

Anti-Bacterial And Anti-Ultraviolet Activity Test Of Black Cucumber (*Holothuria atra*) Extract From Tongkaina Waters, Bunaken District, Manado City

(Uji Aktivitas Anti Bakteri Dan Anti Ultraviolet Ekstrak Teripang Hitam (*Holothuria atra*) Dari Perairan Tongkaina Kecamatan Bunaken Kota Manado)

Nazarrian Mangangkung¹, Esther D. Angkouw^{1*}, Veibe Warouw¹, Remy E. P. Mangindaan¹, Fitje Losung¹, Revol D. Monijung²

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115 Sulawesi Utara, Indonesia

²Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Jl. Kampus Unsrat Bahu, Manado 95115 Sulawesi Utara, Indonesia

*Corresponding author: estherangkouw@unsrat.ac.id

Manuscript received: 18 June 2023. Revision accepted: 23 July 2023.

Abstract

The purpose of this study was to obtain the crude extract of *Holothuria atra*, test its antibacterial activity against *Escherichia coli* and *Bacillus megaterium* strains using the disc diffusion method (Kirby-Bauer disc diffusion), test the anti-UV of *Holothuria atra* extract taken from Tongkaina Waters, Bunaken District, Manado City. Antibacterial testing was carried out with several different concentrations, from the results of antibacterial testing carried out the average inhibition zone on *E. coli* bacteria with 100,000 ppm the average inhibition zone was (9.67 mm), for 50,000 ppm the average inhibition zone was (8 mm), from *B. megaterium* bacteria known to have *H.a* 100,000 ppm producing an average inhibition zone (9.67 mm), *H.a* 50,000 ppm an average inhibition zone of (8.67 mm). The results of the anti-UV test for *Holothuria atra* extract showed absorption in UV-C at λ 210 nm with the highest absorbance value of 2.774.

Keywords: Sea cucumber, Antibacterial, Anti-UV, *Escherichia coli*, *Bacillus megaterium*.

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan ekstrak kasar *Holothuria atra*, menguji aktivitas antibakteri terhadap strain *Escherichia coli* dan *Bacillus megaterium* dengan metode difusi agar (*disc diffusion Kirby-Bauer*), menguji anti-UV dari ekstrak *Holothuria atra* yang diambil dari Perairan Tongkaina Kecamatan Bunaken Kota Manado. Pengujian antibakteri dilakukan dengan beberapa konsentrasi yang berbeda, dari hasil pengujian antibakteri yang dilakukan rerata zona hambat pada bakteri *E. coli* dengan 100.000 ppm rerata zona hambat sebesar (9,67 mm), untuk 50.000 ppm rerata zona hambat sebesar (8 mm), dari bakteri *B. Megaterium* diketahui *H.a* 100.000 ppm menghasilkan rerata zona hambat (9,67 mm), *H.a* 50.000 ppm rerata zona hambat sebesar (8,67 mm). Untuk hasil pengujian anti-UV ekstrak *Holothuria atra* menunjukkan serapan pada UV-C pada λ 210 nm dengan nilai absorban tertinggi 2,774.

Kata kunci : Teripang laut, antibakteri, anti-UV, *Escherichia coli*, *Bacillus megaterium*.

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara kepulauan yang 2/3 luas wilayah meliputi lautan. Hamparan laut yang sangat luas merupakan potensi sekaligus tantangan bagi bangsa Indonesia untuk dapat mengembangkan sumber daya perairannya (Arini, 2013). Perairan laut Indonesia memiliki keanekaragaman biota laut sangat tinggi yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan. Pemanfaatan biota laut

saat ini, bukan hanya sekadar untuk konsumtif saja, tetapi mengarah kepada penelitian yang lebih maju seperti penemuan obat-obatan berbahan dasar biota laut (Rasyid, 2008). Salah satu biota laut yang berpotensi menghasilkan senyawa bioaktif yang dapat digunakan sebagai bahan baku obat-obatan adalah teripang (Albuntana dan Wardana 2011).

Teripang adalah hewan invertebrata yang memiliki tubuh yang lunak, berdaging

dan berbentuk silindris memanjang. Bentuk tersebut menyerupai mentimun sehingga teripang dikenal dengan nama mentimun laut (sea cucumber). Teripang memiliki potensi ekonomi yang cukup tinggi sebagai bahan makanan dengan kandungan gizi dan protein yang juga cukup tinggi. Teripang dapat ditemukan hampir di seluruh perairan pantai, mulai dari daerah pasang surut yang dangkal sampai perairan yang dalam (Martoyo Dan Winarto, 2006).

