

**JURNAL**

**ASPEK BIOLOGI REPRODUKSI  
UDANG (*Macrobrachiummammilodactylus*)  
DI RAWA SEKITAR STADION UTAMA RIAU  
KOTA PEKANBARU**

**OLEH  
WIDYA LITAVIA**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
UNIVERSITAS RIAU  
PEKANBARU  
2019**

**Reproduction of *Macrobrachium mammilodactylus*  
from swamp area around the Riau Main Stadium, Pekanbaru**

**By**

**Widya Litavia<sup>1)</sup>, Windarti<sup>2)</sup>, Efawani<sup>2)</sup>**

**Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau  
widyalitavia31@gmail.com**

**Abstract**

*Macrobrachium mammilodactylus* was a type of freshwater shrimp that inhabits swamp area around the Riau Main Stadium. The population of shrimp in the swamp was relatively high and it indicates that the reproduction of the shrimp was succeed. This research aims to understand the reproductive biological aspects of the shrimp and it was conducted in March-April 2018. Sampling were conducted 4 times, once/week. Totally 100 shrimps (20 males and 80 females) were caught, 26.71-44.67mm TL and 0.2052-0.814gr BW. Male and female sex ratio is 1:4. In each sampling time there were shrimps with 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup>, 4<sup>th</sup> maturity levels. Gonad Somatic Index (GSI) of the male was ranged from 0.48% -3.56% and the female was ranged from 0.02-9.30%. Fecundity was around 137-208 eggs / shrimp and the egg diameter was 0.6-0.8 mm. There were 52 ovigerous females that carried 67-218 eggs / female. The diameter of the abdomen's attached eggs range from 0.6-0.9 mm, and the embryos were in 1<sup>st</sup> stage (eyeless embryos) and 2<sup>nd</sup> stage (embryos with developing eyes). In the ovigerous females, there were several individuals that have developing eggs inside their ovary (in the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> maturity levels). This fact indicates that *M. mammilodactylus* is a partial spawner.

**Keyword : Freshwater Shrimp, Sex Ratio, GSI, Maturity Level, ovigerous females**

<sup>1)</sup>Student of the Fishery and Marine Sciences Faculty, Riau University

<sup>2)</sup>Lectures of the Fishery and Marine Sciences Faculty, Riau University

**Aspek Biologi Reproduksi Udang (*Macrobrachium mammilodactylus*) di rawa sekitar Stadion Utama Riau, Kota Pekanbaru**

**Oleh**  
**Widya Litavia<sup>1)</sup>, Windarti<sup>2)</sup>, Efawani<sup>2)</sup>**  
**Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau**  
**Abstrak**

*Macrobrachium mammilodactylus* adalah jenis udang air tawar yang mendiami rawa sekitar Stadion Utama Riau. Populasi udang air tawar di rawa ini relative tinggi dan hal ini menunjukkan bahwa reproduksi udang berhasil. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aspek biologi reproduksi dan dilakukan pada bulan Maret-April 2018. Pengambilan sampel dilakukan 4 kali, sekali/minggu. Total 100 udang (20 jantan dan 80 betina) yang tertangkap, dengan ukuran panjang total 26.71-44.67mm dan berat tubuh 0,2052-0,814gr. Rasio jenis kelamin jantan dan betina adalah 1:4. Dalam setiap sampling diperoleh udang dengan tingkat kematangan gonad II, III dan IV. Indeks Kematangan Gonad (IKG) jantan berkisar antara 0,48%-3,56% dan berkisar 0,02-9,30% pada betina. Fekunditas sekitar 137-208 telur/udang dan diameter telur 0,6-0,8 mm. Ada 52 betina ovigerous yang membawa 67-218 telur/ekor. Dengan diameter telur yang berkisar 0,6-0,9 mm, termasuk dalam perkembangan embrio tahap I (embrio tanpa mata) dan II (embrio dengan mata berkembang). Pada betina *ovigerous*, ada beberapa ekor yang memiliki telur yang sedang berkembang di dalam ovarium mereka (TKG II dan III). Hal ini menunjukkan bahwa type pemijahan *M. mammilodactylus* adalah *partial spawner*.

Kata Kunci : Udang Air Tawar, Nisbah Kelamin, TKG, IKG, Fekunditas

<sup>1)</sup>Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

<sup>2)</sup>Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

## PENDAHULUAN

Provinsi Riau memiliki potensi sumberdaya perairan umum yang cukup luas, dengan luas wilayah perairan Riau sekitar 235.306 km<sup>2</sup>. Sumberdaya perairan umum tersebut meliputi danau, sungai, waduk dan rawa. Salah satu rawa yang ada di Kota Pekanbaru terletak di sekitar area Stadion Utama Riau. Rawa tersebut merupakan habitat berbagai organisme akuatik seperti ikan, tumbuhan air, moluska dan krustasea.

Rawa yang ada di sekitar Stadion Utama ini merupakan perairan yang tidak begitu luas dengan perairan yang relatif tenang. Perairannya berwarna kecokelatan dengan kedalaman perairan tersebut relatif dangkal. Rawa ini juga memiliki substrat, seperti batu-batuan kecil, berpasir dan berlumpur. Di rawa tersebut terdapat organisme akuatik, seperti tumbuhan air, ikan, moluska dan krustasea. Salah satu krustasea yang dapat ditemukan di perairan tersebut adalah udang.

Berdasarkan hasil wawancara dan survei kepada masyarakat sebelumnya udang banyak dijumpai di rawa sekitar Stadion Utama Riau. Oleh karena jumlahnya yang banyak dan mudah didapatkan, udang tersebut sering dimanfaatkan sebagai umpan pancing bagi pemancing yang datang dan makanan hewan akuatik lainnya. Berdasarkan penelitian sebelumnya menurut Hayati (2018) menyatakan bahwa udang yang terdapat di rawa sekitar Stadion Utama memiliki ukuran yang kecil sampai dengan sedang dan memiliki warna transparan. Udang yang sudah teridentifikasi merupakan jenis *M. mammilodactylus*.

Banyaknya udang yang ada di rawa sekitar Stadion Utama mengindikasikan bahwa perairan tersebut mendukung bagi kehidupan udang. Selama ini belum pernah ada penelitian mengenai udang yang ada

di rawa sekitar Stadion Utama Riau, sehingga belum diketahui aspek biologi reproduksi udang *M. mammilodactylus* di rawa tersebut. Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai aspek biologi reproduksi udang yang terdapat di rawa sekitar Stadion Utama Riau.

## TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aspek biologi reproduksi udang *M. mammilodactylus*, yang meliputi seksualitas, tingkat kematangan gonad (TKG), dan indeks kematangan gonad (IKG), diameter telur dan fekunditas di perairan rawa sekitar Stadion Utama Riau. Manfaat dari penelitian ini adalah menambah ilmu pengetahuan tentang aspek biologi reproduksi udang *M. mammilodactylus* di perairan rawa sekitar Stadion Utama Riau. Selain itu dapat dijadikan sebagai bahan acuan dan bahan informasi domestikasi maupun pengelolaan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-April 2018. Pengambilan sampel dilakukan seminggu sekali selama satu bulan, sampling dilakukan pada sore hari pukul 16.00–19.00 WIB. Lokasi penelitian bertempat di perairan rawa sekitar Stadion Utama Riau. Pengukuran diameter telur dan penghitungan fekunditas udang *M. mammilodactylus* dilakukan di Laboratorium Biologi Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau dan untuk menghitung Fraksi sedimen dilakukan di Laboratorium Kimia Laut Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel *M. mammilodactylus* yang diperoleh dari

hasil tangkapan, es batu yang akan dimasukkan ke dalam *cool box* dan formalin 5% untuk mengawetkan sampel udang dan gonad udang *M. mamilodactylus*. Alat yang digunakan yaitu tangguk (*mesh size* 0,3 cm), pipa paralon berdiameter 2-3 inchi, *cool box*, kain kasa, *freezer*, plastik klip, gunting bedah, formalin 6%, cawan petri, nampan, kantong plastik ukuran 2 kg, plastisin, timbangan elektrik (ketelitian 0,0001g), penggaris (ketelitian 1 mm), jangka sorong (ketelitian 0,1 mm), mikroskop okuler, jarum ose, tisu, GPS (Global Positioning system), kamera, kertas label, alat tulis (pensil 2b, penghapus, penggaris, kertas kalkir (*tracing paper*), *drawing pen* (dengan ukuran 0,2 ; 0,3 ; 0,5 ; 0,8 mm) dan papan ujian.

Penentuan lokasi pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*, dimana dimana titik pengambilan sampel dilakukan di seluruh perairan Stadion Utama Riau Kota Pekanbaru.

Udang yang telah tertangkap dimasukkan ke dalam plastik klip dengan ukuran yang sesuai. Satu plastik klip berisi satu udang sampel. Kemudian setiap sampel diberi label, label berisi keterangan tentang lokasi penangkapan dan tanggal pengambilan sampel. Selanjutnya sampel udang dimasukkan ke dalam *cool box* yang sudah berisi es batu dan di atasnya sudah diletakkan serbet basah. Setelah itu sampel dibawa ke laboratoriuin dan dipindahkan ke dalam toples dan diberi larutan formalin 5% untuk pengawetan. Selanjutnya, setelah satu hari pengawetan, dilakukan analisis terhadap sampel.

Udang sampel yang berhasil diambil dari perairan dalam setiap minggunya akan dilakukan pengukuran panjang dan berat tubuh. Pengukuran panjang udang sampel menggunakan jangka sorong digital

dan ditimbang berat tubuhnya menggunakan timbangan digital (ketelitian 0,0001 g). Adapun bagian tubuh udang sampel yang diukur adalah panjang total (PT) yaitu jarak garis lurus yang diukur dari ujung *rostrum* sampai ujung telson.

Tingkat kematangan gonad diukur berdasarkan perkembangan testes pada udang jantan dan ovari pada udang betina. Untuk mengamati warna pada gonad udang jantan maupun betina, diamati sebelum udang diberi pengawet. Selanjutnya, untuk mengamati bentuk morfologi gonad udang, udang yang telah diberi pengawet formalin 5% selama satu hari, kemudian dikeluarkan testes atau ovari pada bagian *cephalotorax* diambil dengan cara membedah bagian kepala udang menggunakan gunting bedah dan diambil gonadnya. Gonad pada udang sangat lembek dan mudah hancur, maka perlu diberi formalin agar gonad mengeras. Namun warna asli gonad akan berubah menjadi oranye kekuningan setelah diberi formalin.

Nisbah kelamin berfungsi untuk melakukan perbandingan jumlah antara udang jantan dan betina dengan demikian akan diketahui rasio perbandingan antara udang jantan dan betina. Nisbah kelamin dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Effendie *dalam* Wahyuni *et al.*, 2017).

$$\text{Rasio Kelamin} = M/F$$

**Keterangan :**

M = Jumlah udang jantan

F = Jumlah udang betina

Menurut Effendie *dalam* Wahyuni *et al.* (2017), analisis hubungan panjang berat udang dihitung dengan rumus :

$$W = aL^b$$

**Keterangan :**

W = Berat (g)  
 L = Panjang total udang sampel (mm)  
 a = Konstanta (*intercept*)  
 b =Eksponen atau sudut tangensial (*slope*)

Untuk menentukan tingkat kematangan gonad (TKG) dan indeks kematangan gonad (IKG) akan dilakukan analisis secara deskriptif, yaitu dengan melihat perbandingan antara berat gonad dengan berat tubuh udang dapat dinyatakan dengan indeks kematangan gonad (IKG). Saputra (2010) menyatakan bahwa penentuan IKG menggunakan persamaan :

$$\text{IKG} = \frac{\text{Bobot Gonad}}{\text{Bobot Tubuh}} \times 100\%$$

Untuk mengetahui butiran sedimen yang memiliki fraksi pasir dan kerikil dilakukan dengan menggunakan metode penyaringan. Saringan (*sieve*) yang digunakan untuk fraksi pasir dan kerikil berjumlah 6 buah. Analisis ukuran butiran sedimen dilakukan berdasarkan Rifardi (2012). Perhitungan sedimen didasarkan pada proporsi kandungan ukuran partikel kerikil, pasir dan lumpur digolongkan menurut Segitiga Sheppard.

