

## Potensi Bulu Babi Sebagai Bahan Nutraceutical

Abdul M Ukratalo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pattimura, Ambon, Indonesia.

---

### Article Information

---

#### Article history:

Received April 3, 2024

Received Mei 3, 2024

Approved Juni 20, 2024

---

#### Keywords:

Sea urchin, gonads, nutraceutical.

#### ABSTRACT

Sea urchins or Sea urchins are marine biota that have high economic value and can be used as food and medicine. Sea urchins contain bioactive compounds from the steroid, triterpenoid and saponin classes. The presence of bioactive compounds has caused sea urchins to have traditionally been used as a nutraceutical for diabetes mellitus, antimalarial, anticancer, antibiotic and also as an antibacterial. Indonesia is a country that is rich in various types of sea urchins and is an exporter of sea urchin gonads, but until now it does not have an industry that processes sea urchins into sea urchin extract as a nutraceutical ingredient. Meanwhile, research on sea urchin gonads or sea urchin shells is still limited to extracts. Considering the potentially potential resources of sea urchins in Indonesia, research into the pharmaceutical and health fields needs to be increased. The research is expected to support the pharmaceutical industry which processes sea urchins into nutraceutical ingredients.

#### ABSTRAK

Bulu babi atau Sea urchin merupakan biota laut yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan maupun obat-obatan. Bulu babi mengandung senyawa bioaktif dari golongan steroid, triterpenoid, dan saponin. Adanya kandungan senyawa bioaktif menyebabkan bulu babi secara tradisional telah dimanfaatkan sebagai bahan nutraceutical untuk diabetes melitus, antimalaria, anti kanker, antibiotik dan juga sebagai antibakteri. Indonesia sebagai negara yang kaya akan keanekaragaman jenis bulu babi dan pengeksport gonad bulu babi, namun sampai saat ini belum memiliki industri yang mengolah bulu babi menjadi ekstrak bulu babi sebagai bahan nutraceutical. Sementara penelitian gonad bulu babi atau cangkang bulu babi hanya masih terbatas pada ekstrak. Mengingat sumberdaya bulu babi yang cukup potensial di Indonesia, maka penelitian ke arah bidang farmasi dan kesehatan perlu ditingkatkan. Penelitian tersebut diharapkan untuk mendukung industri farmasi yang mengolah bulu babi menjadi bahan nutraceutical.

---

\*Corresponding author email: [abdulalmusaad@gmail.com](mailto:abdulalmusaad@gmail.com)

---

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara maritim yang paling luas di dunia dengan panjang garis pantainya yang mencapai sekitar 809.790 km dan luas lautnya yang berkisar 3,1 juta km<sup>2</sup> atau

sekitar 62% dari wilayah Indonesia (Ardiman, 2020). Hal ini menyebabkan Indonesia memiliki kekayaan dan keanekaragaman hayati laut terbesar di dunia dengan memiliki ekosistem pesisir seperti mangrove, perikanan, terumbu karang dan padang lamun (Guntur, 2020).

Menurut Zaki dan Hidayat (2017), kekayaan sumberdaya alam Indonesia khususnya kelautan dan perikanan dengan begitu banyaknya dan melimpah, maka sangat berpotensi untuk dimanfaatkan secara baik dan berkelanjutan (Indrawati et al., 2018), dengan tidak lupa juga memperhatikan adanya pembaruan kebudayaan terjadi dan juga daya dukung dari masyarakat pesisir itu sendiri (Suhelmi dan Purbani, 2013). Dengan besarnya luasan wilayah kelautan Indonesia maka terdapat berbagai sumberdaya kelautan yang dapat dimanfaatkan, misalnya bulu babi yang dapat digunakan sebagai kebutuhan farmakologi (Sjafaraenan dan Johannes 2016) dan sumber pangan dengan memanfaatkan gonadnya.