Teripang diketahui bermanfaat sebagai bahan obat karena banyak mengandung senyawa bioaktif. Beberapa senyawa yang telah berhasil diekstrak adalah saponin, triterpen glikosida, chondroitin sulphate, neuritogenic gangliosides, 12-methyltetradecanoic acid (12- MTA) dan lektin (Meydia dkk, 2016).

Senyawa triterpen glikosida merupakan senyawa metabolit yang dominan dihasilkan oleh teripang. Salah satu triterpen glikosida pada teripang adalah holothurin. Menurut Zhang dkk (2006), senyawa triterpen glikosida memiliki aktivitas biologis seperti anti-jamur, sitotoksik melawan sel tumor, hemolitik, dan meningkatkan kekebalan tubuh. Studi di Cina menunjukkan bahwa senyawa saponin pada teripang mempunyai suatu struktur yang serupa dengan komponen ginseng yang aktif sebagai anti-kanker. Selain berpotensi sebagai anti-kanker dan anti-tumor, senyawa bioaktif pada teripang juga digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur (Kumar dkk. 2007). Salah satu senyawa bioaktif yang terkandung dalam teripang adalah senyawa steroid alami yang sangat potensial. Kandungan steroid dalam jaringan tubuh dan pembuluh darah dapat berupa hormon steroid, asam lemak bebas, trigliserida maupun kolesterol (Kustiariyah 2006; Nurjanah 2008).

METODE PENELITIAN

Pengambilan dan Penanganan Sampel

Sampel teripang diambil dari perairan Tongkaina, Kecamatan Bunaken Kota Manado. Pengambilan sampel dilakukan secara langsung menggunakan alat

penjepit kemudian dimasukan ke dalam plastik sampel. Selanjutnya sampel dibawa ke Laboratorium Bioteknologi dan Farmasitika Laut, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Manado untuk diekstrasi, evaporasi dan uji aktivitas antibakteri. Dan untuk uji aktivitas anti-UV akan dilakukan di UPT. Laboratorium Terpadu Universitas Sam Ratulangi Manado.

Identifikasi Sampel

Sampel yang diperoleh diidentifikasi menurut pola, warna dan bentuk tubuh menggunakan buku (Dit.KKHL-KKP, 2015).

Ekstraksi sampel

Ekstraksi sampel Teripang dilakukan dengan cara maserasi. Sampel dipotong kecil-kecil dimasukkan ke dalam botol, kemudian direndam dengan pelarut alkohol 95% sampai sampel terendam semuanya, dan di biarkan selama 24 jam. Sampel yang direndam disaring menggunakan kertas saring menghasilkan filtrat 1 dan debris 1. Debris 1 kemudian direndam dengan pelarut alkohol 95% sampai sampel terendam semuanya dan dibiarkan selama 24 jam, sampel tersebut disaring menggunakan kertas saring menghasilkan filtrat 2 dan debris 2. Debris 2 kemudian direndam dengan pelarut alkohol 95% sampai sampel terendam semuanya dan dibiarkan selama 24 jam, sampel tersebut disaring menggunakan kertas saring menghasilkan filtrat 3 dan debris 3. Filtrat 1, 2, dan 3 dicampur menjadi satu kemudian disaring, lalu dievaporasi menggunakan rotary evaporator pada suhu 40-450C, sampel di evaporasi sampai pelarut benar-benar terpisah dengan sampel hingga tersisa ekstrak kasar/crude extract. Ekstrak kasar dikeluarkan dari labu menggunakan micro pipet 1000ml, kemudian dimasukan kedalam botol sampel yang sudah diberi label. Ekstrak kasar nantinya ditimbang lagi untuk mengetahui berat ekstrak kasar yang diperoleh.

Pengujian Anti bakteri

Media NA yang telah diautoklaf sebelumnya dan didinginkan pada suhu ruangan selanjutnya ditambahkan bakteri uji, yaitu E. coli dan B. megaterium yang

telah disediakan sebelumnya menggunakan jarum ose steril. Media kemudian diaduk dengan cara menggoyangkan erlenmeyer secara perlahan kemudian dituang ke cawan petri.

