

**DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK TERIPANG PASIR (*Holothuria scabra*)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI (*Salmonella typhi*)
SECARA *IN VITRO***

ABSTRACT

By

Feffiana M. Amin¹⁾, Dessy Yoswaty²⁾, dan Irvina Nurachmi²⁾

Sea cucumbers are ones among the marine resources in Indonesian, among its group was sandfish (*Holothuria scabra*). Sandfish has potential as a new biopharmaceutical material due to very rich in secondary metabolites and also has a potential as an antibacterial. *Salmonella typhi* is pathogenic bacteria that can cause disease in humans. The purpose of the research was to determine on how much the ability of antibacterial inhibition which have sandfish for *S. typhi* bacteria and then for knowing the bioactive compounds. The result showed that the sandfish extract has the ability to inhibit the growth of *S. typhi* bacteria. The ability of sandfish extract inhibitory is classified as a moderate range, i.e. 5 – 10 mm. Furthermore based on the result of phytochemical screening test, the compound has capable of inhibiting the growth of *S. typhi* bacteria were include alkaloids, saponins, steroids, and triterpenoids.

Keywords : *H. scabra*, antibacterial, *Salmonella typhi*, bioactive.

¹⁾ Students of the Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau.

²⁾ Lecturer of the Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau.

PENDAHULUAN

Salah satu kekayaan laut Indonesia yaitu banyaknya jenis spesies dari hewan teripang, dari 650 jenis teripang di dunia, 10% nya terdapat di Indonesia. Ada 7 jenis yang memiliki nilai ekonomis tinggi salah satunya yaitu teripang pasir (*Holothuria scabra*) (Yusuf, 2008). Tidak hanya memiliki nilai ekonomis tinggi, teripang pasir (*H. scabra*) berpotensi menjadi sumber biofarma baru melalui proses pemisahan senyawa aktif atau ekstraksi (Pranoto *et al*, 2012). Ekstrak dari *H. scabra* di Asia menunjukkan aktivitas antimikroba, antibakteri, dan antijamur. Berdasarkan beberapa penelitian teripang pasir (*H. scabra*) terbukti sebagai agen antibakteri yang potensial. Potensi lainnya yang dimiliki oleh teripang pasir (*H. scabra*) yaitu merupakan salah satu bahan alam yang kaya akan senyawa metabolit sekunder diantaranya steroid, saponin, saponin, triterpenoid, glycosaminoglycan, lektin, alkaloid, fenol dan flavonoid (Bordbar *et al*, 2011)

H. scabra berpotensi sebagai antibakteri terhadap bakteri pembusuk diantaranya *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus cereus*, *Klebsilla pneumonia*, dan *Escerercia coli* (Farouk *et al*, 2007). Menurut Roihanah *et al*. (2011) teripang juga memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila*.

Bakteri *Salmonella typhi* merupakan bakteri patogen yang dapat menyebabkan penyakit berbahaya pada manusia. Penyakit tersebut dikenal dengan nama demam tifoid atau penyakit tifus. Selain itu bakteri tersebut merupakan bakteri yang mulai resisten terhadap antibiotik atau antimikroba. Resistensi bakteri tersebut membuat banyak pakar dan para peneliti mencari alternatif antibiotik yang berasal dari alam. Berdasarkan potensi antibakteri dan potensi senyawa metabolit sekunder yang dimiliki oleh teripang pasir maka penulis tertarik untuk meneliti tentang potensi aktivitas antibakteri teripang pasir terhadap bakteri *S. typhi*.

Tujuan penelitian ini untuk menguji besarnya daya hambat dari ekstrak teripang pasir terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Menganalisis berbagai macam senyawa bioaktif yang terkandung dalam teripang pasir (*H. scabra*) yang mampu berfungsi sebagai penghambat bakteri *S. typhi*.

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan tentang teripang pasir (*H. scabra*) dan memberikan informasi mengenai efek antibakteri dari senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak teripang pasir dan dapat dijadikan alternatif antibiotik dari biota laut. Manfaat lainnya yaitu meningkatkan ilmu pengetahuan di bidang biofarmasi dan perikanan dalam pemanfaatan teripang pasir (*H. scabra*).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada tanggal 1-30 November Tahun 2014 yang bertempat di Laboratorium Kimia Laut dan Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (FAPERIKA), Universitas Riau (UR), serta Laboratorium Sintesis Kimia Organik dan Bahan Alam, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau (MIPA-UR).

