
INFORMATION REPRODUCTIVE MORPHOLOGY AND SEX RATIO OF MANTIS SHRIMP *Oratosquilla fabricii* (HOLTHUIS, 1941) IN BELAWAN'S AQUATIC ECOSYSTEMS MANGROVE

INFORMASI MORFOLOGI REPRODUKSI DAN NISBAH KELAMIN UDANG MANTIS *Oratosquilla fabricii* (HOLTHUIS, 1941) DI PERAIRAN EKOSISTEM MANGROVE BELAWAN

Rivo Hasper Dimenta*¹, Rusdi Machrizal², Khairul³

^{1,2,3})STKIP Labuhan Batu, Jl. Sisingamangaraja No.126A Km 3,5 Aek Tapa Rantauprapat

*Email : rivohd11@gmail.com

Diterima Juli 2019 dan Disetujui Agustus 2019

Abstrak

Penelitian yang dilakukan untuk mengetahui morfologi alat reproduksi dan nisbah kelamin jantan-betina pada udang mantis *Oratosquilla fabricii* telah dilakukan selama 3 bulan, sejak bulan maret hingga mei 2019 pada perairan ekosistem mangrove Belawan. Pengambilan sampel udang mantis *O. fabricii* dilakukan menggunakan jaring ambai berbahan nilon *polyfilament* dengan peletakan posisi jaring melawan pergerakan arus air. Penentuan stasiun pengamatan ditetapkan dengan metode *purposive random sampling* sehingga diharapkan dapat memperoleh data yang mewakili lokasi. Data nisbah kelamin dianalisis menggunakan analisis *chi-square* (χ^2) (Sugiono, 2006) dan data sebaran frekuensi matang gonad udang dianalisa dengan rumus Walpole (1993). Hasil analisis nisbah kelamin menunjukkan nisbah kelamin jantan *O. fabricii* lebih sedikit dibandingkan betina dengan perolehan nilai *chi-square* hitung > *chi-square* tabel_(0,05,10) (63,20 > 18,30). Dari hasil analisa data sebaran frekuensi udang ditemukan *O. fabricii* kategori belum matang gonad (BMG) paling banyak ditemukan pada ekosistem mangrove Belawan dengan selang ukuran panjang tubuh 32 mm hingga 128,72 mm, dan udang mantis yang matang gonad (MG) ditemukan mulai pada selang kelas ukuran panjang tubuh 128,72 mm hingga 298,00 mm

Kata kunci: Belawan, Nisbah Kelamin, *Oratosquilla fabricii*, Reproduksi

Abstract

The research was done about information reproductive morphology and sex ratio of mantis shrimp *Oratosquilla fabricii*. In take of shrimp sample was perform on March until May 2019 in Belawan's aquatic ecosystems mangrove. Sampling the shrimp using seine net/shrimp trawler made of nilon *polyfilament* material. The nets are placed opposite from the movement of water currents. Determine of sampling area station using *purposive random sampling* method. Data analysis for sex ratio of mantis shrimp using *Chi-Square* (χ^2) formula analysis by (Sugiono, 2006) and frequency distribution data was analysis by Walpole (1993) formula. Result of sex ratio analysis show that amount of male *O. fabricii* shrimp population less than female, with value of *chi-square* (χ^2) analysis is *chi-square* calculation > *chi-square* table_(0,05,10) (63,20 > 18,30). The frequency distribution of *O. fabricii* analysis result is immature gonad category get the highest value was found at 32 mm - 128,72 mm interval of body length measuring, and mature gonad of shrimp was found starting at 128,72 mm - 298,00 mm interval of body length measuring

Keywords: Belawan, sex ratio, *Oratosquilla fabricii*, Reproduction

PENDAHULUAN

Udang mantis merupakan salah satu udang hasil perikanan tangkap yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Beberapa spesies udang mantis dikenal sebagai bahan makanan eksotis dan menjadi komoditas ekspor karena rasanya yang berkualitas premium. Jenis-jenis udang mantis yang bernilai ekonomi tinggi diantaranya berasal dari famili Harpiosquillidae dan Squillidae, seperti *Harpiosquilla harpax*, *Lysiosquillina maculata*, *Squilla empusa*, dan *Squilla mantis*.

