

**SEBARAN BULU BABI (ECHINOIDEA) DI INDONESIA
MENGUNAKAN APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (GIS)
SKRIPSI**

diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat memperoleh gelar Sarjana Sains
Program Studi Biologi



oleh

Widia Prihastuti

NIM 1707867

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2021**

Widia Prihastuti, 2021

*SEBARAN BULU BABI (ECHINOIDEA) DI INDONESIA MENGGUNAKAN APLIKASI SISTEM INFORMASI
GEOGRAFIS (GIS)*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**SEBARAN BULU BABI (ECHINOIDEA) DI INDONESIA
MENGUNAKAN APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (GIS)
SKRIPSI**

oleh
Widia Prihastuti
1707867

Skripsi diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Sains pada Program Studi Biologi, Departemen Pendidikan Biologi,
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

©Widia Prihastuti 2017
Universitas Pendidikan Indonesia
2021

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis

HALAMAN PENGESAHAN**PETA SEBARAN BULU BABI (ECHINOIDEA) DI INDONESIA
MENGUNAKAN APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (GIS)****WIDIA PRIHASTUTI****NIM 1707867**

Disetujui dan disahkan oleh:


Pembimbing I,**Hj. Tina Safaria Nilawati, M.Si.****NIP. 197303172001122002****Pembimbing II,****Dr. Wahyu Surakusumah, S.Si., M.T.****NIP. 197212031999031001****Mengetahui,****Ketua Program Studi Biologi,****Dr. Hj. Diah Kusumawaty, M.Si.****NIP. 197008112001122001**

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**Sebaran Bulu Babi (Echinoidea) di Indonesia Menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (GIS)**” ini beserta seluruh isinya merupakan karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 2021

Pembuat Pernyataan



Widia Prihastuti

NIM. 1707867

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas segala rahmat yang dilimpahkan-Nya sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Sebaran Bulu Babi (Echinoidea) di Indonesia Menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (GIS)” ini dengan baik. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar sarjana sains pada Program Studi Biologi Universitas Pendidikan Indonesia. Penyusunan skripsi ini melibatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak berikut:

1. Dosen pembimbing I, yaitu Ibu Hj. Tina Safaria Nilawati, M.Si., yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis;
2. Dosen pembimbing II, yaitu Bapak Dr. Wahyu Surakusumah, S.Si., M.T., yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis;
3. Ketua Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, yaitu Bapak Dr. Bambang Supriatno, M.Si.;
4. Ketua Program Studi Biologi FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, yaitu Ibu Dr. Hj. Diah Kusumawaty S.Si., M.Si.;
5. Dosen pembimbing akademik, yaitu Bapak Prof. Topik Hidayat, M.Si, Ph.D. beserta Bapak Didik
6. Seluruh dosen dan staff Departemen Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia yang telah membantu dan berbagi ilmu pengetahuannya selama perkuliahan;
7. Kedua orang tua penulis, yaitu bapak Eutik Sukmana dan Ibu Atikah, atas semua dukungan, perhatian, dan doa yang selalu diberikan kepada penulis;
8. Kakak penulis, yaitu Rita Yuliana, atas dukungan dan arahnya selama penulisan;
9. Teman penulis Purnama Wati dan R. Afradina Hasna Choirunnisa atas semua dukungan dan bantuannya kepada penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini;
10. Teman bimbingan penulis Ramadhan Dhiya Ulhaq, yang sudah berjuang bersama sehingga saya mampu menyelesaikan tugas akhir ini;

11. Teman seperjuangan Biologi C 2017, atas semua ilmu, semangat, dukungan, kenangan, dan kebersamaan selama kuliah;
12. Teman-teman Angkatan 2017 Departemen Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia, terima kasih atas kerja samanya selama perkuliahan;
13. Seluruh pihak lain yang turut membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, karena terbatasnya kemampuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, segala kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi “Sebaran Bulu Babi (Echinoidea) di Indonesia Menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (GIS)” ini dapat memberikan informasi bagi semua pihak yang membutuhkan.

Bandung, Juni 2021

Penulis



Widia Prihastuti

NIM. 1707867

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas segala rahmat yang dilimpahkan-Nya sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Sebaran Bulu Babi (Echinoidea) di Indonesia Menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (GIS)” ini dengan baik. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar sarjana sains pada Program Studi Biologi Universitas Pendidikan Indonesia.

Skripsi ini berisikan penelitian mengenai sebaran bulu babi (echinoidea) yang terdapat di wilayah Indonesia dengan menggunakan aplikasi sistem informasi geografis. Bulu babi memiliki peran secara ekologis maupun ekonomis. Data mengenai sebaran bulu babi sangat penting dalam memonitor keberadaan bulu babi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, karena terbatasnya kemampuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, segala kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi “Sebaran Bulu Babi (Echinoidea) di Indonesia Menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografis” ini dapat memberikan informasi bagi semua pihak yang membutuhkan.

Bandung, Juni 2021

Penulis



Widia Prihastuti

NIM. 1707867

SEBARAN BULU BABI (ECHINOIDEA) DI INDONESIA MENGUNAKAN APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (GIS)

ABSTRAK

Indonesia memiliki banyak potensi sumber daya dalam bidang maritim. Salah satunya yakni fauna dari filum Echinodermata. Bulu babi (Echinoidea) merupakan anggota filum Echinodermata dengan sebaran yang luas dan ditemukan pada zona intertidal hingga laut dalam. Bulu babi memiliki peran penting dalam ekosistem terumbu karang serta memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Sumber daya bulu babi yang ada perlu dimanfaatkan dan dikelola dengan baik. Informasi mengenai sebaran bulu babi dibutuhkan dalam kegiatan pemanfaatan dan pengelolaan sumber daya bulu babi. Untuk memberikan informasi mengenai sebaran sumber daya bulu babi, maka diperlukan peta sebaran sumber daya tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran bulu babi yang ada di perairan Indonesia menggunakan sistem informasi geografis (SIG). Metode yang digunakan merupakan metode deskriptif dengan memberikan gambaran mengenai sebaran bulu babi di Indonesia berdasarkan data sekunder yang ditampilkan dalam bentuk peta. Hasil penelitian didapatkan bahwa terdapat 36 jenis bulu babi yang terdiri dari 8 ordo, 11 famili, 22 genus, dan 36 spesies. Famili Diadematidae merupakan famili yang paling banyak ditemukan di perairan Indonesia. Bulu babi dari famili ini ditemukan pada 63 titik dari 69 titik yang terdata. Wilayah dengan keanekaragaman bulu babi tertinggi yakni Pantai Likupang di Kabupaten Minahasa Utara dan Pantai Merta Segara di Kota Denpasar yang memiliki 9 spesies. Sebaran bulu babi dipengaruhi oleh jenis substrat, suhu, pH, dan salinitas. Beberapa strategi pengelolaan bulu babi yang dapat dilakukan diantaranya yaitu: membangun tempat produksi pembesaran bulu babi, *monitoring* spesies, habitat dan status populasi secara berkala, keramba jaring apung, serta pemberlakuan pembatasan dalam penangkapan.

