



Tingkat Kematangan Gonad Bulu Babi (*Tripneustes Gratilla*) di Pantai Ahmad Rhangmayang Kecamatan Mesjid Raya Kabupaten Aceh Besar

Gonadal Maturity of Sea Urchins (*Tripneustes Gratilla*) in Ahmad Rhangmayang Beach Sub-District of Mesjid Raya Aceh Besar District

Riza Nasrullah^{*}, Widya Sari^{}, Siska Mellisa^{*}**

Program Studi Imu Kelautan, FKP, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

*Email korespondensi: rizanasrullah16@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to determine the gonads maturity level of sea urchins (*Tripneustes gratilla*) found on Ahmad Rhangmanyang Beach, Mesjid Raya District, Aceh Besar Regency. Sampling was carried out from November to December of 2016 with a sampling interval of once a week. The location of the research sampling was done on Ahmad Rhangmanyang Beach, Desa Lamreh, Mesjid Raya District, Aceh Besar Regency (5°36'40.31"N and 95°32'58.36"E). The research method used was the exploration method. The sampling of *T. gratilla* sea urchins was using transects methods. Each transect was made with a length of 25 m and a width of 10 m. The sea urchins' masses were weighed and the diameters were measured, after that, they were dissected and the gonads were taken. Then the gonads were also weighed and the morphologies were observed. Dosage histological study of the gonads was made by using paraffin method and hematoxylin eosin staining. The measured parameters were the diameter of the shell, the Gonads Maturity Index (GI) and the Gonads Maturity Level, as well as environmental parameters such as temperature, pH, DO, and salinity of the water. The Gonads Maturity Level was determined based on an overview of the gonads histology. The data analysis was done descriptively; the results were presented in the form of images and tables. The diameter of *Tripneustes gratilla* was between 4.9 – 8.6 cm (49 mm – 86 mm). The lowest and highest *Tripneustes gratilla* Gonads Maturity Index (GI) was at week 7, with the lowest GI value of 0.19 % and highest IKG value 6.65 % of the total, with an average *Tripneustes gratilla*GI value of 2,452 %. There were gonads with Gonads Maturity Level I – IV, and only 40% of *Tripneustes gratilla* sea urchins individuals which had reached the ripe stage and were ready to spawn. There was a diversity of gonads maturity between the *Tripneustes gratilla* sea urchins individuals found each month.

Keywords: Sea Urchins, *Tripneustes gratilla*, Gonads Maturity Index, Gonads Maturity Level, Histology, Gonads



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kematangan gonad bulu babi (*Tripneustes gratilla*) di Pantai Ahmad Rhangmanyang, Kecamatan Masjid Raya, Kab. Aceh Besar. Pengambilan sampel dilaksanakan dua bulan dari bulan November sampai bulan Desember 2016 dengan interval pengambilan sampel satu minggu sekali. Adapun lokasi pengambilan sampel penelitian tersebut di Pantai Ahmad Rhangmanyang, Desa Lamreh, Kecamatan Masjid Raya, Aceh Besar ($5^{\circ}36'40.31''\text{LU}$ dan $95^{\circ}32'58.36''\text{BT}$). Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksplorasi. Pengambilan sampel bulu babi *T. gratilla* menggunakan metode transek. Setiap transek dibuat dengan ukuran panjang 25 m dan lebar 10 m. Bulu babi ditimbang bobot tubuh dan diukur diameternya, lalu dibedah dan diambil gonadnya. Gonad ditimbang dan diamati morfologinya. Sediaan histologis gonad dibuat dengan menggunakan metode parafin dan pewarnaan hematoksilin eosin. Parameter yang diukur adalah diameter cangkang tubuh, Indeks Kematangan Gonad (IKG), dan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) serta parameter lingkungan seperti suhu, pH, DO dan salinitas air. TKG ditetapkan berdasarkan gambaran histologi gonad. Analisis data dilaksanakan secara deskriptif. Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk gambar dan tabel. Diameter *T. gratilla* antara 4,9 – 8,6 cm (49 – 86 mm). IKG *T. gratilla* terendah dan tertinggi terdapat pada minggu ke 7 yaitu dengan nilai IKG terendah sebesar 0,19 % dan IKG tertinggi sebesar 6,65 % dengan nilai rata-rata IKG sebesar 2,452 %. Ditemukan gonad dengan TKG I – IV dan hanya 40% individu bulu babi *T. gratilla* yang telah mencapai matang gonad dan siap memijah. Terdapat keragaman kematangan gonad antar individu bulu babi *T. gratilla* yang ditemukan pada setiap bulan.