Morfologi udang mantis memiliki penampilan dan ciri karakteristik yang menyerupai serangga belalang sembah (mantis), Secara umum morfologi tubuh udang mantis memiliki garis hitam pada bagian dorsal-thorac antara antena dan ophthalmic somite, antenula yang menghasilkan zat warna hitam berpusat pada bagian tepi anterior, celah antara torasik somit, serta garis tepi antara anterior dan posterior pada karapas. Karapas hanya menutupi sebagian kepala dan tiga segmen pertama dari toraks. Udang mantis termasuk hewan karnivora dan termasuk hewan yang aktif di siang hari (diurnal), malam hari (nokturnal), maupun aktif pada waktu matahari terbenam (crepuscular). Udang mantis merupakan salah satu jenis udang predator yang mampu menyerang mangsa dengan ukuran lima kali lebih besar dari ukuran badannya. (Astuti & Arietyani, 2013).

Ekosistem mangrove Sicanang-Belawan merupakan salah satu kawasan yang terletak di pesisir Timur Sumatera Utara. Berdasarkan data dari Dinas Kehutanan Provinsi Sumatera Utara (2011); Siringoringo, et al (2017) luas total potensi mangrove provinsi Sumut saat ini tercatat berjumlah 158.637,2 Ha. Pada perairan sekitar ekosistem ini banyak ditemukan pemasangan jaring tangkap milik nelayan setempat. Udang *Oratosquilla fabricii* merupakan salah satu jenis udang mantis yang ditemukan pada wilayah ekosistem mangrove Belawan tersebut. Fenomena penurunan hasil tangkapan akibat *overfishing* dan degradasi luasan lahan hutan mangrove di ekosistem mangrove Belawan dikhawatirkan akan berdampak pada kualitas/daya dukung lingkungan bagi keberlangsungan hidup udang mantis. Penelitian ini dilakukan sebagai upaya untuk mempertahankan sekaligus menjaga kelestarian populasi udang seperti *O. fabricii* agar tetap terjaga di alam. Oleh sebab itu, maka perlu diketahui hal-hal yang berkaitan dengan biologi reproduksi udang tersebut. Kajian reproduksi ini dibatasi pada beberapa informasi aspek biologi reproduksi udang mantis *O. fabricii*, diantaranya pengamatan morfologi kelamin, kelimpahan populasi ketika matang gonad, dan nisbah kelamin. Dengan melihat perbandingan jumlah antara jantan dan betina di perairan dapat digunakan sebagai cara dalam menduga keberhasilan pemijahannya di alam, yang kemudian dapat berpengaruh pada prediksi waktu produksi/pemijahan telur, penentuan masa rekrutmen dan menjadi informasi area yang berpotensi untuk konservasi sumberdaya pada ekosistem mangrove Belawan.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada selama 3 bulan, sejak bulan Maret hingga Mei 2019. Lokasi penelitian berada di sekitar kawasan ekosistem mangrove Belawan, Sumatera Utara.

Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan adalah jangka sorong, penggaris, timbangan digital ketelitian 0,1 gr, kamera digital, alat tangkap udang (jaring ambai dari bahan nilon

polyfilament), buku identifikasi udang mantis (Ahyong et al., 2008; Ahyong 2012), spidol permanen, alat bedah, *coolbox*, toples kaca, kotak *styrofoam*, alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan adalah udang mantis, es batu, tisu, plastik ukuran 5 kg, kertas label, buku data, Alkohol 70 % sebagai pengawet udang dan gonad.

Prosedur Pengambilan Sampel

Penentuan stasiun pengamatan ditetapkan dengan metode *purposive random sampling* sehingga diharapkan dapat memperoleh data yang mewakili lokasi. Pengambilan sampel udang dilakukan menggunakan jaring ambai berbentuk kerucut yang terbuat dari bahan nilon *polyfilament*. Detail ukuran jaring ambai yang digunakan adalah bukaan mulut jaring (bentuk persegi berukuran 4,5 m x 4,5 m) dengan panjang total jaring (tinggi limas) berukuran 15 m, menurut besar kecilnya ukuran mata jaring (*mesh size*) terbagi atas empat bagian yang memanjang yaitu bagian depan/sayap (10 mm), tengah (15 mm), belakang (12 mm), dan kantong/*cod end* (9 mm). Pada tiap stasiun dipasang 3 unit jaring/pengamatan (total 9 unit jaring/bulan). Pengambilan sampel dilakukan dalam waktu yang sama secara statis/men tetap, pada saat pasang/surut dengan peletakan posisi jaring melawan pergerakan arus air (mengikuti kebiasaan nelayan setempat).

