



NISBAH KELAMIN DAN UKURAN PERTAMA MATANG GONAD KERANG LUMPUR *Anodontia edentula* LINNAEUS, 1758 DI PESISIR PULAU BUTON, KECAMATAN WAKORUMBA KABUPATEN MUNA

Rochmady* dan Abdul Rakhfid*

*Staf Pengajar STIPertanian Wuna Raha, e-mail : kampo.mokesano@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian dilakukan di pesisir Pulau Buton Kecamatan Wakorumba Kabupaten Muna dengan tujuan untuk menganalisis nisbah kelamin dan ukuran pertama matang gonad kerang lumpur. Data nisbah kelamin dianalisis menggunakan Metode Chi-square (X^2) dan ukuran pertama matang gonad dianalisis menggunakan Metode Spearman-Kärber (Udupa, 1986). Nisbah kelamin kerang lumpur *Anodontia edentula* Linnaeus, 1758 berdasarkan waktu pengambilan sampel berada pada proporsi seimbang (nilai X^2 19,6447 > 4,3027), sementara menurut stasiun pengamatan (plot) berada pada proporsi yang tidak seimbang dimana jenis jantan lebih banyak dibanding jenis betina (nilai X^2 0,7185 > 4,3027). Ukuran pertama matang gonad kerang lumpur *Anodontia edentula* Linnaeus, 1758 jenis kelamin jantan memiliki rata-rata panjang cangkang sebesar 38,60 mm (38,14-39,06 mm), sementara jenis kelamin betina mencapai rata-rata panjang cangkang sebesar 34,14 mm (33,56-34,73 mm). Kerang lumpur di pesisir Pulau Buton, ukuran pertama matang gonad sebenarnya untuk jenis kelamin jantan sebesar 39,7 mm dan jenis kelamin betina sebesar 38,0 mm.

Kata Kunci: *Anodontia edentula*, nisbah kelamin, matang gonad, Pulau Buton

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kerang lumpur merupakan jenis organisme yang termasuk dalam jenis hewan berkatup (*valve*) dua atau dikenal sebagai bivalvia (Rochmady, 2011). Pada kenyataannya, hampir semua spesies kelas Bivalvia dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan, khususnya sebagai bahan makanan meskipun hanya beberapa yang bernilai ekonomis penting (Natan, 2008). Organisme kelas Bivalvia umumnya merupakan jenis kerang yang dapat hidup di air tawar maupun air laut (Brusca, et al., 2002).

Organisme kelas bivalvia pada umumnya dan khususnya kerang lumpur *Anodontia edentula* Linnaeus, 1758 dapat bertahan hidup pada berbagai kondisi karena memiliki beberapa bentuk adaptasi. Salah satu bentuk adaptasi dimaksud adalah cara mengambil makanannya dengan menyaring

menggunakan rambut getar (*ciliary feeders*) maupun dengan mengisap menggunakan *microphagous* (*suspension feeders*) (Natan, 2008). Dikatakan bahwa organisme kelas Bivalvia merupakan kelompok moluska terbesar kedua setelah kelas Gastropoda. Kurang lebih 80% atau sekitar 8.000 spesies hidup di berbagai kedalaman pada semua lingkungan perairan laut dan sisanya di air tawar (Brusca, et al., 2002). Kebanyakan dari kelas Bivalvia atau Pelecypoda membenamkan diri dalam lumpur, baik pada lingkungan perairan laut maupun tawar (Natan, 2008) (Rochmady, 2011).

Kerang lumpur *A. edentula* ditemukan hidup di areal berlumpur dekat aliran sungai dan estuaria (Natan, 2008). Kebiasaan hidup kerang tersebut dengan cara membenamkan diri di dalam lumpur (*mudflat*) pada kedalaman 28–50 cm secara berkelompok pada daerah mangrove di intertidal maupun daerah subtidal (Rochmady, et al., 2013). Bivalvia menyebar di

daerah mangrove *Avicenia*, *Rhizophora*, *Laguncularia*, *Conocarpus*, dan lain-lain (Morton, 1983). Selain itu, kerang lumpur *Anodontia edentula* (Linnaeus, 1758), merupakan genera Lucinidae yang ditemukan menyebar pada daerah mangrove (Carpenter, et al., 1998) dan relatif berasosiasi dengan mangrove (Rochmady, 2011).

