

ASPEK BIOLOGI IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*) YANG TERTANGKAP PAYANG DI TPI TAWANG, KABUPATEN KENDAL

*Biological Aspect of Eastern Little Tuna (*Euthynnus affinis*) Caught by Seine Net at The Fish Auction Place (TPI) Tawang, Kendal Regency*

Putri Nur Arifah, Anhar Solichin^{*)}, Niniek Widayoroni

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email: nurarifah.putri@gmail.com

ABSTRAK

Kabupaten Kendal merupakan salah satu daerah yang berada di pesisir utara laut Jawa. Salah satu Tempat Pelelangan Ikan (TPI) terbesar di Kabupaten Kendal adalah TPI Tawang. Ikan Tongkol umumnya dieksploitasi menggunakan alat tangkap payang. Spesies ikan Tongkol yang dominan tertangkap adalah *Euthynnus affinis*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aspek biologi perikanan dan CPUE harian ikan Tongkol yang tertangkap Payang di TPI Tawang Kendal. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2014 – Januari 2015. Metode dalam penelitian ini adalah metode survey. Pengambilan sampel menggunakan metode *simple random sampling* atau acak sederhana. Data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Hasil tangkapan ikan Tongkol diambil pada bulan Desember sebesar 30% dan Januari sebesar 100% dari total hasil tangkapan. Hasil penelitian yang dilakukan pada ikan Tongkol sebanyak 393 ekor, pertumbuhan ikan Tongkol bersifat *allometrik negatif* dengan nilai b sebesar 2,839. Faktor kondisi yang diperoleh sebesar 1,268 yang tergolong dalam ikan pipih atau tidak gemuk. Nilai $L_{C_{50\%}}$ (307 mm) < $L_{M_{50\%}}$ (413 mm), hal ini diduga ikan yang tertangkap sebagian belum matang gonad, sehingga tidak memberikan kesempatan ikan untuk memijah pertama kali. Tingkat Kematangan Gonad ikan Tongkol menurut Cassie didominasi oleh TKG I dan II yaitu fase belum matang. Nilai indeks kematangan gonad ikan Tongkol berkisar 0,088% - 2,158%. Fekunditas terendah ikan Tongkol sebesar 376.436 butir dengan panjang cagak 405 mm dan berat tubuh 1050 gram, sedangkan nilai tertinggi sebesar 664.582 butir dengan panjang cagak 440 mm dan berat tubuh 1245 gram. CPUE ikan Tongkol selama penelitian mengalami fluktuasi, nilai tertinggi CPUE terjadi pada tanggal 8 Desember 2015 sebesar 155,667 kg/Trip dan CPUE terendah pada tanggal 27 Januari 2015 sebesar 2,833 kg/Trip.

Kata kunci: Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*); Aspek Biologi; TPI Tawang.

ABSTRACT

Kendal is one area which is on the north coast of Java Sea. The biggest fish auction place in Kendal Regency is Tawang Fish Auction (TPI Tawang). Eastern Little Tuna generally exploited by seine net. The Eastern Little Tuna species that is more dominant to be caught is *Euthynnus affinis*. The purpose of this study is to find out the biological aspect and the daily production of Eastern Little Tuna caught by seine net on TPI Tawang, Kendal. This research started from December 2014 until January 2015. The method used in this research is survey method. The sampling was taken by using simple random sampling. The data that are being used are primary and secondary data. The fish caught in December is 30% while in January is 100% from the total haul. From the research on 393 fish, it can be seen that the growth of Tuna is negative allometric with B value of 2.839. The condition factor of 1.268 are flat fish. $L_{C_{50\%}}$ (307 mm) < $L_{M_{50\%}}$ (413 mm), it is suspected the fish is caught mostly immature gonads, so it does not give the fish a chance to spawn the first time. The Gonad maturity level of Eastern Little Tuna based on Cassie is dominated by Gonad maturity level I and II, which are immature phase. The value of Gonad maturity level is about 0,088% - 2,158%. The lowest fecundity was 376.436 eggs with the fork length was 405 mm and body weight was 1050 grams while The highest fecundity is 664.582 eggs with fork length was 440 mm and weight was 1245 grams. The CPUE of Eastern Little Tuna during the research is fluctuating with the highest fluctuating value on 8 December 2015 is 155,667 kg/Trip and the minimum CPUE on 27 January 2015 is 2,833 kg/Trip.

