



OSEANOLOGI DAN LIMNOLOGI DI INDONESIA

Print ISSN: 0125-9830 Online ISSN: 2477-328X

Nomor Akreditasi: 712/AU3/P2MI – LIPI/10/2015

<http://jurnal-oldi.or.id>



Beberapa Aspek Reproduksi Siput *Lambis lambis* di Pesisir Perairan Yenusi, Biak

Some Aspects of Reproduction in Conch *Lambis lambis* of Yenusi Coastal Waters, Biak

Andriani Widyastuti & Ludi Parwadani Aji

UPT Loka Konservasi Biota Laut Biak LIPI, Papua

Email : andri_widyas@yahoo.com

Submitted 13 May 2016. Reviewed 5 August 2016. Accepted 29 August 2016.

Abstrak

Siput *Lambis lambis* merupakan salah satu spesies siput yang sangat digemari masyarakat dan selalu diambil dalam semua ukuran yang ditemui. Kondisi ini sangat mengkhawatirkan karena dalam jangka waktu panjang, keberadaannya di alam akan semakin berkurang karena tidak ada kesempatan untuk bereproduksi secara alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nisbah kelamin dan tingkat kematangan gonad *L. lambis* di perairan Yenusi, sehingga waktu penangkapan yang tepat dapat diatur. Sampel dikumpulkan setiap bulan dari bulan Januari sampai Desember 2013, dan pengujian serta analisis histologis dilakukan di laboratorium. Jumlah total sampel yang dikumpulkan sebanyak 99 ekor dengan jumlah siput jantan 45 ekor dan betina 54 ekor. Nisbah kelamin siput jantan dan betina adalah 1,0:1,2. Tingkat kematangan gonad yang ditemukan mencakup keempat tahap perkembangan gonad dari TKG I hingga TKG IV. Perkembangan gonad memperlihatkan proses pembentukan dan pematangan gonad serta pemijahan yang terjadi sepanjang tahun, dengan puncak pemijahan pada bulan Januari sampai Maret 2013. Ukuran panjang cangkang yang diperoleh berkisar 4,55–13,72 cm yang mengindikasikan over eksploitasi. Karena kebiasaan penduduk lokal yang mengambil siput dalam semua ukuran yang ditemui, diperlukan strategi pengelolaan yang lestari, di antaranya penutupan area penangkapan pada saat *L. lambis* berada pada puncak pemijahan, dan penangkapan hanya boleh dilakukan pada individu dewasa dengan ukuran cangkang minimal 7 cm, dengan mengamati kondisi cangkang yang tebal dan lipatan marjinal yang telah terbentuk.

Kata kunci: *Lambis lambis*, aspek reproduksi, perkembangan gonad, pemijahan.

Abstract

Lambis lambis is a very popular conch species that has been harvested in all sizes encountered. This condition is very alarming because in the long term, its existence in nature will be reduced because there is no chance to reproduce naturally. This study aims to determine the sex ratio and gonad maturity levels of *L. lambis* in Yenusi waters, so the appropriate time of harvest can be arranged. Samples were collected every month from January to December 2013. Testing and histological analysis were performed in the laboratory. Samples collected were 99 individus with the number of males 45 individus and females 54 individus. The sex ratio of males and females was 1.0:1.2. Gonad maturity level found included all four stages of gonadal development, from TKG I to TKG IV. Gonadal development showed the process of formation and maturation, and the spawning occurred throughout the year, with peak spawning in January until March 2013.

The size of the shell length obtained ranged from 4.55 to 13.72 cm indicating over-exploitation. Due to the custom local where residents harvested the conches in all sizes found, sustainable management strategies are urgently needed, including moratorium period when *L. lambis* is at the peak of spawning, and harvest should only be performed on adult individuals with a minimum shell size of 7 cm, while observing the thickness of the shell and marginal digitations have been formed.

Keywords: *Lambis lambis*, aspects of reproduction, gonad development, spawning

Pendahuluan

Siput dan kerang laut selain dijadikan sebagai salah satu bahan pangan yang digemari oleh semua kalangan masyarakat, cangkangnya juga dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, di antaranya untuk bahan kerajinan dan bahan pembuatan kapur sirih. Di wilayah perairan Biak dan Kepulauan Padaido, Papua, masyarakat sangat gemar menangkap siput dan kerang pada saat surut terendah di waktu siang hari. Aktivitas ini melibatkan seluruh anggota keluarga, terutama pada saat kondisi laut sedang musim berangin kencang dan tidak memungkinkan untuk melaut. Pemanfaatan yang tinggi terhadap berbagai jenis siput dan kerang terlihat dari tumpukan cangkang yang ditemui di sepanjang pesisir pantai.