Dalam pengujian antibakteri ini menggunakan metode difusi agar (Disc Diffusion Kirby and Bauer Method). Kertas cakram diambil menggunakan pinset yang telah steril kemudian ditempelkan pada media NA. Selanjutnya hasil ekstraksi diambil menggunakan mikropipet sebanyak 30 μ l dan ditotolkan di atas kertas cakram. Pengujian antibakteri ini menggunakan 2 kali pengulangan untuk bakteri uji dan ekstraksi yang sama. Media akan diinkubasi selama 2 x 24 jam untuk selanjutnya akan dilihat zona hambat yang diberikan oleh ekstrak. Adanya aktivitas ditandai dengan munculnya zona bening pada daerah sekitar kertas cakram yang menunjukkan kepekaan bakteri terhadap bahan antibakteri. Kemudian diukur diameter zona hambat (mm) yang terbentuk dengan menggunakan penggaris.

Pengujian anti UV

Pengujian menggunakan alat UV-Visible Spectrophotometer. Uji dilakukan pada sampel *Holothuria atra*. Pertama-

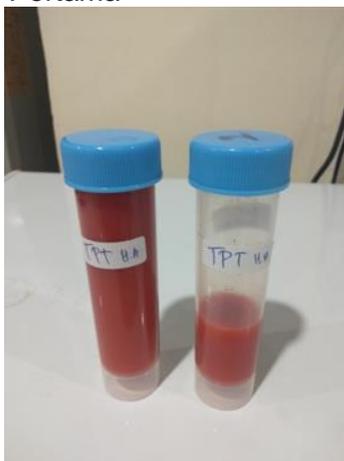
tama alat spektrofotometer dinyalakan kemudian kuvet yang pertama diisi dengan etanol 96% yang digunakan sebagai blanko. Kuvet yang kedua diisi dengan etanol hasil rendaman sampel. Masing-masing kuvet diisi sebanyak 1 ml. Kuvet selanjutnya dimasukkan pada spektrofotometer dan diuji pada λ 280-360 nm. Setelah itu, diamati nilai absorbansi yang dihasilkan pada λ 280-360 nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan Sampel di Lapangan

Pengambilan sampel dilakukan pada pukul 11.00 – 13.00 WITA. Kondisi perairan Tongkaina sedang surut dan cuaca cerah pada saat itu sehingga membantu peneliti saat pengambilan sampel. Pengambilan sampel dilakukan peneliti dengan cara mengambil sampel *Holothuria atra* langsung dari substratnya menggunakan penjepit dan memasukkan sampel ke dalam plastik tip sampel yang telah disediakan. Sampel yang telah diperoleh kemudian dibawa ke laboratorium.

Dari hasil ekstraksi yang telah dilakukan, didapatkan ekstrak kasar *Holothuria atra* seberat 78 gr dengan warna merah pekat dari berat basah sampel 1200 gr.



Gambar 1. Ekstrak kasar *Holothuria atra*

Pengujian Aktivitas antibakteri *Holothuria atra*

Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak *Holothuria atra* terhadap bakteri *E. Coli* dan *B megaterium*, menggunakan metode difusi agar dengan cara sumur Metode difusi menjadi metode yang dipilih dalam uji

aktivitas karena memiliki kelebihan yaitu prosedurnya yang sederhana (mudah dan praktis) untuk dilakukan dan merupakan metode serbaguna bagi semua bakteri patogen yang tumbuh cepat dan sering digunakan dalam uji kepekaan antibiotik

dalam program pengendalian mutu (Mapila, 2012).

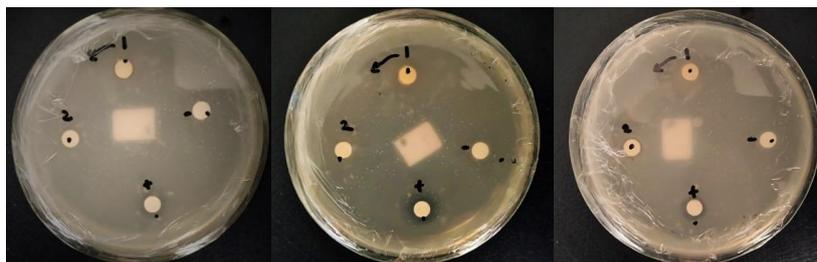
Bakteri uji yang digunakan adalah *B. megaterium* dan *E. Coli*. *B. Megaterium* mewakili bakteri gram positif dan *E. coli* untuk mewakili bakteri gram negatif. Penggunaan bakteri ini bertujuan untuk mengetahui bahwa apakah ekstrak kasar dari *Holothuria atra* memiliki aktivitas antibakteri serta mengetahui spektrum aktivitas antibakteri dari ekstrak *Holothuria atra*.

