

Studi Histologi Tingkat Kematangan Gonad Jantan Dan Betina Bulu Babi (*Diadema Setosum*) Di Pulau Panjang Jepara

Evi Lutfiyani¹, Delianis Pringgenies¹, Hadi Endrawati¹

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH. Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275
Email: Evilutfiyani21@gmail.com

Abstract

The gonads maturity level (TKG) is a particular stage gonadal development before and after the spawning biota. This research aims to determine the gonads index of the *Diadema setosum* and the gonads maturity level of *Diadema setosum* found on Panjang Island, Jepara. The research method used was the observation method. The gonads histology 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, and environmental parameters such as temperature, pH, DO, and salinity of the water. The Gonads Maturity Level was determined on the histology of gonads. The result shows average *Diadema setosum* GI value of 7,334 % with an optimum maturity in December. Based on the height of individual the sea urchin (*Diadema setosum*) found in the category TKG III, which is 11 out of 30 Individuals and two individuals in the TKG IV category are observed histology of the gonadal showing in that phase.

Keyword: *Diadema setosum*, Gonad Maturity Level, Gonad Maturity Index, Histology.

Abstrak

Tingkat kematangan gonad (TKG) adalah tahapan tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah biota memijah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui indeks kematangan gonad *Diadema setosum* dan tingkat kematangan gonad *Diadema setosum* di Perairan Pulau Panjang, Jepara. Metode penelitian yang digunakan adalah metode observasi langsung di lapangan. 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 hematoxililin 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. Nilai rata – rata IKG *Diadema setosum* sebesar 7,334 %. Pada bulan Desember puncak kematangan gonad *Diadema setosum* yang siap pijah, hal tersebut didasarkan dengan tingginya individu bulu babi (*Diadema setosum*) yang ditemukan pada kategori TKG III 36,67% dan TKG IV 6,67% yang diamati histologi gonadnya yang menunjukkan pada fase tersebut.