Karendan atau *Lambis lambis* dari famili Strombidae merupakan salah satu spesies siput yang sangat digemari masyarakat untuk dikonsumsi dan selalu diambil dalam semua ukuran yang ditemui. Di wilayah Biak, spesies ini hanya ditemukan di pesisir Biak Timur dan Kepulauan Padaido yang mempunyai tipe substrat karang, rata-rata terumbu, dan padang lamun. Pengambilan dalam semua ukuran dan dalam jangka waktu yang panjang, sangat mengancam keberadaan *L. lambis* di alam. Hasil tangkapan pada saat ini menunjukkan panjang cangkang rata-rata 10 cm, sedangkan menurut Carpenter dan Niem (1998), panjang cangkang maksimal Karendan dewasa bisa mencapai 29 cm, dengan panjang rata-rata 18 cm.

Aktivitas penangkapan yang dilakukan oleh masyarakat dapat dikurangi dengan melakukan pengelolaan terhadap sumber daya tersebut untuk menjamin keberlanjutannya di alam. Pada dasarnya, masyarakat lokal Biak telah memiliki kearifan lokal untuk mengatur waktu penangkapan suatu jenis biota, yang dikenal dengan nama Sasi. Namun, yang selama ini

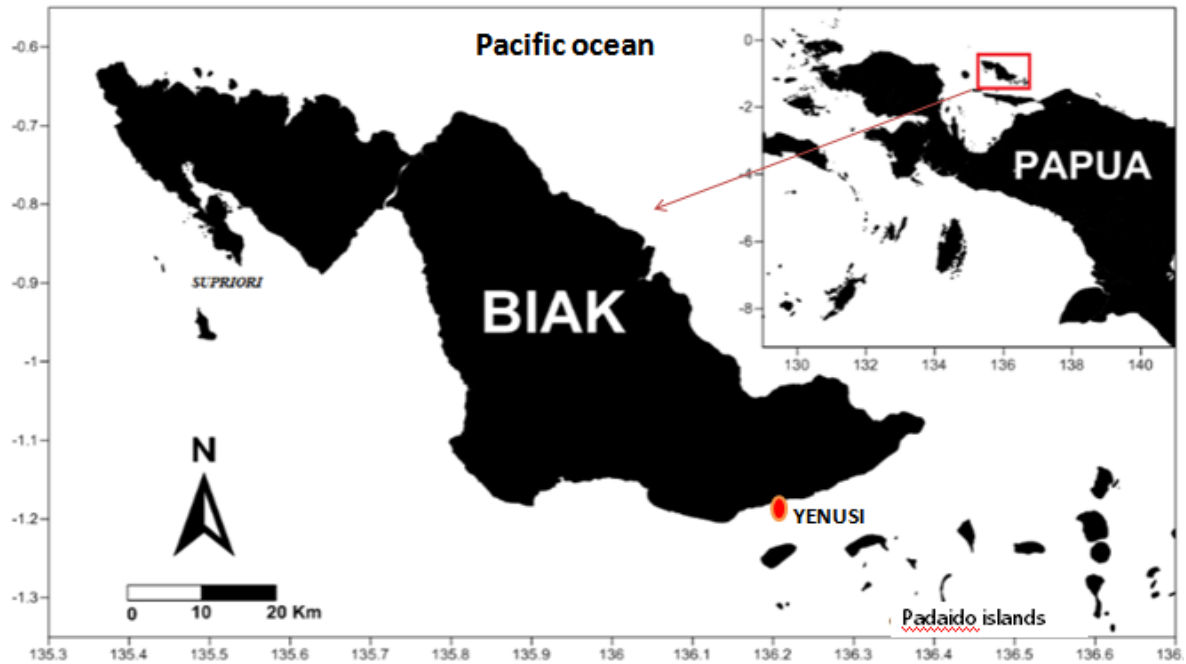
dipahami masyarakat adalah pada saat suatu area penangkapan dibuka, masyarakat dapat mengambil semua biota yang telah disasi tanpa tersisa. Hal ini dapat menyebabkan populasi biota tersebut semakin menurun, bahkan diduga akan punah di kemudian hari.