Organisme pada kelas Bivalvia (*oysters*, *scallops*, *clams*, *cachles* dan *mussels*) merupakan potensi sumberdaya penting kekerangan di Indonesia (Natan, 2008). Selanjutnya dikatakan, kelompok Bivalvia bernilai ekonomis penting adalah dari jenis kekerangan dan tiram yang menghasilkan mutiara dan sebagai sumber protein hewani yang sangat penting, terutama bagi penduduk yang mendiami daerah pesisir. Kerang yang dijadikan sebagai salah satu sumber protein, diantaranya adalah masyarakat di daerah pesisir Bonea (Sjafaraenan, 2011), pesisir Lambiku dan Toba di Kabupaten Muna (Rochmady, 2011) dengan kandungan protein 7,182%, karbohidrat 66,887%, lemak 6,820%, kolesterol 10,00mg/dl, HDL, 6,00mg/dl, Ca 263,385ppm, Cu 9,107ppm, Mg 28,467ppm, Fe 1,859ppm, dan LDL serta Zn konsentrasi tidak terdeteksi (Sjafaraenan, 2011). Di daerah Teluk Ambon bagian Dalam, kandungan gizi kerang lumpur memiliki komposisi kadar air 80%, protein 10,8%, lemak 1,6%, abu 0,75% dan karbohidrat 0,6% (Natan, 2008).

Selain sebagai salah satu sumber protein bagi masyarakat pesisir dan tentu bernilai ekonomis, kerang lumpur *A. edentula* juga ditemukan memiliki fungsi ekologis oleh karena menyimpan bakteri pengoksidasi sulfur pada insangnya (Natan, 2008). Sebagaimana halnya dikatakan (Taylor, et al., 2000) dan (Cosel, 2006) bahwa kerang *A. edentula* memiliki bakteri *chemosymbiosis* yang dapat mengoksidasi sulfida yang berada pada tapis insang. Dengan demikian, nutrisi terbesar kerang lumpur diperoleh melalui hasil ekskresi bakteri *endosimbiotik*, sehingga mampu menyerap sulfida dalam jumlah banyak. Dengan kemampuan oksidasi sulfida tersebut, dapat digunakan sebagai biofilter pada areal budidaya untuk memperbaiki serta menjaga kualitas air budidaya (Lebata, 2001). Selain itu, kerang lumpur juga memiliki fungsi biokimia,

yakni dapat meningkatkan kadar estradiol dalam darah manusia yang mengkonsumsinya dan berdampak positif pada penundaan usia menopause pada wanita (Sjafaraenan, 2011).

Dengan berbagai manfaat tersebut, baik secara biologi, ekonomi, ekologi maupun biomedik, maka perlu untuk mengetahui informasi tentang aspek biologi reproduksi kerang lumpur meliputi nisbah kelamin dan ukuran pertama matang gonad. Nisbah kelamin sebagai salah satu parameter reproduksi diukur untuk menentukan kemungkinan tersedianya induk jantan dan induk betina yang diharapkan dapat terjadi pemijahan. Dalam kondisi normal, rasio jenis kelamin jantan dan betina dengan jumlah yang relatif sama. Nisbah kelamin dapat pula menunjukkan adanya eksploitasi yang berlebihan terhadap salah satu jenis kelamin maupun indikasi adanya perubahan lingkungan (Effendie, 1997). Sementara ukuran pertama matang gonad menunjukkan periode ukuran panjang yang dicapai kerang lumpur *Anodontia edentula* matang gonad baik pada jenis kelamin jantan maupun betina.

Di Kabupaten Muna, kerang lumpur ditemukan melimpah di beberapa perairan estuaria yakni di pulau Toba (Rochmady, et al., 2012), pesisir Lambiku Kecamatan Napabalan (Rochmady, et al., 2013) maupun di pesisir pulau buton Kecamatan Wakorumba. Namun demikian, pemanfaatan yang tak terkendali oleh masyarakat lokal yang telah lama mengkonsumsi kerang lumpur dikhawatirkan dapat saja mengakibatkan terjadinya suatu penurunan ukuran populasi, tingkat keragamannya bahkan akan berdampak terhadap kepunahan (Natan, 2008). Hal ini dapat saja terjadi, mengingat begitu intensifnya pengambilan kerang yang dilakukan oleh masyarakat, yakni sebanyak 3-4 kali dalam seminggu sejak beberapa tahun lalu.

Minimnya data dan informasi tentang kerang lumpur sangat disayangkan, bila terjadi kepunahan sebelum informasi dasar mengenai aspek bioekologi terungkap (Natan, 2008). Sebagaimana yang dilaporkan Glover dan Taylor (2007) bahwa kelas Bivalvia, khususnya pada famili Lucinidae, dengan keanekaragaman tinggi, persebaran secara geografik dari Indo-Pasifik Barat hingga perairan Atlantik Barat

pada lingkungan oligotropik, akan tetapi data biologi dan ekologi tidak tersedia. Oleh karena itu, maka sangat penting untuk mengungkap informasi biologi reproduksi kerang lumpur meliputi nisbah kelamin dan ukuran pertama matang gonad tersebut.