Keywords: Eastern Little Tuna (*Euthynnus affinis*); Biological aspect; TPI Tawang.

*) Penulis penanggung jawab

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Kendal merupakan salah satu daerah yang berada dipesisir utara laut Jawa. Perairan kabupaten Kendal dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk kegiatan penangkapan ikan. Menurut Rahman (2013), perairan kabupaten Kendal merupakan salah satu wilayah penyebaran ikan. Pemanfaatan sumberdaya ikan hingga kini diusahakan oleh nelayan dengan menggunakan berbagai macam alat tangkap. Tempat Pelelangan Ikan (TPI) yang beroperasi di Kabupaten Kendal berjumlah 4 yaitu TPI Tawang, Sendang Sikucing, Tanggul Malang, dan Bandengan. Salah satu TPI terbesar di Kabupaten Kendal adalah TPI Tawang. Jaring payang.

Ikan Tongkol merupakan sumberdaya ikan yang dapat diperbaharui (renewable), namun apabila dalam pengelolaannya tidak secara tepat maka akan terjadi penurunan stok ikan. Ketersediaan stok ikan di perairan dapat dipengaruhi oleh aktivitas penangkapan. Ikan Tongkol di Kabupaten Kendal dieksploitasi dengan menggunakan alat tangkap payang. Spesies ikan Tongkol lebih dominan tertangkap adalah *Euthynnus affinis*.

Penelitian tersebut dilaksanakan pada bulan Desember 2014 – Januari 2015, dengan tujuan untuk mengetahui hubungan panjang berat, faktor kondisi, ukuran pertama kali tertangkap ($L_{C50\%}$), ukuran pertama kali matang gonad ($L_{m50\%}$), tingkat kematangan gonad, indeks kematangan gonad, fekunditas; dan CPUE harian ikan Tongkol selama penelitian.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

A. Materi Penelitian

Materi penelitian ini adalah ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) yang tertangkap nelayan payang di TPI Tawang Kendal, adapun alat dan bahan pendukung yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Alat yang digunakan yaitu timbangan elektrik dengan ketelitian 0,1 gram untuk menimbang berat tubuh ikan, timbangan elektrik dengan ketelitian 0,01 untuk menimbang gonad ikan, kaca pembesar untuk pengamatan gonad, kunci TKG menurut Cassie untuk mengidentifikasi kematangan gonad ikan, alat sectio untuk membedah ikan, alat tulis untuk mencatat hasil penelitian, *sedgwick rafter* dengan ketelitian 1 mm untuk tempat peletakan telur ikan, gelas beker ukuran 250 ml untuk tempat pengadukan gonad ikan dan aquades, pengaduk untuk mengaduk gonad ikan, pipet tetes untuk mengambil telur yang sudah diencerkan, botol sampel untuk tempat gonad ikan, penggaris dengan ketelitian 1 mm untuk mengukur panjang ikan, mikroskop untuk mengamati jumlah telur, *hand counter* untuk menghitung jumlah telur yang diamati di mikroskop, kertas folio untuk mencatat hasil laporan, kamera untuk dokumentasi selama penelitian berlangsung, dan *microsoft excel* untuk menghitung data hasil penelitian.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan Tongkol, alkohol 70% untuk mengawetkan gonad, aquadest untuk mengencerkan gonad, es untuk mengawetkan ikan, pupuk urea sebagai pengganti larutan gilson untuk melarutkan dinding gonad sehingga butiran telur terlepas.

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, yaitu metode dengan mencari berbagai informasi atau keterangan dan mencari fakta-fakta mengenai aspek biologi ikan Tongkol. Menurut Nazir (2005), Survei adalah penyelidikan yang diadakan untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala-gejala yang ada dan mencari keterangan-keterangan secara faktual baik tentang institusi sosial ekonomi atau politik dari suatu kelompok ataupun suatu daerah.

a. Metode Sampling Penentuan Kapal

Penentuan kapal dilakukan pada kapal Payang yang mendarat di TPI Tawang, Kendal. Kapal payang diambil sebanyak 2 kapal, karena kapal yang mendarat lebih dari 5 kapal. Penentuan kapal sampel tersebut mengikuti prosedur yang dikemukakan oleh Sadhotomo dan Poiter (1991) dalam Saputra *et al.* (2009) seperti berikut:

- Jika kapal yang mendarat kurang dari 5 buah dipilih satu kapal yaitu kapal nomor 1
- Jika kapal yang datang lebih dari 5 dipilih 2 kapal sebagai kapal sampel. Kapal sampel pertama adalah kapal nomor 1 dari daftar nomor urut kapal. Kapal sampel kedua adalah kapal nomor 2 yang daerah penangkapannya berbeda dengan kapal nomor 1. Jika daerah penangkapannya sama dengan nomor 1, maka kapal sampel kedua adalah kapal nomor berikutnya dengan daerah penangkapan yang berbeda dengan kapal nomor 1, dan seterusnya jumlah kapal mengikuti kelipatan 5.

b. Metode Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *simple random sampling* atau acak sederhana. Pengambilan sampel hasil tangkapan ikan Tongkol pada bulan Desember diambil 30% dan bulan Januari diambil 100% dari jumlah ikan yang didaratkan.

Fekunditas

Menurut Effendi (2002), Fekunditas dapat diperoleh menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{(G \times V \times X)}{Q}$$

Dimana:

Keterangan:

F = fekunditas (butir telur) G = bobot gonad total (gram)
V = volume pengenceran (ml) X = jumlah telur yang ada dalam 1 cc (butir)
Q = bobot telur contoh (gram)

Fekunditas sering dihubungkan dengan panjang dan berat, menurut King (1978) dalam Iswari (2014), hubungan fekunditas dengan panjang dan berat digambarkan dengan persamaan:

$$F = a.L^b$$

$$F = a.W^b$$

dimana: F = fekunditas a = intercept
L = Panjang ikan(mm) b = slope
W = Berat ikan (gram)

Catch Per Unit Effort (CPUE)

Nilai CPUE merupakan perbandingan antara hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan yang dirumuskan sebagai berikut:

$$CPUE = \frac{catch}{effort}$$

Dimana:

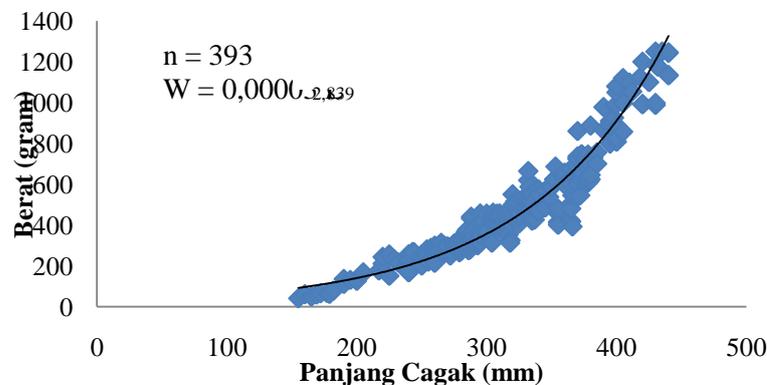
Catch : hasil tangkapan ikan (kg)
Effort : upaya penangkapan ikan (trip)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Aspek Pertumbuhan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)

Struktur Ukuran ikan

Jumlah ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) yang didapat selama penelitian untuk pengukuran panjang cagak dan berat tubuh ikan sebanyak 393 ekor ikan yang terdiri dari bulan Desember 2014 (341 ekor) dan Januari 2015 (52 ekor). Kisaran ukuran panjang ikan mulai dari 155 - 440 mm dan berat tubuh ikan mulai dari 40 - 1250 gram.



Gambar 1. Struktur Ukuran Panjang Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)

Berdasarkan grafik di atas menunjukkan ukuran ikan Tongkol yang banyak tertangkap pada kisaran panjang 275 - 304 mm dengan jumlah 111 ekor dan yang sedikit tertangkap pada kisaran panjang 185 - 214 mm dengan jumlah 6 ekor. Ikan Tongkol yang tertangkap payang umumnya tertangkap pada ukuran yang relatif sedang dengan kurva yang didapatkan relatif tinggi di tengah.