Beberapa penelitian terhadap Karendan yang pernah dilakukan yaitu mengenai reproduksi *L. lambis* di perairan Cocos Island (Bellchambers et al., 2013), pemijahan *L. lambis* di Visayas, Filipina (Mazo et al., 2013), kematangan gonad *Strombus canarium* di Selat Johor, Malaysia (Cob et al., 2013), siklus reproduksi *S. gigas* di Martinique, Prancis (Reynald et al., 2009), dan aspek reproduksi *S. gigas* di Belize (Egan, 1985).

Sampai saat ini, belum ada penelitian terkait reproduksi Karendan (*Lambis lambis*) di perairan Biak. Oleh karena itu, kajian terhadap reproduksi siput *L. lambis* ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kematangan gonadnya di perairan Yenusi, Biak Timur. Informasi yang diperoleh dapat digunakan untuk mengatur waktu penangkapan yang tepat di luar waktu-waktu reproduksi aktif serta memberikan kesempatan yang cukup untuk memulihkan populasinya secara alami.

Metodologi

Sampel dikumpulkan dari wilayah pesisir yang ditumbuhi lamun di perairan Yenusi, Kabupaten Biak Numfor, Papua, setiap bulan selama satu tahun dari bulan Januari hingga Desember 2013 (Gambar 1), dengan mencari dan menggali substrat di sepanjang pesisir pantai yang ditumbuhi lamun. Keberadaan spesies ini sangat jarang, sehingga jumlah sampel yang terkumpul terbatas (10–15 ekor setiap bulan). Penangkapan pada bulan Mei tidak mendapatkan sampel.

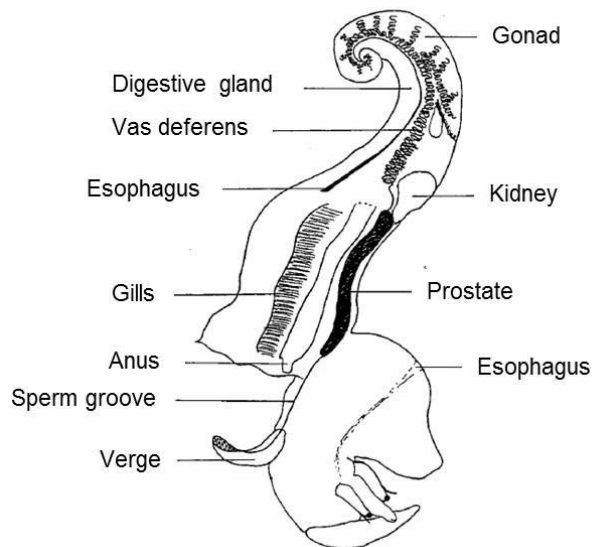


Gambar 1. Lokasi penelitian di perairan Yenusi, Biak.
Figure 1. Study site in Yenusi waters, Biak.

Pengukuran panjang, tinggi, dan lebar cangkang sampel dilakukan di Laboratorium Biologi UPT Loka Konservasi Biota Laut Biak, menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,1 mm. Panjang cangkang diukur dari sisi anterior sampai posterior, dan lebar cangkang diukur dari sisi dorsal sampai ventral. Setelah cangkang diukur, daging dipisahkan dari cangkang untuk pengamatan gonad dan tingkat kematangannya.

Nisbah Kelamin

Jenis kelamin ditentukan dengan mengamati morfologi organ reproduksinya. Pada siput jantan terdapat organ kelamin jantan yang disebut verge (Gambar 2), dan pada siput betina terdapat saluran telur (Reed, 1991). Nisbah kelamin *L. lambis* dihitung dengan cara membandingkan jumlah siput jantan dan betina.



Gambar 2. Organ reproduksi siput jantan (Reed, 1991).
Figure 2. Reproductive organ of male conch (Reed, 1991).

Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

TKG ditentukan secara morfologis dan histologis dengan mengamati gonad yang telah dipisahkan dari tubuh. Secara morfologis, TKG ditentukan berdasarkan perkembangan gonad *L. lambis* jantan yang telah dewasa, yaitu terdapat testes dan vesikula seminalis. Pada individu betina terdapat ovarium, saluran telur, dan tuba fallopi, yang mirip dengan yang ditemukan pada *Strombus canarium* (Cob et al., 2008). Setelah itu, gonad diawetkan dengan larutan formalin 4% dan pengujian histologis dilakukan di laboratorium Balai Veteriner Maros, Sulawesi Selatan. Hasil pengujian histologis ditampilkan dalam bentuk foto dan dianalisis secara deskriptif. Selanjutnya, berdasarkan data TKG tersebut, dihitung frekuensi relatifnya, dan hasilnya ditampilkan dalam Gambar 5.

Hasil

Nisbah Kelamin

Jumlah total sampel yang terkumpul sebanyak 99 ekor dengan jumlah siput jantan 45 ekor dan betina 54 ekor, sehingga nisbah kelamin siput jantan dan betina adalah 1,0:1,2. Panjang cangkang sampel yang diperoleh selama penelitian berkisar 4,55–13,72 cm, dan panjang rata-rata 10,05 cm. Jumlah sampel yang masih berada pada fase juvenil sebanyak 9 ekor, dan 90 ekor merupakan individu dewasa. Sampel yang masih juvenil memiliki ukuran panjang cangkang 4,55–7,12 cm dengan organ kelamin yang masih

berkembang, sehingga penentuan jenis kelamin untuk individu juvenil dilakukan berdasarkan hasil pengujian histologis. Pada bulan Mei, tidak diperoleh sampel siput dari lokasi penelitian.

Tingkat Kematangan Gonad

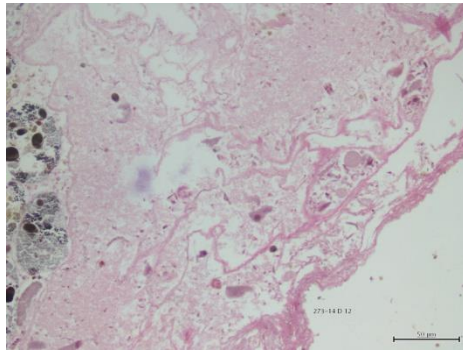
Berdasarkan hasil pengamatan histologis terhadap gonad *Lambis lambis* dari bulan Januari hingga Desember 2013 terdapat empat tahap perkembangan gonad, yaitu TKG 1 yang merupakan fase istirahat, tidak ada aktivitas reproduksi, dan gonad tidak terlihat, TKG 2 atau fase perkembangan gonad, TKG 3 atau fase matang gonad memperlihatkan gonad yang matang dan siap untuk mengeluarkan telur pada tahap pemijahan, dan TKG 4 atau fase pemijahan yang ditandai oleh jaringan gonad yang kosong dan terdapat sisa-sisa gonad.

Pada individu betina, kematangan gonad dicirikan oleh sel telur yang berisi platelet vitelin, sedangkan pada *Lambis* jantan, gonad menunjukkan folikel anastomosis dan mencapai keseluruhan jaringan gonad. Tahap pemijahan dicirikan oleh keberadaan folikel yang sebagian atau keseluruhan terlihat kosong dan rusak. Pada individu jantan, saluran deferent membesar dan berisi sperma. Fase andiferensiasi ditandai oleh tidak adanya tanda folikel yang memproduksi sel germinal. Area gonad secara keseluruhan terdiri dari jaringan penghubung (Reynal et al., 2009). Hasil analisis histologis gonad betina *L. lambis* selama penelitian diperlihatkan dalam Gambar 3 dan gonad jantan dalam Gambar 4.

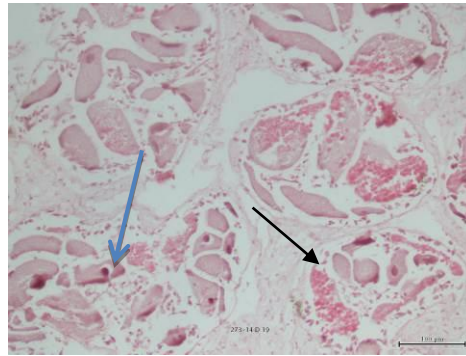
Tabel 1. Nisbah kelamin siput *Lambis lambis* jantan dan betina di perairan Yenusi.

Table 1. Sex ratio of male and female conch *Lambis lambis* in Yenusi waters.

