

KARAKTERISTIK DAN MORFOLOGI SPERMATOZOA KEPITING BAKAU (*SCYLLA OLIVACEA*, HERBEST 1796)

Nuril Farizah

Staff Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan
FPIK Universitas Borneo Tarakan (UBT) Kampus Amal Lama Gedung E
Jl. Amal Lama No. 1 Tarakan Timur Kota Tarakan Kal-Tim
Hp. 081343595239 / E-mail : nuril_brp@yahoo.com

ABSTRACT

Orange mud crab (Scylla olivacea, Herbest 1796) one of the fourth species of mud crab in world. The information of biology reproduction mud crab, specifically for male mud crab is limited. The research aim to study the characteristic and morphology of orange mud crab spermatozoa. Studies were conducted based on the macro and micro morphology of male reproduction Scylla olivacea. Research steps are; 1) Sampling, 2) Collection of testes and spermatozoa, and 3) Preparation scanning electron microscopy (SEM). The result obtained, that male individual have smaller abdomen than female individual and a paired of pleopod as organ ejaculatory. Reproduction system of Scylla olivacea is a paired testis, spermatozoa duct (vasa differentia), and ejaculatory duct. Scylla olivacea, owning spermatozoa flagellate or multistellate, have no midpiece and non-motile.

Keywords : mud crab, *Scylla olivacea*, male, spermatozoa, non-motile

I. Pendahuluan

Kepiting bakau (*Scylla olivacea* Herbest 1796) adalah komoditas perikanan yang mempunyai nilai ekonomis cukup tinggi di wilayah Indo-Pasifik. Kepiting ini memiliki keunggulan dari ketiga spesies kepiting lainnya, yakni proses reproduksinya lebih singkat dan dapat bertahan hidup dalam kondisi ekstrim. Permintaan pasar selama ini dipenuhi dari hasil tangkapan di alam yang jumlahnya terbatas dan bergantung pada musim sehingga kontinuitas produksi tidak dapat dipertahankan sepanjang tahun. Hal ini berimbas pada pengembangan budidaya kepiting bakau. Upaya pembenihan yang dilakukan belum memberikan hasil yang maksimal karena *survival rate* dari benih yang dihasilkan masih sangat rendah (Mann *et al.* 1999; Le Vay *et al.* 2005). Hal ini mungkin disebabkan oleh penyediaan indukan yang berkualitas rendah sehingga berdampak pada kualitas benih yang dihasilkan.

Keberhasilan kegiatan pembenihan dipengaruhi oleh kualitas induk, yaitu induk betina maupun jantan (Fujaya 2007). Beberapa penelitian yang telah dilaporkan lebih banyak mengarah pada induk betina yang bisa menghasilkan kualitas telur yang baik (Fattah 1998; Jalil 1999), sebaliknya sampai saat ini informasi mengenai induk jantan kepiting bakau yang baik sangat terbatas karena penelitian yang berkaitan dengan spermatozoa dan sistem reproduksi jantan kepiting bakau masih sedikit dilakukan (Bhavanishankar dan Subramoniam 1997).

Induk jantan yang berkualitas tinggi adalah induk jantan yang memiliki jumlah dan viabilitas spermatozoa yang tinggi, sehingga mempengaruhi keberhasilan dalam pembuahan (fertilisasi) yang tinggi (Akarasanon *et al.* 2004). Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik dan morfologi spermatozoa kepiting bakau (*Scylla olivacea* Herbest 1796). Diharapkan penelitian ini memberikan informasi dasar mengenai reproduksi jantan kepiting bakau, khususnya spermatozoa yang berkualitas tinggi.

II. Materi dan Metode

Penelitian dilakukan berdasarkan pengamatan morfologi secara makro dan mikro dari karakteristik reproduksi jantan kepiting bakau (*Scylla olivacea*). Tahapan penelitian, meliputi; 1) Sampling hewan uji, 2) Koleksi testes dan spermatozoa, dan 3) Preparasi *Scanning Electron Microscope* (SEM).