Ukuran Pertama Kali tertangkap ($L_{c50\%}$)

Ukuran pertama kali tertangkap ($L_{c50\%}$) ikan Tongkol adalah 307 mm. Berdasarkan hasil perhitungan L_{∞} didapatkan nilai sebesar 463,1 mm dan nilai dari L_{∞} adalah 231,5 mm yang berarti ukuran ikan yang tertangkap masih cukup besar dan layak tangkap, karena $L_{c50\%} > L_{\infty}$. Ukuran rata-rata tertangkap idealnya tidak lebih kecil dari setengah panjang infinitinya (Saputra, 2009).

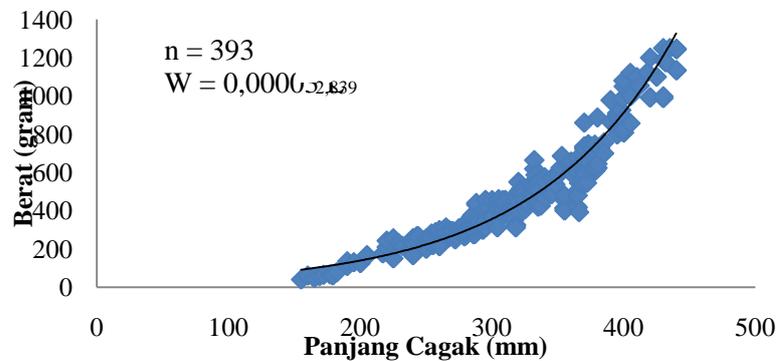
Ukuran Pertama Kali Matang Gonad ($L_{m50\%}$)

Ukuran pertama kali matang gonad ($L_{m50\%}$) ikan Tongkol adalah 413 mm. Untuk mengetahui kondisi ikan pertama kali tertangkap apakah telah matang gonad atau belum, maka perlu dilakukan perbandingan antara nilai panjang pertama kali tertangkap ($L_{c50\%}$) dengan panjang pertama kali matang gonad ($L_{m50\%}$). Nilai $L_{c50\%}$

(307 mm) < $L_{m50\%}$ (413 mm), hal ini dapat diduga bahwa ikan yang tertangkap sebagian besar dalam kondisi belum matang gonad, sehingga tidak memberikan kesempatan ikan untuk memijah pertama kalinya.

Hubungan Panjang dan Berat

Persamaan hubungan panjang berat dari ikan Tongkol yang tertangkap payang di TPI Tawang diperoleh persamaan $W = 0,00003 L^{2,839}$. Dari persamaan tersebut didapatkan nilai a sebesar 0,00003 dan nilai b sebesar 2,839. Selanjutnya dilakukan uji t dan diperoleh T hitung > T tabel, maka H_0 ditolak. Nilai b yang didapatkan kurang dari 3, hal tersebut menunjukkan bahwa pertambahan panjang lebih cepat daripada pertambahan beratnya, sehingga termasuk dalam *allometrik negatif*.



Gambar 2. Grafik Hubungan Panjang dan Berat Ikan Tongkol

Koefisien korelasi (r) hubungan panjang berat tubuh ikan Tongkol yaitu 0,938 dimana nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan panjang berat tubuh ikan Tongkol memiliki korelasi yang tinggi, ini berarti apabila panjang bertambah maka berpengaruh terhadap pertambahan berat tubuhnya. Menurut Omar (2005) dalam Suwarni (2009) yang menyatakan apabila nilai koefisien korelasi 0,90 – 1,00 menunjukkan korelasi yang sangat kuat.

Faktor Kondisi

Faktor Kondisi merupakan keadaan yang menggambarkan kegemukan atau kemontokan ikan dengan angka (Effendi, 2002). Nilai faktor kondisi pada ikan Tongkol selama penelitian adalah 1,268 yang menunjukkan bahwa ikan Tongkol yang tertangkap selama penelitian memiliki bentuk badan pipih. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Suwarni (2009) bahwa untuk ikan yang nilai faktor kondisinya 0-1, maka ikan tersebut tergolong ikan yang pipih atau tidak gemuk.

