

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK METANOL RUMPUT LAUT
Padina sp. DAN *Acanthopora* sp. TERHADAP BAKTERI *Pseudomonas*
putida DAN *Pseudomonas aeruginosa* BERBASIS *IN VITRO* SERTA
POTENSINYA SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**



**Oleh :
NURUL FAISHA MAKKASAU
NIM. H0320301**

**Skripsi ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk
mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK METANOL RUMPUT LAUT
Padina sp. dan *Acanthopora* sp. TERHADAP BAKTERI *Pseudomonas putida* dan
Pseudomonas aeruginosa BERBASIS *IN VITRO* SERTA POTENSINYA SEBAGAI
SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

**NURUL FAISHA MAKKASAU
NIM H0320301**

Dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tanggal: 26 Juni 2025

PANITIA UJIAN

Ketua Penguji : Dr. Nur Aisyah Humairah, S.Si., M.Pd. (.....)

Sekretaris Ujian : Ramlah, S.Si., M.Sc. (.....)

Pembimbing I : Masyitha Wahid, S.Pd., M.S. (.....)

Pembimbing II : Nurul Hidayah, S.Si., M.Si. (.....)

Penguji I : Musrifah Tahar, S.Si., M.Si. (.....)

Penguji II : Yusrianto Nasir, S.Pd., M.Pd. (.....)

Majene, 20 Agustus 2025

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sulawesi Barat
Dekan,

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

NIP. 19631231 199003 1 028

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Nurul Faisha Makkasau

NIM : H0320301

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 oleh 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, 31 Juni 2025

Yang membuat pernyataan



Nurul Faisha Makkasau
NIM. H0320301

ABSTRAK

NURUL FAISHA MAKKASAU: Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Rumput Laut *Padina* sp. dan *Acanthopora* sp. Terhadap Bakteri *Pseudomonas putida* dan *Pseudomonas aeruginosa* Berbasis *In Vitro* Serta Potensinya Sebagai Sumber Belajar Biologi. **Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sulawesi Barat, 2025.**

ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus atau bakteri. Salah satu bakteri yang menginfeksi saluran pernapasan yaitu *Pseudomonas putida* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Bahan alam yang memiliki potensi sebagai zat antibakteri adalah Rumput Laut *Padina* sp. dan *Acanthopora* sp. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri ekstrak rumput laut terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas putida* dan *Pseudomonas aeruginosa* secara *in vitro* serta potensinya dalam sumber belajar biologi berupa *Booklet*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan pendekatan kuantitatif yang mana menggunakan desain penelitian eksperimen laboratoris yaitu uji aktivitas antibakteri dengan mengukur zona hambat ekstrak rumput laut. Penelitian ini menggunakan antibiotik eritromycin sebagai kontrol positif. Hasil skrining fitokimia menunjukkan ekstrak metanol rumput laut *Padina* sp. dan *Acanthopora* sp. positif mengandung senyawa alkaloid dan saponin. Pada pengujian aktivitas antibakteri ekstrak rumput laut *Padina* sp. dan *Acanthopora* sp. masing-masing dibuat pada 20%, yang menunjukkan hasil respon hambatan dengan kategori kuat dalam pertumbuhan bakteri *Pseudomonas putida* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Hasil penelitian ini dibuat berupa *Booklet* sebagai bentuk mendukung proses pembelajaran biologi.

Kata kunci: ISPA, *Padina* sp., *Acanthopora* sp., *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas aeruginosa*, Antibakteri, *Booklet*.

ABSTRACT

NURUL FAISHA MAKKASAU: Antibacterial Activity Test of Methanol Extract *Padina* sp. and *Acanthopora* sp. Seaweed Against *Pseudomonas putida* and *Pseudomonas aeruginosa* Bacteria Based on In Vitro and its Potential as a Source of Biology Learning. **Thesis. Faculty of Teacher Training and Education. Sulawesi Barat University, 2025.**

ISPA (Acute Respiratory Tract Infection) is a disease caused by viruses or bacteria. One of the bacteria that infects the respiratory tract is *Pseudomonas putida* and *Pseudomonas aeruginosa*. Natural ingredients that have the potential as antibacterial agents are *Padina* sp. Seaweed and *Acanthopora* sp. the purpose of this study was to determine the antibacterial activity of seaweed extract on the growth of *Pseudomonas putida* and *Pseudomonas aeruginosa* bacteria in vitro and its potential in biology learning resources in the form of *Booklets*. This study is an experimental study with a quantitative approach which uses a laboratory experimental research design, namely the antibacterial activity test by measuring the inhibition zone of seaweed extract. This study uses the antibiotic erythromycin as a positive control. The results of phytochemical screening showed that the methanol extract of *Padina* sp. and *Acanthopora* sp. seaweed positively contained alkaloid and saponin compounds. In testing the antibacterial activity of *Padina* sp. and *Acanthopora* sp. seaweed extract each made at 20%, which showed the result of the inhibition responses with a strong category in the growth of *Pseudomonas putida* and *Pseudomonas aeruginosa* bacteria. The results of this study were made in the form of a *Booklet* as a form of supporting the biology learning process.

