

**JURNAL**

**ASPEK BIOLOGI REPRODUKSI UDANG AIR TAWAR  
(*Macrobrachium mamilodactylus*) DI EMBUNG TERMINAL AKAP  
KECAMATAN PAYUNG SEKAKI KOTA PEKANBARU**

**OLEH**

**PRANO J. WIRATAMA**



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

**Reproductive Biology Aspect of Freshwater Shrimp (*Macrobrachium mammilodactylus*) from the Terminal AKAP Lake, Payung Sekaki District, Pekanbaru City**

**By**

**Prano J. Wiratama<sup>1)</sup>, Windarti<sup>2)</sup>, Efawani<sup>2)</sup>  
Faculty of Fisheries and Marine, University of Riau  
Email: [pranojwirata@yahoo.com](mailto:pranojwirata@yahoo.com)**

**Abstract**

*Macrobrachium mammilodactylus* is a type of freshwater shrimp that inhabits the Terminal AKAP Lake. The population of freshwater shrimp in this lake is relatively high and its indicate that reproduction of the shrimp was succeed. To understand the reproduction biology of the shrimp, a study has been carried out from February to March 2018. Sampling were conducted 4 times, once/week. Totally 107 shrimps (26 male and 81 female) were captured, they were 23.31-47.50 mm TL. and 0.1932-1.2132 gr BW. Sex ratio of males and females was 1:3.1. In each sampling time there were shrimps with 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> maturity level. Gonad Somatic Index (GSI) of the male was ranged from 0.80-3.19% and that the female was ranged from 0.98-4.88%. Fecundity is around 128-273 eggs/shrimp and the egg diameter was 0.43-0.73 mm. There were 27 ovigerous females that carried 13-289 eggs/female. The diameter of carried egg was 0.50-1.25 mm with embryo development in stage I (the embryo with no eye) and II (the embryo with developed eyes). The relationship of fecundity and TL toward BW are weak,  $r = 0.39$  and  $r = 0.37$  respectively, while the relationship between fecundity and Gonad Weight was strong ( $r = 0.84$ ). There were ovigerous females that had eggs in several developing stages inside their ovary, and it indicates that *M. mammilodactylus* is a partial spawner.

Keyword: Freshwater shrimp, sex ratio, maturity level, GSI, fecundity

<sup>1)</sup>*Student of Fishery and Marine Science Faculty, University of Riau*

<sup>2)</sup>*Lecture of Fishery and Marine Science Faculty, University of Riau*

**Aspek Biologi Reproduksi Udang Air Tawar (*Macrobrachium  
mammilodactylus*) di Embung Terminal AKAP Kecamatan Payung Sekaki  
Kota Pekanbaru**

Oleh

**Prano J. Wiratama<sup>1)</sup>, Windarti<sup>2)</sup>, Efawani<sup>2)</sup>  
Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau  
Email: [pranojwirata@yahoo.com](mailto:pranojwirata@yahoo.com)**

**Abstrak**

*Macrobrachium mammilodactylus* adalah jenis udang air tawar yang mendiami Embung Terminal AKAP. Populasi udang air tawar di embung ini relatif tinggi dan hal ini menunjukkan bahwa reproduksi udang berhasil. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aspek biologi reproduksi, penelitian ini dilakukan pada bulan Februari-Maret 2018. Pengambilan sampel dilakukan 4 kali, sekali/minggu. Total 107 udang (26 jantan dan 81 betina) yang tertangkap, dengan ukuran panjang total 23,31-47,50 mm dan berat tubuh 0,1932-1,132 gr. Rasio jenis kelamin jantan dan betina adalah 1: 3,1. Dalam setiap waktu penyamplingan diperoleh udang dengan tingkat kematangan gonad II, III dan IV. Indeks Kematangan Gonad (IKG) jantan berkisar antara 0,80-3,19% dan berkisar 0,98-4,88% pada betina. Fekunditas sekitar 128-273 telur/udang dan diameter telur 0,43-0,73 mm. Ada 27 betina ovigerous yang membawa 13-289 telur/betina. Diameter telur yang dibawa sekitar 0,50-1,25 mm dengan perkembangan embrio tahap I (embrio tanpa mata) dan II (embrio dengan mata berkembang). Hubungan fekunditas dan TL terhadap BW lemah, masing-masing  $r = 0,39$  dan  $r = 0,37$ , sedangkan hubungan antara fekunditas dan berat gonad adalah kuat ( $r = 0,84$ ). Ada betina ovigerous yang memiliki telur di beberapa tahap berkembang di dalam ovarium mereka, dan ini menunjukkan bahwa *M. mammilodactylus* memijah secara parsial 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**

Kota Pekanbaru merupakan ibukota dari Provinsi Riau. Kota Pekanbaru secara geografis dilalui oleh salah satu sungai besar yaitu Sungai Siak. Di sekitar aliran Sungai Siak terdapat rawa-rawa, waduk, dan anak-anak sungai. Perairan umum tersebut memiliki peranan penting dalam mendukung kehidupan organisme yang hidup di perairan

tersebut. Selain sebagai habitat berbagai organisme akuatik, perairan tersebut juga memiliki potensi untuk pembangunan dalam bidang perikanan, seperti sumberdaya hayati ikan, udang dan biota lainnya.

