

## NISBAH KELAMIN DAN UKURAN PERTAMA KALI MATANG GONAD BULUBABI *Tripneustes gratilla* (LINNAEUS 1758) PADA EKOSISTEM LAMUN DAN EKOSISTEM BERPASIR DI PULAU BARRANG LOMPO SULAWESI SELATAN

Yeni Savitri Andi Lawi<sup>1</sup>, Farida G. Sitepu<sup>2</sup>, M. Arifin Dahlan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sekolah Tinggi Teknologi Kelautan Balik Diwa Makassar

<sup>2</sup> Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar

Email : [yeyen.lawi@gmail.com](mailto:yeyen.lawi@gmail.com)

### ABSTRAK

Pulau Barrang Lompo terletak di Zona II Kepulauan Spermonde secara administratif termasuk wilayah kecamatan Ujung Tanah, yang berjarak 12, 77 km dari kota Makassar. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi reproduksi bulubabi (*Tripneustes gratilla* LINNAEUS, 1758) yang hidup pada ekosistem lamun dan ekosistem berpasir di perairan Pulau Barrang Lompo, dengan menganalisis aspek reproduksinya antara lain nisbah kelamin dan ukuran pertama kali matang gonad. Pengambilan sampel dilakukan mulai akhir juli hingga desember 2015 pada ekosistem lamun dan ekosistem berpasir di Pulau Barrang Lompo, Sulawesi Selatan. Jumlah bulubabi yang diperoleh pada ekosistem lamun sebanyak 273 jantan dan 239 betina pada ekosistem berpasir sebanyak 217 jantan dan 160 betina. Hasil penelitian menunjukkan Nisbah kelamin bulubabi (*Tripneustes gratilla* Linnaeus 1758) pada ekosistem lamun dan ekosistem berpasir di Pulau Barrang Lompo, Makassar, Sulawesi Selatan tidak seimbang atau bukan (1:1). Hasil analisis terhadap ukuran pertama kali matang gonad bulubabi pada kedua ekosistem bulubabi jantan mengalami kematangan gonad pertama kali yang lebih cepat pada ukuran 53.6162 mm pada ekosistem lamun dan 55.3639 mm pada ekosistem berpasir sedangkan bulubabi betina pada ekosistem lamun 57.9453 mm dan 57.3778 pada ekosistem berpasir.

Kata Kunci : *Tripneustes gratilla*, nisbah kelamin, ukuran pertama kali matang gonad, pulau Barrang Lompo,

### PENDAHULUAN

Pulau Barrang Lompo terletak di Zona II Kepulauan Spermonde secara administratif termasuk wilayah kecamatan Ujung Tanah, yang berjarak 12, 77 km dari kota Makassar. Pulau berbentuk bulat dengan luas 19, 23 ha. Jumlah penduduk mencapai 3, 563 jiwa dari 800 KK yang terkonsentrasi pada sisi Timur, Selatan, dan Barat pulau. Bentuk topografi terumbu berupa *reef flat* dengan kedalaman terumbu antara 1 sampai 17 meter. dengan dua ekosistem yang dimiliki yaitu ekosistem padang lamun dan ekosistem terumbu karang terumbu karang salah satu hewan penghuni ekosistem padang lamun yaitu bulubabi menurut Haerul dkk (2012), jenis bulubabi yang ditemukan di

Pulau barrang Lompo berdasarkan daya grazing yang ditemukan antara lain *Tripneustes gratilla*, *Mespilia globulus*, *Echinothrix calamaris*, dan *Diadema setosum*. Selain fungsi ekologis bulubabi juga mempunyai potensi sebagai komoditas ekspor dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi terutama pada gonadnya (Zakaria, 2013). Pemanfaatan bulu babi sebagai bahan makanan yaitu dengan mengambil gonadnya (Vimono, 2007). *Tripneustes gratilla*, *Mespilia globulus*, dan *Echinothrix calamaris* cenderung untuk memilih lamun jenis *Halodule uninervis* dibandingkan jenis lamun lainnya (Haerul dkk., 2012). Bulubabi juga ditemukan hingga kedalaman 5000 m (Suwignyo *et al.*, 2005).