Hewan uji yang digunakan adalah kepiting bakau jantan (*Scylla olivacea*) sebagai sumber testes dan spermatozoa, memiliki ukuran karapas berkisar 8-15 cm dan bobot tubuh 200-350 gr. Sampel diperoleh dari pengumpul lokal. Pemilihan hewan uji berdasarkan morfologi tubuh yang normal, sehat, serta kondisi badan yang lengkap. Hewan uji yang diambil sebanyak ± 2 ekor. Pengukuran karakteristik morfometrik kepiting bakau mengikuti petunjuk Warner (1977).

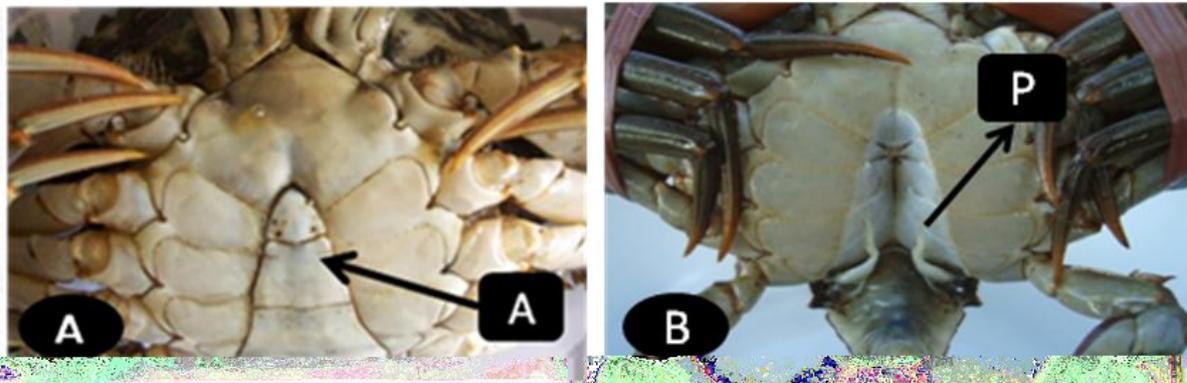
Hewan uji terlebih dahulu dibersihkan, selanjutnya dipingsankan dalam freezer (4 °C). Setelah pingsan, dibedah pada bagian cefalotorak untuk pengambilan jaringan testes. Jaringan testes, ditimbang dengan timbangan elektrik (*Electronic Analytical Balance*, ANDGR-200). Setelah itu dicuci dalam larutan NaCl fisiologis 0.82 %, dan dikeringkan dengan kertas saring.

Pengamatan karakteristik dan morfologi spermatozoa dilakukan dengan cara mengeluarkan spermatozoa dari spermatofor. Pengeluaran spermatozoa dari spermatofor dilakukan dengan enzim pronase (Sigma) dengan prosedur, sebagai berikut; 1) Spermatofor dikoleksi, diletakkan dalam objek gelas dan diteteskan dengan 2 μ L pronase 0.05 % dan ditambahkan 8 μ L larutan medium spermatozoa (Ca^{++} free saline). 2) Didiamkan selama 15-20 menit kemudian dihomogenkan 3) Larutan yang berisi spermatozoa diambil menggunakan pipet sebanyak 5 μ L, kemudian diteteskan pada objek glass untuk dilakukan pengamatan sel spermatozoa. Pengamatan karakteristik dan morfologi spermatozoa *Scylla olivacea* secara detail, menggunakan SEM mengikuti prosedur standar yang ada.

III. Hasil dan Pembahasan

Kepiting bakau jantan (*Scylla olivacea*), memiliki ruas abdomen yang lebih sempit dibandingkan dengan betina dan umumnya pada semua golongan krustacea memiliki sepasang pleopod yang digunakan sebagai organ kopulasi (Gambar 1).