1.2. Tujuan Penelitian

Pelaksanaan penelitian bertujuan untuk mengetahui nisbah kelamin kerang lumpur *Anodontia edentula* Linnaeus, 1758 berdasarkan lokasi dan waktu pengambilan, serta untuk mengetahui ukuran pertama matang gonad kerang lumpur *Anodontia edentula* Linnaeus, 1758.

Penelitian diharapkan dapat memberikan informasi biologi kerang lumpur *Anodontia edentula* Linnaeus, 1758, meliputi nisbah kelamin dan ukuran pertama matang gonad kerang lumpur *Anodontia edentula* Linnaeus, 1758.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu

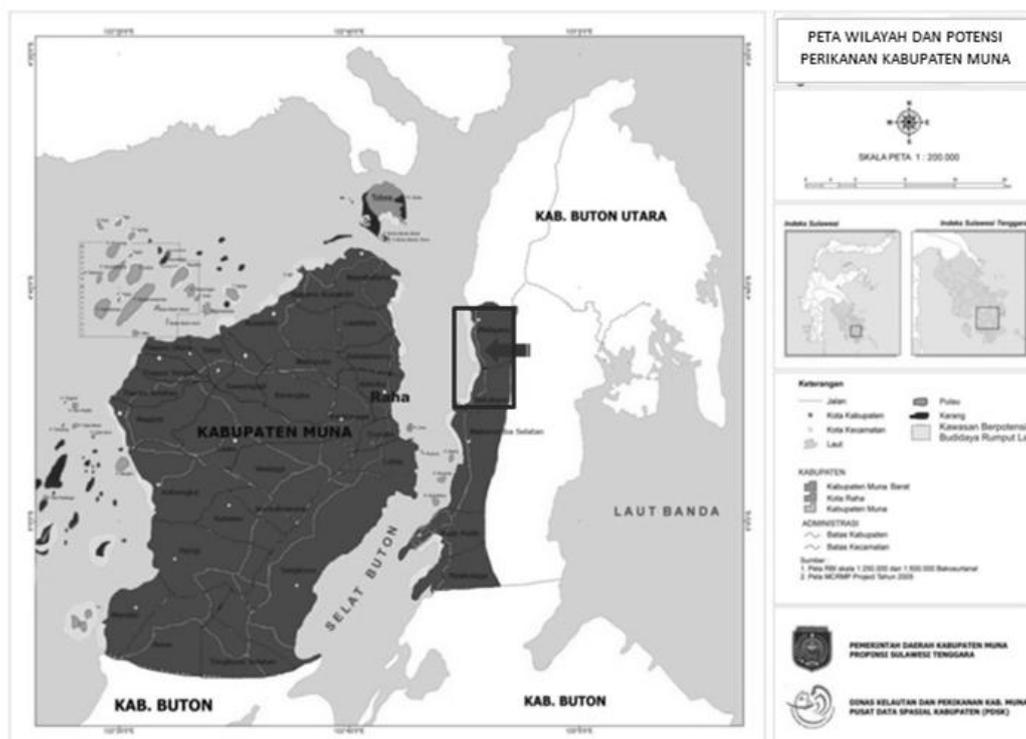
Penelitian dilaksanakan di pesisir pulau Buton, Kecamatan Wakorumba Kabupaten

Muna (Gambar 1). Kerang lumpur *Anodontia edentula* Linnaeus, 1758 yang diambil dianalisis pada laboratorium Budidaya Perairan, Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Wuna, Raha. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus–Oktober 2013, dengan interval waktu pengambilan sampel dilakukan sebanyak 1 (tiga) kali sebulan.

2.2. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah roll meter panjang 100m, patok plot dan tali rafia serta alat tulis menulis. Untuk parameter biologi, peralatan yang digunakan adalah ember untuk menyimpan sampel kerang, kaliper dengan ketelitian 0,01mm untuk mengukur panjang cangkang kerang. Dokumentasi penelitian dengan menggunakan kamera digital dan alat tulis menulis.

Untuk bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kerang lumpur *Anodontia edentula*, Linnaeus 1758 yang diperoleh di lokasi penelitian (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Kerang Lumpur *Anodontia edentula* Linnaeus, 1758 di Pulau Buton, Kecamatan Wakorumba, Kabupaten Muna.

