

Fauna Indonesia



Volume 10, No. 2 Desember 2011



Gullela bicolor



Fauna Indonesia merupakan Majalah Ilmiah Populer yang diterbitkan oleh Masyarakat Zoologi Indonesia (MZI). Majalah ini memuat hasil pengamatan ataupun kajian yang berkaitan dengan fauna asli Indonesia, diterbitkan secara berkala dua kali setahun

ISSN 0216-9169

Redaksi

Mohammad Irham
Pungki Lupiyaningdyah
Nur Rohmatin Isnaningsih

Sekretariat

Yulianto
Yuni Apriyanti

Mitra Bestari

Prof. Woro Anggraitoningsih
Prof. Yayuk R. Suhardjono
Amir Hamidy

Tata Letak

Yulianto

Alamat Redaksi

Bidang Zoologi Puslit Biologi - LIPI
Gd. Widyasatwaloka, Cibinong Science Center
Jl. Raya Jakarta-Bogor Km. 46 Cibinong 16911
Telp. (021) 8765056-64
Fax. (021) 8765068
E-mail: fauna_indonesia@yahoo.com

Foto sampul depan :

Gullela bicolor - Foto : Heryanto

PEDOMAN PENULISAN

1. Redaksi FAUNA INDONESIA menerima sumbangan naskah yang belum pernah diterbitkan, dapat berupa hasil pengamatan di lapangan/ laboratorium atau studi pustaka yang terkait dengan fauna asli Indonesia yang bersifat ilmiah populer.
2. Naskah ditulis dalam Bahasa Indonesia dengan *summary* Bahasa Inggris maksimum 200 kata dengan jarak baris tunggal.
3. Huruf menggunakan tipe Times New Roman 12, jarak baris 1.5 dalam format kertas A4 dengan ukuran margin atas dan bawah 2.5 cm, kanan dan kiri 3 cm.
4. Sistematika penulisan:
 - a. Judul: ditulis huruf besar, kecuali nama ilmiah spesies, dengan ukuran huruf 14.
 - b. Nama pengarang dan instansi/ organisasi.
 - c. *Summary*
 - d. Pendahuluan
 - e. Isi:
 - i. Jika tulisan berdasarkan pengamatan lapangan/ laboratorium maka dapat dicantumkan cara kerja/ metoda, lokasi dan waktu, hasil, pembahasan.
 - ii. Studi pustaka dapat mencantumkan taksonomi, deskripsi morfologi, habitat perilaku, konservasi, potensi pemanfaatan dan lain-lain tergantung topik tulisan.
 - f. Kesimpulan dan saran (jika ada).
 - g. Ucapan terima kasih (jika ada).
 - h. Daftar pustaka.
5. Acuan daftar pustaka:

Daftar pustaka ditulis berdasarkan urutan abjad nama belakang penulis pertama atau tunggal.

 - a. Jurnal
Chamberlain. C.P., J.D. Blum, R.T. Holmes, X. Feng, T.W. Sherry & G.R. Graves. 1997. The use of isotope tracers for identifying populations of migratory birds. *Oecologia* 9:132-141.
 - b. Buku
Flannery, T. 1990. *Mammals of New Guinea*. Robert Brown & Associates. New York. 439 pp.
Koford, R.R., B.S. Bowen, J.T. Lokemoen & A.D. Kruse. 2000. Cowbird parasitism in grasslands and croplands in the Northern Great Plains. Pages 229-235 in *Ecology and Management of Cowbirds* (J. N.M. Smith, T. L. Cook, S. I. Rothstein, S. K. Robinson, and S. G. Sealy, Eds.). University of Texas Press, Austin.
 - c. Koran
Bachtiar, I. 2009. *Berawal dari hobi , kini jadi jutawan*. Radar Bogor 28 November 2009. Hal.20
 - d. internet
NY Times Online . 2007."Fossil find challenges man's timeline". Accessed on 10 July 2007 (<http://www.nytimes.com/nytonline/NYTO-Fossil-Challenges-Timeline.html>).

6. Tata nama fauna:

- a. Nama ilmiah mengacu pada ICZN (zoologi) dan ICBN (botani), contoh *Glossolepis incisus*, nama jenis dengan author *Glossolepis incisus* Weber, 1907.
- b. Nama Inggris yang menunjuk nama jenis diawali dengan huruf besar dan italic, contoh *Red Rainbowfish*. Nama Indonesia yang menunjuk pada nama jenis diawali dengan huruf besar, contoh Ikan Pelangi Merah.
- c. Nama Indonesia dan Inggris yang menunjuk nama kelompok fauna ditulis dengan huruf kecil, kecuali diawal kalimat, contoh ikan pelangi/ rainbowfish.