Salah satu perairan umum yang ada di Kota Pekanbaru terletak di kawasan Terminal AKAP Kecamatan Payung Sekaki. Perairan umum tersebut berupa rawa-rawa,

saluran drainase dan embung. Embung yang terletak di kawasan Terminal AKAP merupakan embung buatan, dibangun pada Tahun 2015 yang memiliki fungsi sebagai media penampung air dan pengendali banjir. Embung ini memiliki luas daerah tangkapan air 1,5 km<sup>2</sup>, luas genangan air 0,86 km<sup>2</sup> dan volume tanggul 10.600 m<sup>3</sup>. Air yang memenuhi badan embung ini berasal dari saluran drainase Jalan Air Hitam dan Terminal AKAP (Balai Wilayah Sungai Sumatera III Provinsi Riau, 2016).

Embung Terminal AKAP memiliki air berwarna kecokelatan dengan dasar perairan yang berlumpur, berkerikil dan berpasir. Kondisi perairan embung ini dipengaruhi oleh cuaca. Pada saat musim hujan volume embung akan naik karena masukan air yang melimpah dari saluran drainase Jalan Air Hitam dan Terminal AKAP. Sebaliknya, volume embung akan turun ketika musim kemarau. kondisi perairan yang tidak tetap akan mempengaruhi nilai parameter kualitas air, seperti kedalaman, pH, suhu, kadar karbondioksida dan oksigen terlarut. Dengan keadaan perairan embung tersebut, menyebabkan banyak organisme yang hidup didalamnya, seperti ikan, tumbuhan air, moluska dan krustasea.

Udang air tawar adalah salah satu jenis organisme yang sangat sering ditemukan di perairan umum kawasan Terminal AKAP Pekanbaru. Salah satu spesies udang air tawar tersebut adalah *Macrobrachium marmilodactylus*, udang spesies ini memiliki ukuran yang kecil dan memiliki warna yang transparan. Udang tersebut sering dimanfaatkan sebagai pakan ikan

hias maupun umpan pancing oleh masyarakat sekitar. Dengan berbagai bentuk pemanfaatan udang air tawar ini, dapat memungkinkan adanya penanganan lebih lanjut sebagai salah satu komoditi budidaya. Namun, untuk melakukan budidaya udang harus terlebih dahulu diketahui aspek biologi reproduksi berdasarkan karakteristik perairan Embung Terminal AKAP. Oleh karena selama ini belum ada penelitian mengenai udang di Embung Terminal AKAP, maka perlu dilakukan penelitian mengenai aspek biologi reproduksi udang yang terdapat di Embung Terminal AKAP Kecamatan Payung Sekaki Kota Pekanbaru Provinsi Riau.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa aspek biologi reproduksi udang air tawar di Embung Terminal AKAP, meliputi morfologi, seksualitas, tingkat kematangan gonad, indeks kematangan gonad, fekunditas dan diameter telur.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai bulan Maret 2018. Pengambilan sampel dilakukan satu minggu sekali selama satu bulan, sampling dilakukan pada sore hari pukul 16.00-19.00 WIB di perairan Embung Terminal AKAP Kecamatan Payung Sekaki Kota Pekanbaru. Analisis Sampel udang dilakukan di Laboratorium Biologi Perairan dan Laboratorium Layanan Terpadu Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, serta untuk menghitung fraksi sedimen dilakukan di Laboratorium Kimia Laut Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Sedangkan untuk pengukuran

kualitas air dilakukan langsung di lapangan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel udang air tawar sebagai objek penelitian, es batu yang dimasukkan ke dalam *cool box* pada saat penangkapan dan formalin 5% untuk mengawetkan udang. Alat yang digunakan tangguk (*mesh size* 0,3 cm), *cool box*, serbet, plastik klip, kain keras, toples, tissue gulung, *dissecting set*, cawan petri, milimeter blok, nampan, plastisin, jarum ose, botol sampel, objek glass, timbangan digital (ketelitian 0,0001 g), jangka sorong digital (*digital caliper*), mikroskop *Olympus SZ51*, Mikroskop mikrometer, *hand counter*, GPS (*Global Positioning System*), Kamera Handphone Xiaomi, laptop dan alat tulis (pensil 2b, penghapus, kertas kalkir dan *drawing pen*).

Penentuan titik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*, dimana titik pengambilan sampel dilakukan di seluruh perairan Embung Terminal AKAP 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 diperoleh akan diukur

panjangnya 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.