2.3. Prosedur Penelitian

Pencuplikan (pengumpulan) kerang lumpur dilakukan dengan prinsip keterwakilan, yakni melalui tiga plot untuk mewakili kategori daerah dekat pantai (Stasiun I), daerah peralihan (Stasiun II) dan daerah yang jauh dari pantai (Stasiun III), dengan bantuan transek garis (*line transect*) jarak 100m dengan interval pengamatan 50m, luas masing-masing plot sebesar 10m. Pengumpulan kerang lumpur dilakukan pada saat surut terendah dengan cara menggali substrat sampai kedalaman 30cm atau menggali lumpur di plot yang telah ditentukan hingga menemukan individu kerang lumpur. Hasil pengumpulan kerang lumpur disimpan dalam wadah.

Untuk membedakan kerang lumpur jenis kelamin jantan dan betina dilakukan dengan cara membedakan warna gonad yang terbungkus viscera. Untuk mengukur panjang cangkang dilakukan menggunakan kaliper berketelitian 0,01mm. Panjang cangkang yang diukur adalah jarak dari ujung anterior ke ujung posterior cangkang.

2.4. Analisis Data

2.4.1. Nisbah kelamin

Data yang terkumpul setiap pada waktu pengamatan dipisahkan menurut jenis kelamin, stasiun pengamatan dan tingkat kematangan gonad, dengan hipotesis sebagai berikut :

H₀ : tidak ada perbedaan antara jumlah kerang jantan dan betina yang muncul (nisbah kelamin antara jantan dan betina adalah seimbang, yakni 1 : 1)

H₁ : terdapat perbedaan antara jumlah kerang jantan dan betina yang muncul.

Untuk menentukan nisbah kelamin dihitung dengan cara membandingkan jumlah kerang lumpur jantan dan betina. Nisbah kelamin dianalisa dengan uji *Chi-Square* (χ^2) dalam bentuk tabel kontigensi (Sugiyono, 2006) :

$$\chi^2 = \sum_{i=1,2,3}^s \frac{(f_i - F)^2}{F}$$

dimana X² merupakan nilai distribusi kelamin, f_i merupakan nilai pengamatan ke-i, F merupakan nilai harapan ke-i, i adalah 1,2,3, dan S merupakan jumlah pengamatan.

Pada taraf kepercayaan 0,05 dengan nilai X²_{tabel} db (B-1) dan (K-1) dimana B merupakan kategori baris dan K merupakan kategori kolom, dengan kriteria pengujian sebagai berikut :

H₀ : diterima, H₁ : ditolak; apabila X²_{hitung} ≤ X²_{tabel} (α=0,05),

H₀ : ditolak, H₁ : diterima; apabila X²_{hitung} > X²_{tabel} (α=0,05).

2.4.2. Ukuran pertama matang gonad

Untuk mengetahui ukuran pertama matang gonad dilakukan sesuai dengan Metode Spearman-Kärber (Udupa, 1986), sebagai berikut :

$$m = X_k + \frac{X}{2} - \left\{ X \sum p_i \right\}$$

Jika α = 0,05, maka batas-batas kepercayaan 95% dari m adalah :

$$\text{antilog} \left[m \pm 1,96 \sqrt{X^2 \sum \left\{ \frac{p_i \times q_i}{n_i - 1} \right\}} \right]$$

dimana m = logaritma

M merupakan logaritma panjang pada saat pertama kali matang gonad, x_k merupakan logaritma nilai tengah kelas panjang pada saat 100% matang gonad, X merupakan selisih logaritma nilai tengah, p_i merupakan proporsi matang gonad pada kelas ke-i (p_i = r_i/n_i), r_i merupakan jumlah matang gonad pada kelas ke-i, n_i merupakan jumlah pada kelas ke-i, dan q_i merupakan 1-p_i.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan selama bulan Agustus-Oktober 2013 berhasil dikumpulkan kerang lumpur *Anodontia edentula* Linnaeus, 1758 sebanyak 1153 individu yang terdiri atas 570 individu jantan dan 583 individu betina. Hasil analisis nisbah kelamin jantan dan betina disajikan menurut waktu pengambilan sampel

(bulan) yang dilakukan selama penelitian, yakni bulan Agustus sampai dengan bulan Oktober dan menurut stasiun pengambilan kerang lumpur (plot).

3.1. Nisbah kelamin

Nisbah kelamin jantan dan betina kerang lumpur berdasarkan waktu pengambilan sampel penelitian disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 2.