Aspek reproduksi seperti IKG secara lokal perlu diketahui karena IKG bulubabi bervariasi dari suatu tempat ke tempat lainnya, siklus reproduksi bulubabi dipengaruhi oleh musim dan kondisi geografis (Siikavuopio *et al.*, 2006). Irawanti (2012), menyatakan bahwa bulubabi *Tripneustes gratilla* yang tertangkap sebanyak 110 ekor, yang terdiri dari 57 ekor bulu babi jantan dan 53 ekor betina. Bulubabi yang di peroleh di Desa Barugaiyya, terdiri dari 33 ekor jantan dan 27 ekor betina, sedangkan di Desa Bontolempangan terdapat 24 ekor jantan dan 26 ekor betina. Nisbah kelamin bulubabi jantan dan betina dikedua lokasi tidak berbeda nyata dengan 1:1. Bulubabi juga memiliki berbagai jenis salah satunya *Tripneustes gratilla* pada peneelitian sebelumnya untuk mengetahui aspek reproduksi seperti IKG pada suatu tempat dibedakan menurut musim dan kondisi geografis juga sebagai bahan dasar untuk informasi pembenihan pada proses budidaya bulubabi itu sendiri (Tjendawangi & Dahoklory, 2013). Oleh karena itu, Penelitian tentang aspek biologi reproduksi seperti Nisbah Kelamin dan ukuran pertama kali matang gonad sehingga dapat menekan laju eksploitasi bulubabi dalam dengan pengelolaan sumberdaya bulubabi seperti mengatur waktu penangkapan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi reproduksi bulubabi (*Tripneustes gratilla* LINNAEUS, 1758) yang hidup pada ekosistem lamun dan ekosistem berpasir di perairan Pulau Barrang Lompo, dengan menganalisis aspek reproduksinya antara lain

nisbah kelamin dan ukuran pertama kali matang gonad.

## METODOLOGI

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini bersifat kuantitatif Pulau Barrang Lompo dapat ditempuh sekitar 45 menit dari Kota Makassar melalui Pelabuhan Kayu Bangkoa dengan Jarak 11 mil. Analisis terhadap sampel bulubabi dilakukan di Laboratorium Hama dan Penyakit, Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu GPS (*Global Positioning System*) untuk menentukan titik pengambilan sampel, botol roll untuk menyimpan gonad bulubabi, *cool box* untuk menjaga kesegaran sampel, jangka sorong untuk mengukur diameter cangkang dengan ketelitian 0,05 mm timbangan digital untuk mengukur bobot tubuh dan gonad bulubabi dengan ketelitian 0,01 g, pisau dan gunting bedah, papan preparat, pipet tetes untuk mengambil larutan gilson, alat tulis dan kertas untuk mencatat hasil pengamatan. Bahan yang digunakan yaitu sampel atau bulubabi *Tripneustes gratilla* yang didapatkan dengan cara mengumpulkan bulubabi dengan cara *free sampling* atau mengumpulkan bulubabi yang didapatkan pada lokasi pengambilan sampel di ekosistem lamun dan ekosistem berpasir.

### Pengumpulan Data

Penelitian ini berlangsung selama 6 bulan dari bulan Juli sampai Desember 2015, dengan pengambilan sampel selama dua

minggu sekali di daerah ekosistem lamun dan ekosistem berpasir dengan dua titik pengambilan sampel pada bagian selatan ekosistem lamun (Stasiun 1) dan utara ekosistem berpasir (Stasiun 2) Pulau Barrang Lompo sehingga total pengambilan sampel selama penelitian yaitu 24 kali dimulai dari akhir juli hingga desember, dengan 12 kali pengambilan sampel pada masing-masing titik pengambilan sampel.

**Analisis Data**

Nisbah kelamin yang didasarkan pada jumlah sampel bulubabi jantan dan betina. Nisbah kelamin antara setiap bulan diuji dengan *chi-square* yang disusun dalam bentuk tabel kontingensi (Sudjana, 1992) dengan rumus :

$$E_{ij} = \frac{(nixnj)}{n}$$

Keterangan :  $E_{ij}$  = Frekuensi teoritik atau gejala yang diharapkan terjadi,  $n_i$  = jumlah baris ke- $i$ ;  $n_j$  = jumlah kolom ke- $j$ ;  $n$  = jumlah frekuensi dari jumlah pengamatan.