Menurut Effendie dalam Wahyuni *et al.*, (2017), nisbah kelamin atau rasio kelamin dihitung menggunakan persamaan:

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

Menurut Effendie dalam Herlina *et al.*, (2017) Analisis hubungan panjang berat dihitung dengan rumus:

$$W = a L^b$$

**Keterangan :**

W = Berat tubuh(g)

L = Panjang total udang sampel (mm)

a = Konstanta (*intercept*)

b = Eksponen (*slope*)

Menurut Effendie *dalam* Kurniawan *et al.*, (2016) penentuan IKG menggunakan persamaan:

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

Menurut Bhuiyan *et al.*, (2007) hubungan fekunditas dengan panjang ditulis dalam persamaan berikut:

$$F = a + b L$$

Hubungan fekunditas dengan berat tubuh ditulis dalam persamaan berikut :

$$F = a + b W$$

Hubungan fekunditas dengan berat gonad ditulis dalam persamaan berikut :

$$F = a + b BG$$

**Keterangan :**

F = Fekunditas

L = Panjang total udang sampel (mm)

W = Berat tubuh (g)

BG = Berat gonad (g)

a, b = Konstanta

Menurut Sugiarto *dalam* Prayudha *et al.*, (2014), hubungan koefisien korelasi secara sistematis adalah sebagai berikut :

1.  $r = 0$  berarti tidak ada korelasi
2.  $r > 0-0,5$  berarti korelasi lemah
3.  $r > 0,5-0,8$  berarti korelasi sedang
4.  $r > 0,8-1$  berarti korelasi kuat
5.  $r = 1$  berarti korelasi sempurna

Untuk mengetahui butiran sedimen yang memiliki fraksi pasir dan kerikil dilakukan dengan menggunakan metode penyaringan. Saringan yang digunakan untuk fraksi pasir dan kerikil berjumlah 6 buah. Analisis ukuran butiran sedimen dilakukan berdasarkan Rifardi (2008). 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

### Morfologi Udang Air Tawar yang diperoleh Selama Penelitian

Berdasarkan penelitian diketahui ciri-ciri morfologi udang air tawar (*M. mamilodactylus*) yaitu memiliki dua bagian tubuh utama. Bagian pertama adalah *cephalotorax*. Bagian kepala dilindungi oleh cangkang kepala atau karapas. Pada bagian *cephalotorax* terdapat sepasang *stalk compound eye*, sebuah *rostrum* (6-8 gigi atas dan 4-5 gigi bawah), bentuk *rostrum* melengkung ke atas, sepasang *antenna*, sepasang *antennula*, sepasang *scaphocerite* yang sejajar dengan *rostrum* dan *mandibula* yang kuat. Pada bagian ventral *cephalotorax* terdapat lima pasang kaki jalan (*periopod*), dimana pada kaki jalan kedua memiliki capit. (Capit memiliki bulu-bulu halus).

Bagian kedua adalah *abdomen* yang terdiri atas lima ruas. Setiap ruas dilengkapi sepasang *pleopoda*. Kaki renang pada udang betina agak melebar dan membentuk ruang untuk mengerami telurnya (*brood chamber*). Sementara itu, *uropoda* merupakan ruas terakhir dari ruas tubuh yang berfungsi sebagai pengayuh disebut dengan ekor kipas. *Uropoda* terdiri atas *eksopoda*, *endopoda* dan *telson*. Keseluruhan tubuh udang ini berwarna transparan.

Ciri khas dari udang ini adalah terdapat *mammilliform cetae* (bintik pendek, kaku, dan runcing) berwarna merah yang menyebar pada tubuh udang dan membentuk pola tertentu seperti pada karapas, *telson* dan *chela*.

### Seksualitas

Udang *M. mammilodactylus* merupakan individu heteroseksual. Untuk menentukan jenis kelamin udang jantan dan betina dapat dilihat melalui ciri seksualitas primer dan sekunder. Berdasarkan ciri seksual primer, Alat kelamin jantan (petasma) terletak pada baris pasangan kaki jalan kelima. Sedangkan pada alat kelamin betina

(thelicum) terletak pada baris pasang kaki jalan ketiga. (Khairuman dan Khairul, 2004).

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. Perbedaan morfologi udang air tawar jantan dan betina dapat dilihat pada Gambar 1.



(a)

(b)

**Gambar 1.** Perbedaan Morfologi (a) Udang Jantan dan (b) Udang Betina

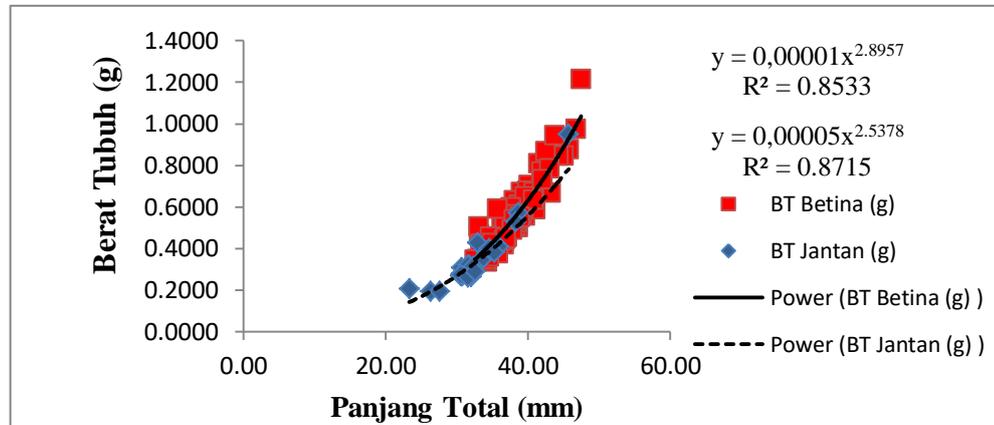
### Nisbah Kelamin

Jumlah udang air tawar (*M. mammilodactylus*) yang tertangkap di Embung Terminal AKAP adalah 107 ekor yang terdiri dari 26 ekor jantan dan 81 ekor betina dengan rasio 1:3,1. Penelitian Langer *et al.*, (2013) pada musim kawin perbandingan udang air tawar jantan dengan betina dapat mencapai 1:4,2. Pada kondisi lingkungan optimal, khususnya terkait suhu air dan ketersediaan nutrisi, udang *M. rosenbergii* jantan mampu membuahi udang betina hingga lima ekor dalam waktu hampir bersamaan (Ali dalam Khasani, 2012).