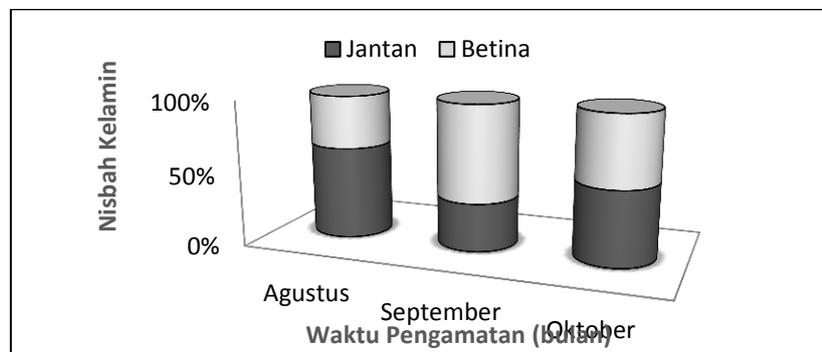
Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 2, dimana nisbah kelamin kerang lumpur *Anodontia edentula* Linnaeus, 1758 pada bulan Agustus ditemukan jumlah individu jantan lebih banyak dibanding individu betina

(1,32>0,76), sementara pada bulan September ditemukan kerang lumpur dengan individu jantan lebih sedikit dibanding individu betina (0,70<1,42) dan pada bulan Oktober ditemukan jumlah individu jenis kelamin jantan lebih besar dibanding jenis betina (1,03>0,97). Dengan demikian, rata-rata nisbah kelamin jantan dan betina menurut waktu pengambilan sampel relatif berada pada proporsi tidak seimbang. Kondisi ketidakseimbangan nisbah kelamin tersebut juga ditunjukkan oleh hasil analisis *chi-square* ($\alpha 0,05$) dimana nilai *chi-square* hitung lebih besar dari nilai *chi-square* tabel (19,6447>4,3027).

Tabel 1. Nisbah Kelamin Jantan Dan Betina Kerang Lumpur Berdasarkan Waktu Pengambilan Sampel

Waktu pengambilan sampel (bulan)	Jumlah kerang (individu)		Nisbah Kelamin	
	Jantan	Betina	Jantan	Betina
Agustus	218	165	1,32	0,76
September	168	239	0,70	1,42
Oktober	184	179	1,03	0,97
Jumlah	570	583	1,02	1,05

Sumber : diolah dari data primer penelitian.

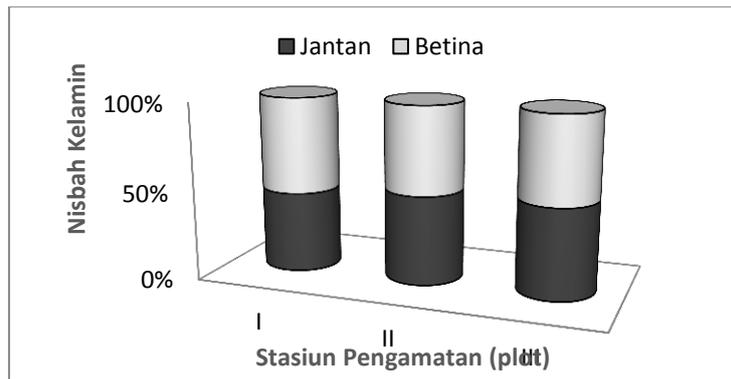


Gambar 2. Nisbah Kelamin Jantan Dan Betina Berdasarkan Stasiun Pengamatan (Sumber: Tabel 1).

Tabel 2. Nisbah kelamin jantan dan betina kerang lumpur berdasarkan stasiun pengambilan (plot pengamatan) sampel.

Stasiun pengambilan sampel (Plot)	Jumlah kerang (individu)		Nisbah Kelamin	
	Jantan	Betina	Jantan	Betina
I	188	206	0,91	1,10
II	179	178	1,01	0,99
III	203	199	1,02	0,98
Jumlah	570	583	0,98	1,02

Sumber : diolah dari data primer penelitian.



Gambar 3. Nisbah Kelamin Jantan Dan Betina Berdasarkan Stasiun Pengamatan (Sumber: Tabel 2).

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 3, menunjukkan bahwa nisbah kelamin pada daerah dekat pantai (Plot I), kerang lumpur jenis kelamin jantan lebih kecil dibanding jenis kelamin betina ($0,91 < 1,10$). Sementara pada pengamatan daerah peralihan (Plot II $1,01 > 0,99$) dan daerah jauh dari pantai (Plot III $1,02 > 0,98$) justru kerang lumpur jenis kelamin jantan lebih besar dibanding betina. Rata-rata nisbah kelamin kerang lumpur menurut plot pengamatan menunjukkan jumlah individu jantan lebih kecil dibanding betina ($0,98 < 1,02$). Hal ini bermakna bahwa nisbah kelamin kerang lumpur berada pada kondisi seimbang atau tidak berbeda. Hal ini ditunjukkan oleh perbandingan nilai *chi-square* ($\alpha 0,05$), dimana nilai *chi-square* hitung lebih kecil dibanding *chi-square* tabel ($0,7185 < 4,3027$).