Kata kunci: Sebaran, Bulu babi, Echinodermata, Sistem informasi geografis,

DISTRIBUTION OF SEA URCHIN (ECHINOIDEA) IN INDONESIA USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM APPLICATION (GIS)

ABSTRACT

Indonesia has a lot of potential resources in the maritime sector. One of them is the fauna of the phylum Echinoderms. Sea urchins (Echinoidea) are members of the phylum Echinoderms with a wide distribution and are found in the intertidal zone to the deep sea. Sea urchins have an important role in coral reef ecosystems and have high economic value. Sea urchin resources need to be utilized and managed properly. Information on the distribution of sea urchins is needed in the utilization and management of sea urchin resources. To provide information about the distribution of sea urchin resources, a map of the distribution of these resources is needed. This study aims to determine the distribution of sea urchins in Indonesian waters using a geographic information system (GIS). The method used is a descriptive method by providing an overview of the distribution of sea urchins in Indonesia based on secondary data displayed in the form of a map. The results showed that there were 36 types of sea urchins consisting of 8 orders, 11 families, 22 genera, and 36 species. The Diadematidae family is the most commonly found in Indonesian waters. Sea urchins from this family were found at 63 points out of 69 points recorded. The areas with the highest diversity of sea urchins are Likupang Beach in North Minahasa Regency and Merta Segara Beach in Denpasar City which has 9 species. The distribution of sea urchins is influenced by the type of substrate, temperature, pH, and salinity. Several sea urchin management strategies that can be implemented include: building sea urchin hatchery, monitoring species, habitat, and status periodically, floating net cages, and enforcing limitation in sea urchin harvesting.

Key word: Distribution, Sea urchin, Echinodermata, Geographic information system

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	3
HALAMAN PERNYATAAN.....	4
UCAPAN TERIMA KASIH	5
KATA PENGANTAR.....	7
ABSTRAK	8
ABSTRACT.....	9
DAFTAR ISI.....	10
DAFTAR TABEL	12
DAFTAR GAMBAR.....	13
BAB I PENDAHULUAN.....	15
1.1. Latar Belakang	15
1.2. Rumusan Masalah	17
1.3. Pertanyaan Penelitian	17
1.4. Tujuan Penelitian.....	18
1.5. Manfaat Penelitian.....	18
1.6. Batasan Masalah.....	18
1.7. Struktur Organisasi Skripsi	18
BAB II TINJAUAN TEORITIS MENGENAI SEBARAN BULU BABI.....	20
2.1. Bulu babi (Echinoidea).....	20
2.1.1. Morfologi Bulu Babi.....	20
2.1.2. Reproduksi Bulu Babi.....	22
2.2. Klasifikasi bulu babi.....	23
2.3. Habitat dan Cara Hidup Bulu Babi	29
2.4. Manfaat Bulu Babi	30
2.4.1. Manfaat Bulu Babi dari Aspek Ekologis dan Lingkungan	30
2.4.2. Manfaat bulu babi dari aspek ekonomis	30
2.5. Ekspor dan impor bulu babi di Indonesia.....	32
2.6. Sistem informasi geografis.....	34
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1. Jenis Penelitian	36

3.2.	Desain Penelitian.....	36
3.3.	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	37
3.4.	Alat dan Bahan Penelitian.....	37
3.5.	Prosedur Penelitian.....	38
3.6.	Alur Penelitian.....	40
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN		41
4.1.	Sebaran Bulu Babi di Indonesia.....	41
4.2.	Faktor yang Berpengaruh Terhadap Keanekaragaman Bulu Babi di Indonesia	57
4.3.	Potensi Ekologi dan Ekonomi Bulu Babi di Indonesia.....	64
4.4.	Implementasi Sistem Informasi Geografis dalam Memetakan Sebaran Bulu Babi.....	65
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI.....		87
5.1.	Simpulan.....	87
5.2.	Implikasi.....	87
5.3.	Rekomendasi	88
DAFTAR PUSTAKA		89