Udang betina mendominasi suatu perairan karena udang jantan matang gonad lebih awal, kemudian meninggalkan area tersebut. Selain itu Menurut Widyaningrum *et al.*, (2013) pada masa memijah jumlah udang jantan akan menurun karena kemungkinan udang jantan akan mati lebih awal. Menurut Saputra *et al.*, (2013), apabila rasio jantan dan betina seimbang atau betina lebih banyak diartikan bahwa populasi tersebut masih ideal untuk mempertahankan kelestariannya.

### Hubungan Panjang Total dengan Berat Tubuh

Hubungan panjang total dengan berat tubuh udang air tawar jantan dan betina dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Hubungan Panjang Total dengan Berat Tubuh Udang Air Tawar

#### Jantan dan Betina

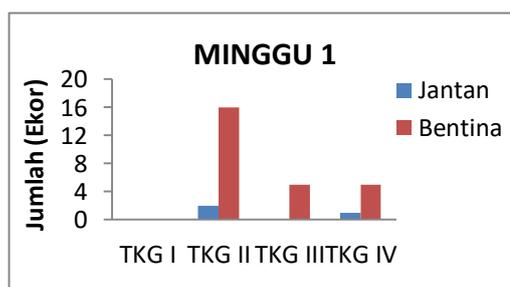
Pada Gambar 2 dapat dilihat persamaan yaitu  $y = 0,00005x^{2,8957}$  untuk udang betina dan  $y = 0,00005x^{2,5378}$  untuk udang jantan. Dari kedua persamaan tersebut memiliki nilai  $b < 3$  yang berarti pertumbuhan panjang total udang air tawar jantan maupun betina lebih cepat.

Terdapat perbedaan bentuk fisik antara udang air tawar jantan dan betina, dimana tubuh udang jantan lebih ramping dan tubuh udang betina lebih gemuk. Hal ini menunjukkan bahwa udang betina lebih cepat berkembang

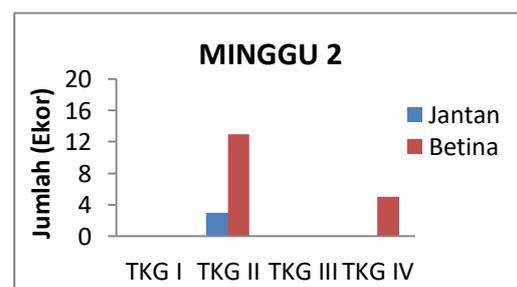
#### Tingkat Kematangan Gonad

Hasil pengamatan tingkat kematangan gonad pada udang air tawar jantan dan betina selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.

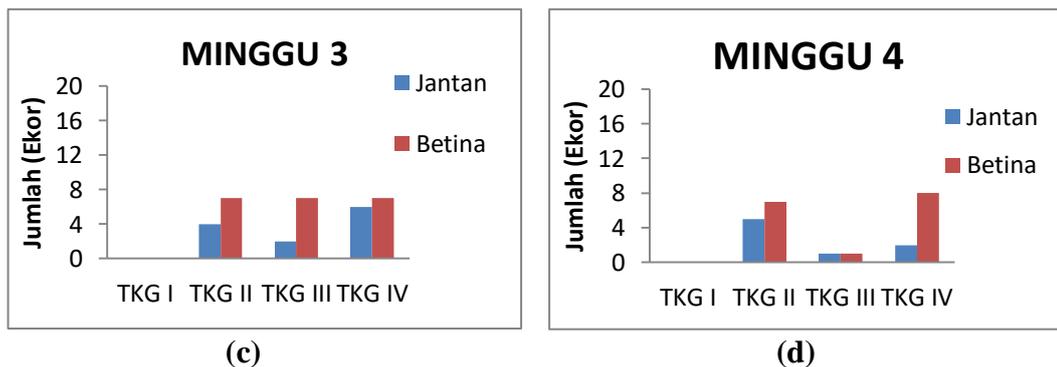
dibandingkan dengan udang jantan. Sesuai dengan pernyataan Truesdale dan Mermilliod *dalam* Hayd dan Klaus (2013) bahwa udang betina biasanya tumbuh lebih besar dari pada udang jantan. Perbedaan pertumbuhan antara udang jantan dan udang betina berkaitan dengan reproduksi udang tersebut, dimana udang betina memerlukan asupan gizi lebih banyak untuk perkembangan gonad dan embrio (Bauer dan Abdalla *dalam* Hayd dan Klaus, 2013).



