

**Pemanfaatan Senyawa Ovothiol-A dari Ekstrak Eter  
*Diadema setosum* Pantai Selatan Gunungkidul (Pantai  
Sundak dan Kukup) sebagai Antiinflamasi**

**Skripsi**



**Yollanda Tiffany Susabda**

**31160010**

**Program Studi Biologi  
Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacana**

**Yogyakarta**

**2020**

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**  
**SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yollanda Tiffany Susabda  
NIM : 31160010  
Program studi : Biologi  
Fakultas : Bioteknologi  
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“Pemanfaatan Senyawa Ovothioliol-A dari Ekstrak Eter  
*Diadema setosum* Pantai Selatan Gunungkidul (Pantai Kukup dan Sundak)  
sebagai Antiinflamasi”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta  
Pada Tanggal : 12 April 2020

Yang menyatakan



(Yollanda Tiffany Susabda)  
NIM.31160010

Pemanfaatan Senyawa Ovoidiol-A dari Ekstrak Eter *Diadema setosum* Pantai Selatan Gunungkidul (Pantai Sundak dan Pantai Kukup) sebagai Antiinflamasi

**Skripsi**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains (S.Si)  
Pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacana



**Yollanda Tiffany Susabda**

**31160010**

**Program Studi Biologi  
Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacana**

**Yogyakarta**

**2020**

## LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul Penelitian : Pemanfaatan Senyawa Ovoidiol-A dari Ekstrak Eter *Diadema setosum* Pantai Selatan Gunungkidul (Pantai Sundak dan Pantai Kukup) sebagai Antiinflamasi

Nama : Yollanda Tiffany Susabda

NIM : 31160010

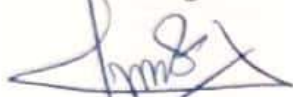
Pembimbing I : Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si

Pembimbing II : Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech., M. Sc.

Hari/Tgl Ujian : 5 Februari 2021

Disetujui oleh :

Pembimbing I



Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si

NIK : 884E075

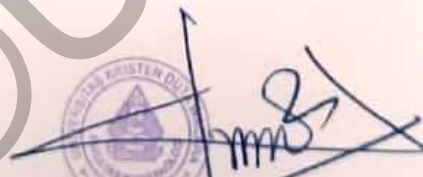
Pembimbing II



Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech.

NIK: 194KE421

Ketua Program Studi



Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si.

NIK : 884E075

**Lembar Pengesahan**

Skripsi dengan judul:

**Pemanfaatan Senyawa Ovoidiol-A dari Ekstrak Eter *Diadema setosum* Pantai Selatan Gunungkidul (Pantai Sundak dan Pantai Kukup) sebagai Antiinflamasi**

Telah diajukan dan dipertahankan oleh:

**Yollanda Tiffany Susabda**

**31160010**

dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

Dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

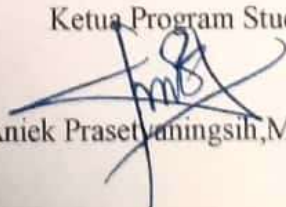
Sarjana Sains pada tanggal 5 Februari 2021

Tangan	Nama Dosen	Tanda
	1. Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si (Dosen Pembimbing I)	
	2. Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech., M.Sc. (Dosen Pembimbing II)	
	3. Prof. Dr. L. Hartanto Nugroho, M. Agr. (Dosen Penguji)	

**Yogyakarta, 4 Juli 2021**

**Disahkan oleh:**

  
Dekan  
Drs. Kisworo, M.Sc.

  
Ketua Program Studi,  
Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yollanda Tiffany Susabda

NIM : 31160010

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

**“Pemanfaatan Senyawa Ovoidiol-A dari Ekstrak Eter *Diadema setosum* Pantai Selatan Gunungkidul (Pantai Sundak dan Pantai Kukup) sebagai Antiinflamasi”**

Adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 4 Februari 2021



(Yollanda Tiffany Susabda)

NIM: 31160010

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa karena kehendak-Nya dan kasih karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi berjudul “Pemanfaatan Senyawa Ovoidiol A dari Ekstrak Eter *Diadema setosum* Pantai Selatan Gunungkidul (Pantai Sundak dan Pantai Kukup) sebagai Antiinflamasi” sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Sains (S.Si)

Penelitian ini membahas mengenai senyawa Ovoidiol A yang terdapat pada ekstrak Bulu Babi khususnya spesies *Diadema setosum* yang didapatkan dari Pantai Selatan Gunung Kidul (Pantai Sundak dan Pantai Kukup). Senyawa Ovoidiol A ini merupakan senyawa yang dapat berpotensi sebagai antiinflamasi.

