : Febri Nur Ngazizah, S.Pd., M.Si



Diketahui Oleh

Dekan FMIPA



Prof. Dr. Agus Haryono, M.Si.
NIP. 19640805 198903 1 003

Ketua Program Studi



Wahyu Anggar Wanto, S.Si., M.Si.
NIP. 19941227 202203 1 006

Nama : Rumaisha Rahmaniar
Program Studi : Biologi
Pembimbing I : Desimaria Panjaitan, S.Si., M.Si.
Pembimbing II : Lia Septya, S.Pd., M.Si.
Judul Skripsi : Uji Daya Hambat Lendir Ikan Toman (*Channa micropeltes*) terhadap Beberapa Mikrob Patogen

ABSTRAK

Infeksi yang disebabkan oleh mikrob patogen masih menjadi masalah kesehatan utama, terutama dengan meningkatnya kasus resistensi antibiotik. Lendir ikan merupakan sumber senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai agen antimikrob alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik organoleptik dan potensi daya hambat lendir ikan toman (*Channa micropeltes*) terhadap beberapa mikrob patogen. Sampel ikan toman diperoleh dari Pasar tradisional Kahayan, Kota Palangka Raya. Lendir ikan diekstraksi menggunakan larutan NaCl 0,9% dengan perbandingan 1:1 (v/v). Perlakuan ekstrak lendir terdiri atas dua kondisi, yaitu ekstrak lendir tanpa pemanasan dan ekstrak lendir yang dipanaskan menggunakan penangas air (*water bath*). Kedua perlakuan kemudian disentrifugasi untuk memperoleh supernatan. Supernatan yang diperoleh selanjutnya diuji aktivitas antimikrobnya terhadap mikrob uji yaitu *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Candida albicans* dengan menggunakan metode difusi sumuran. Hasil pengamatan organoleptik menunjukkan bahwa lendir kasar (*crude*) berwarna keruh, beraroma khas ikan, kental, dan licin. Sementara itu, lendir dengan penambahan NaCl 0,9% menunjukkan karakteristik serupa, namun memiliki konsistensi yang lebih cair. Secara umum, lendir ikan toman tidak menunjukkan aktivitas antimikrob terhadap sebagian besar mikrob uji kecuali pada *E. coli* pada perlakuan menggunakan *water bath*, dengan zona hambat sebesar $6,80 \pm 1,70$ mm yang termasuk kategori sedang. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengoptimasi metode ekstraksi.

Kata kunci : *Channa micropeltes*, lendir ikan, daya hambat, mikrob patogen, aktivitas antimikrob

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis senantiasa diberikan pertolongan, kemudahan, serta kelancaran dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Daya Hambat Lendir Ikan Toman (*Channa micropeltes*) terhadap Beberapa Mikrob Patogen”. Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis telah mendapat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Agus Haryono, M.Si selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Palangka Raya.
2. Bapak Wahyu Anggar Wanto, S.Si., M.Si selaku koordinator Program Studi Biologi Universitas Palangka Raya.
3. Bapak Prof. Hendrik Segah, Ph.D selaku Direktur Pusat Pengembangan Iptek dan Inovasi Gambut (PPIIG) Universitas Palangka Raya.
4. Ibu Desimaria Panjaitan, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing I atas kesediannya dalam meluangkan waktu, membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan ilmu, nasihat, kritik, dan saran yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian skripsi ini.
5. Ibu Lia Septya, S.Pd., M.Si selaku dosen pembimbing II atas kesediannya dalam meluangkan waktu, membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan ilmu, nasihat, kritik, dan saran yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian skripsi ini.
6. Ibu Meyta Wulandari S.Si., M.Sc selaku dosen penguji I, dan Ibu Febri Nur Ngazizah, S.Pd., M.Si, selaku dosen penguji II atas kesediaannya meluangkan waktu untuk memberikan arahan, masukan, kritik, dan saran yang membangun demi perbaikan skripsi ini.
7. Kedua orang tua, terutama bunda Sitti Khoiraniah, serta keempat adik penulis, yaitu Salamah Sabina Balqis, Rayatus Sawdah Khairiyah, Asma Nadia, dan Muhammad Zakaria Abdurrahman, yang senantiasa menjadi sumber semangat, kekuatan, dan motivasi terbesar bagi penulis untuk terus melanjutkan pendidikan sampai ke jenjang ini. Terima kasih atas doa yang

tidak pernah terputus, khususnya doa-doa yang selalu dipanjatkan agar penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