Parameter kualitas perairan disajikan dalam bentuk tabel yang kemudian dibandingkan dengan kriteria baku mutu kualitas air menurut PP No. 82 Tahun 2001 tentang pengolahan kualitas air dan pengendalian pencemaran perairan. Data yang didapat selanjutnya dibahas secara deskriptif dan dihubungkan dengan aspek biologi udang air tawar yang diperoleh.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perolehan Sampel dan Morfologi Udang Air Tawar Selama Penelitian

Dari perairan rawa di sekitar Stadion Utama Riau, diperoleh jumlah hasil tangkapan sampel udang berjumlah 100 ekor. Udang jantan

berjumlah 20 ekor jantan dan udang betina 80 ekor.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diketahui ciri-ciri morfologi udang *M. mammilodactylus*, diketahui bahwa bentuk rostrum pada udang yang dijumpai rostrum melengkung di bagian proksimal, memipih dan semakin ke ujung akan semakin meruncing, duri rostrum mencuat ke atas. Di sepanjang rostrum terdapat gerigi dan cenderung rapat di bagian proksimal. Jumlah gerigi pada rostrum bagian atas berjumlah 6-12 dan jumlah gerigi bawah 4-5. Gerigi pertama terletak pada tengah antara proksimal dan distal rostrum. Ujung rostrum melewati scapocerite dan sebagian ada yang tidak melewati. Selain itu pada bagian karapas parsial terdapat antenal spine dan hepatic spine (Hayati, 2018).

Karapas pada *M. mammilodactylus* membulat dan pada abdomen anterior pleura kedua menutupi posterior pleura pertama dan anterior pleura ketiga. Pada bagian abdomen dan karapasnya ini dapat dijumpai bintik-bintik yang disebut dengan *mammillo setae*. Hal ini merupakan ciri khas pada udang tersebut (Hayati, 2018).

Periopoda (kaki jalan) kedua pada udang *M. mammilodactylus* memiliki ukuran yang lebih besar dan panjang dibandingkan dengan periopoda lainnya. Pada periopoda kedua tersebut terdapat chela. Chela udang tersebut bervariasi, pada umumnya udang jantan memiliki chela yang lebih besar dan panjang dibandingkan udang betina. Pada bagian dorsal telson memiliki dua pasang duri runcing yang tumbuh sejajar, pada ujungnya terdapat sepasang duri yang menonjol. Bagian tepi dan ujung uropoda ditumbuhi oleh bulu-bulu yang panjang. Tubuhnya beruas, memiliki bentuk tubuh yang melengkung ke bawah, pada bagian

dada terdapat lima pasang kaki jalan (periopoda) dan pada bagian abdomen terdapat lima pasang kaki renang (pleopda). Hal ini sesuai dengan pendapat Budianto *dalam* Asian (2015) yang menyatakan bahwa udang mempunyai tubuh yang bilateral simetris terdiri atas sejumlah ruas yang dibungkus oleh kitin sebagai eksoskeleton. Mempunyai lima pasang kaki jalan sehingga disebut hewan berkaki sepuluh (Decapoda).

### Seksualitas

Jumlah udang yang tertangkap selama penelitian di rawa sekitar Stadion Utama Riau adalah 100 ekor yang terdiri dari 20 ekor udang jantan dan 80 ekor udang betina.

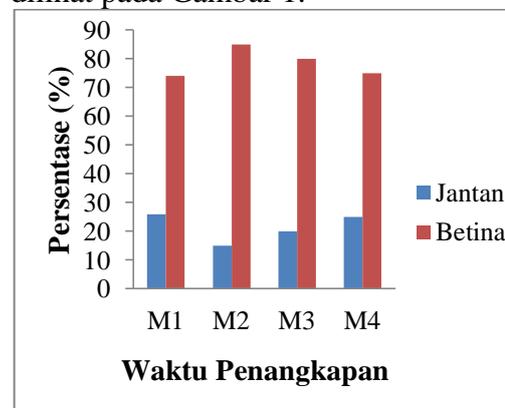
Udang bersifat *dioseus* (ada jantan dan betina) dan pembuahan berlangsung di dalam tubuh betina (fertilisasi internal). Karakteristik seksual yang dimiliki pada setiap udang terdiri dari karakteristik seksual primer dan sekunder.

Selanjutnya berdasarkan ciri seksual sekunder, udang jantan biasanya lebih kecil, bentuk tubuh bagian perut lebih ramping dan ukuran pleuronnya lebih pendek, sedangkan udang betina lebih gemuk, bagian perut tumbuh lebih melebar dan pleuronnya agak memanjang. Perbedaan ini terjadi karena pada udang betina ditemukan ovari berukuran besar sesuai dengan berat dan panjang tubuhnya. Menurut Murmu *et al.* (2007) bahwa dalam proses reproduksi, sebelum terjadi pemijahan sebagian besar hasil metabolisme digunakan untuk perkembangan gonad. Gonad yang berkembang di dalam *cephalotorax* akan mempengaruhi pertambahan berat tubuh.

### Nisbah Kelamin

Jumlah udang *M. mammilodactylus* yang tertangkap di perairan rawa

sekitar Stadion Utama Riau adalah 100 ekor yang terdiri dari 20 ekor udang jantan dan 80 ekor udang betina dengan rasio perbandingan 1:4. Persentase jumlah udang yang tertangkap di lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Persentase Nisbah Kelamin Udang *M. mammilodactylus* Selama Penelitian

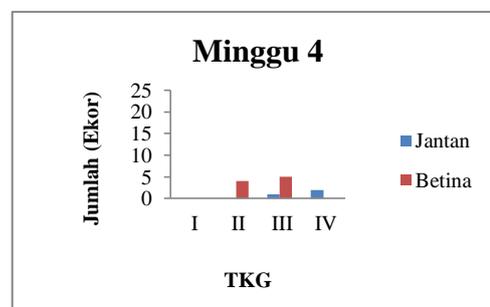
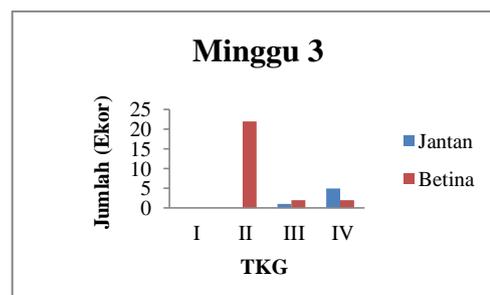
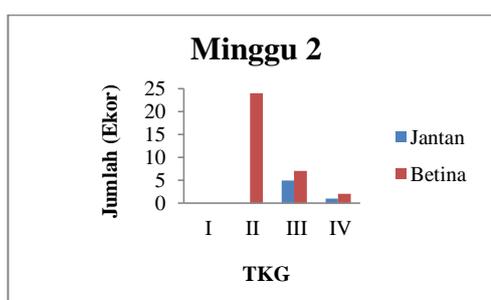
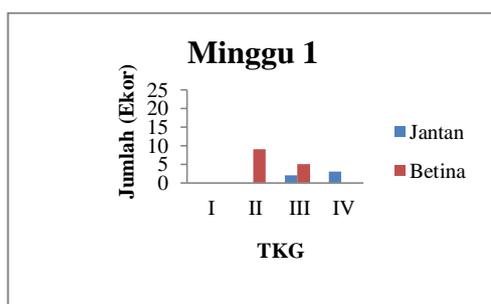
Nisbah kelamin yang diperoleh setiap minggunya sangat bervariasi. rata-rata nisbah kelamin selama penelitian ini adalah 1:4. Hal ini juga ditemukan pada udang *M. olfersi* yang menunjukkan bahwa pada musim kawin perbandingan udang *M. mammilodactylus* jantan dengan betina dapat mencapai 1:4,3 (Mossolin and Bueno, 2002).

