

**STUDIASPEK REPRODUKSI IKAN KEMBUNG LELAKI
(*Rastrelliger kanagurta*, Cuvier 1817) PADA MUSIM PERALIHAN
DI SELAT MADURA**

**STUDY OF REPRODUCTIVE ASPECT OF INDIAN MACKEREL
(*Rastrelliger kanagurta*, Cuvier 1817) AT TRANSITIONAL SEASON
IN MADURA STRAIT**

Evi Susanti¹, Arief Setyanto¹, Daduk Setyohadi¹ dan Irwan Jatmiko²

¹Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran No.16, Malang, Jawa Timur 65145, Indonesia

² Loka Riset Perikanan Tuna, Denpasar-Bali, Jl. Mertasari No.140, Sidakarya, Denpasar, Bali 80224, Indonesia
Teregistrasi I tanggal: 03 Agustus 2018; Diterima setelah perbaikan tanggal: 20 Januari 2020;

Disetujui terbit tanggal: 22 Januari 2020

ABSTRAK

Ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) merupakan salah satu jenis ikan pelagis kecil yang bermanfaat untuk memenuhi kebutuhan akan protein masyarakat, dan juga dapat digunakan sebagai umpan dalam perikanan rawai tuna (*tuna long line*). Kebutuhan yang tinggi akan jenis ikan ini dapat menimbulkan tekanan terhadap populasi ikan ini sehingga menyebabkan penangkapan yang berlebih. Dalam mengelola sumberdaya ikan diperlukan informasi mengenai biologi reproduksi dan aspek biologi lainnya. Salah satu aspek biologi yang terkait dengan informasi reproduksi adalah tingkat kematangan gonad. Dalam studi ini menganalisis hubungan panjang berat, nisbah kelamin, tingkat kematangan gonad (TKG), indeks kematangan gonad (IKG), dan hubungan antara IKG dengan berat ikan kembung lelaki. Pengamatan TKG dilakukan secara morfologi dan histologi. Pengambilan contoh ikan dilakukan di Tempat Pelelangan Ikan Mayangan, Probolinggo, Jawa Timur, selama bulan Februari sampai April 2018. Hasil analisa hubungan panjang berat menunjukkan bahwa ikan kembung lelaki memiliki pola pertumbuhan allometrik positif, nisbah kelamin ikan kembung lelaki jantan dan betina yaitu 87%:13% (6:1). Hasil pengamatan tingkat kematangan gonad secara morfologi pada 400 ikan contoh menunjukkan dalam keadaan belum matang gonad (tingkat kematangan I, II, III), pengamatan gonad secara histologi pada 8 ikan contoh menunjukkan dalam keadaan tingkat kematangan gonad III dan IV. Ukuran diameter telur pada tingkat kematangan gonad III antara 280,91 -314,74 µm dengan rerata 296,78 µm dan pada tingkat kematangan gonad IV antara 287,99-315,31 µm dengan rerata 303,89 µm dengan nilai fekunditas antara 4.863,96-28.255,32 butir telur. Indeks kematangan gonad pada bulan Februari, Maret, April adalah 1,78, 1,32, dan 0,55. Analisa korelasi antara hubungan berat dengan IKG mempunyai hubungan yang signifikan dengan tingkat keamatan yang rendah.

Kata Kunci: Ikan kembung lelaki; kematangan gonad; Histologi; Mayangan Probolinggo

ABSTRACT

Indian mackerel (Rastrelliger kanagurta) is one of the small pelagic fish that is useful a need of protein requirement of the people while, and can also be used as bait in (tuna long line). High demand for this fish can cause pressure on this fish population, then cause overfishing. In managing fish resources, information about reproductive biology and other aspects of biology is needed. One aspect of biology related to reproductive information is the level of gonad maturity. In this study analyzed the relationship of leng weight relationship, sex ratio, gonad maturity level (GML), gonado somatic index (GSI) and relationship of GSI with weight of the indian mackerel. Fish sampling was conducted at Fish Auction Hall of Mayangan, Probolinggo, East Java during February to April 2018. The analysis result of length weight relationship show that indian mackerel has a positive allometric growth pattern, sex ratio of male and female is 87%: 13%(6:1). Morphological observation of gonad maturity level at 400 fish samples showed that the gonads were immature (gonad maturity levels I, II, III), histologic gonad observation on 8 fish samples showed in maturity state of gonad III and IV. The size of egg diameter at maturity level of gonad III between 280.91 -314.74 im with an average of 296.78 im and at maturity

Korespondensi penulis:

e-mail: susantievi443@gmail.com

Telp. +62 852-3431-3095

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.11.1.2019.45-58>

Copyright © 2019, BAWAL WIDYA RISET PERIKANAN TANGKAP (BAWAL)

level of gonad IV between 287.99-315.31 im with an average of 303.89 im with a fecundity value between 4,863.96-28,255.32 eggs. Index of gonad maturity in February, March, April was 1.78, 1.32, and 0.55. Correlation analysis between the weight with GSI has a significant relationship but has a low level of closeness.

Keywords: Indian mackerel; Gonad maturity; Histology; Mayangan Probolinggo

PENDAHULUAN

Ikan kembung lelaki atau disebut banyar di Selat Madura mempunyai sebaran yang luas karena mempunyai sifat bermigrasi. Ikan ini mempunyai nilai gizi yang tinggi dan nilai ekonomis menengah, sehingga menyebabkan nelayan terus menerus melakukan penangkapan untuk memenuhi permintaan konsumen domestik yang tinggi. Kisaran harga di pasaran yaitu Rp25.000-Rp35.000 per kg tergantung ukuran ikannya. Alat penangkapan ikan yang digunakan nelayan untuk menangkap ikan kembung adalah *mini purse seine*, dengan lama trip harian (*one day fishing*) sampai tiga hari. Dikhawatirkan status stok ikan ini akan terus menurun akibat tangkapan yang berlebih (*over exploited*) yang dilakukan secara terus menerus (Zamroni & Suwarso, 2011).

Dalam mengelola sumber daya ikan pelagis berbasis stok, sifat-sifat biologi ikan, serta lingkungannya perlu diketahui diantaranya informasi mengenai aspek reproduksi. Tingkat kematangan gonad merupakan salah satu aspek yang perlu dipelajari, sehingga target dalam memanfaatkan suatu sumber daya ikan, dan pengelolaannya dapat dilakukan secara lebih hati-hati agar sumber daya dapat terjaga (Zamroni & Suwarso, 2011).