Aktivitas antibakteri dilihat dengan adanya zona hambat pada sekitar kertas cakram. Pengamatan dan pengukuran zona hambat menggunakan mistar dilakukan pada media mikroorganisme uji *E. coli* dan *B. megaterium*. Hasil pengamatan aktivitas antibakteri pada media bakteri *E. coli* dan bakteri *B. megaterium* pada kedua ulangan semua memiliki zona hambat Gambar 2. Hasil dari uji aktivitas antibakteri dapat dilihat di tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran zona hambat pada 1x24 jam

Kode Sampel	Bakteri Uji							
	<i>E. coli</i> (mm)				<i>B. megaterium</i> (mm)			
	1	2	3	Rerata	1	2	3	Rerata
<i>H.a</i> 100000 ppm	8	11	10	9,67	10	9	10	9,67
<i>H.a</i> 50000 ppm	7	8	9	8	8	8	10	8,67
Kontrol Positif	13	12	11	12	10	10	11	10,33
Kontrol Negatif	-	-	-	-	-	-	-	-

Escherichia coli



Bacillus megaterium



Gambar 2. Aktivitas Antibakteri Ekstrak *Holothuria atra* terhadap Bakteri *E.Coli* dan *B.megaterium*.

Penggolongan kriteria kekuatan suatu bahan antibakteri, yakni diameter zona hambat 5 mm atau kurang dikategorikan lemah, zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, sedangkan diameter zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat dan diameter zona hambat yang melebihi dari 20 mm dikategorikan sangat kuat. Dari rerata zona

hambat (tabel 3) pada bakteri *E. coli* yang diperoleh maka diketahui *H.a* 100.000 ppm menghasilkan rerata zona hambat sebesar (9,67 mm), *H.a* 50.000 ppm menghasilkan rerata zona hambat sebesar (8 mm), yang menunjukkan bahwa kedua ekstrak tersebut memiliki aktivitas antibakteri yang tergolong sedang.

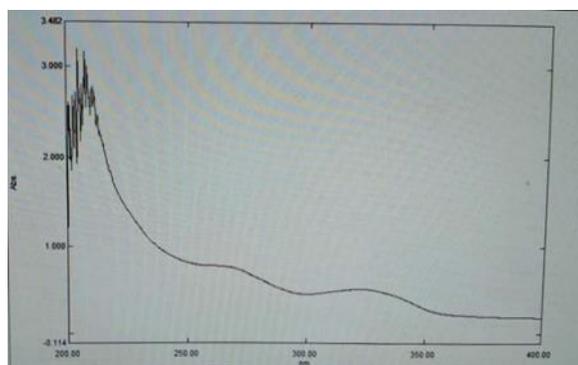
Pada tabel 3, zona hambat dari bakteri *B. Megaterium* diketahui H.a 100.000 ppm menghasilkan rerata zona hambat (9,67 mm), H.a 50.000 ppm menghasilkan rerata zona hambat sebesar (8,67 mm). Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua ekstrak *Holothuria atra* memiliki aktivitas antibakteri yang tergolong sedang.

Pada penelitian yang dilakukan tampak bahwa kontrol positif kloramfenikol jauh lebih efisien untuk menghambat pertumbuhan bakteri uji yaitu pada bakteri *E. coli* rerata zona hambatnya sebesar (12 mm) dan pada bakteri *B. megaterium* menghasilkan rerata zona hambat sebesar (10,33 mm). Faktor yang mempengaruhi hal di atas karena Minimum Inhibitory Concentration (MIC) kloramfenikol telah diketahui konsentrasi yang paling tepat untuk menghambat aktivitas pertumbuhan bakteri (Opa dkk., 2018). Kloramfenikol juga telah diketahui merupakan antibiotik berspektrum luas. Senyawa antibakteri dapat digolongkan juga sebagai spektrum luas dan spektrum sempit. Spektrum luas yang senyawa tersebut bekerja aktif