Kata kunci: ISPA, *Padina* sp., *Acanthopora* sp., *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas aeruginosa*, Antibakteri, *Booklet*.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit infeksi adalah salah satu masalah kesehatan besar di Indonesia. *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2018 menyatakan bahwa penyakit infeksi masuk ke dalam sepuluh besar penyebab kematian di Indonesia dengan persentase 9,5% pada saluran pernapasan. Menurut Kemenkes RI (2019), penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) terus menjadi masalah kesehatan utama di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir ini. Menurut Kemenkes (2021) menyatakan bahwa kematian pada kelompok bayi akibat penyakit infeksi saluran pernapasan akut dua kali lebih tinggi dibandingkan anak berusia di bawah 5 tahun.. Berdasarkan data yang diperoleh pada tahun 2017, sebanyak 920.136 balita meninggal atau lebih 2.500 balita per hari meninggal dunia karena infeksi saluran pernapasan (Suryananda, 2019). ISPA merupakan penyakit yang umum terjadi pada masyarakat. Survei Kesehatan Indonesia (SKI) pada tahun 2023 menunjukkan bahwa kejadian ISPA di Indonesia sebanyak 877.531 kasus. Prevalensi kasus ISPA pada balita sebesar 4,8% di Provinsi Jambi (Kemenkes RI, 2024).

Penyakit ISPA merupakan infeksi pada saluran pernapasan atas atau bawah yang disebabkan oleh virus atau bakteri (Padila et al, 2019). Adapun bakteri penyebab penyakit ini antara lain *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumonia* (Wulansari & Parut, 2019), *Pseudomonas putida* dan *Citrobacter freundii* (Georgakopoulou et al., 2021). Bakteri *P. aeruginosa* merupakan bakteri Gram negatif yang bersifat aerob, bakteri ini bersifat patogen oportunistik (Milanda et al., 2014), sama halnya dengan bakteri *P. putida* yang merupakan bakteri Gram negatif dan dapat menyebabkan berbagai infeksi seperti infeksi saluran pernapasan (Pratiwi et al., 2021).

Pengobatan penyakit infeksi termasuk ISPA ini dapat ditangani dengan penggunaan antibiotik. Antibiotik merupakan salah satu senyawa kimia yang dihasilkan oleh mikroorganisme seperti bakteri yang dapat menghambat

mikroorganisme lainnya (Maida & Kinanti, 2019). Antibiotik adalah golongan obat yang dapat bekerja selektif untuk membunuh bakteri penyebab infeksi. Pemberian antibiotik yang kurang tepat dapat menimbulkan resistensi mikroba terhadap antibiotik yang berakibat munculnya bakteri patogen yang kebal dengan satu atau beberapa jenis antibiotik (Utami, 2017).

Salah satu upaya mengatasi resistensi adalah mencari senyawa aktif yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Tanaman obat tentunya mengandung senyawa bioaktif terutama pada senyawa metabolit sekunder yang memperlihatkan struktur yang unik dan bervariasi. Senyawa bahan alam menyumbang sekitar 40% dari bahan obat (Alminsyah et al., 2014). Pemanfaatan organisme laut sebagai antibakteri alami, menjadi salah satu alternatif dalam menanggulangi tingkat resistensi terhadap bakteri (Alamsyah et al., 2014). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Putri et al. (2023), bahwa tumbuhan rumput laut memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai obat terutama sebagai antibakteri.

Rumput laut dapat dijadikan sebagai antibakteri karena memiliki potensi kandungan senyawa bioaktif (Hendri et al., 2017). Umumnya rumput laut terdiri dalam tiga divisi utama berdasarkan pigmen yang terkandung yaitu rumput laut merah *Rhodophyta*, rumput laut hijau *Chlorophyta* dan rumput laut coklat *Ochrophyta* (Subagio dan Muh, 2019). Beberapa jenis rumput laut yang mengandung senyawa antibakteri misalnya pada *Padina* sp. dan *Acanthopora* sp.. Berdasarkan hasil penelitian bahwa *Acanthopora* sp. dan *Padina* sp. juga memiliki senyawa bioaktif yang beragam sehingga berpotensi sebagai antibakteri (Amir et al., 2014; Hidayati et al., 2017; Nurdin et al., 2023). Hasil penelitian yang dilakukan Dolorosa et al., 2017 menjelaskan bahwa rumput laut coklat seperti *Sargassum* sp. mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, tanin, flavanoid yang mana memiliki potensi sebagai antimikroba.

Data BPS Provinsi Sulawesi Barat (2020), menyatakan bahwa perairan Sulawesi Barat berpotensi dalam sumber daya alam yang besar salah satunya budidaya rumput laut. Budidaya rumput laut sangat berkembang pesat, hal ini dikarenakan meningkatnya permintaan pasar (Hardiana et al., 2023). Pada tahun 2020 diketahui produksi rumput laut di Indonesia mencapai 9,6 juta ton, untuk Provinsi Sulawesi Barat sendiri produksi rumput laut mencapai 94.187 ton dengan

luas lahan budidaya rumput laut 2.886.882 m² (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2020).

