

**BIOPROSPEKSI UMBUT BANGA (*Pigafetta elata*) ASAL KABUPATEN  
MAMASA SEBAGAI ANTIBAKTERI SERTA IMPLEMENTASINYA  
SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**



Oleh :  
**LITHAMIVITRA**  
**NIM. H0321330**

**Skripsi ini di tulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk  
mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAUAN ALAM  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT**

**2025**

HALAMAN PENGESAHAN

BIOPROSPEKSI UMBUT BANGA (*Pigafetta elata*) ASAL KABUPATEN  
MAMASA SEBAGAI ANTIBAKTERI SERTA IMPLEMENTASINYA  
SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI

LITHAMIVITRA

NIM. H0321330

Dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tanggal: 06 November 2025

PANITIA UJIAN

Ketua Penguji : Prof. Dr. H. Ruslan, M.Pd.

Sekretaris Ujian : M. Irfan, S.Pd., M.Pd.

Pembimbing I : Musrifah Tahar, S.Si., M.Si.

Pembimbing II : M. Irfan, S.Pd., M.Pd.

Penguji I : Ramlah, S.Si., M.Sc.

Penguji II : Dr. Jirana, M.Pd.

()  
()  
()  
()  
()  
()

Majene, 10 November 2025

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sulawesi Barat

Dekan



Prof. Dr. H. Ruslan, M.Pd.

NIP. 196312311990031028

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Lithamivitra

NIM : H0321330

Program Studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Majene, 05 November 2025

Yang membuat pernyataan

  
Lithamivitra  
NIM. H0321330

## SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Lithamivitra

NIM : H0321330

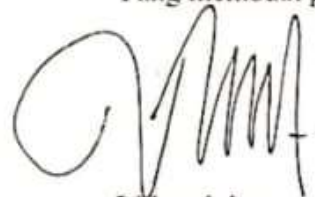
Program Studi : Pendidikan Biologi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Universitas Sulawesi Barat Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas skripsi yang berjudul : **Bioprospeksi Umbut Banga (*Pigafetta elata*) Asal Kabupaten Mamasa sebagai Antibakteri serta Implementasinya sebagai Sumber Belajar Biologi** beserta instrumen penelitian yang ada (jika diperlukan). Universitas Sulawesi Barat berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Majene, 10 November 2025

Yang membuat pernyataan



Lithamivitra  
NIM. H0321330

## ABSTRAK

**Lithamivitra:** Bioprospeksi Umbut Banga (*Pigafetta elata*) Asal Kabupaten Mamasa sebagai Antibakteri serta Implementasinya sebagai Sumber Belajar Biologi. **Skripsi. Majene: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sulawesi Barat, 2025.**

Umbut banga (*P. elata*) merupakan bagian empulur di sekitar ujung batang banga yang berpotensi sebagai antibakteri. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui senyawa bioaktif dari ekstrak banga (*P. elata*) yang berpotensi sebagai antibakteri, mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak metanol umbut banga (*P. elata*) terhadap bakteri *Salmonella typhi* dan *Escherichia coli*, mengetahui konsentrasi ekstrak metanol umbut banga (*P. elata*) yang optimum, serta mengetahui validitas sumber belajar biologi berupa *handout* sebagai implementasi hasil penelitian ini. Pendekatan kuantitatif dan desain eksperimen laboratoris digunakan dengan metode sumuran pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Kontrol (+) menggunakan tetrasiklin dan kontrol (-) menggunakan aquades. Pengumpulan data dilakukan dengan mengukur zona hambat yang dihasilkan lalu dianalisis menggunakan SPSS 25.0 dengan uji parametrik sedangkan validitas *handout* dilakukan oleh 2 validator ahli. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui ekstrak metanol umbut banga (*P. elata*) mengandung senyawa metabolit sekunder di antaranya alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid yang berperan sebagai antibakteri; terbukti memiliki zona hambat terhadap bakteri *S. typhi* dan *E. coli*; konsentrasi 60 % optimum dan efektif menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi* dan konsentrasi 100% optimum dan efektif menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*; serta validitas sumber belajar biologi berupa *handout* sebagai implementasi dari hasil penelitian ini mendapatkan validitas dengan kategori valid.

**Kata kunci:** Umbut banga (*Pigafetta elata*), antibakteri, *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, *handout*

## **ABSTRACT**

**Lithamivitra:** *Bioprospecting of Banga Pith (Pigafetta elata) from Mamasa Regency as an Antibacterial Agent and Its Implementation as a Biology Learning Resource. Undergraduate Thesis. Majene: Faculty of Teacher Training and Education, Universitas Sulawesi Barat, 2025.*

*The pith of P. elata is the soft tissue located around the tip of the plant, which has shows antibacterial potential tudy to explore the bioactive compounds from P. elata's extract that have antibacterial potential, to identify the antibacterial effect of the methanol extract of P. elata pith against Salmonella typhi and Escherichia coli, to identify the optimum concentration of the methanol extract of P. elata pith, and to examine the validity of a biology learning resource presented by a handout as an implementation of this research result. This research employed a quantitative approach and a laboratory experimental design using the well diffusion method at concentrations of 20%, 40%, 60%, 80%, and 100%. The positive control used was tetracycline, and the negative control used was aquadest. Data were collected by measuring the inhibition zones produced and analyzed using SPSS 25.0 with parametric tests, while the handout validity was assessed by two expert validators. Based on the results, the methanol extract of P. elata pith contained secondary metabolites including alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, and terpenoids, which possess antibacterial potential. Results indicated that the extract possessed antibacterial properties against S. typhi and E. coli; the 60% concentration was found to be optimal and effective in inhibiting the growth of S. typhi, while the 100% concentration was optimal and effective in inhibiting the growth of E. coli; and the validity of the biology learning resource presented by a handout, as an implementation of this research, was categorized as valid.*

**Keyword:** *Pith of banga (Pigafetta elata), antibacterial, Salmonella typhi, Escherichia coli, handout*

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Indonesia adalah negara dengan iklim tropis yang dihuni oleh beraneka ragam makhluk hidup. Indonesia juga disebut sebagai negara yang memiliki tingkat keberagaman pohon palem (*Arecaceae*) tertinggi di dunia (Malik et al., 2021). Menurut Setiawan (2022), Sekitar 1,30% dari luas permukaan bumi merupakan luas wilayah Indonesia namun di dalamnya terdapat keberagaman flora yang sangat tinggi yaitu sekitar 1,75% dari 1.812.700 spesies yang telah ditemukan di dunia. Sekitar 10% dari 25.000 jenis tumbuhan magnoliophyta tumbuh di wilayah Indonesia (Irawanto, 2023). Zulkarnaen et al. (2021) juga menyatakan bahwa ada sekitar 225 jenis palem yang tumbuh di wilayah Indonesia, salah satunya adalah tumbuhan banga (*Pigafetta elata*) (Aras et al., 2017) (Widodo et al., 2022).