Individu jantan memiliki ruas abdomen yang lebih sempit dibandingkan dengan betina yang memiliki ruas abdomen yang lebar dan membulat. Kepiting betina memiliki empat pasang pleopod yang digunakan untuk membawa telur selama musim reproduksi sedangkan jantan hanya memiliki sepasang pleopod yang digunakan sebagai organ kopulasi (Mossa *et al.* 1985). Berdasarkan struktur organ reproduksinya kepiting bakau tergolong kepiting yang melakukan *internal fertilization* (pembuahan didalam) (Bhavanishankar dan Subramoniam 1997). Umumnya *brachyuran* termasuk *Scylla serrata*, fertlisasi terjadi secara internal menggunakan spermatozoa yang tersimpan didalam spermateka (Subramoniam, 1993).



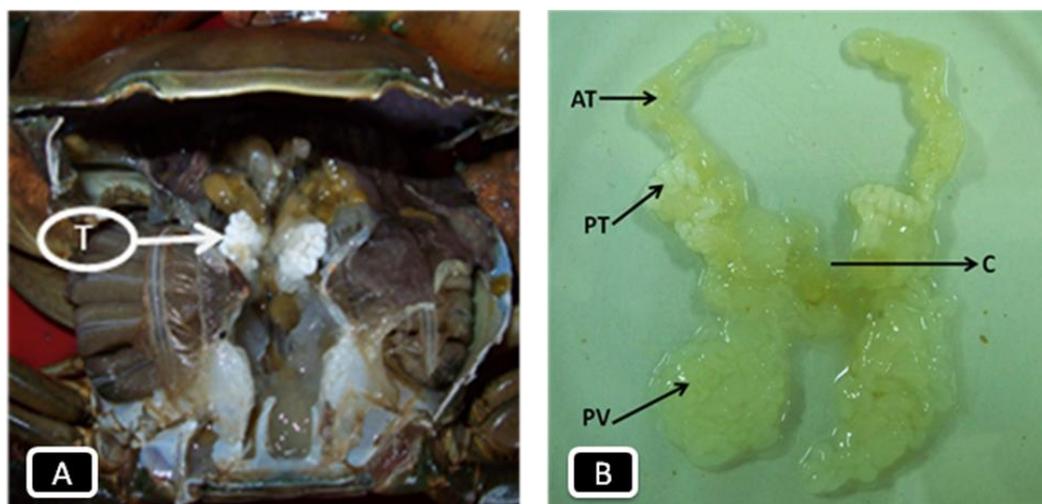
Gambar 1. Ruas abdomen (A) dan alat kopulasi (B) dari *S. olivacea*, Keterangan: P = Pleopod dan A= Abdomen yang berukuran kecil dan meruncing (Farizah, 2009)

Sistem reproduksi jantan kepiting bakau (*Scylla olivacea*) terdiri dari sepasang testis, saluran spermatozoa (vas deferens), dan alat ejakulator (Gambar 2). Susunan sistem reproduksi kepiting bakau merah jantan terdapat dibawah cefalotorak sama halnya dengan sistem reproduksi yang telah digambarkan untuk ordo *Decapoda* secara umum.

Organ reproduksi jantan pada sub kelas *Malacostraca* ditemukan dalam cefalotoraks atau toraks (Krol *et al.* 1992). Saluran reproduksi jantan pada beberapa *Decapoda*, terdiri dari sepasang testis dan saluran genital (Johnson, 1980 pada *C. Sapidus* dan Leite, 2002 pada *U. Cordatus*).

Bagian vas deferen dari *Scylla olivacea* Herbest 1796, terdiri dari dua bagian utama yaitu anterior dan posterior secara umum seperti halnya pada *Decapoda* lainnya, namun tidak selalu sama bergantung spesies. Pada kasus lainnya, vas deferen pada *L. emarginata* (Hinsch dan Walker 1974), *C. sapidus* (Johnson 1980), dan *T. orientalis* (Burton 1995) membagi vas deferen menjadi tiga bagian, sedangkan pada *S. chacei* (Hinsch dan Mcknight 1988), vas deferen terbagi menjadi empat bagian dan pada *D. pugilator*

(Manjon-Cabeza dan Evenness 2000), Vas deferen terbagi menjadi delapan bagian. Kriteria perbedaannya ditentukan secara mikroskopis dan makroskopis bergantung spesies.