Berdasarkan observasi awal, dengan melihat langsung ke lokasi tepatnya di pantai Palippis, banyak sekali jenis tumbuhan rumput laut yang masih kurang dibudidayakan masyarakat, kemudian dilakukan identifikasi pada jenis rumput laut. Adapun jenis rumput laut yang cukup melimpah pada saat itu adalah tumbuhan rumput laut *Padina* sp. dan *Acanthopora* sp. Kualitas dan kuantitas suatu senyawa aktif yang terdapat pada suatu tumbuhan dapat berbeda di setiap wilayah khususnya pada kandungan metabolit sekunder yang dimiliki oleh suatu tanaman (Utomo et al., 2020). Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada *Padina* sp. dan *Acanthopora* sp. sebagai antibakteri bisa saja berbeda pada setiap wilayah. Maka penelitian lebih lanjut masih diperlukan untuk menguji dan mengevaluasi efektivitas rumput laut *Padina* sp. dan *Acanthopora* sp. dalam pengobatan infeksi pernapasan pada manusia.

Hasil penelitian ini nantinya akan diimplikasikan dalam bentuk media pembelajaran biologi berupa *Booklet* yang berisi gambar-gambar terkait materi mikrobiologi semester 1 kelas X SMA. *Booklet* akan dibuat semenarik mungkin dengan menampilkan gambar yang baik serta pemberian warna pada setiap halaman, sehingga peserta didik memiliki minat dalam belajar (Azizah & Syamsurizal, 2022). Hal demikian juga sejalan dengan pendapat Pratama & Sakti (2020), bahwa apabila media ajar dikemas dengan menarik, inovatif serta bervariasi maka terdapat tiga keunggulan media ajar yaitu pembelajaran akan lebih menarik dan menyenangkan, peserta didik mendapatkan kesempatan yang lebih banyak untuk belajar secara mandiri.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. ISPA merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *P. putida* dan *P. aeruginosa*.

2. Penggunaan antibiotik yang tidak sesuai dapat menimbulkan resistensi bakteri.
3. Belum ada data mengenai kandungan senyawa bioaktif rumput laut yang diperoleh dari pantai Palippis.
4. Belum adanya hasil penelitian mengenai kemampuan ekstrak rumput laut *Padina* sp. dan *Acanthopora* sp. terhadap bakteri *P. putida* dan *P. aeruginosa*.
5. Terbatasnya sumber ajar biologi yang bersifat kontekstual pada tingkat SMA.

C. Batasan dan Rumusan Masalah

1. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, penulis memberikan batasan ruang lingkup dari penelitian yang akan dilakukan. Penelitian ini membatasi permasalahan pada pengujian aktivitas antibakteri ekstrak metanol rumput laut *Padina* sp. dan *Acanthopora* sp. terhadap bakteri *Pseudomonas putida* dan *Pseudomonas aeruginosa* secara *in vitro* dan hasil penelitian ini akan diimplikasikan dalam bentuk *booklet* untuk mendukung pembelajaran biologi.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, rumusan masalah penelitian ini adalah:

- a. Apakah golongan senyawa bioaktif yang terkandung pada ekstrak metanol *Padina* sp. dan *Acanthopora* sp.?
- b. Bagaimana aktivitas antibakteri ekstrak metanol *Padina* sp. dan *Acanthopora* sp. terhadap pertumbuhan bakteri *P. putida* dan *P. aeruginosa*?
- c. Berapa konsentrasi ekstrak metanol *Padina* sp. dan *Acanthopora* sp. yang optimum dalam penghambatan bakteri *P. putida* dan *P. aeruginosa*?
- d. Bagaimana validitas *booklet* terhadap pembelajaran biologi?

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui golongan senyawa bioaktif yang ada pada ekstrak metanol *Padina* sp. dan *Acanthopora* sp.
2. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak metanol *Padina* sp. dan *Acanthopora* sp. terhadap pertumbuhan bakteri *P. putida* dan *P. aeruginosa*.

3. Untuk mengetahui konsentrasi optimum ekstrak metanol *Padina* sp. dan *Acanthopora* sp. dalam penghambatan bakteri *P. putida* dan *P. aeruginosa*.
4. Untuk membuat *booklet* yang valid dalam mendukung pembelajaran biologi.

E. Manfaat Penelitian

Penulis berharap kiranya melalui penelitian ini dapat bermanfaat baik secara teoritis maupun secara praktis. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Secara Teoretis

Secara teoritis penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai referensi baru mengenai rumput laut atau sumber pengetahuan untuk penelitian selanjutnya.

2. Secara Praktis

Manfaat Praktis dari penelitian ini, yaitu:

- a. Penelitian ini bermanfaat untuk menambah pengetahuan atau wawasan peneliti dalam pemanfaatan bahan alami yaitu ekstrak metanol *Padina* sp. dan *Acanthopora* sp. Selain itu, hasil dalam penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber pengetahuan dalam bentuk media ajar seperti *booklet*.
- b. Menambah bahan ajar yang dikembangkan peneliti dalam bentuk *booklet* sebagai sumber belajar biologi bagi siswa SMA kelas X untuk lebih memahami peran bakteri dalam kehidupan sehari-hari dan khususnya pada materi terkait bakteri.
- c. Menambah wawasan masyarakat mengenai potensi yang terkandung dalam ekstrak rumput laut sebagai agen dalam antibakteri.