Penentuan tingkat kematangan gonad dapat dilakukan secara morfologi dan histologi. Histologi adalah ilmu yang

mempelajari tentang struktur jaringan secara detail menggunakan mikroskop pada jaringan yang dipotong tipis. Menggunakan organ reproduksi (gonad). Informasi yang didapat berupa tingkat kematangan gonad dan ukuran diameter telur dari analisis preparat gonad. Analisis histologi memberikan hasil yang akurat tentang status reproduksi ikan (Schaefer, 2001). Beberapa jenis ikan yang pernah diteliti menggunakan metode histologi yaitu ikan tuna, cakalang, lisong, kembung perempuan, kakap, kerapu sunu dan masih banyak lagi (Jatmiko, 2015).

Tulisan ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai aspek biologi reproduksi ikan kembung lelaki (*R. kanagurta*) di perairan Selat Madura, dan diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam penyusunan opsi pengelolaan sumberdaya perikanan agar tercipta sumberdaya perikanan yang lestari dan berkelanjutan.

BAHANNANMETODE

Jenis ikan yang diamati dalam penelitian ini adalah ikan kembung lelaki (*R. kanagurta*) (Gambar 1) yang didaratkan di TPI Mayangan, Probolinggo, Jawa Timur yang diasumsikan mewakili populasi ikan dari perairan Selat Madura (Gambar 2), selama bulan Februari sampai April 2018.



Gambar 1. Ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta* Cuvier, 1817).
Figure 1. Indian mackerel (*Rastrelliger kanagurta* Cuvier, 1817).



Gambar 2. Peta menunjukkan lokasi pengambilan sampel ikan.
 Figure 2. The map shows the location of fish sampling.

Dalam pelaksanaannya, metode pengambilan sampel menggunakan teknik *simple random sampling*. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 4 kali selama penelitian pada bulan Februari-April 2018 dengan jumlah sampel sebanyak 100 ekor setiap kali *sampling*, sehingga totalnya sebanyak 400 ekor. Ikan kembang lelaki/banyar yang dijadikan sampel merupakan hasil tangkapan *mini purse seine* yang beroperasi di perairan Selat Madura.

Penentuan tingkat kematangan gonad menggunakan dua metode yaitu morfologi dan histologi. Penentuan tingkat kematangan gonad secara morfologi berdasarkan 5 skala menurut Schaefer & Orange (1956) dan (Zamroni & Suwarso, 2011) untuk ikan betina dan jantan (Lampiran 3 dan Lampiran 4). Penentuan tingkat kematangan gonad secara histologi menggunakan acuan dari Farley & Davis (1999) yang membagi menjadi 5 tingkatan histologis yaitu. *Unyolked stage, early yolked stage, advanced yolked stage, migratory nucleus stage, hydrated stage*. Langkah-langkah pembuatan preparat histologi menurut Mujimin (2005) sebagai berikut: Pengambilan gonad, fiksasi menggunakan larutan formalin 10% selama 24 jam, dehidrasi (Alkohol 70% I, Alkohol 70% II, Alkohol 90% I, Alkohol 90% II, Alkohol absolut I, Alkohol absolut II) masing-masing selama 45 menit, penjernihan (*clearing*) (Xylol I, Xylol II) masing-masing selama 45 menit, embedding dan blocking (parafin cair), pengirisan (*sectioning*) menggunakan *microtome* dengan ketebalan 4-6 mikron dan peletakan pada gelas objek, pewarnaan (*staining*) menggunakan Hematoxylin-Eosin (HE) dan penutupan.

Analisis hubungan panjang berat menggunakan persamaan (Sparre & Venema, 1999):

$$W = a \cdot L^b \dots \dots \dots (1)$$

- di mana:
- W = berat (g)
- L = panjang ikan (cm)
- a = *intercept*
- b = faktor kondisi

Analisis nisbah kelamin menggunakan persamaan (Syahriani *et al.*, 2015) yaitu:

$$Nk = \frac{M}{F} \dots \dots \dots (2)$$

- di mana:
- Nk : nisbah kelamin
- M : jumlah total ikan jantan (individu)
- F : jumlah total ikan betina (individu)

Pengukuran diameter telur dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Image Raster 3* dengan rumus seperti disampaikan Putri (2012) seperti berikut:

$$D = \frac{(a + b)}{2} \dots \dots \dots (3)$$

- di mana :
- D : diameter telur
- a : jarak panjang telur
- b : lebar telur

Perhitungan fekunditas dilakukan dengan mengambil satu bagian sub sampel gonad yaitu pada bagian tengah gonad dengan berat 0,5 gram. Pendugaan fekunditas menggunakan acuan rumus dari Kusmini *et al.* (2016), yaitu:

$$F = \frac{G}{g} \times \chi \dots\dots\dots(3)$$

di mana :

- F : fekunditas
- G : bobot gonad (g)
- g : bobot sub sampel (g)
- χ : Jumlah telur dalam sub sampel

Perhitungan nilai indeks kematangan gonad/ *Gonado Somatic Index* (GSI) menggunakan persamaan yang bersumber dari IOTC (2010), yaitu:

$$GSI = \frac{W_g}{W} 10^2 \dots\dots\dots(4)$$

di mana :

- GSI : *gonado somatic index*
- W_g : berat gonad (g)
- W : berat ikan tanpa gonad (g)