7. Naskah dikirim secara elektronik ke alamat: fauna_indonesia@yahoo.com

PENGANTAR REDAKSI

Dipenghujung tahun 2011 ini, Majalah Fauna Indonesia kembali hadir dihadapan pembaca dalam bentuk digital di dunia maya. Dengan memanfaatkan media online, kami harapkan informasi yang disajikan semakin mudah disebarkan dan diakses oleh masyarakat. Kami sadari bahwa dua penerbitan online di tahun ini masih dalam tahap awal untuk dikatakan media online sejati dan profesional. Walaupun demikian, transformasi ini akan terus berjalan menuju kesempurnaan.

Edisi Desember 2011 menampilkan delapan artikel fauna yang mencakup berita dari dunia vertebrata dan invertebrata. Tiga tulisan herpetofauna menghiasi terbitan ini yang mewartakan Labi-labi (Suku Trionychidae), kodok endemik Sumatra dan karakter suara kodok di daerah hunian manusia. Informasi menarik dari kelompok invertebrata meliputi artikel mengenai Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*), invasi Kijing Taiwan (*Anodonta woodiana*), potensi Kumbang Lembing dan Keong Karnifora (*Gulella bicolor*). Ulasan fauna dan klimat di Gua Anjani yang terletak di kawasan karst Menoreh akan membuka wawasan kita tentang pentingnya ekosistem karst dan upaya konservasinya.

Kami harapkan informasi pada edisi ini akan memperkaya khasanah fauna Indonesia dan meningkatkan kepedulian terhadap upaya pelestarian ekosistem dan komponen pengisinya. Akhir kata segenap redaksi Fauna Indonesia dan Masyarakat Zoologi Indonesia mengucapkan Selamat Tahun Baru 2012 dan semoga ditahun depan kami bisa hadir dengan lebih baik lagi.

Redaksi

DAFTAR ISI

PENGANTAR REDAKSI	i
DAFTAR ISI	ii
CATATAN BIOLOGI UDANG PUTIH <i>Litopenaeus vannamei</i> (Boone, 1931) .	1
Gema Wahyudewantoro	
LAHAN BASAH KAKI GUNUNG TUJUH HABITAT ENAM JENIS KODOK ENDEMIK SUMATRA	8
Hellen Kurniati	
KERABAT LABI-LABI (Suku Trionychidae) DI INDONESIA.....	11
Mumpuni	
VOCALIZATION OF COMMON FROGS AROUND HUMAN HABITATIONS	18
Hellen Kurniati & Arjan Boonman	
CATATAN INTRODUKSI KIJING TAIWAN (<i>Anodonta woodiana</i> Lea, 1837) KE INDONESIA	28
Nova Mujiono	
KEANEKARAGAMAN FAUNA DAN KONDISI KLIMAT DI GUA ANJANI, KAWASAN KARST MENOREH: SEBUAH CATATAN AWAL	32
Sidiq Harjanto & Cahyo Rahmadi	
POTENSI KUMBANG LEMBING PEMAKAN DAUN SUBFAMILI EPILACHNINAE (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)	39
Sih Kahono	
<i>Gulella bicolor</i> : KEONG KARNIFORA	46
Heryanto	

CATATAN BIOLOGI UDANG PUTIH *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931)

Gema Wahyudewantoro
Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI

Summary

Litopenaeus vannamei or white shrimp introduced species whose distribution is almost all countries of the Pacific. The presence is able to outperform the type of windu shrimp, because of the advantages possessed. Including *nocturnal* animals that will prey on a variety of small aquatic biota. A variety of unique characters, briefly will be discussed in this paper.

Pendahuluan

Dewasa ini kebutuhan akan udang telah mengalami perkembangan yang sangat pesat, selain ikan. Awalnya produksi udang di Indonesia bersumber dari laut dan daerah estuari, dengan mempergunakan alat tangkap *trawl*. Salah satu jenis udang yang saat ini menjadi andalan komoditas dalam sektor perikanan ialah *Litopenaeus vannamei* atau lebih dikenal dengan Udang Putih. Mencuatnya Udang Putih sedikit menggeser Udang Windu *Penaeus monodon* yang lebih dahulu dikenal. Hal tersebut dikarenakan jenis ini memiliki berbagai keunggulan antara lain dapat memijah secara spontan, mudah berkembang biak, nafsu makan baik, pertumbuhan baik larva maupun dewasanya cepat, dapat dipelihara dengan kepadatan tinggi, berdaya tahan tubuh tinggi terhadap serangan penyakit (Liu *et al*, 2004). Komposisi dagingnya berkisar 66-68%, lebih baik dibandingkan udang windu yang hanya 62% (Subjakto, 2005).

Dalam hal produksi, udang putih memberikan kontribusi pada akuakultur dunia sebesar 47 % dari produksi udang dan 43 % nilai produksinya (Focken *et al*, 2006). Jimerez *et al* (2000) melaporkan bahwa di Ekuador produksi udang putih tercatat 80 % dari total produksi Udang. Sedangkan di Indonesia berdasarkan data statistik ekspor perikanan telah mengalami peningkatan yaitu pada tahun 2004 sebesar US\$ 773.532.632, kemudian

tahun 2005 sebesar US\$ 806.519.180, tahun 2006 sebesar US\$943.996.879, tahun 2007 sebesar US\$794.795.322 dan pada tahun 2008 sebesar US\$ 824.434.585, terhitung dengan rata-rata pertahun 1.4% atau US\$ 12.181.213 (Departemen Kelautan Perikanan, 2009). Hal ini berarti peluang untuk memproduksi dan mengembangkan udang putih semakin tinggi.