Secara umum, dapat dikatakan bahwa nisbah kelamin kerang lumpur tidak proporsional secara temporal (waktu) namun proporsional secara spasial (lokasi). Hal ini diduga kuat lebih disebabkan oleh karakter dari organisme kerang lumpur itu sendiri sebagai jenis organisme dengan tingkat pergerakan dan daya jangkauan yang rendah sehingga keberadaan jenis kelamin tertentu menjadi terbatas secara spasial. Hal yang sama dengan nisbah kelamin kerang lumpur di daerah pesisir Lambiku Kabupaten Muna, baik secara spasial maupun temporal jumlah individu kerang lumpur *Anodontia edentula* Linnaeus, 1758 jenis kelamin jantan dan betina cenderung sama atau seimbang (Rochmady, et al., 2013). Namun hal ini berbeda dengan nisbah kelamin kerang lumpur di daerah pulau Toba, Kabupaten Muna berada pada keadaan tidak seimbang, dimana jumlah individu jantan

lebih kecil dibanding jenis kelamin betina baik secara spasial maupun temporal (Rochmady, et al., 2012). Selain itu, nisbah kelamin kerang lumpur di daerah Teluk Ambon Bagian Dalam berada pada keadaan yang tidak seimbang, dimana jenis kelamin betina lebih banyak dibanding jenis kelamin jantan (Natan, 2008).

Pada beberapa spesies bivalvia, nisbah kelamin jantan dan betina cukup bervariasi, tetapi pada umumnya cenderung sama. Keadaan yang menunjukkan jumlah kelamin betina lebih banyak dibanding dengan jenis kelamin jantan, merupakan salah satu strategi reproduksi populasi untuk meningkatkan peluang keberhasilan reproduksi. Menurut Morton (1991), pada keadaan normal, nisbah kelamin berbeda merupakan suatu strategi reproduksi pada keadaan lingkungan tertentu. Kecenderungan strategi reproduksi seperti ini relatif berada pada lingkungan perairan lentik. Sedangkan apabila individu jantan lebih banyak dibandingkan dengan jumlah individu betina merupakan salah satu strategi reproduksi untuk mengoptimalkan keberhasilan reproduksi pada lingkungan perairan lotik.

3.2. Ukuran Pertama Matang Gonad

Berdasarkan perhitungan ukuran pertama kali matang gonad dengan Metode Spearman-Kärber (Udupa, 1986), kerang lumpur di pesisir pulau Buton jenis kelamin jantan mencapai ukuran pertama matang gonad, rata-rata panjang cangkang sebesar 38,60 mm (kisaran 38,14-39,06 mm), sementara jenis kelamin betina rata-rata panjang cangkang sebesar 34,14 mm (kisaran 33,56-34,73 mm).

Berdasarkan ukuran matang gonad sebenarnya menunjukkan bahwa individu kerang lumpur jantan dan betina di pesisir pulau Buton masing-masing sebesar 39,7 mm dan 38,0 mm. Berdasarkan perhitungan maupun berdasarkan ukuran pertama matang gonad sesungguhnya terlihat jelas bahwa individu kerang lumpur *Anodontia edentula* Linnaeus, 1758 jenis betina mencapai ukuran panjang cangkang pertama matang gonad lebih rendah dibanding dengan individu jantan.

Perbedaan ukuran pertama matang gonad memperlihatkan adanya suatu strategi reproduksi dari masing-masing spesies. Hal yang sama ditemukan oleh Natan (2008), bahwa ukuran awal matang gonad jenis kelamin betina lebih kecil dibandingkan dengan individu jantan. Ukuran pertama matang gonad pada spesies yang sama sebagaimana yang dilaporkan Rochmady (2011) di daerah Pesisir Lambiku menemukan bahwa ukuran pertama matang jenis kelamin jantan dengan rata-rata panjang cangkang sebesar 55,03 mm pada kisaran 54,47-55,60 mm. Ukuran pertama matang gonad jenis kelamin dengan rata-rata panjang cangkang sebesar 54,93 mm, pada kisaran 54,48-55,38 mm.

Perbedaan ukuran awal matang gonad mengindikasikan adanya suatu strategi reproduksi dari suatu spesies yakni dalam hal ini kerang lumpur. Namun perbedaan ukuran tersebut juga dapat mengindikasikan adanya gangguan lingkungan terhadap aktivitas reproduksi. Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pematangan individu betina relatif lebih cepat dari individu jantan, hal ini relatif dapat mengakibatkan terjadinya gangguan reproduksi oleh karena ketidaktepatan waktu matang gonad antara individu jantan dan betina.