Mamasa adalah suatu wilayah kabupaten yang ada di Sulawesi Barat dengan tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi (Eman et al., 2022) khususnya tumbuhan obat yang dari generasi ke generasi dipercaya oleh masyarakat dalam mengobati suatu penyakit. Keterbatasan pusat pelayanan kesehatan masyarakat di beberapa wilayah di kabupaten Mamasa menjadi salah satu latar belakang masyarakat menggunakan obat herbal dalam mengobati suatu penyakit (Tambaru et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan eksplorasi terhadap tanaman obat yang ada di kabupaten Mamasa (Alang et al., 2022), salah satunya adalah tumbuhan banga (*P. elata*) (Gunawan et al., 2022).

Tumbuhan banga (*P. elata*) merupakan tumbuhan palem dengan tinggi kurang lebih 50 m dan tumbuh pada wilayah dengan ketinggian sekitar 1000 mdpl. Masyarakat lokal yang ada di Sulawesi khususnya Kabupaten Tana Toraja, Kabupaten Sigi dan Kabupaten Mamasa, telah memanfaatkan tumbuhan ini. Bagian tumbuhan banga (*P. elata*) yang biasanya dimanfaatkan yaitu batang, umbut, daun dan buahnya. Masyarakat khususnya di Kabupaten Tana Toraja memanfaatkan batang banga sebagai tiang *alang sura* (lambung padi), buah sebagai makanan dengan rasa asam/sepat dan daunnya sebagai atap pondok pada upacara adat (Kurnia & Hala, 2019). Masyarakat yang ada di Kabupaten Sigi juga

memanfaatkan umbut banga sebagai sayuran karena memiliki khasiat dalam mengobati berbagai macam penyakit (Gunawan et al., 2022), salah satunya sebagai obat demam dan sakit perut.

Berdasarkan hasil wawancara pada bulan Juli 2024 yang dilakukan kepada masyarakat yang aktif menggunakan umbut banga (*P. elata*) sebagai obat di Desa Burana, populasi tumbuhan banga (*P. elata*) banyak ditemukan di sekitar Hutan Popanga, Pombalaan dan sekitar Dusun Kayumea. Masyarakat menjelaskan bahwa umbut banga (*P. elata*) bermanfaat sebagai sumber makanan, obat tradisional untuk mengobati penyakit seperti demam dan sakit perut. Proses pengolahan umbut tumbuhan tersebut biasanya diparut kemudian diperas lalu diminum.

Banga (*P. elata*) sampai saat ini belum pernah diteliti lebih lanjut terkait potensi umbutnya sebagai obat demam dan sakit perut. Demam merupakan salah satu respon yang diberikan oleh tubuh terhadap bakteri patogen yang menginfeksi tubuh. *Salmonella typhi* adalah bakteri patogen yang dapat mengakibatkan demam tifoid atau yang lebih dikenal dengan penyakit tipes (Hayati & Ikhsani, 2021). Bakteri tersebut dapat menyerang jaringan epitel pada usus dan kemudian masuk ke dalam aliran darah untuk menginfeksi bagian tubuh lainnya. Sakit perut dapat disebabkan oleh keberadaan flora normal yakni *Escherichia coli* yang melampaui batas normal (Zahra, 2021). Beberapa jenis *E. coli* dapat menjadi patogen dikarenakan memiliki toksin salah satunya *Shiga toxin-producing E. coli* (STEC) penyebab diare (Sangadjisowohy & Washliyah, 2023).

Penelitian tentang banga (*P. elata*) sampai saat ini hanya terbatas pada kajian populasi dan distribusi serta pemanfaatannya sebagai bahan makanan dan obat secara tradisional. Bahkan sampai saat ini, pemanfaatan umbut banga (*P. elata*) sebagai obat hanya diketahui oleh sebagian kecil masyarakat khususnya di wilayah Sulawesi. Oleh karena itu, diperlukan penelitian terkait pengujian antibakteri yang dapat memberikan gambaran secara ilmiah kepada masyarakat tentang potensi umbut banga (*P. elata*) sebagai obat untuk menyembuhkan demam dan sakit perut.

Adlis et al. (2024, p. 80) menyatakan bahwa setiap tumbuhan memiliki metabolit sekunder yang khas pada setiap famili dan spesies sehingga semakin dekat hubungan kekerabatan, suatu spesies akan memiliki kesamaan jenis metabolit. Flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, steroid dan terpenoid merupakan contoh metabolit sekunder yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Tilarso et al. 2021). Rotan (*Calamus caesius*), kelapa (*Cocos nucifera*), enau (*Arenga pinnata*) dan pinang (*Areca catechu*) merupakan contoh spesies dari famili *Arecaceae* yang telah terbukti memiliki potensi sebagai antibakteri. Dengan demikian, tumbuhan banga (*P. elata*) dari famili *Arecaceae* diduga memiliki potensi bioaktif yang dapat digunakan sebagai antibakteri.

Hasil penelitian Umar et al. (2023) menjelaskan adanya senyawa saponin serta alkaloid pada ekstrak umbut rotan (*C. caesius*). Penelitian Purwaningrum et al. (2022) menunjukkan adanya kandungan fenol, tanin, saponin dan flavonoid pada sabut kelapa (*Cocos nucifera*). Hasil penelitian Yani et al. (2024) juga menunjukkan adanya kandungan flavonoid, saponin, triterpenoid, tanin dan fenol pada akar enau (*A. pinnata*). Wulandari et al. (2018) membuktikan bahwa sabut kelapa (*C. nucifera*) mengandung senyawa flavonoid, fenol, dan tanin. Munthe & Ridwanto (2022) juga membuktikan bahwa daun pinang (*A. catechu*) memiliki senyawa alkaloid, tannin, flavonoid, saponin, terpenoid, dan steroid. Salah satu penelitian terhadap umbut rotan (*Calamus rotang L.*) membuktikan adanya kandungan alkaloid, flavonoid dan saponin (Inderiyani & Herdaningsih, 2021).