terhadap banyak jenis bakteri, baik bakteri Gram positif maupun bakteri Gram negatif. Sedangkan spektrum sempit artinya suatu senyawa yang bekerja hanya terhadap satu golongan bakteri saja, baik pada bakteri Gram positif atau hanya pada bakteri Gram negatif (WHO, 2014). Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa antibakteri yang terdapat pada ekstrak *Holothuria atra* termasuk berspektrum kecil dikarenakan memiliki kemampuan menghambat bakteri Gram positif dan bakteri Gram negative tergolong lemah. Sebelumnya penelitian uji aktivitas antibakteri ini pernah dilakukan oleh Kano (2022) menggunakan beberapa ekstrak teripang dan mendapatkan hasil adanya aktivitas antibakteri masing-masing H.a 9,0 mm, *B.marmorata* 8,0 mm, dan *P.graeffeii* 8,0 mm.

Pengujian Anti UV

Pengujian anti-UV dilakukan menggunakan alat UV-Vis Spectrophotometer yang diujikan pada ekstrak *Holothuria atra* yang absorbansi atau serapan pada λ 280-360 nm.



Gambar 3. Hasil scan UV

Hasil pengujian anti-UV ekstrak *Holothuria atra* menunjukkan serapan pada UV-C pada λ 210 nm dengan nilai absorbansi tertinggi 2,774. Nilai absorbansi selanjutnya menurun hingga 0,454 pada λ 300 nm dan nilai absorbansi pada λ 323 nm naik hingga 0.514, dimana kedua pick tersebut tidak memiliki pengaruh yang begitu besar karena nilai absorbansinya di bawah 1. Sehingga berdasarkan data yang telah diuraikan diatas, ekstrak *Holothuria*

atra menunjukkan kemampuan dalam menghasilkan senyawa anti-UV sebagai perlindungan kulit terhadap paparan sinar UV. Sebelumnya penelitian anti UV sudah pernah dilakukan oleh. Otay (2022) menggunakan beberapa ekstrak daun mangrove yang mendapatkan hasil adanya aktivitas anti UV pada beberapa ekstrak mangrove. Tumonggor dkk (2022) melakukan penelitian anti UV dengan menggunakan ekstrak beberapa spesies

lamun, dan mendapatkan hasil adanya aktivitas anti UV pada beberapa spesies lamun.

KESIMPULAN

Ekstrak *Holothuria atra* memiliki aktivitas antibakteri terhadap kedua bakteri uji dan diketahui senyawa antibakteri yang dihasilkan masuk dalam kategori sedang dengan rata-rata memiliki zona hambat 7-11 mm atau senyawa dari hasil ekstrak *Holothuria atra* bekerja pada bakteri gram positif dan gram negatif.