VI. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Nisbah kelamin kerang lumpur *Anodontia edentula* Linnaeus, 1758 menurut waktu pengambilan sampel berada pada kondisi seimbang, sementara menurut stasiun pengambilan sampel pada kondisi tidak seimbang.
2. Ukuran pertama matang gonad kerang lumpur *Anodontia edentula* Linnaeus, 1758 jenis kelamin jantan rata-rata panjang cangkang sebesar 38,60 mm (kisaran 38,14-39,06 mm), sementara jenis kelamin betina rata-rata panjang cangkang sebesar 34,14 mm (kisaran 33,56-34,73 mm).

4.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut dengan interval waktu 1 (satu) tahun serta menghubungkan beberapa variabel biologi kerang lumpur *Anodontia edentula* Linnaeus, 1758 dengan variabel lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kerjasama dari berbagai pihak. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia melalui Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (DP2M), Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI). Ibu Prof. Dr. Ir. Hj. Andi Niartiningsih, MP selaku Koordinator Kopertis Wilayah IX Sulawesi beserta jajarannya, Ketua LPPM STIP Wuna yang telah memberikan petunjuk dan arahnya, dan Komunitas "Kaghiwo" pengumpul kerang di Desa Langkolome Kecamatan Wakorumba Kabupaten Muna.

DAFTAR PUSTAKA

- Brusca, R.C. dan G.J. Brusca. 2002. *Invertebrate Saunderland*. New York : Sinauer Associated Inc Publishers, 2002. -.
- Carpenter, K.E. dan V.H. Niem. 1998. *Species Identification Guide for Fishery Purpose. The Living Marine Resources of The Western Central Pacific*. Rome : Food and Agriculture Organization of The United Nations, 1998. hal. 250.

- Cosel, Rudo von. 2006. Taxonomy of Tropical West African Bivalves; Remarks on Lucinidae (Mollusca, Bivalvia) with description of six genera and eight new species. *Zoosystema*. 4, 2006, Vol. 28, 4, hal. 805-851.
- Effendie, Moch Ichsan. 1997. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta : Penerbit Yayasan Pustaka Nusantara, 1997. hal. 163. ISBN 979-8948-23-8.
- Fujaya, Yushinta. 2008. *Fisiologi Ikan; Dasar Pengembangan Teknik Perikanan*. [penyunt.] Moch. Ichsan Effendie. Jakarta : Penerbit PT. Rhineka Cipta, 2008. hal. 179. ISBN 979-518-866-6.
- Glover, Emily A., Taylor, John D. dan Williams, Suzanne T. 2008. Mangrove-Associated Lucinid Bivalves of The Central Pacific; Review of The "Austriela" Group with a New Genus and Species (Mollusca; Bivalvia; Lucinidae). *The Raffles Bulletin in Zoology*. Supplement, 2008, Vol. Agustus, 18, hal. 25-40.
- Latale, S.S. 2003. *Studi Pendahuluan Eksplorasi Sumberdaya Anodontia edentula Pada Perairan Pantai Desa Passo Teluk Ambon Bagian Dalam*. Ambon : Fakultas Perikanan, Universitas Pattimura, 2003. -.
- Lebata, M.J.H.L. dan J.H. Primavera. 2001. Gill Structure, Anatomy and Habitat of *Anodontia edentula*; Evidence of Endosymbiosis. New York : Journal of Shellfish Research, 2001, Vol. 20, hal. 1273-1278.
- Lebata, Ma Junemie Hazel L. 2000. Element Sulfur in The Gills of The Mangrove Mud Clam *Anodontia edentula* (Family Lucinidae). *Wetland Ecology and Management*. January, 2000, Vol. 19, 1, hal. 241-245.
- . 2001. Oxygen, Sulphide and Nutrient Uptake of The Mangrove Mud Clam *Anodontia edentula* (Family; Lucinidae). *Marine Pollution Bulletin*. November, 2001, Vol. 42, 11, hal. 1133-1138.
- Ludwig, John A. dan Reynolds, James F. 1988. *Statistical Ecology; A Primer on Methods and Computing*. Canada : John Wiley and Sons, Inc, 1988. hal. 337. ISBN 574-5-24-015195.
- Moore, J. 2006. *An Introduction to The Invertebrate*. New York : Cambridge University Press, 2006. hal. 338. Vol. Second Edition. ISBN.
- Morton, B. 1983. *The Mollusca*. Orlando. New York : Academic Press Inc., 1983. hal. 77-130. Vol. 6. ISBN.
- . 1983. *The Mollusca; Ecology Mangrove Bivalvia*. Orlando, New York : Academic Press, 1983. hal. 77-130. Vol. 6.
- Natan, Yuliana. 2008. *Studi Ekologi dan Reproduksi Populasi Kerang Lumpur Anodontia edentula Pada Ekosistem Mangrove Teluk Ambon Bagian Dalam*. Bogor : Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan, Institut Pertanian Bogor, 2008. hal. 179. Disertasi.
- Poutiers, J.M. 1998. Bivalves (Acephala, Lammellibranchia, Pelecypoda). [pengar. buku] K.E. Carpenter dan V.H. Niem. [penyunt.] K.E. Carpenter dan V.H. Niem. *Species Identification Guide fo Fishery Purpose. The Living Marine Resource of The Western Central Pacific*. Rome : Food and Agriculture Organization of The United Nations, 1998, Vol. 1, hal. 123-362.
- Primavera, J.H., et al. 2002. Collection of The Clum *Anodontia edentula* in Mangrove Habitats in Panay and Guimaras, central Philippines. *Biomedical and Life Science; Wetlands Ecology and Management*. January, 2002, Vol. 10, 5, hal. 363-370.
- Rochmady. 2011. *Aspek Bioekologi Kerang Lumpur Anodontia edentula Linnaeus, 1758 di Perairan Pesisir Kabupaten Muna*. [penyunt.] Shahrifuddin Bin Andy Omar dan Lodewyck S. Tandipayuk. Makassar : Program Pascasarjana, Universitas Hasanuddin, 2011. hal. 126.