Implementasi dari penelitian ini akan dijadikan sumber belajar untuk siswa SMA kelas X pada materi Manfaat Keanekaragaman Hayati. Materi Manfaat Keanekaragaman Hayati termuat dalam buku Ilmu Pengetahuan Alam untuk Fase E (Edisi Revisi) Kurikulum Merdeka. Adapun capaian pembelajaran Fase E Kurikulum Merdeka di antaranya siswa dapat menemukan solusi atas permasalahan lingkungan sekitar, nasional atau global tentang pemahaman keanekaragaman makhluk hidup, virus, inovasi teknologi biologi, ekosistem, serta perubahan lingkungan.

Menurut guru biologi kelas X yang ada di SMA Negeri 1 Tabulahan, sumber belajar yang digunakan pada materi Keanekaragaman Hayati yaitu buku, serta pengamatan lingkungan sekitar siswa. Menurut keterangan dari guru, jumlah buku

pelajaran yang digunakan tidak memadai jumlah siswa sehingga guru perlu memberikan waktu bagi siswa mencatat materi kemudian menjelaskan materi. Selain itu, penggunaan jaringan di SMA Negeri 1 Tabulahan belum optimal dikarenakan koneksi internet tidak maksimal. Motivasi belajar siswa masih dianggap kurang sehingga diperlukan sumber belajar yang mampu meningkatkan dorongan bagi peserta didik untuk belajar. Hasil survey *Programme for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2022 juga membuktikan bahwa literasi sains di Indonesia berada pada urutan ke 67 dari 78 negara (Paulutu et al., 2025). Hal ini menunjukkan tingkat motivasi siswa dalam belajar sains sangat rendah.

*Handout* adalah salah satu sumber belajar yang dapat memotivasi siswa dalam belajar. *Handout* merupakan bahan ajar cetak yang singkat (Laela & Rinaningsih, 2021). Bahan ajar ini bertujuan memudahkan siswa memahami, menguasai dan mengingat gagasan pokok dari materi yang dipelajari. Adapun kelebihan *handout* di antaranya dapat melatih siswa dalam berpikir kritis, meningkatkan motivasi belajar siswa, tidak membutuhkan alokasi waktu yang lama dibandingkan dengan menggunakan buku paket (Parura et al., 2024), serta membantu siswa dalam mengingat dan memahami materi pelajaran (Turrohmah & Hakim, 2022). Adapun kelemahan *handout* menurut Asiyani (2019) adalah tidak memiliki suara dan gerak, mudah rusak, serta hanya pada tingkat kognitif. Dengan demikian, pengembangan bahan ajar *handout* ini diarahkan pada bahan ajar kontekstual yang sesuai dengan capaian pembelajaran dan disajikan dengan memvisualisasikan gambar untuk memudahkan pemahaman materi, serta dikemas dengan baik untuk meminimalisir kerusakan.

Menurut Perwitasari & Wahjoedi (2018), bahan ajar yang berbasis kontekstual dapat memperkenalkan isu nyata dalam pembelajaran dan mendorong siswa dalam membangun hubungan antara pengetahuan yang dimiliki dan penerapan ke dalam kehidupan nyata. Keberadaan objek yang dipelajari oleh siswa di lingkungan sekitarnya dapat meningkatkan motivasi siswa untuk memaknai manfaat keanekaragaman hayati dalam kehidupan sehari-hari. *Handout* akan dikombinasikan dengan gambar untuk memudahkan siswa dalam memahami

materi serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa (Sudiana & Parmiti, 2023).

Berdasarkan latar belakang di atas, pada penelitian ini akan dilakukan bioprospeksi terhadap umbut banga (*P. elata*) sebagai antibakteri serta hasil penelitian ini akan diimplementasikan sebagai sumber belajar biologi dalam bentuk *handout*.

## **B. Identifikasi Masalah**

Adapun identifikasi masalah yaitu sebagai berikut:

1. Adanya demam dan sakit perut yang dapat disebabkan oleh bakteri *S. typhi* dan *E. coli*.
2. Kurangnya literatur mengenai manfaat dan kandungan bioaktif dari umbut banga (*P. elata*).
3. Potensi bioaktif umbut banga (*P. elata*) sebagai antibakteri yang belum pernah diteliti secara ilmiah sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut.
4. Banyaknya tumbuhan banga (*P. elata*) di Mamasa yang pemanfaatannya belum optimal.
5. Perlunya sumber belajar biologi yang bersifat kontekstual.

## **C. Batasan dan Rumusan Masalah**

### **1. Batasan Masalah**

- a. Objek penelitian berupa ekstrak umbut banga (*P. elata*) asal kabupaten Mamasa.
- b. Analisis senyawa bioaktif yang berperan sebagai antibakteri melalui skrining fitokimia.
- c. Metanol digunakan sebagai pelarut dalam penelitian ini.
- d. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan pada bakteri *S. typhi* dan *E. coli* dengan metode sumuran.
- e. Sumber belajar biologi yang dihasilkan dari penelitian ini adalah *handout* dengan materi Manfaat Keanekaragaman Hayati untuk siswa SMA Kelas X.

## **2. Rumusan Masalah**

- a. Apa saja senyawa bioaktif dari ekstrak metanol umbut banga (*P. elata*) yang berpotensi sebagai antibakteri?
- b. Bagaimana aktivitas antibakteri dari ekstrak metanol banga (*P. elata*) terhadap bakteri *S. typhi* dan *E. coli*?
- c. Berapakah konsentrasi ekstrak metanol banga (*P. elata*) yang optimum?
- d. Bagaimana validitas sumber belajar biologi berupa *handout* sebagai implementasi hasil penelitian ini?

## **D. Tujuan penelitian**

1. Untuk mengetahui senyawa bioaktif dari ekstrak metanol umbut banga (*P. elata*) yang berpotensi sebagai antibakteri.
2. Untuk mengetahui efek antibakteri ekstrak metanol umbut banga (*P. elata*) terhadap bakteri *S. typhi* dan *E. coli*.
3. Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak metanol umbut banga (*P. elata*) yang optimum.
4. Untuk mengetahui validitas sumber belajar biologi berupa *handout* sebagai implementasi hasil penelitian ini.

## **E. Manfaat Penelitian**

### **1. Manfaat Teoritis**

Adapun manfaat teoritis dari penelitian ini yaitu memberikan informasi terkait bioprospeksi banga (*P. elata*) yang dapat digunakan dalam pengembangan teori-teori pada penelitian selanjutnya.

### **2. Manfaat Praktis**

Adapun manfaat praktis dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

#### **a. Manfaat bagi Peneliti**

Penelitian ini dapat menambah wawasan dan keterampilan peneliti pada penelitian selanjutnya.