Nilai  $X^2$  dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Nilai  $X^2$  tabel dengan menggunakan distribusi  $X^2$  dengan derajat bebas  $(B-1)(K-1)$  dimana  $B$  = kategori faktor II (baris) dan  $K$  = kategori faktor 1 (kolom).

Ukuran rata-rata pertama kali matang gonad diduga dengan metode Spearman-Karber (Udupa, 1986) dengan rumus:

$$m = x_k + \frac{X}{2} - \{X \sum p_i\}$$

Dengan selang kepercayaan 95%, maka:

$$Antilog m = \left[ m \pm 1,96 \sqrt{X^2 \sum \left( \frac{p_i - q_i}{n_i - 1} \right)} \right]$$

Keterangan :

$m$  = Log panjang ikan pada saat pertama kali matang gonad ;  $X_k$  = Log nilai tengah kelas panjang yang terakhir pada saat pertama kali matang gonad  $X$  = Log pertambahan panjang pada nilai tengah;  $P_i$  = Proporsi ikan matang gonad pada kelas panjang ke- $i$  dengan jumlah ikan pada selang panjang ke- $i$ ;  $n_i$  = Jumlah ikan yang matang pada kelas panjang ke- $i$ ;  $q_i = 1 - p_i$ ;  $M$  = Antilog  $m$  dari panjang ikan pertama kali matang gonad.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Selama penelitian diperoleh jumlah bulubabi sebanyak 889 ekor yang terdiri dari 273 ekor jantan dan 239 ekor betina pada ekosistem lamun sedangkan 217 ekor jantan dan 160 ekor betina pada ekosistem berpasir. Distribusi jumlah dan nisbah kelamin bulubabi (*Tripneustes gratilla* Linnaeus 1758) pada setiap bulan pengambilan sampel dan tingkat kematangan gonad (Tabel 1, 2, 3 dan 4).

Tabel 1. Distribusi jumlah (ekor) dan nisbah kelamin bulubabi (*Tripneustes gratilla* Linnaeus 1758) yang diperoleh waktu pengambilan sampel setiap bulan selama penelitian pada ekosistem lamun di Pulau Barrang Lompo, Makassar.

Waktu pengambilan sampel	Jml.bulu babi (ekor)		Nisbah kelamin	
	Jantan	Betina	Jantan	Betina
Juli	11	11	1.00	1.00
Agustus	45	48	1.00	1.04
September	36	48	1.00	1.33
Oktober	71	67	1.06	1.00
November	36	24	1.50	1.00
Desember	74	41	1.80	1.00
Total	273	239	1.15	1.00

Tabel 2. Distribusi jumlah (ekor) dan nisbah kelamin bulubabi (*Tripneustes gratilla* Linnaeus 1758) yang diperoleh waktu pengambilan sampel setiap bulan selama penelitian pada ekosistem berpasir di Pulau Barrang Lompo, Makassar.

Waktu pengambilan sampel	Jml.bulu babi (ekor)		Nisbah kelamin	
	Jantan	Betina	Jantan	Betina
Juli	10	13	1.00	1.30
Agustus	43	27	1.59	1.00
September	36	26	1.38	1.00
Oktober	64	49	1.33	1.00
November	25	19	1.32	1.00
Desember	39	26	1.50	1.00
Total	217	160	1.36	1.00

Tabel 3. Distribusi jenis dan nisbah kelamin bulubabi (*Tripneustes gratilla* Linnaeus 1758) yang diperoleh berdasarkan tingkat kematangan gonad selama penelitian pada ekosistem lamun di Pulau Barrang Lompo, Makassar.