8. Teman-teman angkatan 2021, selaku teman penulis yang telah memberikan dukungan, motivasi, semangat, serta kebersamaan yang berarti selama masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi.

Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri atas segala usaha, doa, kesabaran, dan ketekunan selama menjalani proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Semoga segala ikhtiar yang telah dilakukan menjadi awal yang baik untuk terus belajar, berkembang, dan memberikan manfaat di masa yang akan datang. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih.

Palangka Raya, 25 Juni 2026
Penulis,



Rumaisha Rahmania

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS DAN KELIMPAHAN HAK CIPTA.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Ikan Toman (<i>Channa micropeltes</i>)	4
2.1.1 Morfologi Ikan Toman (<i>Channa micropeltes</i>)	4
2.1.2 Klasifikasi Ikan Toman (<i>Channa micropeltes</i>)	4
2.1.3 Distribusi dan Habitat Ikan Toman (<i>Channa micropeltes</i>)	4
2.1.4 Kandungan Nutrisi dan Manfaat Ikan Toman (<i>Channa micropeltes</i>)	5
2.1.5 Status Konservasi Ikan Toman (<i>Channa micropeltes</i>)	5
2.2 Komposisi Lendir Ikan	6
2.3 Mekanisme Fisiologis Lendir Ikan	6
2.4 Mikrob Patogen	7
2.4.1 <i>Bacillus cereus</i>	7
2.4.2 <i>Escherichia coli</i>	8
2.4.3 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9
2.4.4 <i>Staphylococcus aureus</i>	10

2.4.5 <i>Candida albicans</i>	10
2.5 Antimikrob.....	11
2.6 Prinsip Dasar Sentrifugasi	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	14
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	14
3.3 Prosedur Penelitian.....	15
3.3.1 Diagram Alir.....	15
3.3.2 Aklimatisasi Ikan Toman (<i>Channa micropeltes</i>).....	15
3.3.3 Pengkoleksian Lendir Ikan Toman (<i>Channa micropeltes</i>)	16
3.3.4 Ekstraksi Lendir Ikan Toman (<i>Channa micropeltes</i>)	16
3.3.5 Uji Organoleptik	16
3.3.6 Uji Antimikrob	17
3.3.7 Analisis Data	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Hasil Ekstraksi Lendir Ikan Toman (<i>Channa micropeltes</i>).....	19
4.2 Hasil Uji Aktivitas Antimikrob Ekstrak Lendir Ikan Toman (<i>Channa micropeltes</i>)	20
BAB V PENUTUP	26
5.1 Kesimpulan	26
5.2 Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	36
RIWAYAT HIDUP	46