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hasil Analisis Gizi Bulu Babi.....	32
Tabel 4. 1 Klasifikasi dan Jenis Bulu Babi yang Ditemukan di Perairan Indonesia Berdasarkan Literatur.....	46
Tabel 4. 2 Kondisi Abiotik pada Lokasi Ditemukannya Bulu Babi	60
Tabel 4.3 Kandungan Gizi Bulu Babi.....	65
Tabel 4.4 Tampilan Susunan Data Pada Excel untuk Pemasukan Koordinat Ke Dalam ArcGIS	66
Tabel 4.5 Tampilan Data Atribut yang Dimasukan pada Perangkat Lunak ArcGIS	71
Tabel 4. 6 Strategi Pengelolaan Sumber Daya Bulu Babi Pada Wilayah Perairan Indonesia.....	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Bagian Vertikal Bulu Babi	20
Gambar 2.2 Struktur Morfologi Rangka Bulu Babi (Echinoid)	21
Gambar 2.3 Bagian Duri dan Kaki Tabung Bulu Babi	22
Gambar 2. 4 Spesies <i>Eucidaris thouarsii</i>	23
Gambar 2. 5 Spesies <i>Caenopedina annulata</i>	24
Gambar 2.6 Spesies <i>Diadema setosum</i>	24
Gambar 2.7 Spesies <i>Arbacia lixula</i>	25
Gambar 2.8 Spesies <i>Toxopneustes pileolus</i>	26
Gambar 2.9 Spesies <i>Glyptocidaris crenularis</i>	26
Gambar 2.10 Spesies <i>Echinometra mathaei</i>	27
Gambar 2.11 Spesies <i>Clypeaster japonicus</i>	27
Gambar 2.12 Spesies <i>Holaster nodulosus</i>	28
Gambar 2.13 Spesies <i>Echinocardium cordatum</i>	28
Gambar 2.14 Spesies <i>Echinolampas crassa</i>	29
Gambar 2. 15 Pemanfaatan Gonad Bulu Babi Sebagai Bahan Makanan	31
Gambar 2. 16 Negara Tujuan Ekspor Bulu Babi Indonesia Tahun 2019	33
Gambar 4. 1 Peta Sebaran Bulu Babi di Indonesia	41
Gambar 4. 2 <i>Diadema setosum</i>	46
Gambar 4. 3 <i>Diadema antillarum</i>	46
Gambar 4. 4 <i>Diadema savignyi</i>	46
Gambar 4. 5 <i>Diadema palmeri</i>	47
Gambar 4. 6 <i>Echinothrix calamaris</i>	47
Gambar 4. 7 <i>Echinothrix diadema</i>	47
Gambar 4. 8 <i>Astropygia radiata</i>	48
Gambar 4. 9 <i>Centrostephanus rogersii</i>	48
Gambar 4. 10 <i>Echinometra mathaei</i>	48
Gambar 4. 11 <i>Echinometra oblonga</i>	49
Gambar 4. 12 <i>Echinometra viridis</i>	49
Gambar 4. 13 <i>Heterocentrotus trigonarius</i>	49
Gambar 4. 14 <i>Heterocentrotus mammillatus</i>	50
Gambar 4. 15 <i>Colobocentrotus atratus</i>	50
Gambar 4. 16 <i>Anthocidaris crassispina</i>	50
Gambar 4. 17 <i>Strongylocentrotus purpuratus</i>	51
Gambar 4. 18 <i>Tripneustes ventricosus</i>	51
Gambar 4. 19 <i>Tripneustes gratilla</i>	51
Gambar 4. 20 <i>Toxopneustes pileolus</i>	52
Gambar 4. 21 <i>Pseudoboletia maculata</i>	52
Gambar 4. 22 <i>Lytechinus variegatus</i>	52
Gambar 4. 23 <i>Mespilia globulus</i>	53
Gambar 4. 24 <i>Temnopleurus toreumaticus</i>	53
Gambar 4. 25 <i>Salmacis belli</i>	53
Gambar 4. 26 <i>Salmacis sphaeroides</i>	54

Widia Prihastuti, 2021

SEBARAN BULU BABI (ECHINOIDEA) DI INDONESIA MENGGUNAKAN APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (GIS)

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 4. 27 <i>Salmacis bicolor</i>	54
Gambar 4. 28 <i>Arbacia lixula</i>	54
Gambar 4. 29 <i>Stomopneustes variolaris</i>	55
Gambar 4. 30 <i>Echinocardium sp.</i>	55
Gambar 4. 31 <i>Brissus latecarinatus</i>	55
Gambar 4. 32 <i>Maretia planulata</i>	56
Gambar 4. 33 <i>Prionocidaris verticillata</i>	56
Gambar 4. 34 Tampilan Hasil Digitasi Titik Koordinat Bulu Babi dan Peta Administrasi Batas Wilayah Provinsi Indonesia.....	69
Gambar 4. 35 Pembuatan Peta Titik Pada Aplikasi ArcGIS.....	70
Gambar 4. 36 Peta Hasil Pembuatan Layout	81
Gambar 4. 37 Tampilan Web map Sebaran Bulu Babi di Indonesia	82

DAFTAR PUSTAKA

- Aimatuzzahro, Sufadjari, A. & Nurchayati, N. (2020). Keragaman bulu babi (echinoidea) di perairan pantai pulau merah pesanggaran banyuwangi. *Biosense*, 3(2).
- Akmal, S. G., Fachrudin, A., & Agus, S. B. (2017). Sebaran Spasial Kelimpahan Sumberdaya Ikan di Perairan Selat Sunda. *Jurnal Pengelolaan Ikan Tropis*, 1(1).
- Alfarizi, A. (2017). *Struktur Populasi Anggota Kelas Bulu Babi (Echinoidea) di Zona Intertidal Pantai Batu Lawing Taman Nasional Alas Purwo*. (skripsi). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.
- Almatsier, Sunita. (2004). Prinsip dasar ilmu gizi. Jakarta: Gramedia.
- Alwi, D., Muhammad, S. H. & Tae, I. (2020). Karakteristik Morfologi dan Indeks Ekologi Bulu Babi (Echinoidea) di Perairan Desa Wawama Kabupaten Kepulauan Morotai. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 4(1).
- Andilala, N., dkk. (2020). “The Diversity of Echinoderm in Sarangan beach, Gunung Kidul, Yogyakarta”. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 404*. IOP Publishing.
- Anwar, C., Muzahar & Karlina, I. (2015). Bioekologi bulu babi (echinoidea) di perairan laut teluk dalam desa malang rapat kecamatan gunung kijang kabupaten bintan. Fakultas Ilmu kelautan dan perikanan, universitas raja ali haji.
- Aquarium of the Pacific. (2009). *Marine Ecosystem and Fisheries*. California: Aquarium of the Pacific.
- Arhas, F. R., Mahdi, N. & Kamal, S. (2015). “Struktur Komunitas dan Karakteristik Bulu Babi (Echinoidea) di Zona Sublittoral Perairan Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang”. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*.
- Arief, D. (1984). Pengukuran Salinitas Air Laut dan Peranannya dalam Ilmu Kelautan. *Oseana*, 9(1), 3-10.
- Arifah, D., Santoso, H. & Noor, R. (2017). Indeks Keanekaragaman Echinodermata di Pantai Tanjung Setia Kabupaten Pesisir Barat Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro*, 8(2).
- Arthaz, C. P., Suryanti & Ruswahyuni. (2015). Hubungan Kelimpahan Bulu Babi (*Sea Urchin*) dengan Bahan Organik Substrat Dasar Perairan di Pantai Krakal, Yogyakarta. *Diponegoro Journal of Maquares*, 4(3), 148-155.