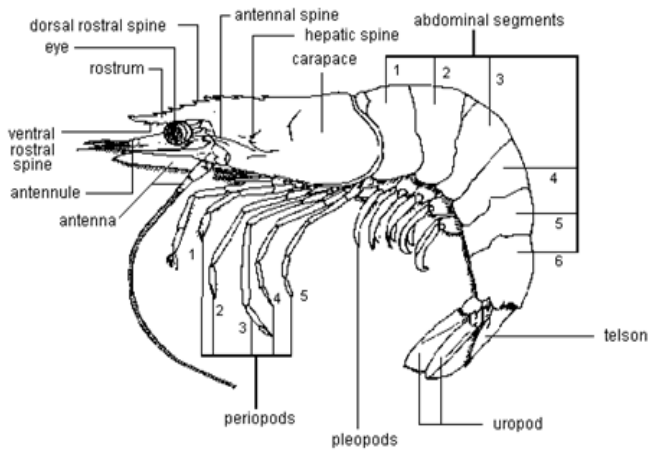
Taksonomi

Taksonomi Udang *vannamei* atau Udang Putih dimasukkan ke dalam klasifikasi sebagai berikut (Tseng, 1987):

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Subkelas	: Malacostraca
Seri	: Eumalacostraca
Superbangsa	: Eucarida
Bangsa	: Decapoda
Subbangsa	: Dendrobrachiata
Infrabangsa	: Peneidea
Supersuku	: Penaeoidea
Suku	: Penaeidae
Marga	: <i>Penaeus</i>
Submarga	: <i>Litopenaeus</i>
Jenis	: <i>Litopenaeus vannamei</i> (Boone, 1931)

Litopenaeus vannamei masuk ke dalam bangsa Decapoda karena sama halnya seperti lobster, kepiting

dan berbagai jenis udang lain, yaitu mempunyai karapas yang berkembang sehingga menutup kepala dan dada menjadi satu atau disebut *cephalothorax*. Sedangkan tergolong anggota dari suku Penaidae, dikarenakan mempunyai karakter menetasakan telurnya di luar tubuh, setelah telur dikeluarkan oleh udang betina dan mempunyai tanduk atau rostrum. Genus *Penaeus* bercirikan terdapat gigi pada bagian atas dan bawah rostrum. Rostrum memanjang dan memiliki 2-4 gigi pada tepi rostrum bagian ventral dan 8-9 gigi pada rostrum bagian dorsal (FAO, 2011). Panjang udang putih mencapai 23 cm dengan berat induk betina 120 gram.



Gambar 1. Morfologi Udang Putih, *L. vannamei* (FAO, 2011)

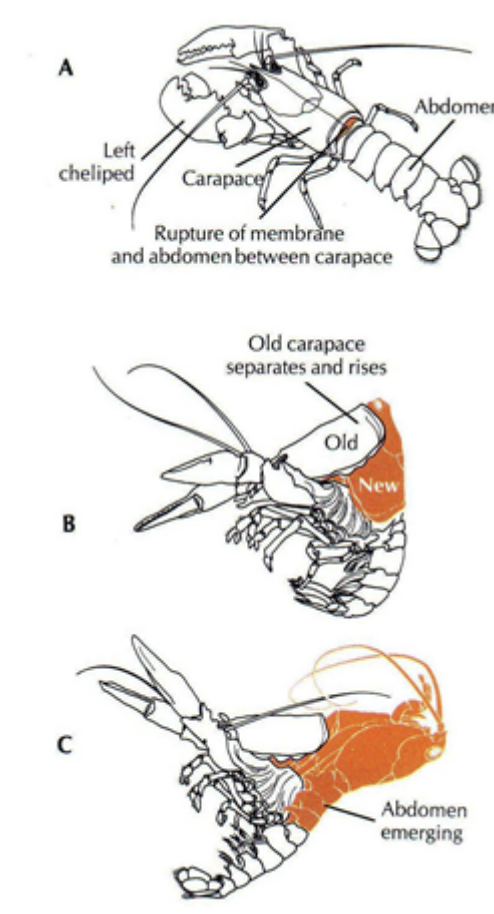
Bagian tubuh udang putih terdiri atas kepala dan perut (abdomen). Kepalanya dilengkapi oleh antenula, antenna, mandibula dan sepasang maxilla. Pada kepala terdapat 5 pasang kaki jalan (*periochopod*), yang dilengkapi 2 pasang maxillae dan 3 pasang maxilliped. Sedangkan pada perut terdiri atas 6 ruas dan 5 pasang kaki renang (*pleopod*) serta sepasang *uropods* yang menyerupai kipas bersama-sama telson, yang berfungsi sebagai pengatur keseimbangan renang (Haliman dan Adijaya, 2006; FAO, 2011).