F. Penelitian Relevan

1. Berdasarkan penelitian Diningsih & Adi (2020), penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental berbasis laboratorium menggunakan metode isolasi senyawa flavonoid serta metode yang digunakan uji aktivitas antibakteri yaitu difusi sumuran. Tujuan penelitian ini untuk mengisolasi senyawa yang terbentuk pada bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). Persamaan penelitian ini sama-sama menggunakan metode maserasi dan difusi sumuran. Perbedaan penelitian ini adalah sampel ekstraksi yang

digunakan adalah bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sedangkan untuk penelitian ini menggunakan rumput laut.

2. Berdasarkan penelitian Hafizah (2014), sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput laut jenis alga merah spesies *Eucheuma* sp. diekstraksi serta diencerkan dalam 4 konsentrasi yaitu 75%, 50%, 25%, dan 5%, serta non ekstraksi. Persamaan penelitian ini menggunakan ekstraksi rumput laut dengan metode maserasi. Perbedaan pada penelitian ini adalah menggunakan konsentrasi yang berbeda dimana penelitian ini menggunakan 4 konsentrasi yakni 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%.
3. Berdasarkan penelitian Widodo et al. (2019), tujuan penelitian ini menentukan aktivitas antibakteri ekstrak metanol *G. verrucosa* terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Vibrio alginolyticus*. Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimental dengan sampel rumput laut. Persamaan penelitian sama-sama menguji aktivitas antibakteri ekstrak rumput laut. Perbedaan pada penelitian ini adalah pada penelitian tersebut menggunakan bakteri yang berbeda seperti *alginolyticus*.
4. Berdasarkan penelitian Sinurat (2019), Pada penelitian sampel di preparasi untuk memperoleh ekstrak kemudian bakteri di preparasi dengan tujuan mendapatkan bakteri murni. Penelitian ini menggunakan metode difusi agar. Persamaan penelitian ini adalah menggunakan ekstrak rumput laut. Perbedaan pada penelitian adalah bakteri yang digunakan adalah bakteri *Aeromonas hydrophila*.
5. Berdasarkan penelitian Damongilala et al. (2021), bahan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah rumput laut *Eucheuma spinosum*, sampel diperoleh dari perairan Sulawesi Utara. Pelarut metanol yang digunakan dalam penelitian ini. Persamaan penelitian ini sama-sama menggunakan pelarut metanol dan menggunakan ekstrak rumput laut. Perbedaan penelitian adalah lokasi pengambilan sampel di Sulawesi Utara.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat senyawa bioaktif pada ekstrak metanol rumput laut *Padina* sp. dan *Acanthopora* sp. yaitu senyawa alkaloid dan saponin.
2. Ekstrak rumput laut *Padina* sp. dan *Acanthopora* sp. memiliki aktivitas antibakteri dalam menghambat bakteri *P. putida* dan *P.aeruginosa* yang bersifat bakteriostatik.
3. Konsentrasi optimum ekstrak *Padina* sp dan *Acanthopora* sp. dalam menghambat pertumbuhan bakteri *P. putida* yaitu 20%. Begitu juga pada ekstrak *Padina* sp. terhadap bakteri *P.aeruginosa*. Sedangkan pada ekstrak *Acanthopora* sp. terhadap bakteri *P. aeruginosa* konsentrasi optimumnya yaitu 40%, 80% dan 100%.
4. Buklet biologi tentang aktivitas rumput laut *Padina* sp. dan *Acanthopora* sp. terhadap pertumbuhan bakteri *P. putida* dan *P. aeruginosa* valid untuk digunakan sebagai sumber belajar bagi peserta didik.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka peneliti menyarankan beberapa poin yaitu:

2. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai uji aktivitas ekstrak rumput laut *Padina* sp. dan *Acnthopora* sp. dengan menggunakan bakteri uji lainnya sehingga bisa diketahui pemanfaatannya lebih luas lagi.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut ekstrak rumput laut *Padina* sp. dan *Acanthopora* sp. untuk mengetahui senyawa bioaktif yang berperan dalam menghambat bakteri patogen.
4. Penelitian selanjutnya diharapkan bisa mengembangkan buklet berbasis e-buklet yang disusun serta dilanjutkan dengan uji validasi, kepraktisan serta uji efektifitas untuk di implikasikan dalam pembelajaran biologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, H. K., Widowati, I., & Sabdono, A. (2014). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumput Laut *Sargassum cinereum* Dari Perairan Pulau Panjang Jepara Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Journal of Marine Research*, 3(2), 69-78. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jmr/article/view/4966>
- Alminsyah., Indria, H. & Sulastrianah (2014). Uji daya hambat ekstrak daun tapak kuda (*Ipomoea pes caprae* (L) R. Br.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Medula*, 2(1), 91-96, <https://adoc.pub/uji-daya-hambat-ekstrak-dauntapak-kuda-ipomoea-pes-caprae-l.html>.
- Andries, J. R., Paulina, N. G. & Aurelia, S. (2014). Uji efek antibakteri ekstrak bunga cengkeh terhadap bakteri *Streptococcus mutans* secara in vitro. *Jurnal e-GiGi* (eG), 2(2), 1-8. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/egigi/article/view/5763/5296>.
- Anindita, A. H., & A, M. A. F. (2017). Formulasi Masker Alami Berbahan Dasar Rumput Laut dan Cokelat Mengurangi Keriput dan Bintik Noda Pada Kulit. *Jurnal Care*. 5(2), 205-219. <https://jurnal.unitri.aca.id/index.php/care/article/view/540>
- Arianingsih, N. W. E. P. (2015). Pengaruh Ekstrak Daun Tanaman Yodium (*Jatropha multifida* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. [Skripsi] Universitas Negeri Gorontalo. <https://repository.ung.ac.id/skripsi/show/431411066/pengaruh-ekstrak-dauntanaman-yodium-jatropha-multifida-l-terhadap-pertumbuhan-bakteristaphylococcus-aureus.htm>
- Armedita, D., Afrizal, V., & Amir, M. (2018). Aktivitas Ekstrak Etanol Daun, Kulit, Batang, dan Getah Angsana (*Pterocarpus indicus* willd) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus mutans*. *ODONTO Dental Journal*, 5(1), 1–8. <http://jurnal.unissula.ac.id/index.php/odj/article/view/2747>
- Atiko. (2019). Booklet, Brosur dan Poster Sebagai Karya Inovatif di Kelas. Gresik: Caremedia Communication.
- Azizah, P., & Syamsurizal, S. (2022). Kebutuhan Booklet sebagai Suplemen Bahan Ajar pada Materi Kingdom Fungi Kelas X SMA/MA. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 6(1), 121–126. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJL/article/view/40393/21832>
- Berhimpong, E., Sefty, R., & Michael, K. (2016). Pengaruh Pelatihan Keterampilan Sosialisasi Terhadap Kemampuan Berinteraksi Klien Isolasi Sosial Di RSJ Prof. Dr. V. L. Ratumbusyang Manado. *E-Journal Keperawatan* (EKP), 4(1), 1-7. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jkp/article/view/11282>

- Bhernama, B. G. (2020). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Rumput Laut *Glaciralia* sp. Asal Desa Neusu Kabupaten Aceh Besar. *Amina*, 2(1), 1-5. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/amina/article/download/418/546>
- Damongilala, L. J., Fitje, L., & Verly, D. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumput Laut *Eucheuma spinosum* Segar dari Perairan Pulau Nain Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Sains*, 21(1), 91-95. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/JIS/article/view/33881>
- Darmawi, Manaf, Z. H., & Putrananda. Fahmi. (2014). Daya Hambat Getah Jarak Cina (*Jatropha multifida* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *Jurnal Medika Veterinaria*, 7(2), 113–115. . <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JMV/article/view/2946>
- Dharmawan, A., & Nicolas L. (2018). Mekanisme resistensi *Acinetobacter baumannii* terhadap antibiotic golongan karbapenem. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 24(68), 67-72. <http://ejournal.ukrida.ac.id/ojs/index.php/Meditek/article/view/1704>.
- Diningsih, A., & Adi, A. (2020). Isolasi Senyawa Flavonoid Bunga Belimbin Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) Serta Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus aereus* dan *Klebsiella pneumonia*. *Jurnal Education and development*, 8(4), 518-522. <https://journal.ipts.ac.id/index.php/ED/article/view/2213>
- Dolorosa TM., Nurjanah., Purwaningsih S., Effionora A., Taufik H. (2017). Kandungan Senyawa Bioaktif Rumput Laut *Sargassum plagyophyllum* dan *Eucheuma cottoni* sebagai Bahan Baku Krim Pencerah Kulit. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(3), 633-644. <https://bestjournal.untad.ac.id/index.php/kovalen/article/view/11850/9091>
- Gbif.org. (2024). *Acanthophora spicifera*. Website. <https://www.gbif.org/>
- Gbif.org. (2024). *Padina australis*. Website. <https://www.gbif.org/>
- Georgakopoulou, V. E., Pantelis, A., Petros, P., Aikaterini, B., Christos, D., Anna, G., Aikaterini, G., Nikolas, G., Konstatinos, M., Serafeim, C., Pagona, S., Nikolas, T., & Demetrios, A. S. (2021). Exacerbation of Bronchiectasis by *Pseudomonas putida* Complicating COVID 19 DISEASE: A Case report. 22(2), 2-4. https://www.researchgate.net/publication/345245512_Analysing_Quantified_Stories_on_Social_Media
- Gustaning, G. (2014). Pengembangan Media Booklet Menggambar Macammacam Celana pada Kompetensi Dasar Menggambar Celana Siswa SMK 27 N 1 Jenar. [Skripsi]. Universitas Negeri Yogyakarta. <http://eprintis.uny.ac.id/id/eprint/293000>.