Menurut Darmono *dalam* Widyaningrum *et al.* (2013) pada perairan normal memiliki perbandingan udang jantan dan betina 1:1. Jumlah udang betina yang lebih banyak dari pada udang jantan, menguntungkan karena pada saat musim pemijahan sel telur akan lebih besar peluangnya untuk dibuahi sel sperma sehingga kesempatan mempertahankan populasinya lebih besar.

Menurut Saputra *dalam* sari *et al.* (2017), apabila rasio jantan dan betina seimbang atau betina lebih banyak dapat diartikan bahwa populasi tersebut masih ideal untuk mempertahankan kelestariannya.

### Tingkat Kematangan Gonad

Udang *M. mammilodactylus* yang tertangkap selama penelitian berjumlah 100 ekor, dimana mempunyai tingkat kematangan gonad yang bervariasi dengan kisaran panjang dan berat yang berbeda. Ukuran udang jantan yang tertangkap pada penelitian ini lebih kecil dibandingkan udang betina. Menurut Anggraeni dalam Saputra (2013) bahwa ukuran udang saat pertama kali matang gonad tidak selalu sama. Saputra (2013) menyatakan bahwa kematangan gonad udang dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam antara lain: spesies, umur dan ukuran. Sedangkan faktor luar yang mempengaruhi antara lain: suhu, ketersediaan makanan, arus dan curah hujan. Perbedaan tingkat kematangan gonad pada udang air tawar jantan dan betina di rawa sekitar Stadion Utama setiap minggu dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Tingkat Kematangan Gonad (TKG) Udang Jantan dan Betina pada Setiap Minggu

Udang *M. mammilodactylus* dengan TKG I tidak bisa dijumpai, baik pada udang jantan maupun betina, tidak ditemukan pada setiap minggu penangkapan. Kemungkinan hal ini terjadi karena udang *M. mammilodactylus* bersifat *partial spawner* dan kemungkinan udang pada TKG I/gonad pada awal perkembangan hanya dijumpai pada udang yang baru saja mencapai usia dewasa/gonadnya mulai berkembang.

Pada minggu pertama udang betina pada TKG II masih sedikit, tetapi pada minggu kedua dan minggu ketiga udang betina pada TKG II banyak dijumpai. Hal ini menunjukkan bahwa minggu kedua dan minggu ketiga pada pertengahan bulan Maret adalah saat udang mulai melakukan pematangan gonad. Sedangkan pada minggu yang keempat pada akhir bulan Maret udang betina dengan TKG II dan TKG III dijumpai hanya sedikit, tetapi pada TKG IV hanya jantan yang dapat dijumpai. Hal ini menunjukkan udang betina yang berada pada TKG II, pada

minggu-minggu sebelumnya udang sudah mengalami pematangan gonad dan sudah melakukan ovulasi pada minggu keempat. Jadi diperkirakan waktu antara minggu dua dan tiga adalah puncak pemijahan/perkawinan udang *M. mammilodactylus*.

Udang jantan pada TKG III dan IV dijumpai pada minggu pertama hingga minggu ke-4. Hal ini menunjukkan bahwa udang jantan lebih cepat matang gonad dari pada udang betina. Bisa diduga udang *M. mammilodactylus* jantan adalah *partial spawner*, dimana udang jantan mengeluarkan sperma sedikit demi sedikit. Hal ini sesuai dengan pendapat Olele *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa udang *M. vollehovenii* bersifat *partial spawner*, dimana sperma/telur dikeluarkan sebagian saja sehingga ukuran gonad tidak begitu besar.

Pada penelitian ini udang betina banyak dijumpai. Namun udang betina pada TKG IV tidak banyak dijumpai. Diduga udang betina sudah melakukan ovulasi. Selanjutnya udang betina akan mengerami telur (*ovigerous*). Setelah larva udang berkembang di dalam telur, udang betina akan melakukan *spawning*/pelepasan telur atau pelepasan larva dari abdomen. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lokasi penelitian ini merupakan tempat pemijahan (*spawning ground*) udang air tawar tersebut.

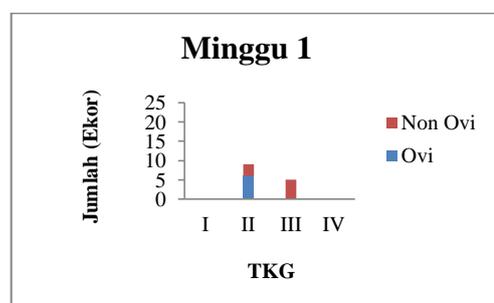
### Udang Betina *Ovigerous*

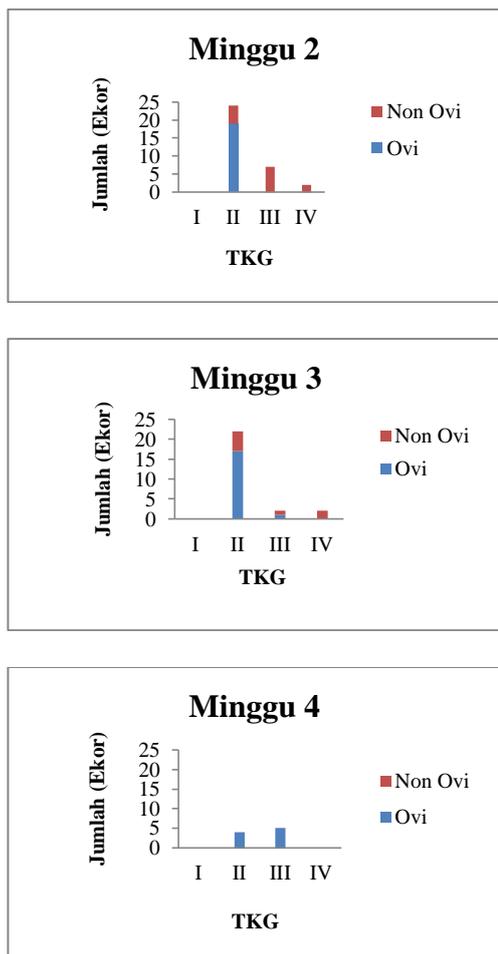
Udang betina pada saat *ovigerous* yang dijumpai berjumlah 52 ekor udang. Betina yang *ovigerous* adalah betina yang sedang mengerami telur, dimana telur yang menempel pada kaki tersebut terdapat embrio yang sedang berkembang.