Pada udang putih merupakan hewan heteroseksual atau *diocious* sehingga dapat dibedakan antara jenis udang jantan dan betina. Namun pada umur yang sama udang betina lebih cepat tumbuh sehingga berukuran lebih besar dibandingkan jantan. Secara alami udang putih merupakan hewan *nocturnal* yang aktif malam hari untuk mencari makan, sedangkan siang hari sebagian dari mereka bersembunyi di dalam substrat atau lumpur. Namun di tambak budidaya dapat dilakukan perlakuan *feeding* dengan frekuensi yang lebih banyak untuk

memacu pertumbuhannya. Pertumbuhan sendiri dipengaruhi oleh 2 faktor utama, yaitu: frekuensi molting (waktu antar *molting*) dan kenaikan angka pertumbuhan atau angka pertumbuhan setiap terjadi *molting*.

Pergantian Kulit (*Molting*)

Udang putih akan mengalami suatu tahap pergantian kulit atau molting secara periodik. *Molting* merupakan proses pergantian cangkang saat udang dalam masa pertumbuhan. Pada fase ini, ukuran daging udang bertambah besar sementara cangkang luar tidak bertambah besar, sehingga untuk penyesuaiannya udang akan melepaskan cangkang lama dan membentuk kembali cangkang baru dengan bantuan kalsium (Gambar 2). Sedangkan karapas baru yang tumbuh pada saat pertama setelah molting sangat lunak dan makin lama makin mengeras menyesuaikan ukuran tubuh udang (O-fish, 2011). Proses *molting* ini menghasilkan peningkatan ukuran tubuh dan bersifat periodik.



Gambar 2. Proses *molting* (Anonim, 2010)

Gambar 3. Peta Sebaran *L. vannamei* (Stewart, 2005)

Tekanan osmotik juga berhubungan dengan proses *molting*, hal ini menjadikan tubuhnya banyak menyerap air dari lingkungan sehingga membesar dan merangsang udang untuk *molting*. Tubuh akan bertambah besar, kemudian mengalami pengerasan cangkang. Setelah cangkang luarnya keras, ukuran tubuh udang tetap sampai pada siklus *molting* berikutnya. Frekuensi *molting* menurun seiring dengan makin besarnya ukuran udang. Semakin baik pertumbuhannya semakin sering udang berganti cangkang (FAO, 2011).

Pada saat proses *molting* ini, ada beberapa massa kritis bagi udang, dikarenakan penyerapan oksigen udang kurang efisien yang berakibat kematian akibat kekurangan oksigen dalam tubuhnya atau *hypoxia*. Dalam kondisi *molting*, udang sangat rentan terhadap serangan udang-udang lainnya, karena disamping kondisi masih sangat lemah, kulit luar belum mengeras, juga akan mengeluarkan cairan *molting* yang mengandung asam amino, enzim dan senyawa organik hasil dekomposisi parsial eksoskeleton yang baunya sangat merangsang nafsu makan udang. Hal tersebut bisa membangkitkan sifat kanibalisme udang yang sehat.

Asal dan Sebaran Geografis

Udang putih *L. vannamei* merupakan jenis introduksi dari Amerika Latin, yang tersebar meliputi Pantai Pasifik, Meksiko, Laut Tengah dan Selatan Amerika (Gambar 3). Namun sekarang telah menjadi produk andalan di negara-negara Pasifik (Cheng *et al*, 2005). Di Indonesia keberadaan jenis ini telah dijadikan produk unggulan sektor perikanan sejak tahun 2001. Di dunia *Litopenaeus vannamei*

mempunyai berbagai nama yaitu *Pacific white shrimp*, *West coast white shrimp*, *Penaeus vannamei*, *Cameron blanco* *Langostino*, *White leg shrimp*, *Crevette pattes blanches*, *Cameron pati blanco*.

Habitat

Di alam udang jenis ini memiliki toleransi salinitas 1.0-40 ppt, namun sebenarnya pada salinitas 0.5-1.0 ppt masih dapat hidup normal namun pertumbuhannya terhambat (Liu *et al*, 2004). Sedangkan untuk dapat dengan tumbuh baik salinitasnya berkisar 34-53 ppt dan larva salinitas yang layak ialah 26-36 ppt (Elovaara, 2001).

Pengaruh suhu juga menentukan kehidupan udang, yaitu berkisar 23-30°C. Pada suhu air di bawah 15° atau di atas 33°C selama 24 jam atau lebih akan terjadi kematian. Untuk udang yang masih muda akan dapat tumbuh dengan baik apabila kondisi perairan hangat, namun semakin dewasa maka lebih menyukai suhu yang relatif lebih rendah. Suhu yang baik untuk larva ialah 27°-29°C. Nilai pH optimum pada udang 6.8-9 dan untuk larva, pH berkisar 7.8-8.4 (Elovaara, 2001).