Pengamatan Morfologi Organ Reproduksi Udang Mantis *O. fabricii*

Pengamatan morfologi yang dilakukan terhadap udang mantis terbagi atas (1) pengamatan letak organ reproduksi jantan dan betina (*petasma* dan *thelicum*) yang terdapat pada bagian ventral tubuh udang mantis, dan (2) pengamatan kematangan gonad dilakukan secara visual dengan dasar kriteria dalam penentuan TKG udang mantis (Damora, 2010) yaitu bentuk, ukuran panjang, bobot, warna, dan perkembangan isi gonad yang terlihat.

Analisa Data

Sebaran Frekuensi Udang Mantis *O. Fabricii* Berdasarkan Tingkat Kematangan Gonad

Adapun analisa yang digunakan dalam membuat data sebaran frekuensi udang mantis yang merujuk pada Walpole (1993) dengan langkah sebagai berikut : (1) menentukan wilayah/range kelas (RK) = db-dk, db = data terbesar; dk = data terkecil, (2) menentukan jumlah kelas (JK) = $1 + 3.32 \log N$; N = jumlah data, (3) menghitung lebar interval kelas (L) = WK/JK, (4) memilih ujung kelas interval pertama, (5) menentukan frekuensi jumlah untuk masing-masing kelas.

Nisbah Kelamin Udang Mantis *O. Fabricii*

Analisa yang dilakukan dalam memperoleh nilai nisbah kelamin dilakukan dengan membandingkan jumlah udang jantan dan jumlah udang mantis betina yang tertangkap, yang dianalisa dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nisbah Kelamin (NK)} = \frac{\sum J}{\sum B}$$

Keterangan :

NK = Nisbah Kelamin

$\sum J$ = jumlah udang jantan (ekor)

ΣB = jumlah udang betina (ekor)

Selanjutnya, dalam menentukan kategori seimbang atau tidak seimbangnya nilai nisbah kelamin jantan dan kelamin betina, maka dilakukan uji *Chi-Square* (Sugiyono, 2006) dengan hipotesa, $H_0 = J : B = 1:1$ (nisbah kelamin seimbang); $H_a = J : B \neq 1:1$ (nisbah kelamin tidak seimbang). Dengan rumus :

$$X^2 = \sum_{i=1}^s \frac{(O_i - e_i)^2}{e_i}$$

Keterangan :

X^2 = Nilai distribusi kelamin;

O_i = Nilai frekuensi mantis jantan dan betina yang teramati ke- i ;

e_i = Nilai frekuensi harapan mantis jantan dan betina ke- i ;

$i = 1,2,3$;