Bahan yang digunakan adalah biakan murni bakteri *S. typhi*, media agar NB (*nutrien broth*) dan media MHA (*Mueller Hilton agar*), kertas saring Whatman no.1, ekstrak etanol *Holothuria scabra*, kertas cakram dengan diameter 6 mm, NaCl, alkohol, Etanol, pereaksi *Dragendorf*, pereaksi *Mayer*, pereaksi *Wagner*, H₂SO₄ (asam sulfat), lempeng magnesium (Mg), *amyl alcohol*, HCl pekat, asam asetat anhidrid, kloroform, amoniak, *aquades* dan air keran. Alat yang digunakan adalah oven, *rotatory evaporator*, *ice box*, cawan petri, tabung reaksi, rak tabung, gelas ukur, spatula, pipet ukur, pinset, jarum ose 0,5 mm, lampu spritus, *erlenmeyer*, ayakan, kantong plastik, korek api, timbangan analitik, spidol, gelas ukur, penggaris, blender, autoklaf, inkubator, *laminar flow*, *cotton buds*, timbangan analitik, botol *vial*, pisau, jangka sorong, tisu, kertas label, alat tulis dan kamera.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen di laboratorium, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini dilakukan dengan percobaan menggunakan 4 konsentrasi, 100%, 50%, 25%, dan 12,5%, dan dengan 1 kontrol positif yaitu cakram amoksiklaf, dan 1 kontrol negatif yaitu etanol, didapat 6 kali percobaan yang dilakukan dengan tiga kali pengulangan sehingga diperoleh sebanyak 18 satuan percobaan (Tabel 1). Sebagai objek penelitian terdiri dari *S. typhi*; sedangkan subjek penelitian terdiri dari konsentrasi ekstrak etanol teripang pasir (*H. scabra*), cakram *kloramfenikol* dan etanol (Hanafiah, dalam Siregar 2011).

Tabel 1. Subjek dan Objek Penelitian

Objek Penelitian	Subjek Penelitian
<i>S Salmonella typhi</i>	H1 ekstrak <i>Holothuria scabra</i> 100% H 2 ekstrak <i>Holothuria scabra</i> 50% H 3 ekstrak <i>Holothuria scabra</i> 25% H 4 ekstrak <i>Holothuria scabra</i> 12,5% H 5 Cakram Kloramfenikol H 6 Etanol

Kombinasi perlakuan adalah sebagai berikut : SH1; SH2; SH3; SH4; SH5; dan SH6.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel teripang pasir (*Holothuria scabra*)

Sampel teripang yang didapat berasal dari hasil tangkapan nelayan di perairan Dompok kota Tanjungpinang. Hasil yang didapatkan dari karakterisasi sampel *Holothuria scabra* dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2. Morphologi *H. scabra* berdasarkan Pengamatan

No	Kenampakan	Hasil pengamatan
1	Bentuk tubuh	Bulat memanjang
2	Warna	Memiliki warna abu-abu kecoklatan dan memiliki gurat-gurat berwarna hitam di bagian punggungnya dan berwarna putih dibagian perutnya dan terdapat benjolan – benjolan kecil yang apabila disentuh akan terasa kasar.
3	Berat	Berat rata – rata yang didapat 350 – 400 gr
4	Panjang	Panjang rata – rata yang didapat 21 – 30 cm

Berdasarkan Tabel 2, telah terbukti bahwa teripang yang digunakan dalam penelitian ini merupakan jenis teripang pasir dan bukan berasal dari jenis teripang lain. Hal ini sesuai dengan Pranoto *et al*, (2012) yang menyatakan bahwa teripang pasir (*H. scabra*) berbentuk bulat panjang, dengan corak abu-abu kecoklatan dan memiliki gurat-gurat berwarna hitam di punggungnya. Bagian perut berwarna putih dan di seluruh permukaan tubuhnya terdapat bintik – bintik kasar bila disentuh terasa seperti pasir.