Selanjutnya untuk keberadaan nitrit, udang memiliki toleransi yang cukup besar, namun yang aman bagi pertumbuhan sebaiknya tidak lebih dari 4.5 ppm. Udang dapat mentoleransi kandungan amoniak dalam perairan sebesar 0.5 mg/l. Amoniak di perairan dapat mempengaruhi pertumbuhan, menambah energi untuk keperluan detoksifikasi, mengganggu osmoregulasi dan mengakibatkan kerusakan fisik pada jaringan (Tiensongrusme, 1980).

Makanan

Semula digolongkan kedalam hewan pemakan segala macam bangkai (*omnivorous scavenger*) atau pemakan detritus. Dari hasil penelitian terhadap usus udang menunjukkan bahwa udang putih adalah karnivora yang memakan crustacea kecil, amphipoda dan polychaeta. Adiwidjaya dkk. (2001) menambahkan bahwa cumi-cumi, gastropoda jenis trochus, cacing laut, moluska dan artemia penting dalam diet matang gonad. Jenis ini suka memangsa sesamanya (kanibal), tipe pemakan lambat namun terus menerus (*continuos feeder*) dan juga mencari makan lewat organ sensor (*chemoreceptor*). Larva vannamei setelah habis memakan cadangan kuning telur, akan merubah pola makannya yaitu mulai memakan mikroalga seperti *Chaetoceros* dan *Skeletonema*. Beberapa jenis larva udang dapat mencerna zooplankton berukuran kecil seperti rotifer atau nauplii Artemia (Yufera *et al*, 1984). Artemia sendiri sangat disukai larva ikan dan krustasea.

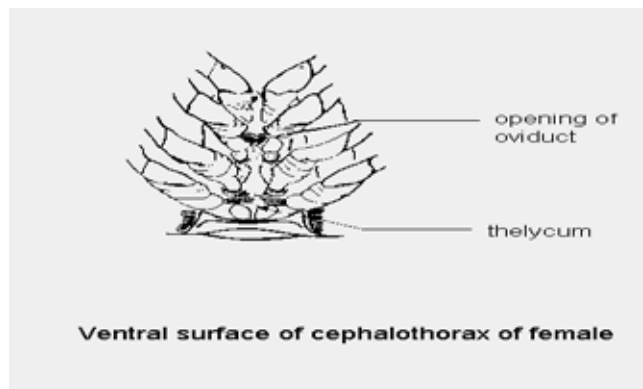
Dalam hal budidaya udang putih membutuhkan makanan dengan kandungan protein sekitar 35%, lebih kecil jika dibandingkan udang-udang Asia seperti *Penaeus monodon* dan *Penaeus japonicus* yang membutuhkan pakan dengan kandungan protein hingga 45%. Dan ini akan sangat berpengaruh dalam menekan harga pakan dan biaya produksi. Haliman dan Adijaya, (2006) menyatakan bahwa induk udang yang diberikan pakan campuran (alami dan buatan) akan menghasilkan produksi larva lebih baik.

Reproduksi

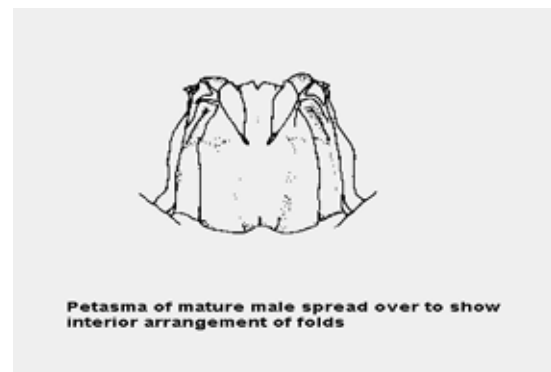
a. Organ dan Hormon Reproduksi

Sistem reproduksi udang betina terdiri dari sepasang ovarium, oviduk, lubang genital, dan *thelycum* (Gambar 3). Oogonia diproduksi secara mitosis dari epitelium germinal selama kehidupan reproduktif dari udang betina. *Thelychum* sebagai organ reproduksi betina umumnya terdapat diantara pangkal kaki jalan ke 4 dan 5, yang berfungsi untuk menyimpan spermatofor pada saat terjadi proses pembuahan. *Thelycum* bersifat terbuka yaitu tidak tertutup oleh lempengan karapas yang keras.

Sedangkan *petasma* pada jantan terdapat pada pangkal kaki jalan ke 5 (Gambar 4). Pada *thelycum* terbuka proses perkawinannya tidak didahului dengan *molting*. Organ reproduksi betina terdiri dari



Gambar 3. Daerah ventral dari *cephalothorax* betina terdapat *thelycum* (King, 1948)



Gambar 4. Organ reproduksi jantan yaitu *Petasma* (King, 1948)

sepasang ovarium berbentuk tubular, simetrik bilateral, terletak pada bagian ventral sampai rongga dada dan berkembang ke arah posterior hingga *hepatopankreas* (Bailey-Brock dan Moss, 1992).