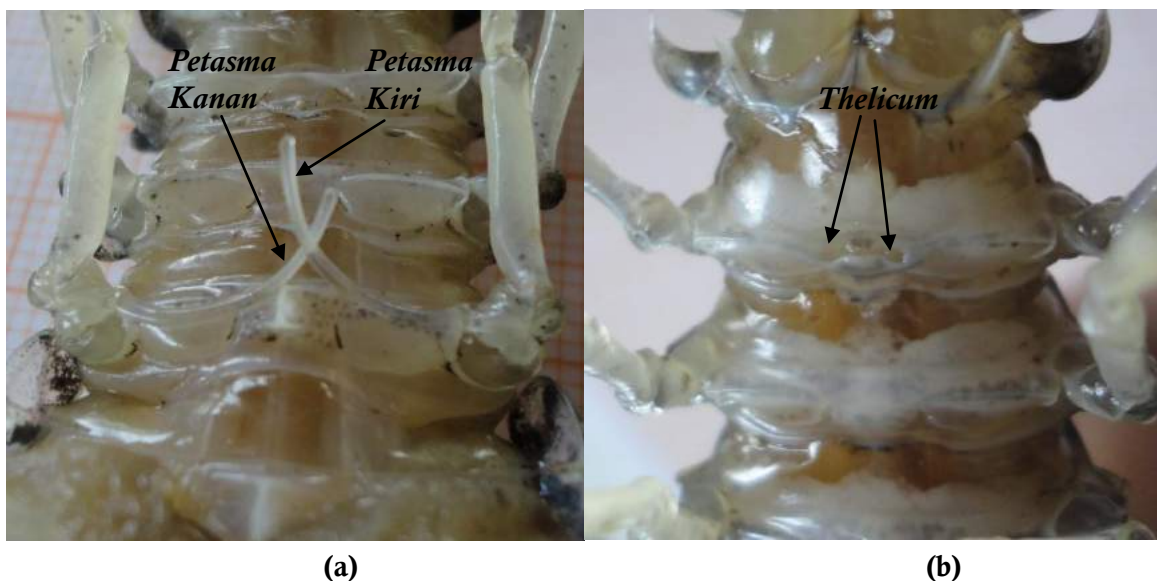
s = jumlah pengamatan

Nilai X^2 tabel diperoleh dari tabel nilai DB sebaran Chi-kuadrat. Untuk penarikan keputusan dilakukan dengan membandingkan nilai X^2 hitung dan X^2 tabel pada selang kepercayaan 95%. Menurut Walpole (1993), bahwa jika nilai X^2 hitung $> X^2$ tabel_(0,05.db), maka hipotesa nol (H_0) ditolak. Jika nilai X^2 hitung $< X^2$ tabel_(0,05.db), maka hipotesa nol (H_0) diterima.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Morfologi dan Letak Alat Reproduksi O. fabricii

Hasil pengamatan yang dilakukan pada morfologi reproduksi udang mantis *O. fabricii* diketahui bahwa alat kelamin jantan (*petasma*) *O. fabricii* berjumlah sepasang (lihat Gambar 1a.), terletak pada *thoracic somites* kedelapan, pangkal kaki jalan (*periopoda*) ke tiga, petasma berbentuk tonjolan selang kecil yang memanjang, panjang selang kanan dan kiri tidak sama dan muncul dari bagian dalam kedua sisi (kanan-kiri) kaki jalan.



Gambar 1. Letak dan Morfologi Alat Reproduksi Mantis *O. fabricii* (a) Jantan, (b) Betina

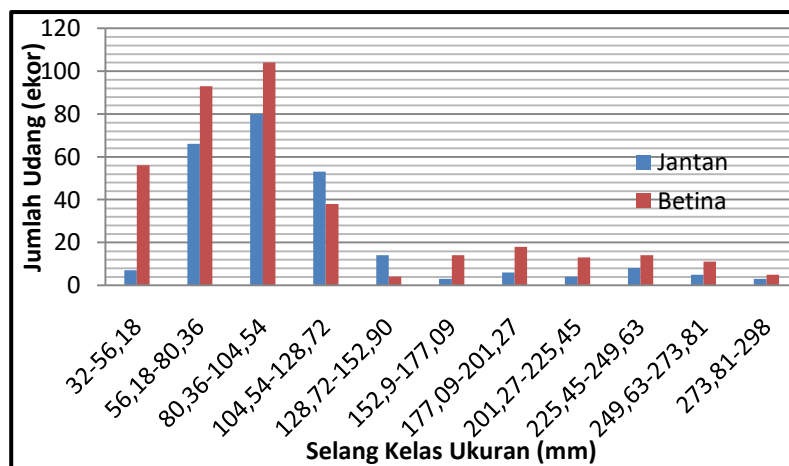
Wortham dan Neal (2002) menambahkan bahwa alat kelamin jantan (*petasma*) udang

mantis seperti spesies *Squilla* sp. pada ujung bagian dari setiap penis memiliki dua lubang. Panjang kedua penis udang jantan biasanya tidak simetris; penis kiri memiliki panjang yang jauh lebih besar dibandingkan dengan penis kanan. Rongga penyimpanan cairan kelamin biasanya dapat berfungsi sebagai penyimpanan sperma jangka pendek, meskipun terkadang digunakan untuk penyimpanan jangka panjang.

Sedangkan letak alat kelamin betina (*thelicum*) udang mantis *O. fabricii* berada pada pertengahan kaki jalan pertama dengan 2 rongga bentuk mendatar (lihat Gambar 1b.). Udang betina memiliki tiga ruang saluran penampung kelenjar semen yang dapat terlihat melalui eksoskeleton di permukaan bagian *thoracic somites* yang nantinya akan berkembang seiring dengan perkembangan gonad, dan hal ini sesuai dengan tahap pembagian perkembangan gonad oleh (Wortham dan Neal, 2002) yang dibagi menjadi tiga tahap.