- Atlas of Living Australia. (Tanpa tahun). *Echinotrix diadema*. [online]. Diakses dari: <https://bie.ala.org.au/species/urn:lsid:biodiversity.org.au:afd.taxon:4b34d9ce-20b1-440d-b35e-32181fd73d10>.
- Australian Museum. (18 Desember 2020). Spiny Sea Urchin. [online]. Diakses dari: <https://australian.museum/learn/animals/sea-stars/spiny-sea-urchin/>.
- Aziz, A. (1987). Makanan dan cara makan berbagai jenis bulu babi. *Oseana*, 12(4), 91-100.
- Aziz, A. (1988). Pengaruh Tekanan Panas Terhadap Fauna Ekhinodermata. *Oseana*, 13(3), 125-132.
- Aziz, A. (1993). Beberapa catatan tentang perikanan bulu babi. *Oseana*, 18(2), 65-75.
- Aziz, A. (1994). Tingkah Laku Bulu Babi di Padang Lamun. *Oseana*, 19(4), 35-43.
- Banks, E. R. (2014). *Sea Urchins : Habitat, Embryonic Development and Importance in the Environment* (E. R. Banks (ed.)). Nova Science Publisher.
- Baruadi, A. S. R. & Nane, L. (2020). Edukasi Pemanfaatan Bulu Babi (*Sea Urchin*) Melalui Budi Daya Keramba Jaring Apung. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 169-174.
- Bijukumar, A. & Nair, A. S. (2014). Marine Biodiversity Informatics For Kerala. [online]. Diakses dari: <http://www.keralamarinelife.in/view.aspx?searchid=1296>.
- Bolstad, Paul. (2016). GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information System. Minnesota: Eider Press.
- Budiman, C. C., dkk. (2014). Keanekaragaman Echinodermata di Pantai Basaan Satu Kecamatan Ratatotok Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA Unsrat* 3(2), 97-101.
- Burhanuddin, A. (2012). *Kajian Biologi Reproduksi Bulu Babi (Diadema setosum) pada Habitat yang Berbeda di Perairan Teluk Kayeli, Kecamatan Namlea, Kabupaten Buru, Maluku*. (Tesis). Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.
- Byrne, M., dkk. (2009). "Temperature, But Not pH, Compromise Sea Urchin Fertilization and Early Development Under Near-Future Climate Change Scenario". *Prosiding of the Royal Society*.
- Casal, G., dkk. (2020). Spatial Structure And Abundance of The Sea Urchin *Paracentrotus Lividus* in Subtidal Fishing Grounds of The Galician Coast (NW-Spain)/ *Estuarin, Coastal and Shelf Science*, 239.
- Capela, J. J. (2008). *Import/Eksport for Dummies*. Canada: Wiley Publishing

- Cassiduloida. (2021). Dalam A Dictionary of Zoology. Diakses tanggal 1 Juli 2021 dari Encyclopedia.com: <https://www.encyclopedia.com/science/dictionaries-thesauruses-pictures-and-press-releases/cassiduloida>
- Clark, A. M.; Rowe, F. W. E. (1971). Monograph of shallow-water indo-west Pacific Echinoderms. London: *Trustees of the British Museum (Natural History)*.
- Cowles, Dave. (2005). *Strongylocentrotus purpuratus*. [online]. Diakses dari: https://inverts.wallawalla.edu/Echinodermata/Class%20Echinoidea/Echinoidea/Strongylocentrotidae/Strongylocentrotus_purpuratus.html.
- Demers, M. N. (2009). *GIS for dummies*. Canada: Wiley Publishing.
- Dibaba, S. D. (2019). Sustainability in the Use of Natural Resources: Who's Benefit in Question?. *International Journal of Multidisciplinary Trends*, 1(1), 22-29.
- Ducarme, F. (Tanpa tahun). Diadematae. [online]. Diakses dari: <https://bie.ala.org.au/species/urn:lsid:biodiversity.org.au:afd.taxon:de00530d-3acb-4e6a-b138-ab246eb09e99>
- Ducarme, F. (2020). Two-toned salmacis urchin. [online]. Diakses dari: <http://www.wildsingapore.com/wildfacts/echinodermata/echinoidea/urchin/bicolor.htm>.
- Ducarme, F. (2020). White salmacis urchin. [online]. Diakses dari: <http://www.wildsingapore.com/wildfacts/echinodermata/echinoidea/urchin/sphaeroides.htm>.
- Dworjanyn, S. A. & Byrne, M. (2018). "Impacts of ocean acidification on sea urchin growth across the juvenile to mature adult life-stage transition is mitigated by warming". *Prosiding of the Royal Society*.
- Effendi, F.S., Izzah, A. & Sudarmaji. (2016). Sistem Informasi Geografis untuk Pendataan Sebaran Satwa Langka di Indonesia. *Teknologi*, 6(1), 55-60.
- Elmasry, dkk. (2014). Preliminary studies on habitat and diversity of some sea urchin species (Echinodermata: Echinoidea) on the southern Levantine basine of Egypt. *Egyptian Journal of Aquatic Research* 39, 303-311
- Elmqvist, K. (2011). *Diadema savignyi*. [online]. Diakses dari: https://animaldiversity.org/accounts/Diadema_savignyi/
- Fell, H. B. (2019). Pedinoida AccessScience. [online]. Diakses dari <https://doi.org/10.1036/1097-8542.494200>