Pengujian anti-UV yang dilakukan menunjukkan serapan pada ekstrak *Holothuria atra* memiliki aktivitas anti-UV-C dengan nilai absorbans tertinggi yaitu 2.774 mAU pada λ 210 nm.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiyatullof, S. S., A. I. Kalinovsky, T. A. Kuznetsova, V. V. Isakov, M. V. Pivkin, P. S. Dmitrenok and G. B. Elyakov, 2002. New diterpene glycosides of the fungus *Acremonium striatisporum* isolated from a sea cucumber. *J Nat. Prod.*, 65: 641-4.
- Agustini S. W. N. Kusmiati 2007. Uji Aktivitas Antibakteri dari Mikroalga *Porphyridium cruetum*. *Jurnal Biodiversitas* Vol. 8 No. 1. Hal : 48-53.
- Aji J. N Martoyo dan Tjahjo Winarto, 2006. *Budidaya Teripang*. Jakarta penebar swadaya.
- Albuntana A. Yasman dan Wardhana, W. 2011. Uji Toksisitas Ekstrak Empat Jenis Teripang Suku *Holothuridae* dari Pulau Panjairan Timur, Kepulauan Seribu, Jakarta Menggunakan Brine Shrimp Lethality Test (BSLT), *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 3:65.
- Anonim. 2008. Artikel bakteri. http://www.bacillussubtilis/Bakteri-Wikipedia_bahasa_Indonesia_ensoklopedia_uikukl_bebas.htm. diakses pada tanggal 12 Desember 2008.
- Darsono Prpto, 2007. Teripang (Holothuroidea) Kekayaan Alam Dalam Keragaman Biota Laut. *Oseana*, Volume XXXII.
- Davis, W. W., T. R. Stout. 1971. Disc plate methods of microbiological antibiotic assay. *Microbiology* 22: 659-665.
- Devi P., Wahidullah S., Rodrigues C., Souza L. D. 2010. The Sponge-associated Bacterium *Bacillus licheniformis*. *SAB1: A Source of Antimicrobial Compounds Marine Drugs* 8:1203-1212 ISSN 1660-3397.
- Elfidasari Dewi, Nita Noriko dan Ninditasya Wulandari. 2012. *Analekta Tiara Perdana*. Identifikasi Jenis Teripang Genus *Holothuria* Asal Perairan Sekitar Kepulauan Seribu Berdasarkan Perbedaan Morfologi. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, Vol. 1, No. 3.
- Ghous Farrouk Abd Hamid and B.H. Ridzwan. 2007. New species isolated from Malaysian Sea Cucumber with optimized secreted antibacterial activity, *American J. of Biochem. and Biotech.*, 3(2): 60-65.
- Gunawan I. 2007. Penapisan awal ekstraksi senyawa bioaktif sebagai antibakteri serta uji toksisitas dan uji minimum inhibitori concentration (MIC) dari karang lunak asal perairan Pulau Panggang, Kepulauan Seribu. *Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan, Institut Pertanian Bogor*, 74.
- Han, H. Yi, Y. Xu, Q. La, M. And Zhan, H. 2009. Two New Cytotoxic Triterpene Glycosides from the sea Cucumber *Holothuria scabra*, *Planta Med.* 75.
- Hatakeyama, T., N. Matsuo, K. Shiba, S. Nishinohara, N. Yamasaki, H. Sugawara and H. Aoyagi. 2002. Amino acid sequence and carbohydrate-binding analysis of the N-acetylD-galactosamine-specific C-type lectin, CEL-I, from the Holothuroidea, *Cucumaria echinata*. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 66: 157-163.
- Heryani Noer Anita. 2012. *Studi Viabilitas Dan Pola Pertumbuhan Bacillus megaterium Pada Konsentrasi Molase Dan Waktu Inkubasi Yang Berbeda*. Skripsi thesis, Universitas Airlangga.
- Jaladudin dan Ardeslan. 2017. Identifikasi