Kata kunci : Bulu babi, *Tripneustes gratilla*, Indeks kematangan gonad, Tingkat kematangan gonad, Histologi, Gonad

PENDAHULUAN

Gampong Lamreh merupakan kawasan yang terletak di Kecamatan Masjid Raya Kabupaten Aceh Besar. Kawasan tersebut merupakan daerah pesisir Aceh. Hasil survei diketahui bahwa Pantai Ahmad Rhangmanyang memiliki dua ekosistem yaitu terumbu karang dan mangrove. Ekosistem terumbu karangnya memiliki berbagai jenis spesies biota laut diantaranya adalah landak laut atau juga sering disebut bulu babi. Belum terdapat laporan studi reproduksi bulu babi di kawasan Pantai Ahmad Rhangmanyang Kecamatan Masjid Raya Kabupaten Aceh Besar. Sejauh ini informasi biota yang telah ada dari kawasan ini hanya sebatas ekosistem terumbu karang saja.

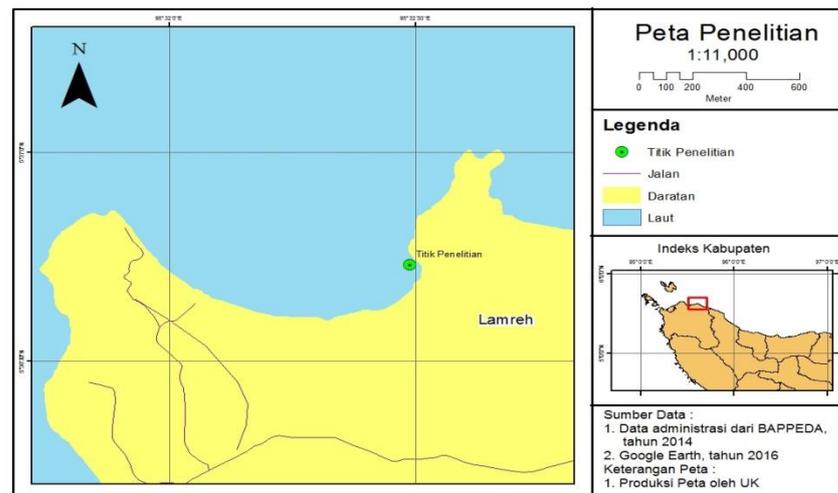
Bulu babi adalah hewan Avertebrata laut yang kaya manfaat. Organisme yang tergolong dalam kelas Echinoidea ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan bergizi (Darsono dan Sukarno, 1993; Nontji, 2002) dan bernilai ekonomis penting (Lawrence, 1975; Lang dan Schroeter, 1976). Gonad bulu babi di pasaran dikenal sebagai *Roe* (Pearce *et al.*, 2004) dan merupakan makanan populer dan salah satu komoditi utama di beberapa negara seperti Amerika Serikat, Kanada, Chili, Rusia, Prancis, Barbados dan Jepang yang merupakan konsumen terbesar dari *roe* Bulu babi (Daggett *et al.*, 2005; Hammer *et al.*, 2006). Bulu babi juga berfungsi sebagai hiasan dan berguna dibidang kesehatan untuk pengobatan penyakit (Angka dan Suhartono, 2000).

Salah satu penyebab utama belum terpenuhinya permintaan bulubabi adalah produksinya masih mengandalkan dari hasil tangkapan di alam. Akibat semakin

banyaknya upaya mengintensifkan penangkapan bulu babi dari alam, secara berangsur-angsur kelestarian biota tersebut terganggu. Masalah biologi reproduksi bulu babi perlu dikaji sebagai data awal dalam usaha pembenihan. Aspek reproduksi seperti Indeks Kematangan Gonad (IKG) secara lokal perlu diketahui karena IKG bulubabi bervariasi dari suatu tempat ke tempat lainnya, siklus reproduksi bulubabi dipengaruhi oleh musim dan kondisi geografis (Siikavuopio *et al.*, 2006). Oleh karena itu dibutuhkan informasi tentang populasi kematangan gonad pada bulu babi di struktur kawasan perairan Pantai Ahmad Rhangmanyang agar diketahui kapasitas eksploitasi bulu babi yang tidak merusak ekosistem di kawasan tersebut.

METODELOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan November sampai bulan Februari 2016. Adapun lokasi pengambilan sampel penelitian tersebut di Pantai Ahmad Rhangmanyang, Kecamatan Masjid Raya, Aceh Besar ($5^{\circ}36'40.31''\text{LU}$ dan $95^{\circ}32'58.36''\text{BT}$). Peta penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini. Bulu babi sampel hasil koleksi dan analisis pengamatan struktur gonad akan dilaksanakan di Laboratorium Mikroteknik Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.



Gambar 1 Peta lokasi penelitian

Prosedur Kerja

Metode koleksi sampel bulu babi

Sebanyak 25 individu bulubabi *T. gratilla* ditangkap antara bulan November hingga bulan Desember 2016 dari Pantai Ahmad Rhangmanyang, Kecamatan Masjid Raya, Aceh Besar. Pengambilan sampel bulu babi *T. gratilla* menggunakan metode transek. Setiap transek dibuat dengan ukuran panjang 25 m dan lebar 10 m. Tali transek ditarik dengan jarak 5 meter dari bibir pantai, tegak lurus dari posisi titik surut terendah ke arah tubir karang. Sampel bulu babi *T. gratilla* yang berada di dalam transek tersebut diambil dengan menggunakan tangan. Diameter cangkang tubuh diukur dengan menggunakan caliper.



Penentuan Nilai Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Bobot tubuh dan bobot gonad ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Penentuan indeks kematangan gonad bulu babi dihitung berdasarkan Muchlisin et al. (2010) sebagai berikut :

$$IKG = \left(\frac{BG}{BT} \right) \times 100$$

Keterangan : IKG = Indeks kematangan gonad (%)

BG = Bobot gonad (g)

BT = Bobot tubuh (g)

Penentuan tingkat kematangan gonad (TKG) Bulu babi

Setelah pengukuran IKG, gonad difiksasi dalam larutan formalin 10 % selama 24 jam. Selanjutnya gonad dijadikan sediaan histologis dengan metode parafin dan diwarnai dengan perwarna hematoksilin dan eosin. Sediaan histologis diamati di bawah mikroskop dan dilakukan pemotretan (Mujimin, 2005). Penentuan TKG didasarkan pada kriteria histolog dengan mengacu pada kriteria yang dimodifikasi dari James and Slikavouplo (2011).

Parameter Penelitian

Parameter yang diukur adalah diameter cangkang tubuh, Indeks Kematangan Gonad (IKG), dan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) sampel bulu babi *Tripneustes gratilla*.

Analisa Data

Data diameter cangkang tubuh, Indeks Kematangan Gonad (IKG), dan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) sampel bulu babi *Tripneustes gratilla* dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel.