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kategori Zona Hambat	18
Tabel 4.1 Karakteristik Organoleptik Ekstrak Lendir Ikan Toman (<i>Channa micropeltes</i>) Tanpa dan dengan Penambahan NaCl 0,9%	19
Tabel 4.2 Hasil Uji Antimikrob Ekstrak Lendir Ikan Toman (<i>Channa micropeltes</i>)	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ikan Toman (<i>Channa micropeltes</i>).....	4
Gambar 2.2 Morfologi Sel <i>Bacillus cereus</i> pada media	8
Gambar 2.3 Morfologi <i>Escherichia coli</i>	9
Gambar 2.4 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9
Gambar 2.5 Hasil pewarnaan gram sel <i>Staphylococcus aureus</i> pembesaran lensa okuler 10x dan lensa objektif 1.000x.....	10
Gambar 2.6 <i>Candida albicans</i>	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	15
Gambar 4.1 Ekstrak Lendir Ikan Toman (<i>Channa micropeltes</i>) Sebelum (A) dan Sesudah (B) Penambahan Menggunakan NaCl 0,9%.....	19
Gambar 4.2 Pengujian Antimikrob Ekstrak Lendir Ikan Toman (<i>Channa micropeltes</i>) Terhadap Mikrob Uji (A) <i>Bacillus cereus</i> (B) <i>Escherichia coli</i> (C) <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (D) <i>Staphylococcus aureus</i> , dan (E) <i>Candida albicans</i>	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kegiatan Penelitian	36
Lampiran 2. Data Penelitian	41
Lampiran 3. Dokumentasi Hasil Ekstraksi Lendir Ikan Toman (Percobaan Awal)	43

DAFTAR PUSTAKA

- Akram, F. E., El-Tayeb, T., Abou-Aisha, K., & El-Azizi, M. (2016). A Combination Of Silver Nanoparticles and Visible Blue Light Enhances The Antibacterial Efficacy Of Ineffective Antibiotics Against Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*, 15(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12941-016-0132-5>
- Allen, D. J. & Ng, H. H. (2020). *Channa micropeltes*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T172432A89799044. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T172432A89799044.en>. Accessed on 03 June 2025.
- Aryani, E., & Aprilianita, R. (2024). Karakteristik Mutu Siomai Ikan Toman (*Channa micropeltes*) Selama Penyimpanan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(1), 27–36. <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v27i1.46906>
- Aulia, T., Lubis, S. S., & Harahap, D. (2022). Aktivitas kitosan limbah cangkang kerang bulu (*Anadara antiquata*) terhadap *Aeromonas hydrophila* pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *KENANGA: Journal of Biological Sciences and Applied Biology*, 2(2), 59–75. <https://doi.org/10.22373/kenanga.v2i2.3033>
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). Uji Sensitivitas Bakteri yang Diisolasi Dari Ikan dan Lingkungan Terhadap Antimikroba Dengan Menggunakan Metode Difusi Cakram, SNI : 8234. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta
- Banda-Flores, I. A., Torres-Tirado, D., Mora-Montes, H. M., Pérez-Flores, G., & Pérez-García, L. A. (2025). Resilience in Resistance: The Role of Cell Wall Integrity in Multidrug-Resistant *Candida*. *Journal of Fungi*, 11, 271, 1-24. <https://doi.org/10.3390/jof11040271>
- Bates, S., Hall, R. A., Cheetham, J., Netea, M. G., MacCallum, D. M., Brown, A. J. P., Odds, F. C., & Gow, N. A. R. (2013). Role of the *Candida albicans* MNN1 gene family in cell wall structure and virulence. *BMC Research Notes*, 6, 294. <https://doi.org/10.1186/1756-0500-6-294>
- Ceuppens, S., Uyttendaele, M., Hamelink, S., Boon, N., & Van de Wiele, T. (2012). Inactivation of *Bacillus cereus* Vegetative Cells By Gastric Acid and Bile During In Vitro Gastrointestinal Transit. *Gut Pathogens*, 4(11), 1–7. <https://doi.org/10.1186/1757-4749-4-11>
- Dash, S., Das, S. K., Samal, J., & Thatoi, H. N. (2018). Epidermal Mucus, A Major Determinant In Fish Health: A Review. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 19(2), 72–81.