Uji Aktivitas Anti Bakteri dari ekstrak *Holothuria scabra* terhadap Bakteri *Salmonella typhi*

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram (Jawetz *et al*, 1993). Hasil uji daya antibakteri didasarkan pada pengukuran diameter daerah hambat (DDH) atau biasa juga disebut dengan zona bening (*clear zone*). Daerah daya hambat tersebut di ukur di daerah sekitar kertas cakram. Hasil uji sensitivitas bakteri *S. typhi* dapat dilihat dari Tabel 3 di bawah ini :

Tabel 3. Hasil Uji Sensitivitas Ekstrak *H. scabra* terhadap Bakteri *Salmonella typhi*

No	Konsentrasi	Diameter Daya Hambat (mm)			Rataan ± Standar Deviasi
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
1	100 %	10,25	6,25	5,25	7,25 ± 2,64 ^a
2	50 %	6	6,25	5,75	6,00 ± 0,25 ^a
3	25 %	6,75	5	5,75	5,83 ± 0,87 ^a
4	12,5 %	0	0	0	0,00 ± 0,00 ^b
5	Kloramfenikol	25,75	25	28,75	-
6	Etanol	0	0	0	-

* hasil diatas sudah dikurangi diameter paper disc 6 mm

* (-) kloramfenikol dan etanol tidak dimasukan dalam uji anova

* a = memiliki perbedaan yang signifikan

* b = tidak memiliki perbedaan yang signifikan

Berdasarkan Tabel 3 sensitivitas di atas, diameter daya hambat tertinggi sampai terendah berturut – turut yaitu terdapat pada konsentrasi 100% yaitu 7,25 ± 2,64 mm, selanjutnya konsentrasi 50% memiliki diameter daya hambat yaitu 6,00 ± 0,25 mm. Konsentrasi 25% memiliki daya hambat 5,83 ± 0,87 mm, sedangkan untuk konsentrasi 12,5% tidak memiliki daya hambat yaitu 0,00 ± 0,00 mm.

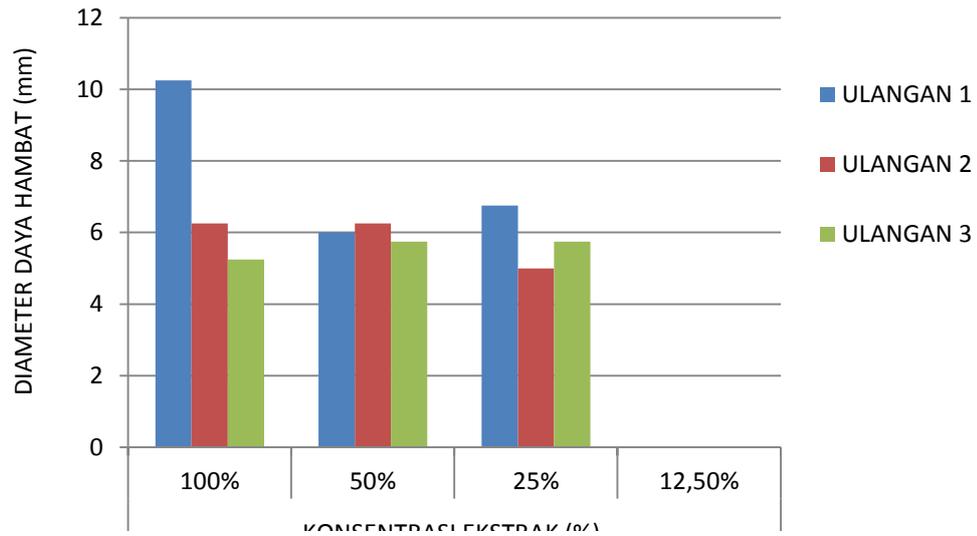
Nomor 5 dan 6 pada Tabel 3 diatas merupakan uji kontrol. Kloramfenikol merupakan uji kontrol positif dan etanol merupakan uji kontrol negatif. Uji tersebut dilakukan sebagai kontrol untuk melihat pengaruh dan tidak berpengaruhnya suatu senyawa terhadap bakteri *Salmonella typhi*. Uji kontrol negatif untuk membuktikan bahwa etanol tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *S. typhi*. Uji kontrol positif dilakukan untuk membuktikan bahwa kloramfenikol berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *S. typhi*.

Hasil uji cakram antibiotik kloramfenikol terbukti memiliki daya hambat dengan nilai 25,75 mm pada ulangan pertama, 25 mm pada ulangan kedua dan 28,75 mm pada ulangan ketiga. Besar diameter daya hambat pada kloramfenikol telah membuktikan bahwa senyawa yang memiliki antibiotik terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan Simorangkir *et al*, (2013) Bakteri *Salmonella typhimurium* lebih efektif dihambat oleh kloramfenikol dengan diameter daerah hambat yang dihasilkan adalah 26 mm dibandingkan dengan ekstrak daun ranti hitam (*Solanum blumei* Nees ex Blume). Hal itu berarti bahwa kloramfenikol memiliki spektrum luas dengan kekuatan daya hambat yang tinggi dalam menghambat dan membunuh bakteri.

Hasil uji kontrol negatif menggunakan pelarut etanol, hasilnya tidak memiliki diameter daya hambat. Hal ini membuktikan bahwa pelarut etanol tidak

memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *S. typhi*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nimah *et al*, (2012) pelarut yang tidak memiliki senyawa antibakteri tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji sehingga menyebabkan tidak terdapatnya zona bening.

Perbedaan diameter daya hambat pada masing – masing konsentrasi untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada diagram batang dibawah ini, yang mana menjelaskan perbedaan diameter daya hambat bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi yang berbeda dari konsentrasi ekstrak 100%, 50%, 25%, dan 12,5



Gambar 4. Diagram batang perbedaan daya hambat pada masing-masing konsentrasi ekstrak teripang pasir.

Nilai tertinggi dan terendah diameter daya hambat antibakteri *S. typhi* berkisar antara 5-10 mm. Terlihat jelas pada Tabel 3. Bahwa diameter daya hambat hasil uji sensitivitas antibakterinya berbanding lurus dengan tingkat konsentrasi ekstrak teripang pasir (*H.scabra*) semakin tinggi konsentrasinya maka semakin besar zona hambatnya dan sebaliknya semakin rendah konsentrasinya maka semakin kecil zona hambatnya. Konsentrasi ekstrak terbaik yang digunakan untuk menghambat bakteri *S. typhi* yaitu pada konsentrasi 100 %.

Aktivitas antibakteri pada konsentrasi 100%, 50% dan 25% tidak terdapat perbedaan yang terlalu signifikan. Diameter daya hambat pada ketiga konsentrasi tersebut rata – rata antara 5-10 mm. Berdasarkan pernyataan Rita (2010), ada 4 kategori daya hambat antibakteri yaitu kategori sangat kuat (≥ 20 mm), kategori kuat (10-20 mm), kategori sedang (5-10 mm), dan kategori lemah (≤ 5 mm). Sehingga diameter daya hambat antibakteri ekstrak teripang pasir (*H. scabra*) terhadap bakteri *S. typhi* tergolong kategori sedang (5-10 mm).

Daya hambat antibakteri dari ekstrak teripang pasir (*H. scabra*) tergolong sedang, hal ini mungkin disebabkan karena pengaruh dari pelarut ekstrak yang menggunakan etanol, etanol merupakan pelarut yang bersifat polar, karena kepolaran larutan mempengaruhi kekuatan daya hambat dari ekstrak *H. scabra*.

Hasil uji statistik dengan menggunakan uji anova dan uji lanjut *student newman keuls* pada derajat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$), diperoleh hasil bahwa konsentrasi 25%, 50%, dan 100% tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) atau tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara masing – masing konsentrasi, tetapi ketiga konsentrasi tersebut berbeda nyata terhadap konsentrasi 12,5% ($P < 0,05$). Penggunaan konsentrasi ekstrak yang terbaik terdapat pada konsentrasi ekstrak 100%.

Teripang pasir memiliki kemampuan antibakteri tergolong sedang. Kemampuan beberapa jenis teripang yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen menunjukkan bahwa teripang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai salah satu sumber bahan antibakteri. Pemanfaatan teripang sebagai sumber bahan antibakteri dapat memberikan nilai tambah terhadap teripang (Rasyid, 2012). Ekstrak teripang pasir hanya mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi* dengan kemampuan sedang yaitu dengan diameter daya hambat berkisar 5 – 10 mm. ekstrak tersebut hanya mampu bekerja sebagai bakteriostatik yaitu hanya mampu mengganggu sintesis protein sel yang terdapat pada bakteri *S. typhi*.

Mekanisme kerja antimikroba adalah menghambat biosintesis dinding sel, meningkatkan permeabilitas membran sel, dan mengganggu sintesis protein sel, sehingga menghambat pertumbuhan atau menyebabkan kematian sel bakteri. Umumnya, antimikroba yang mempengaruhi pembentukan dinding sel atau permeabilitas membran sel bekerja sebagai bakteriosida, sedangkan yang mempengaruhi sintesis protein bekerja sebagai bakteriostatik (Nikham dan Taty, 2012).

Uji Senyawa bioaktif ekstrak *Holothuria scabra*

Uji senyawa bioaktif ekstrak teripang pasir menggunakan metode skrining fitokimia, metode skrining fitokimia digunakan untuk mengetahui apa saja senyawa bioaktif yang terdapat dalam ekstrak teripang pasir (*Holothuria scabra*) secara kualitatif. Golongan senyawa bioaktif yang diuji yaitu alkaloid, terpenoid, steroid, saponin, dan Flavonoid. Hasil uji kandungan bioaktif tersaji pada tabel di bawah ini :

Tabel 4. Hasil uji senyawa bioaktif ekstrak *H.scabra*

No	Uji	Hasil	Keterangan
1	Flavonoid	-	Tidak mengalami perubahan warna
2	Saponin	+	Ada busa yang stabil
3	Steroid	+	Menghasilkan warna hijau – biru
4	Triterpenoid	+	Menghasilkan warna ungu – merah
5	Alkaloid (Dragendorf)	+	Berwarna orange
	(Meyer)	+	Berwarna putih

Kandungan metabolit sekunder yang ditemukan pada ekstrak *Holothuria scabra* yaitu saponin, alkaloid, steroid dan terpenoid. Skrining fitokimia pada uji senyawa yang lain seperti uji flavonoid, tidak ditemukan pada ekstrak *H.scabra* yang berasal dari Pantai Dompok.

Hasil Uji Senyawa Bioaktif Ekstrak Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) seperti yang terlihat pada Tabel 4 bahwa senyawa yang ditemukan yaitu senyawa saponin, steroid dan triterpenoid serta alkaloid. Bordbar *et al*, (2011) menyatakan bahwa teripang pasir (*H. scabra*) merupakan bahan alam yang kaya akan senyawa metabolit sekunder, seperti saponin, steroid, saponin, triterpenoid, glycosaminoglycan, lektin, alkaloid, fenol dan flavonoid.

Saponin merupakan senyawa yang baik untuk menghambat pertumbuhan bakteri menurut Hardiningtyas (2009) saponin merupakan golongan senyawa yang dapat menghambat atau membunuh mikroba dengan cara bereaksi dengan membrane sterol. Efek utama saponin terhadap bakteri adalah adanya pelepasan protein dan enzim dari dalam sel. Oleh sebab itu, saponin merupakan golongan senyawa yang aktif dalam menghambat pertumbuhan sel.

Senyawa alkaloid dalam *Holothuria scabra* berpotensi sebagai antibakteri karena dapat merusak dinding sel (Nimah *et al*, 2012). Menurut Lamothe dalam Nimah *et al* (2012) mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri diprediksi melalui penghambatan sintesis dinding sel yang akan menyebabkan lisis pada sel sehingga sel akan mati.

Selain saponin dan alkaloid terdapat juga senyawa antibakteri yang lainnya yaitu senyawa steroid dan triterpenoid, steroid dan triterpenoid juga terkandung dalam ekstrak *Holothuria scabra* Seperti yang dijelaskan oleh Farouk *et al*, (2007) senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada *H. scabra* yaitu merupakan senyawa golongan terpenoid dan turunannya seperti steroid dan triterpenoid. Senyawa tersebut memiliki polisakarida sehingga dapat menembus membrane sel bakteri sehingga sel tersebut rusak.

Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar (Robinson dalam Nuria *et al*, 2009). Senyawa alkaloid dilaporkan mempunyai aktifitas sebagai antibakteri sedangkan senyawa tanin biasanya berfungsi untuk melapisi lapisan mukosa pada organ supaya terlindung dari infeksi bakteri. Senyawa saponin dilaporkan dapat meningkatkan permeabilitas dinding usus, memperbaiki penyerapan nutrisi dan juga menghambat aktivitas enzim urease (Erika dalam Noor *et al*, 2006).

