

Kelimpahan Holothuroidea di Ekosistem Lamun Berdasarkan Periode Umur Bulan di Perairan Teluk Tomini Desa Olimoo'o Kabupaten Gorontalo

² Luz Clarita Mustafa, ^{1,2} Femy M. Sahami, ² Faizal Kasim

¹ femysahami@ung.ac.id

²Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Negeri Gorontalo

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelimpahan jenis Holothuroidea pada ekosistem lamun di perairan Teluk Tomini Desa Olimoo'o Kecamatan Batudaa Pantai Kabupaten Gorontalo berdasarkan periode umur bulan. Pengumpulan data Holothuroidea dilakukan pada tanggal 7 Juni sampai 28 Juni 2019 menggunakan kuadran ukuran 25 x 4 meter pada 2 stasiun yaitu Stasiun I (Dusun Tamendao) dan Stasiun II (Dusun Bilato). Parameter lingkungan yang diukur meliputi suhu, salinitas, pH, kecepatan arus, pasang surut, dan pengamatan kondisi substrat. Hasil menunjukkan terdapat 6 jenis Holothuroidea ditemukan selama penelitian yaitu *Actinophyga mauritian*, *Actinophyga miliaris*, *Holothuria atra*, *Holothuria coluber*, *Holothuria scabra*, serta *Bohadschia similis*. Analisis antar stasiun menunjukkan kelimpahan pada Stasiun I lebih tinggi dari Stasiun II. Analisis lanjut terhadap korelasi kelimpahan umur bulan tidak menunjukkan hasil signifikan secara statistik, dengan kata lain kelimpahan Holothuroidea tidak dipengaruhi oleh periode umur bulan.

Katakunci: Holothuroidea, Kelimpahan, Periode Umur Bulan

Abstract

The purpose of this study was to determine the abundance of Holothuroidea species in seagrass ecosystems in the waters of Tomini Bay, Olimoo'o Village, Batudaa Pantai District, Gorontalo Regency based on the age period of the month. Holothuroidea data collection was carried out from 7 June to 28 June 2019 using a quadrant measuring 25 x 4 meters at 2 stations, namely Station I (Dusun Tamendao) and Station II (Dusun Bilato). The environmental parameters measured included temperature, salinity, pH, current velocity, tides, and observations of substrate conditions. The results showed that there were 6 types of Holothuroidea found during the study, namely *Actinophyga mauritian*, *Actinophyga miliaris*, *Holothuria atra*, *Holothuria coluber*, *Holothuria scabra*, and *Bohadschia similis*. Analysis between stations showed abundance at Station I was higher than Station II. Further analysis of the correlation between abundance and moon age did not show statistically significant results, in other words the abundance of Holothuroidea was not affected by the moon age period.

Keywords: Holothuroidea; Abundance; Moon age period

Pendahuluan

Lamun atau Seagrass merupakan tumbuhan berbunga, berbuah, berdaun dan berakar sejati yang tumbuh pada substrat berpasir, lumpur, dan berbatu yang hidupnya terendam di dalam air laut serta memiliki peran dan fungsi sebagai daerah untuk mencari makanan, habitat dari berbagai jenis fauna invertebrata, salah satunya kelompok Echinodermata spesies Holothuroidea yang merupakan kelompok biota penghuni lamun yang cukup menonjol Thayer et al, 1975 dalam Wicakson, dkk, 2012).

Umumnya Holothuroidea biasanya bersifat nokturnal atau aktif pada malam hari. Intensitas pencahayaan bulan pada malam hari dipengaruhi oleh periode umur bulan. Periode bulan ini mempengaruhi kondisi pasang surut (Suwignyo, 2005).

Pasang surut disebabkan oleh adanya gaya tarik menarik antara dua tenaga yang terjadi di lautan, yang berasal dari sentrifugal yang disebabkan oleh perputaran bumi pada sumbunya dan gaya gravitasi yang berasal dari bulan (Hutabarat dan Evans, 2014). Pasang surut ada

dua macam yaitu pasang purnama dan pasang perbani. Pasang purnama terjadi pada saat bulan baru (new moon) dan bulan purnama (full moon), sedangkan pasang perbani terjadi pada saat bulan $\frac{1}{4}$ (first quarter) dan bulan $\frac{3}{4}$ (third quarter) (The Open University, 1999 dalam Rohman 2016).