Dalam penelitian ini berdasarkan perkembangan larva telur pada betina *ovigerous* hanya ditemukan: tingkat

perkembangan embrio I yang memiliki bentuk agak lonjong dan berwarna warna hijau muda. Sedangkan pada tingkat perkembangan embrio II, memiliki bentuk telur agak membulat, mata larva sudah mulai terlihat dan berwarna hijau tua. Hal ini sesuai dengan kriteria berdasarkan dari Lara dan Wehrtmaan (2009). Tahap I : telur baru saja dikeluarkan, masih penuh kuning telur, mata larva belum terbentuk (telur berwarna oranye). Tahap II : mata larva sudah mulai terlihat (telur berwarna kehijauan). Tahap III : mata larva sudah jelas dan larva sudah berkembang sepenuhnya (telur berwarna hitam/hijau pekat).

Udang betina *ovigerous* yang ditemukan pada penelitian ini, ternyata memiliki gonad dalam kondisi berkembang. Terdapat udang betina *ovigerous* dengan gonad TKG II dan III. Adanya telur yang menempel di abdomen dan adanya gonad yang sedang berkembang di dalam tubuh udang menunjukkan bahwa udang *M. mammilodactylus* bersifat *partial spawner*. Jumlah udang betina *ovigerous* dan *non-ovigerous* dari perairan rawa sekitar Stadion Utama pada tiap tingkat kematangan gonad yang tertangkap setiap minggu dapat dilihat pada Gambar 3.





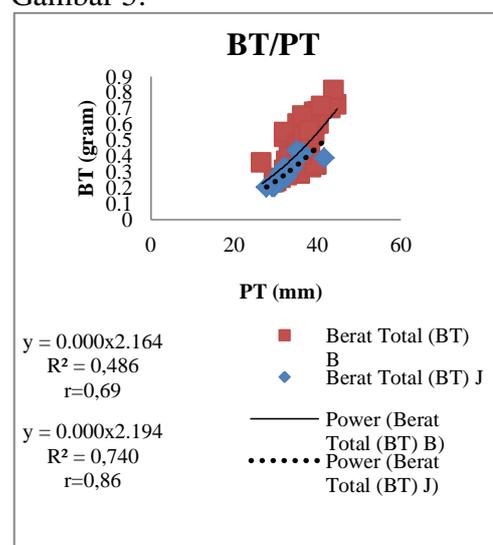
**Gambar 4.** Jumlah Udang Betina dalam Kondisi *Ovigerous* dan *Non Ovigerous* Setiap Minggu

Minggu pertama udang betina *ovigerous* ditemukan berjumlah 6 ekor, minggu kedua berjumlah 19 ekor, minggu ketiga berjumlah 18 ekor dan minggu keempat berjumlah 9 ekor. Udang-udang betina *ovigerous* tersebut juga berada pada tingkat kematangan gonad II dan III. Pada minggu ke-2 dan ke-3 merupakan puncak banyaknya udang betina *ovigerous* ditemukan karena pada minggu tersebut terjadi hujan. Hal ini sesuai dengan pendapat Montalva (2002) yang menyatakan bahwa pada saat musim hujan, udang betina akan ke luar ke permukaan untuk melepaskan telur-telurnya. Pada minggu ke-4 dijumpai udang yang semuanya *ovigerous* artinya pada minggu ke-4 semua udang betina

sudah melakukan ovulasi (pengeluaran telur dari ovari).

### Hubungan Panjang Total dengan Berat Tubuh

Adapun kisaran panjang total udang air tawar (*M. mamilodactylus*) yang tertangkap di rawa sekitar Stadion Utama adalah 26,71-44,67 mm, dengan berat tubuh 0,3-0,81 g. Hubungan antara panjang total terhadap berat total udang jantan dan udang betina selama penelitian dapat digambarkan melalui grafik berdasarkan persamaan regresi pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Hubungan Panjang Total dengan Berat Tubuh Udang Air Tawar Jantan dan Betina

Dari Gambar 5 diperoleh persamaan regresi pada udang betina yaitu  $y = 0,000x^{2,164}$  dengan koefisien kolerasi ( $r$ )= 0,69. Nilai  $r$  dari persamaan tersebut menunjukkan bahwa hubungan panjang total dan berat tubuh udang betina sedang. Pada grafik udang jantan yaitu  $y = 0,000x^{2,194}$  dengan koefisien kolerasi ( $r$ )= 0,86. Nilai  $r$  dari persamaan tersebut menunjukkan bahwa hubungan panjang total dan berat tubuh udang jantan kuat. Artinya setiap pertambahan panjang total maka akan diikuti dengan pertambahan berat tubuh.

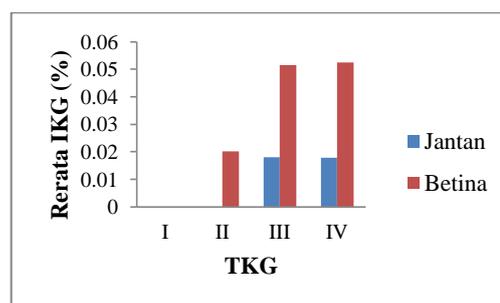
Jika dilihat dari nilai  $b$  pada udang betina yaitu 2,164 dan pada udang jantan nilai  $b = 2,194$ , maka akan diperoleh nilai  $b < 3$ . Artinya pertumbuhan udang jantan dan udang betina tergolong allometrik negatif yakni pertumbuhan panjang lebih cepat dari pertumbuhan berat.