b. Aspek Reproduksi

Tingkat Kematangan Gonad

Pengamatan tingkat kematangan gonad pada ikan Tongkol menggunakan metode dari Cassie. Ikan Tongkol yang memiliki TKG I dan TKG II berjumlah 24 ekor dan TKG III dan IV berjumlah 16 ekor. Tingkat Kematangan Gonad I dan II lebih banyak jumlahnya dibandingkan dengan TKG III dan IV, hal ini diduga bahwa pada bulan Desember dan Januari ikan Tongkol belum memasuki musim pemijahan. Berdasarkan Hasil penelitian Putra (2013) di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Labuan Pandeglang Banten yang dilakukan pada bulan Mei, Juni, dan September tidak ditemukan Tingkat Kematangan Gonad I dan II, sebagian besar ditemukan ikan dengan Tingkat Kematangan Gonad III dan IV. Dengan demikian dapat diduga bahwa stok ikan Tongkol pada bulan Mei, Juni, dan September memasuki musim pemijahan.

Indeks Kematangan Gonad (IKG)

nilai IKG ikan Tongkol jantan maupun betina mengalami peningkatan mengikuti perkembangan tingkat kematangan gonad. Nilai indeks kematangan gonad ikan Tongkol jantan tertinggi sebesar 2,004 % pada TKG IV dengan panjang cagak 420 mm dan terendah 0,088 % pada TKG I dengan panjang cagak 295 mm. Ikan Tongkol Betina tertinggi sebesar 2,158 % pada TKG IV dengan panjang cagak 440 mm dan terendah 0,118% pada TKG I dengan panjang cagak 250 mm.

Nilai IKG yang diperoleh yaitu < 20%, yang mengindikasikan bahwa ikan Tongkol merupakan kelompok ikan yang bernilai IKG kecil dan dikategorikan sebagai ikan yang dapat memijah lebih dari satu kali tiap tahunnya. Hal ini sesuai dengan Yustina (2002) dalam Mariskha (2012), menyatakan bahwa ikan yang mempunyai nilai IKG lebih kecil dari 20% adalah kelompok ikan yang dapat memijah lebih dari satu kali setiap tahunnya.

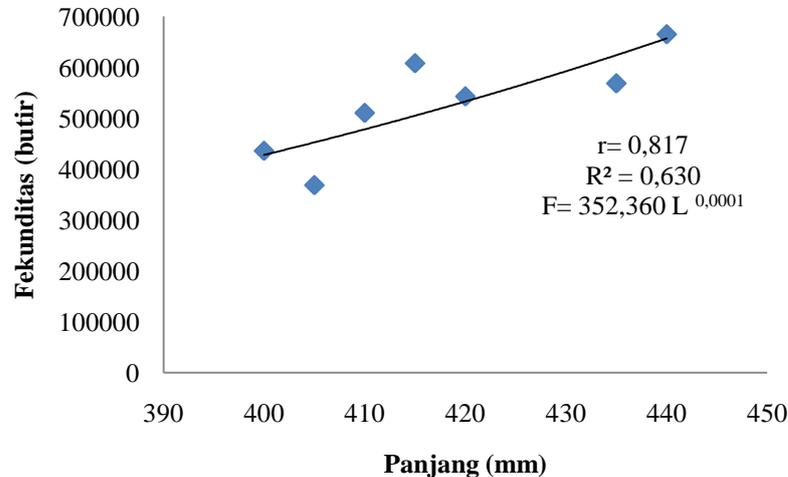
Fekunditas

Fekunditas merupakan ukuran penilaian terhadap potensi reproduksi ikan, yaitu jumlah telur yang terdapat di dalam ovarium ikan betina. Pada pengamatan fekunditas ikan Tongkol diperoleh nilai fekunditas dengan kisaran 376.436 butir sampai dengan 664.582 butir dengan kisaran panjang 400 - 440 mm. Penelitian Putra (2013) di PPP Labuhan Banten diperoleh nilai fekunditas berkisar 852.000 - 2.056.609 butir pada kisaran

panjang 512 - 593 mm. Dari penelitian yang dilakukan pada ikan Tongkol didapatkan perbedaan nilai fekunditas, hal ini diduga karena kondisi lingkungan perairan, ukuran ikan, dan ketersediaan makanan.