- Dermawan, D. (2015). *Farmakologi Untuk Keperawatan*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Dewanti,R., & Hariyadi, R. (2021). *Mikrobiologi Keamanan Pangan*. Bogor: PT Penerbit IPB Press.
- Dhanaraj, M., Haniffa, M. A., Arun Singh, S. V., Muthu Ramakrishnan, C., Manikandaraja, D., & James Milton, M. (2009). Antibacterial Activity Of Skin And Intestinal Mucus Of Five Different Freshwater Fish Species Viz., *Channa striatus*, *C. micropeltes*, *C. marulius*, *C. punctatus* and *C. gachua*. *Malaysian Journal of Science*, 28(3), 257–262.
- Diaz-Puertas, R., Adamek, M., Mallavia, R., & Falco, A. (2023). Fish skin mucus extracts: An underexplored source of antimicrobial agents. *Marine Drugs*, 21(6), 350, 1–26. <https://doi.org/10.3390/md21060350>
- Domenech-Sanchez, A., Laso, E., Pérez, M. J., & Berrocal, C. I. (2011). Emetic Disease Caused By *Bacillus cereus* After Consumption Of Tuna Fish In A Beach Club. *Foodborne Pathogens and Disease*, 8(7), 835–837. <https://doi.org/10.1089/fpd.2010.0783>
- Elfentiana, A. C. (2023). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Tanaman Katumpangan (*Pilea microphylla*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acnes*). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.
- Esteban, M. Á. (2012). An Overview Of The Immunological Defenses In Fish Skin. *ISRN Immunology*, 2012, 1–29. <https://doi.org/10.5402/2012/853470>
- Esteban, M. Á., & Cerezuela, R. (2015). Fish mucosal immunity: Skin. In B. H. Beck & E. Peatman (Eds.), *Mucosal Health in Aquaculture* (pp. 67–92). Academic Press
- Firlianty, Rario, Naibaho, E. B., & Elita. (2019). Karakteristik Gel HPMC Ekstrak Ikan Toman (*Channa micropeltes*). *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 12(1), 8-12. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.12.1.8-12>
- Firlianty & Tantulo, U. (2020). Suhu Optimal Ekstrak Ikan Toman Asal Kalimantan Tengah Sebagai Sumber Albumin. *EnviroScienteae*, 16(3), 432-438. <https://doi.org/10.20527/es.v16i3.9755>
- Fitrianingsih, S. (2019). Perancangan Alat Centrifuge Tipe Continous Filtering Centrifuge Pada Pabrik Natrium Nitrat Dengan Proses Sintesis Kapasitas 40.000 Ton/Tahun. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Fuadi, N. A. & Sijid, A. (2021). Patofisiologi Penyakit Pada Berbagai Sistem Organ Manusia. *Prosiding Biologi Achieving the Sustainable Development Goals*

with Biodiversity in Confronting Climate Change, 7(1), 53-58.
<https://doi.org/10.24252/psb.v7i1.23060>

GBIF Secretariat. (2023). *Bacillus cereus* Frankland & Frankland, 1887 in GBIF Backbone Taxonomy [Checklist dataset]. GBIF.org. <https://doi.org/10.15468/39omei> (Accessed: April 16, 2025)

GBIF Secretariat. (2023). *Candida albicans* (C.P. Robin) Berkhout in GBIF Backbone Taxonomy [Checklist dataset]. GBIF.org. <https://doi.org/10.15468/39omei> (Accessed: April 16, 2025)

GBIF Secretariat. (2023). *Channa micropeltes* (Cuvier, 1831) in GBIF Backbone Taxonomy [Checklist dataset]. GBIF.org. <https://doi.org/10.15468/39omei> (Accessed: April 16, 2025)

GBIF Secretariat. (2023). *Escherichia coli* E in GBIF Backbone Taxonomy [Checklist dataset]. GBIF.org. <https://doi.org/10.15468/39omei> (Accessed: April 16, 2025)

GBIF Secretariat. (2023). *Pseudomonas aeruginosa* A. GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset. <https://doi.org/10.15468/39omei> (Accessed 2025-04-16)

GBIF Secretariat. (2023). *Staphylococcus aureus* Rosenbach, 1884. GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset. <https://doi.org/10.15468/39omei> (Accessed 2025-02-18)

Hasibuan, S. A. (2016). Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Secara *In Vitro*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