Penulis menyadari bahwa penelitian serta penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu penulis memohon maaf atas segala kekurangan dan dengan senang hati menerima kritik, saran serta masukkan agar dapat lebih baik.

Pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya kerjasama dari pihak-pihak lain. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan mendorong terlaksananya skripsi ini.

Penulis mengucapkan terimakasih khususnya kepada:

1. Bapak Drs. Kisworo, M.Sc selaku Dekan Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana
2. Ibu Dra. Aniek Prasetyaningsih dan Ibu Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech selaku Dosen Pembimbing I dan II yang telah membantu dengan penuh dedikasi untuk penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Timotius Susabda dan Vonny Setiorini sebagai orangtua penulis dan keluarga besar penulis yang tak henti-hentinya memberikan dukungan doa dan dorongan agar penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini

4. Christopher Immanuel P sebagai partner yang senantiasa memberikan bantuan dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini
5. Ibu Retno selaku Laboran Lab. Botani Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana yang selalu siap sedia membantu ketika penulis menjalankan penelitiannya di laboratorium
6. Seluruh laboran Laboratorium Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana yang turut membantu penulis ketika melaksanakan penelitian di laboratorium.
7. Serta semua rekan-rekan Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana atas masukan dan bantuannya.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca agar kedepannya dapat dimanfaatkan untuk kemajuan riset yang lebih baik.



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL BAGIAN DALAM.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
ABSTRAK.....	xii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Echinoidea.....	5
2.2 Metabolit Sekunder <i>Echinoidea</i> .....	9
2.3 <i>Diadema Setosum</i> .....	9
2.4 Ovoidiol-A.....	10
BAB III.....	13
METODOLOGI.....	13
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	13
3.2 Bahan.....	13
3.3 Alat.....	14
3.4 Tahapan Penelitian.....	14
3.4.1 Preparasi Sampel.....	14
3.4.2 Ekstraksi.....	14
3.4.3 Purifikasi Sampel.....	15
3.4.4 Uji Kromatografi Lapis Tipis.....	15
3.4.5 Uji Antibakteri dan Antijamur.....	16
3.4.6 Uji Praklinis.....	16
3.5 Analisis Data.....	17
BAB IV.....	18
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Hasil Ekstraksi Ovoidiol-A.....	18
4.2 Hasil Purifikasi Ekstrak <i>D.setosum</i> .....	20
4.3 Hasil Pengujian Kromatografi Lapis Tipis.....	21
4.4 Hasil Pengujian FTIR.....	22
4.5 Hasil Pengujian antibakteri dan Antijamur.....	25
4.6 Hasil Pengujian Praklinis.....	29

BAB V.....	32
KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	36

©UKDW

## DAFTAR TABEL

- Tabel. 1.1 Metabolit Sekunder pada berbagai spesies *Echinoidea* beserta manfaatnya.....7
- Tabel. 4.1 Hasil Uji Aktivitas Antijamur ekstrak *D. setosum* dengan Variasi Konsentrasi.....25
- Tabel. 4.2 Hasil Uji Statistik Zona Hambat Ekstrak *D. Setosum* dengan *C. Albicans*.....26
- Tabel. 4.3 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri ekstrak *D. setosum* dengan Variasi Konsentrasi.....27
- Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Rerata Penyempitan luka pada mencit perhari (mm)..... 31

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Berbagai spesies <i>Echinoide</i> .....	5
Gambar 2.2 <i>Diadema setosum</i> .....	10
Gambar 2.3 Struktur Ovoidiol-A.....	11
Gambar 4.1 Hasil Pengendapan Ekstrak <i>Diadema Setosum</i> .....	20
Gambar 4.2 Hasil Kromatografi Lapis Tipis.....	21
Gambar 4.3 Spektra Hasil Pengujian FTIR <i>D. setosum</i> bagian Cangkang.....	22
Gambar 4.4 Spektra Hasil Pengujian FTIR <i>D. setosum</i> bagian Organ.....	23

©UKDW

## ABSTRAK

### Pemanfaatan Senyawa Ovothiol-A dari Ekstrak Eter *Diadema setosum* di Pantai Selatan Gunungkidul (Pantai Sundak dan Pantai Kukup) sebagai Antiinflamasi

YOLLANDA TIFFANY SUSABDA

Bulu babi atau landak laut (*Echinoidea*) merupakan hewan laut yang tergolong sebagai *Echinodermata*. *Echinodermata* memiliki peranan penting dalam fungsi ekologis sebagai jaring-jaring makanan. *Echinodermata* mengandung metabolit sekunder yang memiliki efek farmakologis seperti antibakterial, antitumor dan kanker, antioksidan, dan antiinflamasi. Salah satu metabolit sekunder dari *Echinoidea* adalah Ovothiol-A yang berpotensi sebagai antiinflamasi. Hasil uji KLT dan FTIR menunjukkan bahwa *Echinoidea* spesies *Diadema setosum* mengandung senyawa Ovothiol-A pada bagian organ maupun cangkang. Senyawa Ovothiol-A yang dihasilkan oleh *D. setosum* memiliki kemampuan antiinflamasi yang ditunjukkan oleh penyempitan luka pada mencit yang diberi perlakuan ekstrak *D. setosum* bagian cangkang konsentrasi 50% dan 100% serta bagian organ konsentrasi 100%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak *D. setosum* memiliki senyawa Ovothiol-A yang dapat berfungsi sebagai antiinflamasi. Ekstrak *D. setosum* bagian organ memiliki kemampuan antiinflamasi yang lebih baik.

**Kata kunci:** *Ovothiol A, Echinoidea, AntiInflamasi, Pantai Selatan Gunung Kidul, biota laut*

## ABSTRACT

*Echinoidea* is a sea organism that classified as *Echinodermata*. *Echinodermata* has an important role at ecology function. *Echinodermata* has a role in food web at sea. *Echinodermata* can produce any secondaries metabolites that have effect at health like antibacterial, antitumor, anticancer, antioxidant, and antiinflammation. One of the secondaries metabolites is Ovothiol-A that have effect as antiinflammation. This research showed that in *Echinoidea* species *D.setosum* contain Ovothiol-A compound. This statement based on TLC test and FTIR analysis. Ovothiol-A in *D. setosum* have an ability at antiinflammation effect. This statement prove by diameter of open wound at mice that given by *D.setosum* shell extract concentration 50% and 100% narrowing. Diameter of open wound at mice have narrowing for mice that given by *D. setosum* organ extract concentration 100%. So, it can be concluded that *D. setosum* have Ovothiol-A that can be antiinflammation. *D. setosum* organ extract has better antiinflammation effect compared *D. setosum* shell extract.

**Keyword:** Echinoidea, Ovothiol-A, Antiinflammation, *D.setosum*, Gunungkidul sea

## BABI

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Landak laut atau bulu babi merupakan salah satu biota laut yang tergolong dalam filum *Echinodermata*. Landak laut memiliki peranan penting dalam ekosistem laut yaitu sebagai omnivora, herbivora, karnivora, maupun sebagai pemakan detritus dalam jaring-jaring makanan. (Supono *et.al.*,2014). *Echinodermata* banyak terdapat di perairan tenang dan jernih. Keragaman *Echinodermata* tertinggi ditemukan di daerah terumbu karang dan pantai yang dangkal (Rompis, 2013). Menurut Aziz (1993) terdapat 84 jenis landak laut Di perairan Indonesiayang menunjukkan keberagaman landak laut di Indonesia cukup tinggi. Selain keragamannya yang tinggi,. Daerah Istimewa Yogyakarta sendiri juga memiliki banyak daerah pantai berkarang yang terletak di selatan Yogyakarta tepatnya di daerah Gunungkidul.

Kehidupan *Echinoidea* tidak terlepas dari predator. Hal ini menyebabkan *Echinoidea* akan mengembangkan sistem perlindungan diri seperti bentuk fisiologis berduri dan menghasilkan metabolit sekunder. Menurut Aprilia dkk (2012), *Echinoidea* menghasilkan metabolit sekunder seperti alkaloid, terpenoid,  $\beta$ -karoten, dan Ovothioliol A yang berpotensi sebagai senyawa anti-inflamasi.

Senyawa antiinflamasi merupakan suatu senyawa yang berfungsi untuk mencegah terjadinya peradangan pada luka. Senyawa antiinflamasi ini sangat penting dalam bidang farmasi karena banyak obat yang membutuhkan sisipan senyawa anti inflamasi didalamnya. Kandungan metabolit sekunder *Echinoidea* yang berpotensi sebagai senyawa antiinflamasi dapat digunakan menggantikan keberadaan senyawa antiinflamasi sintetis atau kimiawi pada obat dan memiliki banyak efek samping. Menurut

Widiyantoro *et al* (2012), obat antiinflamasi yang umum digunakan merupakan golongan steroid dan non steroid. Kedua golongan obat tersebut memiliki beragam efek samping untuk manusia mulai dari tukak peptik atau luka lambung akibat kenaikan asam lambung berlebih, penurunan imunitas hingga osteoporosis. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan senyawa antiinflamasi dari bahan alam seperti tumbuhan dan hewan dengan efek samping rendah. Salah satunya dengan mengeksplorasi senyawa aktif pada *Echinoidea* yang belum dieksplorasi. Berdasarkan hal tersebut dilakukan eksplorasi senyawa metabolit sekunder dari *Echinoidea* di Pantai Selatan Gunungkidul dan studi potensinya sebagai antiinflamasi.

© UKDW



## 1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Apakah ekstrak *Diadema setosum* dari bagian cangkang dan organ tubuh mengandung Ovoidiol-A ?
- 1.2.2 Apakah ekstrak *Echinoidea* dari cangkang dan organ berpotensi sebagai senyawa antiinflamasi?
- 1.2.3 Bagian tubuh *Echinoidea* manakah yang memberikan aktifitas antiinflamasi terbaik?

## 1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Mengetahui kandungan ovoidiol-A pada bagian cangkang dan organ tubuh dari *Diadema setosum*.
- 1.3.2 Mengetahui apakah kandungan Ovoidiol A yang diekstraksi dari kedua bagian *Diadema setosum* dapat berpotensi sebagai antiinflamasi.
- 1.3.3 Mengetahui bagian dari *Diadema setosum* manakah yang memiliki potensi lebih baik sebagai antiinflamasi

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ilmiah: Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait keberadaan senyawa Ovoidiol-A pada hewan *Echinoidea* yang memiliki potensi sebagai senyawa antiinflamasi.
2. Masyarakat: Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat khususnya masyarakat sekitar pantai bahwa organisme *Echinoidea* memiliki kandungan Ovoidiol-A yang berpotensi sebagai antiinflamasi sehingga masyarakat dapat memanfaatkan *Echinoidea* lebih baik.

3. Industri kesehatan: Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi kepada pelaku industri kesehatan terkait adanya potensi senyawa antiinflamasi dari bahan alam yaitu *Echinoidea*, sehingga dapat dimanfaatkan untuk memproduksi produk kesehatan menggunakan *Echinoidea*.

©UKDW

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, dapat disusun beberapa simpulan sebagai berikut:

- 5.1.1 Analisis KLT dan FTIR menunjukkan adanya senyawa yang diduga Ovoidiol-A ekstrak eter *D.setosum* bagian cangkang dan bagian organ.
- 5.1.2 Senyawa Ovoidiol-A dari ekstrak eter *D.setosum* memiliki kemampuan antiinflamasi dari hasil pengujian praklinis pada mencit. Ekstrak eter *D.setosum* juga memiliki kemampuan antijamur *C.albicans* dengan menghasilkan daya hambat lemah hingga sedang. Namun, tidak memiliki daya hambat terhadap bakteri *S.aureus*.
- 5.1.3 Bagian organ dalam *D.setosum* memiliki kemampuan antiinflamasi lebih baik. Hal ini ditunjukkan dari hasil uji praklinis dimana rata rata penyempitan luka mencit yang diberi ekstrak bagian organ lebih besar yaitu sebesar  $0,44 \pm 0,256$  mm/hari dibandingkan dengan yang diberi perlakuan ekstrak bagian cangkang dan mendekati kontrol positif yaitu  $0,4875 \pm 0,256$ .

#### 5.2 Saran

- 5.2.1 Dapat dilakukan pengujian lebih lanjut untuk mengetahui senyawa Ovoidiol-A lebih spesifik dan mengetahui konsentrasi ovoidiol-A dari ekstrak *D.setosum* dengan menggunakan metode yang lain seperti LC-MS.
- 5.2.2 Dapat dilakukan pengujian lebih lanjut untuk mengetahui efek antiinflamasi senyawa Ovoidiol A dengan pengujian lain seperti pengujian hispatologi.
- 5.2.3 Pengembangan ekstrak menjadi produk dapat dilakukan dengan riset lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aprilia, Ayu, H., Pringgenies, D., & Yudiati, E. 2012. Uji Toksisitas Ekstrak Kloroform Cangkang dan Duri Landak Laut (*Diadema setosum*) terhadap mortalitas nauplius *asrtemia* sp. *Journal of Marine Reasearch*, 1(1), 75-83.
- Aziz, A. 1993. Beberapa Catatan tentang Perikanan Bulu Babi. *Oseana*, 18 (2), 65-75.
- Brancaccio, M., & et al. 2018. Antifibrotic Effect of Marine Ovothiol in an In Vivo Model of Liver Fibrosis. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*.
- Castellano, I., & et al. 2018. Anti-Inflammatory Activity of Marine Ovothiol-A in an In Vitro Model of Endothelial Dysfunction Induced by Hyperglycemia. *Hindawi*.
- Dachriyanus. 2004. *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*. Padang: Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas.
- Devices, R. 2017. *TLC Amino Acids*. Retrieved from REACH Devices Made in USA: [http://www.reachdevices.com/TLC\\_aminoacids.html](http://www.reachdevices.com/TLC_aminoacids.html). diakses 13 November 2020
- Karadag, A., Ozcelik, B., & Saner, S. S. 2009. Review of Methods to determine antioxidant capacities. *Food Analytical Methods*, 2(1), 41-60.
- Karmilah, & Badia, E. 2019. Pengaruh Bentuk Sediaan Ekstrak Gonad Landak Laut (*Diadema Setosum*) Sebagai Penyembuh Luka Bakar pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Window Of Health*, 65.
- Kato, S., & Schroeter, S. C. 1985. Biology of the red Sea Urchin, *Strongyocentrotus granciscanus*, and its fishery. *California Marine Fisheries Review*.
- Kriste, B. 1998. *Histidine*. Retrieved from Freie Universitat Berlin: [http://kirste.userpage.fu-berlin.de/chemistry/bio/aminoacid/histidin\\_en.html](http://kirste.userpage.fu-berlin.de/chemistry/bio/aminoacid/histidin_en.html). diakses 13 November 2020
- Lembaga Oseanologi Nasional. 1973. *Bahan makanan dari Laut*. Jakarta.
- Marimutuhu, K., & et al. 2015. Antibacterial activity of Ovary Extract From Sea Urchin *Diadema Setosum*. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 1895-1899.
- National Center for Biotechnology Information. 2020. *Ovothiol A*. Retrieved from PubChem: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Ovothiol-A>. diakses 13 November 2020
- Neilsen, S. S. 2010. *Food Analysis is Fourth Edition*. London: Springer.

- Pelczar, M. J., & Chan, E. C. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Rahman, G. A., & Kassab, N. H. 2003. Neomycin sulfate: A new antifungal and antiadherent agent against *Candida albicans* cells on heat-cured acrylic resin denture base material. An in vitro study. *Al-Rafidain Dental Journal*, 139-142.
- Reimer, S. S., Duhe, R. J., Stockman, B. J., & Selman, B. R. 1990. L- 1-N-Methyl-4-mercaptocysteine Disulfide, a Potential Endogenous. *The Journal of Biological Chemistry*, 182-188.
- Rompis, e. a. 2013. Diversitas Echinodermata di Pantai Meras Kecamatan Bunaken Sulawesi Utara. *Bioslogos*, 3 (1), 26-31.
- Shamsudin, Hakim, L., Kumari, & Noraznawati. 2010. Anti-Bacterial Activity of Three Species Of Sea Urchin Extracts from Pulau Bidong, Terengganu. *Journal of Sustainability Science and Management*, 5 (1), 116-124.
- Shankarlal, S., Prabu, K., & Natarajan, E. 2011. Antimicrobial and Antioxidant Actyvity of Purple Sea Urchin Shell (*Salmacis virgulata* L. Agassiz and Desor 1846). *American-Eurasian Journal of Scientific Research*, 178-181.
- Supono, e. 2014. chinoderm Fauna of the Lembah Strait, North Sulawesi: Inventory and Distribution review. *Mar Res Indonesia*, 51-61.
- Surjowardojo, P., Susilorini, T. E., & Benarivo, V. (2016). Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Streptococcus agalactiae* Penyebab Mastitis pada Sapi Perah. *Jurnal Ternak Tropika*, 17 No.1, 11-21.
- Susanto, Sudrajat, D., & Ruga, R. 2012. Studi kandungan bahan aktif tumbuhan meranti merah (*Shorea leprosula* Miq) sebagai sumber senyawa antibakteri. *Mulawarman Scientific*, 11(2), 181-190.
- Turner, E., Hager, L., & Shapiro, B. 1988. Ovothiols replace glutathione peroxidase as a hydrogen peroxide scavenger in sea urchin eggs. *Science* 242, 939-941.