Bulu babi atau Sea urchin merupakan biota yang termasuk ke dalam kelompok echinodermata yang tersebar dari daerah pasang surut hingga ke laut dalam. Bulu babi adalah salah satu termasuk spesies keystone species bagi kelompok terumbu karang (Lapamudi, 2020). Bulu babi sendiri adalah hewan laut dari filum. hewan ini tidak memiliki tulang belakang atau invertebrata (Azwir et al., 2019), tubuh bercangkang, bentuk tubuh bulat (Olii dan Kadim, 2020) dan ditubuhnya juga terdapat duri-duri (Padang et al., 2019). Bulu babi memiliki kebiasaan pola hidup berkelompok atau bergerombol (beragregasi) dan jenis hewan ini seringkali terjebak di daerah terumbu yang rata pada saat surut (Lubis, 2017; Nane, 2019a). Bulu babi umumnya hewan nocturnal atau biasanya hewan yang aktif pada malam hari, sepanjang siang mereka akan bersembunyi di celah-celah karang pada saat malam hari mereka aktif akan keluar dengan tujuan untuk mencari makanan (Lubis, 2017).

Menurut Lapamudi (2020), bulu babi merupakan sumberdaya perikanan yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Gonad bulu babi terbagi atas jantan dan betina, bahkan pada bulu babi beraturan itu mempunyai lima gonad dan menggantung pada daerah aboral sepanjang bagian dalam inter ambulakral (Padang et al., 2019). Gonad bulu babi telah menjadi komoditi penting di negara-negara tertentu seperti Jepang, Kanada (British Columbia), USA, dan lain-lain (Nane, 2019b). Bulu babi memiliki sel telur yang berbentuk bola, terdiri dari inti sel, sitoplasma beserta kuning telur dan dikelilingi oleh membran vitelin. Gonad bulu babi teksturnya terasa lembut dan lezat serta mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi (Zakaria, 2013).

Gonad bulu babi adalah makanan bernilai gizi tinggi yang mengandung protein 15,43% hingga mencapai 25,67%. Kandungan lemak total telur *Echinometra* Sp. 6,2% dan *T. Gartilla* adalah 5,7%. Kadar asam lemak larut paling kecil dan paling tinggi yaitu asam palmitat (28,254%). Kadar kalsium paling tinggi terdapat pada gonad *Mespilia globulus* (8,69%); kadar seng paling tinggi pada gonad *Tripneustes gratilla* (3,0%) (Wiralis, 2017). Hadinoto (2017) menambahkan bahwa pada gonad bulu babi jenis *D. setosum* mengandung 18 jenis asam lemak tak jenuh, termasuk omega-3 dan omega-6 serta 15 jenis asam amino. Gonad bulu babi belum menjadi bahan makanan pendamping ASI (MP-ASI) karena faktor pengetahuan yang kurang memadai. Intervensi ini diarahkan untuk menguatkan konsumsi sebagai nilai tambah bahwa budaya makan gonad bulu babi pada anak balita merupakan sumber protein yang murah dan mudah didapatkan sebagai menu keluarga dan dapat mengatasi masalah kurang

gizi, gizi buruk dan dapat juga digunakan sebagai bahan makanan pendamping ASI (Wiralis, 2017).

Seiring dengan perkembangan teknologi, dengan penelitian-penelitian yang makin maju maka mulai ditemukannya kandungan khasiat dari bulu babi ini, yang dapat digunakan untuk suplemen atau bahan nutraceutical atau untuk kebutuhan farmakologi, seperti yang dikatakan pada penelitian Sjafaraenan dan Johannes (2016), bahwa bulu babi dapat dimanfaatkan sebagai obat-obatan dan bahan kimia bahkan untuk sel zigot pada bulu babi banyak digunakan sebagai penelitian zat anti kanker dikarenakan sel zigot bulu babi melakukan pembelahan yang sama seperti sel kanker serta memiliki sensitivitas selektif terhadap obat. Bulu babi juga dapat digunakan sebagai obat luka bakar (Karmila dan Badila, 2019), bulu babi juga memiliki potensi dalam antibiotik terbaru diperairan karena adanya senyawa bioaktif yang terdapat didalam tubuh bulu babi (Indrawati et al., 2018).