Kata kunci: *Diadema setosum*, TKG, IKG, Histologi

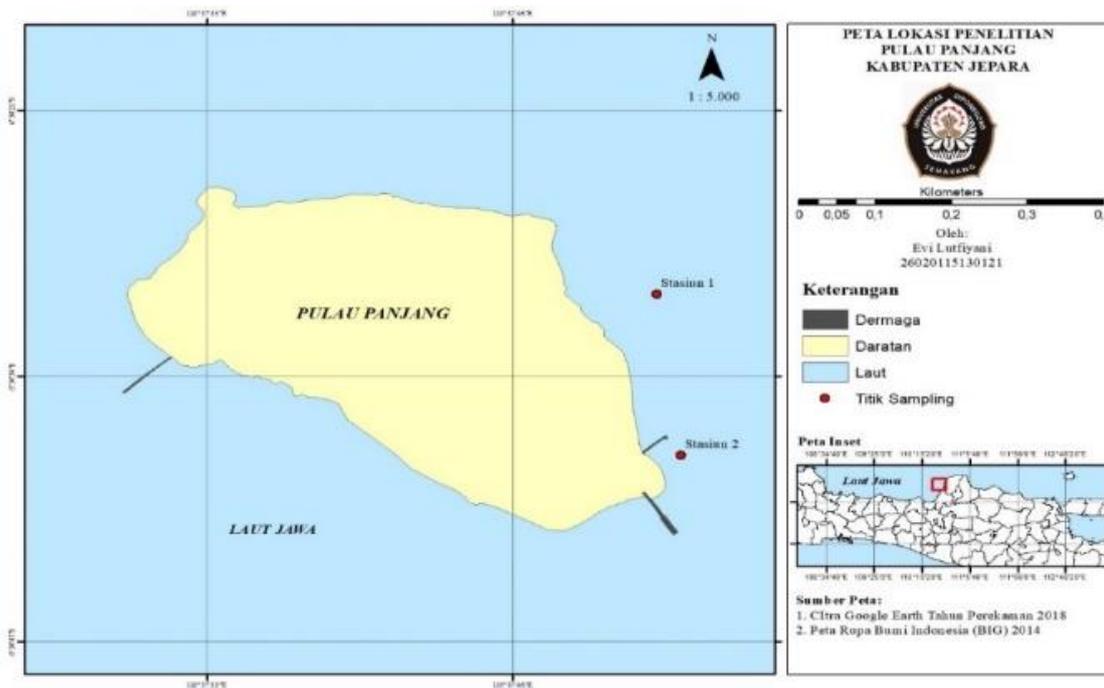
Pendahuluan

Pulau Panjang merupakan salah satu pulau di Perairan Jepara, Jawa Tengah. Di pulau ini masih ditemukan ekosistem lamun dan rataan terumbu karang cukup baik yang berperan penting dalam proses siklus hidup organisme laut, seperti sebagai habitat, tempat tinggal, asuhan dan sumber makanan, salah satunya bagi *D. setosum*. Keberadaan *D. setosum* pada suatu ekosistem tidak bisa lepas dari pengaruh faktor fisika kimia lingkungan, walaupun tidak berpengaruh secara langsung (Aziz, 1994).

D. setosum merupakan salah satu spesies kunci (keystone species) bagi komunitas terumbu karang. Hal ini disebabkan karena merupakan salah satu pengendali populasi mikroalga. Mikroalga adalah pesaing bagi hewan karang dalam memperebutkan sumberdaya ruang (sinar matahari) (Purwandatama et al., 2014). *D. setosum* memiliki nilai ekologi tinggi dan merupakan salah satu potensi sumberdaya perikanan yang mempunyai

pengaruh besar bagi kehidupan manusia. Produk bulu babi terutama telur atau gonadnya memiliki nilai gizi yang tinggi dan harga jual sangat mahal. Beberapa daerah di Indonesia sering memanfaatkan cangkang *Diadema setosum* sebagai hiasan ruangan.

Status Pulau Panjang yang merupakan objek wisata akan membuat daya dukung lingkungan terhadap organisme laut terutama *D. setosum* akan terganggu, semakin terganggu lingkungan tersebut maka jumlah populasi *D. setosum* akan semakin menurun. Aspek reproduksi seperti Indeks Kematangan Gonad (IKG) secara lokal perlu diketahui karena IKG Bulu babi bervariasi dari suatu tempat ke tempat lainnya, siklus reproduksi *D. setosum* dipengaruhi oleh musim dan kondisi geografis (Siikavuopio et al., 2006). Belum banyak dilakukan penelitian mengenai tingkat kematangan gonad *D. setosum* yang tertangkap dari perairan Pulau Panjang serta penelitian ini dilaksanakan untuk menambah pengetahuan dan informasi tentang kematangan gonad *D. setosum*.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Pulau Panjang Jepara

Metode

Penelitian ini dilakukan di wilayah perairan Pulau Panjang, Jepara pada bulan Desember 2018 *D. setosum* diambil di sebelah timur pulau yang dibagi menjadi 2 stasiun. Lokasi pengambilan sampel ditentukan menggunakan metode purposive sampling yaitu pemilihan lokasi dilakukan berdasarkan kondisi lapangan penelitian (Sudjana, 1992). Untuk penentuan tingkat kematangan gonad dengan metode histologi dilakukan di Laboratorium Biologi Unnes Semarang.

Parameter kualitas perairan diukur secara "in situ" bersamaan dengan pengambilan sampel *D. setosum*. Parameter tersebut meliputi kedalaman dan kecerahan, kecepatan arus, pH, suhu dan salinitas.

Pengambilan Sampel Bulu Babi (*Diadema setosum*)

Pada tiap stasiun diambil garis tegak lurus dengan garis pantai ke arah laut sejauh 50 m yang diharapkan dapat mewakili kondisi bulu babi dengan menggunakan transek kuadran berukuran 1 m x 1 m yang dibagi menjadi 16 bidang dan jarak antar plot 10 m tegak lurus garis pantai (Fachrul, 2007). Parameter lingkungan yang diukur meliputi suhu menggunakan termometer, salinitas menggunakan hand refraktometer, kecerahan menggunakan secchi disk, pH menggunakan kertas pH, Dissolve Oxygen menggunakan DO meter, serta kecepatan arus menggunakan current meter.