Nisbah Kelamin Udang Mantis *O. fabricii*

Nisbah kelamin udang mantis jantan dan betina yang tertangkap seluruhnya di lokasi penelitian sebesar 249 : 370, berdasarkan selang kelas panjang memperlihatkan nisbah kelamin yang beragam di setiap selang kelas, namun sebagian besar menunjukkan perbandingan yang tidak seimbang dimana udang mantis betina lebih banyak dibandingkan udang mantis jantan (Tabel 1). Berdasarkan selang kelas ukuran panjang udang mantis di lokasi penelitian, tampak perbandingan kelamin jantan : betina sebesar 1 : 1,49., dengan nilai *chi-square* hitung > *chi-square* tabel_(0,05,10) (63,20 > 18,30). Hal ini berarti bahwa jumlah *O. fabricii* jenis kelamin jantan lebih sedikit dibanding jenis kelamin betina pada hampir di setiap selang kelas ukuran. Hasil analisa nisbah kelamin yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 2. berikut:



Gambar 2. Nisbah Kelamin Udang Mantis *O. fabricii* Berdasarkan Selang Kelas Panjang

Dari gambar 2. Diatas dapat diketahui bahwa udang betina lebih banyak ditemukan pada perairan ekosistem mangrove Belawan dibandingkan udang jantan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, nisbah kelamin di lokasi penelitian berada pada kondisi tidak seimbang, yakni jumlah individu udang mantis jantan cenderung tidak sama dengan individu udang mantis betina. Kondisi mantis betina yang mendominasi dibandingkan dengan jenis kelamin jantan, diduga disebabkan oleh pengaruh lingkungan, Effendie (2002) menjelaskan pengaruh lingkungan berupa perubahan faktor lingkungan yang dapat mengakibatkan perubahan

nisbah kelamin jantan dan betina. keadaan yang tidak seimbang ini juga disebabkan kemungkinan lain seperti adanya kegiatan *overfishing* pada lokasi penelitian, Rochmady et al, (2012) menemukan bahwa tekanan eksploitasi yang berlebihan juga dapat mengakibatkan keseimbangan antara jantan dan betina pada organisme perairan berada dalam keadaan yang tidak seimbang.

Dari nilai *chi-square* hitung (lihat tabel 1.), menunjukkan nilai yang lebih besar dibanding nilai *chi-square* tabel pada taraf kepercayaan 0,05, hal ini berarti bahwa nisbah kelamin antara jantan dan betina menunjukkan perbandingan yang tidak sama (tidak berbanding 1:1). Udang mantis dengan kondisi nisbah kelamin yang serupa juga ditemukan pada spesies *H. harpax* di sekitar perairan Kuala Tungkal Jambi oleh Damora (2010), dimana nisbah kelamin berada pada keadaan yang tidak seimbang, dimana individu mantis betina lebih banyak dibanding mantis jantan.

Tabel 1. Nisbah Kelamin Udang Mantis *O. fabricii* Berdasarkan Selang Kelas Panjang

Selang Kelas	Nisbah Kelamin		Hasil Uji ChiSquare
	Jantan	Betina	
32,00 - 56,18	1	8,00	23,43
56,18 - 80,36	1	1,41	0,47
80,36 - 104,54	1	1,30	1,26
104,54 - 128,72	1	0,72	13,08
128,72 - 152,90	1	0,29	11,11
152,90 - 177,09	1	4,67	3,45
177,09 - 201,27	1	3,00	4,73
201,27 - 225,45	1	3,25	4,78
225,45 - 249,63	1	1,75	0,27
249,63 - 273,81	1	2,20	0,58
273,81 - 298	1	1,67	0,04
Total	1	1,49	63,20