Hermanto & Susanty, A. (2020). Karakteristik Fisikokimia Dan Sensoris Biskuit Dengan Penambahan Tepung Ikan Toman (*Channa micropletes*). *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 14(2), 253-262. <https://doi.org/10.26578/jrti.v14i2.6182>

Helmi, H., Vebriani, H., Juliani, I., Karina, K., & Junita, J. (2023). Identifikasi Bakteri dan Jamur Udara di Pusat Perbelanjaan di Pangkal Pinang. *EKOTONIA: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi dan Mikrobiologi*, 8(1), 38-47. <https://doi.org/10.33019/ekotonia.v8i1.4110>

Indrayati, S. dan Sari, R. I. (2018). Gambaran *Candida albicans* Pada Bak Penampung Air Di Toilet SDN 17 Batu Banyak Kabupaten Solok. *Jurnal Kesehatan Perintis*. 5(2), 133-138. <https://doi.org/10.33653/jkp.v5i2.148>

Ingrat, I. W. (2018). Pengaruh Kecepatan Pemusingan Terhadap Jumlah Leukosit Urin Metode Manual. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Semarang.

- Islamiyati, D., & Husen, F. (2025). Perbandingan Aktivitas Antibakteri Kloramfenikol Terhadap Bakteri Gram positif dan Gram negatif Secara *In Silico* Dan *In Vitro*. *Jurnal Bina Cipta Husada: Jurnal Kesehatan dan Science*, 21(2), 1-8
- Istiazah, N., & Zuhrotun, A. (2019). Potensi *Theobroma cacao* l. Sebagai Antibiotik Alami. *Farmaka*, 17(1), 1-9. <https://doi.org/10.24198/jf.v17i1.22123>
- Juariah, S., Suryanto, D., & Jamilah, I. (2014). Aktivitas Antibakteri Spesies *Asterias forbesii* Terhadap Beberapa Jenis Bakteri Patogen. *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, 42(2), 37–50.
- Jurado, J., Fuentes-Almagro, C. A., Guardiola, F. A., Cuesta, A., Esteban, M. Á., & Prieto-Álamo, M. J. (2015). Proteomic Profile Of The Skin Mucus Of Farmed Gilthead Seabream (*Sparus aurata*). *Journal of Proteomics*, 120, 21–34. <https://doi.org/10.1016/j.jprot.2015.02.019>
- Karimela, E. J., Ijong, F. G., & Dien, H. A. (2017). Karakteristik *Staphylococcus aureus* yang Di Isolasi Dari Ikan Asap Pinekuhe Hasil Olahan Tradisional Kabupaten Sangihe. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(1), 188-198. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v20i1.16506>
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenke RI). (2017). Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2017. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Khairunnida, G. R., Rusmini, H., Maharyuni, E., & Warganegara, E. (2020). Identifikasi *Escherichia coli* Penyebab Waterborne Disease pada Air Mimun Kemasan dan Air Mimunm Isi Ulang. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 9(2), 634-639. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v12i2.370>
- Khasanah, H. R., & Nugraheni, D. E. (2021). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Biji Kebiul (*Caesalpinia bondu* (L.) Roxb) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Avicenna*, 16(1), 8-15. <https://doi.org/10.36085/avicenna.v16i1.1507>
- Kumari, S., & Sarkar, P. K. (2016). *Bacillus cereus* Hazard And Control In Industrial Dairy Processing Environment. *Food Control*, 69(1), 20-29. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.04.012>
- Kumari, S., Tyor, A. K., & Bhatnagar, A. (2019). Evaluation Of the Antibacterial Activity Of Skin Mucus Of Three Carp Species. *International Aquatic Research*, 11, 225–239. <https://doi.org/10.1007/s40071-019-0231-z>
- Lee, S. Y., Kang, J. H., Lee, D. Y., Jeong, J. W., Kim, J. H., Moon, S. S., & Hur, S. J. (2023). Methods For Improving Meat Protein Digestibility In Older