HASIL DAN BAHASAN

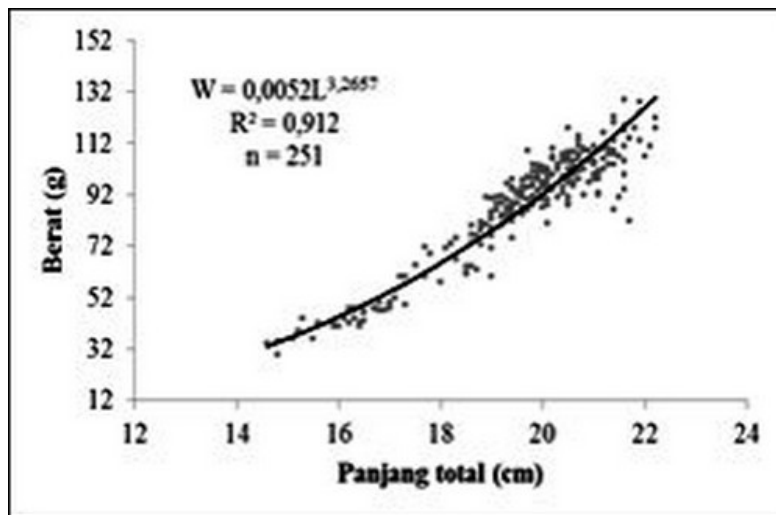
Hasil

Hubungan Panjang Berat

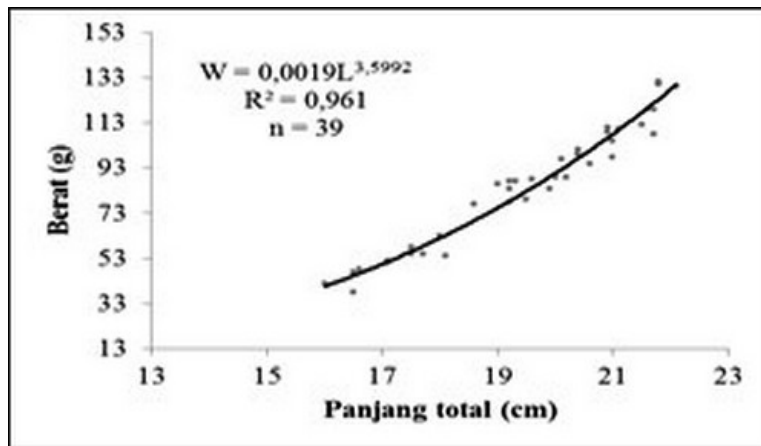
Hubungan panjang berat ikan kembung lelaki jantan pada (Gambar 3) dinyatakan dalam persamaan $W=0,0052L^{3,2657}$ dengan koefisien determinasi 0,912 sedang untuk jenis ikan betina adalah $W=0,0019L^{3,5992}$ dengan koefisien determinasi 0,961. Setelah dilakukan uji lanjutan (uji F) diperoleh hasil $F_{hitung} 2.582,440$ dan $F_{tabel} 3,879$ untuk ikan jantan dan $F_{hitung} 912,094$ dan $F_{tabel} 4,105$ untuk ikan betina. Hasil uji t menunjukkan nilai $t_{hitung} 65,494$ dan $t_{tabel} 1,969$ untuk ikan jantan dan $t_{hitung} 31,401$ dan $t_{tabel} 2,024$ untuk ikan betina.

Nisbah Kelamin

Selama penelitian dilakukan pada bulan Februari-April 2019 diperoleh nilai perbandingan antara ikan kembung jantan dan betina seperti disajikan pada Tabel 1 berikut.



Gambar 3. Hubungan panjang berat ikan kembung lelaki jantan tahun 2018.
 Figure 3. Length weight relationship of male indian mackerel in 2018.



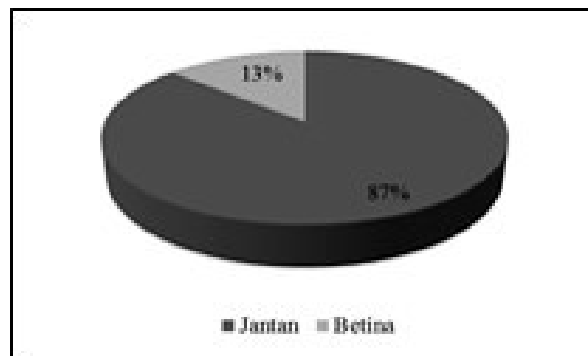
Gambar 4. Hubungan panjang berat ikan kembung lelaki betina. tahun 2018.
 Figure 4. Length weight relationship of female indian mackerel in 2018.

Tabel 1. Nisbah kelamin dan uji statistik ikan kembung lelaki pada tahun 2018
 Table 1. Ratio sex and chi-square test of indian mackerel in 2018

Periode Sampling	N	Jumlah		Tak teridentifikasi	Nisbah Kelamin	Nilai Uji (X ²)	Hasil Uji (X ²)
		Jantan	Betina				
1	100	87	5	8	17,4 : 1	73,09	Tak Seimbang
2	100	55	18	27	3,05 : 1	18,75	Tak Seimbang
3	100	49	4	47	12,25 : 1	38,21	Tak Seimbang
4	100	61	12	27	5,08 : 1	32,89	Tak Seimbang
Total	400	252	39	109	6,46 : 1	155,91	Tak Seimbang

Pada tabel 1 tercatat ikan yang tidak teridentifikasi jenis kelaminnya sebanyak 109 ekor. Hal ini karena pada ukuran tersebut gonad ikan belum berkembang (sangat kecil), ketika dilihat secara visual belum dapat teridentifikasi jenis kelaminnya. Hasil uji *Chi-square* diperoleh rasio jantan

dan betina adalah 6 : 1 dengan X²hitung 155,91 dan X²tabel 3,84 (X²hitung > X²tabel), artinya proporsi jantan dan betina tidak sama, terjadi penyimpangan dari 1 : 1 yang merupakan kondisi ideal suatu populasi dalam mempertahankan suatu spesies.



Gambar 5. Rasio kelamin ikan kembung lelaki pada tahun 2018.
 Figure 5. Ratio sex of indian mackerel in 2018.

Tingkat Kematangan Gonad

Untuk mengetahui tingkat kematangan gonad ikan kembung lelaki telah dilakukan 2 cara pengamatan yaitu

secara morfologi/visual dan histologi/dengan mikroskopik. Hasil pengamatan secara morfologi disampaikan pada Taebel 2 dan 3 berikut.

Tabel 2. Tingkat kematangan gonad ikan kembung lelaki (jantan) pada Februari-April 2018
 Table 2. Gonad maturity level of indian mackerel (male) during February-April 2018

TKG	TL (cm)	W (g)	n	GSI
0	15,9	41	1	0
1	14,6-22,1	78,84	123	0,39
2	16,3-22,2	90,91	38	0,99
3	18,3-21,6	97,88	46	3,09
4	19-22,2	100,10	43	6,32
5	21,1	109	1	5,97

Tabel 3. Tingkat kematangan gonad ikan kembung lelaki (betina) pada Februari-April 2018
 Table 3. Gonad maturity level of indian mackerel (female) during February-April 2018

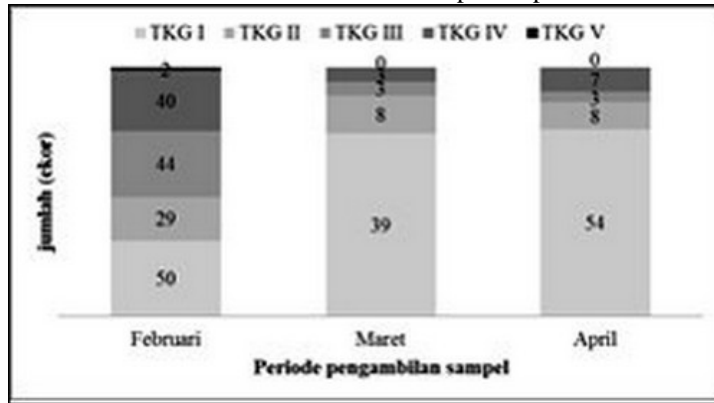
TKG	TL (cm)	W (g)	N	GSI
1	16-20,6	69,12	20	0,21
2	17,1-21,7	86,97	7	0,32
3	19,2-21,6	99,47	4	2,78
4	20,9-22,1	118,34	7	3,07
5	20,9	111	1	2,56

Tingkat kematangan gonad ikan kembung lelaki (jantan) yang diperoleh selama penelitian didominasi oleh TKG I dengan kisaran panjang 14,6-22,1 cmTL dengan jumlah 123 ekor. Sama halnya dengan tingkat kematangan gonad ikan kembung lelaki (betina) didominasi oleh TKG I dengan kisaran panjang 16-20,6 cmTL dengan jumlah 20 ekor (Gambar 6).