- Firmandana, T. C., Suryanti & Ruswahyuni. (2014). Kelimpahan Bulu Babi (Sea Urchin) pada Ekosistem Karang dan Lamun di Perairan Pantai Sundak, Yogyakarta. *Diponegoro Journal of Maquares*, 3(4), 41-50.
- Hapsari, G. I. & Chaidir, R. (2016). Pengukuran Konduktivitas Cairan Berbasis Mikrokontroler AT89C2051. *TELKA*, 2(2), 70-81.
- Hartati, R. dkk. (2018). Jenis-Jenis Bintangag Laut dan Bulu Babi (Asteroidea, Echinoidea: Echinodermata) di Perairan Pulau Cilik, Kepulauan Karimunjawa. *Jurnal Kelautan Tropis*, 21(1), 41-48.
- Holectypoida. (Tanpa tahun). Dalam *Oxford Reference*. [online]. Diakses pada 1 Juli 2021, dari <https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110803095941836>
- Huda, M. A. I., Sudarmadji & Fajariyah, S. (2017). Keanekaragaman Jenis Echinoidea di Zona Intertidal Pantai Jeding Taman Nasional Baluran. *Berkala sainstek*, 5(2), 61-65.
- Huisman, O., & De, R. A. (2009). *Principle of Geographic Information Systems* (forth). The Internatioanl Institute for Geo-Information Science and Earth Observation.
- Ibrahim, I., Devira, C. N. & Purnawan, S. (2017). “Struktur Komunitas Echinoidea (Bulu Babi) di Perairan Pesisir Pantai Teluk Nibung Kecamatan Pulau Banyak Kabupaten Aceh Singkil”. *Prosiding seminar nasional biotik (hlm. 193-198)*.
- Ilmi, F. & Sulistiyawati. (2021). Morphology and Anatomy of Species *Heterocentrotus Trigonarius* and *Tripneustes Ventricosus* (Echinodermata: Echinoidea) in Nguyahan Beach Gunungkidul. *Proc. Internat. Conf. sci. engin*, 4, 129-132.
- Irianto, A., Jahidin & Sudarajat, H. W. (2016). Kelimpahan Bulu Babi (Echinoidea) di Intertidal Perairan Pulau Liwutongkidi Kecamatan Siompu Kabupaten Buton Selatan. *Jurnal AMPIBI*, 1(2), 27-30.
- James, P., dkk. 2016. *Sea Urchin Fisheries, Management and Policy Review*. Norway: Nofima.
- James, P., & Siikavuopio, S. (2012). A Guide to the Sea Urchin Reproductive Cycle and Staging Sea Urchin Gonad Samples. *Norwegian Institute of Food, Fishery and Aquaculture*, 20.

- Juliawan, Dewiyanti, I., & Nurfadillah. (2017). Kelimpahan dan Pola Sebaran Bulu Babi (Echinodea) di Perairan Pulau Klah Kota Sabang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 2(4), 541–546.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. [online]. Diakses dari: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/impor>
- Kasim, M. (2009). Grazing Activity of the Sea Urchin *Tripneustes gratilla* in Tropical Seagrass Beds of Buton Island, Southeast Sulawesi, Indonesia. *Journal of Coastal Development*, 13(1), 19-27.
- Kaupp, U. B., Hildebrand, E., & Weyand, I. (2006). Sperm Chemotaxis in Marine Invertebrates-Molecules and Mechanisms. *Journal Cellular Physiology*, 208, 487–494. <https://doi.org/10.1002/JCP>
- Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (30 Desember 2020). Taman Nasional di Indonesia. [online]. Diakses dari <http://p3ejawa.menlhk.go.id/article37-taman-nasional-di-indonesia.html>.
- Kennedy, M. (2013). *Introducing Geographic Information System with ArcGIS Third Edition*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Kluijver, M. J. & Ingalsuo, S. S. (Tanpa tahun). Family Strongylocentrotidae. [online]. Diakses dari: http://species-identification.org/species.php?species_group=echinodermata&id=22&menuentry=groepen.
- Kreuzberg, Ronny. (2021). Black Sea Urchin-*Arbacia lixula*. [online]. Diakses dari: <https://www.diving-canary-islands.com/en/black-sea-urchin-arbacia-lixula/>.
- Krister, K. M. (2014). Fire Urchin *Astropyga radiata*. [online]. Diakses dari: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fire_Urchin_Astropyga_Radiata_\(227476877\).jpeg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fire_Urchin_Astropyga_Radiata_(227476877).jpeg)
- Kroh, A. (2013). *Echinocardium cordatum*. [online]. Diakses dari: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=124392>.
- Kroh, A. (2011). *Prionocidaris verticillata*. [online]. Diakses dari: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=214643>.
- Lalombombuida, S., Langoy, M. & Katili, D. Y. (2019). Keanekaragaman Echinodermata di pantai paranti desa tabang, kecamatan rianis kabupaten kepulauan talaud provinsi Sulawesi. *Jurnal perikanan tropis*, 10(2).

- Laning, T. H., Yusup, D. S. & Wiryanto, J. (2014). Sebaran Bulu Babi (Echinoidea) di Kawasan Padang Lamun Pantai Merta Segara, Sanur-Bali. *Jurnal Biologi*, 18(2), 41-45.
- Latupono, B., Leiwakabessy, F. & Rumahlatu, D. (2017). Biodiversity of Echinodermata in Marsegu Island. *Sriwijaya Journal of Environment*, 2(3), 81-87.
- Lawrence, J. M. (2007). Edible sea urchin: use and life-history strategies. Florida: University of South Florida.
- Leavy, Patricia. (2017). Research Design. New York: The Guilford Press.
- Leidonald, R., dkk. (2019). "Profiles of temperature, salinity, dissolved oxygen, and pH in Tidal Lakes". *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing
- Lubis, dkk. (2016). Spesies Bulu Babi (Echinoidea) di Perairan Pulau Panjang Kabupaten Bangka Tengah Provinsi Bangka Belitung. *30*(11), 191–195.
- Lymo, T. J., dkk. (2011). Food Preference of the Sea Urchin *Tripneustes gratilla* (Linnaeus, 1758) in Tropical Seagrass Habitats at Dar Es Salaam, Tanzania. *Journal of Ecology and the Natural Environment*, 3(13), 415-423.
- Maguire, D. J. (2008). *ArcGIS: General Purpose GIS Software System*. *Encyclopedia of GIS*, 25–31. doi:10.1007/978-0-387-35973-1_68
- McAlister JS, & Moran AL (2012) Relationships among Egg Size, Composition, and Energy: A Comparative Study of Geminate Sea Urchins. *PLOS ONE* 7(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0041599>
- McBride, Susan. (2005). Sea Urchin Aquaculture. *American Fisheries Society*, 46, 179-208.
- Merriam-Webster. (Tanpa tahun). Cidaroida. Dalam Merriam-Webster.com dictionary. diakses dari: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/Cidaroida>.
- Migliaccio, O. dkk. (2014). "Response of Sea Urchin to Environmental Stress" dalam *Sea Urchin: Habitat, Embryonic Development, and Importance in Environment*. New York: Nova Science Publisher.
- Moka, W., Inaku, D. F. & Rais, M. (2021). Struktur Komunitas Landak Laut di Padang Lamun Pulau Kodingareng, Kepulauan Spermonde. *Jurnal Kelautan Tropis*, 24(1), 63-70.