## **b. Manfaat bagi Pendidikan**

Penelitian ini dapat menjadi sumber belajar biologi bagi siswa SMA kelas X pada materi Keanekaragaman Hayati dalam bentuk *handout*.

## **c. Manfaat bagi Masyarakat**

Penelitian ini dapat menjadi acuan masyarakat dalam memanfaatkan umbut banga (*P. elata*).

## **F. Penelitian Relevan**

1. Hasil penelitian Munthe & Ridwanto (2022) membuktikan bahwa daun pinang (*A. catechu*) mengandung alkaloid, saponin, tannin, flavonoid, steroid dan triterpenoid yang memberikan efek antibakteri pada konsentrasi 5%, 10% dan 20%. Ada beberapa kesamaan dalam penelitian yang akan dilakukan, di antaranya melakukan uji fitokimia dan uji aktivitas antibakteri, tumbuhan sebagai objek penelitian berasal dari famili yang sama dan menggunakan bakteri *E. coli*. Perbedaannya terletak pada spesies tumbuhan yang digunakan, pelarut yang digunakan di mana dalam penelitian tersebut menggunakan etanol sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan pelarut metanol. Selain itu, penelitian tersebut menggunakan metode difusi cakram sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode sumuran.
2. Penelitian Purwaningrum et al. (2022) menunjukkan adanya kandungan fenol, tannin, saponin dan flavonoid pada sabut kelapa (*C. nucifera*) serta menunjukkan adanya aktivitas antibakteri pada konsentrasi 75%. Penelitian tersebut memiliki beberapa kesamaan dalam penelitian yang akan dilakukan, di antaranya melakukan uji fitokimia dan uji aktivitas antibakteri, tumbuhan sebagai objek penelitian berasal dari famili yang sama, menggunakan bakteri *E. coli*, menggunakan pelarut yang sama dalam tahapan ekstraksi, serta menggunakan metode sumuran. Adapun perbedaannya terletak pada spesies tumbuhan yang digunakan.
3. Berdasarkan hasil Penelitian Umar et al. (2023), ditemukan senyawa flavonoid, saponin, 7omput dan alkaloid pada ekstrak pakkat umbut rotan (*C. caesius*). Namun, pada hasil pengamatan terhadap uji daya hambat terhadap pertumbuhan *S. aureus*, tidak ditemukan adanya zona hambat. Penelitian

tersebut memiliki kesamaan dalam penelitian yang akan dilakukan, di antaranya melakukan uji fitokimia dan uji aktivitas antibakteri serta tumbuhan sebagai objek penelitian berasal dari famili yang sama. Adapun perbedaannya terletak pada jenis bakteri dan pelarut yang digunakan di mana penelitian tersebut menggunakan alkohol 96% sebagai pelarut. Penelitian tersebut menggunakan metode difusi cakram sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode suumran.

4. Hasil penelitian Yani et al. (2024) juga menunjukkan adanya kandungan flavonoid, saponin, triterpenoid, 8omput dan fenol pada akar enau (*A. pinnata*) serta menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap *E. coli* pada konsentrasi 20% (9,3 mm), konsentrasi 30% (10,4 mm) dan konsentrasi 40% (12,1 mm). Penelitian tersebut memiliki beberapa kesamaan dalam penelitian yang akan dilakukan, di antaranya melakukan uji fitokimia dan uji aktivitas antibakteri, tumbuhan sebagai objek penelitian berasal dari famili yang sama serta menggunakan bakteri yang sama. Adapun perbedaannya yaitu penelitian tersebut menggunakan pelarut etanol sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan metanol. Penelitian tersebut menggunakan metode difusi cakram sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode sumuran.
5. Wulandari et al. (2018) membuktikan bahwa sabut kelapa (*C. nucifera*) mengandung senyawa flavonoid, fenol, dan tannin serta terbukti memiliki efek antibakteri terhadap *E. coli* dengan diameter zona hambat 34,60 mm. Adapun kesamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan, di antaranya melakukan uji fitokimia dan uji aktivitas antibakteri, tumbuhan sebagai objek penelitian berasal dari famili yang sama, menggunakan bakteri yang sama serta menggunakan metode sumuran. Adapun perbedaannya terletak pada pelarut yang digunakan di mana dalam penelitian tersebut menggunakan etanol sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan pelarut metanol.
6. Hasil Penelitian Inderiyani & Herdaningsih (2021) membuktikan bahwa umbut rotan (*C. nucifera*) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid dan saponin serta memiliki aktivitas antipiretik dengan takaran 0,25 g/KgBB dan 1

g/KgBB. Adapun kesamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan, di antaranya melakukan uji fitokimia dan tumbuhan sebagai objek penelitian berasal dari famili yang sama. Penelitian tersebut melakukan pengujian antipiretik sedangkan dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian antibakteri. Etanol 96% digunakan sebagai pelarut dalam penelitian tersebut sedangkan penelitian ini menggunakan metanol sebagai pelarut.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian bioprospeksi umbut banga (*Pigafetta elata*) asal kabupaten mamasa sebagai antibakteri serta implementasinya sebagai sumber belajar biologi, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak metanol umbut banga (*P. elata*) mengandung senyawa metabolit sekunder di antaranya alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid yang berpotensi sebagai antibakteri.
2. Ekstrak metanol umbut banga (*P. elata*) terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Salmonella typhi* dan *Escherichia. coli*.
3. Konsentrasi ekstrak metanol umbut banga (*P. elata*) yang optimum dan efektif menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi* adalah 60% dan *E. coli* adalah 100%.
4. Validitas sumber belajar biologi berupa *handout* sebagai implementasi hasil penelitian ini mendapatkan validitas dengan kategori valid..