Udang betina lebih berat dibandingkan udang jantan, dikarenakan udang betina membawa telur, di bagian gonad maupun di bagian abdomen (kaki renang) atau biasa disebut *ovigerous*, sedangkan udang jantan hanya membawa sperma di bagian gonad, dikarenakan oleh faktor reproduksi. Pada saat bertelur sebagian besar energi udang betina digunakan untuk perkembangan gonad. Hal ini menunjukkan bahwa udang-udang yang didapatkan selama penelitian merupakan udang yang sudah dewasa. Hal ini sesuai dengan pendapat (Widyaningrum *et al.*, 2013) yang menyatakan bahwa, penyebab berat udang betina bertambah dikarenakan adanya gonad dalam tubuhnya. Selain itu bisa juga dikarenakan ukuran betina akan cepat bertambah besar setelah matang gonad tetapi tidak demikian pada udang jantan (Ristianti *dalam* Widyaningrum *et al.*, 2013). King *dalam* Putri dan Andriani (2017) menyatakan bahwa pada umumnya udang betina lebih besar dibandingkan udang jantan.

### Indeks Kematangan Gonad

Nilai rerata IKG udang jantan lebih kecil dibandingkan nilai rerata IKG udang betina pada tingkat kematangan gonad yang sama. Artinya penambahan berat gonad udang betina terhadap berat tubuhnya lebih besar dibandingkan udang jantan. Hal ini sesuai pendapat Olele *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa indeks kematangan gonad udang betina lebih besar dari pada udang betina, karena

berat gonad udang betina lebih besar dari pada udang jantan.



**Gambar 6.** Indeks Kematangan Gonad Udang *M. mammilodactylus*

IKG akan mencapai batas maksimum pada saat udang berada pada TKG IV, dimana pada tahap ini udang akan melakukan pemijahan. Indeks kematangan gonad udang betina lebih cepat meningkat dibandingkan dengan udang jantan. Hal ini disebabkan berat gonad udang betina lebih besar dari pada udang jantan. Artinya berat gonad betina (ovari) lebih berat dibandingkan berat gonad jantan (testes). Semakin bertambah besar TKG udang, maka berat udang dan berat gonad udang tersebut akan semakin bertambah. Dalam perkembangan gonad udang betina terjadi proses *vitellogenesis* dimana terjadi pembentukan kuning telur (Murmu *et al.*, 2007).

Nilai IKG pada betina antara TKG III dan TKG IV tidak berbeda jauh. Hal ini tidak sesuai dengan pendapat Effendie *dalam* Iswarah *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa sejalan dengan perkembangan gonad, indeks kematangan gonad akan semakin bertambah besar dan nilai indeks kematangan gonad akan mencapai batas kisaran maksimum pada saat akan terjadi pemijahan. Ada kemungkinan bahwa udang bersifat *partial spawner* yaitu dimana pengeluaran sperma/telur terjadi pada sebagian gonad saja/mengeluarkan sedikit demi sedikit dan ada kemungkinan bahwa sebagian telur

sudah diovolusikan. Hal ini juga ditemukan pada udang *M. vollenhovenii* yang bersifat *partial spawner*, dimana sperma/telur dikeluarkan pada sebagian saja sehingga ukuran gonad tidak begitu besar (Olele *et al.*, 2012).

#### **Fekunditas, Jumlah Telur di Abdomen dan Tingkat Perkembangan Embrio Udang Air Tawar**

Selama penelitian ditemukan udang betina *M. mammilodactylus* dengan TKG IV yang telah matang gonad berjumlah 4 ekor. Fekunditas udang *M. mammilodactylus* didapat bahwa dari ukuran panjang total mencapai 38,13 mm, berat tubuh mencapai 0,6508 g dan berat gonad 0,0100-0,0429 g memiliki nilai fekunditas antara 137-208 butir telur. Nilai fekunditas ini lebih tinggi dibandingkan udang *M. Brasiliense*, dimana nilai fekunditas berkisar 15-168 butir telur/betina. Akan tetapi pada udang *M. amazonicum*, yang fekunditasnya berkisar dari 289 hingga 2259 telur. Perbedaan jumlah telur yang diproduksi pada masing-masing spesies disebabkan oleh faktor umur, panjang tubuh, berat tubuh, kondisi lingkungan, suplai makanan, genetik populasi dan gonad udang (Dávila *et al.*, 2000).

Kemudian, pada penelitian ini terdapat pula udang betina *ovigerous* atau udang yang sedang membawa telur di bagian abdomen tubuhnya (kaki renang) yaitu berjumlah 52 ekor udang. Diperoleh udang betina *ovigerous* dengan jumlah telur berkisar 67-218 butir dengan tingkat perkembangan embrio I dan II. Udang betina *ovigerous* yang ditemukan pada penelitian ini juga memiliki gonad yang masih berkembang dengan TKG II dan III. Diduga bahwa udang *M. mammilodactylus* melakukan pemijahan "*partial spawner*" atau

pemijahan sebagian demi sebagian gonad saja. Hal ini juga ditemukan pada udang *M. vollenhovenii*, dimana kemungkinan pada tahap ini udang mengalami *partial spawner* (Olele *et al.*, 2012).

#### **Diameter Telur pada Gonad dan Diameter Telur di Bagian Abdomen Udang Air Tawar**

Pada penelitian ini diketahui bahwa ukuran telur pada gonad secara mikroskopis menunjukkan variasi ukuran yang berbeda, dimana rerata rata-rata diameter telur TKG IV memiliki rata-rata 0,1-0,6 mm, rata-rata diameter telur tingkat 1 yaitu 0,6-0,8 mm dan rata-rata diameter telur tingkat 2 yaitu 0,7-0,95.

Telur yang dihitung diameternya hanya 10 butir telur, 10 butir telur sudah mewakili seluruh diameter telur yang ada hal ini sesuai dengan penelitian Lara dan Wehrtmann (2009) menyatakan bahwa setelah mengetahui penyebaran telur, selanjutnya akan dilakukan pengukuran diameter telur dengan cara mengambil 10 butir sampel telur dari setiap betina. Pengukuran diameter telur menggunakan mikroskop yang dilengkapi dengan mikrometer pada lensa okuler.