Gambar 2. Sistem Reproduksi Jantan *Scylla olivacea*, Keterangan: Testes (T), Anterior Testis (AT) bergabung dengan Commissure (C), Posterior Testis (PT), dan Posterior Vas Deferen (PV) (Farizah, 2009)

Struktur dari vas deferen berupa garis lurus dengan epithelium kolumnar yang mensekresikan bahan kimia yang diperlukan untuk menghasilkan dinding dari spermatofor (Binford, 1913). Cronin (1947) meneliti bahwa kebanyakan bagian anterior dari vas deferen berperan dalam pengeluaran bahan-bahan kimia yang diperlukan untuk membungkus dan penyimpanan spermatofor.

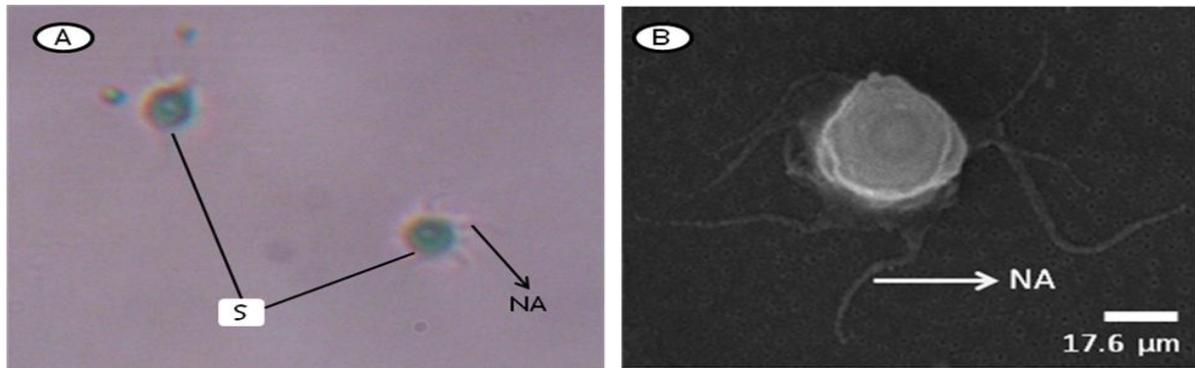
Hinsch dan Mcknight (1988) juga memberikan pernyataan pada pembentukan awal dari spermatofor dan produksi cairan seminal terjadi di bagian anterior dari vas deferen. Menurut Marie (1999) bahwa sel sperma meninggalkan testes dan memasuki vas deferen untuk berkembang sepenuhnya menjadi spermatozoa, tetapi diduga beberapa sel spermatozoa menyelesaikan pematangan mereka di dalam spermateka.

Berdasarkan pengamatan dibawah mikroskop dan SEM, terlihat spermatozoa *Scylla olivacea* memiliki flagela atau *multistellate*, tidak memiliki *midpiece*, dan tidak bergerak (*non-motile*), pada Gambar 3. Spermatozoa dari *crustacea* (udang dan kepiting), memiliki suatu *flagelate*, tidak memiliki *midpiece*, dan tidak bergerak (*non-motile*), serta berbagai macam bentuknya. Spermatozoa dari *Natant* (udang) bentuknya seperti paku tunggal, sebaliknya pada spermatozoa *Decapoda Reptalia* (kepiting) dalam bentuk *multistellate*.

Spermatozoa keluar dari spermatofor dan berada dalam spermateka dengan morfologi *spherical*, berukuran diameter 3-4 μm dikelilingi *nuclear arm* dan akrosom dengan masa *nuclear* yang berada dibagian tengahnya (Gambar 3B).