- Hafizah, I. (2014). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Rumput Laut (*Eucheuma* sp) Pada Berbagai Tingkat Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escheria coli* dan *Staphylococcus aureus*. <https://ojs.uho.ac.id/index.php/medula/article/view/194>
- Hardani., Auliya, N. H., Andriani, H., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. V., Sukmana, D. J., & Istiqomah, R. R. (2020). Metode penelitian kualitatif & kuantitatif. CV. Pustaka Ilmu: Yogyakarta. Cetakan I.
- Hardiana, A., Ardi, E. M., Fathuddin., Nursyahrani., & Heriansa. (2023). Analisis Kesesuaian Perairan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* di Perairan Desa Kambunong Kabupaten Mamuju Tengah Menggunakan Citra Sentinel-2A. *Jurnal Perikanan*, 13(1), 169-179. <https://jperairan.unram.ac.id/index.php/JP/article/download/459/284>
- Hendri, M., Rozirwan., & Apri, R. (2017) . Intesifikasi Budidaya Rumput Laut *Eucheuma cottonii* dengan Sistem Budidaya Vertikultur di Perairan Teluk Lampung. https://repository.unsri.ac.id/545/front_ref.pdf
- Hidayati, J. R., Ali, R. & Rini, P. (2017). Aktivitas antioksidan ekstrak rumput laut *Padina* sp dari Perairan Bandengan Jepara dengan metode transfer elektron. *Buletin Oseanografi marina* Vol. 6 (1), 46-52. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/buloma/article/view/15742>
- Husni, A., Ustadi., & Andi, H. (2014). Penggunaan Ekstrak Rumput Laut *Padina* sp untuk Peningkatan Daya Simpan Filet Nila Merah yang di Simpan pada Suhu Dingin. *ARGITECH* Vol. 34 (3). <https://repository.unsri.ac.id/1605/2>
- Ikalinus, R., Sri, K. W., & Ni, L. E. A. (2015). Skrining fitokimia ekstrak etanol kullit batang kelor (*Moringa oleifera*), 4(1), 71-79. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/imv/article/view/15445/10257>
- Intika, T. (2018). Pengembangan Media Booklet Science For Kids Sebagai Sumber Belajar di Sekolah Dasar. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, 1(1), 10-17. <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/jrpd/article/view/1234/0>
- Katamang, A. V., Natalie, D. C. R., & Grevo, S. G. (2016). Telaah Bentuk Sel *Acanthopora specifera* Dari Pantau Beton Panjang Mokupa Sulawesi Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 1(1), 26-29. <https://media.neliti.com/media/publications/126263-ID-telaah-bentuk-sel-acanthopora-spificera.pdf>
- Kemenangan, F. R., Gaspar, D. M., & Fransine, B. M. (2017). Pertumbuhan Alga Coklat *Padina australis* di Perairan Pesisir Desa Serei, Kecamatan Likupang Barat, Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 5(2), 243-253. <https://media.neliti.com/media/publications/158523-ID-none.pdf>

- Kemenkes RI. (2017). Profil Kesehatan Indonesia 2016 dan Informasi Kesehatan - smaller size -web.pdf–Diakses dari [https://www.Depkes.go.id/resources/download/pusdatin/lain-lain/Data Agustus 2017](https://www.Depkes.go.id/resources/download/pusdatin/lain-lain/Data%20Agustus%202017)
- Kementerian Kelautan & Perikanan. (2020). Statistik KKP. <https://statistik.kkp.go.id/>, diakses pada 25 Januari 2023. <https://jperairan.unram.ac.id/index.php/JP/article/download/459/284>
- Liu, L., Shefali, O., Daniel, H., Jamie, P., Igor, R., Joy, E., Lawn., Simon, C., Colin, M., & Robert, E. (2015). Global Regional and National Cause of Child Mortality in 2000-13, With Projections to Inform post-2015 Priorities an Update Systematic Analysis The Lancet. 33(9). 430-440. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5161777/>
- Maida, S., & Kinanti, A. P. L. (2019). Aktivitas Antibakteri Amoksilin Terhadap Bakteri Gram Positif dan Bakteri Gram Negatif. Jurnal Pijar MIPA, 14(3), 189-191. <https://jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/JPM/article/view/1029>
- Milanda, T., Dewi, L., & Kusuma, S. (2014). Detection of Chloramphenicol Resistance Genes in Clinical Isolates of Pseudomonas aeruginosa With Polymerase Chain Reaction Method. Inones. J. Clin. Pharm. 3, 141-150. <https://doi.org/10.15416/ijcp.2014.3.4.141>
- Ngajow, M., Abidjulu, J., & Kamu, V. S. (2017). Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (Pometia pinnata) terhadap Bakteri Staphylococcus aureus secara In vitro. Jurnal MIPA UNSRAT, 2(2), 128–132. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo/article/view/3121/0>.
- Nurdin, G. M., Arlinda, P., & Ariandi. (2023). Identifikasi Jenis Makroalga yang Berpotensi Sebagai Antibakteri di Perairan Pantai Dato Kabupaten Majene. Jurnal Bioma, 5(1), 56-66. <https://ojs.unsulbar.ac.id/index.php/bioma/article/download/2448/1269/>
- Nurjanah., Anwar, E., & Yunuarti, R. (2017). Karakteristik Sediaan Krim Tabir Surya Menggunakan Kombinasi Bubur Rumput Laut Turbinaria ornate dan Euchema cottoni. Presding SeminarPPIS BSN, 250-260. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/85331>
- Nurjanah., Jacob, M. J., & Hidayat, T. & Chrystiawan, R. (2018). Perubahan Komponen Serat Rumput Laut Caulerpa sp. dari Tual Maluku Akibat Proses Persbusan. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan, 10(1), 35-48. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jurnalikt/article/view/21545>
- Nuryadi, Tutut, D. A., Endang, S. U. & Budiantara (2017). Dasar-dasar statistic penelitian. Yogyakarta. Sibuku media.