Penentuan Nilai Indeks Kematangan Gonad Bulu Babi *D. setosum*

Sampel *D. setosum* diambil dari Pulau Panjang, Jepara. Diameter cangkang tubuh diukur dengan menggunakan jangka sorong, dan bobot tubuh ditimbang menggunakan timbangan analitik. Selanjutnya *D. setosum* dibedah, dan dilakukan penimbangan bobot gonad untuk menghitung nilai IKG nya. Penentuan indeks kematangan gonad *D. setosum* dihitung berdasarkan Muchlisin et al. (2010) sebagai berikut :

$$IKG = \frac{BG (g)}{BT (g)} \times 100\%$$

Keterangan:
 IKG = indeks kematangan gonad
 BG = berat gonad (g)
 BT = berat tubuh bulu babi (g)

Penentuan Tingkat Kematangan Gonad Bulu Babi *D. setosum*

Menurut Mujimin, (2005), Gonad *Diadema setosum* direndam dalam larutan formalin 10 % selama 24 jam. Selanjutnya dilanjutkan dengan proses dehidrasi yaitu dengan alkohol 70% dan dilanjutkan perendaman dengan xylol. Gonad kemudian *diembeding* dalam parafin lalu disayat maksimum setebal 10 mm. Gonad *Diadema setosum* diwarnai dengan perwarna hematoksilin dan pewarna eosin selanjutnya dilakukan pengamatan histologis yang diamati di bawah mikroskop dan dilakukan pemotretan. Penentuan Tingkat Kematangan Gonad didasarkan pada gambaran uji histologi dengan mengacu pada Walker et al., (2007).

Hasil dan Pembahasan

1. Indeks Kematangan Gonad Bulu Babi *D. setosum*

Bobot tubuh *Diadema setosum* dari Pulau Panjang yang didapat berkisar antara 81 gram sampai dengan 252 gram. Diameter cangkang tubuh bulu babi yang didapat berkisar antara 56 – 90 mm dan bobot gonad yang didapat berkisar antara 4 – 20 gram. Hasil pengamatan nilai Indeks Kematangan Gonad (IKG) secara keseluruhan berkisar antara 4,9 sampai dengan 13,6 % dari keseluruhan dengan nilai rata – rata IKG sebesar 7,334 %. Hasil indeks kematangan gonad secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Indeks Kematangan Gonad Bulu Babi (*Diadema setosum*) yang ditemukan di Perairan Pulau Panjang Jepara

Stasiun	Sub stasiun	IKG (%)	Rata – rata IKG (%)
	a	8	8
	b	6,34 – 6,4	6,37
Stasiun 1	c	5,5 – 10,7	8,32
	d	6 – 7,8	6,78
	e	5,4 – 5,8	5,66
Stasiun 2	a	5,5 – 13,6	8,73
	b	5 – 9,34	6,78
	c	4,9 – 8,9	7,3
	d	4,9 – 8,16	6,08
	e	6,9 – 12,5	9,42
Rata – rata IKG (%)			7,33%

Perkembangan gonad *D. setosum* pada umumnya ditandai oleh adanya peningkatan nilai indeks kematangan gonad (IKG). Kisaran nilai IKG biasanya digunakan untuk menentukan tingkat kematangan gonad. Nilai IKG akan mencapai maksimum pada saat akan terjadi pemijahan dan akan mengalami penurunan pada saat pemijahan berlangsung hingga pemijahan selesai. Tingginya nilai IKG mengikuti fase perkembangan gonad yaitu dari tahap pulih, bertumbuh, berkembang dan memijah (Nasrullah *et al.* 2018). Menurut Nasrullah *et al.* (2018) bahwa IKG akan mencapai batas maksimum pada saat terjadinya pemijahan dan turun kembali setelah pemijahan. IKG minimum jantan dan betina didapatkan ketika populasi berada pada tahap kosong atau pulih kembali. Selanjutnya IKG meningkat selama sel reproduksi meningkat dan mencapai maksimum pada saat matang. IKG menurun pada saat terjadi pelepasan gamet (memijah). Hasil pengamatan parameter lingkungan di perairan Pulau Panjang Jepara meliputi suhu, salinitas, pH, kecerahan dan kedalaman dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter Perairan Pulau Panjang Jepara

Parameter	Stasiun	
	1	2
Suhu (°C)	26-28	26-28
Salinitas (‰)	34-35	35
pH	7	7
Kecerahan	sampai dasar	sampai dasar
Kedalaman	0.4-0.6 m	0.9-1.8 m

Kondisi suhu dan intensitas cahaya pada stasiun tersebut dapat mempengaruhi kelimpahan makanan alami di perairan yang sangat mendukung proses gametogenesis. Pada stasiun 1 dan 2 mempunyai suhu perairan yang sama yaitu 26 – 28oC. Suhu di perairan ini masih berada pada kisaran suhu optimum yang mampu mendukung kehidupan *D. setosum*. Menurut Lawrence & Agatsuma (2007), *D. setosum* sangat dipengaruhi oleh suhu optimum, berkisar antara 20 – 31oC dan populasinya akan terganggu pada suhu dibawah 10oC. Kedua perairan masih memiliki suhu yang cukup baik bagi pertumbuhan *D. setosum* meskipun belum maksimal.