Metode Penelitian

Pengamatan Holothuroidea berdasarkan umur bulan dilakukan pada tanggal 7 Juni sampai 28 Juni 2019 di perairan Teluk Tomini Desa Olimoo'o Kecamatan Batudaa Pantai Kabupaten Gorontalo. Lokasi penelitian terdiri atas 2 stasiun di Dusun Tamendao dan Dusun Bilato, seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Desa Olimoo'o

Alat-alat dan bahan yang digunakan adalah refraktometer, kertas lakmus, thermometer, patok skala, kamera digital, GPS, roll meter, senter bawah air, masker, kayu, kertas label, alkohol 70%, kantong plastik, tissue, tali raffia, Holothuroidea alat tulis menulis dan buku identifikasi.

Pengamatan pada kedua stasiun dilakukan pada setiap minggu sekali dengan jumlah 6 kuadran yang sama dan berukuran 25 x 4 meter yang diletakkan dari pantai kearah laut dengan jarak setiap kuadran 30 meter (Jumanto, et.al, 2013). Total luas pengamatan masing-masing stasiun adalah 600 m² sehingga total luas untuk kedua stasiun 1200 m².

Analisis data yang digunakan meliputi perhitungan nilai kelimpahan Holothuroidea berdasarkan periode umur bulan dengan menggunakan rumus densitas serta untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diuji cobakan maka dilakukan analisis of varians (ANOVA).

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian ditemukan 6 jenis Holothuroidea dari 3 Genus yakni Genus Actinopyga, Bohadschia, dan Holothuria. Kehadiran keenam spesies Holothuroidea dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Kehadiran Holothuroidea berdasarkan periode umur bulan pada Stasiun I

No.	Genus	Spesies	STASIUN I																			
			Bulan baru			Bulan $\frac{1}{4}$			Bulan purnama			Bulan $\frac{3}{4}$										
1	Actinopyga	Actinopyga mauritiana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Actinopyga milaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Holothuria	Holothuria atra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Holothuria collaber	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Holothuria scabra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Bohadschia	Bohadschia similis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

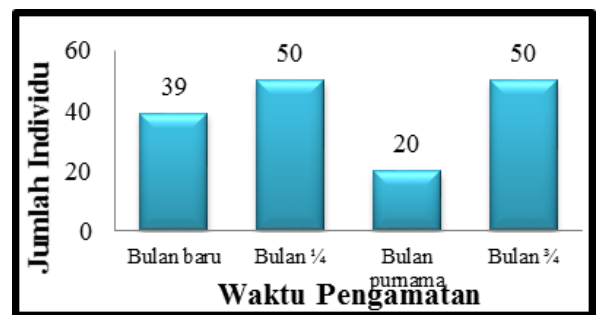
Tabel 6. Kehadiran Holothuroidea berdasarkan periode umur bulan pada Stasiun II

No.	Genus	Spesies	STASIUN II																			
			Bulan baru			Bulan $\frac{1}{4}$			Bulan purnama			Bulan $\frac{3}{4}$										
1	Actinopyga	Actinopyga mauritiana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Actinopyga milaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Holothuria	Holothuria atra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Holothuria collaber	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Holothuria scabra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Bohadschia	Bohadschia similis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : + = Hadir
- = Tidak hadir

Jumlah Spesies Holothuroidea Berdasarkan Periode Umur Bulan

Hasil pengamatan berdasarkan periode bulan pada Stasiun I dan II dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Total Spesies dan Jumlah Total Individu Holothuroidea Stasiun I

Jumlah total individu Holothuroidea pada stasiun I memiliki kecenderungan kemunculan individu yang sama yakni pada periode bulan perbani (bulan $\frac{1}{4}$ dan bulan $\frac{3}{4}$). Sedangkan pada kondisi pasang tertinggi baik bulan baru dan bulan purnama terdapat perbedaan. Berikut spesies dan jumlah total individu Holothuroidea yang ditemukan di lokasi Stasiun II.