Month	Number of samples		Sex ratio		
	Male	Female	Male	:	Female
January	9	1	1	:	0.11
February	8	2	1	:	0.25
March	4	0	1	:	0.00
April	4	1	1	:	0.25
May	0	0	0	:	0.00
June	4	6	1	:	1.50
July	4	6	1	:	1.50
August	3	7	1	:	2.33
September	4	6	1	:	1.50
October	3	9	1	:	3.00
November	2	8	1	:	4.00
December	0	8	0	:	0.00
TOTAL	45	54	1	:	1.20



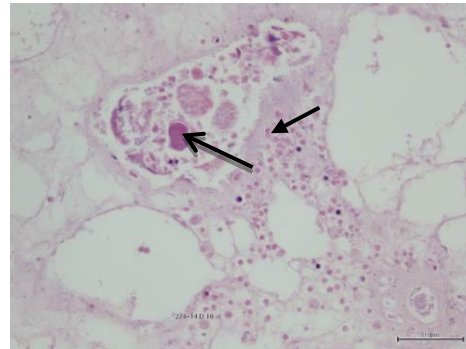
Female at first gonadal maturity level, resting phase



Female at second gonadal maturity level, developing phase of secondary oocyte (black arrow), primary oocyte (blue arrow)



Female at third gonadal maturity level, maturing oocyte



Female at fourth gonadal maturity level, regression oocyte

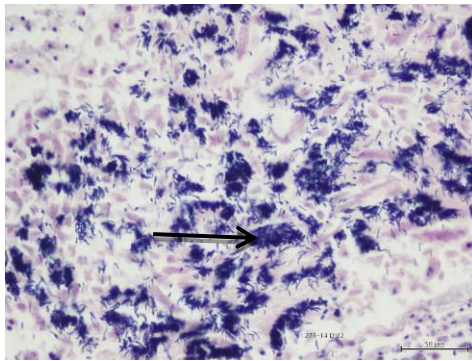
Gambar 3. Perkembangan gonad betina *Lambis lambis* di perairan Yenusi.

Figure 3. Gonad development of female conch *Lambis lambis* in Yenusi waters.

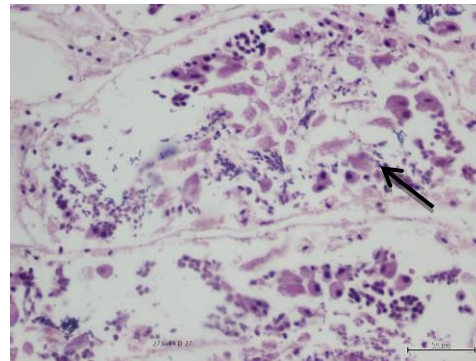
Tabel 2. Persentase tingkat kematangan gonad siput *Lambis lambis* di perairan Yenusi.

Table 2. Percentage of gonad development of conch *Lambis lambis* in Yenusi waters.

Gonad maturity level	Month											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
Resting (I)					70	80	60	80	56	50	37	
Developing (II)	60	40	50	100			10	20	11	30	63	
Maturing (III)	20	40	50			10	10		11	10		
Spent (IV)	20	20			30	10	20		22	10		

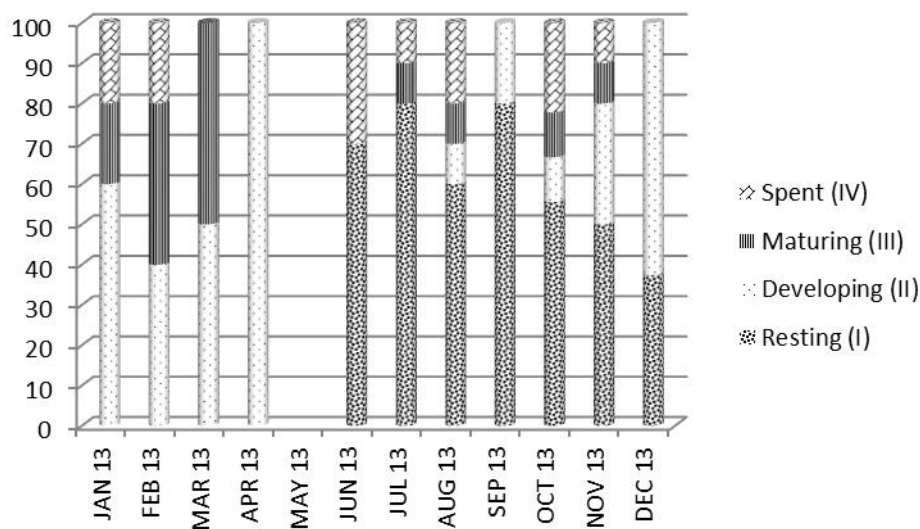


Male at third gonadal maturity level, maturing phase of spermatozoa



Male at fourth gonadal maturity level, spermatozoa out of the follicle seminiferous tubules

Gambar 4. Perkembangan gonad jantan *Lambis lambis* di perairan Yenusi.
Figure 4. Gonad development of male conch *Lambis lambis* in Yenusi waters.