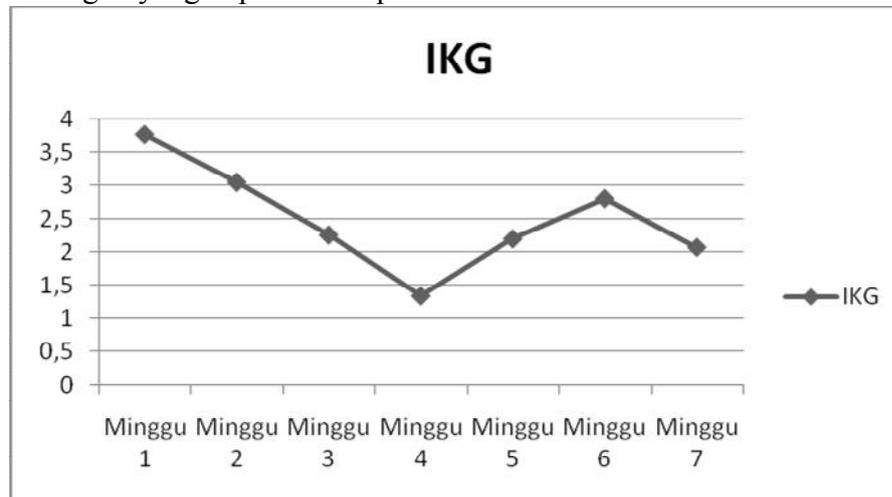
HASIL DAN PEMBAHASAN

Indeks Kematangan Gonad

Bobot tubuh *T. gratilla* dari Pantai Ahmad Rhangmayang yang didapat berkisar antara 64,23 g sampai dengan 242,58 g. Perbedaan kisaran bobot tubuh akan mempengaruhi indeks kematangan gonad (IKG). Besarnya perbedaan kisaran bobot tubuh tersebut karena terdapatnya perbedaan ukuran diameter cangkang dan bobot gonad sampel *T. gratilla* yang diperoleh. Pertambahan diameter cangkang *T. gratilla* yang ditemukan di Pantai Ahmad Rhangmayang seiring dengan pertambahan bobot tubuhnya. Semakin besar diameter cangkang maka semakin besar pula bobot tubuh bulu babi. Bulu babi dengan diameter cangkang paling kecil 4,9 cm memiliki bobot tubuh yang paling kecil pula (64,23 g). Individu yang berdiameter cangkang paling besar (8,6 cm) memiliki bobot tubuh yang paling besar juga (242,58 g). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Aslan (2005) yang juga mendapatkan bahwa diameter cangkang sangat erat mempengaruhi bobot tubuh bulu babi.

Berdasarkan diameter tubuh bulu babi yang ditemukan terdapat 21 individu (84%) dari 25 bulu babi yang berpotensi mencapai tahap matang gonad (61 mm – 86 mm). Namun bila berdasarkan kategori diameter cangkang dan bobot tubuh bulu babi (153,45 g - 242,58 g) maka hanya 5 individu yang ditemukan yang berpotensi mencapai tahap matang gonad. Radjab (1998) menyatakan bulu babi jenis *T. gratilla* yang mempunyai ukuran diameter cangkang 60 mm - 70 mm dan berat 160 g - 170

gakan mencapaipeningkat kematangan (TKG) matang awal. IKG *T. gratilla* dari Pantai Ahmad Rhangmayang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Grafik rata rata IKG *T. gratilla* dari Pantai Ahmad Rhangmayang pada setiap minggu

Grafik pada Gambar 2 menunjukkan bahwa rata-rata IKG yang tertinggi (3,77 %) diperoleh pada minggu pertama. Lalu terjadi penurunan IKG dari minggu pertama sampai minggu ke 4 hingga ke titik terendah pada nilai 1,35 %. Terjadi peningkatan kembali pada minggu ke 5 dan minggu ke 6 dan menurun lagi pada minggu ke 7. Dengan demikian IKG bulu babi *T. gratilla* pada Pantai Ahmad Rhangmayang cenderung berfluktuasi selama waktu penelitian.

Hasil penelitian didapatkan nilai IKG 0,19 % sampai 6,65 % dari keseluruhan dengan nilai rata-rata IKG sebesar 2,452 %. Terdapat variasi IKG yang diperoleh pada periode koleksi yang sama, ditemukan IKG terendah (0,19%), sekaligus tertinggi (6,65%) saat koleksi sampel di minggu ke 7. Nilai IKG yang maksimum menandakan akan terjadinya pemijahan dan akan mengalami penurunan IKG pada saat akan terjadinya pemijahan berlangsung hingga selesai pemijahan tersebut. Hal tersebut sesuai seperti yang dikatakan oleh Effendie (1997) bahwa IKG akan mencapai batas maksimum pada saat terjadinya pemijahan dan turun kembali setelah pemijahan.

Hasil pengamatan pada IKG dari minggu pertama sampai minggu terakhir pengambilan sampling sepanjang dua bulan didapatkan nilai rata-rata IKG setiap minggunya semakin menurun baik itu jantan ataupun betina. Pertumbuhan gonad yang dilihat dari bobot gonad sejalan dengan perkembangan nilai IKG bulu babi. Dari keseluruhan bobot gonad dan IKG mengalami peningkatan diperoleh pada sampling minggu pertama dan minggu kedua, namun bobot gonad dan IKG mengalami penurunan pada pengambilan sampel selanjutnya. Dengan demikian sudah berlangsung sebelum bulan November tersebut puncak memijah bulu babi *T. gratilla* di kawasan Pantai Ahmad Rhangmayang. Menurut Aslan (2005) nilai IKG *T. gratilla* di kawasan pantai Kendari mencapai puncak pada bulan Juli, Agustus, September dan Oktober. Demikian juga bila berdasarkan bobot gonad dan IKG *T. gratilla* hasil pengambilan sampel pada minggu ke tiga sampai minggu ke tujuh mengalami penurunan dan variasi nilai, hal ini menunjukkan bahwa puncak masa memijah sudah terlewati. Menurut Siikavuopio *et al.* (2006) nilai IKG bulu babi bervariasi dari suatu tempat ke tempat lainnya oleh karena siklus reproduksi bulu



babi dipengaruhi oleh musim suhu dan photoperiode dan kondisi geografis. Variasi IKG bulu babi *T. gratilla* pada Pantai Ahmad Rhangmayang di pengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Data Parameter Fisika-Kimia Perairan pada Pantai Ahmad Rhangmayang