Gambar 3. Total Spesies dan Jumlah Total Individu Holothuroidea Stasiun II

Gambar 3 menunjukkan bahwa jumlah total individu Holothuroidea pada stasiun 2 hanya sedikit dibandingkan dengan stasiun I. Pada stasiun I pola melimpah terlihat pada periode bulan perbani (bulan ¼ dan bulan ¾) sedangkan pada stasiun II, pola melimpah terdapat pada kondisi maksimum yakni periode bulan purnama (bulan baru dan bulan purnama).

Kelimpahan Holothuroidea dan Hubungannya dengan Periode Bulan

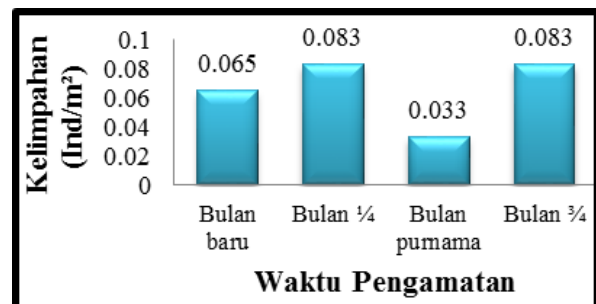
Berdasarkan hasil perhitungan bahwa kelimpahan individu Holothuroidea berdasarkan periode bulan di stasiun I bervariasi. Nilai kelimpahan individu pada periode bulan baru untuk spesies *Actinopyga mauritiana* sebesar 0,002 ind/m², *Holothuria atra* sebesar 0,050 ind/m², *Holothuria coluber* sebesar 0,010 ind/m², *Holothuria scabra* sebesar 0,002 ind/m² dan *Bohadschia similis* sebesar 0,002 ind/m².

Nilai kelimpahan individu pada periode bulan ¼ untuk spesies *Actinopyga mauritiana* sebesar 0,007 ind/m², *Actinopyga miliaris* sebesar 0,003 ind/m², *Holothuria atra* sebesar 0,072 ind/m² dan *Bohadschia similis* sebesar 0,002 ind/m². Pada periode bulan purnama nilai kelimpahan individu untuk spesies *Actinopyga miliaris* sebesar 0,002 ind/m², *Holothuria atra* sebesar 0,002 ind/m² dan *Bohadschia similis* sebesar 0,033 ind/m² serta periode bulan ¾ nilai kelimpahan individu untuk spesies *Actinopyga miliaris* sebesar 0,003 ind/m², *Holothuria atra* sebesar 0,1 ind/m², *Holothuria coluber* sebesar 0,003 ind/m² dan *Bohadschia similis* sebesar 0,002 ind/m².

Gustiani, dkk (2018), dalam penelitiannya di Perairan Desa Waworaha Kecamatan Soropia, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara melaporkan bahwa nilai kelimpahan

Holothuroidea tertinggi (3,2 ind/m²) terdapat pada stasiun I dengan jenis *Holothuria atra* dan terendah (2,2 ind/m²) terdapat pada stasiun III dengan jenis *Actinopyga mauritiana*. Tingginya kelimpahan Holothuroidea pada stasiun I diduga karena pada stasiun ini terletak di daerah substrat pasir berlumpur dan berada pada habitat lamun.

Prabowo, dkk (2016), dalam penelitiannya di Perairan Kampung Bugis Kelurahan Tanjung Uban Utara Kabupaten Bintan melaporkan bahwa di lokasi penelitiannya diperoleh nilai kelimpahan dari jenis *Holothuria scabra* rata-rata 0.006 ind/m² dan jenis *holothuria leucospilota* dengan rata-rata nilai kelimpahan 0.003 ind/ m². Nilai kelimpahan jenis *Holothuria scabra* yang diperoleh di lokasi penelitian berbeda dengan hasil yang dilaporkan oleh Prabowo. Di lokasi penelitian lebih rendah dibandingkan di Perairan Kampung Bugis Kelurahan Tanjung Uban Utara Kabupaten Bintan. Hal ini mungkin disebabkan oleh lokasi yang berbeda. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Reseck (1979) dalam Gustiani, dkk (2018) bahwa pada daerah habitat lamun substrat pasir dapat menyaring dan mengalirkan air sehingga secara umum terdapat oksigen yang baik pada setiap kedalaman. Selain itu daerah lamun juga merupakan wilayah yang disenangi oleh teripang untuk dijadikan sebagai habitat, tempat mencari makan sekaligus sebagai tempat perlindungan bagi teripang itu sendiri. Selanjutnya nilai kelimpahan total individu Holothuroidea berdasarkan periode bulan pada stasiun I dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kelimpahan Total Individu Holothuroidea pada stasiun I