- Adults. *Journal of Animal Science and Technology*, 65(1), 32–56.
<https://doi.org/10.5187/jast.2023.e6>
- Lieke, T., Stejskal, V., Behrens, S., Steinberg, C. E. W., & Meinelt, T. (2024). Fulvic acid modulates mucosal immunity in fish skin: Sustainable aquaculture solution or environmental risk factor? *Journal of Hazardous Materials*, 467, 133737. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2024.133737>
- Lirio, G. A. C., Leon, J. A. A. D., Villafuerte, A. G. (2019). Antimicrobial Activity Of Epidermal Mucus From Top Aquaculture Fish Species Against Medically-Important Pathogens. *Walailak Journal Sci & Tech*, 16(5), 329-40. <https://doi.org/10.48048/wjst.2019.6287>
- Macias-Paz, I. U., Pérez-Hernández, S., Tavera-Tapia, A., Luna-Arias, J.P., Guerra-Cárdenas, J.E. dan Reyna-Beltrán, E. (2022). *Candida albicans* The Main Opportunistic Pathogenic Fungus In Humans. *Revista Argentina de Microbiología*, 55(2), 189-198. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2022.08.003>
- Mahlapuu, M., Håkansson, J., Ringstad, L., & Björn, C. (2016). Antimicrobial Peptides: An Emerging Category Of Therapeutic Agents. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 6, 194. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2016.00194>
- Mahon, C. R. (2015). *Textbook of Diagnostic Microbiology* (5th Edition). Philadelphia : Elsevier
- Manikome, N. (2022). Isolat Bakteri *Bacillus cereus* Frank. Dari Tanah pada Beberapa Kawasan (Studi Kasus Minahasa Tenggara dan Minahasa Selatan). *Journal of Science and Technology*, 2(2), 196-206. <https://doi.org/10.51135/justevol2issue2page196-206>.
- Martinelli, D., Fortunato, F., Tafuri, S., Cozza, V., Chironna, M., Germinario, C., Pedalino, B., & Prato, R. (2013). Lessons learnt from a birthday party: A *Bacillus cereus* outbreak, Bari, Italy, January 2012. *Annali dell'Istituto Superiore di Sanita*, 49(4), 391-394. https://doi.org/10.4415/ANN_13_04_12
- Masson, P., & Lushchekina, S. (2022). Conformational Stability And Denaturation Processes Of Proteins Investigated By Electrophoresis Under Extreme Conditions. *Molecules*, 27(20), 6861. <https://doi.org/10.3390/molecules27206861>
- Min, K.H.; Kim, K.H.; Ki, M.-R.; Pack, S.P. Antimicrobial Peptides and Their Biomedical Applications: A Review. (2024). *Antibiotics*, 13, 794, 1-23. <https://doi.org/10.3390/antibiotics13090794>