Reproduksi dipengaruhi oleh berbagai hormon yang dihasilkan oleh tangkai mata, otak, ganglion toraks, ovarium dan diduga dipengaruhi *ecdysteroid* (Charmantier *et al*, 1997). Aktivitas kerja hormon tersebut secara langsung maupun tidak akan mempengaruhi kecepatan perkembangan dan pematangan ovarium. Hormon-hormon yang sangat berperan dalam perkembangan ovarium adalah *Gonad inhibiting hormone* (GIH) terkadang disebut *Vitellogenin inhibiting hormone* (VIH), *Mandibular organ inhibiting hormone* (MOIH), *Gonad stimulating hormone* (GSH), *Methyl farnesoate* (MF), Dopamin (DA), Hormon steroid (*vertebrate-type steroid hormone*).

Hormon GIH/VIH merupakan hormon yang terdapat hanya pada krustasea, dapat ditemukan pada udang jantan dan betina. Fungsi dari hormon ini adalah sebagai penghambat perkembangan gonad. Hal ini telah dibuktikan pada udang yang telah diablasi, akan cepat perkembangan gonadnya. Kemudian hormon MOIH merupakan hormon

yang disintesis dan disekresi oleh kompleks kelenjar sinus-organ X pada tangkai mata, yang berfungsi menghambat proses sintesis MF oleh organ mandibular. Selanjutnya GSH ditemukan pada otak dan *thoracic ganglion*, dan dapat menstimulasi perkembangan gonad (Sarojini et al, 1997). Untuk hormon MF, Laufer et al (1997) berpendapat bahwa MF berpengaruh dalam peningkatan fekunditas *L. vannamei*, dan juga merangsang organ Y untuk mensintesis *ecdysteroid*. Hormon DA merupakan *neurotransmitter* yang berperan menghambat pematangan gonad udang (Chen et al, 2003). Pada saat terjadi vitellogenesis, reseptor DA akan diblokir oleh anti dopamine sehingga terjadi proses pematangan gonad. Sedangkan untuk sintesis hormon steroid pada krustasea belum banyak diketahui. Pada ovarium terdapat vitellogenesis stimulating ovarian hormone (VSOH) yang diduga berfungsi sama dengan estradiol-17 β pada vertebrata, yang keberadaannya dengan progesteron pada udang dan krustasea lain diduga berperan vital dalam siklus reproduksi (Yano et al, 1988).

b. Perkembangan Tingkat Kematangan Gonad

Pada saat udang belum matang gonad organ X yang berada pada tangkai mata akan menghasilkan GIH dan MOIH, sehingga terjadi pertumbuhan somatik. Kondisi ini akan segera merangsang saraf pusat dan organ mandibular menjadi aktif. Saraf pusat akan merangsang sekresi GSH dan organ mandibular aktif mensekresi MF. Selanjutnya akan bekerja secara sinergi dalam merangsang sintesis vitellogenin sehingga terjadi kematangan gonad (Chang, 1997). Sintesis tersebut terjadi di dalam hepatopankreas dan ovarium. Pada gambar 5 terlihat vitellogenin di dalam ovarium, dari induk betina. Proses matang gonad diduga dipengaruhi oleh aktivitas VSOH dan hormon steroid yang dihasilkan oleh ovarium. Di alam aktivitas hormon perangsang perkembangan gonad juga dipengaruhi sinyal atau respon dari lingkungan tertentu (Okumura, 2004).



Gambar 5. Vitellogenin di dalam ovarium (Parnes et al, 2004)

Perilaku kawin pada udang *vannamei* dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan seperti suhu air, kedalaman, intensitas cahaya, fotoperiodisme, dan beberapa faktor biologis seperti densitas aerial dan rasio kelamin (Yano et al, 1988). Perilaku kawin pada krustasea disebabkan adanya feromon. Udang jantan hanya akan kawin dengan udang betina yang memiliki ovarium yang sudah matang atau matang gonad.

c. Peranan Lingkungan Dalam Reproduksi

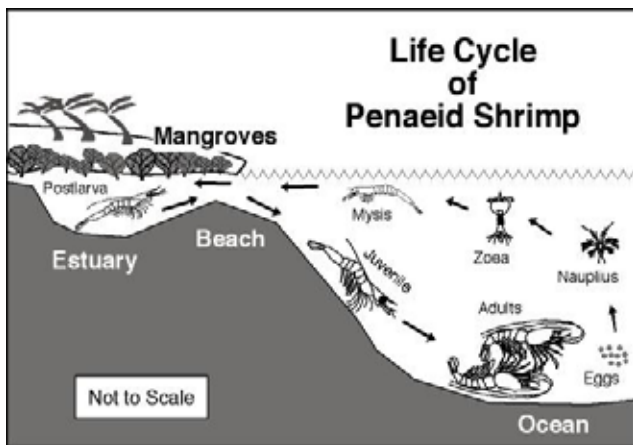
Habitat atau lingkungan merupakan salah satu faktor eksternal yang memiliki peranan penting di dalam reproduksi, terutama pada saat perkembangan gonad. Kondisi lingkungan sangat berpengaruh terhadap metabolisme tubuh. Sinyal dari lingkungan akan diterima oleh susunan saraf pusat dan kompleks kelenjar sinus organ X yang ada pada tangkai mata. Kemudian sistem saraf akan mensekresi hormon-hormon yang berperan dalam reproduksi. Faktor suhu, panjang hari, kualitas dan kuantitas cahaya serta aspek kualitas air mempengaruhi pematangan gonad, kualitas telur dan larva yang dihasilkan. Bahkan aktivasi dari telur-telurnya terjadi akibat kontak dengan air laut (Rojas dan Alvaro, 2006).