(a)



(b)



**Gambar 3.** Tingkat Kematangan Gonad (TKG) Udang Jantan dan Betina (a) minggu 1 (b) minggu 2 (c) minggu 3 dan (d) minggu 4

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa udang air tawar dengan TKG I, baik pada udang jantan maupun betina tidak ditemukan pada setiap minggu penangkapan. Udang jantan maupun betina TKG II lebih banyak tertangkap, dibandingkan dengan TKG III dan IV di setiap minggu penangkapan. Pada minggu pertama dan kedua udang jantan TKG III tidak ditemukan. Kemudian, pada minggu ke dua udang betina TKG III tidak ditemukan. Udang jantan TKG IV ditemukan sedikit pada minggu pertama. Kemudian, pada minggu kedua tidak ditemukan. Selanjutnya, pada minggu ketiga udang jantan TKG IV banyak ditemukan dan minggu keempat sedikit ditemukan.

Puncak tertinggi udang jantan TKG IV ditemukan pada minggu ketiga. Sedangkan pada udang betina TKG IV, selalu mengalami peningkatan perolehan di setiap minggu penangkapan dan puncak tertinggi udang betina TKG IV ditemukan pada minggu keempat. Artinya, udang jantan lebih cepat matang gonad dibandingkan udang betina. Hal ini sesuai dengan pernyataan Malecha *et al.*, dalam Yeh *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa udang *M. rosenbergii* jantan lebih cepat dewasa dari pada udang betina. Ukuran pertama kali matang gonad berhubungan dengan pertumbuhan, pengaruh lingkungan, dan strategi reproduksi (Dahlan *et al.*, 2017).

### Indeks Kematangan Gonad

Nilai indeks kematangan gonad udang air tawar dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Nilai Indeks Kematangan Gonad Udang Air Tawar yang Tertangkap Selama Penelitian

TKG	Jumlah (Ekor)	Jantan			Betina		
		Kisaran IKG (%)		Rerata (%)	Kisaran IKG (%)		Rerata (%)
		Min	Maks		Min	Maks	
I	0	0	0	0	0	0	0
II	14	0,26	2,39	0,80	0,16	4,42	0,98
III	3	1,69	2,81	2,37	1,16	5,93	3,21
IV	9	1,60	5,45	3,19	2,13	9,27	4,88

Pada Tabel 1 diatas diperoleh nilai rerata indeks kematangan gonad udang jantan berkisar 0,80-3,19% dan pada udang betina berkisar 0,98-4,88%. Nilai indeks kematangan gonad ini lebih banyak dibandingkan dengan penelitian Sethi *et al.* (2014), dimana nilai IKG udang spesies *Macrobrachium lar* jantan berkisar 1,54-3,61% dan 1,68-4,00% pada udang betina. 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 jantan, karena berat gonad udang betina lebih besar dari pada udang jantan.

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

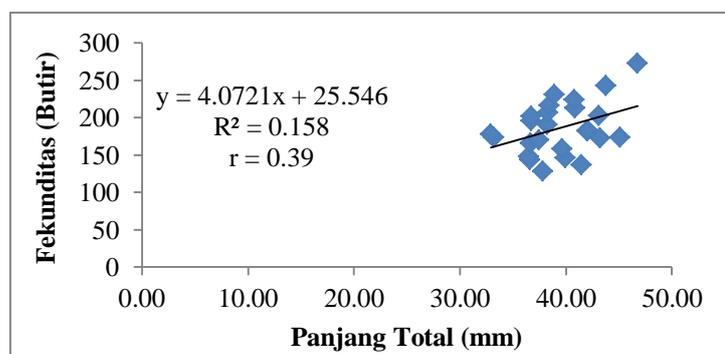
Selama penelitian ditemukan udang *M. mammilodactylus* dengan TKG IV yang telah matang gonad berjumlah 25 ekor. Udang air tawar dengan ukuran panjang total 32,93-46,74 mm, berat tubuh 0,3480-0,9750 g dan berat gonad 0,0135-0,0735 g memiliki nilai fekunditas antara 128-273 butir telur. Nilai fekunditas ini lebih banyak dibandingkan dengan penelitian Pankaj dan Rakesh (2011), dimana nilai fekunditas udang spesies *M. assamense penensularae* berkisar 7-84 butir telur dengan panjang total 26-49 mm dan berat tubuh 51-2279 mg. Sharma dan Subba *dalam* Pankaj dan Rakesh (2011) melaporkan nilai

fekunditas *M. lamarrei* berkisar 82-308 butir telur dengan ukuran panjang tubuh 57-74 mm.

Kemudian, pada penelitian ini terdapat pula udang betina ovigerous yang berjumlah 27 ekor. Udang betina ovigerous memiliki jumlah telur berkisar 13-289 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, III, dan IV. Hal ini menunjukkan bahwa udang *M. mammilodactylus* melakukan pemijahan sebagian demi sebagian atau yang disebut dengan “*partial spawner*”.

### Hubungan Fekunditas dengan Panjang Total

Hubungan fekunditas dengan panjang total udang air tawar dapat dilihat pada Gambar 4.



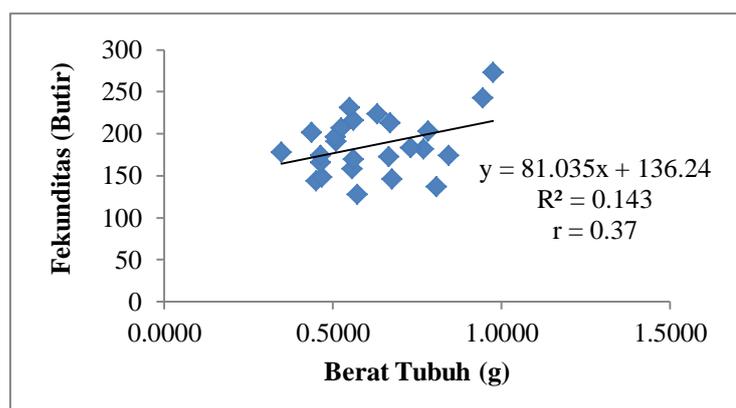
**Gambar 4.** Hubungan Fekunditas dengan Panjang Total Udang Air Tawar

Dari Gambar 4 diperoleh persamaan  $y = 25.546 + 4.0721x$  dengan nilai  $R^2 = 0,158$  dan nilai korelasi ( $r$ ) = 0,39. Sebanyak 15% panjang total udang mempengaruhi fekunditas, artinya penambahan panjang total udang kurang berpengaruh terhadap fekunditas atau memiliki hubungan yang lemah. Hal ini menunjukkan bahwa semakin bertambah panjang total udang, maka kemungkinan penambahan nilai fekunditas sangat sedikit. Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan

penelitian Omobepade dan Ajibare (2015), dimana pada udang spesies *M. vollehovenii*, pengaruh panjang total terhadap fekunditas sangat tinggi atau memiliki hubungan yang sangat kuat ditunjukkan dengan nilai  $r = 0,99$ . Teikwa dan Mgaya (2003) berpendapat bahwa jika peningkatan jumlah telur dengan peningkatan ukuran tubuh udang betina tidak sejalan, hal ini menunjukkan adanya perbedaan pola alokasi energi makanan yang dicerna oleh udang pada ukuran yang berbeda.

### Hubungan Fekunditas dengan Berat Tubuh

Untuk melihat hubungan fekunditas dengan berat tubuh udang air tawar dapat dilihat pada Gambar 5.



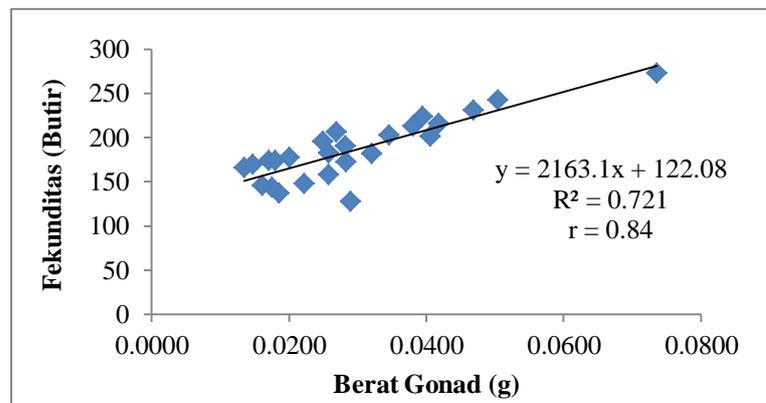
**Gambar 5.** Hubungan Fekunditas dengan Berat Tubuh Udang Air Tawar

Dari Gambar 5 diperoleh persamaan  $y = 136,24 + 81,035x$  dengan nilai  $R^2 = 0,143$  dan nilai korelasi ( $r$ ) = 0,37. Sebanyak 14% berat tubuh udang mempengaruhi fekunditas, artinya penambahan berat tubuh udang kurang berpengaruh terhadap fekunditas atau memiliki hubungan yang lemah. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Prayudha *et al.* (2014) tentang Aspek Biologi Udang Caridea (*Leptocarpus potamiscus*, Kemp, 1917) di Perairan Cilacap

Jawa Tengah, dimana antara panjang dengan fekunditas dan berat dengan fekunditas tidak memiliki korelasi yang kuat atau sangat kecil pengaruhnya. Menurut Hadie dan Supriatna dalam Prayudha *et al.* (2014), jumlah telur yang dapat dihasilkan (fekunditas) setiap udang berbeda-beda tergantung dari ukuran, umur, dan ketersediaan makanan. Pada udang dengan pertumbuhan sempurna, telur yang dihasilkan hampir mempunyai perbandingan yang konstan dengan berat tubuhnya.

### Hubungan Fekunditas dengan Berat Gonad

Untuk mengetahui adanya hubungan fekunditas dengan berat gonad udang air tawar dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Hubungan Fekunditas dengan Berat Gonad Udang Air Tawar

Dari Gambar 6 diperoleh persamaan  $y = 122,08 + 2163,1x$  dengan nilai  $R^2 = 0,721$  dan nilai korelasi ( $r$ ) = 0,84. Sebanyak 72% berat gonad udang mempengaruhi nilai fekunditas, artinya antara berat gonad dengan fekunditas udang air tawar memiliki hubungan yang kuat. Hal ini berarti berat gonad dapat dijadikan sebagai penduga (*predictor*) nilai fekunditas udang air tawar. Menurut Kingdom dan Erondu (2013), berat gonad adalah *predictor* fekunditas terbaik untuk

semua spesies udang. Oleh karena itu, penambahan berat gonad udang air tawar berpengaruh terhadap nilai fekunditas. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Pankaj dan Rakesh (2011), dimana pada udang spesies *M. assamense peninsularae*, pengaruh berat gonad terhadap fekunditas sangat tinggi atau memiliki hubungan yang sangat kuat ditunjukkan dengan nilai  $r = 0,9214$ . Fekunditas secara khusus lebih erat hubungannya dengan bobot ovarium (berat gonad) udang.