#### B. Saran

Adapun saran dari peneliti adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui efektivitas ekstrak umbut banga (*Pigafetta elata*) terhadap jenis bakteri yang berbeda.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait ekstrak umbut banga (*Pigafetta elata*) untuk mengetahui efektivitas zat aktif yang berperan sebagai antibakteri.
3. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan *handout* yang pada tahap deseminasi dalam pembelajaran biologi materi Keanekaragaman Mahkluk Hidup, Interaksi dan Peranannya di Alam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, I., & Supriyati, Y. (2022). Desain kuasi eksperimen dalam pendidikan: Literatur Review: Jurnal Ilmiah Mandala Education, 8(3). <http://dx.doi.org/10.58258/jime.v8i3.3800>
- Adlis, S. (2024). Potensi tumbuhan surian (*Toona sinensis*): Penghasil senyawa metabolit sekunder dan manfaatnya. Deepublish-Yogyakarta. (Buku asli terbit 2022). <http://scholar.unand.ac.id/466081/2/Resensi%20Buku%20-%20Potensi%20Tumbuhan%20Surian.pdf>
- Alang, H., Rosalia, S., & Ainulia, A. D. R. (2022). Inventarisasi tumbuhan obat sebagai upaya swamedikasi oleh masyarakat suku Mamasa di Sulawesi Barat. Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi, 14(1), 77–87. <https://doi.org/10.25134/quagga.v14i1.4852>
- Akbar, R., Weriana, W., Siroj, R. A., & Afgani, M. W. (2023). Experimental research dalam metodologi pendidikan. Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, 9(2), 465-474. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7579001>
- Amini, F., Kelana, J. B., & Mugara, R. (2024). Pengembangan bahan ajar materi interaksi sosial berbasis model pembelajaran kooperatif tipe STAD. Jurnal Profesi Pendidikan, 3(1), 38-52. <https://doi.org/10.22460/jpp.v3i1.12206>
- Andini, T. M., & Farma, S. A. (2024). Review Artikel: Cemaran mikroba *escherichia coli* pada produk olahan hewani. In Prosiding Seminar Nasional Biologi 4(1), 186-195. <https://semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id/index.php/prosiding/article/download/925/853>
- Aras, M. R., Pitopang, R., & Suwastika, I. N. (2017). Kajian autekologi *Pigafetta elata* (mart.) H. Wendl. (Arecaceae) pada hutan pegunungan Dongi-Dongi di kawasan taman nasional lore lindu Sulawesi Tengah. Natural Science: Journal of Science and Technology, 6(1). <http://dx.doi.org/10.22487/25411969.2017.v6.i1.8080>
- Asiyani, Y. (2019). pengembangan handout berbasis elektronik menggunakan teknik mnemonik akrostik pada materi keanekaragaman hayati untuk peserta didik kelas x di sma/ma (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung). <http://repository.radenintan.ac.id/8248/1/Skripsi%20Full.pdf>
- Astriani, N. K., Chusniasih, D., & Marcellia, S. (2021). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) terhadap bakteri *Escherichia coli*

- dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 8(3), 291-301. <https://www.academia.edu/download/105959035/pdf.pdf>
- Bernal, R., Martínez, B., & Sanín, M. J. (2018). The world's tallest palms. *Palms*, 62(1). [https://www.researchgate.net/profile/Maria-Sanin/publication/323812300\\_The\\_World's\\_Tallest\\_Palms/links/5aac2254a6fdcc1bc0b8d32e/The-Worlds-Tallest-Palms.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Maria-Sanin/publication/323812300_The_World's_Tallest_Palms/links/5aac2254a6fdcc1bc0b8d32e/The-Worlds-Tallest-Palms.pdf)
- Eman, M., Sari, A. P., & Ariandi, A. (2022). Studi keanekaragaman lumut (bryophyta) di kawasan hutan desa Taupe, kecamatan Mamasa, kabupaten Mamasa, Sulawesi Barat. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(10), 85–94. <https://doi.org/10.23887/jjpb.v9i1>
- Fairuzia, F., Syarifuddin, A., Rufaidah, A., Mawaddah, Y. A., & Agustina, S. (2024). Potensi tanaman hutan schismatoglottis sp. Sebagai obat untuk meningkatkan ketahanan dan keberagaman produk biofarmaka pertanian Indonesia. *Plumula: Berkala Ilmiah Agroteknologi*, 12(1), 1-8. <https://plumula.upnjatim.ac.id/index.php/plumula/article/view/211>
- Fakhrudin, A., Islamy, M. R. F., Salsabila, A. P., Erma, N., & Sururi, Z. F. (2023). A scientific study on the unlawfulness of carcasses as food and its impact on health. *Islamic Review: Jurnal Riset Dan Kajian Keislaman*, 12(1), 91-102. <https://doi.org/10.35878/islamicreview.v12i1.569>
- Gunawan, S., Rukmi, R., Naharuddin, N., Sustri, S., Rahmawati, R., & Korja, I. N. (2022). Bentuk-bentuk pemanfaatan hasil hutan bukan kayu (HHBK) oleh masyarakat desa Mataue kecamatan Kulawi kabupaten Sigi. *Jurnal Warta Rimba*, 10(1), 60-69. <https://core.ac.uk/download/pdf/537093249.pdf>
- Gustiawati, R., Arief, D., & Zikri, A. (2020). Pengembangan bahan ajar membaca permulaan dengan menggunakan cerita fabel pada siswa sekolah dasar. *Jurnal basicedu*, 4(2), 355-360.
- Haekal, A. F., Halang, B., & Zaini, M. (2022). Studi jenis dan kerapatan ikan Familia cichlidae sebagai handout biologi SMA. *Jupeis: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(1), 27-36. <https://doi.org/10.57218/jupeis.Vol1.Iss1.24>
- Hairil, A. (2023). *Bakteriologi 2*. CV Media sains Indonesia. <https://repository.unja.ac.id/59552/1/Buku%20Digital%20-%20BAKTERIOLOGI%202.pdf>
- Hayati, S. J., & Ikhsani, A. (2021). *Vaksinasi Sebagai Pencegahan*