#### **Subtrat Dasar Perairan Rawa Sekitar Stadion Utama**

Berdasarkan dari hasil penelitian didapatkan jenis fraksi sedimen pada perairan Rawa tersebut berupa pasir sebesar 64,38% , fraksi krikil 25,50% dan lumpur sebesar 10,11%. Fraksi pasir sangat menguntungkan bagi kehidupan udang air tawar. Jenis fraksi ini membuat ketersediaan oksigen menjadilebih tinggi. Hal ini disebabkan terdapat pori-pori besar pada fraksi pasir yang menyebabkan oksigen leluasa keluar dan masuk sehingga kandungan oksigen pada sedimen menjadi lebih tinggi. Hal ini

sesuai dengan pendapat Murdianto *dalam* Hermawita (2017) yang menyatakan bahwa kandungan oksigen relative lebih tinggi pada substrat dasar berpasir bila dibandingkan dengan substrat yang lebih halus. Tetapi disisi lain justru fraksi berpasir mengandung sedikit bahan organik juga dengan mudah lolos dan tidak terkait atau tertahan pada sedimen. Hal ini sesuai dengan Murdiyanto *dalam* Hermawita (2017) yang menyatakan bahwa substrat berpasir akan menampakkan kandungan bahan organik yang lebih rendah bila dibandingkan dengan tipe substrat yang halus, karena berpotensi menghanyutkan bahan organik yang ada.

#### **Pengukuran Kualitas Perairan**

Kualitas perairan memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap kelulusan hidup udang dan pertumbuhan udang. Kurang optimalnya kualitas air akan mengakibatkan gangguan seperti menurunnya nafsu makan, terhambatnya proses molting, dan mudah terserang penyakit (Effendi, 2003).

Suhu merupakan faktor abiotik memegang peranan yang sangat penting bagi kehidupan organisme akuatik terutama udang. suhu berperan sebagai pengendali ekosistem perairan. Hasil pengukuran suhu yang didapatkan di rawa sekitar Stadioun Utama Riau yaitu 27-28<sup>0</sup>C. Suhu yang didapatkan di rawa tersebut dapat dikatakan masih sesuai untuk keberlangsungan hidup udang di perairan rawa tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Mulis *dalam* Hermawita (2017) yang menyatakan bahwa suhu yang ideal dalam kelangsungan kehidupan krustasea adalah 24-30<sup>0</sup>C. Alpuche *et al.*, *dalam* Kautsari (2014) menyatakan bahwa pada udang, suhu merupakan faktor

yang berperan dalam perkembangan ovarium namun kurang mempengaruhi kualitas sperma. Suhu dibawah atau diatas angka 24-30<sup>0</sup>C dapat mengganggu kehidupan krustasea. Kautsari (2014) menyatakan bahwa peningkatan suhu akan berpengaruh terhadap reproduksi krustasea terutama rasio kelamin, gametogenesis, perkembangan embrio dan siklus reproduksi krustasea. Manurung (2018) menyatakan bahwa, apabila suhu terlalu dingin menyebabkan penurunan nafsu makan udang yang mempengaruhi pertumbuhan dan penambahan bobot menjadi lambat, menekan respon kekebalan udang sehingga udang menjadi lebih rentan dari serangan bibit penyakit.

Kedalaman perairan terkait dengan siklus hidrologi, dimana pada saat terjadi hujan akan mengakibatkan kedalaman perairan di perairan rawa sekitar Stadion Utama meningkat. Kedalaman pada suatu perairan berpengaruh terhadap intensitas cahaya yang masuk ke dalam suatu perairan, dimana semakin bertambah suatu perairan intensitas cahaya yang masuk akan semakin berkurang (Effendi *dalam* Hermawita, 2017). Kedalaman suatu perairan sangat mempengaruhi distribusi udang terutama dalam hal memijah. Sulistiyarto *et al.*, *dalam* Hermawita (2017) menyatakan bahwa perubahan kedalaman air merupakan simulasi bagi organisme akuatik untuk melakukan *spawning ground* (pemijahan) maupun *feeding ground* (mencari makan).

Hasil pengukuran derajat keasaman (pH) yang diperoleh selama penelitian di Perairan Rawa Sekitar Staion Utama Riau relatif homogen yaitu 6. Nilai pH yang didapatkan menunjukkan bahwa perairan rawa tersebut tergolong asam, tapi masih dapat mendukung keberlangsungan

kehidupan organisme akuatik terutama udang sehingga masih ada udang yang terdapat di perairan rawa tersebut. Beberapa faktor yang mempengaruhi frekuensi moulting adalah kualitas air dan stres. Menurut (Arsono *et al.*, dalam Yulihartini *et al.*, 2016). Salah satu kualitas air yang membantu proses *moulting* (pergantian kulit) adalah pH. Keasaman pH merupakan indikator tersedianya kadar  $\text{CaCO}_3$  (kesadahan). Senyawa tersebut merupakan faktor yang penting pada proses pergantian kulit (*moulting*) (Hadie dan Hadie dalam Manurung *et al.*, 2018).

Hasil pengukuran oksigen terlarut selama penelitian yaitu 3,8 mg/L. Kandungan oksigen terlarut yang terdapat di rawa tergolong baik bagi untuk mendukung kehidupan udang. Hal ini sesuai dengan pendapat New dalam Aljabar (2008) yang menyatakan bahwa jumlah oksigen terlarut yang optimal untuk pertumbuhan udang air tawar adalah berkisar 3-7 mg/L. Oksigen terlarut bermanfaat untuk respirasi berbagai organisme perairan. Tersedianya oksigen terlarut dalam air sangat menentukan kehidupan udang. Rendahnya kadar oksigen dapat berpengaruh terhadap fungsi biologis dan lambatnya pertumbuhan, bahkan dapat mengakibatkan kematian pada udang (Suwarsih *et al.*, 2016).

Hasil pengukuran karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) bebas di rawa berkisar 6,2 mg/L. Nilai karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) bebas yang didapatkan di rawa sekitar Stadion Utama Riau tergolong baik untuk keberlangsungan kehidupan organisme akuatik terutama udang. Hal ini sesuai dengan pendapat Amri (2003) yang menyatakan bahwa konsentrasi karbondioksida bebas di perairan yang baik untuk pertumbuhan udang dan kehidupan udang berkisar 3-10 mg/L.