Tingkat Kematangan Gonad	Jenis kelamin		Nisbah kelamin	
	Jantan	Betina	Jantan	Betina
I	6	8	1.00	1.33
II	67	79	1.00	1.16
III	126	72	1.75	1.00
IV	55	55	1.00	1.00
V	19	25	1.00	1.32
Total	273	239	1.15	1.00

Tabel 4. Distribusi jenis dan nisbah kelamin bulubabi (*Tripneustes gratilla* Linnaeus 1758) yang diperoleh berdasarkan tingkat kematangan gonad selama penelitian pada ekosistem berpasir di Pulau Barrang Lompo, Makassar.

Tingkat Kematangan Gonad	Jenis kelamin		Nisbah kelamin	
	Jantan	Betina	Jantan	Betina
I	2	2	1.00	1.00
II	28	31	1.00	1.07
III	96	51	1.88	1.00
IV	74	54	1.37	1.00
V	17	22	1.00	1.29
Total	217	160	1.36	1.00

Berdasarkan Tabel 1, 2, 3 dan 4 keseluruhan nisbah kelamin bulubabi jantan dan betina pada ekosistem lamun diperoleh 1.15:1.00 sedangkan pada ekosistem berpasir diperoleh 1.36:1.00. Hal ini menunjukkan bahwa nisbah kelamin bulubabi jantan dan betina tidak seimbang atau tidak mengikuti pola 1:1. Hal ini dibuktikan dengan uji statistik *Chi-square* pada hasil uji *Chi-square* pada ekosistem lamun didapatkan nilai  $X^2$  hitung sebesar 28.9188 sedangkan  $X^2$  tabel 2.2010 pada tingkat kepercayaan ( $\alpha = 0,05$ ) sebesar 3.1058 sedangkan pada ekosistem berpasir didapatkan nilai  $X^2$  hitung sebesar 5.8626 sedangkan  $X^2$  tabel 2.2010 pada tingkat kepercayaan ( $\alpha = 0,05$ ) sebesar 3.1058.

Penelitian ini dapat dikatakan bahwa nisbah kelamin pada ekosistem lamun dan ekosistem berpasir bukan 1:1 atau tidak berbeda nyata kondisi ini diduga karena perbedaan ukuran kematangan gonad pertama kali pada jenis kelamin bulubabi jantan di kedua ekosistem yaitu pada ukuran 56.3-57.6 mm sedangkan bulubabi betina pada ukuran 59.3-59.8 mm yang ditandai dengan lebih banyaknya individu jantan dibandingkan individu betina. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Bal & Rao, 1984) Pada suatu perairan terdapat perbedaan ukuran dan jumlah dari salah satu jenis kelamin, hal ini disebabkan oleh perbedaan pola pertumbuhan, berbedanya umur karena kematangan gonad pertama kali. Moka *et al* (2008), juga mendapatkan individu bulubabi (*Tripneustes gratilla* Linnaeus 1758) jantan yang lebih banyak daripada individu betina selama pengambilan sampel berdasarkan periode bulan yaitu 31 ekor bulubabi jantan

dan 28 ekor bulubabi betina di Pulau Barrang Lompo, Makassar, Sulawesi selatan.

Secara alamiah di suatu perairan yang normal diperkirakan perbandingan jantan betina adalah 1:1 Nikolsky (1963), menyatakan bahwa nisbah kelamin mempunyai keterkaitan yang erat dengan habitat ikan. Habitat yang ideal untuk melakukan pemijahan umumnya memiliki jumlah ikan jantan dan ikan betina yang seimbang. Muthiga (2005), mendapatkan nisbah kelamin bulubabi (*Tripneustes gratilla* Linnaeus 1758) pada tiga tempat berbeda di Kenya antara lain Diani 0.67:1, Kanamai 0.69:1, dan Vipingo 1:1 dimana keseluruhan tempat tersebut nisbah kelamin yang diperoleh hampir mendekati nisbah kelamin yang seimbang atau 1:1.