KESIMPULAN

Ekstrak teripang pasir (*H. scabra*) memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi*. Kemampuan daya hambat ekstrak teripang pasir tersebut tergolong sedang yaitu berkisar 5 – 10 mm. Senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi* yaitu senyawa alkaloid, saponin, steroid dan triterpenoid. Kemampuan daya hambat yang dimiliki oleh ekstrak teripang pasir masih dibawah kemampuan daya hambat antibiotik kloramfenikol, sehingga ekstrak teripang pasir tersebut belum bisa dijadikan alternatif antibiotik baru dalam mengatasi penyakit demam tifoid. Ekstrak teripang pasir (*H. scabra*) memiliki daya antibakteri. Oleh sebab itu, disarankan agar lebih banyak para peneliti ataupun pakar untuk meneliti lebih lanjut senyawa antibakteri yang terdapat pada teripang terhadap bakteri patogen yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bordbar, S., Farooq A., dan Nazamid S. 2011. High-Value Components and Bioactives from Sea Cucumbers for Functional Foods—A Review. (Marine Drugs Journal). 1761-1805 hlm.
- Farouk, A.E., Faizal A.H.G., dan Ridzwan B.H.. 2007. New Bacterial Species Isolated from Malaysian Sea Cucumbers with Optimized Secreted Antibacterial Activity. American Journal of Biochemistry and Biotechnology. 64-69 hlm.
- Hardiningtyas, S.D, 2009. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Karang Lunak *Sarcophyton* sp. yang Difragmentasi dan Tidak Difragmentasi di Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. (Skripsi) Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Jawetz E., J. Melnik dan E A. Adeloeri. 1993. Mikrobiologi untuk Profesi Kesehatan. Terjemahan Tonang. H. EGC. Penerbit buku kedokteran. Jakarta. 165 – 173
- Siregar, M. 2011. Aktivitas ekstrak teripang hitam (*Holothuria edulis*) terhadap pertumbuhan bakteri *Echericia coli* dan bakteri *Staphylococcus sp* secara in-vitro. Skripsi Universitas Riau.
- Nimah, S. Widodo F, dan Agus T. 2012. Uji Bioaktivitas Ekstrak Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus cereus*. Jurnal Perikanan no 1. Vol.2
- Nikham dan Taty EB. 2012. Uji Bahan Baku Antibakteri dari Buah Mahkota Dewa (*Phaloria macrocarva (scheff) boerl*). Hasil iradiasi gamma dan antibiotik terhadap bakteri patogen. Prosiding Pertemuan Ilmiah Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Bahan. Hal 168-174.
- Nuria CM, Arvin V, dan Sumantri.2009. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Echiricia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. Jurnal ilmu pertanian. Vol. 5 no. 2. Hal 26-37.
- Noor, MS. Masniari P, dan Titin Y. 2006. Analisis Senyawa Kimia Sekunder dan Uji Daya Antibakteri Ekstrak Daun Tanjung (*Mimusops elengi L*) terhadap

Salmonella typhi dan *Shigella boydii*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Hal 986 – 992.

- Pranoto, E.P., Widodo F. M. dan Delianis, P. 2012. Kajian aktivitas bioaktif ekstrak teripang pasir (*Holothuria scabra*) terhadap jamur *Candida albicans*. Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan. Vol.1 no 1.
- Rasyid A. 2012. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder –Serta Uji Aktivitas Antibakteri Dan Antioksidan Ekstrak Metanol Teripang *Stichopus hermannii*. Jurnal ilmu dan teknologi kelautan tropis Vol. 4 no 2. Hlmn 360 – 368.
- Roihanah S, Sukoso dan Andayani. 2011. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Teripang *Holothuria* sp. Terhadap Bakteri *Vibrio harveyi* Secara *In vitro*. J. Exp. Life Sci. Vol. 1 No. 2.
- Rita, W.S. 2010. Isolasi, Identifikasi Dan Uji Aktifitas Antibakteri Senyawa Golongan Triterpenoid Pada Rimpang Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe). Jurnal kimia. FMIPA Universitas Udayana. Bukit Jimbaran
- Yusuf, 2008. Perbaikan Kualitas Produk Industri Kecil Teripang. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia Vol.2, No.3, (Juni 2000), Hal. 52-55.