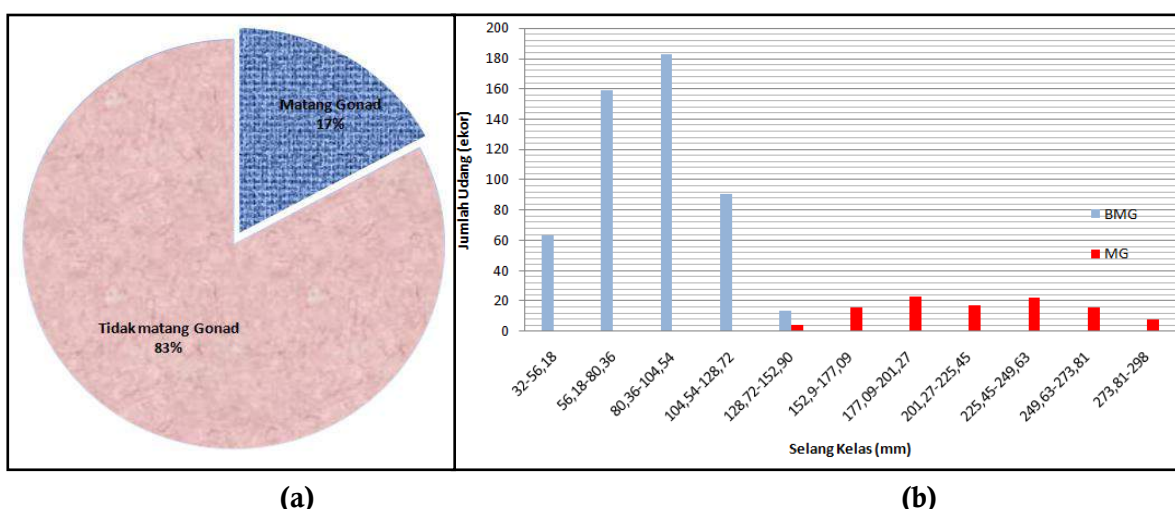
Ketidakseimbangan ini juga mungkin disebabkan oleh karakter *combatant* pada udang mantis jantan. Berrill (1975) menjelaskan ketika udang decapoda/mantis jantan yang mulai matang gonad dalam masa kawin, sering melakukan perkelahian atau pertempuran (*combatant*) dengan jantan lainnya untuk memperebutkan udang mantis betina. Karakter tingkah laku yang sama juga pernah dilaporkan pada beberapa udang callianassid, seperti *Callianassa filholi* (Devine 1966), *C. tyrrhena* (Ott et al. 1976), *Trypaea australiensis* (Hailstone 1962), *Lepidophthalmus louisianensis* (Felder & Lovett 1989), *Neotrypaea californiensis* (Bird 1982), *Sergio mirim* (Pezutto 1998), dan *Nihonotrypaea harmandi* (Tamaki et al. 1997). Tingkah laku tersebut menyebabkan banyak udang mantis jantan mengalami kematian dan berdampak pada penurunan jumlah populasinya. Perilaku *combatant* ini biasanya dimiliki oleh spesies-spesies bentik yang hidup dengan membuat celah-celah di dalam sedimen. Kondisi jumlah jantan yang lebih sedikit dapat dikategorikan sebagai cara alam menseleksi indukan terbaik, Pezzuto (1998) menjelaskan adanya pengurangan jumlah udang mantis jantan matang gonad akibat perkelahian atau pemangsaaan, dapat menjadi keuntungan tersendiri terhadap populasi udang mantis dialam, yaitu sebagai seleksi alam untuk mendapatkan indukan terbaik, sebagai upaya pengkayaan stok udang mantis oleh masing-masing udang mantis jantan yang bertahan hidup dengan mencari pasangannya (udang

mantis betina) melalui penggalan secara acak pada setiap pengaturan, dan sebagai sebuah strategi alternatif untuk mengatasi permasalahan pada penempatan pasangan yang matang gonad di bawah permukaan sedimen tanpa melalui strategi seleksi yang sering digunakan oleh hewan-hewan bentik.

Perbedaan nisbah kelamin udang mantis *O. fabricii* ini adalah sebagai salah satu bentuk strategi reproduksi dalam rangka perbanyak populasi mantis di alam agar peluang pertumbuhan populasi meningkat, ketika populasi udang betina lebih banyak maka memungkinkan menghasilkan banyak telur/anakan udang mantis. Morton (1983) menyebutkan bahwa pada keadaan normal, rasio kelamin yang berbeda merupakan suatu strategi reproduksi pada keadaan lingkungan tertentu. kecenderungan strategi reproduksi seperti ini, terjadi pada lingkungan perairan lentik (berarus). Lawal dan Are (2010) menyatakan Pemijahan merupakan proses dalam rangka menghasilkan populasi (rekrutmen) individu anakan dalam suatu perairan yang bertujuan untuk mempertahankan kelestariannya. kondisi nisbah kelamin udang mantis jantan dan betina dengan dominasi udang mantis betina menyebabkan tidak semua sel telur yang dihasilkan dapat terfertilisasi sehingga pemijahan anakan udang tidak akan maksimal.

Sebaran Frekuensi Udang Mantis *O. fabricii* Berdasarkan Kematangan Gonad

Pada gambar 3a, dapat dilihat perbandingan persentase udang mantis *O. fabricii* berdasarkan kematangan gonad, dimana udang mantis yang tertangkap dengan kondisi matang gonad lebih sedikit (17%) dibandingkan persentase udang tidak matang gonad (83%). Hal ini dapat dilihat lebih mendetail pada gambar 3b, bahwa jumlah udang mantis *O. fabricii* dengan kategori belum matang gonad (BMG) pada ekosistem mangrove Belawan ditemukan pada selang ukuran panjang tubuh yang dimulai dari 32 mm hingga 128,72 mm mendominasi, dimana jumlah udang pada selang kelas ukuran panjang tubuh ke dua (56,18 mm - 80,36 mm) ditemukan 159 ekor dan ke tiga (80,36 mm - 104,54 mm) 183 ekor. Sedangkan udang mantis yang matang gonad (MG) mulai ditemukan pada selang kelas ukuran panjang tubuh 128,72 mm hingga 298,00 mm. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa selang kelas ukuran panjang tubuh tersebut udang *O. fabricii* mulai memasuki kategori matang gonad untuk memasuki periode dewasa siap kawin.