## METODE PENELITIAN

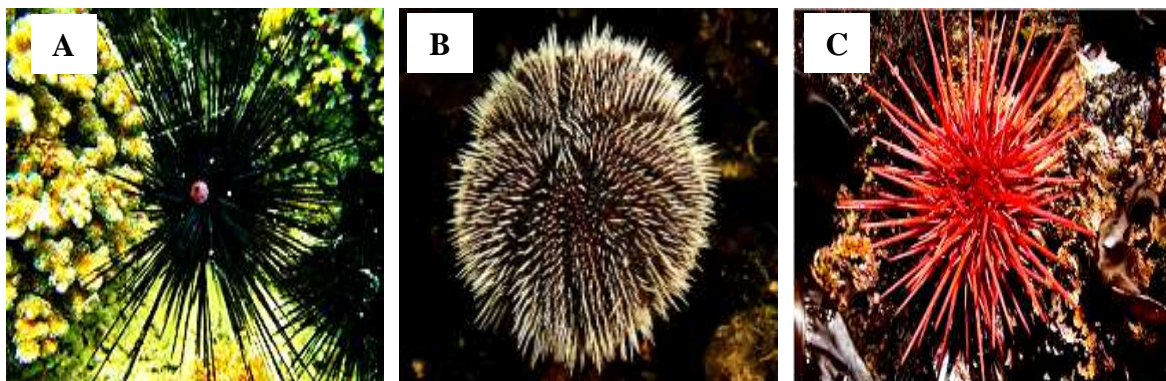
Metode pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif deskriptif. Penelitian kualitatif bersifat mendeskripsikan makna data atau fenomena yang dapat ditangkap oleh peneliti dengan menunjukkan dengan bukti-buktinya. Metode yang digunakan adalah *book reference* (referensi buku dan jurnal penelitian). Dengan metode ini, data yang ada diperoleh berasal dari sejumlah buku maupun informasi dari internet.

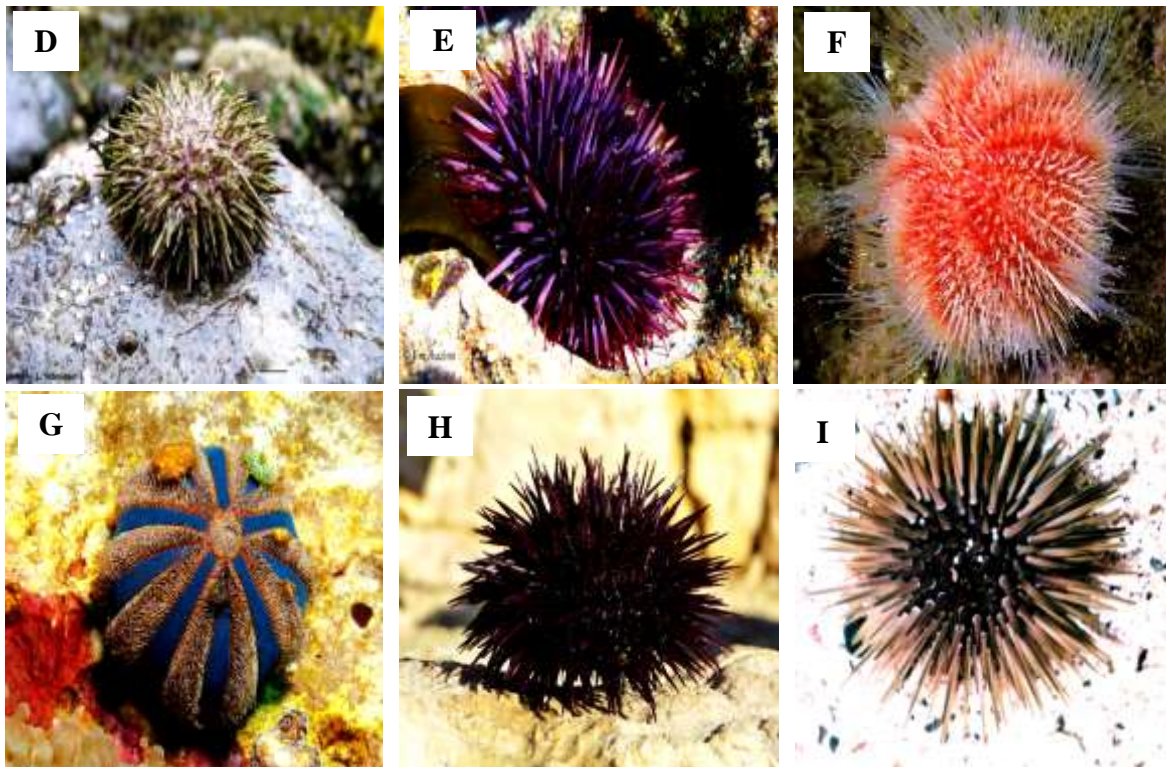
Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penulisan ini dengan mengumpulkan bahan pustaka, membaca, memilah data, mencatat, mengidentifikasi dan memantapkan kebenaran data untuk kemudian digunakan sebagai bahan analisis. Pengumpulan data dilakukan untuk menjaga kealiamahan data yang diperoleh. Teknik analisis data adalah proses mengatur urutan data dengan menggolngkannya ke dalam suatu pola, kategori dan satuan uraian dasar. Teknik analisis data yang digunakan dalam karya tulis ini antara lain dengan identifikasi, interpretasi, analisis dan pemberian kesimpulan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Jenis-Jenis Bulu Babi Di Alam dan Peranannya*