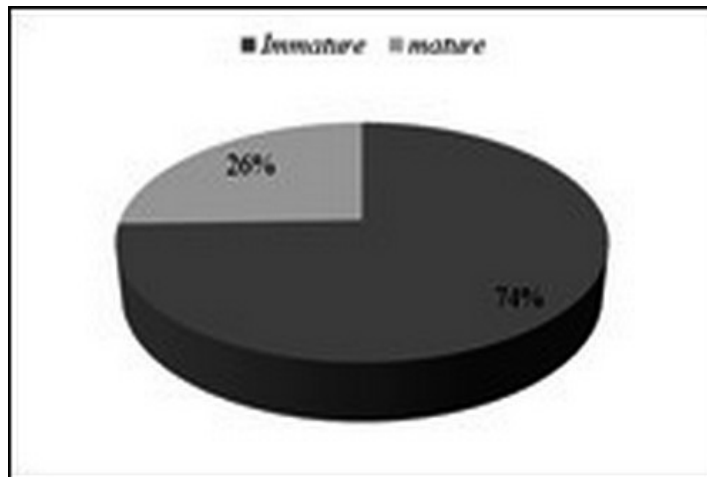
Selanjutnya hasil pengamatan tingkat kematangan gonad yang lebih teliti secara histologi disampaikan pada Tabel 4.

Pengamatan Telur Ikan

Adapun hasil pengamatan terhadap diameter telur ikan disampaikan pada Tabel 5 berikut ini.



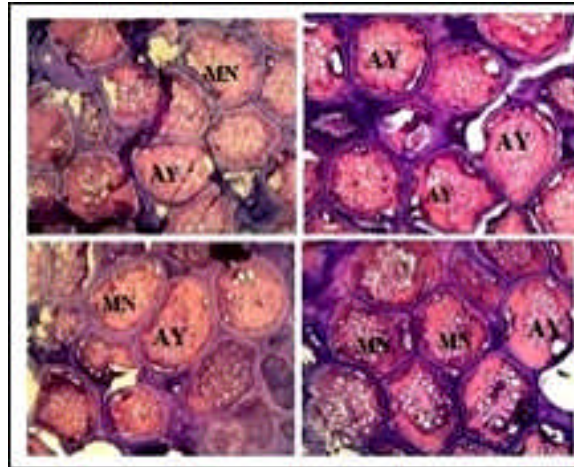
Gambar 6. Tingkat kematangan gonad ikan kembung lelaki (jantan&betina) tiap bulan.
 Figure 6. Gonad maturity level of indian mackerel (male&female) every month.



Gambar 7. Persentase kematangan gonad ikan kembung lelaki keseluruhan.
 Figure 7. Percentage all gonad maturity level of indian mackerel (male and female).

Tabel 4. Hasil analisis tingkat kematangan gonad ikan betina secara histologi
 Table 4. Result of analysis female fish gonad maturity level on histology

Kode	Proporsi (%)		TKG (Histologi)	TKG (Morfologi)	Jumlah telur (N)	GSI
	Advanced yolked	Migratory nucleus				
RK_004	63%	37%	3	4	2.498	4,645
RK_028	24%	76%	4	4	2.402	5,121
RK_131	43%	57%	4	3	1.462	1,475
RK_150	10%	90%	4	5	2.629	2,559
RK_154	41%	59%	4	3	2.419	2,686
RK_156	30%	70%	4	3	2.510	1,047
RK_160	6%	94%	4	4	2.344	2,510
RK_181	28%	72%	4	4	3.148	2,648



Advanced yolker (AY); Migratory nucleus (MN)

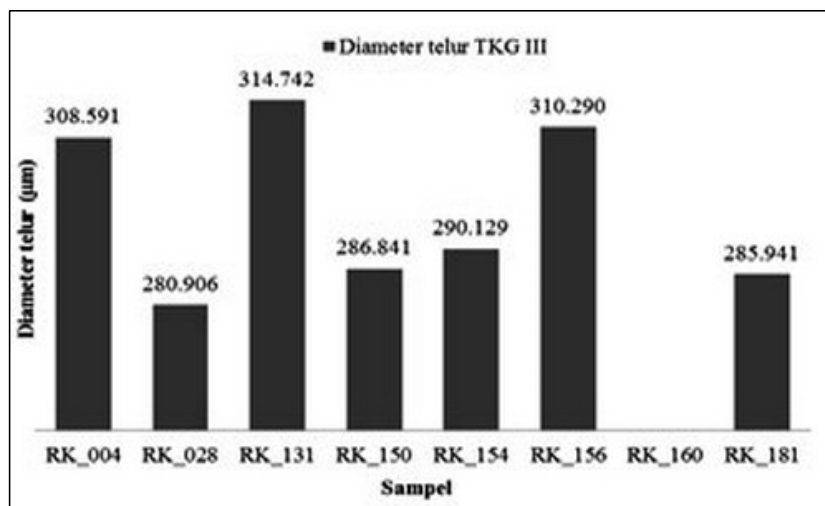
Gambar 8. Hasil pengamatan histologi gonad betina ikan kembung lelaki.

Figure 8. Results observation histology gonad female of indian mackerel.

Tabel 5. Diameter telur (μm) ikan kembung lelaki

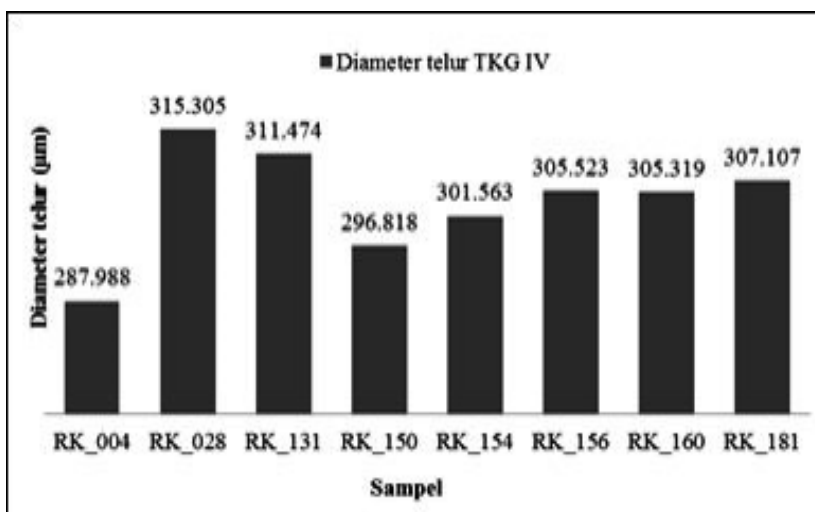
Table 5. Diameter of egg (μm) indian mackerel

Kode	Periode Sampling	TKG	
		III	IV
RK_004	1	308,59	287,99
RK_028	1	280,91	315,31
RK_131	2	314,74	311,47
RK_150	2	286,84	296,82
RK_154	2	290,13	301,56
RK_156	2	310,29	305,52
RK_160	2	0,00	305,32
RK_181	2	285,94	307,11
Mean		296,78	303,89
Min		280,91	287,99
Max		314,74	315,31



Gambar 9. Sebaran diameter telur TKG III.