- Moningkey, R. D. (2010). Pertumbuhan Populasi Bulu Babi (*Echinometra Mathaei*) di Perairan Pesisir Kima Bajo Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 6(2).
- Mos, B., Byrne, M. & Dwojanyn, S. A. (2020). Effects on low and high pH on settlement and post-settlement growth of a sea urchin in culture. *Aquaculture*.
- Mulin, Lamadi, A., & Nane, L. (2020). Pelatihan Pembuatan Bakso Telur Landak Laut (*Sea urchin*) sebagai Upaya Peningkatan Ekonomi dan Gizi Masyarakat Pesisir di Desa Kotajin, Gorontalo Utara. *Jurnal Abdidas*, 1(4), 215-221.
- Munoz, C. G. & Cruz, L. (2016). First record of the irregular sea urchin *Lovenia cordiformis* (Echinodermata: Spatangoida: Loveniidae) in Colombia. *Mar Biodivers Rec*, 9, 67.
- Musfirah, N. H. (2018). *Struktur Komunitas Bulu Babi (Echinoidea) yang Berasosiasi dengan Ekosistem Lamun di Pulau Barrang Lompo, Sulawesi Selatan*. (Skripsi). Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Mustaqim, M. M., Ruswahyuni, & Suryanti. (2013). Kelimpahan Jenis Bulu Babi (Echinoidea, Leske 1778) di Rataan dan Tubir Terumbu Karang di Perairan Si Jago-jago, Tapanuli Tengah. *Diponegoro Journal of Maquares*, 2(4), 61-70.
- Myers, P., dkk. (2021). *The Animal Diversity Web*. [online]. Diakses dari: <https://animaldiversity.org>.
- Nane, L. & Pramata, A. R. (2020). Impact of Overfishing on Density and Test-Diameter Size of The Sea Urchin *Tripneustes gratilla* at Wakatobi Archipelago, South Eastern Sulawesi, Indonesia. *Indonesian Journal of Marine Sciences*, 25(2), 53-56
- Nane, L. (2020). Pemanfaatan Telur Landak Laut *Diadema setosum* di Pulau Taliabu, Maluku Utara, Indonesia. *Open Science for Fisheries*, 1(1), 1-5. doi: <https://doi.org/10.31219/osf.io/kmtuv>
- Nane, L., Baruadi, A. & Mardin, H. (2020). Density of the Blue-Black Urchin *Echinotrix Diadema* (Linnaeus, 1758) in Tomini Bay, Indonesia. *Tomini Journal of Aquatic Science*, 1(1), 16-21.
- Nassaji, Hossein. (2015). Qualitative and Descriptive Research: Data Type Versus Data Analysis. *Language Teaching Research*, 19(2), 129-132.

- Natural History Museum. (Tanpa Tahun). Family Arbaciidae. [online]. Diakses dari: <https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/echinoiddirectory/taxa/taxon.jsp?id=1478>.
- Natural History Museum. (tanpa tahun). Family Brissidae. [online]. Diakses dari: <https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/echinoid-directory/taxa/taxon.jsp?id=376>.
- Natural History Museum. (tanpa tahun). Family Cidaridae. [online]. Diakses dari: <https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/echinoid-directory/taxa/taxon.jsp?id=1095>
- Natural History Museum. (tanpa tahun). Family Maretiidae. [online]. Diakses dari: <https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/echinoid-directory/taxa/taxon.jsp?id=347>
- Natural History Museum. (tanpa tahun). Family Stomopneustidae. [online]. Diakses dari: <https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/echinoid-directory/taxa/taxon.jsp?id=1555>
- Natural History Museum. (Tanpa Tahun). Family Temnopleuridae. [online]. Diakses dari: <https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/echinoid-directory/taxa/taxon.jsp?id=1301>.
- Nichols, K., Segui, L., & Hovel, K. A. (2015). Effects of Predators on Sea Urchin Density and Habitat Use in Southern California Kelp Forest. *Mar Biol* 162, 1227-1237.
- Nomleni, A., dkk. (2020). Contemporary Records of Sea Urchin *Tripneustes gratilla* (Echinodermata: Echinoidea) in Timor Island, Indonesia. *AACL Biofluxi*, 13(4).
- Norris, Amy. (tanpa tahun). Marine Invertebrates of Bermuda. [online]. Diakses dari: <http://www.thecephalopodpage.org/MarineInvertebrateZoology/Lytechinusvariegatus.html>.
- Noviana, N. P. E., Julyantoro, P. D. S. & Pebriani, D. A. A. (2019). Sebaran dan Kelimpahan Bulu Babi (Echinoidea) di Perairan Pulau Pasir Putih, Desa Sumberkima, Buleleng, Bali. *Current Trends in Aquatic Science* 2(1), 21-28.
- Olii, H., & Kadim, M. K. (2017). Kepadatan dan Pola Sebaran Bulu Babi di Desa Lamu. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan.*, 5(2), 48–53.
- Omar, S. B. A. dkk. (2020). Keanekaragaman Echinoidea di Kepulauan Tonyaman, Polewali Mandar. *Prosiding Symposium Nasional VII Kelautan dan Perikanan*. Makassar: Universitas Hasanuddin.