Salinitas merupakan faktor yang sangat penting dalam masa pertumbuhan *D. setosum*, dengan kata lain variasi salinitas dapat mempengaruhi organisme laut, efek perubahan salinitas dapat mempengaruhi derajat kelangsungan hidup dan pertumbuhan organisme (Roller & Stickle 1993). Hasil penelitian ini salinitas yang di dapat berkisar antara 34 – 35‰.

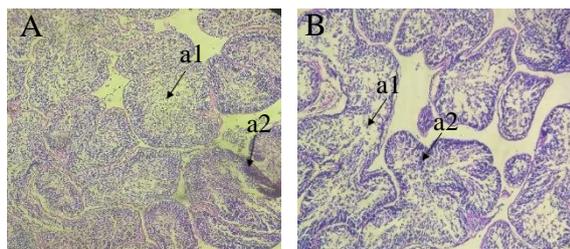
pH perairan lokasi penelitian yang di dapat yaitu 7, pH ini dapat mendukung kelangsungan hidup bulu babi *Diadema setosum*. Perairan ideal bagi *D. setosum* memiliki pH antara 7 – 8,5 (MenLH, 2004). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pH di stasiun satu maupun dua merupakan pH yang ideal bagi pertumbuhan *D. setosum*. Menurut Clark (2009) penurunan pH, di bawah 7,0 menyebabkan penurunan kelangsungan hidup dan ukuran larva.

2. Tingkat Kematangan Gonad Bulu Babi *D. setosum*

Bulu babi yang ditemukan di perairan Pulau Panjang Jepara berjumlah 30 individu. Tingkat kematangan gonad diperlukan untuk mengetahui perbandingan antara organisme matang gonad dan belum matang gonad. Menurut Siikavuopio (2006), TKG bulu babi dikelompokkan ke dalam 4 fase tingkatan, yaitu: TKG I (pulih), TKG II (bertumbuh), TKG III (berkembang) dan TKG IV (memijah).

Tabel 3. TKG *Diadema setosum* di Perairan Pulau Panjang, Jepara

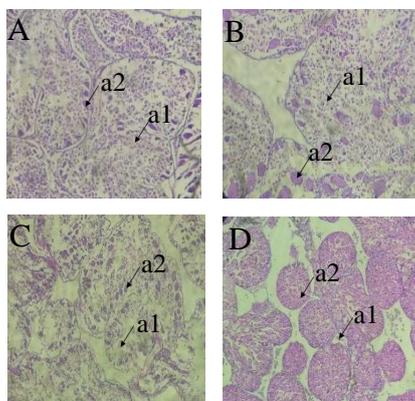
TKG	Jumlah Bulu babi (individu)	
	Jantan (male)	Betina (female)
Fase I	3	5
Fase II	4	5
Fase III	0	11
Fase IV	0	2
Jumlah	7	23



Gambar 2. Struktur histologi gonad bulu babi jantan dalam berbagai tahap. Ket: A. TKG I (pulihan); B. TKG II (bertumbuh). (a1: Sel Nutritif Fagosit; a2: Sel Reproduksi)

Hasil pengamatan histologi gonad *D. setosum* jantan pada gambar A. tersebut dikategorikan fase I (pulihan) yang dicirikan dengan adanya sel reproduksi (spermatogonia) disepanjang dinding folikel yang mulai muncul. Gonad memiliki penampilan yang berstruktur kecil dan angka sel NP (Nutritif Fagosit) berjumlah banyak.

Hasil pengamatan histologi gonad *D. setosum* jantan pada Gambar B. tersebut dikategorikan fase II (bertumbuh) ditandai dengan kondisi sel reproduksi (spermatogonia) berjumlah banyak dan bertumbuh menjadi berukuran lebih besar disepanjang tepi folikel dan dinding folikel menjadi tebal. Pada akhir tahap ini terdapat peningkatan substansial dalam jumlah dan ukuran sel NP .