Di dunia terdapat kurang lebih 6000 jenis fauna Echinodermata dan diperkirakan 950 jenis diantaranya adalah bulu babi yang terbagi dalam 15 ordo, 46 famili dan 121 genus (Aziz, 1987). Di Indonesia, terdapat kurang lebih 84 jenis bulu babi yang berasal dari 31 famili dan 48 genus (Clark & Rowe 1971).





Gambar 1. Beberapa jenis bulu babi di Indonesia. (A) *Diadema setosum*, (B) *Tripneustes gratilla*, (C) *Strongylocentrotus franciscanus*, (D) *S. droebrachiensis*, (E) *S. purpuratus*, (F) *Echinus esculatus*, (G) *Mespilia globulus*, (H) *Paracentrotus lividus* dan (I) *Echinometra mathaei*,

Bulu babi berperan penting dalam menjaga kesetimbangan ekosistem habitatnya. Salah satu contohnya, yaitu peran bulu babi jenis *D. antillarum* bagi terumbu karang. Bila populasi jenis *D. antillarum* turun (*absence grazing*), maka karang akan ditumbuhi oleh alga yang dapat berakibat kematian pada karang dewasa dan tidak adanya tempat bagi larva karang (Sugiarto dan Supardi 1995). Kehadiran populasi bulu babi jenis *D. antillarum* penting bagi terumbu karang, karena menurut Sugiarto dan Supardi (1995), organisme bulu babi dapat bersifat sebagai penyeimbang. Kepadatan dari populasi *D. antillarum* akan menjaga kesetimbangan populasi dari alga yang hidup pada karang, sehingga akan menghindari adanya kompetisi penempatan ruang antara alga dan karang (Lawrence, 1975).

#### ***Bulu Babi Sebagai Komoditas Pangan***

Bulu babi memiliki gonad yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan. Gonad tersebut terdapat dalam cangkang bulu babi jantan dan betina dengan ukuran panjang dapat mencapai 2 inci dan lebar satu inci. Di dalam gonad tersebut terdapat sel-sel makanan. Bulu babi yang dapat dikonsumsi diantaranya adalah *Tripneustes gratilla*, *Strongylocentrotus franciscanus*, *S. droebrachiensis*, *S. purpuratus*, *Echinus esculatus*, *Mespilia globulus*, *Heliochidaris crassipina*, *H. tuberculata*, *H. erythogamma*, *Paracentrotus lividus*, *Diadema setosum*, *Echinometra mathaei*, *Echinothrix* sp, *Salmacis* sp (Lembaga Oseanologi Nasional, 1973; Aziz, 1993). Sebagai bahan pangan, gonad memiliki kandungan gizi yang baik. Gonad mengandung protein, lipid dan glikogen, juga kalsium, fosfor, vitamin A, B, B2, B12, asam nikotik, asam pantotenik, asam folik dan karotin.

### ***Kandungan Kimia Bulu Babi***

Metabolit yang dihasilkan oleh bulu babi dapat dimanfaatkan dalam bidang pengobatan yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai antibiotik tipe baru karena mengandung senyawa bioaktif (Abubakar *et al*, 2012). Hasil penelitian Sulistiyo *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa gonad bulu babi (*Diadema setosum*) mengandung senyawa antioksidan dari golongan karotenoid astaxanthin. Hasil penelitian Akerina *et al.*, (2015) juga menunjukkan bahwa ekstrak bulu babi mengandung senyawa bioaktif dari golongan steroid, triterpenoid, dan saponin.

Cangkang bulu babi memiliki kandungan senyawa aktif yang bersifat toksik. Kandungan dalam cangkang bulu babi telah diketahui sampai saat ini adalah polihidroksi dan apolasterosida A dan B (Angka & Suhartono, 2000). Diperkirakan racun yang ada dalam cangkang dan duri tersebut dapat juga digunakan sebagai bahan obat. Sebagai antimikroba, cangkang bulu babi memiliki kandungan senyawa bioaktif antara lain, serotoin, glikosida, steroid, bahan *cholinergic*, dan *brandykinin-like substances* (Dahl *et al.*, 2010).

### ***Bulu Babi Sebagai Bahan Nutraceutical***

Davidson dan Cameron (2003) melaporkan bahwa bulu babi juga berkaitan dengan kesehatan manusia. Sebagai contoh adalah reseptor guanilat siklase terikat pada membran yang berimplikasi pada penyakit manusia, disentri enterotoksin stabil panas, pertama diisolasi dari sperma bulu babi. Penemuan dalam bulu babi ini selanjutnya digunakan untuk mempelajari Kesehatan manusia. Masih banyak lagi studi yang relevan dengan penyakit manusia yang menggunakan bulu babi sebagai organisme model.

Angka dan Suhartono (2000), menyatakan bahwa terdapat efek penghambat pada fase mitosis perkembangan embrio bulu babi *Arbacia puctula* yang berimplikasi pada kemungkinannya sebagai senyawa anti kanker. Bulu babi juga mengandung asam lemak tak jenuh omega 3 yang berkhasiat untuk menurunkan kandungan kolesterol yang bersarang dalam tubuh manusia (Lembaga Oseanologi Nasional, 1973).

Hasil Penelitian Soliman (2016) menunjukkan bahwa ekstrak bulu babi (*Paracentrotus lividus*) mampu melindungi penderita diabetes akibat stres oksidatif dan kerusakan hati. Senyawa sulfoquinovosyl-monoacylglycerols (SQMG) pada bulu babi yang terdiri dari 14:1 dan 18:1 masing-masing secara signifikan efektif dalam menekan pertumbuhan tumor padat. SQMGs ini memiliki efek anti-tumor yang substansial di vivo, dan perlu dikembangkan sebagai kandidat obat untuk pengobatan anti-kanker (Sahara *et al.*, 2002).

Hasil penelitian Fong dan Wright (2013) menunjukkan bahwa bulu babi (*Strongylocentrotus purpuratus*) mengandung senyawa xanton yang ampuh dalam membunuh parasit malaria. Fong dan Wright juga menambahkan bahwa mekanisme kerja senyawa xanton pada bulu babi juga hampir mirip dengan klorokuin.

Selain itu, bulu babi juga mengandung senyawa antibakteri yang cukup potensial. Shamsudin *et al.* (2010) menyatakan bahwa ekstrak etanol bulu babi *D. savignyi* menunjukkan aktivitas antibakteri terbaik dibandingkan dengan pelarut metanol dan buffer fosfat yakni 12 mm terhadap bakteri *S. aureus*, sedangkan Uma dan Parvathavarthini (2010) menyatakan bahwa ekstrak n-heksan bulu babi *Temnopleurus alexandri* menunjukkan aktivitas antibakteri tertinggi pada bakteri *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan diameter zona hambat secara berurutan 16 mm dan 15 mm pada konsentrasi 5000 ppm.

Akerina *et al.*, (2018) juga melaporkan bahwa ekstrak gonad bulu babi tertinggi pada ekstrak etil asetat dengan diameter zona hambat 2,71 mm terhadap bakteri *S. aureus* dan 4,13 mm terhadap bakteri *E. coli*. Hasil penelitian Indrawati *et al.*, (2018) menunjukkan bahwa ekstrak gonad bulu babi (*Diadema setosum*) memiliki aktivitas antibakteri tertinggi pada konsentrasi 80% dengan zona hambat 8,5 mm terhadap bakteri *Escherichia coli* dan konsentrasi 80% dengan zona hambat 14 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Selain itu, Hadinoto *et al.*, (2016) juga melaporkan bahwa ekstrak cangkang dengan pelarut etil asetat lebih efektif menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *B. cereus* dibanding pelarut metanol dan kloroform.

## SIMPULAN

Melihat potensi pemanfaatannya yang cukup besar serta ketersediaan sumberdaya bulu babi dengan keanekaragaman jenis spesies yang tinggi di Indonesia, seharusnya di Indonesia terdapat industri farmasi untuk mengolah bulu babi menjadi makanan suplemen. Hal ini juga didukung dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan kesehatan sehingga prospek pasar ekstrak bulu babi yang sangat menjanjikan. Selain itu, penelitian terkait senyawa bioaktif pada berbagai jenis bulu babi yang ada di Indonesia perlu ditingkatkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar L, Wangi C, Uku J dan Ndirangu S. 2012. Antimicrobial Activity of Vari-ous Extracts of The Sea Urchin *Trip-neustes gratilla* (Echinoidea). *African Journal of Pharmacology and Therapeu-tics*, 1(1), 19- 23.
- Akerina FO, Nurhayati T dan Suwandy R. 2015. Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Antibakteri Dari Bulu Babi. *JPHPI*, 18(1):61-73.
- Angka, S. L. dan M. T. Suhartono. 2000. Bioteknologi Hasil Laut. Penerbit Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Ardiman. 2020. Karakteristik dan manfaat bulu babi *Diadema setosum* di perairan Indonesia. Artikel Review. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo.
- Aziz A. 1993. Beberapa Catatan tentang Perikanan Bulu Babi. Dalam *Oseana* Vol. 18 No. 2. Pusat Pengembangan Oseanologi; Indonesia Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta Hal: 65-75.
- Azwir A, Musriadi M dan Saputra S. 2019. Keragaman Jenis Echinodermata Berdasarkan Zona Litoral Di Pantai Pasir Putih Ujong Batee Kabupaten Aceh Besar Provinsi Aceh. *BIOEDUKASI*, 10(2), 149-156.
- Davidson, E. H. dan R. A. Cameron. 2003. Argument for Sequencing the Genome of the Sea Urchin *Strongylocentrotus purpuratus*
- Fong KY and Wright DW. 2013. Hemozoin and antimalarial drug discovery. *Future Med Chem.* 5(12): 1437–1450.
- Hadinoto S, Sukaryono ID dan Siahay Y. 2017. Kandungan Gizi Bulu Babi (*Diadema Setosum*) Dan Potensi Cangkangnya Sebagai Antibakteri. Lambung Mangkurat University Press. *JPB Kelautan dan Perikanan*, 12(1):71-78