Gambar 5. Frekuensi relatif perkembangan gonad *Lambis lambis* di perairan Yenusi.
Figure 5. The relative frequency of each gonad development phase of *Lambis lambis* in Yenusi waters.

Gambar 5 memperlihatkan frekuensi relatif perkembangan gonad *L. lambis*. Dalam gambar terlihat fase berkembang, matang, dan memijah terjadi pada bulan Januari sampai Maret 2013, sebagai puncak pemijahan. Bulan April memperlihatkan dominasi oleh siput yang berkembang. Dari bulan Juni sampai November 2013 siput berada pada fase istirahat. Pada bulan Desember 2013 sebagian besar gonad siput mulai berkembang.

Pembahasan

Ukuran panjang cangkang siput *L. lambis* yang diperoleh berkisar 4,55–13,72 cm. Di Mariana Archipelago ukuran panjang cangkang

berkisar 8,0–13,5 cm (Raber, 2013), dan di Tuticorin Coastal Waters, Gulf of Mannar, India, berkisar 9,1–24,5 cm (Jaikumar et al., 2011). Ukuran panjang cangkang di perairan Yenusi, diduga merupakan indikasi over eksploitasi dari kebiasaan penduduk lokal yang mengambil semua ukuran siput yang ditemui.

Siput *L. lambis* bersifat *dioecious*, yaitu individu dewasa dapat dibedakan antara jantan dan betina melalui gonadnya. Organ kelamin pada *Lambis* jantan terletak di kaki belakang sebelah kanan yang disebut verge. Ujung distal verge yang memiliki bentuk yang bervariasi antara spesies, digunakan sebagai ciri filogenetik (Abbot, 1960 in Reed, 1991). Pada *Lambis* betina terdapat ovarium, oviduk, dan tuba fallopi di dekat saluran pencernaan (Cob et al., 2008).

Lambis yang belum dewasa, memiliki cangkang yang tipis, lipatan cangkang belum terbentuk, dan organ kelamin yang belum berkembang (Mazo et al., 2013), sehingga morfologi antara individu jantan dan betina belum dapat dibedakan.

Rasio *L. lambis* jantan dan betina di perairan Cocos Island adalah 1,0:0,9 dari sampel yang berasal dari wilayah yang mengalami tekanan eksploitasi selama dua dekade (Bellchamber et al., 2013). Siput *L. lambis* yang diamati di Saipan, Mariana Island, ditemukan dengan rasio kelamin jantan : betina 0,45:1,00, yang menurut Raber (2013) merupakan wilayah yang terindikasi over eksploitasi. Di Merambong Shoal, Selat Johor, Malaysia, yang merupakan lokasi penangkapan tradisional siput *Strombus canarium*, ditemukan rasio kelamin jantan dan betina sebesar 1,00:1,88 (Cob et al., 2009).

Fase-fase perkembangan gonad *L. lambis* di perairan Yenusi mirip dengan perkembangan gonad *L. lambis* di Visayas, Filipina, yang meliputi fase gonad habis, berkembang kembali, memijah, matang, dan berkembang (Mazo et al., 2013). Pada *L. lambis* di perairan Cocos Island, perkembangan gonad yang diamati meliputi ovarium istirahat, ovarium berkembang, ovarium matang, dan ovarium pasca pemijahan (Bellchambers et al., 2013). Fase perkembangan gonad *Strombus gigas* di Martinique, Prancis, yang diamati terdiri dari empat fase (gametogenesis, matang, memijah, dan non-diferensiasi), yang dicirikan oleh adanya sel aktif dan kehadiran sel gamet pada berbagai fase (Reynald et al., 2009).