Ukuran pertama kali matang gonad pada suatu organisme perairan sangat penting untuk diketahui hal ini dapat menentukan ukuran organisme yang layak ditangkap. Jumlah bulubabi yang telah matang gonad selama waktu pengambilan sampel pada ekosistem lamun sebanyak 200 ekor jantan dan betina sebanyak 152 ekor pada ekosistem berpasir sebanyak 187 ekor jantan dan betina sebanyak 127 ekor. Ukuran pertama kali matang gonad bulubabi (Tabel 5). Berdasarkan Tabel 5 pada ekosistem lamun dan ekosistem berpasir bulubabi jantan memiliki ukuran pertama kali matang gonad yang lebih kecil dibandingkan betina.dengan ukuran bulubabi jantan 53.6162 mm pada ekosistem lamun dan 55.3639 mm pada ekosistem berpasir sedangkan bulubabi betina pada ekosistem lamun 57.9453 mm dan 57.3778 mm pada ekosistem berpasir.

Tabel 5. Ukuran pertama kali matang gonad bulubabi (*Tripneustes gratilla* Linnaeus 1758) jantan dan betina pada ekosistem lamun dan ekosistem berpasir di Pulau Barrang Lompo, Makassar, Sulawesi Selatan.

Tempat pengambilan sampel	Ukuran pertama kali matang gonad (mm)	
	Jantan	Betina
Ekosistem lamun	53.6162	57.9453
Ekosistem berpasir	55.3639	57.3778

Ukuran pertama kali matang gonad bulubabi jantan pada ekosistem lamun dan ekosistem berpasir lebih kecil dibandingkan betina. Perbedaan ini diduga disebabkan oleh perbedaan pola pertumbuhan pada bulubabi jantan dan betina serta kelimpahan dan ketersediaan makanan pada kedua ekosistem. Radjab dkk (2010), menyatakan bahwa untuk tujuan eksploitasi, apabila bulubabi ingin dipanen harus berukuran diatas 53 mm. Hal ini berkaitan dengan tingkat kematangan gonad bulubabi, karena pada ukuran yang kecil gonad bulubabi masih berada pada fase matang awal (*preliminary mature*). Eklöf dkk (2009), menemukan *T. gratilla* di Perairan Kenya dengan diameter cangkang antara 16,5–94,5 mm. Diameter cangkang *T. gratilla* yang berasal dari beberapa lokasi di Perairan Papua juga bervariasi masing-masing di Manokwari 5,7–7,8 cm; Saubeba 7,6–9,0 cm; Wasior 6,2–9,3 cm; Biak 5,0–8,7 cm dan Serui 5,8–7,7 cm (Toha dkk., 2009).

Hal ini sama dengan Nikolsky (1963), yang menyatakan bahwa adanya perbedaan ukuran pertama kali matang gonad pada spesies ikan yang sama dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, kelimpahan dan ketersediaan makanan pada suatu habitat

atau perairan yang berbeda. Clark (1946), menyatakan bahwa perbedaan diameter cangkang kemungkinan terkait dengan umur, bulubabi muda umumnya memiliki ukuran cangkang kecil dan bulubabi tua memiliki cangkang relatif lebih besar. (*Tripneustes gratilla* Linnaeus 1758) dewasa dapat mencapai ukuran tertinggi bervariasi masing-masing 108 mm, 145 mm dan 155 mm. Menurut Manuel *et al* (2013), ukuran pertama kali matang gonad bulubabi *Tripneustes gratilla* yaitu diatas 60 mm. Dan persentase komposisi gonad meningkat sejak bulan penuh pada hasil statistik yang didapatkan persentase kematangan gonad mengikuti siklus perputaran bulan.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian aspek biologi reproduksi bulubabi *Tripneustes gratilla* (Linnaeus 1758) pada ekosistem lamun dan ekosistem berpasir di Pulau Barrang Lompo, Makassar, Sulawesi Selatan. Nisbah kelamin bulubabi (*Tripneustes gratilla* Linnaeus 1758) pada ekosistem lamun dan ekosistem berpasir di Pulau Barrang Lompo, Makassar, Sulawesi Selatan tidak seimbang atau bukan (1:1). Ukuran pertama kali matang gonad pada ekosistem lamun dan ekosistem berpasir ditemukan bulubabi jantan (*Tripneustes gratilla* Linnaeus 1758) yang mulai matang gonad untuk pertama kali pada ekosistem lamun yaitu pada ukuran diameter cangkang 53.6162 mm dan betina pada ukuran diameter cangkang 57.9453 mm sedangkan pada ekosistem berpasir bulubabi jantan pada ukuran diameter cangkang