### 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 diameter telur berkisar 0,43-0,73 mm. Menurut Magalhães dan Walker dalam Silva *et al.* (2017), ukuran telur bervariasi berdasarkan karakteristik ekologis dari lingkungan akuatik. Variasi ukuran diameter telur udang juga dipengaruhi oleh perbedaan alokasi

energi pada setiap butir telur (Clarke dalam Silva *et al.*, 2017).

Selanjutnya, pada penelitian ini ditemukan udang betina ovigerous yang membawa telur dengan tingkat perkembangan embrio I dan II dengan masing-masing diameter berkisar 0,50-0,84 dan 0,70-1,25 mm. Menurut Hayd dan Klaus (2013), selama periode perkembangan embrio, volume telur rata-rata meningkat dari tingkat perkembangan I ke tingkat

perkembangan II sekitar 30% dan hampir dua kali lipat selama tingkat perkembangan akhir.

### **Subtrat Dasar Perairan Embung Terminal AKAP**

Jenis substrat yang diperoleh dari lokasi penelitian ini adalah pasir berkerikil. Penentuan jenis substrat ini dilakukan berdasarkan ukuran partikel sedimen penyusunnya. Fraksi sedimen pada lokasi penelitian ini berupa kerikil sebesar 58,44%, pasir sebesar 31,03% dan lumpur sebesar 10,53%. Buchanan *dalam* Hermawita (2017) menyatakan bahwa kandungan sedimen kurang dari 75% pasir dan kerikil di atas 25% adalah termasuk jenis substrat pasir berkerikil.

Kombinasi antara fraksi kerikil dan pasir merupakan fraksi yang ideal untuk udang air tawar. Jenis fraksi ini membuat ketersediaan oksigen menjadi lebih tinggi. Hal ini sesuai pendapat Rahayu *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa jenis substrat berkaitan dengan kandungan oksigen dan ketersediaan nutrisi dalam sedimen. Pada substrat berpasir, kandungan oksigen relatif lebih besar dibandingkan dengan substrat yang lebih halus, karena pada substrat berpasir terdapat pori udara yang memungkinkan oksigen leluasa ke luar dan masuk.

### **Kualitas Perairan**

Pengukuran kualitas perairan bertujuan untuk mengetahui nilai kualitas perairan dalam bentuk fisika dan kimia. Suhu perairan selama penelitian saat panas 30<sup>0</sup>C dan saat terjadi hujan 27<sup>0</sup>C. Pada saat terjadi hujan suhu perairan akan menurun (Mulyana, 2000). Perubahan suhu berpengaruh terhadap biologi

reproduksi udang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Alpuche *et al.*, *dalam* Kautsari (2014) menyatakan bahwa pada udang, suhu optimum merupakan faktor yang berperan dalam perkembangan ovarium namun kurang mempengaruhi kualitas sperma. Pada penelitian ini suhu perairan masih mendukung kelangsungan hidup udang air tawar.

Nilai kecerahan yang diperoleh dari perairan Embung Terminal AKAP selama penelitian adalah 23-27 cm, nilai kecerahan ini tergolong baik untuk kehidupan udang. Nilai kecerahan optimum yang mendukung pertumbuhan udang yaitu berkisar 25-40 cm (Amri, 2003). Apabila kecerahan air dalam kisaran yang optimum, maka akan terjadi *blooming* plankton. *Blooming* plankton yang baik akan mendinginkan badan air, mencegah pertumbuhan ganggang benthos dan menstabilkan suhu air (Baliao dan Siri, 2002).

Nilai kedalaman selama penelitian adalah 0,89-0,152 m. Kedalaman perairan terkait dengan siklus hidrologi, dimana pada saat terjadi hujan volume air akan meningkat dan mengakibatkan kedalaman perairan Embung Terminal AKAP meningkat. Kedalaman perairan akan mempengaruhi penetrasi cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan, semakin dalam perairan maka cahaya matahari yang masuk akan semakin berkurang (Effendi, 2003). Perubahan kedalaman perairan juga merupakan stimulus bagi organisme akuatik untuk melakukan *spawning ground* (pemijahan) maupun *feeding ground* (mencari makan) (Sulistiyarto *dalam* Hermawita, 2017).