Perkembangan gonad *L. lambis* memperlihatkan proses pembentukan dan pematangan gonad (TKG II dan TKG III), dan pemijahan (TKG IV) yang terjadi sepanjang tahun, kecuali pada bulan Mei 2013. Puncak pemijahan terjadi pada bulan Januari sampai Maret 2013, dengan persentase terbesar *Lambis* berada pada fase matang dan memijah. Hal ini menunjukkan bahwa pada waktu tersebut *L. lambis* di perairan ini tidak boleh ditangkap untuk menjaga agar aktivitas reproduksi dapat berlangsung secara alami dan untuk menyelamatkan sumber daya ini dari kepunahan. Kondisi gonad yang matang (*ripe*) dan berkembang (*developing*) pada *L. lambis* di Visayaz, Filipina, juga terjadi sepanjang tahun dengan jumlah terbanyak pada bulan Maret, April, Juli, Oktober, dan puncak pemijahan dari bulan Februari sampai Mei, dan bulan September sampai Oktober (Mazo, 2013). Di perairan Cocos Island, fase pemijahan terjadi pada bulan April–

Mei 2008, serta bulan Januari, Februari, dan Maret 2009, dengan puncaknya pada bulan Maret 2009 (Bellchambers et al., 2013). Pada *S. gigas* di Martinique, proses gametogenesis terjadi pada bulan Maret, Juni, September 2005. Periode matang pada bulan Juni, pemijahan pada bulan September, sedangkan pada bulan Desember, gonad siput berada pada fase yang tidak dapat ditentukan kondisinya (Reynald et al., 2009). Terkait dengan waktu-waktu tersebut, beberapa daerah telah menetapkan penutupan area penangkapan selama beberapa bulan saat puncak pemijahan terjadi dan ukuran minimal yang diperbolehkan untuk melindungi stok *L. lambis* dan mencegah penurunan stok lebih lanjut (Bellchambers et al., 2013). Penelitian Mazo (2013) menyarankan ukuran minimal cangkang 8 cm yang diperbolehkan untuk ditangkap di Visayaz, Filipina, lipatan marjinal cangkang telah terbentuk, dan keberadaan organ reproduksi telah berkembang. Lipatan marjinal cangkang yang telah terbentuk menjadi salah satu ciri yang sangat mudah untuk diterapkan bagi nelayan ataupun orang awam. Selain itu, di wilayah Karibia, beberapa negara telah menetapkan berbagai regulasi untuk pengelolaan *S. gigas*, seperti penangkapan ukuran minimal juvenil, berat daging minimal, dan ketebalan bibir cangkang yang menjadi salah satu indikator untuk membatasi penangkapan bagi ukuran tebal bibir cangkang di atas 7 mm (Aranda & Frenkiel, 2007).

Dalam penelitian ini, strategi pengelolaan yang dapat dilakukan untuk menjaga keberlanjutan spesies ini di alam di antaranya penutupan area penangkapan pada saat *L. lambis* berada pada puncak pemijahan pada bulan Januari sampai Maret, penangkapan dilakukan terhadap ukuran cangkang minimal 7 cm, yaitu pada *L. lambis* dewasa, dengan mengamati kondisi cangkang yang tebal dan lipatan marjinal yang telah terbentuk.

Kesimpulan

Tingkat kematangan gonad *L. lambis* yang ditemukan di perairan Yenusi mencakup keempat tahap perkembangan gonad dari TKG I hingga TKG IV. Perkembangan gonad *L. lambis* memperlihatkan proses pembentukan dan pematangan gonad serta pemijahan yang terjadi sepanjang tahun, dengan puncak pemijahan pada bulan Januari sampai Maret 2013. Ukuran panjang cangkang yang diperoleh berkisar 4,55–13,72 cm,

diduga merupakan indikasi terjadi over eksploitasi dari kebiasaan penduduk lokal yang mengambil siput dalam semua ukuran yang ditemui, sehingga diperlukan strategi pengelolaan yang lestari.

Persantunan

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Sdr. Alvi Betmanto Sitepu, A.Md dan Habel Dimara atas bantuannya selama pelaksanaan penelitian, rekan-rekan yang telah membantu pengumpulan sampel, serta UPT Loka konservasi Biota Laut Biak, LIPI, atas dukungan pendanaan kegiatan penelitian tematik yang kami lakukan.