Parameter	Hasil Pengukuran Faktor Lingkungan
Suhu (°C)	26,5 - 31
DO (mg/L)	6.7 - 6.8
Salinitas (‰)	28 - 30
pH	7 - 7.3

Perairan Pantai Ahmad Rhangmayang mempunyai suhu dari 26.5°C – 31 °C. Suhu di perairan ini masih berada pada kisaran suhu optimum yang mampu mendukung kehidupan *T. gratilla*. Kondisi ini akan mempengaruhi siklus reproduksi bulu babi *T. gratilla* di kawasan tersebut. Lawrence dan Agatsuma (2007) menyatakan *T. gratilla* sangat dipengaruhi oleh suhu optimum, berkisar antara 20°C - 31°C. Populasinya akan terganggu pada suhu dibawah 10°C. Suhu tersebut sangat mempengaruhi siklus reproduksi secara annual umumnya di perairan. Menurut Vaitilingon *et al.* (2005) *T. gratilla* terdistribusi luas pada kawasan tropis, pada *T. gratilla* menunjukkan siklus reproduksi annual dengan intensitas beragam. Pada Pantai Seto di Jepang dengan temperatur 14°C sampai 28 °C musim berbiak berlangsung dari Juni sampai September (musim panas). Kobayasi (1969) menyatakan bahwa pada Pulau Solitary Australia temperatur berkisar dari 20°C sampai 26°C, individu-individu matang kelamin terdapat disepanjang tahun tetapi kesesuaian periode masa reproduksi antar jantan dan betina kurang sinkron.

Menurut Mos *et al.* (2012) suhu adalah satu dari beberapa faktor paling penting yang mempengaruhi pertumbuhan bulu babi. Menurut O'Connoret *al.*, (2007) dan Bryne *et al.* (2010), suhu adalah faktor lingkungan utama yang mengendalikan fisiologi, fenologi, durasi larva planktonik dan biogeografi invertebrata laut. Suhu perairan dapat mempengaruhi proses metabolisme dan siklus reproduksi bulu babi. Suhu sangat berpengaruh terhadap perkembangan singkat periode planktonik bulu babi yang mengakibatkan penurunan tekanan predasi dan juga mengubah hubungan antar populasi.

Suhu di perairan Pantai Ahmad Rhangmayang akan mempengaruhi variabilitas kematangan gonad bulu babi yang ada di kawasan tersebut sehingga akan mempengaruhi kematangan gonad dan puncak pemijahan *T. gratilla* di kawasan ini. Vaitilingon *et al* (2005) menyatakan keragaman atau variabilitas kematangan gonad dan siklus reproduksi diakibatkan oleh faktor-faktor lingkungan seperti temperature, fotoperiode, ketersediaan makanan dan hidrodinamis. Kesemua faktor-faktor berpengaruh terhadap siklus periode dan tergantung pada lokasi geografis.

Tingkat kematangan gonad (TKG)

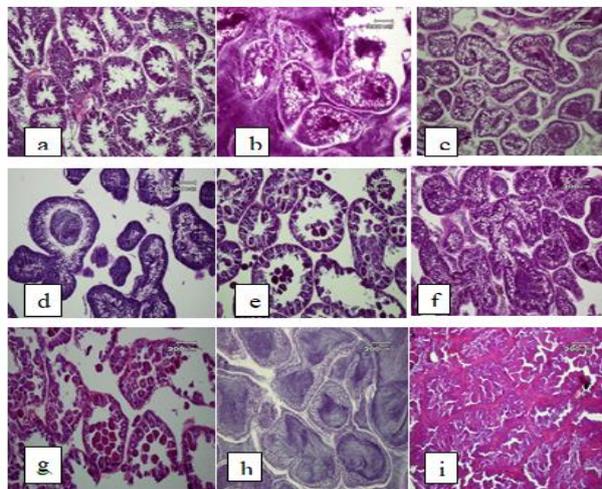
Gonad *T. gratilla* yang ditemukan berwarna kuning muda (individu jantan) dan jingga muda (individu betina). Darsono (1986) menyatakan ovarium *T. gratilla* yang matang (*mature*) berwarna merah kecoklatan (*raddish brown*), sedangkan testes *T. gratilla* matang berwarna putih kekuningan.