- Noorbela, M., D., P. (2018). Pengembangan Media Katalog Bahan Utama Untuk Mata Pelajaran Tekstil di SMK Negeri Pringkuku Pacitan. [Skripsi]. Universitas Negeri Yogyakarta. <https://eprints.uny.ac.id/60082/>
- Orilda, R., Ibrahim, B., & Uju, U. (2022). Pengeringan Rumput Laut *Eucheuma cottoni* Menggunakan Oven Dengan Suhu Yang Berbeda. *Jurnal Perikanan Terpadu*, 2(2), 112-116. <http://jurnal.utu.ac.id/jpterpadu/article/view/5201>
- Padila, Febriawati, H. Andri, J. & Dori, R. A. (2019). Perawatan Infeksi Saluran Pernafasan Akut (Ispa) Pada Balita. *Jurnal Kesmas Asclepius*, 1(1), 25-34. <https://doi.org/https://doi.org/10.31539/jka.v1i1.526>
- Prasiddha, I. J., Laeliocattleya, R. A., Estiasih, T., & Maligan, J. M. (2016). Potensi senyawa bioaktif rambut jagung (*Zea mays* L.) untuk tabir surya alami. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 4(1), 40-45. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jphpi/article/download/16553/12133/>
- Pratama, D. P. A., & Sakti, N. C. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Handout Digital Berbasis Android. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Undiksha*, 12(1), 15–28. <https://doi.org/10.23887/jjpe.v12i1.25327>
- Pratiwi, M. R., Sri, A., & Firdaus, M. (2021). Pemanfaatan *Pseudomonas putida* Sebagai Bioremediator Limbah Ikan KOI (*Cyprinus carpio* L.) Pada Sistem Akuaponik. *Jurnal Perikanan*, 11(2), 178-185. <https://jperairan.unram.ac.id/index.php/JP/article/download/253/152>
- Putri, I., L. Mappiratu, Ruslan, Pasjan, S. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Bakteri Ekstrak Daun Tanaman Tembelekan (*Lantana Camara* Linn) Dari Beberapa Tingkat Kepolaran Pelarut (*Antibacterial Activity Test of Tembelekan (Lantana camara Linn) Plant Leaf Extract Using Varied level of Solvent Polarity*). *KOVALEN*, 5(4), 244–253. <https://bestjournal.untad.ac.id/index.php/kovalen/article/view/11850/9091>
- Putri, N. K. L. N., Maria, M. V. S., Erna, C., & Puguh, S. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bulung Sangu (*Glaciralia* sp.) Terhadap Bakteri Gram Negatif *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Inegrasi Obat Tradisional*, 2(4), 1-7. <https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/ushada/article/view/7262>
- Rahmadian, C. A., Ismail, I., Abrar, M., Erina, E., Rastina, R., & Farimal, Y. (2018). Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Pseudomonas* sp Pada Ikan Asin di Tempat Pelelengan Ikan Lahubanji Aceh Selatan. *Jurnal Jimvete*, 2(4), 493-502. <https://jim.usk.ac.id/FKH/article/view/9041>
- Safia, W., Budiyaniti, & Musrif. (2020). Kandungan Nutrisi dan Bioaktif Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*) dengan Metode Rakit Gantung pada Kedalaman Berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(2), 261-271. <https://journal.trunojoyo.ac.id/jurnalkelautan/article/download/14905/7136>