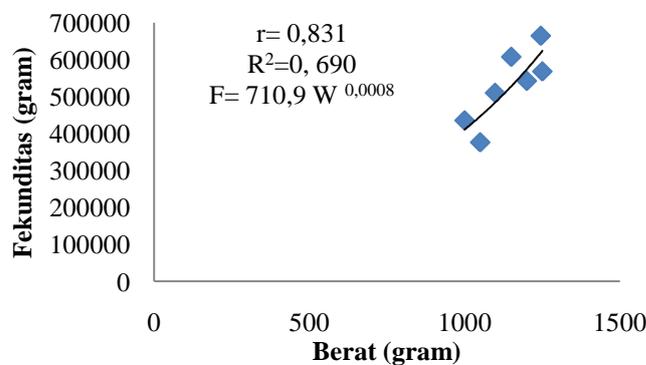
Menurut Djuhanda (1981) dalam Yustina *et al.* (2002), besar kecilnya fekunditas dipengaruhi oleh makanan, ukuran ikan, dan kondisi lingkungan Menurut Unus dan Sharifuddin (2010), fekunditas mempunyai hubungan atau keterpautan dengan umur, panjang atau bobot tubuh, dan spesies ikan.

Hubungan Fekunditas dengan Panjang



Gambar 3. Grafik Hubungan Fekunditas dengan panjang

Hubungan panjang cagak ikan yang dihubungkan dengan fekunditas mendapatkan persamaan $F = 352,360 L^{0,0001}$ dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,817 ini menunjukkan bahwa korelasi antara panjang cagak ikan dengan fekunditas bernilai sangat kuat dan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,668 ini berarti variabel panjang dapat menentukan variabel fekunditas sebesar 66,8 %.



Gambar 4. Grafik Hubungan Fekunditas dengan Berat

Hubungan berat tubuh ikan dengan fekunditas mendapatkan persamaan $F = 710,9 W^{0,0008}$ dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,831 ini menunjukkan bahwa korelasi antara berat tubuh ikan dengan fekunditas bernilai sangat kuat dan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,690 ini berarti variabel berat dapat menentukan variabel fekunditas sebesar 69 %.

c. Catch per unit Effort (CPUE)

Nilai CPUE yang diperoleh selama penelitian fluktuatif. Selama bulan Desember–Januari diperoleh CPUE tertinggi terjadi pada tanggal 8 Desember 2014 dengan nilai CPUE sebesar 155,667 Kg/Trip, hal ini karena cuaca yang cerah, sehingga penangkapan dapat dilakukan secara optimal. CPUE terendah terjadi pada tanggal 27 Januari 2015 dengan nilai CPUE sebesar 2,833 Kg/ Trip. Hasil tangkapan rendah terjadi karena cuaca buruk dan gelombang besar sehingga operasi penangkapan tidak dapat berjalan secara optimal. Menurut Citrasari (2004) bahwa fluktuasi nilai CPUE dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti upaya penangkapan, musim, cuaca, teknologi, teknik penangkapan, dan tingkat keberhasilan operasi penangkapan.

d. Upaya Pengeolaan

Hasil perhitungan ukuran pertama kali matang gonad ($L_{m50\%}$) diperoleh nilai sebesar 413 mm dengan kisaran panjang antara 275 mm sampai dengan 304 mm, sedangkan $L_{C50\%}$ 307 mm dan tidak terdapat ikan yang matang gonad pada ukuran dibawah $L_{C50\%}$. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil tangkapan didominasi oleh

ikan-ikan yang belum pernah memijah, sehingga berdampak buruk terhadap keberlanjutan populasi ikan Tongkol. Alternatif dalam menjaga kesinambungan sumberdaya ikan Tongkol adalah dengan cara tidak melakukan aktivitas penangkapan ikan pada saat musim pemijahan, sehingga ikan-ikan dapat dengan bebas melakukan pemijahan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) tertangkap plying pada kisaran panjang 275-304 mm. Pertumbuhan ikan Tongkol di TPI Tawang bersifat *allometrik negatif*. Faktor kondisi yang diperoleh sebesar 1,268 yang berarti ikan Tongkol memiliki tubuh kurang pipih. Ukuran pertama kali tertangkap ikan Tongkol pada ukuran 307 mm dimana ukuran tersebut adalah ukuran yang layak tangkap berdasarkan nilai $L50\% > \frac{1}{2} L_{\infty}$ dan ukuran pertama kali matang gonad yaitu pada ukuran 413 mm. Tingkat Kematangan Gonad ikan Tongkol didominasi oleh TKG I dan II dengan Indeks Kematangan Gonad ikan Tongkol berkisar antara 0,088% - 2,158 %. Nilai fekunditas terendah ikan Tongkol sebesar 376.436 butir dengan panjang cagak 405 m dan berat tubuh 1050 gram, sedangkan nilai tertinggi sebesar 664.582 butir dengan panjang cagak 440 mm dan berat tubuh 1245 gram. Nilai CPUE ikan Tongkol selama penelitian mengalami fluktuasi. CPUE terendah terjadi pada tanggal 27 Januari 2015 dengan nilai CPUE sebesar 2,833 kg/ Trip. CPUE tertinggi terjadi pada tanggal 8 Desember 2014 dengan nilai CPUE sebesar 155, 667 kg/Trip.