Kematangan gonad selanjutnya dikategorikan secara kualitatif berdasarkan histologi gonad menurut kategori TKG James and Slikavouplo (2011). Tingkat kematangan gonad (TKG) adalah tahapan tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah biota memijah. Tingkat kematangan gonad diperlukan untuk mengetahui perbandingan antara organisme yang telah matang gonad dan yang belum matang gonad, apakah organisme tersebut sudah atau belum memijah, masa pemijahan dan frekuensi pemijahan dalam satu tahun (Effendie, 1997).

Penampakan umum gonad bulu babi secara morfologi pada saat menempel di bagian dalam cangkang bulu babi (Tabel.2) dan hasil analisis histologi terhadap gonad bulu babi *T. gratilla* pada bulan November sampai Desember 2016 menunjukkan bahwa terdapat bervariasi tingkat kematangan gonad baik pada bulu babi *T. gratilla* jantan maupun betina.

Tabel 2 Jumlah (individu) bulu babi jantan (J) dan betina (B) berdasarkan tingkat kematangan gonad (TKG) di Pantai Ahmad Rhangmanyang, Kecamatan Masjid Raya, Kabupaten Aceh Besar.

TKG	Jumlah bulu babi(individu)	
	Jantan	Betina
I	2	-
II	1	-
II – III	4	-
III	2	6
III – IV	2	2
IV	3	3
Jumlah	14	11



Gambar 3 .Data tingkat kematangan gonad (TKG)bulu babi *T. Gratilla* berdasarkan morfologi dan histologi gonad : a TKG 1 pada jantan, b TKG 2 pada jantan, c TKG 2-3 pada jantan, d TKG 3 pada jantan, e TKG 3 pada betina, f TKG 3-4 pada jantan, g TKG 3-4 pada betina,

Berdasarkan Tabel 2 diatas diketahui bahwa bulu babi jenis *T. gratilla* asal Pantai Ahmad Rhangmayang mempunyai kematangan gonad yang siap pijah (TKG IV dan V secara morfologi dan TKG III-IV dan IV secara histologi) sepanjang bulan November sampai Desember walaupun dalam persentase yang kecil. Radjab (1998) menemukan bahwa bulu babi jenis yang satu ini mempunyai kematangan gonad yang



siap pijah sepanjang tahun, hal tersebut didasarkan atas ditemukannya TKG IV dan V pada setiap bulannya, walaupun dalam persentase yang kecil. Puncak pemijahan *T. gratilla* pada bulan Agustus dan September di Indonesia bagian timur dengan diameter cangkang berkisar antara 75,01 mm - 80,00 mm dan berat 165,30 g - 185,50 g.

Penentuan puncak kematangan gonad bulu babi *T. gratilla* pada Pantai Ahmad Rhangmayang belum dapat ditentukan, karena singkatnya periode pengamatan TKG yang dilakukan dalam penelitian ini. Puncak kematangan gonad bulu babi *T. gratilla* pada Pantai Ahmad Rhangmayang diduga berlangsung diluar bulan November dan Desember, hal tersebut didasarkan atas masih rendahnya persentase (40%) individu *T. gratilla* yang ditemukan pada katagori TKG III-IV dan IV. Hanya 10 dari 25 individu yang diamati histologi gonadnya yang menunjukkan gambaran bagian tengah gonad (lumen) disesaki oleh sel-sel reproduktif (gamet) yang berkembang sepenuhnya (telah terdiferensiasi sempurna) dan siap untuk pemijahan. Sel-sel NP secara substansial berkurang dalam jumlah dan ukuran dan mungkin sama sekali tidak ditemukan. Menurut James and Slikavouplo (2011) gonad *T. gratilla* pada tahapan ini disebut *Stage IV* atau *Spawning and pre-spawning (End of gametogenesis, NP exhaustion and spawning)*. Menjelang akhir tahap ini pemijahan akan terjadi saat semua atau beberapa sel reproduktif akan dilepaskan dari gonad.

Tingkat kematangan gonad terakhir pada *T. gratilla* merupakan fase pijah (*spent*). Secara morfologi, gonad jantan berwarna coklat keputihan, kenampakan gonadnya mulaimengecil, baik ukuran dan volumenya, sehingga lumen mulai nampak kosong. Secara morfologi, gonad betina telah memijah berwarna coklat susu, kenampakannya mulai mengecil, baik ukuran dan volumenya, sehingga ditemukan lumen teramati dalam keadaan kosong. Pada saluran ascini adapembentukan gamet dan dinding ascinal sangat tipis, Lumen kosong atau terisidengan nutrisi fagosit. Oosit primer sangat kecil, jika ada terdapat di sepanjang dinding ovarium (Martinez-Pita, 2008).