- Resistensi Antimikroba Terhadap Bakteri Salmonella Typhi. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 2(3), 276-283.  
<https://pdfs.semanticscholar.org/43da/18208e718728a3d7624bb11abe146616a332.pdf>
- Heliawati, L., Kurnia, D., Adriansyah, P. N. A. & Adriansyah, P. N.A. (2020). Senyawa bioaktif antikanker : isolasi elusidasi stuktur dan studi bioaktivitas. Jawa Barat: Cv Adanu Abimata.  
[https://books.google.com/books?hl=id&lr=&id=N7zUEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA3&dq=Heliawati,+L.,+Kurnia,+D.,++Adriansyah,+P.+N.+A.+%26+Adriansyah,+P.+N.A.+Senyawa+Bioaktif+Antikanker++Isolasi+Elusidasi+Stuktur+Dan+Studi+Bioaktivitas.+Jawa+Barat:+Cv+Adanu+Abimata.&ots=dnnvnb6lWi&sig=Mcc\\_8DxEBDQDF7ZoHe8OFHcXThI](https://books.google.com/books?hl=id&lr=&id=N7zUEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA3&dq=Heliawati,+L.,+Kurnia,+D.,++Adriansyah,+P.+N.+A.+%26+Adriansyah,+P.+N.A.+Senyawa+Bioaktif+Antikanker++Isolasi+Elusidasi+Stuktur+Dan+Studi+Bioaktivitas.+Jawa+Barat:+Cv+Adanu+Abimata.&ots=dnnvnb6lWi&sig=Mcc_8DxEBDQDF7ZoHe8OFHcXThI)
- Herawati, H. (2019). Kajian populasi tumbuhan wanga (*Pigafetta elata*) di wilayah toraja, sulawesi selatan (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Makassar). <https://eprints.unm.ac.id/15713/1/ARTIKEL%20ILMIAH.pdf>
- Husada, S. P., Taufina, T., & Zikri, A. (2020). Pengembangan bahan ajar pembelajaran tematik dengan menggunakan metode visual storytelling di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(2), 419-425.  
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i2.373>
- Hossain, T. J. (2024). Methods for screening and evaluation of antimicrobial activity: A review of protocols, advantages, and limitations. *European Journal of Microbiology and Immunology*, 14(2), <https://doi.org/10.1556/1886.2024.00035>
- Inderiyani, I., & Herdaningsih, S. (2021). Uji aktivitas antipiretik ekstrak etanol umbut batang rotan (*Calamus rotang* L.) terhadap mencit putih jantan (*Mus musculus*). *Jurnal Komunitas Farmasi Nasional*, 1(1), 75-84.  
<https://jkfn.akfaryarsiptk.ac.id/index.php/jkfn/article/view/10>
- Ihtiarintyas, S., & Pauzi, R. Y. (2024). Kajian Literatur: Bioprospeksi tanaman dlingo (*Acorus Calamus* L) sebagai antinyamuk. *Medical And Health Journal*, 3(2), 190-195. <https://doi.org/10.20884/1.mhj.2024.3.2.10961>
- Imara, F. (2020, August). *Salmonella typhi* bakteri penyebab demam tifoid. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 6, No. 1, pp. 1-5). <https://doi.org/10.24252/psb.v6i1.14264>
- Irawanto, R. (2023). Pengelolaan kebun raya dalam konservasi tumbuhan Indonesia. *Prosiding Semsina*, 4(1), 322–329.  
<https://doi.org/10.36040/semsina.v4i01.8116>

- Ismawati, D., & Sari, S. M. A. D. L. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Keaksaraan Fungsional Berbasis Kearifan Lokal Untuk Mahasiswa Pendidikan Nonformal FKIP Universitas Bengkulu. <https://core.ac.uk/download/pdf/590894888.pdf>
- Jauharati, J., Hardiansyah, H., & Halang, B. (2022). Pengembangan handout berbasis flip html5 pada materi sistem peredaran darah untuk siswa kelas XI SMA. *Jupeis: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(3), 140-151. <https://doi.org/10.55784/jupeis.Vol1.Iss3.159>
- Kurnia, N., & Hala, Y. (2019). Distribution of wanga plant (*Pigafetta elata*) in South Sulawesi. In *Journal of Physics: Conference Series* 1317(1), <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1317/1/012089/meta>
- Laela, R., & Rinaningsih. (2021). Review: Peran handout dalam meningkatkan hasil belajar pada pembelajaran kimia. *Unesa Journal of Chemical Education*, 10(2), 122-130. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/journal-of-chemical-education/article/view/38730/34107>
- Malik, A. A., Anggreany, R., Sari, M. W., & Walid, A. (2020). Keanekaragaman hayati flora dan fauna di kawasan taman nasional bukit barisan selatan (tnbbs) resort merpas bintuhan kabupaten kaur. *DIKSAINS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*, 1(1), 35-42. <https://doi.org/10.33369/diksains.1.1.35-42>
- Magani, A. K., Tallei, T. E., & Kolondam, B. J. (2020). Uji antibakteri nanopartikel kitosan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Bios Logos*, 10(1), 7. <https://doi.org/10.35799/jbl.10.1.2020.27978>
- Manurung, J., Haloho, B., & Napitu, U. (2023). Mengembangkan bahan ajar dalam pembelajaran ilmu pengetahuan 53omput (IPS) di SD. *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala*, 8(2), 676-683. <http://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JUPE/index>
- Marraskuranto, E., Nursid, M., Utami, S., Setyaningsih, I., & Tarman, K. (2021). Kandungan fitokimia, potensi antibakteri dan antioksidan hasil ekstraksi *caulerpa racemosa* dengan pelarut berbeda. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 16(1), 1-10. <http://dx.doi.org/10.15578/jpbkp.v16i1.696>
- Mesra, R. (2023). Research & development dalam pendidikan. PT. Mifandi Mandiri Digital. <https://osf.io/preprints/d6wck/>
- Munthe, D. A. M. & Ridwanto (2022). Aktivitas antibakteri ekstrak daun pinang

- (Areca catechu L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Journal of Health and Medical Science*, 1(4), 14-28. <https://www.pusdikra-publishing.com/index.php/jkes/issue/view/77>
- Mutia, R., Prendika, W., Yunita, I., & Andriani, Y. (2022). Karakteristik fisik edible film berbahan dasar pati batang kelapa sawit termodifikasi dan 54ompute. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 10(3). [https://www.academia.edu/download/96833064/jayamahar\\_2C\\_JPA\\_Vol\\_10\\_no\\_3\\_Juli\\_2022\\_282\\_29\\_Reiza.pdf\\_filename\\_UTF-8jayamahar\\_2C\\_JPA\\_Vol\\_10\\_no\\_3\\_Juli\\_2022\\_282\\_29\\_Reiza.pdf](https://www.academia.edu/download/96833064/jayamahar_2C_JPA_Vol_10_no_3_Juli_2022_282_29_Reiza.pdf_filename_UTF-8jayamahar_2C_JPA_Vol_10_no_3_Juli_2022_282_29_Reiza.pdf)
- Pariury, J. A., Herman, J. P. C., Rebecca, T., Veronica, E., & Arijana, I. G. K. N. (2021). Potensi kulit jeruk Bali (*Citrus maxima* Merr) sebagai antibakteri *Propionibacterium acne* penyebab jerawat. *Hang Tuah Medical Journal*, 19(1), 119-131. <https://doi.org/10.30649/htmj.v19i1.65>
- Parura, N. L. L., Badruzsaufari, B., & Suyidno, S. (2024). Handout of pteridophyta of sultan adam tahura area oriented to critical thinking ability of high school learners (2024). *Bio-Inoved: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 6(1), 112-118. <https://dx.doi.org/10.20527/bino.v6i1.18653>
- Paulutu, M. A., Arbie, A., Odja, A. H., Yunginger, R., Abdjul, T., & Supartin, S. (2025). Pengaruh model problem based learning terhadap literasi sains siswa sma pada pembelajaran fisika. *Biocephy: Journal of Science Education*, 5(1), 270-275. <http://doi.org/10.52562/biocephy.v5i1.1469>
- Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., & Puspitasari, R. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 7(2), 57-68. <https://doi.org/10.33474/e-jbst.v7i2.471>
- Perwitasari, S., & Wahjoedi, W. (2018). Pengembangan bahan ajar tematik berbasis kontekstual (Doctoral dissertation). State University of Malang. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v3i3.10623>
- Pramiastuti, O., Rejeki, D. S., & Karimah, S. L. (2020). Aktivitas antibakteri pasta gigi ekstrak daun saga (*Abrus precatorius* Linn.) pada *Sterptococcus Mutans*. *Bhamada: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan (E-Journal)*, 11(1), 10-10. <https://doi.org/10.36308/jik.v11i1.207>
- Pratama, A. B. (2021). *Khasiat Tanaman Obat Herbal*. Surabaya; Pustaka Media. <https://books.google.com/books?hl=id&lr=&id=0yQ6EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA3&dq=Khasiat+tanaman+obat+herbal&ots=E8VX50UmIH&sig=h2Lza2695HvuqdZ1ZornDWVHOvI>