Gambar di atas menunjukkan bahwa nilai kelimpahan total individu Holothuroidea di stasiun I pada periode bulan ¼ dan ¾ memiliki nilai yang sama dengan nilai yang relative tertinggi (0,083 ind/m²) dibandingkan dua periode bulan lainnya,

sedangkan yang terendah adalah pada periode bulan purnama dengan nilai kelimpahan 0,033 ind/m².

Tingginya kelimpahan pada periode bulan $\frac{1}{4}$ dan bulan $\frac{3}{4}$ di stasiun I belum diketahui dengan pasti faktor yang mempengaruhinya. Diduga karena faktor pencahayaan bulan pada periode tersebut tidak ada. Sebagaimana Suwignyo, dkk (2015) menyatakan bahwa Holothuroidea memiliki sifat nokturnal atau aktif pada malam hari sehingga mungkin hal ini yang menyebabkan kelimpahan Holothuroidea relatif lebih tinggi ditemukan pada periode bulan $\frac{1}{4}$ dan bulan $\frac{3}{4}$ atau bulan mati. Namun dugaan ini masih perlu untuk dilakukan pembuktian secara ilmiah melalui penelitian lebih lanjut.

Demikian melihat hubungan antara kelimpahan Holothuroidea dengan periode bulan, maka dilakukan analisis statistika dengan menggunakan uji ANOVA RAL (Rancangan Acak Lengkap).

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa nilai F hitung sebesar (-1,748) dan F tabel pada tingkat kepercayaan adalah 5% (3,10). Ternyata nilai F hitung (-1,748) lebih kecil dari pada F tabel (3,10). Hasil ini menunjukkan bahwa hipotesis H₀ diterima dan H₁ ditolak untuk kesalahan 5% yang berarti bahwa kelimpahan Holothuroidea tidak berbeda nyata pada setiap periode bulan atau periode bulan tidak mempengaruhi kelimpahan Holothuroidea.

Nilai kelimpahan individu Holothuroidea berdasarkan periode bulan pada stasiun II bervariasi. Nilai kelimpahan individu pada periode bulan baru untuk spesies *Actinopyga mauritiana* sebesar 0,00167 ind/m², *Holothuria coluber* sebesar 0,00167 ind/m², dan *Bohadschia similis* sebesar 0,00167 ind/m². Pada periode bulan $\frac{1}{4}$ untuk spesies *Actinopyga mauritiana* sebesar 0,00167 ind/m² dan *Bohadschia similis* sebesar 0,00167 ind/m² sedangkan periode bulan purnama untuk spesies *Actinopyga miliaris* sebesar 0,005 ind/m² dan periode bulan $\frac{3}{4}$ untuk spesies *Actinopyga miliaris* sebesar 0,00167 ind/m², *Holothuria atra* sebesar 0,00167 ind/m².

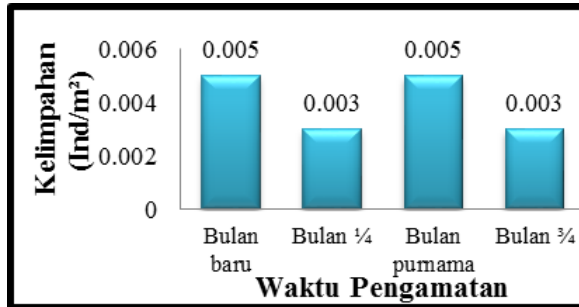
Berdasarkan hasil pengamatan bahwa nilai kelimpahan individu holothuroidea di lokasi penelitian berdasarkan periode bulan pada stasiun I dan stasiun II memiliki nilai kelimpahan yang berbeda. Hal ini diduga tipe substrat yang