Menurut Power *et al.* (2004) dalam Walker (2007), pelepasan gamet yang sedikit demi sedikit sepanjang waktu dalam periode yang panjang diistilahkan sebagai *dribble spawning*. Variabilitas pola reproduksi umum terjadi pada spesies-spesies echinoid dalam suatu populasi (Lozano, 1995). Pengamatan terhadap siklus reproduksi *T. gratilla* menunjukkan periode memijah yang bervariasi yang tergantung pada distribusi geografisnya (Lawrence dan Agatsuma, 2001). Pada beberapa Echinoid tropis musim berbiak berlangsung sepanjang tahun ketika populasi tersebut dekat dengan equator. Bila semakin jauh dari equator maka periode memijah semakin terbatas waktu periodenya (Pearse and Cameron, 1991). Disepanjang wilayah tropis terdapat suatu kecenderungan umum tidak terdapatnya annual siklus reproduksi (Chen dan Chang, 1981)

Beberapa kelompok bulu babi yang telah matang gonad sebelum memijah biota tersebut memiliki tanda khusus yaitu semacam signal untuk mendorong pelepasan telur (proses pemijahan) (Starret *al.*, 1992). Faktor fisik air sangat berpengaruh terhadap potensial pemijahan seperti kisaran suhu, salinitas/kadar garam, cahaya dan arus dan juga perubahan fisik lingkungan seperti adanya pertambahan unsur hara dimana biota tersebut berada yang banyak menyebabkan induk-induk bulu babi lebih cepat untuk memijah (Starret *al.*, 1992).

Terdapat kemungkinan bahwa puncak kematangan gonad *T. gratilla* pada Pantai Ahmad Rhangmayang berlangsung pada bulan-bulan Agustus, September dan



Oktober sebagaimana yang berlangsung pada beberapa daerah Indonesia lainnya. Menurut Radjab (2001), apabila ingin mendapatkan induk bulu babi jenis *T. gratilladi* daerah Kawasan Timur Indonesia, hendaknya pada bulan-bulan Agustus dan September karena pada bulan-bulan tersebut bulu babi mempunyai tingkat kematangan gonad tinggi (IV dan V) yang persentasenya cukup tinggi. Telur bulu babi yang sudah matang telah mencapai fase tingkat kematangan gonad (TKG) IV dan V atau telah siap dipijahkan oleh seekor induk betina dengan ukuran diameter cangkang minimal 60 mm. Maravo (1993) menyatakan populasi *T. gratilladi* daerah equator memiliki kematangan individual sepanjang tahun dengan intensitas puncak pemijahan pada akhir September.

KESIMPULAN

Terdapat keragaman kematangan gonad antar individu bulu babi *Tripneustes gratilla* yang ditemukan pada tiap bulan. Hanya 40% individu bulu babi *Tripneustes gratilla* yang telah mencapai matang gonad dan siap memijah. Diameter *Tripneustes gratilla* antara 4,9 – 8,6 cm (49 – 86 mm), IKG *Tripneustes gratilla* terendah dan tertinggi terdapat pada minggu ke 7 yaitu dengan nilai IKG terendah sebesar 0,19 % dan IKG tertinggi sebesar 6,65 % dari keseluruhan dengan nilai rata-rata IKG *T. gratilla* sebesar 2.452 %