Spermatozoa dari *Echinodermata*, *Mollusca*, *Polychaetes* dan *Crustacea* menunjukkan variasi besar dalam morfologi spermatozoanya, dan semua *Crustacea*

memiliki akrosom yang khas (Jamieson 1996; Gwo *et al.* ; 1996, 1997, 2000). Akrosom terletak pada bagian anterior dari kepala spermatozoa lebih rendah dari membran plasma. Akrosom mengandung enzim yang berfungsi dalam exocytosis dan penetrasi spermatozoa ke telur selama pembuahan. Spermatozoa harus melalui reaksi akrosom yakni; terjadinya perubahan dalam bagian akrosom sebelum menuju telur dan penetrasi secara ekstraseluler yang membutuhkan waktu (Clark *et al.* 1981; Jamieson *et al.* 1995; Gwo *et al.* 2000).



Gambar 3. Spermatozoa Kepiting Bakau Merah *Scylla olivacea*, Keterangan; A; Pengamatan dengan Mikroskop dan B; Pengamatan dengan SEM, S = Spermatozoa, NC= Nuklear arm (Farizah, 2009)

Viabilitas spermatozoa secara umum dapat diperkirakan dari motilitas spermatozoa tetapi metode evaluasi ini tidak dapat diaplikasikan untuk spermatozoa dari krustacea, *Decapoda*. Spermatozoa krustacea, *Decapoda* tidak bergerak (Clark *et al.* 1981). Untuk menentukan kelangsungan hidup dari spermatozoa krustacea menggunakan metode pewarnaan eosin-nigrosin (Jeyalectumie & Subramoniam 1989) atau pewarnaan trypan blue (Bhavanishankar dan Subramoniam 1997). Produksi, kualitas spermatozoa, dan pembentukan spermatofor merupakan variabel penting dalam reproduksi jantan pada krustacea (Leung-Trujillo & Lawrence 1987; Díaz, 2001).

IV. Kesimpulan

Kesimpulan

Morfologi individu jantan *Scylla olivacea*, memiliki ruas-ruas abdomen lebih sempit dan sepasang pleopod sebagai organ kopulasi. Sistem reproduksi jantan terdiri atas testis, saluran spermatozoa, dan alat ejakulasi. Spermatozoa dari *Scylla olivacea* memiliki bentuk dan ukuran yang bervariasi sedangkan spermatozoanya memiliki *flagellate (multistellate)*, tidak memiliki *midpiece* dan tidak bergerak (*non-motile*).