- Dan Klasifikasi Phylum Echinodermata Di Perairan Laut Desa Sembilan Kecamatan Simeulue Barat Kabupaten Simeulue. *Jurnal Biology Education*, Vol 6.
- Kano Nancy Nia, Losung Fitje, Mangindaan P.E. Remy, Lintang A.J. Rosita, Wullur Stenly, dan Tumbol A. Reiny. 2022. Aktivitas Antibakteri dari Teripang Laut Yang Diperoleh Dari Perairan Bunaken. *Jurnal pesisir dan laut tropis*, Vol 10, hal 65.
- Katili dan Sidik Abubakar . 2011. Struktur Komunitas Echinodermata Pada Zona Intertidal Di Gorontalo. *Jurnal Penelitian dan Pendidikan*, Volume 8 nomor 1.
- Kumar, Cotran dan Robbins. 2007. Buku Patologi. EGC. Jakarta
- Kustiariyah. 2006. Isolasi, karakterisasi dan uji aktivitas biologis senyawa steroid dari teripang sebagai aprodisiaka alami [Tesis]. Bogor: Program studi Bioteknologi, Tesis Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Michael S. 2003. <http://tolweb.org/tree?group=Holothuroides&contgroup=Echinodermata#TOC1> [14 Oktober 2003].
- Mamangkey Epsan, 2022, Isolasi dan Uji Anti Bakteri Dari Jamur Symbion Dari Teripang (*Holothuroidea sp*) Yang Diambil di Perairan Kelurahan Molas Kecamatan Bunaken Kota Manado. *Ilmu kelautan*, 2022.
- Manoppo S Edison, Defny S. Wewengkang dan Novel Kojong. 2017. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Teripang (Holothuria Edulis) Yang Diperoleh Dari Teluk Manado*. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT* Vol. 6.
- Meydia, Suwandi, R., dan Suptijah, P. 2016. Isolasi Senyawa Steroid dari Teripang Gama (*Stichopus variegatus*) dengan Berbagai Jenis Pelarut. *Jurnal Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 19 (3), 362-369.
- Munif, A. 2009. *Eschericia coli* Disekitar Air Minum Kita. *Environmental Sanitation* Jurnal.
- Nurjanah S. 2008. *Identifikasi Steroid Teripang Pasir (Holothuria Scabra) Dan Pemanfaatannya Sebagai Sumber Steroid Alami [Disertasi]*. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Opa S. L., Bara, R. A., Gerung G. S., Rompas, R. M. Lintang, R. A. J, dan Sumilat, D. A. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi N-Heksana, Metanol Dan Air Dari Ascidian *Lissoclinum* sp. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 1 (1):69
- Otay Sabatri Lawry, 2022. Uji Aktivitas Anti UV Dan Penentuan Nilai SPF Pada Beberapa Ekstrak Daun Mangrove Asal Perairan Desa Mokupa Kabupaten Minahasa, 2022. *Ilmu Kelautan*.
- Patricia, S. et. Al. 2007. *Bacillus megaterium*-dari bakteri tanah sederhana menjadi inang produksi protein industri.
- Sadili Didi Dit.KKHL-KKP, Sarmintohadi Dit.KKHL-KKP, Ihsan Ramli Dit.KKHL-KKP, Ana Setyastuti P20 LIPI, Turni Hartati, P4KSI – Balitbang KP 2015, Pedoman umum Identifikasi Dan Monitoring Populasi Teripang. ISBN : 978-602-7913-24-0. Hal.8.
- Simanjuntak, Jasman Fery. 2008. Uji Aktivitas Antijamur *Candida albicans* Oleh 32 Isolat Jamur Endofit Tumbuhan Raru (*Cotylelobium melanoxydon*). *Skripsi*. Medan: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan.
- Yanti Ni Putu Mery, Job Nico Subagio dan Joko Wiryatno, 2014. Jenis Dan Kepadatan Teripang (*Holothuroidea*) Di Pantai Bali Selatan. *Jurnal simbiosis II (I)*: 158-172, ISSN: 2337-7224.
- Priyatmoko, W. 2008. Aktivitas Antibakteri Karang Lunak Hasil Transplantasi (*Sinularia Sp.*) Pada Dua Kedalaman Berbeda Di Perairan Pulau Pramuka Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rasyid, A. 2008. Biota laut sebagai sumber

- obat-obatan. *Oseana*, 33(1):11-18
Rocky Mountain Laboratories, NIAID,
NIH. *Escherichia coli*. 2015.
www.wikipedia.com (Diakses pada 2
September 2019).
- Roihanah S. Sukoso dan Andayani S.
2012. Aktivitas Antibakteri Ekstrak
Teripang *Holothuria* sp. Terhadap
Bakteri *Vibrio harveyi* Secara *In vitro*.
FPIK Universitas Brawijaya, Malang.
- Soeratri, W. dan Purwanti, T. 2004.
Pengaruh penambahan asam glikolat
terhadap efektivitas sediaan tabir
surya kombinasi anti UV-A dan UV-B
dalam basis gel, *Majalah Farmasi
Airlangga*. 4(3): hal 95-102
- Tantari, S. W. H. 2003. Pakaian Sebagai
Pelindung Surya. *Maj. Kedok.
Unibraw*. Vol. 19, No. 2.
- Tumonggor, M. L. R., Warouw, V., Losung,
F., Rumengan, I. F. M., Rumampuk,
N. D. C., & Salaki, M. (2022). Uji
Aktivitas Anti Uv Dari Ekstrak Lamun
Di Perairan Sekitar Desa Bahowo
Teluk Manado Kecamatan Bunaken
dalam *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*
(Vol. 10, Issue 2).
- Warouw, V. dan Losung, F. 2015. Potensi
Substans Anti-UV Dari Serangga Laut
Family Gerridae Di Tasik Ria Mokupa
Manado, Sulawesi Utara. *Jurnal
LPPM Bidang Sains dan Teknologi*,
2(2): hal. 95-102.
- WHO. 2014. Antimicrobial resistance:
global report on surveillance 2014.
World Health Organization. 257
- Zancan, P and P.A. Mourao, 2004, venous
and arterial thrombosis in rat models:
dissociation of the antithrombotic
effects of glycosaminoglycans. *Blood
Coagul. Fibrinolysis*, 15: 45.