- Saleh, A. A. G. A., Asnani, A., & Suwarjoyowirayatno, S. (2019). Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Cendol yang Diformulasi Dari Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* dan Tepung Sagu *Metroxylon sagu* Rottb. *Jurnal Fish Protech*, 2(1), 38-45. <https://ojs.uho.ac.id/index.php/jfp/article/view/6467/0>
- Sarita, I. D. A. A. D., Subrata, N. P., Sumaryani., & Rai. (2021). Identifikasi Jenis Rumput Laut Yang Terdapat Pada Ekosistem Alami Perairan Nusa Pedida. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*. 10(1), 141-154. [https://repository.unimal.ac.id/7606/1/Buku%20Rumput%20Laut%20\(Perairan%20Aceh\)%20-%20Dr.%20Erniati,%20S.Si.,%20M.Si.,%20Dkk%20-%20Copy%20ebook%20\(2\).pdf](https://repository.unimal.ac.id/7606/1/Buku%20Rumput%20Laut%20(Perairan%20Aceh)%20-%20Dr.%20Erniati,%20S.Si.,%20M.Si.,%20Dkk%20-%20Copy%20ebook%20(2).pdf)
- Sedjati, S., Suryono., Adi, S., Endang, S., & Ali, R. (2017). Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Senyawa Fenolik Makroalga Coklat *Sargassum* sp. *Jurnal Kelautan Tropis*, 20(2), 117-123. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jkt/article/view/1737>
- Setyanto, A. E. (2013). Memperkenalkan kembali metode eksperimen dalam kajian komunikasi. *Jurnal Ilmu Komunikasi*, 3(1), 37-48. <https://doi.org/10.15294/jbe.v4i1.5185>
- Setyawan, I. B., Prihanta, W., & Purwanti, E. (2015). Identifikasi Keanekaragaman dan Pola Penyebaran Makroalga di Daerah Pasang Surut Pantai Pidakan Kabupaten Pacitan sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 1(1), 78-88. <https://ejournal.umm.ac.id/index.php/jpbi/article/view/2305>
- Sinurat, A. A. P. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Rumput Laut *Gracilaria edulis* Terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Enggano*, 4(1), 105-114. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jurnalenggano/article/view/7235>
- Soedarto. (2015). *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: CV. Sagung Seto.
- Subagio., & Muh, S. H. K. (2019). Identifikasi Rumput Laut (Seaweed) di Perairan Pantai Cemara, Jerowaru Lombok Timur Sebagai Bahan Informasi Keanekaragaman Hayati Bagi Masyarakat. *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, 3(1), 308-321. DOI: <http://dx.doi.org/10.36312/jisip.v3i1.945>.
- Sugiarti, S., Setyawan, P. S., & Unggul, P. J. (2013). Pemanfaatan *Pseudomonas putida* dan *Pseudomonas fluorescens* Sebagai Biosensor Untuk Mengukur Kadar BOD5 Dalam Air. 2(2), 135-139. <https://natural-b.ub.ac.id/index.php/natural-b/article/downloadSuppFile/216/88>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D Dan Penelitian Pendidikan)*. Bandung: Alfabeta.

- Sulistiyarini, I., Diah, A. S. & Toni, A. W. (2020). Skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder batang buah naga (*Hylocereus polyrhizus*). Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta, 5(1), 56–62. <https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/CE/article/view/3322/3104>.
- Suryananda, U. (2019). Hubungan Lingkungan Fisik Rumah dengan Kejadian Penyakit ISPA. Pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas 7 Ulu Palembang. <https://jurnal.stikes-aisyiyah-palembang.ac.id/index.php/JAM/article/download/1106/830>
- Tandi, J. (2018). Kajian Peresepan Obat Antibiotik Penyakit Pada ISPA Anak di RSUD Anutapura Palu Tahun 2017. Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSURAT, 7(4). <https://ejournal.unsrat.ac.id/>
- Thomas, V. N., & Kim, S. (2013). Beneficial Effects of Marine Algal Compounds in Cosmeceuticals. Marine Drugs. 11(3), 146- 164. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jphpi/article/download/16553/12133/>
- Utami, N. A. (2017). Uji Daya Hambat Bakteriostatik Dari Ekstrak Tomat (*Lycopersicon Esculentum Mill*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermis*. Skripsi. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. <https://repository.usd.ac.id/16527/>
- Utami, W. F. (2018). Pengembangan Media Booklet Teknik Kaitan Untuk Siswa Kelas X SMKN 1 Saptosari Gunung Kidul. [Skripsi]. Universitas Negeri Yogyakarta. <http://eprintis.uny.ac.id/id/eprint/55023>.
- Utomo, D. S., Kristiani, E. B., & Mahardika, A. (2020). Pengaruh Lokasi Tumbuh Terhadap Kadar Flavonoid, Fenolik, Klorofil, Karotenoid dan Aktivitas Antioksidan Pada Tumbuhan Pecut Kuda (*Stachytarpheta Jamaicensis*). Jurnal Biologi Makassar, 22(2), 143–149. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/bioma/article/view/36616>
- Widodo, R. W., Subagiyo, S., & Rini, S. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Rumput Laut *Gracilaria verrucosa*, Greville di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau Jepara. Journal of Marine Research, 8(3), 285-290. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jmr/article/view/25271>
- World Health Organization. (2018). Pencegahan dan Pengendalian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) yang Cenderung menjadi Pandemi dan Pandemi di Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Geneva. Alih bahasa: Trust indonesia. Diperoleh pada tanggal 2 Mei 2017 http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GBD_report_2018_update_full.pdf
- Wulansari, N. T., & Parut, A. A. (2019). Pengendalian Jumlah Angka Mikroorganisme Pada Tangan Melalui Proses Hand Hygiene. Jurnal Media

Sains, 3(1), 7–13. Retrieved from
<https://jurnal.undhirabali.ac.id/index.php/mp3/article/view/694>

Zainuddin, F., & Therresse, N. (2022). Pengaruh Nutrient N dan P Terhadap
Pertumbuhan Rumput Laut Pada Budidaya Sistem Tertutup. Journal
Perikanan, 12(1), 115-124.
<https://jperairan.unram.ac.id/index.php/JP/article/download/279/169>