- Mulcahy, L. R., Isabella, V. M., & Lewis, K. (2014). *Pseudomonas aeruginosa* biofilms in disease. *Microbial Ecolog.* 68(1), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s00248-013-0297-x>
- Naswir, M., & Lestari, I. (2014). Characterization Active Carbon and Clum Shell In Reducing pH , Color , COD , Fe and Organik Matter On Peat Water. *International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering (IJIRAE)*, 1(11), 137–146.
- Nicodemus., Andrie, Mohammad., & Luliana, S. (2014). Uji Efek Penyembuhan Luka Sayat Ekstrak Ikan Toman (*Channa micropeltes*) Secara Oral pada Tikus Putih Jantan Wistar. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UNTAN*, 1(1), 1-14
- Nuraina. (2015). Uji aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun *Garcinia benthami* Pierre dengan Metode Dilusi. Skripsi. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt Dengan Metode Difusi Sumuran Dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41-46. <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>
- Paramesti, S., Munir, R. S., & Endraswari, P. D. (2019). Evaluasi efektivitas antifungi ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum*) dan nistatin secara *in vitro* terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Mikologi Indonesia*, 3(1), 25–32.
- Pradipta, I. S., Elis, R., Arrum D. K., Hartanto, H., Rizki, A., Ellin, F., Rizky, A. (2015). Three Years Of Antibacterial Consumption In Indonesian Community Health Centers: The Application Of Anatomical Therapeutic Chemical/Defined Daily Doses And Drug Utilization 90% Method To Monitor Antibacterial Use. *Journal Of Family And Community Medicine*, 22(2), 101-105. <https://doi.org/10.4103/2230-8229.155385>
- Putri, R. N., Wahidah, S. N., Hosiyah, H., Al Hafidz, I. T., & Faisal, F. (2023). Uji daya hambat antimikroba secara difusi sumuran dan difusi paper disk. *Era Sains: Journal of Science, Engineering and Information Systems Research*, 1(4), 28–33.
- Puxeddu, S., Canton, S., Scano, A., Delogu, I., Pibiri, A., Cabriolu, C., Vascellari, S., Pettinau, F., Pivetta, T., Ennas, G., Manzin, A., & Angius, F. (2025). *Beyond one-size-fits-all: Addressing methodological constraints in novel antimicrobials discovery.* *Antibiotics*, 14, 848. <https://doi.org/10.3390/antibiotics14080848>

- Rahmadani, F. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Etanol 96% Kulit Bawang Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Helicobacter pylori*, *Pseudomonas aeruginosa*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, 7-18.
- Rahmanda, A., Andrie, M., & Luliana, S. (2020). Uji Efek Penyembuhan Luka Fase Minyak Ekstrak Ikan Toman (*Channa micropeltes*) Pada Tikus Putih Jantan Wistar Yang Diberi Luka Sayat. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 1(1), 1-11
- Rakers, S., Gebert, M., Uppalapati, S., Meyer, W., Maderson, P., Sell, A. F., Kruse, C., & Paus, R. (2010). "Fish matters": The relevance of fish skin biology to investigative dermatology. *Experimental Dermatology*, 19(4), 313–324. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0625.2009.01059.x>
- Ramarao, N., Tran, S. L., Marin, M., & Vidic, J. (2020). Advanced Methods For Detection of *Bacillus cereus* and Its Pathogenic Factors. *Sensors*, 20(9), 2667. <https://doi.org/10.3390/s20092667>
- Ranjini, S., Muniasamy, S., Rameshkumar, G., Rajagopal, T., Sivakumar, T., & Ponmanickam, P. (2020). Bactericidal Activity of Skin Mucus And Skin Extracts of *Catla catla* and *Channa striatus*. *Acta Biologica Szegediensis*. 64(1), 11-6. <https://doi.org/10.14232/abs.2020.1.11-16>
- Ratnasari, D. (2019). Identifikasi Jenis Ikan Air Tawar Di Pasar Masuka Sintang Kalimantan Barat. *Edumedia: Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 3(2), 82-87. <https://doi.org/10.51826/edumedia.v3i2.366>
- Retnaningsih, A., Primadhamanti, A., Marisa, I. (2019). Method Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Biji Pepaya Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Dan *Shigella dysenteriae* dengan Metode Difusi Sumuran. *Jurnal Analis Farmasi*. 4(2), 122–9. <https://doi.org/10.33024/jaf.v4i2.2242>
- Reverter, M., Tapissier-Bontemps, N., Lecchini, D., Banaigs, B., & Sasal, P. (2018). Biological and Ecological Roles Of External Fish Mucus: A review. *Fishes*, 3(4), 41, 1–19. <https://doi.org/10.3390/fishes3040041>
- Rodiah, S. A., Fifendy, M., & Indriati, G. (2022). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Beringin (*Ficus benjamina* L.) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* Secara *in vitro*. *Jurnal Serambi Biologi*, 7(4), 318-325. <https://doi.org/10.24036/srmb.v7i4.52>
- Said, Y. M., Achnopa, Y., Zahar, W., & Wibowo, Y. G. (2019). Karakteristik fisika dan kimia air gambut Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 11(2), 132–142.