Hasil dari pengukuran alkalinitas yang didapatkan dalam penelitian ini, yaitu sebesar 40,5 mg/L. Nilai alkalinitas yang didapat dalam penelitian ini tergolong baik untuk kehidupan udang. Menurut New dalam Saputra (2015), nilai alkalinitas optimum bagi udang adalah berkisar 20-60 mg/L  $\text{CaCO}_3$ . selanjutnya, Yumame *et al.* (2013) menyatakan bahwa nilai alkalinitas di perairan berkisar 5 hingga ratusan mg/L  $\text{CaCO}_3$ . Dalam perairan alkalinitas memiliki fungsi untuk mempertahankan tingkat pH dan alkalinitas air yang rendah menjadi penyangga yang buruk terhadap perubahan pH (Suwoyo dan Sahabuddin, 2017). Alkalinitas juga memiliki fungsi dalam pembentukan karapas udang, alkalinitas yang rendah dapat menghambat pertumbuhan kulit udang (Zaidy, 2008).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan udang air tawar (*Macrobrachium mammilodactylus*) yang tertangkap selama penelitian adalah sebanyak 100 ekor yang terdiri dari 20 ekor jantan dan 80 ekor betina. Perbandingan nisbah kelamin jantan dan betina yang diperoleh yaitu sebesar 1:4 dengan persentasi 20% : 80%.

Udang jantan memiliki bentuk tubuh kecil lebih ramping, dan memiliki rongga bawah perut sempit serta memiliki bentuk papilla genital menonjol yang terdapat pada kaki jalan ke-5. Sedangkan udang betina memiliki bentuk tubuh yang lebih besar, memiliki rongga bawah perut lebih lebar, bentuk tubuh membulat, dan memiliki lubang genital yang terdapat pada kaki jalan ke-3 serta memiliki rongga pada kaki jalan ke-5 antara kaki jalan kanan dan kaki jalan kiri.

TKG III dan IV ditemukan selama penelitian pada udang jantan. TKG II,

III dan IV ditemukan selama penelitian pada udang betina. udang jantan mengalami matang gonad pada kisaran tubuh 30,99-36,72 mm dengan kisaran berat 0,2638-0,4362 g. Sedangkan udang betina mengalami matang gonad pada kisaran tubuh 32,15-38,13 mm dengan kisaran berat antara 0,5486-0,6508 g. IKG udang jantan berkisar 1,37-2,04% dan IKG udang betina berkisar 1,83-4,90%. Nilai fekunditas udang TKG IV berkisar 137-208 butir telur. Nilai fekunditas embrio udang telur tingkat 1 dan embrio udang telur tingkat 2 berkisar 67- 218 butir telur.

Substrat dasar rawa adalah pasir berkerikil. Kualitas air yang diukur selama penelitian masih berada dalam ambang baku mutu sehingga masih mampu mendukung kehidupan udang.

#### Saran

Penelitian ini merupakan data awal mengenai aspek biologi reproduksi udang air tawar di rawa sekitar Stadion Utama Riau Kota Pekanbaru. Oleh Karena itu penulis menyarankan untuk dilakukan penelitian mengenai aspek biologi lainnya, seperti laju pertumbuhan, tingkah laku, analisis saluran pencernaan dan sebagainya. Kemudian hasil penelitian ini agar dapat dijadikan bahan informasi dan sebagai upaya pengelolaan dalam memanfaatkan udang secara optimal dan berkelanjutan dimasa yang akan datang.

#### DAFTAR PUSTAKA

Adha, K. Nicholas, F. F. Long, M. S. Naquiuddin, S. A. 2016. Fecundity of Freshwater Prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) in Selected Rivers of Sarawak, Malaysia. Department of Aquatic Science, Faculty of Resource Science and Technology, Universiti Malaysia

Sarawak. Kota Samarahan, Sarawak. 17 (2): 498-502.

Amri, K. 2003. Budidaya Udang Windu Secara Intensif. Agromedia Pustaka. Jakarta. Hal 22-25.

Kautsari. N. 2014. Potensi Dampak Pemanasan Global Terhadap Reproduksi Crustacea: Suatu Tinjauan Kepustakaan Ringkas. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Samawa. Depik, 3(3): 221-225.

Lara, R. L. dan Wehrtmann S. 2009. Reproductive Biology of the Freshwater Shrimp *Macrobrachium carcinus* (L.) (Decapoda: Palaemonidae) From Costa Rica, Central America. Journal of Crustacean Biology, 29(3): 343-349.

Manurung, A. P., Yusanti. A. I. dan Haris. R. B. K. 2018. Tingkat Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup, Pada Pembesaran Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii* De Man 1879) Strain Siratu dan Strain Gimacro II. Alumni Fakultas Perikanan Universitas PGRI Palembang. Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan Volume 13, Nomor 1, Juni 2018 27.

Olele, N. F., P. T. Fufeyin dan J. C. Okonkwo. 2012. Reproductive Biology of Freshwater Prawn *Macrobrachium vollenhovenii* (Herklot, 1857) Caught in Warri River. Journal of Biotechnology . 3(6): 86-96.

Pankaj, B. dan Kumar R. 2011. Fecundity of Fresh Water Prawn *Macrobrachium Assamense penensularae* from

- Khoh River, India. International Journal for Environmental Rehabilitation and Conservation. 2(1): 1-7.
- Putri, M. R. A. dan Adriani S. N. 2017. Beberapa Aspek Biologi Udang Banana (*Metapenaeus dobsoni*) dan Udang Kayu (*M. affinis*) di Perairan Teluk Cempi, Nusa Tenggara Barat. Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan. Bawal Widya Riset Perikanan Tangkap. 9(1): 1-10.
- Tamburus, A. F., Mossolin, E. C. dan Mantelatto, F. L. 2012. Populational and Reproductive Aspects of *Macrobrachium Acanthurus* (Wiegmann, 1836) (Crustacea: Palaemonidae) from North Coast of São Paulo State, Brazil. Laboratory of Bioecology and Crustacean Systematics Postgraduate Program in Comparative Biology, Department of Biology Faculty of Philosophy, Sciences and Letters of Ribeirão Preto (FFCLRP) University of São Paulo (USP), Av. Bandeirantes 3900, CEP 14040-901, Ribeirão Preto (SP), Brazil. Braz. J. Aquat. Sci. Technol. 16(1): 9-18.
- Wardoyo, S. 1997. Pengelolaan Kualitas Air Udang Penaeid. Dalam Pelatihan Manajemen Tambak dan Hatcheri. Bogor. Hal 3-4.
- Widyaningrum, P. B., Suradi W. S. dan Anhar S. 2013. The Study Biological Aspects of *Parapenaeopsis coromandelica* on Cilacap Water, Central Java. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Journal of Management of Aquatic Resources. 2(3): 11-19.
- Zaidy, B. A. dan Hadie. W. 2008. Pengaruh Penambahan Kalsium pada Media terhadap Siklus Molting dan Pertumbuhan Biomassa Udang Galah, *Macrobrachium rosenbergii* (de man). Departemen Penyuluhan Perikanan, Bogor.