Proses kawin alami pada kebanyakan udang biasanya terjadi pada waktu malam hari. Peneluran terjadi saat udang betina mengeluarkan telurnya yang sudah matang. Proses tersebut berlangsung kurang lebih selama dua menit. Ibarra et al (2007) melaporkan bahwa udang *vannamei* mampu memijah enam sampai tujuh kali dalam waktu 29 sampai 36 hari.

Dalam budidaya manipulasi lingkungan adalah suatu cara efektif dalam merangsang sekresi hormon untuk mempercepat kematangan gonad. Hoang et al, (2002) menyatakan dalam reproduksi udang telah diketahui bahwa fotoperiodisitas dan suhu berpengaruh terhadap kecepatan perkembangan gonad tetapi hasilnya belum cukup optimal.

d. Pemijahan dan Pembuahan

Secara umum udang kawin di daerah lepas pantai yang dangkal. Prosesnya sangat sederhana meliputi pemasukkan/penitipan spermatophore dari induk jantan ke betina, terlihat pada gambar 6 yaitu siklus kehidupan dari Udang Penaeid. Dimana setelah dapat sinyal dari alam maka dengan segera terjadi pemijahan. Sedangkan untuk proses pembuahan atau peneluran biasanya pada daerah lepas pantai yang lebih dalam. Telur-telur dengan



Gambar 6. Siklus Kehidupan Udang Penaeid (Stewart, 2005).

segera dikeluarkan dan difertilisasi secara eksternal dalam air. Seekor induk betina mampu menghasilkan sampai satu juta telur setiap bertelur.

Dalam waktu 13-14 jam, telur kecil tersebut berkembang menjadi larva berukuran mikroskopik yang disebut *nauplii/ nauplius* (Perry, 2008). Pada tahap *nauplii* tersebut larva akan memakan kuning telur yang tersimpan dalam tubuhnya, kemudian terjadi metamorfosis menjadi *zoea*. Pada tahap *zoea*, terlihat larva mulai ke arah permukaan, memakan alga dan setelah beberapa hari bermetamorfosis lagi menjadi *mysis*. Tahap *Mysis* mulai terlihat bentuk menyerupai udang kecil dan memakan alga dan zooplankton, dan berenang menuju daerah asuhan yaitu ekosistem mangrove atau *estuarin*. Selanjutnya *mysis* akan mengalami metamorfosis menjadi *postlarva* sekitar 3 sampai 4 hari. Tahap *postlarva* adalah tahap dimana udang sudah mulai memiliki karakteristik seperti udang dewasa. Sedangkan secara keseluruhan proses dari tahap *nauplii* sampai *postlarva* membutuhkan waktu sekitar 12 hari. Setelah itu *postlarva* akan bermigrasi menuju estuarin yang kaya nutrisi dan bersalinitas rendah, dan tumbuh di sana kemudian akan kembali ke laut terbuka saat berukuran dewasa (FAO, 2011).

Daftar Pustaka

- Adiwidjaya, D., K. Coco & Supito. 2001. *Teknis Operasional Budidaya Udang Ramah Lingkungan*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau. Jepara. 29 halaman.
- Anonim. 2010. Molting Pada Hewan Crustasea. Diakses tanggal 5 Juni 2011. <<http://ebookbrowse.com/molting-pada-hewan-crustacea-pdf-d12081371>>.
- Bailey-Brock, J.H & S.M. Moss. 1992. *Penaeid Taxonomy, Biology and Zoogeography*, Pages 9-27. *Marine Shrimp Culture: Principles and Practise*. Developments in Aquaculture and Fisheries Science, Vol 23 (Fast A.W and L.J Lester, Eds). Elsevier Science Publisher, B.V. Netherlands.
- Chang, E.S. 1997. *Chemistry of Crustacean Hormones that Regulate Growth and Reproduction*. 163-178p. *Recent Advances in Marine Biotechnology*. Vol 1. Endocrinology and Reproduction. (Fingerman, M., R. Nagabushanam., M. Thompson, Eds.). Science Publisher, Inc. USA.
- Charmantier, G., M. Charmantier-Daures & F. Van Herp. 1997. *Hormonal Regulation of Growth and Reproduction in Crustaceans*. 109-161p. *Recent Advances in Marine Biotechnology*. Vol 1. Endocrinology and Reproduction. (Fingerman, M., R. Nagabushanam., M. Thompson). Science Publisher, Inc. USA.
- Cheng, W., L.U. Wang & J.C. Chen. 2005. Effect of water temperature on the immune response of white shrimp *Litopenaeus vannamei* to *Vibrio alginolyticus*. *Aquaculture* (250) 592– 601.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2009. *Data Potensi, Produksi dan Ekspor/Impor Kelautan dan Perikanan 2008*. DKP. Jakarta.
- Elovaara, A.K. 2001. *Shrimp Farming Manual: Practical Technology for Intensive Commercial Shrimp Production*. Carribean Press Ltd. USA. 200pp.
- Food dan Aquaculture Organization. 2011. *Penaeus vannamei* (Boone, 1931). Diakses Tanggal 19 Maret 2011. <http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Litopenaeus_vannamei/en>.
- Focken, U., C. Schlechtriem, M. Von Wuthenau, A.G. Ortega, A.P. Cruz & K. Becker. 2006. *Panagrellus Redivivus Mass Produced on Solid*