- Sari, Y. E., Azizah, F., Tumbol, M. V. L., Prayekti, E., Nurbidayah, ., Wijayanti, D. R., Rohayati, S., Astuti, R. A. W., Sartika, F., Situmeang, S. M. F., Noer Inayah, M., Rini, C. S., Juniawan, M. F., Darmo, K., Dewi, Y. R., Sahroni, M., Sanatang, S., Patricia, V., Arimurti, A. R. R., Dewi, N. P. S. P. (2025). *Bakteriologi 1: Teknologi Laboratorium Medis*. PT Media Pustaka Indo.
- Sousa, F., Nascimento, C., Ferreira, D., Reis, S., & Costa, P. (2023). Reviving The Interest In The Versatile Drug Nystatin: A Multitude Of Strategies To Increase Its Potential As An Effective And Safe Antifungal Agent. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 199, 114969. <https://doi.org/10.1016/j.addr.2023.114969>
- Sun, L., Zhang, Y., Li, W., Zhang, J., & Zhang, Y. (2023). Mucin glycans: A target for cancer therapy. *Molecules*, 28(20), 7033. 1-27. <https://doi.org/10.3390/molecules28207033>
- Sun, S., Yu, Y., Jo, Y., Han, J. H., Xue, Y., Cho, M., Bae, S. J., Ryu, D., Park, W., Ha, K. T., & Zhuang, S. (2025). Impact of extraction techniques on phytochemical composition and bioactivity of natural product mixtures. *Frontiers in Pharmacology*, 16, 1615338. <https://doi.org/10.3389/fphar.2025.1615338>
- Suryani, Y., Sophia, L., Cahyanto, T., & Kinasih, I. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Dan Antioksidan Infusum Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Dengan Tambahan Kitosan Udang Pada *Salmonella thypi*. *Jurnal Istek*. 9(2), 264– 281.
- Tobing, H. L. (2021). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) dan Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma amada*) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis* (Doctoral dissertation). Universitas Medan Area).
- Tong, S. Y. C., Davis, J. S., Eichenberger, E., Holland, T. L., Fowler, V. G. (2015). *Staphylococcus aureus* Infections, Epidemiology, Pathophysiology, Clinical Manifestations, and Management. *Clin Microbiol Reviews*, 28(3), 603-661. <https://doi.org/10.1128/CMR.00134-14>
- Trisniawati, D. (2016). Pengaruh Kecepatan Sentrifugasi Terhadap Pembacaan Mikroskopis BTA Pada Pasien Tuberculosis Dengan Hasil Scanty. Skripsi. Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang
- Tyasningsih, W., Ratih, R., Erni, R. S. I., Suryanie., Hasutji, E. N., Sri, C., & Didik, H. (2010). *Buku Ajar Penyakit Infeksius I*. Surabaya : Airlangga University Press.

- Ulfa, S., Nur Hidayat, N. H., Elza Ismail, E. I., dan Weni Kurdanti, W. K. (2018). *Variasi Campuran Kacang tunggak (Vigna unguiculata) Pada Pembuatan Tahu Ditinjau Dari Sifat Fisik, Sifat Organoleptik Dan Kadar Kalsium*. Doctoral Dissertation. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
- Wang, H., Tang, W., Zhang, R., & Ding, S. (2019). Analysis Of Enzyme Activity, Antibacterial Activity, Antiparasitic Activity And Physico-Chemical Stability of Skin Mucus Derived From *Amphiprion clarkii*. *Fish and Shellfish Immunology*. 86, 653–661. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2018.12.031>
- Wei, O.Y.; Xavier, R.; Marimuthu, K. (2010). Screening of Antibacterial Activity Of Mucus Extract Of Snakehead Fish, *Channa striatus*. European Review for Medical and Pharmacological. Sci. 14, 675–681.
- Wilson, M. G., & Pandey, S. (2023). *Pseudomonas aeruginosa*. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557831/>