Gambar 3. Struktur histologi gonad bulu babi betina dalam berbagai tahap. A. TKG I (pulihan); B. TKG II (bertumbuh); C. TKG III (berkembang); D. TKG IV (memijah). (a1: Sel Nutritif Fagosit; a2: Sel Reproduksi)

Hasil pengamatan histologi gonad *D. Setosum* betina pada gambar A. tersebut dikategorikan fase I (pulihan) dicirikan dengan adanya sel reproduksi (oogonia) disepanjang dinding folikel yang mulai muncul. Gonad memiliki penampilan yang berstruktur kecil dan sel NP berjumlah banyak.

Hasil pengamatan histologi gonad *D. Setosum* betina pada gambar B. tersebut dikategorikan fase II (bertumbuh) ditandai dengan kondisi sel reproduksi (oogonia) meningkat dan berukuran lebih besar disepanjang tepi folikel, dinding folikel menjadi tebal. Pada akhir tahap ini sel NP berjumlah banyak.

Hasil pengamatan histologi gonad *D. setosum* betina pada gambar C. tersebut dikategorikan fase III (berkembang) ditandai dengan sel-sel reproduksi (oogonia) yang berjumlah banyak dan mulai bermigrasi dari tepi ke pusat folikel dan jumlah sel NP mulai sedikit.

Hasil pengamatan histologi gonad *D. setosum* betina pada gambar D. tersebut dikategorikan fase IV (memijah) ditandai dengan bagian tengah folikel dikemas dengan sel reproduksi berkembang, sel reproduksi disimpan dan siap untuk pemijahan. Sel NP berkurang dalam jumlah dan ukuran dan mungkin sama sekali tidak ada. Pada akhir dari tahap pemijahan ini, sel-sel reproduksi siap untuk dilepaskan dari gonad.

Didapatkan sebanyak 11 dari 23 sampel bulu babi betina berfase TKG III dan 2 berfase TKG mengindikasikan bahwa pada bulan Desember – Januari merupakan puncak kematangan gonad bulu babi di perairan Pulau Panjang Jepara.

Simpulan

Indeks Kematangan Gonad (IKG) bulu babi *Diadema setosum* yang didapat di perairan Pulau Panjang, Jepara memiliki rata-rata IKG sebesar 7,334%. Tingginya nilai IKG mengikuti fase perkembangan gonad yaitu dari tahap pulih, bertumbuh, berkembang dan memijah. Bulan Desember – Januari puncak kematangan gonad bulu babi *Diadema setosum* di perairan Pulau Panjang Jepara siap pijah, yang diindikasikan dengan di dapatkannya TKG III dan TKG IV.

Daftar Referensi

Aziz, A. 1994. Tingkah Laku Bulu Babi di Padang Lamun. *Oseana*, 19(4), pp. 35 – 43.

Clark, A.M. 2009. Tropical Epizoic Echinoderms and Their Distribution. *Micronesica*, 12(1), pp. 111-117

Kementrian Lingkungan Hidup. 2004. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup no. 51/MenLH/2004 tentang Baku Mutu Air Laut*. Kantor Menteri Lingkungan Hidup. Jakarta

Lawrence, J. M., and Agatsuma, Y. 2007. Chapter 24 Ecology of Tripneustes. *Developments in*

- Aquaculture and Fisheries Science*, 37, pp. 499-520
- Muchlisin, Z.A., M. Musman, and M.N. Siti-Azizah. 2010. Spawning seasons of *Rasbora tawarensis* (Pisces: Cyprinidae) in Lake Laut Tawar, Aceh Province, Indonesia. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 8, pp. 49
- Mujimin. 2005. Teknik pembuatan preparat histologi gonad. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 4(2), pp. 13-17.
- Nasrullah, R., Widya, S., dan Melissa, S. 2018. Tingkat Kematangan Gonad Bulu Babi (*Tripneustes Gratilla*) di Pantai Ahmad Rhangmayang Kecamatan Masjid Raya Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 3(1), pp. 23-32
- Roller, R.A., and Stickle, W.B. 1993. Effect of temperature and salinity acclimation of adults on survival, physiology, and early development of *Lytechinus variegatus* (Echinodermata: Echinoidea). *Marine Biology*, 116, pp. 583–591
- Siikavuopio, S.I., J.S.Christiansen, T.Dale. 2006. Effect of Temperature and Season on Gonad Growth and Feed Intake in The Green Sea Urchin, *Strongylocentrotus droebachiensis*. *Aquaculture*, 255, 389-394.
- Starret, 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 progress series*, 79, pp. 275-287.