tidak sesuai untuk pertumbuhannya dan sedikitnya keberadaan lamun, sehingga sulit untuk mencari makanan serta menghindari diri dari predator. Sebagaimana yang dilaporkan oleh Umar, dkk (2016) bahwa kerapatan lamun pada stasiun I (Dusun Tamendao) relatif lebih tinggi dengan nilai 102,603 ind/m² dibandingkan dengan kerapatan lamun di stasiun II (Dusun Bilato) yaitu dengan nilai 61,985 ind/m². Sabariah et al., (2011) dalam Handayani et al., (2017) menyatakan bahwa habitat utama teripang yaitu karang dan lamun. Habitat ini berfungsi sebagai pelindung dan perangkap makanan bagi teripang. Di daerah karang dan padang lamun merupakan habitat yang banyak ditempati oleh teripang untuk melindungi diri dari sinar matahari karena hewan ini sangat peka terhadap sinar matahari.

Hasil pengamatan di lapangan juga menunjukkan bahwa substrat pada stasiun I dan stasiun II berbeda. Pada stasiun I cenderung berpasir sedangkan pada stasiun II lebih cenderung patahan karang mati dan berbatu. Hal ini diduga mempengaruhi kelimpahan Holothuroidea di stasiun penelitian. Holothuroidea menyukai dasar berpasir halus yang ditumbuhi tanaman pelindung seperti lamun dan sejenisnya serta bebas dari hempasan ombak (KKP, 2015). Bakus (1973) dalam Handayani et al., (2017) menyatakan bahwa teripang adalah organisme yang menyukai substrat berpasir, bersifat deposit feeder yaitu pemakan apa saja yang terdapat di dasar perairan seperti detritus, partikel pasir, hancuran karang, diatom, filamen alga biru, alga merah, serpihan bulu babi, copepoda, telur ikan, dan beberapa mikroorganisme lain.

Satria, dkk (2014) dalam penelitiannya melaporkan bahwa kelimpahan Holothuroidea pada perairan terbuka Pulau Panjang rata-rata 72 ind/m² pada jenis *Actinopyga mauritiana*, 36 ind/m² pada jenis *Holothuria leucospilota*, 1 ind/m² pada jenis *Holothuria scabra*. Sedangkan kelimpahan jenis teripang pada perairan tertutup pulau Panjang adalah 37 ind/m² pada jenis *Holothuria leucospilota* dan 22 ind/m² pada jenis *Holothuria atra*. Kelimpahan yang tertinggi dari jenis-jenis tersebut dimungkinkan oleh kemampuan bersaing dalam menempati habitat sehingga lebih banyak pula kesempatan untuk berkembang dan kelimpahan yang terendah selain dimungkinkan oleh kurangnya kemampuan

bersaing dalam menempati habitat juga disebabkan oleh eksploitasi yang berlebihan. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Selanjutnya untuk nilai kelimpahan total individu Holothuroidea berdasarkan periode bulan pada stasiun II dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kelimpahan Total Individu Holothuroidea Stasiun II

Gambar di atas menunjukkan bahwa total kelimpahan Holothuroidea di stasiun II pada periode bulan baru dan bulan purnama memiliki nilai yang sama dengan nilai yang relatif tertinggi (0,005 ind/m²), untuk periode bulan ¼ dan bulan ¾ juga memiliki nilai yang sama yang relatif rendah (0,003 ind/m²).

Rendahnya nilai kelimpahan Holothuroidea yang ditemukan pada stasiun II mungkin dikarenakan oleh beberapa faktor, seperti habitat yang kurang mendukung dan spesies Holothuroidea yang tidak mampu mentolerir kondisi lingkungan (substrat), sehingga diduga bahwa spesies yang ditemukan hanyalah spesies yang mampu mentolerir tipe substrat patahan karang mati dan berbatu. Umar, dkk (2016) dalam penelitian di perairan Teluk Tomini Desa Olimoo'o melaporkan bahwa sebaran lamun tertinggi terdapat pada stasiun I (Dusun Tamendao) dan terendah terdapat pada stasiun II (Dusun Bilato), sehingga kehadiran Holothuroidea yang melimpah terdapat pada stasiun I. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Yusron dan Widiawati (2004) dalam Oedjoe dan Eoh (2015) bahwa daerah yang dasarnya terdiri dari pasir, lamun/rumput laut dan karang merupakan daerah

yang disukai oleh Holothuroidea sebagai tempat perlindungan dari sinar matahari. Oleh karena itu, Holothuroidea suka berada di antara rumput-rumput lamun, rumput laut dan karang.