- Rochmady, Omar, Shahrifuddin Bin Andy dan Tandipayuk, Lodesyck S. 2011. Analisis Perbandingan Pertumbuhan Populasi Kerang Lumpur *Anodontia edentula* Linnaeus, 1758 di Perairan Kepulauan Toba dan Pesisir Lambiku, Kecamatan Napabalano Kabupaten Muna. [penyunt.] Sitti Masniah Jabir, et al. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*. Oktober 2011, 2011, Vol. 4, 2, hal. 15-21.
- Rochmady, Omar, Shahrifuddin Bin Andy dan Tandipayuk, Lodewyck S. 2012. Hubungan Panjang Bobot dan Faktor Kondisi Kerang Lumpur *Anodontia edentula* Linnaeus, 1758 di Pulau Toba, Kecamatan Napabalano Kabupaten Muna. [penyunt.] Sitti Musniah Djabir, et al. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*. Mei 2012, 2012, Vol. 5, 1, hal. 1-8.
- . 2013. Nisbah Kelamin dan Ukuran Pertama Matang Gonad Kerang Lumpur (*Anodontia edentula*, Linnaeus 1758) Di Pesisir Lambiku, Kecamatan Napabalano Kabupaten Muna. [penyunt.] Siti Masniah Djabir, et al. *Agrikan (Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan)*. Mei 2013, 2013, Vol. 6, 1, hal. 1-9.
- . 2012. Nisbah Kelamin dan Ukuran Pertama Matang Gonad Kerang Lumpur *Anodontia edentula* Linnaeus, 1758 Di Pulau Toba Kecamatan Napabalano Kabupaten Muna. [penyunt.] Siti Masniah Djabir, et al. *Agrikan; Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*. Oktober 2012, Oktober 2012, Vol. 5, 2, hal. 25-32.
- Sjafaraenan. 2011. *Pengaruh Konsumsi Daging Kerang Semele sp Terhadap Kadar Estradiol Pada Wanita Perimenopause*. Disertasi. Makassar : Program Pascasarjana, 2011.
- Sugiyono. 2006. *Statistika Untuk Penelitian*. [penyunt.] Apri Nuryanto. Bandung : Penerbit Alfabeta, 2006. hal. 306. ISBN 979-8433-10-6.
- Taylor, J.D. dan E.A. Glover. 2000. *Functional Anatomy, Chemosymbiosis and Evolution of The Lucinidae*. Special Publications. London : Geological Society, 2000. hal. 207-225. Vol. 177.
- Taylor, John D. dan Glover, Emily E. 2006. *Lucinidae (Bivalvia) - The most Divers Group of Chemosymbiotic molluscs*. [penyunt.] Rudiger Bieler. *Bivalvia - a look at the Branches*. July, 2006, Vol. 148, -, hal. 421-438.
- Udupa, K.S. 1986. Statistical Method of Estimating The Size at First Maturity in Fishes. *Fishbyte*. August, Agustus 1986, Vol. 4, 1, hal. 8-10.
- . 1986. Statistical Method of Estimating The Size at First Maturity in Fishes. *Fishbyte*. November, 1986, Vol. 4, 1, hal. 8-10.