Daftar pustaka

- Aranda DA & L Frenkiel. 2007. Lip Thickness of *Strombus gigas* (Mollusca: Gastropoda) Versus Maturity: A Management Measure. 58th Gulf and Caribbean Fisheries Institute. (<http://zoolstud.sinica.edu.tw>, diakses tanggal 12 November 2012).
- Bellchambers LM, MB Pember & SN Evans. 2013. Distribution, Abundance and Reproductive Biology of *Lambis lambis* (gong gong) at the Cocos (Keeling) Island in A Summary of Department of Fisheries, Western Australia Invertebrate Research at Cocos (Keeling) Island 2006–2011. *Fisheries Research Report No.239,2013*. Fisheries Research Division. Western Australian Fisheries and Marine Research Laboratories. 68 pp.
- Carpenter KE & VH Niem. 1998. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of The Western Central Pacific. Volume 1 Seaweed, corals, bivalves and gastropods. Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome.
- Cob ZC, A Arshada, JS Bujang, WLW Muda & MA Ghaffar. 2008. Sexual Maturity and Sex Determination in *Strombus canarium* Linnaeus, 1758 (Gastropoda: Strombidae). *Journal of Biological Sciences*, 8(3): 616–621.
- Cob ZC, A Arshada, JS Bujang, WLW Muda & MA Ghaffar. 2009. Age, Growth, Mortality and Population Structure of *Strombus canarium* (Gastropoda: Strombidae): Variations in Male and Female Sub-Populations. *Journal of Applied Sciences*, 9(18): 3287–3297.
- Cob ZC, A Arshada, JS Bujang, WLW Muda & MA Ghaffar. 2010. Metamorphosis Induction of the Dog Conch *Strombus canarium* (Gastropoda: Strombidae) Using Cues Associated with Conch Nursery Habitat. *Journal of Applied Sciences*, 10(8): 628–635.
- Efendie MI. 1992. Metoda Biologi Perikanan. Yayasan Agromedia. Bogor. 112 pp.
- Egan BD. 1985. *Aspects of the Reproductive Biology of Strombus gigas*. Thesis in the Faculty of Graduate Studies (Department of Zoology) The University of British Columbia. Vancouver, Canada.
- Jaikumar M, R Ramkumar, Gunalan, L Kanagu. 2011. Length-weight Relationship of *Lambis lambis* (Mollusc: Gastropoda) from Tuticorin Coastal Waters, Gulf of Mannar, Southeast Coast of India. *World Applied Sciences Journal*, 14(2): 207–209. (<http://www.idosi.org>, diakses tanggal 4 Maret 2015).
- Mazo AM, BP Germano, AS Ilano. 2013. Spawning Period and Size at Sexual Maturity of Spider Conch *Lambis lambis* (L. 1758) (Gastropoda: Strombidae), in Selected Reef Areas of the Visayas, Central Philippines. *Silliman Journal*, 54(1): 64–76. (<http://s3.amazonaws.com>, diakses tanggal 5 Agustus 2016).
- Poutier JM. 1998. Gastropods in the Living Marine Resources of the Western Central Pacific Volume 1. *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes*. ISSN 1020-4547. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
- Power AJ, J Nunez, M Mitchell, RL Walker & L Sturmer. 2004. Reproductive Pattern of the Blood Ark *Anadara ovalis* from the northeast coast of Florida. *Journal of Shell Fisheries Research*, 23(1): 173–178.
- Raber S. 2013. Evidence of Selective Breeding and Habitat Use in *Lambis lambis*. Poster Department of Biology. Northern Arizona University. (<http://nau.edu>, diakses tanggal 5 Agustus 2016).
- Reed SE. 1991. Reproductive Anatomy and Biology of the Genus *Strombus* in the Caribbean: I. Males. *Proceeding of the 44th Gulf and Caribbean Fisheries Institute*: 427–438.
- Reed SE. 1993. Gonadal Comparison of Masculinized Females and Androgynous Males to Normal Males and Females in *Strombus* (Mesogastropoda: Strombidae). *Journal of Shellfish Research*, 12(1): 71–75.

Reynal L, ME Diaz & DA Aranda. 2009. First Result of Reproductive Cycle of Deep-sea Queen Conch, *Strombus gigas*, from FWI, Martinique. *Proceeding of the 61st Gulf and Caribbean Fisheries Institute*. Gosier,

Guadeloupe, French West Indies. GCFI, 61: 506–508.

Sudjana, 1992. *Metode Statistika*. Penerbit Tarsito. Bandung.