Figure 9. Distribution of egg diameter GML III.



Gambar 10. Sebaran diameter telur TKG IV.

Figure 10. Distribution of egg diameter GML IV.

Fekunditas (jumlah telur)

Nilai fekunditas yang diperoleh dari 8 sampel yang digunakan berkisar 4.863,96-28.255.32 butir. Ikan yang dapat dihitung fekunditasnya adalah ikan yang telah memasuki TKG III-V, karena pada tingkatan tersebut butiran telur sudah terlihat jelas dan dapat dibedakan.

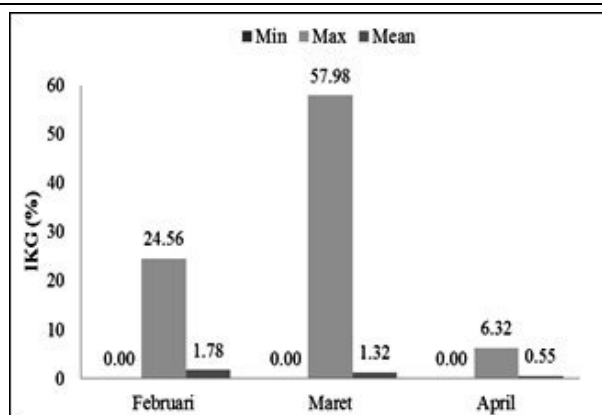
Indeks Kematangan Gonad

Nilai IKG tertinggi ikan kembung lelaki yang diperoleh selama penelitian terdapat pada bulan Maret yaitu sebesar 57,98% dengan panjang 20,1 cmTL, berat 100 gram dan berat gonad 36,7 g sedangkan yang terendah terjadi pada bulan April yaitu 6,32% dengan panjang 19.8 cmTL, berat 96 g dan berat gonad 5,71 g.

Tabel 6. Fekunditas ikan kembung lelaki

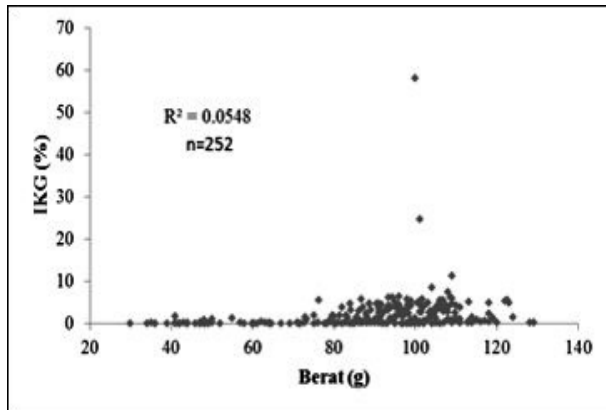
Table 6. Fecundity of indian mackerel

Kode	Periode sampling	TL (cm)	W	Wg (g)	Ws	Jumlah telur N	Fekunditas (butir)
RK_004	1	21,8	129,95	5,77	0,51	2498	28.255.32
RK_028	1	22,1	129,2	6,29	0,54	2402	27.997,09
RK_131	2	21,6	119	1,73	0,52	1462	4.863,96
RK_150	2	20,9	111	2,77	0,53	2629	13.740,25
RK_154	2	20,4	99	2,59	0,52	2419	12.048,48
RK_156	2	21,1	110	1,14	0,54	2510	5.298,89
RK_160	2	21	98	2,4	0,50	2344	11.251,20
RK_181	2	21,7	119	3,07	0,55	3148	17.571,56



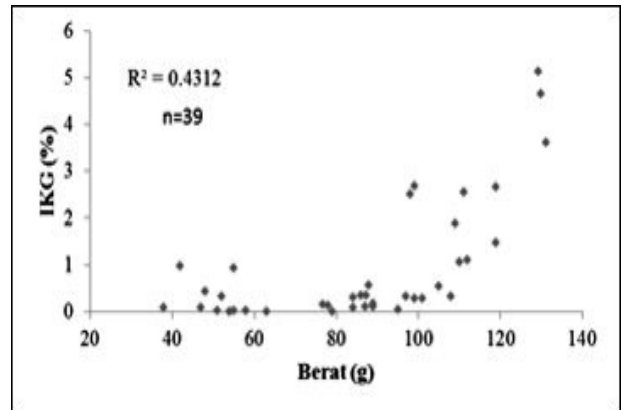
Gambar 11. Indeks kematangan gonad ikan kembung lelaki.

Figure 11. Gonad somatic index of indian mackerel.



Gambar 12. Hubungan berat dengan indek kematangan gonad ikan kembung lelaki (jantan).

Figure 12. Weight-gonad somatic index relationship of indian mackerel (male).



Gambar 13. Hubungan berat dengan indek kematangan gonad ikan kembung lelaki (betina).

Figure 13. Weight-gonad somatic index relationship of indian mackerel (female).

Bahasan

Dari hubungan panjang berat *R. kanagurta* jantan diperoleh persamaan $W=0,0052L^{3,2657}$ dan betina adalah $W=0,0019L^{3,5992}$. Hasil uji F yaitu $F_{hitung} > F_{tabel}$ untuk kedua jenis *R.kanagurta* (tolak H_0 terima H_1) panjang berpengaruh nyata terhadap berat. Hasil uji T yaitu $T_{hitung} > T_{tabel}$ untuk kedua jenis *R.kanagurta* (tolak H_0 terima H_1) dimana $b > 3$ (Allometrik). Nilai b ikan kembung jantan sebesar 3,2657 dan ikan kembung betina sebesar 3,5992. Dimana nilai $b > 3$ yang merupakan pertumbuhan allometrik positif (pertumbuhan berat lebih cepat daripada panjang). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Nasution (2014), bahwa hasil analisis hubungan panjang berat ikan kembung lelaki mempunyai nilai b 3,24 ($b > 3$), yang mengindikasikan pertumbuhan berat lebih dominan daripada pertumbuhan panjang (allometrik positif).