- Padang, A. dkk. (2019). Kandungan Gizi Bulu Babi (Echinoidea). *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 12(2).
- Patech, L. R., Syukur, A. & Santoso, D. (2020). Kelimpahan dan Keanekaragaman Spesies Echinodermata sebagai Indikator Fungsi Ekologi Lamun di Perairan Pesisir Lombok Timur. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 6(1), 40-49.
- Patty, S. I., Huwae, R. & Kainama, F. (2020). Variasi musiman suhu, salinitas dan kekeruhan air laut di perairan selat lembeh, Sulawesi utara. *Jurnal ilmiah PLATAX*, 8(1)
- Pawson, D. L. (2019). *Arbacioida*. [online]. Diakses dari: Arbacioida - AccessScience from McGraw-Hill Education.
- Pemerintah Daerah Jawa Barat. (2017). *Indonesia Negara Maritim dengan Kepulauan Terbesar di Dunia*. Jawab Barat: Pemda Jabar.
- Prasad, A. S. V. (2020). Neurological consideration of envenomation by flower sea urchin (*Toxopneustes pileolus*): a review. *Asian journal of research and reports in neurology*, 3(1), 25-30.
- Prashanth. (2021). *Stomopneustes variolaris*. [online]. Diakses dari: <http://eprints.cmfri.org.in/id/eprint/14999>.
- Pratama, F. R., Suryanti, & Suryanto, A. (2017). Pemetaan Sebaran Echinodermata pada Karakteristik Perairan Pulau Menjangan Kecil Taman Nasional Karimunjawa. *Journal of Maquares*, 6(4), 415-422.
- Puckett, E. (2002). *Diadema antillarum*. [online]. Diakses dari: https://animaldiversity.org/accounts/Diadema_antillarum/
- Purbiontoro, W. (2016). Penguasaan Teknologi Produksi Benih Bulu Babi Kolektor (*Tripneustes gratilla* LINNAEUS 1758) Untuk Program Stok Enhancement. Diakses 13 Juli dari Metadata LIPI.
- Purbiontoro, Wahyu. (2016). Penguasaan Teknologi Produksi Benih Bulu Babi Kolektor (*Tripneustes gratilla* LINNAEUS 1758) untuk Program Stok Enhancement. Tahun II: Larval Development. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Purnomo, I. G. P. A., Dharma, I. G. B. S. & Putra, I. N. G. (2019). Struktur Komunitas dan Sebaran Bulu Babi (Echinoidea) di Kawasan Padang Lamun Pantai Serangan, Bali. *Journal of Marine Research and Technology*, 2(2), 29-33.

- Purwandatama, R. W., A'in, C. & Suryanti. (2014). Kelimpahan Bulu Babi (*Sea Urchin*) Pada Karang Massive dan Branching di Daerah Rataan Tubir di Legon Boyo, Pulau Karimunjawa, Taman Nasional Karimunjawa. *Diponegoro Journal of Maquares*, 3(1), 17-26.
- Puspita, C., Moehammadi, N. & Irawan, B. (2012). Study on Habitat Preference of *Diadema setosum* in Bama Coast Baluran National Park. *Journal of Biological Research*, 18(1), 19-23.
- Rachman, Maman. (2012). Konservasi nilai dan warisan budaya. *Indonesian journal of conservation*, 1(1), 30-39.
- Reef life survey. (2019). *Diadema palmeri*. [online]. Diakses dari: <https://reeflifesurvey.com/species/diadema-palmeri/>
- Ristanto, A., Yanti, A.H. & Setyawati, T. R. (2018). Sea Urchin (Echinoidea) Distribution and Abundance in The Intertidal Zone of Bengkayang Regency. *Biosaintifika*, 10(1), 32-40.
- Rizki, R., Ghalib, M. & Yoswaty, D. (2016). Pola Sebaran Salinitas dan Suhu pada Saat Pasang dan Surut di Perairan Selat Bengkalis Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. Faculty of Fisheries and Marine Sciences, University of Riau.
- Robi'in, B. (2008). Sistem Informasi Geografis Sumber Daya Alam Indonesia Berbasis Web. *Jurnal Informastika*, 2(2), 228-233.
- Romadhoni, M. F. (2013). Keanekaragaman Jenis Echinodermata di Pantai Kondang Merak Kecamatan Donomulyo Kabupaten Malang. [skripsi]. Malang: Universitas islam negeri maulana malik ibrahim.
- Rostini. (2014). *Kelimpahan Bulu Babi Tripneustes Gratilla di Daerah Padang Lamun, Distrik Misool Utara, Kabupaten Raja Ampat*. (Tesis). Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga.
- Rumahlatu, D., Gofur A. & Sutomo, H. (2008). Hubungan Faktor Fisik-Kimia Lingkungan dengan Keanekaragaman Echinodermata pada Daerah Pasang Surut Pantai Kairatu. *MIPA*, 37(1), 77-85.
- Rumai, T. (2014). *Kelimpahan dan Keanekaragaman Bulu Babi di Pulau Saonek, Kabupaten Raja Ampat*. (Tesis). Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga.
- Ryan, Paddy. (2004). *Colobocentrotus atratus*. [online]. Diakses dari: https://www.reeflex.net/tiere/1066_Colobocentrotus_Podophora_atratus.htm#.

- Sadam, L. O., Emiyarti & Ira. (2019). Keanekaragaman Bulu Babi (Echinoidea) pada Kawasan Lamun di Perairan Desa Langara , Kecamatan Wawonii Barat. *Sapa Laut*, 4(3), 113–122.
- Sadam, L. O., Emiyati & Ira. (2019). Keanekaragaman Bulu Babi (Echinoidea) Pada Kawasan Lamun di Perairan Desa Langara, Kecamatan Wawonii Barat Kabupaten Konawe Kepulauan. *Sapa Laut*, 4(3), 113-122.
- Sese, M. R. & Yusron, E. (2018). Keanekaragaman Echinodermata (Echinoidea dan Holothuroidea) di Pulau Bakalan, Banggai Kepulauan, Sulawesi Tengah, Indonesia. *Scripta Biologica*, 5(2), 73-77.
- Silaban, B.B. & Srimariana, E. S. (2013). Kandungan nutrisi dan pemanfaatan gonad bulu babi (*Echinotrix calamaris*) dalam pembuatan kue bluder. *JPHPI*, 16(2).
- Simatupang, M. Y. C., Sarung, M. A. & Ulfah, M. (2017). Keanekaragaman Echinodermata dan kondisi lingkungan perairan dangkal pulau pandang kabupaten batu bara provinsi sumatera utara. *Jurnal ilmiah mahasiswa dan perikanan unsyiah*, 2(1), 97-103.
- Snow, J. (2021). Sea urchin of the echinometridae family. [online]. Diakses dari: <https://mexican-fish.com/sea-urchin-of-the-echinometridae-family/>.
- Somma, A., Zahida, F. & Yuda, P. (2017). Kelimpahan dan Pola Penyebaran Bulu Babi (Echinoidea) di Terumbu Karang Pantai Pasir Putih, Situbondo, Indonesia. *Biota*, 2(3), 111-115.
- Souhoka, J. & Budiyanto, A. (2010). Monitoring Terumbu Karang Waigeo Selatan, Raja Ampat. Jakarta: LIPI.
- Stefanson dkk. (2017). Markets for Sea Urchin: A Review of Global Supply and Markets. Iceland: Matis.
- Sugiarto, H. & Supardi. (1995). Beberapa Catatan Tentang Bulu Babi Marga *Diadema*. *Oseana*, XX(4), 35-41.
- Suryanti & Ruswahyuni. (2014). Perbedaan Kelimpahan Bulu Babi (Echinoidea) pada Ekosistem Karang dan Lamun di Pancuran Belakang, Karimunjawa Jepara. *Indonesian Journal of Fisheries Science Technology*, 10(1), 62-67.
- Suryanti, S., Ain, C. & Lathifah, N. (2018). Relationship Between of Sea Urchins Abundance, Macroalgae and Coral Closure on the Cemara Kecil Island. *Journal of Physics*.