Daftar Pustaka

- Akarasanon K, Damrongphol P, Poolsanguan W. 2004. *Long-term cryopreservation of spermatophore in the giant freshwater prawn Macrobrachium rosenbergii (de Man)*. *Aquaculture Research* 35: 1415-1420.
- Bhavanishankar S, Subramoniam T. 1997. *Cryopreservation of spermatozoa of the edible mud crab Scylla serrata (Forsk)*. *Journal of Experimental Zoology* 277: 326-336.
- Binford R. 1913. *The germ-cells and the process of fertilization in the crab, Menippe mercenaria*. *J. Morphol.* 24(2):147-201.
- Clark WH, Kleeve MG, Yudin AI. 1981. *An acrosome reaction in natantian sperm*. *The Journal of Experimental Zoology* 218: 279-291.
- Cronin LE. 1947. *Anatomy and histology of the male reproductive system of the Callinectes sapidus, Rathbun*. *J. Morphol.* 81 (2) 209-239.
- Diaz J. 2001. *Electrical stimulation of spermatophore extrusion in the freshwater yabby (Cherax destructor)*. *Aquaculture* 200: 317-322.
- Farizah N. 2009. *Konsentrasi, Viabilitas Spermatofor Dan Karakteristik Morfologi Spermatozoa Kepiting Bakau Merah (Scylla Olivacea Herbest 1796) Asal Jawa, Sulawesi dan Papua*. Tesis. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fattah MH. 1998. *Pengaruh Suplemen Hormon 20-Hidroksiekdikson dan Kolesterol dalam Pakan Buatan serta Ablasi Tangkai Mata terhadap Sinkronisasi Percepatan Pelunakan Karapaks dan Pematangan Telur Kepiting Bakau (scylla serrata FORSKAL)*. Disertasi. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fujaya Y. 2007. *Mempersiapkan Kepiting Menjadi Komoditas Andalan*. *Harian Fajar*; tanggal 5 Mei 2007. Halaman: 4.
- Gwo JC. 2000. *Cryopreservation of aquatic invertebrate semen: a review*. *Aquaculture Research* 31:259-271.
- Gwo JC, Chang HH, Jong KJ. 1997. *Ultrastructure of the spermatozoa of the small abalone, Sulculus diversicolor supertexta (Mollusca, Gastropods, Haliotidae)*. *Journal of Submicroscopy, Cytology and Pathology* 29: 239-244.
- Gwo JC, Liou CH, Cheng CH. 1996. *Ultrastructure of the spermatozoa of the Pacific oyster Crassostrea gigas (Mollusca, Bivalvia, Ostreidae)*. *Journal of Submicroscopy, Cytology and Pathology* 28: 395-400.
- Hinsch GW, Mcnight CE. 1988. *The vas deferens of spanish lobster, Scyllarus chacei*. *Int. J. Invert. Reprod. Develop.* 13: 267-280.

- Hinsch GW, Walker MH. 1974. *The vas deferens of the spider crab, Libinia emarginata*. J. Morphol, 143: 1-19.
- Jalil W. 1999. *Pengaruh kadar minyak ikan dalam pakan buatan terhadap kualitas telur kepiting bakau (Scylla sp)*. Tesis. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Jamieson M. 1996. *Spermatophore and spermatozoal morphology in the Porcellanidae. I. Aliaporcellana suluensis and Pisidia longicomis (Decapoda: Anomura: Porcellanidae)*. Crust. Res. Tokyo, 25: 73-85.
- Jeyalectumie C, Subramoniam T. 1989. *Cryopreservation of spermatophores and seminal plasma of the edible crab Scylla serrata*. Biological Bulletin 177: 247-253.
- Johnson PT. 1980. *Histology of the blue crab Callinectes sapidus: A model for Decapoda*. New York: Praeger Publishers.
- Krol R, Hawkins W, Overstreet R. 1992. *Reproductive components*. In Harrison, F. W. and Humes, A. G. (Eds): *Microscopic Anatomy of the Invertebrates*, Vol. 10, pp. 295-343. Willey-Liss, New York.
- Le Vay *et al*. 2005. *Quality of hatchery-reared juveniles for stock enhancement*. Europ. Aquaculture Soc. Spec. Publ. 36:282-283.
- Leung-Trujillo J, Lawrence A. 1987. *Observations on the decline in sperm quality of Penaeus setiferus under laboratory conditions*. Aquaculture 65: 363-370.
- Manjón Cabeza ME, Raso JEG. (2000), *Morphological reproductive aspects of males of Diogenes pugilator (Roux, 1829) (Crustacea, Decapoda, Anomura) from southern Spain*. Sarsia, 85, 195-202.
- Mann D *et al* 1999. *Hatchery Feeds For The Mud Crab Scylla Serrata: Towards A Nutritionally Complete Diet*. In *mud crab aquaculture and biology*. Aciar proceedings No.78. Aciar, Canberra.
- Moosa MK, Aswandy I, Kasry A. 1985. *Kepiting Bakau Scylla serrata (Forsskal, 1775) dari Perairan Indonesia*. Sumber Hayati Perairan LON-LIPI. Jakarta.
- Subramoniam, T. 1993. *Spermatophores and sperm transfer in marine crustaceans*. In: *Advances in Marine Biology*, J.H.S. Blaxter and A.J. Southward, eds. Academic Press, New York, pp. 129–214.