Perbedaan rasio kelamin yang signifikan/menyimpang dari nilai satu, disebabkan oleh adanya selektivitas alat tangkap atas jenis kelamin (Zamroni & Suwarso, 2011). Perbandingan kelamin dapat berubah menjelang dan selama pemijahan. Ketika melakukan ruaya pemijahan, populasi ikan didominasi oleh ikan jantan, kemudian menjelang pemijahan populasi ikan jantan dan betina dalam keadaan seimbang, lalu didominasi oleh ikan betina (Sulistiono *et al.*, 2001). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Zamroni & Suwarso (2011), yang menyatakan bahwa nisbah kelamin ikan *R.kanagurta* terjadi perbedaan yang cukup signifikan antara jantan dan betina 1,77:1 (64% : 36%).

Hasil analisis TKG secara morfologi ikan kembung lelaki (jantan & betina), seluruh sampel (400 ekor) diperoleh TKG yang dominan yaitu TKG I Dara berkembang (*immature*). Dapat dikatakan bahwa ikan kembung lelaki yang didaratkan TPI Mayangan Probolinggo pada saat penelitian berlangsung (Februari-April 2018), termasuk

dalam kategori belum matang gonad/. Hal ini sesuai dengan penelitian Syahriani *et al.* (2015) yang menyebutkan tingkat kematangan gonad ikan kembung lelaki selama penelitian paling dominan adalah TKG I dan yang paling sedikit adalah TKG V.

Pada (Gambar 7) menunjukkan bahwa ikan masih dalam taraf perkembangan gonad, ditunjukkan dengan 26% (*mature*) dan 74% (*immature*). Hasil uji *Chi-Square* yaitu $X^2_{hitung} 96,04$ dan $X^2_{tabel} 3,84$ ($X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$) yang berarti *immature* < *mature* (tidak seimbang). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Hidayat (2014), bahwa tingkat kematangan gonad ikan kembung lelaki yang diperoleh selama penelitian tidak seimbang, *immature* (61%) dan *mature* (39%). Hanya sedikit ikan yang matang seksual (*mature* dan *spent*) dalam tangkapan *purse seine*. Kelompok ikan tersebut (tahap *late maturing* dan *early mature*), diketahui sebagai *spawning stock*, diduga keluar dari daerah penangkapan *purse seine* dan bermigrasi menuju *spawning ground*. Ketika migrasi diduga terjadi perkembangan gonad ke arah makin matang (*fully mature*). Puncak pemijahan terefleksi pada muncul ikan ukuran kecil (ikan muda) sebagai awal *recruitment* pada perikanan *purse seine* yang muncul beberapa bulan (6-8 bulan) setelah puncak pemijahan (Suwarso *et al.*, 2008).

Pada (Tabel 4) terlihat bahwa gonad betina ikan kembung lelaki terdiri dari dua fase, *Advanced yolked* (TKG III) dan *Migratory nucleus* (TKG IV). Fase *Advanced yolked* ditandai dengan Jumlah dan ukuran butiran kuning telur semakin bertambah dan nampak jelas di seluruh area sel telur. *Oil droplet* mulai terlihat didalam sitoplasma, inti sel terletak di tengah sel telur dan zona radiata melebar. Pada fase *Migratory nucleus* mempunyai ciri-ciri *Oil droplet* semakin banyak dan menyebar dari sekitar inti sel sampai ke pinggiran sel telur. Inti sel mulai bermigrasi menuju tepi sel telur dan biasanya tergantikan oleh *oil droplet*. Hasil penelitian Hasibuan (2015) menyebutkan

secara histologi gonad ikan betina menunjukkan TKG I didominasi oogonia dan inti sel, TKG II terdapat oosit primer dan oosit sekunder, TKG III didominasi oosit tahap vitogenesis 1 dan 2, TKG IV didominasi oosit, tahap vitelogenesis 2 dan 3 dengan ootid berkembang yang siap untuk memijah dan TKG V didominasi oosit atresi. Nasution (2014) menyebutkan ditemukannya ikan yang sudah mencapai TKG 3 dan 4 merupakan indikator adanya ikan yang memijah pada perairan tersebut.

Dari sampel yang digunakan, diperoleh kisaran diameter telur TKG III 280,91-314,74 μm dengan rerata 296,78 μm dan pada TKG IV 287,99-315,31 μm dengan rerata 303,89 μm . Jika dilihat dari ukuran diameter telurnya tidak ada perbedaan ekstrim antara keduanya, tetapi dari karakteristiknya menunjukkan perbedaan komponen pada TKG III dan TKG IV. Hal ini tidak sesuai dengan hasil penelitian menurut Farley & Davis (1999) yang menyebutkan pada keadaan TKG III Permulaan Matang (*Advanced yolked stage*) mempunyai diameter telur antara 300-700 μm dan pada kondisi TKG IV Hampir Matang (*Migratory nucleus stage*) mempunyai kisaran diameter telur 550-800 μm . Hal ini membuktikan bahwa ukuran diameter telur tidak bisa dijadikan sebagai acuan tunggal dalam penentuan TKG. Karena terkadang ada sebagian telur dengan diameter yang tergolong kecil tetapi jika diamati secara histologi mempunyai komposisi sel telur yang menunjukkan telah memasuki TKG tinggi.

Hasil fekunditas dari 8 sampel gonad ikan kembung lelaki tersaji pada (Tabel 6) ukuran ikan yang dijadikan sampel antara 20,4-22,1 cm TL dan berat antara 98-129,95 g. Nilai fekunditas yang diperoleh 4.863,96-28.255,32 butir telur. Hasil penelitian Permatasari (2016) menyebutkan fekunditas ikan kembung lelaki sebanyak 5.001-96.530 butir, semakin banyak telur yang dikeluarkan maka potensi reproduksi ikan kembung lelaki semakin tinggi. Besar kecilnya nilai fekunditas dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu komposisi umur, persediaan makanan, kepadatan populasi, suhu perairan, oksigen terlarut dan faktor fisiologi tubuh (Nikolsky, 1969).

Pada (Gambar 11) diduga ikan kembung lelaki mulai melakukan pemijahan pada saat penelitian berlangsung. Dibuktikan dengan nilai rerata IKG yang semakin menurun tiap bulannya. Dimulai pada Februari dengan nilai rerata 1,78 dan selanjutnya mengalami penurunan secara bertahap hingga April dengan nilai 0,55. Rendahnya nilai IKG dikarenakan kelompok ikan yang matang gonad tidak berada di daerah penangkapan (*fishing ground*), diduga bermigrasi ke daerah pemijahan (*spawning ground*) dan daerah penangkapan juga merupakan daerah untuk mencari makan (*feeding food*) serta pertumbuhan bagi ikan ini (Zamroni *et al.*, 2008). Semakin tinggi perkembangan gonad maka perbandingan antara berat tubuh dan gonad semakin besar yang diperlihatkan dengan nilai IKG yang

besar, semakin besar nilai IKG maka dapat dijadikan sebagai salah satu indikator semakin dekatnya waktu pemijahan (Faizah, 2010).