55.3639 mm dan betina sebesar 57.3778 mm. Untuk kepentingan pengelolaan perikanan yang berkelanjutan disarankan agar penangkapan bulubabi (*Tripneustes gratilla* Linnaeus 1758) dilakukan pada saat tidak terjadi musim pemijahan serta dilakukan penelitian untuk melakukan proses pembenihan dalam proses budidaya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bal D. V. & Rao K.V. (1984). Marine fisheries. Mc.Graw-Hill Publishing Company Limited. New Delhi.:5-24.
- Clark H. L (1946). *The echinoderm fauna of Australia*. Its composition and its origin. Carnegie Institution of Washington publication No. 566, 567p.
- Eklöf, J. S. *et al*. (2009). Predation control and 'spill-in effect' in seagrass-coral reef lagoons under constant fishery management. *Mar Ecol Prog Ser.*, 384: 83–96.
- Haerul A., Yasir I., & Supriadi. (2012). Daya Grazing Dan Preferensi Makanan Bulu Babi Terhadap Berbagai Jenis Lamun Di Perairan Pulau Barrang Lompo, Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Irawanti (2012). Variabilitas Musiman Perkembangan Gonad Bulubabi *Tripneustes gratilla* (LINNAEUS, 1758) di Perairan Desa Barugaia dan Bontolempangan Kabupaten Kepulauan Selayar, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Moka J. C., Natsir I., & Supriadi (2008). Daya Grazing dan Preferensi Makanan Bulu Babi Terhadap Berbagai Jenis Lamun Di Perairan Pulau Barrang Lompo, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Muthiga N. A (2005). Testing for the effects of seasonal and lunar periodicity on the reproduction of the edible sea urchin

*Tripneustes gratilla* (L) in Kenyan coral reef lagoons Marine Programs, 2300 Southern Blvd, New York, NY 10460, USA Corresponding address: WCS, P.O. Box 99470, Mombasa, Kenya

- Manuel JI. *et al.* (2013). Growth Performance of the Sea Urchin, *Tripneustes gratilla* in Cages Under La Union Condition, Philippines Don Mariano Marcos Memorial State University North La Union Campus Bacnotan, La Union Philippines.
- Nikolsky G.V. (1963). *The Ecology of Fishes*. Academic Press. London. 352 p.
- Radjab A.W., Khow A.S., Mosse J.W., & Unepetty P.A. (2010). Pengaruh Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Reproduksi Bulubabi (*Tripneustes gratilla* L) di Laboratotium. *Oseonologi dan Limnologi di Indonesia* (2010) 36(2): 243-258. ISSN 0125-9830.
- Siikavuopio S.T., Christiansen J., & Dale T. (2006). *Effects of temperature and season on gonadal, growth and feed intake in green sea urchin ( S. drobachiensis)*. *Aquaculture* 255: 389 – 394.
- Sudjana. (1992). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Suwignyo S., Widigdo B., Wardiatno Y., & Krisanti M. (2005). *Avertebrata Air Jilid I*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Tjendanawangi A. & Dahoklory N. (2013). *Studi Reproduksi Bulubabi Tripneustes Gratilla Di Perairan Tablolong, Teluk Kupang*. UNDANA. Nusa Tenggara Timur.
- Toha A.H.A., Binur R., & Suhaemi. (2009). Analisis keragaman hayati bulu babi *T. gratilla*. Laporan Penelitian Strategis Nasional Tahun anggaran 2009. Tidak diterbitkan
- Udupa K.S. (1986). *Statistical Method of Estimating the Size at First Maturity in Fishes*. *Fishbyte* 4(2): 8-10.
- Vimono IB. (2007). Sekilas mengenai landak laut. *Oseana* 32(3):37–46.
- Zakaria IJ. (2013). Komunitas bulu babi (Echinoidea) di Pulau Cingkuak, Pulau Sikuai dan Pulau Selatan Sumatera Barat. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung* 1(1): 38-187.