B. Saran

Sebaiknya pada penelitian selanjutnya waktu pengambilan sampel dilakukan sepanjang tahun, yang mewakili musim untuk mengetahui pola pertumbuhan dan musim pemijahan dan Perlunya perbaikan pendataan sehingga diperoleh data produksi yang lengkap dan akurat selama minimal 10 tahun terakhir sehingga dapat menghitung *Catch Per Unit Effort* (CPUE).

DAFTAR PUSTAKA

- Citrasari, N. 2004. Evaluasi Teknis dan Ekonomi Unit Penangkapan Payang di Perairan Ulak Karang, Sumatera Barat. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 105 hlm.
- Effendi, MI. 2002. Biologi Perikanan. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Iswari, K.W., S.W. Saputra, A. Solichin. 2014. Analisis Aspek Biologi Ikan Kuniran (*Upeneus spp*) Berdasarkan Jarak Operasi Penangkapan Alat Tangkap Cantrang di Perairan Kabupaten Pemalang. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang. *Journal of Maquares*. 3 (4): 83-91.
- King, M. 2003. *Fisheries Biology, Assessment, and Management*. Fishing New Books. Blackwe Science: Oxford England.
- Manik, N. 2009. Hubungan Panjang-Berat dan Faktor Kondisi Ikan Layang (*Decapterus russelli*) dari Perairan Sekitar Teluk Likupang Sulawesi Utara. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 35(1): 65-74
- Mariskha, P.R. dan N. Abdulgani. 2012. Aspek Reproduksi Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus sexfasciatus*) di Perairan Glodonggede Tuban. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 1(1):27-31.
- Nazir, M. 2005. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Nugroho, A. E. 2011. Kajian Tentang Aspek Biologi dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Kerong-kerong (*Terapon sp*) yang Didaratkan di Tempat Pelelangan Ikan Kabupaten Kebumen Jawa Tengah. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang
- Putra, B.S.P. 2013. Aspek Biologi dan Penangkapan Ikan Tongkol Lurik (*Euthynnus affinis* Cantor, 1849) di Perairan Selat Sunda yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Labunan Kabupaten Pandeglang, Banten. [Tesis]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. UI. Jakarta.
- Saputra, S.W, P. Soedarsono, G. A. Sulistyawati. 2009. Beberapa Aspek Biologi Ikan Kuniran (*Upeneus spp*) di Perairan Demak. *Jurnal Sainstek Perikanan*. 5(1): 1-6.
- Suwarni. 2009. Hubungan Panjang-Bobot dan Faktor Kondisi Ikan Butana *Acanthurus mata* (Cuvier, 1829) yang Tertangkap di Sekitar Perairan Pantai Desa Mattiro Deceng, Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Provinsi Sulawesi Selatan. *Torani (Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan)*. 19(3): 160-165.
- Unus, Fahriny, dan Sharifuddin Bin Andy Omar. 2010. Analisis Fekunditas dan Diameter Telur Ikan Malalugis Biru (*Decapterus macarellus Cuvier*, 1833) di Perairan Kabupaten Banggai Kepulauan, Provinsi Sulawesi Tengah. *Torani Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*. 2(1): 37-43
- Yustina dan Arnentis. 2002. Aspek Biologi Ikan Kapiék (*Puntius schwanefeldi Bleeker*) di Sungai Rangau-Riau, Sumatera. *Jurnal Matematika dan Sains*, 7 : 5 -14.