Pada (Gambar 12) (Gambar 13) terlihat bahwa nilai IKG tidak selalu berkaitan dengan berat ikan kembung lelaki (jantan & betina). Terlihat sebaran nilai IKG tidak terdistribusi merata pada berat 20-140 g. Hal ini menunjukkan bahwa nilai IKG tidak selalu berkaitan dengan berat ikan. Hal ini sesuai dengan penelitian Sembiring *et al.*, (2014) yang menyebutkan nilai IKG tidak selalu berkaitan dengan berat ikan. Serta hasil penelitian Andamari *et al.* (2012) menyebutkan Ikan yang lebih berat tidak selalu mempunyai nilai IKG yang besar juga. Contoh ikan yang bobotnya hampir 80 kg hanya mempunyai nilai IKG 0,4 sementara ikan yang beratnya hanya 45 kg mempunyai IKG 2. Nilai IKG lebih ditentukan dengan besarnya gonad dan tingkat kematangannya.

KESIMPULAN

Ikan kembung lelaki di Selat Madura memiliki pertumbuhan berat yang lebih cepat daripada pertumbuhan panjang dan didominasi oleh jantan dengan rasio 6 : 1. Tingkat kematangan gonad ikan kembung lelaki (Februari-April 2018) didominasi oleh TKG I sebanyak 143 ekor (35,75%). Diameter telur pada TKG III dan TKG IV mempunyai nilai yang hampir sama tetapi mempunyai komponen yang berbeda. Nilai fekunditas berkisar 4.863,96-28.255,32 butir. Nilai IKG yang diperoleh selama penelitian mengalami penurunan tiap bulannya, artinya ikan kembung lelaki mulai melakukan pemijahan ketika penelitian berlangsung. Nilai IKG maksimum tercapai pada bulan Maret. Hubungan berat dengan IKG mempunyai pengaruh yang signifikan tetapi tingkat keeratannya rendah. Analisa TKG dengan metode histologi adalah akurat namun kurang efisien dari segi waktu dan biaya.

Rekomendasi pengelolaan sumberdaya ikan kembung lelaki dapat berupa peninjauan tingkat upaya penangkapan. Perlunya pembatasan upaya serta manajemen waktu dan lokasi penangkapan ikan kembung di perairan Selat Madura, seperti mengurangi upaya penangkapan ketika puncak musim pemijahan dan atau pembatasan area penangkapan di area yang diduga menjadi area *spawning*. Perlunya pembatasan penentuan kuota hasil tangkapan, serta pengawasan selektifitas alat tangkap yang digunakan.

PERSANTUNAN

Penulis mengucapkan terima kasih pada program studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang, Loka Riset Perikanan Tuna, Denpasar-Bali yang telah menjadi bagian penulisan artikel ini, Laboratorium Fakultas SAINS

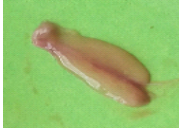









Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang (M. Basyaruddin) yang telah membantu dalam preparasi histologi gonad, serta pemangku kepentingan pengelolaan perikanan di Mayangan, Probolinggo, Jawa Timur yang telah memberikan informasi terkait topik penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andamari, R., Hutapea, J.H., & Prisantoso, B.I. (2012). Aspek reproduksi ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(1):89-96. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol, Singaraja-Bali. DOI: <https://doi.org/10.29244/jitkt.v4i1.7809>
- Faizah, R. (2010). Biologi Reproduksi Ikan Tuna Mata Besar (*Thunnus obesus*) di Perairan Samudera Hindia. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Farley, J. H., & Davis, T. L. O. (1999). Size at first maturity and recruitment into egg production of southern bluefin tuna. CSIRO Marine Research: Australia
- Hasibuan, J.S. (2015). Hubungan panjang bobot dan reproduksi ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) di Perairan Selat Malaka Tanjung Beringin Serdang Bedagai Sumatera Utara. *Skripsi*. Program studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Hidayat, I. R. (2014). Analisis tingkat kematangan gonad dan fekunditas ikan kembung (*Restrelliger* sp) di Perairan Aceh Barat. *Skripsi*. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar Meulaboh. Aceh Barat.
- IOTC (Indian Ocean Tuna Commission). (2010). Reproductive biology of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the Western and Central Indian Ocean. WPTT-48
- Jatmiko, I., Hartaty, H., & Bahtiar, A. (2015). Biologi reproduksi ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Samudra Hindia Bagian Timur. *BAWAL*. 7(2), 87-94. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.7.2.2015.87-94>
- Kusmini, I. I., F. P. Putri., & V. A. Prakoso. (2016). Bioreproduksi dan hubungan panjang berat terhadap fekunditas pada ikan lalawak (*Barbonymus balleroides*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 11(4), 339-345. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jra.11.4.2016.339-345>
- Mujimin. (2005). Teknik pembuatan preparat histologi gonad. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 4(2), 13-17. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/blta.4.2.2005.13-17>
- Nasution, M.A. (2014). Pertumbuhan dan Reproduksi Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger kanagurta* Cuvier 1817) di Teluk Pelabuhan Ratu. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Nikolsky.G.V. (1969). *Theory of fish population dynamic as the biological background of rational exploitation and the management of fisheries resources* (p. 323). Translate by Bradly, Oliver and Boyd
- Permatasari, Z. (2016). Biologi reproduksi ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*, Cuvier 1817) di Perairan Selat sunda. *Skripsi*. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan.Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Putri, D. U. (2012). Kinerja reproduksi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Media Bioflok. *Skripsi*. FPIK Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Schaefer, K. M. (2001). Assessment of skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*) Spawning Activity in The Eastern Pacific Ocean. *Fish.Bull.* (99), 343-350.
- Schaefer, M. B & C. J. Orange. (1956). Studies of The Sexual Development and Spawning of Yellowfin Tuna (*Neothunnus macropterus*) and Skipjack (*Katsuwonus pelamis*) in Three Areas of The Eastern Pacific Ocean by Examination of Gonads. *Bull.Inter-American Tropical Tuna Commission* (I-ATTC) 1(6).281-349.
- Sembiring, S. B.M., Andamari, R., Muzaki, A., Wardana, I.K., Hutapea, J.H., & Astuti, N.W.W. (2014). Perkembangan Gonad Ikan Kerapu Sunu (*Plectropomus leopardus*) yang Dipelihara dalam Keramba Jaring Apung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 6(1), 53-61. DOI: <https://doi.org/10.29244/jitkt.v6i1.8627>
- Sparre, P., & Venema, S. C. (1999). Introduction to tropical fish stock assessment.Part 1.Manual (Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis.Buku 1.Manual). *FAO Fisheries Technical Paper* no.306/1 Rev 2. Diterjemahkan oleh Pusat penelitian dan Pengembangan Perikanan. Puslitbangkan. Jakarta
- Sulistiono., Jannah, M.R., & Ernawati, Y. (2001). Reproduksi Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*) di Perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 1(2), 31 -37 ISSN 1693-0339.
- Suwarso., A.Zamroni., & Wudianto. (2008). Biologi Reproduksi dan Dugaan Musim Pemijahan Ikan Pelagis Kecil di Laut Cina Selatan. *J.Lit.Perikan.Ind*, 14(4), 379-391. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.14.4.2008.379-391>