DAFTAR PUSTAKA

- Angka, S.L. dan Suhartono, M.T. 2000. *Bioteknologi Hasil Laut*. Penerbit Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Aslan LM. 2005. *Bulubabi, Manfaat dan Pembudidayaannya*. Kendari: UNHALO. 112 hlm.
- Byrne, M., Soars, N., Selvakumaraswamy, P., Dworjany, S.A., dan Davis, A.R. 2010b. Sea urchin fertilisation in a warm, acidified and high pCO₂ ocean across a range of sperm densities. *Mar Env Res*, 69: 234–239.
- Chen, C-P. & Chang, K-H. 1981. Reproductive periodicity of the sea urchin, *Tripneustes gratilla* (L.) in Taiwan compared with other regions. *Int. J. Invertebr. Reprod.* 3: 309-319.
- Daggett, T.L., C.M. Pearce, M. Tingley, S.M.C. Robinson, T. Chopin, 2005. Effect of prepared and macroalga diets and seed stock source on somatic growth of juvenile green sea urchin (*Strongylocentrotus droebachiensis*). *Aquaculture* 244: 263 – 281.
- Darsono, P. 1986. Gonad bulu babi. *Oseana*. 11 (4): 151 - 162.
- Darsono, P. dan Sukarno, 1993. Beberapa Aspek Biologi Bulu Babi, *Tripneustes gratilla* (Linnaeus), di Nusa Dua – Bali. *Oceanologi di Indonesia* 26: 13-25
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta
- Lawrence, J. M. 1975. On the relationships between marine plants and sea urchins. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 13: 213-286.
- Lawrence, J. M. & Agatsuma, Y. 2001. The ecology of *Tripneustes*. In: Lawrence, J. M (ed.) *Edible sea urchins : biology and ecology*. Elsevier science B.V Pp 395-413
- Lawrence, J. M., & Agatsuma, Y. 2007. Ecology of *Tripneustes*. (J. M. Lawrence, Penyunt.) *Edible Sea Urchin: Biology and Ecology*, 499-520.
- Lozano, J., Galera, J., Lopez, S., Turon, X., Palacin, C. & Morera, G. (1995) Biological cycle and recruitment of *Paracentrotus lividus* (Echinodermata:



- Echinoidea) in two contrasting habitat. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 122: 179-191.
- Martinez-Pita, L, A.L Sanchez-Espana and F. J. Garcia. 2008. Gonadal growth and reproduction in the Sea Urchin *Spaerechinus granularis* (Lamarck 1010) (Laninodermata : Echinoidea) in Southern Spain. *Scientia Marina* 72:603-611
- Mos, B., Cowden, K.L., dan Dworjanyn, S.A. 2012. Potential for the commercial culture of the tropical sea urchin *Tripneustes gratilla* in Australia. RIRDC publication No. 12/052 RIRDC project No. PRJ-006543.
- Muchlisin, Z.A., M. Musman, M.N. Siti-Azizah. 2010. Spawning seasons of *Rasbora tawarensis* (Pisces: Cyprinidae) in Lake Laut Tawar, Aceh Province, Indonesia. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 8:49
- Mujimin, 2005. Teknik pembuatan preparat histology gonad. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*. 4(2) : 13-17.
- O'Connor, M.I., Bruno, J.F., Gaines, S.D., Halpern, B.S., dan Lester SE. 2007. Temperature control of larval dispersal and the implications for marine ecology, evolution, and conservation. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 104: 1266–1271.
- Pearce, C.M., T.L. Daggett, S.M.C. Robinson, 2004. Effect of urchin size and diet on gonad yield and quality in the green sea urchin (*Strongylocentrotus droebachiensis*). *Aquaculture* 233; 337 – 367.
- Pearse, J.S. & Cameron, R.A. 1991. Echinodermata: Echinoidea. In: Giese, A.C., Pearse J.S & Pearse, J.S. & Pearse, V.B.(eds.) *Reproduction of marine invertebrates*, Vol. VI: Echinoderms and Lophophorates. Boxwood Press, Pacific Grove, California. Pp 513-662.
- Radjab AW. 2001. Reproduksi dan siklus hidup bulu babi. *Oseana* 26(3): 25-3
- Radjab.A.W. 1998. Pertumbuhan dan Reproduksi bulu babi *Tripneustes gratilla* (L) di Perairan Tamedan, Pulau Dullah, Maluku Tenggara. *Prosiding Seminar Kelautan LIPI - UNHAS Ke 1*. Balitbang Sumberdaya Laut, Puslitbang Oseanologi - LIPI: 149 - 156.
- Siikavuopio, S.T., J.S. Christiansen, T.Dale, 2006. Effects of temperature and season on gonadal growth and feed intake in green sea urchin (*S. droebachiensis*). *Aquaculture* 255: 389 –394.
- Starr, M, J.H. Himmelman and J.C. Therriault. 1992. Isolation and properties of a substance from the dia-tom *Phaeodactylum tricornotum* which induces spawning in the sea urchin *Strongylocentrotus droebachiensis*. *Marine ecology progres series*. 79 :275-287.
- Vaitilingon, D. R. Rasolofonirina and M. Jangoux. 2005. Reproductive Cycle of Edible Echinoderms from the Southwestern Indian Ocean. *Western Indian Ocean J. Mar. Sci.* 4(1): 47-60
- Walker CW, Unuma T, Lesser MP (2007) Gametogenesis and reproduction of sea urchins. In: Lawrence JM (ed) *Edible sea urchins: biology and ecology*. Elsevier, Amsterdam, pp 11–33.