- Suryanti, S., Fatimah, P. N. P. N. & Rudiyantri, S. (2020). Morfologi, Anatomi dan Indeks Ekologi Bulu Babi di Pantai Sepanjang, Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta. *Buletin Oseanografi Marina*, 9(2), 93-103.
- Susila, I. P. M. (2018). *Komunitas Echinodermata Pada Padang Lamun Pantai Pewaringan dan Pantai Lenggolong di Sekotong Lombok Barat*. Mataram: Universitas Mataram.
- Susilo, V. E. (2016). Sebaran Lokal Echinodermata di Pantai Bama Taman Nasional Baluran. *Jurnal Bioedukasi*, 17(2), 31.
- Story Library. (5 Oktober 2018). Sea Urchin See with Their Feet. [online]. Diakses dari: <https://www.12storylibrary.com/2018/10/sea-urchins-see-with-their-feet/>.
- Tan, R., Tay, T. S. & Lin, N. M. (2020). Keeled heart urchin. [online]. Diakses dari: <http://www.wildsingapore.com/wildfacts/echinodermata/echinoidea/hearturchin/oval.htm>.
- Tasruddin & Aonurafiq. (2016). Perbandingan Aspek Ekologi Dan Karakteristik Bulu Babi *Tripneustes gratilla* Pada Lokasi Berbeda. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 15(2), 139-146.
- Thatpetplace. (tanpa tahun). *Salmacis belli*. [online]. Diakses dari: <https://www.thatpetplace.com/Salmacis-belli-bells-sea-urchin-242821>.
- Toha, A. H. A. (2006). Manfaat Bulu Babi (Echinoidea), dari Sumber Pangan sampai Organisme Hias. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 13(1), 77–82.
- Triana, R., Elfidasari, D. & Bayu, I. (2015). Identifikasi Echinodermata di Selatan Pulau Tikus, Gugusan Pulau Pari, Kepulauan Seribu, Jakarta. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* (hlm. 455-459).
- Tupan, J. & Silaban, B. (2017) Karakteristik Fisik-Kimia Bulu Babi *Diadema setosum* dari Beberapa Perairan Pulau Ambon. *Jurnal TRITON*, 13(2), 71-78.
- UWI. (2016). *Echinometra viridis* (Reef urchin). [online]. Diakses dari: https://sta.uwi.edu/fst/lifesciences/sites/default/files/lifesciences/documents/ogatt/Echinometra_viridis%20-%20Reef%20Urchin.pdf.
- Vimono, I. B. (2007). Sekilas mengenal landak laut. *Oseana*, 32(3), 37-46.

- Wakano, D. & Huwae, L. M. C. (2020). Struktur Komunitas Bulu Babi di Perairan Pantai Kampung Baru Pulau Banda Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Biology Science & Education*, 9(2).
- Wildsingapore. (Maret, 2020). Diadema Sea Urchin. [online]. Diakses dari: <http://www.wildsingapore.com/wildfacts/echinodermata/echinoidea/urchin/diadema.htm>.
- Wildsingapore. (2020). Tiny Maretia Heart Urchin. [online]. Diakses dari: <http://www.wildsingapore.com/wildfacts/echinodermata/echinoidea/hearturchin/platulata.htm>.
- Wildsingapore. (2020). *Temnopleurus toreumaticus*. [online]. Diakses dari: <http://www.wildsingapore.com/wildfacts/echinodermata/echinoidea/urchin/temnopleurus.htm>.
- World Register of Marine Species. (Tanpa tahun). *Echinometra mathaei*. [online]. Diakses dari: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=213383>.
- World Register of Marine Species. (Tanpa tahun). *Tripneustes gratilla*. [online]. Diakses dari: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=212453>
- Yanti, Sri. (2014). Kajian Strategi Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan. Jakarta: Kementerian PPN Direktorat Kelautan dan Perikanan.
- Yudanthokko, M., Handoyo, G. & Zainuri, M. (2016). Karakteristik dan peramalan pasang surut di pulau kelapa dua, kabupaten kepulauan seribu. *Jurnal oseanografi*, 5(3), 368-377.
- Yudasmara, G. A. (2013). Keanekaragaman dan Dominansi Komunitas Bulu Babi (Echinoidea) di Perairan Pulau Menjangan Kawasan Taman Nasional Bali Barat. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(2), 213-220.
- Yudasmara, G. A. (2014). Keanekaragaman dan Dominansi Komunitas Bulu Babi (Echinoidea) di Perairan Pulau Menjangan Kawasan Taman Nasional Bali Barat. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 2(2), 213–220. <https://doi.org/10.23887/jst-undiksha.v2i2.2897>
- Yusron, E. (2010). Keanekaragaman Jenis Echinodermata di Perairan Likupang, Minahasa Utara, Sulawesi Utara. *Ilmu Kelautan*, 15(2), 85-90.

- Yusron, E. (2013). Biodiversitas Fauna Echinodermata (Holothuroidea, Echinoidea, Asteroidea dan Ophiuroidea) di Perairan Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat. *Zoo Indonesia*, 22(1), 1-10.
- Yusron, E. (2016). Struktur Komunitas Echinodermata (Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea dan Holothuroidea) di Perairan Taman Nasional Wakatobi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 8(1), 357–366.
- Zakaria, I. J. (2013). “Komunitas Bulu Babi (Echinoidea) di Pulau Cingkuak, Pulau Sikuai dan Pulau Setan Sumatera Barat”. *Prosiding Semirata FPMIPA Universitas Lampung*.
- Ziegler, A. & Zachos, L. (2008). *Mespilia globulus*. [online]. Diakses dari: http://digimorph.org/specimens/Mespilia_globulus/.