- Indrawati I, Hidayat TR dan Rossianan N. 2018. Antibakteri dari Bulu Babi (*Diadema setosum*) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biodjati*, 3(2), 183-192.
- Lapamudi F. 2020. Penyebaran dan Manfaat Ekonomi Bulu Babi *Diadema Setosum* di Perairan Indonesia. Artikel Review. Jurusan Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia.
- Lembaga Oseanologi Nasional. 1973. Bahan Makanan dari Laut. Lembaga Oseanologi Nasional-LIPI. Jakarta. 113 hal
- Lubis SA, Purnama AA dan Yolanda R. 2017. Spesies Bulu Babi (Echinoidea) Di Perairan Pulau Panjang Kabupaten Bangka Tengah Provinsi Bangka Belitung. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FKIP Prodi Biologi*, 3(1).
- Nane L. 2019a. Studi Keberlanjutan Perikanan Landak Laut Berdasarkan Dimensi Biologi, Ekologi Dan Teknologi Di Sekitar Pulau Tolandono Dan Pulausawa Kawasan Konservasiwakatobi [Skripsi], Universitas Hasanuddin, Makassar
- Nane L. 2019b. Sea Urchin Sustainability Studies Based on Dimension Biology, Ecology and Technology at Around of Tolandono Island and Sawa Island at Wakatobi Conservation Area.
- Omar SBA, Duma D, Rahim SR, Parawansa BS dan Umar MT. 2020. Keanekaragaman Echinoidea di Kepulauan Tonyaman, Polewali Mandar Echinoidea diversity in Tonyaman Island, Polewali Mandar. Prosiding Simposium Nasional VII Kelautan dan Perikanan 2020. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 5 Juni 2020
- Padang A, Nurlina N, Tuasikal T dan Subiyanto R. 2019. Kandungan Gizi Bulu Babi (Echinoidea). *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 12(2), 220-227
- Sahara H, Hanashima S, Yamazaki T, Takahashi S, Sugawara F, Ohtani S, Ishikawa M, Mizushima Y, Ohta K, Shimozawa K, Gasa S, Jimbow K, Sakaguchi K, Sato N and Takahashi. 2002. Anti-tumor Effect of Chemically Synthesized Sulfolipids Based on Sea Urchin's Natural Sulfonoquinovosylmonoacylglycerols. *Jpn J Cancer Res*. 93(1): 85–92.
- Shamsuddin AA, Hakim MD, Kumari GM, Noraznawati. 2010. Antibacterial activity of three species of sea urchin extracts from Pulau Bidong, Terengganu. *Journal of Sustainability Science and Management* 5(1):116-124
- Sjafaraenan S dan Johannes E. 2017. Aktivitas Uji Antimitotik Senyawa Asam Heksadekanat Isolat Dari Hydroid *Aglaophenia Cupressina Lamoureux* Pada Cleavage Bulu Babi *Tripneustes gratilla* Linn. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 1(1).
- Soliman AM. 2016. Potential impact of *Paracentrotus lividus* extract on diabetic rat models induced by high fat diet/streptozotocin. *The Journal of Basic & Applied Zoology*
- Suhelmi IR dan Purbani D. 2013. Pengelolaan sumberdaya kelautan dan perikanan berbasis wilayah pengelolaan perikanan (WPP) dengan memanfaatkan WebGIS. *DEPIK Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 2(2).
- Sulistiyo J, Kapitan LAV, Tulandi SM dan Ulfa DM. 2019. Biomedisin Gonad Bulu Babi (*Diadema setosum*) Sebagai Bahan Baku Antioksidan. Laporan Akhir Penelitian Berbasis Kompetensi. Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta II. Jurusan D-iii Analisa Farmasi Dan Makanan
- Uma B dan Parvathavarthini R. 2010. Antibacterial effect of hexane extract of sea urchin, *Temnopleurus alexandri* (Bell, 1884). *International Journal of PharmTech Research* 2(3):1677-1680
- Wiralis W, Fathurrahman T, Harianim H dan Nugraheni WP. 2017. Edukasi Gizi Untuk Peningkatan Kualitas Menu Anak Balita Dengan Konsumsi Gonad Bulu Babi (Sea Urchins)

Sebagai Alternatif Sumber Protein Pada Keluarga Etnik Bajo Soropia. *Gizi Indonesia*, 40(2), 69-78.

Zakaria IJ. 2013. Komunitas Bulu Babi (Echonoidea) di Pulau Cingkuak, Pulau Sikuai dan Pulau Setan Sumatera Barat. *Prosiding SEMIRATA 2013*, 1(1).

Zaki TM dan Hidayat N. 2017. Analisis Sumberdaya Dan Strategi Pengembangan Sektor Kelautan Dan Perikanan Kabupaten Deli Serdang. *Publikauma: Jurnal Administrasi Publik Universitas Medan Area*, 5(2), 25-33