- Media as Live Food for *Litopenaeus vannamei* larvae. *Aquaculture Research* (37):1429-1436.
- Haliman, R.W & D.S. Adijaya. 2006. Udang Vannamei. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Hoang, T., S.Y. Lee, C.P. Keenan & G.E. Marsden. 2002. Maturation and Spawning Performance of Pond-Reared *Penaeus merguensis* in Different Combination of Temperature, Light Intensity and Photoperiod. *Aquaculture Research* (33):1243-1252.
- Ibarra, A.M., I.S. Racotta, G. Fabiola & E. Palacios. 2007. Progress on the genetics of reproductive performance in penaeid shrimp. *Aquaculture* (268) 23–43.
- Jimerez, R., R. Barniol, L. Barniol & M. Machuca. 2000. Periodic Occurrence Of Epithelial Viral Necrosis Outbreaks In *Penaeus Vannamei* In Ecuador. *Diseases of Aquatic Organisms* (42): 91-99.
- King, J.E. 1948. A Study Of The Reproductive Organs Of The Common Marine Shrimp, *Penaeus Setiferus* (Linnaeus). *Biol Bull* 94: 244-262.
- Liu, C.H., S.T. Yeh, S.Y. Chen & J.C. Chen. 2004. The Immune Response of The White Shrimp *Litopenaeus vannamei* and Its Susceptibility to *Vibrio* Infection in Relation With The Moulting Cycle. *Fish and Shellfish Immunology* (16):151-161.
- Laufer, H., P. Takac, J.S.B. Ahl & M.R. Laufer. 1997. Methyl Farnesoate and The Effect of Eyestalk Ablation on The Maturity of The Juvenile Female Spider Crab *Libinia emarginata*. *Invertebrata Reproduction Development*. (31): 63-68.
- Ornamental Fish Information Service Highlights (O-fish). 2011. Molting. Diakses Tanggal 18 Maret 2011. <http://o-fish.com/Crayfish/molting_1.php>.
- Okumura, T. 2004. Review: Perspective on Hormonal Manipulation of Shrimp Reproduction. *JARQ* (38):49-54p.
- Parnes S., E. Mills, C. Segall, S. Raviv, C. Davis & A. Sagi. 2004. Reproductive readiness of the shrimp *Litopenaeus vannamei* grown in a brackish water system. *Aquaculture* (236):593–606.
- Perry, M. Harriet. 2008. *Marine Resources and History of the Gulf Coast*. Diakses Tanggal 23 Maret 2011. <<http://www.dmr.state.ms.us/dmr.css>> .
- Rojas, E. & J. Alvaro. 2006. In vitro manipulation of egg activation in the open thelycum shrimp *Litopenaeus*. *Aquaculture* (264) 469–474.
- Sarjini, R., R. Nagabhushanam & M. Fingerman. 1997. An in Vitro Study of The Inhibitory Action of Methionine-Enkephalin on Ovarian Maturation in The Red Swamp Crayfish *Procambarus clarkia*. *Comparative Biochemistry Physiology*. (117B):207-210.
- Stewart R. 2005. Invertebrates: The Other Food Source. Diakses tanggal 24 Maret 2011. <<http://oceanworld.tamu.edu/resources/oceanography-book/invertebrates.htm>>.
- Subjakto, S. 2005. *Petunjuk Teknis Pembibitan Udang Vannamei*. Juknis. Balai Budidaya Air Payau Situbondo.
- Tiensongrusme, B. 1980. Shrimp Culture Improvement in Indonesia. *Bull Brack. Aqua, Dev, Center* (6): 404-412.
- Yano, I. 1998. Hormonal Control of Vitellogenesis in Penaeid Shrimp. 29-31pp. *Advance in Shrimp Biotechnology*. National Center for Genetic Engineering and Biotechnology. (Flegel TW, Ed.). Bangkok.
- Yufera M., A. Rodriguez & L.M. Lubian. 1984. Zooplankton Ingestion and Feeding Behaviour of *Penaeus kerathurus* Larvae Reared in The Laboratory. *Aquaculture* (42): 217-224.