- Purwaningrum, N. D., Murtisiwi, L., & Pratimasari, D. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi n-heksan, etil asetat dan air dari sabut kelapa muda (*Cocos nucifera* linn) terhadap *Escherichia coli* ESBL (Extended Spectrum Beta Lactamase). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 7(1), 29-37. <https://doi.org/10.36387/jiis.v7i1.773>
- Putra, A. P., & Utami, K. N. H. (2023). Pengembangan handout digital berorientasi keterampilan proses sains pada materi biologi pada kelas X. In *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah* (Vol. 8, No. 2, pp. 193-197). <https://snllb.ulm.ac.id/prosiding/index.php/snllb-lit/article/view/927/0>
- Putri, R., & Utami, C. C. (2023). Pengaruh Pembiayaan Mudharabah Terhadap Peningkatan Pendapatan Usaha, Mikro, Kecil Dan Menengah (UMKM) Nasabah BPRS Bhakti Sumekar Kantor Pusat Sumenep. *CITACONOMIA: Economic and Business Studies*, 2(02), 81-88. <https://e-journal.citakonsultindo.or.id/index.php/CITACONOMIA/article/view/464>
- Rahayu, S. (2024) Media pembelajaran konsep dasar, teknologi dan implementasi dalam model pembelajaran. Medan: Umsu Press. [https://books.google.com/books?hl=id&lr=&id=Aj\\_8EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR9&dq=Rahayu,+S.+\(2024\)+Media+Pembelajaran+Konsep+Dasar,+Teknologi+Dan+Implementasi+Dalam+Model+Pembelajaran.+Medan:+Umsu+Press.&ots=-u9weoHdzR&sig=1ccfuf9nGOvgq0Rvd5Bwld9hz3w](https://books.google.com/books?hl=id&lr=&id=Aj_8EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR9&dq=Rahayu,+S.+(2024)+Media+Pembelajaran+Konsep+Dasar,+Teknologi+Dan+Implementasi+Dalam+Model+Pembelajaran.+Medan:+Umsu+Press.&ots=-u9weoHdzR&sig=1ccfuf9nGOvgq0Rvd5Bwld9hz3w)
- Sangadjisowohy, I. & Washliyah, S. (2023). Uji kandungan bakteriologi air minum isi ulang di wilayah kerja puskesmas siko kota Ternate. *Jurnal Sehat Mandiri*, 18(2), 132-139. <https://doi.org/10.33761/jsm.v18i2.1073>
- Setiawan, A. (2022). Keanekaragaman hayati Indonesia: Masalah dan upaya konservasinya. *Indonesian Journal of Conservation*, 11(1), 13–21. <https://doi.org/10.15294/ijc.v11i1.34532>
- Singh, T. (2024). Validity in student assessment: Implications for competency-based curriculum. *Indian Journal of Health Sciences and Biomedical Research* kleu, 17(1), 1-4. <https://journals.lww.com/kleu/toc/2024/17010>
- Siregar, M., Aryunda, D., Putri, A., Nurhayati, N., Ariga, S. A. P., & Landong, A. (2024). Pentingnya ketersediaan tanaman obat keluarga (toga) untuk menghindari penggunaan obat kimia secara konsumtif. *Ihsan: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(2), 237-241. <https://doi.org/10.30596/ihsan.v6i2.18138>
- Soplantila, J. L., Mamangkey, J., & Silalahi, M. (2023). Pengembangan handout

- materi protista kelas X berbasis kearifan pangan lokal “uta meti” masyarakat Ambon, Indonesia. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), 230-240. <https://doi.org/10.31849/bl.v10i2.15308>
- Sudiana, I. N., & Parmiti, D. P. (2023). Pengaruh bahan ajar handout berbasis gambar terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. *Pendasi Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 7(1), 143-155. [https://doi.org/10.23887/jurnal\\_pendas.v7i1.1989](https://doi.org/10.23887/jurnal_pendas.v7i1.1989)
- Supriatna, J. (2018). *Konservasi biodiversitas: teori dan praktik di Indonesia*. Jakarta : Yayasan Pustaka Obor Indonesia. [https://books.google.com/books?hl=id&lr=&id=7RJpDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Supriatna,+J.+\(2018\).+Konservasi+Biodiversitas:+Teori+Dan+Praktik+Di+Indonesia.+Jakarta+:+Yayasan+Pustaka+Obor+Indonesia.&ots=U8fVfh992u&sig=4kZ6ovxS-wK3-Tabgb2-8R6Hyxg](https://books.google.com/books?hl=id&lr=&id=7RJpDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Supriatna,+J.+(2018).+Konservasi+Biodiversitas:+Teori+Dan+Praktik+Di+Indonesia.+Jakarta+:+Yayasan+Pustaka+Obor+Indonesia.&ots=U8fVfh992u&sig=4kZ6ovxS-wK3-Tabgb2-8R6Hyxg)
- Syahroni, M. I. (2022). Prosedur penelitian kuantitatif. *Jurnal Al-Musthafa Stit Al-Aziziyah Lombok Barat*, 2(3), 43-56. <https://scholar.archive.org/work/yxmnfakwpne4rnpbb2rrrognoe/access/wayback/https://ejournal.stitaziziyah.ac.id/index.php/ejam/article/download/50/45>
- Syamsiah, S., Hala, Y., Hiola, S. F., & Azis, K. (2018, November). Local knowledge of wanga (*Pigafetta elata*) as materials of traditional house at South Sulawesi, Indonesia. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2030, No. 1). AIP Publishing. <https://doi.org/10.1063/1.5066834>
- Syaputra, A. (2022). Implementasi metode random sampling pada animasi motion graphic herbisida dan fungisida. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 11(2), 142-147. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v11i2.1370>
- Tahar, M., Wahid, M., & Hakim, S. (2024). Antioxidant and anticancer activity test of jewawut extract (*Setaria italica* L.) local varieties of West Sulawesi. *Jurnal Akta Kimia Indonesia*, 17(2), 85-90. <https://doi.org/10.70561/ica.v17i2.40506>
- Tambaru, E., Ura', R., & Tuwo, M. (2023). Diversity of herbal medicine in Mamasa District, West Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas*, 24(4), 2013–2022. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240410>
- Taminggu, E. R., & Tahril, T. (2022). identification of secondary metabolites compound on seagrass stems and leaves in Palu Bay. *Media Eksakta*, 18(1), 6-11. <https://doi.org/10.22487/me.v18i1.1016>