Gambar 3. (a) Persentase Udang Mantis *O. fabricii* Berdasarkan Kematangan Gonad, (b)

Sebaran Frekuensi Panjang Tubuh *O. fabricii* Berdasarkan Kematangan Gonad (BMG = Belum Matang Gonad; MG = Matang Gonad)

Banyaknya udang mantis *O. fabricii* yang tertangkap dalam keadaan belum matang gonad diduga karena lokasi pengambilan udang mantis ini berada di daerah perairan payau dengan ekosistem mangrove dimana pada daur hidup udang seperti udang mantis bergantung pada kondisi mangrove. Kordi (2012) menjelaskan bahwa terdapat hubungan yang positif dan signifikan antara hutan mangrove dengan tingkat produksi perikanan. Berdasarkan fungsinya, Nybakken (1992); Dahuri *et al.*, (2001) menjelaskan ekosistem mangrove berperan sebagai daerah asuhan (*nursery grounds*), tempat mencari makanan (*feeding grounds*), tempat pemijahan (*spawning grounds*) serta pemasok larva bagi berbagai fauna khususnya makrozoobenthos (krustase, moluska). udang mantis dewasa hidup di perairan yang lebih jauh dari daerah payau yang memiliki salinitas/kadar garam lebih tinggi (Damora, (2010); Ohtomi *et al.* (2005), lalu udang bergerak menuju laut dan larva udang hasil pemijahan biasanya akan bergerak kembali ke estuari dan berkembang hingga menjelang dewasa dan bergerak lagi ke daerah laut/*continental shelf* untuk memijah, sedangkan udang matang gonad yang ditemukan tersebut kemungkinan merupakan indukan yang berusaha keluar dari area nursery menuju perairan laut.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat diperoleh kesimpulan bahwa : (1) Morfologi *petasma* udang mantis *O. fabricii* jantan berjumlah sepasang, terletak pada *thoracic somites* kedelapan, pangkal kaki jalan (*periopoda*) ke tiga, *petasma* berbentuk tonjolan selang kecil yang memanjang, panjang selang kanan dan kiri tidak sama dan muncul dari bagian dalam kedua sisi (kanan-kiri) kaki jalan, sedangkan *thelicum* *O. fabricii* betina berada pada pertengahan kaki jalan pertama dengan 2 rongga bentuk mendatar dengan tiga ruang saluran penampung kelenjar semen di permukaan eksoskeleton bagian *thoracic somites* yang berkembang seiring dengan tahap perkembangan gonad, (2) Berdasarkan selang kelas ukuran panjang perbandingan nisbah kelamin udang jantan - betina udang mantis *O. fabricii* sebesar 1 : 1,49, dengan perolehan nilai *chi-square* hitung > *chi-square* tabel_(0,05,10) (63,20 >18,30). Hal ini berarti bahwa jumlah udang mantis *O. fabricii* jantan lebih sedikit ditemukan dibanding betina pada hampir di setiap selang kelas ukuran, (3) Udang mantis *O. fabricii* dengan kategori belum matang gonad (BMG) pada ekosistem mangrove Belawan ditemukan pada selang ukuran panjang tubuh yang dimulai dari 32 mm hingga 128,72 mm mendominasi, dan udang mantis yang matang gonad (MG) mulai ditemukan pada selang kelas ukuran panjang tubuh 128,72 mm hingga 298,00 mm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami haturkan kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia yang telah bersedia membantu pendanaan penelitian ini melalui program "Penelitian Dosen Pemula" pendanaan tahun 2019. Juga terimakasih atas bantuannya kepada seluruh anggota tim penelitian yang namanya tidak dapat dijabarkan, telah bersedia membantu peneliti hingga kajian penelitian ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahyong, S. T., Chan, T. Y., Liao, Y. C. (2008). A Catalog Of The mantis Shrimps (Stomatopoda) of Taiwan. Keelung. National Taiwan Ocean University
- [2] Ahyong, S. T. (2012). Mantis Shrimps (Crustacea : Stomatopoda). *NIWA Biodiversity Memoir*, 125, 1–113.
- [3] Astuti I.R., Ariestyani, F. 2013. Potensi dan Aspek Ekonomis Udang Mantis di Indonesia. *Media Akuakultur*. Volume 8(1): 44
- [4] Berrill M. 1975. The burrowing, aggressive and early larval behavior of *Neaxius vivesi* (Bouvier) (Decapoda, Thalassinidea). *Crustaceana*. 29: 92-98.
- [5] Bird EM. 1982. Population dynamics of thalassinidean shrimps and community effects through sediment modification [Tesis]. University of Maryland. USA.
- [6] Devine CE. 1966. Ecology of *Callianassa fiholi* Milne-Edwards 1878 (Crustacea, Thalassinidea). *Transactions of the Royal Society of New Zealand*. 8: 93-110.
- [7] Dinas Kehutanan. (2011). *Naskah Review Peta Potensi Mangrove 2011*. Data Statistik Balai Pengelolaan Hutan Mangrove Wilayah II. Medan
- [8] Damora, A. (2010). *Biologi Reproduksi Udang Mantis Harpiosquilla Raphidea Di Perairan Kuala Tungkal, Tanjung Jabung Barat, Jambi*. [Skripsi IPB] : 50 page
- [9] Dahuri, R.J, Rais J., Ginting S.P., Sitepu M.J. (2001). *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Cetakan Pertama. PT. Pradnya Paramita. Jakarta
- [10] Efendie, M.I. (2002). *Biologi Perikanan*. Cetakan Kedua. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta
- [11] Kordi, M. G .H. (2012). *Ekosistem Mangrove: Potensi, Fungsi dan Pengelolaan*. Cetakan Pertama. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- [12] Lawal-Are AO. 2010. Reproductive biology of the Blue Crab, *Callinectes amnicola* (De Rocheburne) in the Lagos Lagoon, Nigeria. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 10: 1-7.
- [13] Morton, B. 1983. *The Mollusca; Ecology Mangrove Bivalvia*. Orlando. New York : Academic Press Inc. page: 77-130. Vol. 6.
- [14] Ohtomi, J., H.H. Kawazoe & T. Furota. 2005. Temporal distribution of the Japanese mantis shrimp *Oratosquilla oratoria* larvae during transition from good catch period to poor catch period in Tokyo Bay, Japan. *Memoirs of Faculty of Fisheries, Kagoshima University* 54: 1-6
- [15] Ott JA, Fuchs B, & Malasek A. 1976. Observations on the biology of *Callianassa stebbingi* Borrodaille and *Upogebia litoralis* Risso and their effect upon the sediment. *Senckenbergiana maritima*. 8: 61-79
- [16] Pezzuto PR. 1998. Population dynamics of *Sergio mirim* (Rodrigues 1971) (Decapoda:

Thalassinidea: Callianassidae) in Cassino Beach, southern Brazil. P.S.Z.N.: *Marine Ecology*. 19: 89-10

- [17] Rochmady, Omar, Shahrifuddin Bin Andy dan Tandipayuk, Lodewyck S. 2012. Nisbah Kelamin dan Ukuran Pertama Matang Gonad Kerang Lumpur Anodontia edentula Linnaeus, 1758 Di Pulau Toba Kecamatan Napabano Kabupaten Muna. *Agrikan; Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*. Vol. 5(2): 25-32
- [18] Siringoringo, Y. N., Yunasfi., Desrita. (2017). Struktur Komunitas Mangrove Di Hutan Mangrove Kelurahan Belawan Sicanang Kecamatan Medan. *Jurnal Aquacoastmarine*. Vol 5 (2): 1-7.
- [19] Sugiyono. 2006. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung : Penerbit Alfabeta. 306 halaman
- [20] Tamaki A, Ingole B, Ikebe K, Muramatsu K, Taka M, Tanaka M. 1997. Life history of ghost shrimp, *Callianassa japonica* Ortmann (Decapoda: Thalassinidea), an intertidal sandflat in western Kyushu, Japan. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 210: 223-250
- [21] Walpole RE. 1993. *Pengantar statistika*. Edisi ke-3. PT. Garmedia Pustaka Utama. Jakarta. 515 halaman.
- [22] Wortham-Neal, J.L. (2002). Reproductive Morphology And Biology Of Male And Female Mantis Shrimp (Stomatopoda: Squillidae). *Journal of Crustacean Biology* 22: 728-741.