Nilai pH yang diperoleh selama penelitian ini adalah 6 pada saat panas dan 5 pada saat terjadi hujan. Nilai pH yang didapatkan menunjukkan bahwa perairan Embung Terminal AKAP bersifat asam, namun masih mendukung kehidupan organisme akuatik. Hal ini sesuai dengan pendapat Boyd *dalam* Siagian dan Asmika (2014) yang menyatakan bahwa derajat keasaman yang mendukung kehidupan organisme perairan adalah 5-9, meskipun berada dibawah baku mutu yang dipersyaratkan oleh PP No. 82 Tahun 2001 (Kelas II) bahwa pH yang baik bagi kelangsungan hidup organisme perairan adalah 6-9. Derajat Keasaman (pH) air akan turun ketika hujan, karena hujan bersifat asam (Romadhona *et al.*, 2016). Salah satu parameter kimia yang membantu proses molting adalah pH. Pada kadar pH yang sangat rendah dapat menghambat proses molting karena kulit krustasea menjadi tipis dan lembek (Zaidy *et al.*, 2008)

Oksigen terlarut yang diukur selama penelitian berkisar 3,6-6 mg/L. nilai oksigen terlarut pada lokasi penelitian ini masih mendukung kelangsungan hidup udang air tawar. Menurut Blankenship *dalam* Siagian dan Asmika (2014) bahwa konsentrasi oksigen minimal untuk organisme akuatik adalah 3 mg/L, meskipun berada dibawah baku mutu yang dipersyaratkan oleh PP No. 82 Tahun 2001 (Kelas II), udang air tawar masih mampu untuk mentolerir nilai DO perairan tersebut. Menurut Effendi *dalam* Urbasa (2015), tinggi rendahnya kandungan oksigen terlarut dalam suatu perairan menunjukkan tingkat kesegaran suatu perairan. Nilai DO semakin

tinggi menggambarkan suatu perairan semakin baik, karena air tersebut masih murni yang jumlah oksigen terlarut masih tinggi.

Karbondioksida bebas yang diukur selama penelitian berkisar 4,9-6,9 mg/L. Nilai Karbonioksida bebas di perairan Embung Terminal AKAP masih tergolong baik untuk kelangsungan hidup udang air tawar. Hal ini sesuai pendapat Kordi (2009) yang menyatakan bahwa kadar karbonioksida bebas di perairan yang baik untuk pertumbuhan dan kehidupan udang air tawar adalah 5-10 mg/L.

Nilai alkalinitas yang diperoleh selama penelitian berkisar 7-8 mg/L. Nilai alkalinitas yang didapat dalam penelitian ini tergolong tidak baik untuk kehidupan udang. Menurut New *dalam* Saputra (2015), nilai alkalinitas optimum bagi udang adalah 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).

Berdasarkan hasil pengamatan kualitas perairan, Embung Terminal AKAP yang berada di Kecamatan Payung Sekaki Kota Pekanbaru masih berada dibawah baku mutu perairan dalam Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 (Kelas II) tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air dan

masih mendukung kehidupan udang air tawar. Walaupun terdapat dua parameter kimia yang berada dibawah baku mutu yaitu pH dan oksigen terlarut, penurunan dua parameter kimia kualitas perairan ini terjadi pada saat hujan turun.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Udang *M. mammilodactylus* memiliki ciri-ciri morfologi yaitu dua bagian tubuh utama *cephalotorax* dan *abdomen*. Ciri khas udang ini yaitu tubuhnya yang berwarna transparan dan terdapat *mammilliform cetae* berwarna merah yang menyebar pada tubuh udang. Udang tertangkap 107 (26 ekor jantan dan 81 ekor betina dengan rasio 1:3,1).

Udang air tawar ini berada pada tingkat kematangan gonad (TKG) II, III dan IV baik jantan maupun betina, Nilai indeks kematangan gonad (IKG) udang jantan dengan TKG II (0,80%), TKG III (2,37%) dan TKG IV (3,19%). Sedangkan pada betina TKG II (0,98%), TKG III (3,21%) dan TKG IV (4,88%).

Fekunditas udang air tawar berkisar 128-273 butir telur dengan diameter telur 0,43-0,73 mm. Jumlah telur udang betina *ovigerous* berkisar 13-289 dan diameter embrio berkisar 0,50-0,84 mm pada tingkat perkembangan embrio I dan 0,70-1,25 mm pada tingkat perkembangan embrio II.

Udang *M. mammilodactylus* melakukan pemijahan sebagian demi sebagian atau yang disebut dengan *partial spawner*. Substrat dasar perairan tersebut adalah pasir berkerikil. Kualitas perairan yang diukur selama penelitian masih berada di ambang batas baku mutu

dan masih mendukung kehidupan udang air tawar.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian tentang aspek biologi udang air tawar pada perairan umum lainnya, untuk mengetahui ciri biologi reproduksi udang air tawar dengan karakter masing-masing perairan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Balai Wilayah Sungai Sumatera III Provinsi Riau. 2016.
- Dahlan, M. A., M. Yundini dan B. Yunus. 2017. Nisbah Kelamin dan Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Udang Api-Api (*Metapanaeus monoceros*) di Perairan Desa Nisombalia, Kecamatan Marusu, Kabupaten Maros. Jurnal SAINTEK Peternakan dan Perikanan. 1(1): 52-56.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelola Sumberdaya dan lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 258 Hal.
- Hayd, L. dan Klaus A. 2013. Reproductive and Morphometric Traits of *Macrobrachium amazonicum* (Decapoda: Palaemonidae) from The Pantanal, Brazil, Suggests Initial Speciation. Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744). 61(1): 39-57.
- Kingdom, T. dan E. S. Erondu. 2013. Reproductive Biology of African River Prawn *Macrobrachium vollenhovenii* (Crustacea,