- Tilarso, D., Muadifah, A., Handaru, W., Pratiwi, P. I., & Khusna, M. L. (2021). Aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak daun sirih dan belimbing wuluh dengan metode hidroekstraksi. *Chempublish Journal*, 6(2), 63-74. <https://online-journal.unja.ac.id/chp/article/view/21736>
- Turrohmah, L., & Hakim, N. (2022). Pengembangan handout elektronik menggunakan flip pdf professional pada materi kingdom plantae siswa kelas x SMA/MA. *Jurnal Biotek*, 10(1), 52-65. <https://doi.org/10.24252/jb.v10i1.28458>
- Ulum, A. B. B., Kuswara, G., Aditya, M., & Zaidan, M. (2024). Kepuasan mahasiswa terhadap perpustakaan universitas bhayangkara jakarta raya menggunakan metode uji prasyarat berbasis software spss. *Humanitis: Jurnal Homaniora, Sosial Dan Bisnis*, 2(7), 719-727. <http://humanisa.my.id/index.php/hms/article/view/193>
- Umar, A., Fusvita, A., & Rahayu, S. (2023). Skrining fitokimia dan uji daya hambat ekstrak pakkat umbut rotan (*Calamus caesius blume*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Analis Kesehatan Kendari*, 5(2), 58-64. <https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&cluster=10132910782736530472&btnI=1&hl=id>
- Wahyudi, A. (2022). Pentingnya pengembangan bahan ajar dalam pembelajaran IPS. *JESS: Jurnal Education Social Science*, 2(1), 51-61. <https://ejournal.uinsatu.ac.id/index.php/epi/article/view/6092>
- Wardani, D., Asdinar, A., Fatimah, F., Arwie, D., & Safaruddin, S. (2023). Uji efektivitas antibakteri ekstrak daun kaki kuda (*centella asiatica*) terhadap pertumbuhan bakteri *propionibacterium acnes*. *Jurnal Medisains Kesehatan*, 4(2), 93-104. <https://ojs.unisbar.ac.id/index.php/msbb/issue/view/18>
- Wardania, A. K., Malfadinata, S., & Fitriana, Y. (2020). Uji aktivitas antibakteri penyebab jerawat *staphylococcus epidermidis* menggunakan ekstrak daun *ashitaba* (*Angelica keiskei*). *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(1), 14-19. <https://doi.org/10.31764/lf.v1i1.1206>
- Widodo, A. S., Mallombasang, S. N., & Naharuddin, N. (2022). Orchid-based natural tourism development potential in the traditional zone of lore lindu national park (Case study of Karunia Village, Palolo District, Sigi Regency). *Mitra Sains*, 10(2), 115-123. <https://doi.org/10.22487/2022.v10.i2.pp115-123>
- Wulandari, A., Bahri, S., & Mappiratu, M. (2018). Aktivitas antibakteri ekstrak

etanol sabut kelapa (*cocos nucifera* linn) pada berbagai tingkat ketuaan. KOVALEN: Jurnal Riset Kimia, 4(3), 276-284. <https://bestjournal.untad.ac.id/index.php/kovalen/article/view/11854>

Wulandari, E., & Amri, I. A. (2022). Identification of colibacillosis and antibiotic resistance test in free-range chicken: identifikasi kolibasilosis dan uji resistensi antibiotik pada ayam kampung. *Veterinary Biomedical And Clinical Journal*, 4(1), 22-29. <https://doi.org/10.21776/ub.VetBioClinJ.2022.004.01.4>

Yani, R. D., Hasanuddin, S., Syafrie, F. A., Alani, F. W., Wijayanti, P. M., & Putri, T. Z. A. D. (2024). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol akar enau (*Arenga pinnata* Merr.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, 3(6), 392-408. <https://doi.org/10.54883/jpmw.v3i6.310>

Yufiradani, Y., Mayefis, D., & Marliza, H. (2020). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun suruhan (*Peperomia pellucida* l. Kunth) terhadap *propionibacterium acnes* penyebab jerawat. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(1), 35-41. <https://doi.org/10.33759/jrki.v2i1.70>

Yulinar, F., & Suharti, P. H. (2022). Seleksi proses ekstraksi daun sirih pada prancangan pabrik hand sanitizer daun sirih dengan kapasitas produksi 480 ton/tahun. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 8(1), 146-153.

Yunita, I., Prendika, W., & Mutia, R. (2022). Modifikasi pati umbut batang kelapa sawit dengan hidrolisis asam. *Journal of Food Technology and Nutrition*, 21(1), 37-46. <http://jurnal.wima.ac.id/index.php/JTPG/article/view/3537>

Zahra, I. (2021). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun afrika (*Vernonia amygdalina* Del.) terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 secara in vitro. *MEDFARM: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 10(1), 28-34. <https://doi.org/10.48191/medfarm.v10i1.52>

Zulkarnaen, R. N., Megawati, N. J., & Irawan, D. (2021, November). Keragaman koleksi palem Kebun Raya Baturraden Jawa Tengah. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* 7(1), pp. 100-106. <https://doi.org/10.24252/psb.v7i1.23232>