- Syahrani, J., Basyuni, M., & Suryanti, A. (2015). Hubungan panjang bobot dan reproduksi ikan kembung lelaki *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1817) di Perairan Selat Malaka Tanjung Beringin serdang Bedagai Sumatra Utara. *Jurnal aquacoastmarine* 9(4).
- Zamroni, A., Suwarso., & N.A.Mukhlis. (2008). Biologi Reproduksi dan Genetic Populasi Ikan Kembung (*Rastrelliger brachysoma*, Famili Scombridae) di Pantai Utara Jawa. *J.Lit.Perikan.Ind*, 14(2), 215-226. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.14.2.2008.215-226>
- Zamroni & Suwarso. (2011). Studi Tentang Biologi Reproduksi Beberapa Spesies Ikan Pelagis Kecil di Perairan Laut Banda. *BAWAL* 3(5), 337-344. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.3.5.2011.337-344>

Lampiran 1. Hasil pengamatan gonad ikan kembung lelaki
 Appendix 1. The results of observation gonad indian mackerel

Jenis kelamin	TKG				
	I	II	III	IV	V
Jantan					
betina					

Lampiran 2. Penentuan TKG Ikan Betina secara Histologi menurut Farley & Davis (1999)
 Appendix 2. Histological determination GML of female fish by Farley & Davis (1999)

TKG	Kedaaan	Deskripsi
I	Belum berkembang (<i>Unyolked stage</i>)	Sel telur berukuran kecil dan inti sel berbentuk bulat atau oval dengan sitoplasma yang lebih tebal.
II	Berkembang (<i>Early yolked stage</i>)	Diameter sel telur meningkat, inti sel bertambah besar, butiran kuning telur tersebar di sekitar sel telur dan inti sel
III	Permulaan matang (<i>Advanced yolked stage</i>)	Jumlah dan ukuran butiran kuning telur semakin bertambah dan nampak jelas di seluruh area sel telur. <i>Oil droplet</i> mulai terlihat didalam sitoplasma, inti sel terletak di tengah sel telur dan zona radiate melebar.
IV	Hampir matang (<i>Migratory nucleus stage</i>)	<i>Oil droplet</i> semakin banyak dan menyebar dari sekitar inti sel sampai ke pinggir sel telur. Inti sel bermigrasi menuju tepi sel telur dan biasanya tergantikan dengan beberapa <i>oil droplet</i>
V	Matang/hidrasi (<i>Hydrated stage</i>)	Sel telur mengalami pembesaran ukuran yang signifikan dan berbentuk tidak beraturan

Lampiran 3. Penentuan TKG ikan betina secara morfologi Schaefer & Orange (1956)

Appendix 3. *Morphological determination GML of female fish Schaefer & Orange (1956)*

TKG	Keadaan	Deskripsi
I	Dara Berkembang (<i>Immature</i>)	Gonad memanjang dan ramping, ovari jernih berwarna abu-abu sampai kemerah-merahan, telur satu per satu dapat dilihat dengan kaca pembesar.
II	Perkembangan I (<i>Early maturing</i>)	Ovari membesar, berwarna kemerah-merahan dengan pembuluh kapiler, bulatan telur belum dapat terlihat dengan mata telanjang, ovari mengisi sekitar setengah ruang bawah.
III	Perkembangan II (<i>Late maturing</i>)	Ovari membesar dan membengkak, berwarna <i>orange</i> kemerah-merahan, butiran telur sudah dapat terlihat dengan mata biasa, ovari mengisi 2/3 ruang bawah.
IV	Matang (<i>Ripe</i>)	Ovari sangat membesar, butiran telur membesar dan berwarna jernih, dapat keluar dari lumen dengan sedikit penekanan pada bagian perut, gonad mengisi penuh ruang bawah.
V	Memijah (<i>Spawning</i>)	Termasuk yang memijah sekarang dan mijah sebelumnya, ovari sangat besar dan lunak. Telur matang yang tertinggal dalam keadaan terserap, telur berwarna jernih dan ada yang tertinggal dalam ovari. Telur akan keluar dengan sedikit penekanan pada perut.

Lampiran 4. Penentuan TKG Ikan Jantan secara Morfologi (Zamroni&Suwarso, 2011)

Appendix 4. *Morphological determination GML of male fish (Zamroni&Suwarso, 2011)*

TKG	Status	Deskripsi
I	Dara (<i>Immature</i>)	Ovary dan testis kecil padat, menempel dekat lubang anus, dan bentuk silindris. Ovary berwarna kemerahan jernih, <i>translucent</i> ; testis keputihan. Seringkali tertutup lemak. GSI: 0,11-2,69
II	Perkembangan (<i>Maturing</i>)	Ovary dan testis ukuran sampai 1/2 panjang rongga badan. Ovary kemerahan jernih, testis putih; kira-kira simetris. Butiran ova tidak nampak oleh mata telanjang. GSI: 0,28-4,75
III	Pematangan (<i>Ripening</i>)	Ovary dan testis ukuran 1/2-2/3 panjang rongga badan. Ovary berwarna kuning-kemerahan, terlihat jelas butiran-butiran telurnya; Nampak pembuluh darah pada permukaannya; testis berwarna putih. Tidak ada telur transparan/ <i>translucent</i> . GSI: 0,59-7,19
IV	Matang (<i>Mature/ripe</i>)	Ovary dan testis besar ukuran 2/3 sampai memenuhi rongga badan. Ovary berwarna <i>orange-pink</i> dengan banyak pembuluh darah, transparan; butiran ova besar, <i>ripe</i> , dan <i>translucent</i> . Testis putih, lembek. GSI: 2,59-11,24
V	Mijah/salin (<i>Spent</i>)	Ovarium dan testis berukuran sampai 1/2 dari panjang rongga badan. Dinding -dindingnya meluruh. Ovary berisi sisa hancuran buram dan telur yang matang, gelap, atau transparan. Testis berwarna darah and lembek. GSI: 0,53-7,73