Selanjutnya untuk melihat hubungan antara kelimpahan Holothuroidea dengan periode bulan, maka dilakukan analisis statistika dengan menggunakan uji ANOVA RAL (Rancangan Acak Lengkap). Hasil uji ANOVA kelimpahan Holothuroidea di stasiun II berdasarkan periode bulan menunjukkan bahwa nilai F hitung sebesar 0,6 dan F tabel pada tingkat kepercayaan adalah 5% (3,10). Nilai F hitung lebih kecil dari nilai F tabel (0,6 > 3,10). Hasil ini menunjukkan bahwa hipotesis H₀ diterima dan H₁ ditolak yang berarti bahwa kelimpahan Holothuroidea tidak berbeda nyata pada setiap periode bulan atau periode bulan tidak mempengaruhi kelimpahan Holothuroidea.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian kelimpahan Holothuroidea pada ekosistem lamun berdasarkan periode bulan di perairan Teluk Tomini Desa Olimoo'o Kecamatan Batudaa Pantai Kabupaten Gorontalo dapat disimpulkan bahwa:

Holothuroidea yang ditemukan di ekosistem lamun di Desa Olimoo'o ada 6 jenis yaitu *Actinopyga mauritiana*, *Actinopyga miliaris*, *Holothuria atra*, *Holothuria scabra*, *Holothuria coluber*, dan *Bohadschia similis* dengan nilai kelimpahan tertinggi terdapat pada stasiun I dan terendah terdapat pada stasiun II.

Kelimpahan Holothuroidea di ekosistem lamun berdasarkan periode umur bulan di Desa Olimoo'o tidak berpengaruh atau periode bulan tidak mempengaruhi kelimpahan Holothuroidea di ekosistem lamun.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai hubungan kepadatan lamun terhadap kelimpahan Holothuroidea berdasarkan periode umur bulan secara periodik.

Perlu adanya konservasi ekosistem lamun sebagai habitat Holothuroidea di Desa Olimoo'o.

Daftar Pustaka

- Gustiani, M, Ramli, W, Waters. 2018. Struktur Komunitas Teripang (Holothuroidea) Di Perairan Desa Waworaha Kecamatan Soropia. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Halu Oleo. Vol.3, No. 1
- Handayani, T., V. Sabariah, R.R, Hambuako. 2017. Komposisi Spesies Teripang (Holothuroidea) di Perairan Kampung Kapisawar Distrik Meos Manswar Kabupaten Raja Ampat. Manajemen Sumberdaya Perairan. FPIK. UNIPA Manokwari.
- Hutabarat, S dan S. Evans. 2014. Pengantar Oseanografi. Penerbit Universitas Indonesia. UI-Press
- Jumanto, A. Pratomo., Muzahar. 2013. Struktur Komunitas Echinodermata Di Padang Lamun Perairan Desa Pengudang Kecamatan Teluk Sebong Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau. Jurusan Ilmu Kelautan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Maritim Raja Ali Haji
- Kementrian Kelautan dan Perikanan (KKP). 2015. Pedoman Umum Identifikasi dan Monitoring Populasi Teripang. Direktorat Jendral Pengelolaan Ruang Laut. Direktorat Konservasi dan Keanekaragaman Hayati Laut.
- Rohman, A. M. 2016. Visualisasi Gerak Semu Bulan dan Matahari Serta Pengaruhnya Terhadap Pasang Surut Air Laut Menggunakan Algoritma Jean Meeus. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang
- Suwignyo, S., B, Widigdo, Y. Wardiatno., M. Krisanti. 2005. Avertebrata Air Jilid 2. Penebar Swadaya. Jakarta
- Umar, O. Y., F, M. Sahami., C, Panigoro. 2016. Kerapatan dan Pola Sebaran Lamun (Seagrass) di Perairan Teluk Tomini, Desa Olimoo'o. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Perikanan. Universitas Negeri Gorontalo. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. Volume 4, Nomor 1
- Wicakson. S. G, Widianingsih, dan S. T. Hartati. 2012. Struktur Vegetasi dan Kerapatan Jenis Lamun di Perairan Kepulauan Karimunjawa Kabupaten Jepara, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang.