

**PERBANDINGAN STRUKTUR UKURAN TUNA MADIDIHANG
(*Thunnus albacares*) YANG TERTANGKAP PADA RUMPON LAUT
DALAM DAN LAUT DANGKAL DI PERAIRAN SELAT MAKASSAR**

**Comparison of The Structure Size Yellowfin Tuna (*Thunnus
albacares*) Between Caught at FAD Deep Sea And Shallow Waters at
Makassar Strait**

Wayan Kantun¹⁾, Achmar Mallawa²⁾, Nuraeni L Rapi¹⁾

- 1) Sekolah Tinggi Teknologi Kelautan Balik Diwa, Makassar
- 2) Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Makassar

Diterima : 15 Juni 2014; Disetujui: 7 September 2014

ABSTRACT

Yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) has long been captured by commercial fishery in Makassar Strait using purse seine, trolling line and handline fisheries. It was probably it can cause over exploitation and decrease population structure for that fish. This study aimed to analyze the size structure of yellowfin tuna based on the positions of deep and shallow sea FADs (fish aggregating devices). The data consisted of fish length and weight) and the size of gonad maturation, which were collected from the field observation . The data were analyzed using histogram graph and t- test. The results indicated that the fish length caught in the deep and shallow sea FADs ranged from 30 to 120 cm with the average of 101.39 ± 2.49 cm, and from 105 to 170 cm with the average of 134.90 ± 1.90 , respectively. The fish weight ranged from 20 to 75 kg for deep sea FADs and ranged from 0.4 to 35 kg for shallow sea FADs. The first stage of gonad maturation on either female or male occurred at 118.88 cm forklength, where the smallest spawning size on female was 126.10 cm forklength.

Keywords : Yellowfin Tuna, structure size, deep sea FADs and shallow sea, handline , Makassar Strait .

Contact person: Wayan Kantun
Email : aryakantun@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Ikan tuna madidihang merupakan ikan pelagis besar yang secara biologis merupakan ikan yang memiliki kemampuan renang 80 km/jam (FAO, 1997) dengan bentuk tubuh torpedo sehingga membuat ikan ini menjadi pelintas negara dan daerah dalam melakukan migrasi. Secara ekonomi tuna madidihang memiliki pangsa pasar yang luas dengan harga yang tinggi. Ikan tuna jenis ini banyak diusahakan oleh nelayan dengan alat pancing tonda, pukot cincin, pancing rawai dan pancing ulur. Teknologi paling sederhana yang dipergunakan untuk menangkap ikan tuna madidihang adalah menggunakan pancing ulur (*handline*) dengan bantuan rumpon sebagai alat bantu untuk mengkonsentrasikan ikan.

Potensi ikan tuna di Selat Makassar dan laut Flores berjumlah 64.051 ton pertahun dan potensi lestari 32.030 ton pertahun (Komisi Nasional Pengkajian Stok Sumberdaya Ikan Laut) sehingga menjadikan daerah tersebut potensial untuk penangkapan tuna. Sementara jumlah produksi nasional seluruh tuna sebesar 203.249 ton. Jumlah produksi tersebut belum mampu memenuhi permintaan pasar yang terus mengalami peningkatan sehingga perlu inovasi teknologi dan kajian biologi sebagai kajian dasar untuk meningkatkan intensitas penangkapan dalam mengantisipasi tekanan penangkapan yang berakibat pada penurunan struktur ukuran stok.

Penangkapan tuna madidihang di perairan Selat Makassar dominan dilakukan oleh nelayan dengan menggunakan jenis alat tangkap pancing ulur. Penggunaan alat tangkap tersebut sampai saat ini telah berdampak

terhadap kelimpahan dan biologi populasi ikan tuna madidihang, seperti penurunan struktur ukuran dan kematangan gonad. Selama ini penangkapan dengan menggunakan pancing ulur di Selat Makassar didominasi struktur ukuran juvenil sampai matang gonad dan kurang yang tertangkap pada ukuran mijah. Robinson dan Simonds (2006) mengklasifikasikan tuna madidihang dan tuna mata besar berdasarkan ukuran yakni ukuran < 20 cm digolongkan sebagai larva; ukuran 20-99 cm sebagai juvenil atau subdewasa, sedangkan ukuran > 100 cm dikategorikan ukuran dewasa. Kantun (2012) memperoleh struktur ukuran panjang cagak berkisar 44,5-163,20 cm dengan panjang rata-rata $96,18 \pm 2,68$ cm dan bobot berkisar 1,90-64,60 kg dengan rata-rata $19,95 \pm 1,23$ kg. Kantun dkk. (2013) memperoleh struktur ukuran berkisar 25-180 cm, dengan rincian yang tertangkap pada pagi hari ukuran panjang cagak berkisar 25-130 cm, ukuran dominan tertangkap pada kelas 100-105 cm dengan panjang rata-rata $95,4 \pm 3,90$ cm. Sedangkan tuna madidihang yang tertangkap di sore hari berkisar 25-180 cm dengan ukuran dominan tertangkap pada tengah kelas 110-115 cm dan panjang rata-rata $113,50 \pm 3,80$ cm. Ukuran pertama kali matang gonad tuna madidihang di Selat Makassar oleh Kantun (2012) sebesar 118,61 cm untuk tuna madidihang betina dan 119,27 cm untuk jantan. Kantun dkk. (2013) ditempat yang sama memperoleh ukuran pertama matang gonad sebesar 119,20 cm.

Sehubungan dengan hal tersebut telah dilakukan beberapa kajian tentang tuna madidihang di perairan Selat Makassar, seperti kondisi stok (struktur

ukuran, umur, pertumbuhan, mortalitas, rekrutmen, reproduksi), hubungan kekerabatan dan keragaman genetik, kelimpahan dan kondisi oseanografi (Kantun, 2012); optimalisasi pemanfaatan tuna madidihang tahun pertama (desain dan konstruksi pancing ulur, jenis umpan, waktu penangkapan, kedalaman, kematangan gonad, kebiasaan makan, produktivitas kapal dan nelayan (Kantun dkk., 2013); optimalisasi pemanfaatan tuna madidihang tahun kedua (desain dan konstruksi pancing ulur, jenis umpan, waktu penangkapan, kedalaman, kematangan gonad, kebiasaan makan; desain rumpon laut dalam dan dangkal, kondisi oseanografi, penempatan rumpon, produktivitas kapal dan nelayan (Kantun dkk., 2014a), jenis umpan berbeda (Firman, 2013), komposisi hasil tangkapan berdasarkan waktu berbeda (Ridwan, 2013), kondisi hidrooseanografi rumpon laut dalam dan dangkal (Lukman, 2014), komposisi hasil tangkapan pada rumpon laut dalam dan dangkal (Aldrianus, 2014).

Kajian tuna madidihang di Selat Makassar yang telah terpublikasi secara Nasional antara lain: ukuran pertama matang gonad (Kantun dkk., 2011); dinamika populasi tuna madidihang di WPPRI 713 (Kantun dkk., 2012); kelimpahan (Kantun dan Ali, 2012); struktur umur, pola pertumbuhan dan mortalitas (Kantun dan Amir, 2013); hubungan bobot panjang (Kantun dan Yahya, 2013); struktur ukuran dan jumlah hasil tangkapan berdasarkan waktu dan kedalaman (Kantun dkk., 2014b). Kematangan gonad berdasarkan kedalaman dan waktu penangkapan (Kantun dkk., 2014c); respon tuna madidihang terhadap jenis umpan dan kedalaman (Kantun dan Mallawa, 2014);

potensi reproduksi (Kantun dkk., 2014), kinerja pancing ulur ikan pelagis besar (Al Furkan dkk., 2014), deskripsi daerah penangkapan pancing ulur (Sudarman dkk., 2014), struktur ukuran tuna madidihang (Wildan dkk., 2014).

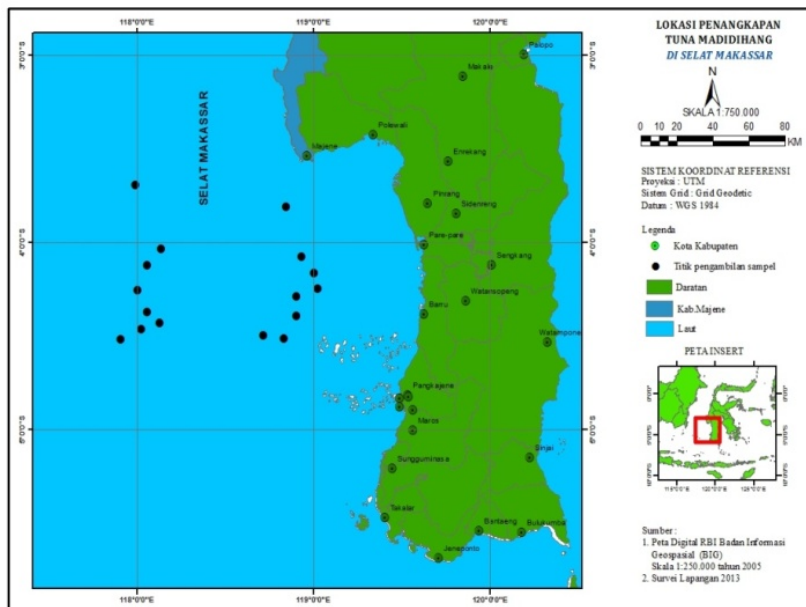
Masih banyak hal lain yang belum diteliti untuk melengkapi penelitian yang telah dilakukan. Salah satu yang perlu dilakukan adalah kajian perbandingan struktur ukuran (panjang-bobot; ukuran pertama matang gonad serta ukuran yang telah mijah berdasarkan posisi rumpon laut dalam dan laut dangkal untuk mencari solusi yang tepat berkaitan dengan ukuran layak tangkap (minimal telah mijah sekali) dalam menjaga keberlanjutan sumberdaya.

DATA DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan mulai bulan Maret sampai Juni 2014 di perairan Selat Makassar Sulawesi Barat. Penelitian dilakukan setiap minggu kedua dan keempat dalam setiap bulannya selama 4 bulan, sehingga totalnya 8 kali pada daerah rumpon laut dalam dan 8 kali pada daerah rumpon laut dangkal, seperti terlihat pada Gambar 1.

Pengembalian Data

Bahan penelitian terdiri dari es sebagai bahan pendingin, umpan, rumpon dengan berbagai kelengkapannya, tasi, terpal, spon, karung goni. Sedangkan alat-alat yang diperlukan adalah alat penangkap ikan dari pancing ulur, *Global Positioning System* (GPS), Ecosounder, timbangan digital, pancing, swivel, meteran yang dimodifikasi dalam bentuk caliper, current meter, salinometer, thermometer, DO meter dan peta batimetri.



Gambar 1. Lokasi penelitian di rumpon laut dalam dan dangkal

Panjang ikan yang diukur dalam penelitian ini adalah panjang cagak (*fork length*) sesuai petunjuk Sparre *et al.* (1989) bahwa untuk ikan tuna dan sejenisnya dengan bentuk sirip ekor khusus yang digunakan sebagai panjang ikan adalah panjang cagak. Pengukuran panjang dilakukan menggunakan meteran yang dimodifikasi dalam bentuk caliper dengan ketelitian 0,5 cm terhadap semua hasil tangkapan nelayan. Sedangkan bobot total ikan (kondisi ikan belum disiangi) ditimbang dengan timbangan digital gantung dengan ketelitian 0,01 kg.

Perkembangan Kematangan Gonad dilakukan secara makroskopik terhadap tuna madidihang betina dan jantan berdasarkan modifikasi (Hunter and Macewicz (1985) ;Schaefer (1987; 1996; 1998) dan Itano (2001) (Tabel 1). Jumlah sampel yang diamati kematangan gonadnya adalah semua ikan yang tertangkap (*total sampling*) sebanyak 174 ekor (betina dan jantan). Perkembangan kematangan gonad dilakukan dengan membedah ikan dan mengamatinya satu persatu.

Rumpon laut dalam dan dangkal dipasang pada posisi seperti tersaji pada Gambar 1 (tanda titik-titik hitam). Rumpon laut dalam dipasang pada kedalaman > 200 m (200-3000 m) dan rumpon laut dangkal < 200 m (0-200 m). Tali pancing dari tasi bernomor 300, 500, 600 dan 1000 dengan panjang mulai 30-75 m, sedangkan mata pancing bernomor 4-5-6-7.

Ukuran layak tangkap (minimal telah mijah sekali) bisa didapatkan melalui pembedahan dengan mengamati kondisi gonad pada tuna madidihang betina dan jantan yang telah mijah seperti hasil penelitian oleh Kantun (2012), yakni gonad tuna madidihang betina karakteristik ovarium kondisinya lembut dan lembek, berwarna orange atau kuning. Sedangkan gonad jantan dalam kondisi lembut dan lembek, berwarna putih.

Tabel 1. Tingkat kematangan gonad secara morfologi Tuna Madidihang betina dan jantan modifikasi (Hunter and Macewicz (1985); Schaefer (1987; 1996; 1998) dan Itano (2001).

Tahap Perkembangan	Betina	Jantan
<i>Immature</i>	Tipis berongga dengan tabung berdiameter 3-4 μm dan berwarna bening.	Gonad tipis dan berongga, berbentuk tabung dengan diameter 3-4 μm dan berwarna bening atau putih.
<i>Developing</i>	Oosit terlihat pada dinding ovarium bagian dalam. Pembuluh darah terlihat jelas. Warna pucat kemerahan atau oranye.	Tabung testis mengembang dan pembuluh darah terlihat dalam tabung. Gonad berwarna putih pucat atau kemerahan
<i>Maturing</i>	Ovarium dan oosit berkembang, oosit berbentuk lonjong tidak bulat dan melekat dengan kuat. Pembuluh darah terlihat kurang dari tahap sebelumnya. Warna pucat oranye.	Tabung testis tetap mengalami perkembangan dan pembuluh darah kurang terlihat dibanding tahap sebelumnya. Sperma banyak terdapat dalam kista dan lumen lobulus tetapi tidak dalam saluran. Gonad berwarna kemerahan.
<i>Mature</i>	Ovarium terus mengalami perkembangan. Oosit keluar dari dinding ovarium, dan berbentuk bulat lonjong serta transparan. Warna pucat oranye atau kuning.	Gonad penuh sperma, sperma yang sudah matang berada dalam lobulus dan saluran. Gonad berwarna putih atau kemerahan.
<i>Spawning</i>	Karakteristik ovarium kondisinya lembut, kempes dan lembek. Sisa dari oosit ditemukan di ovarium. Warna gelap orange atau kuning	Gonad dalam kondisi lembut, kempes dan lembek. Gonad berwarna gelap atau putih.

Analisis Data

1. Struktur ukuran (panjang dan bobot) berdasarkan rumpon laut dalam dan dangkal di analisis dengan Uji t-student dengan bantuan SPSS versi 16.
2. Perkembangan kematangan gonad dari belum matang (*immature*) sampai sedang mijah (*spawning*) disajikan dalam bentuk grafik dan Tabel.
3. Ukuran pertama matang gonad dianalisis dengan metode Spearman Karber (Udupa, 1986).

$$\log m = xk + \frac{X}{2} - (X \times \Sigma Pi)$$

Pada selang kepercayaan 95% dipergunakan formula

$$anti \log = (m \pm 1,96 \sqrt{x^2 \times \frac{pi \times qi}{n - 1}})$$

Keterangan: xk = logaritma nilai tengah pada saat ikan matang gonad 100%; X = selisih logaritma nilai tengah; Xi = logaritma nilai tengah; pi = ri/ni; ri = jumlah ikan matang gonad pada kelas ke - i; ni = jumlah.

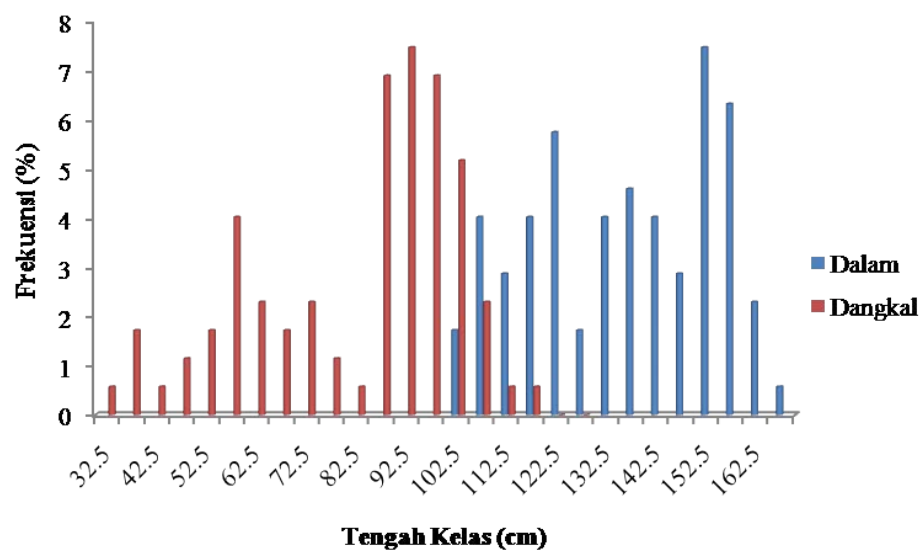
4. Tuna madidihang yang telah mijah baik betina maupun jantan dilakukan melalui pengamatan langsung setelah ikan dibedah, dan dihitung dengan mencari ukuran rata-rata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Struktur Ukuran Panjang

Struktur ukuran panjang tuna madidihang yang tertangkap pada rumpon laut dalam dan laut dangkal di Selat Makassar disajikan pada Gambar 2.

Tuna madidihang yang tertangkap pada rumpon laut dangkal dan rumpon laut dalam berkisar pada ukuran panjang cagak 30-170 cm dengan panjang rata-rata 101,39 ± 2,49 cm. Tuna madidihang pada rumpon laut dangkal tertangkap pada kisaran ukuran panjang cagak 30-120 cm, panjang rata-rata 64,64 ± 2,52 cm dan pada rumpon laut dalam pada ukuran berkisar 100-170 cm dengan panjang rata-rata 134,90 ± 1,81 cm (Gambar 2).



Gambar 2. Struktur ukuran Tuna Madidihang pada rumpon laut dalam dan dangkal

Ukuran dominan tuna madidihang yang tertangkap pada rumpon laut dangkal pada kisaran ukuran 90-95 cm (13 ekor) dan pada rumpon laut dalam pada kisaran ukuran 150-155 cm (13 ekor). Struktur ukuran yang tertangkap pada rumpon laut dalam lebih kecil dibanding yang tertangkap pada rumpon laut dalam. Jika mengacu pada klasifikasi Robinson dan Simonds (2006) bahwa tuna madidihang dan tuna mata besar berdasarkan ukuran yakni ukuran < 20 cm digolongkan sebagai larva; ukuran 20-99 cm sebagai juvenil atau subdewasa, sedangkan ukuran > 100 cm dikategorikan ukuran dewasa, maka tuna madidihang yang tertangkap pada rumpon laut dangkal dengan memperhatikan nilai modusnya 64,64 cm tergolong dalam kategori juvenil atau subdewasa. Sedangkan yang tertangkap pada rumpon laut dalam dengan modus 134,90 termasuk ukuran dewasa atau bahkan sudah mijah. Untuk mendapatkan ukuran yang besar, telah matang gonad dan mijah sebaiknya dilakukan penangkapan pada rumpon laut dalam.

Setelah diuji statistik dengan t-students, diperoleh struktur ukuran panjang cagak tuna madidihang dengan hasil berbeda antara yang tertangkap pada rumpon laut dangkal dengan rumpon laut dalam. Perbedaan ini diduga berkaitan dengan waktu makan ikan dan ketersediaan makanan serta panjang tali pancing yang mampu menjangkau daerah renang dari ikan yang berukuran lebih besar. Selain itu, karena sifat biologis tuna yang masih muda dan berukuran kecil-kecil aktif mencari makan dan memiliki daerah renang mulai kedalaman 0-50 m sedangkan yang ukuran dewasa mulai kedalaman 50-200 m.

Hasil penelitian Kantun dkk.(2013) periode Juli-Oktober juga pada daerah rumpon tetapi tidak dipisahkan hasil tangkapan antara rumpon laut dalam dan laut dangkal, memperoleh struktur ukuran panjang cagak ikan tuna yang tertangkap pada waktu pagi hari memiliki kisaran panjang cagak 25-130 cm, ukuran dominan tertangkap berkisar 100-105 cm (10 ekor) dengan panjang rata-rata adalah $95,4 \pm 3,90$ cm. Sedangkan ikan tuna yang tertangkap pada sore hari memiliki panjang cagak berkisar adalah 25-180 cm, panjang ikan yang paling banyak tertangkap berada pada kisaran panjang 110-115 cm (8 ekor) , dan panjang rata-rata ikan adalah $113,50 \pm 3,80$ cm. Struktur ukuran yang tertangkap pada sore hari lebih luas dibanding yang tertangkap pada pagi hari. Nilai modus yang tertangkap pada pagi hari sebesar 95,40 cm tergolong masih berada pada kategori juvenil dan yang tertangkap pada sore hari memiliki modus 113,50 dikategorikan telah dewasa, sehingga penangkapan sebaiknya dilakukan pada sore hari.

Jika dibandingkan dengan hasil tangkapan tuna madidihang ditempat dan waktu yang sama (Juli-Oktober) oleh Kantun (2012), diperoleh kisaran struktur ukuran panjang cagak berkisar 44,5-163,20 dengan panjang rata-rata $96,18 \pm 2,68$ cm. Sedangkan struktur ukuran bobot berkisar 1,90-64,60 kg dengan bobot rata-rata $19,95 \text{ kg} \pm 1,23 \text{ kg}$. Lan *et al.* (2012) menyatakan bahwa ikan tuna madidihang larva-juvenil memiliki daerah renang (*swimming layer*) pada kedalaman berkisar 0-50 m, sedangkan tuna madidihang dewasa daerah renangnya berkisar pada kedalaman 50-200 m. Pada penelitian ini diperoleh kisaran struktur ukuran panjang dengan

kisaran yang lebih luas, dibanding penelitian oleh Kantun (2012) dan Kantun dkk. (2013).

Perbedaan jumlah tangkapan antara rumpon laut dangkal dan dalam diduga berkaitan dengan migrasi tuna karena faktor makanan dan pemijahan. Ikan tuna berukuran besar lebih dominan mencari makanan di rumpon laut dalam pada waktu sore hari. Secara fisiologi kemungkinan disebabkan oleh pembakaran energi yang terlalu besar disiang hari akibat pergerakan yang terlalu tinggi untuk melakukan migrasi sehingga proses metabolisme juga meningkat. Peningkatan metabolisme tersebut menyebabkan tuna madidihang harus mencari suplai energi untuk menggantikannya, sekaligus sebagai cadangan makanan di malam hari. Ikan tuna aktif mencari makan di pagi hari dan sore hari. Sementara di malam hari dipergunakan untuk melakukan aktifitas pemijahan untuk yang sudah matang gonad, sementara untuk yang masih muda, waktu malam hari akan dipergunakan untuk beristirahat.

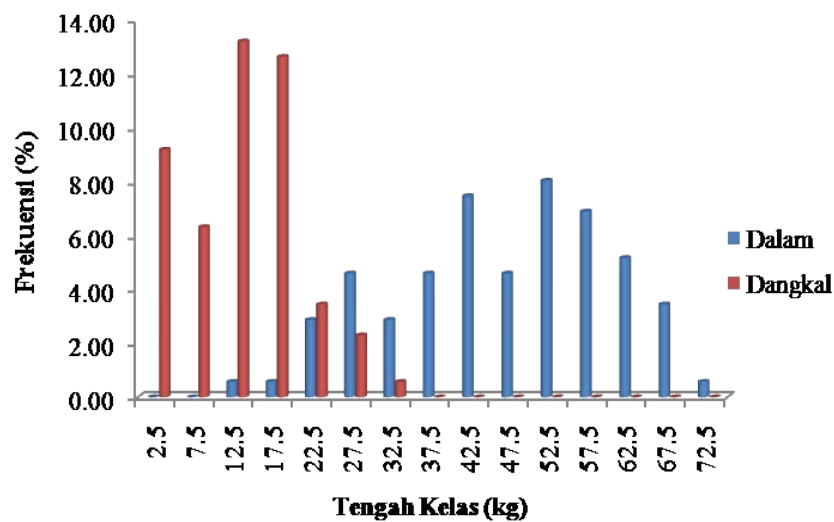
Struktur Ukuran Bobot

Untuk menentukan struktur ukuran bobot tubuh ikan dilakukan penimbangan bobot total (sebelum ikan disiangi) terhadap ikan tuna yang tertangkap saat operasi penangkapan. Ukuran dan struktur ukuran ikan tuna berdasarkan bobot yang tertangkap pada rumpon berkisar 0,30-73,80 kg, dengan rata-rata $26,55 \pm 1,51$ kg. Pada rumpon laut dangkal tertangkap pada ukuran bobot 0,3-33,40 kg dengan bobot rata-rata $9,40 \pm 0,92$ kg. Ukuran bobot dominan tertangkap pada rumpon laut dangkal berada pada interval kelas 10-15 kg (23 ekor) dan pada rumpon laut dalam

tertangkap pada kisaran bobot 14,30-73,80 kg dengan bobot rata-rata $42,2 \pm 1,59$ kg dan dominan pada interval kelas 50-55 kg (14 ekor) (Gambar 3).

Setelah dianalisis dengan uji t-students diperoleh struktur ukuran bobot tuna madidihang berbeda antara yang tertangkap pada rumpon laut dangkal dengan rumpon laut dalam. Perbedaan ini diduga berkaitan dengan kedalaman tali pancing yang mampu menjangkau daerah renang dari ikan yang berukuran lebih besar. Ikan-ikan tuna pada fase larva dan juvenil ada kecenderungan untuk mencari makan dan berenang pada kedalaman 0-50 m, sedangkan untuk yang berada pada fase dewasa lebih menyukai berenang dan mencari makan mulai pada kedalaman $\geq 50-200$ m. Sifat biologis tuna yang berhubungan dengan migrasi vertikal sangat penting dipertimbangkan dalam melakukan desain alat tangkap (kedalaman) dan penangkapan ikan tuna pada daerah rumpon. Pola migrasi vertikal pada waktu pagi dan sore hari tidak sama karena berkaitan dengan stratifikasi suhu yang disebabkan oleh kemampuan air menyerap dan menyimpan panas, sehingga akan memberikan kontribusi terhadap pola migrasinya ikan tuna.

Hasil penelitian Kantun dkk. (2013) menunjukkan bahwa bobot ikan tuna yang tertangkap pada pagi hari memiliki kisaran bobot 0,5-69,3kg, bobot yang paling banyak tertangkap di pagi hari adalah berkisar 0-5 kg dengan bobot rata-rata sebesar $21,60 \pm 1,90$ kg, sedangkan yang tertangkap di sore hari berkisar 8,4-85,0 kg. Bobot ikan yang paling banyak tertangkap di sore hari adalah pada kisaran 30-35 kg dengan bobot rata-rata sebesar $31,30 \pm 2,10$ kg.



Gambar 3. Struktur ukuran berdasarkan bobot tubuh pada rumpon laut dalam dan rumpon laut dangkal

Jika dibandingkan dengan hasil tangkapan tuna madidihang ditempat dan waktu yang sama (Juli-Oktober) oleh Kantun (2012), diperoleh kisaran struktur ukuran bobot ikan tuna berkisar 1,70-64,60 dengan panjang rata-rata $19,81 \pm 1,24$ cm.

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini memiliki struktur panjang dan bobot rata-rata lebih besar dibanding penelitian pada tahun 2012 dan 2013 oleh peneliti yang sama. Hal ini disebabkan metode pengambilan sampel dan inovasi teknologi yang berbeda. Pada penelitian 2012, penelitian dilakukan berdasarkan apa yang dilakukan oleh nelayan tanpa ada alih teknologi. Pada penelitian 2013 telah dilakukan inovasi dan alih teknologi melalui pendampingan, namun belum membedakan hasil tangkapan pada rumpon laut dalam dan laut dangkal. Pada penelitian 2014 dilakukan transfer teknologi dan modifikasi serta desain alat tangkap dengan model rumpon yang tahan pada kondisi oseanografi ekstrim.

Pemisahan hasil tangkapan antara rumpon laut dalam dan dangkal; penggunaan GPS dan fisfinder dan ecosounder serta pengukuran kondisi oseanografi yang sangat membantu dalam mengestimasi pola pergerakan migrasi tuna.

Indonesia National Tuna Management Plan (2012) menginformasikan bahwa terjadi penurunan bobot hasil tangkapan dari berkisar 50-70 kg menjadi 30-40 kg yang tertangkap di Samudra India dengan longline. Sedangkan Asosiasi Tuna Longline Indonesia juga berpendapat yang sama bahwa terjadi penurunan bobot rata-rata ikan tuna yang tertangkap dari 28 kg tahun 2005 menjadi 25,90 tahun 2010. Hasil penelitian Kantun (2012) menjustifikasi bahwa keberadaan tuna madidihang di perairan Selat Makassar kemungkinan karena faktor migrasi, makanan dan kebutuhan reproduksi yakni untuk melakukan pemijahan. Pada penelitian tersebut diungkapkan bahwa tuna madidihang

memijah di perairan Selat Makassar, dibuktikan oleh banyaknya ukuran larva yang tertangkap. Hal tersebut terbukti juga pada penelitian tahun 2013 dan penelitian ini yang ditandai dengan banyaknya yang tertangkap pada ukuran larva (<40 cm).

Struktur Kematangan Gonad

Perkembangan kematangan gonad tuna madidihang ditentukan secara makroskopik berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya di tempat yang sama oleh Kantun (2012) dengan jumlah sampel 474 ekor (jantan dan betina) dan Kantun dkk. (2013) melakukan pengamatan terhadap 159 ekor tuna madidihang jantan dan betina. Hasil pengamatan dengan mata tampak pada Tabel 2. Hasil pengamatan pada Tabel 2 telah dilakukan komparasi dengan pengujian secara histologi terhadap gonad betina dan jantan.

Gambar 4A menunjukkan hubungan antara fase kematangan gonad yang tertangkap berdasarkan posisi rumpon laut dangkal dan laut dalam diperoleh ikan tuna madidihang yang tertangkap berjumlah 174 ekor dengan komposisi yang tertangkap pada rumpon laut dalam berjumlah 83 ekor dan pada rumpon laut dangkal berjumlah 91 ekor, dengan sebaran kematangan gonad sebagaimana tercantum pada Gambar 4A. Kematangan gonad secara keseluruhan baik yang tertangkap pada rumpon laut dangkal maupun laut dalam terdiri atas fase belum matang gonad sebanyak 94 ekor (54.02%), berada pada fase matang gonad sebanyak 30 ekor (17.24%) dan berada pada fase mijah sebesar 50 ekor (28.74%). Kantun dkk. (2013) ditempat yang sama mendapatkan ukuran belum matang gonad sebesar 56.86%; ukuran

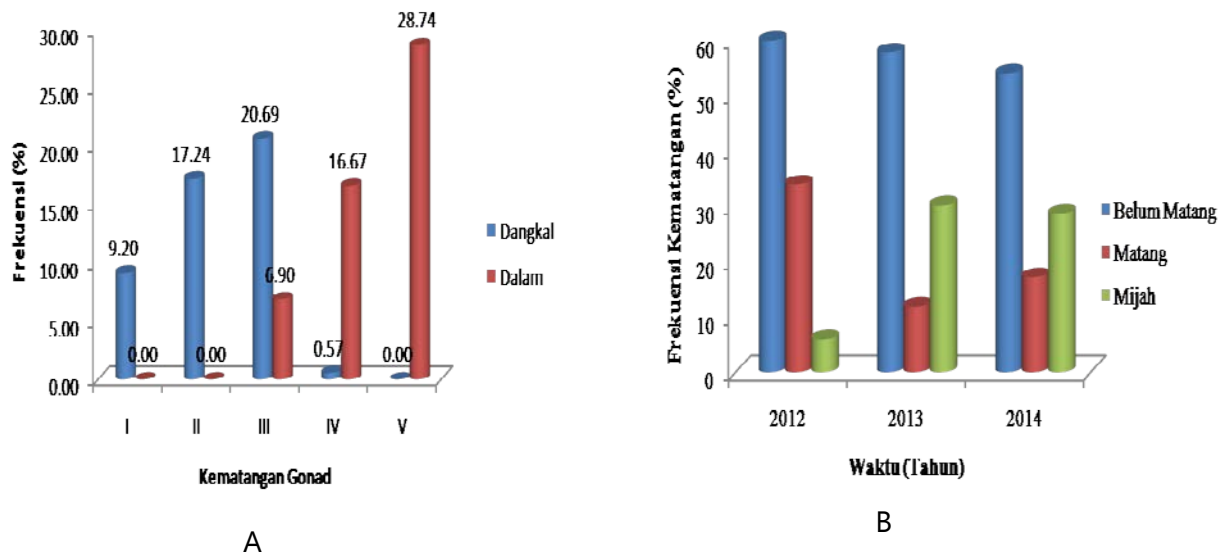
matang gonad berjumlah 19 ekor (11.95%) dan mijah sebanyak 48 ekor (30.19%). Kantun (2012) di tempat yang sama mendapatkan 117 ekor (60%) belum matang; 25 ekor (34%) dan mijah 4 ekor (6%) (Gambar 4B).

Gambar 4A menunjukkan bahwa tuna madidihang baik betina dan jantan pada rumpon laut dangkal didominasi oleh kematangan gonad dalam masa perkembangan (developing) sebanyak 20,69%, sedangkan pada rumpon laut dalam didominasi pada kematangan gonad sedang mengalami pemijahan (spawning) sebesar 28,74%. Ini menunjukkan bahwa pada daerah neritik (rumpon laut dangkal) pada umumnya didominasi oleh tuna madidihang muda yang hanya untuk mencari makan, sedangkan pada daerah oseanik (rumpon dalam) keberadaan tuna selain untuk mencari makan juga untuk melakukan pemijahan.

Gambar 4B menjelaskan bahwa dari tahun ke tahun tuna madidihang yang tertangkap masih didominasi oleh ukuran belum matang gonad (TKG I-II). Informasi menarik bahwa ukuran matang gonad yang tertangkap menunjukkan pola penurunan yang diiringi dengan meningkatnya fase mijah yang tertangkap. Peningkatan jumlah fase mijah yang diperoleh karena desain alat tangkap yang mampu mencapai kedalaman daerah renang (*swimming layer*) tuna madidihang dan jenis umpan yang dipergunakan. Ini menunjukkan bahwa tuna madidihang yang berukuran lebih besar lebih menyukai mencari makan pada rumpon laut dalam.

Tabel 2. Hasil pengamatan perkembangan gonad Tuna Madidihang

Tahap Perkembangan	Betina	Jantan
<i>Immature</i>	Ovari memanjang, berpasangan dan ramping atau tipis, berwarna merah keabu-abuan	Testis berongga, berpasangan, dan berwarna bening jernih serta bentuk memanjang dan ramping
<i>Developing</i>	Ovari membesar, berpasangan, berwarna kemerah-merahan, pembuluh darah mulai kelihatan, bulatan telur belum bisa terlihat dengan mata telanjang;	Testis berpasangan, berwarna putih abu-abu dan kondisi masih rapat atau padat, bentuk panjang dan membesar.
<i>Maturing</i>	Ovari membesar, berpasangan, dan membengkak, berwarna orange kemerah-merahan; butiran telur sudah dapat terlihat dengan mata biasa; ovari mengisi 2/3 ruang bawah.	Testis membesar, berpasangan, berwarna putih abu-abu, sudah mulai ada sedikit cairan putih meskipun belum terlalu cair (masih kental)
<i>Mature</i>	Ovari membesar, berpasangan, butiran telur membesar dan berwarna jernih, dapat keluar dari lumen dengan sedikit penekanan pada bagian perut dan ovari mengisi penuh ruang bawah.	Testis berpasangan, berwarna putih susu dan ada milt di pusat saluran, cairan spermatozoa telah terbentuk, jika disentuh kondisinya encer dan meleleh.
<i>Spawning</i>	Ovari berpasangan, berwarna agak gelap, kondisi lunak (karena telah mijah). Telur matang masih ada yang tertinggal dalam ovari.	Testis berpasangan, berwarna putih, sudah mengeluarkan sperma, keadaan testis demikian besar, tetapi sudah ada kantong yang kosong karena telah dikeluarkan, tetapi sebagian masih ada yang tertinggal



Gambar 4. Kematangan gonad Tuna Madidihang pada rumput laut dangkal dan rumput laut dalam.

Ukuran Pertama Matang Gonad

Ukuran pertama matang gonad yang diperoleh pada penelitian ini untuk gabungan betina dan jantan sebesar 118,88 cm. Pada penelitian yang sama oleh Kantun dkk. (2013) didapatkan ukuran pertama matang gonad gabungan untuk jenis kelamin betina dan jantan pada panjang cagak 119,20 cm. Penelitian oleh Kantun dkk. (2011), dan Kantun (2012) ditempat yang sama diperoleh ukuran pertama kali matang gonad untuk betina sebesar 118,61 cm dan jantan pada ukuran 119,27 cm. Setiap peneliti memperoleh ukuran pertama matang gonad yang berbeda, seperti tersaji pada Tabel 3.

Ukuran pertama kali matang gonad tuna mengalami fluktuasi dan cenderung mengalami penurunan. Penurunan ini disebabkan oleh tekanan eksploitasi sehingga ikan akan melakukan strategi reproduksi dengan matang lebih awal untuk tetap bisa menjaga eksistensinya.

Perbedaan metode penangkapan (waktu penangkapan, jenis umpan dan panjang tali pancing (*branchline*) dan jenis alat tangkap yang dipergunakan dapat menyebabkan perbedaan ukuran pertama matang gonad sehingga dapat membatasi ukuran ikan yang tertangkap.

Ukuran Mijah Layak Tangkap

Ukuran terkecil mijah yang diperoleh pada penelitian ini adalah pada panjang cagak 126,10 cm dengan bobot 33,40 kg. Kantun dkk. (2013) memperoleh ukuran terkecil mijah pada ukuran panjang 127,0 dengan bobot 34,6 kg, sedangkan pada penelitian tahun 2012 diperoleh ukuran terkecil mijah pada ukuran panjang 129,7 cm. Ukuran panjang cagak rata-rata tuna madidihang mijah pada penelitian ini sebesar 147,99 cm dengan bobot rata-rata 52,57 kg. Ukuran rata-rata mijah ini lebih besar dari tahun 2013 yaitu 142,97 cm dan tahun 2012 sebesar 143,61 cm dilokasi yang sama yaitu Selat Makassar.

Tabel 3. Ukuran pertama matang gonad Tuna Madidihang dari berbagai referensi.

Lokasi	Ukuran Pertama Matang gonad (cm)	Metode/Alat Tangkap	Referensi
Pasifik Barat (Selat Makassar)	188,88 (♀ dan ♂)	Rumpon/ pancing ulur	Penelitian saat ini
	119,20(♀ dan ♂)		Kantun dkk. 2013
	118,61 (♀)		Kantun, 2012
	119,27 (♂)		
Samudra India Bagian Timur	105 (♀ dan ♂)		Marion <i>et al.</i> , 2010
Samudra India barat dan tengah	77,8 (♀ dan ♂)		Zudaire <i>et al.</i> , 2010
Samudra India Bagian Timur	87,5 (♀ dan ♂)	Longline	Rohit dan Rammohan 2009
Samudra India	100 (♀ dan ♂)		IOTC, 2009
Samudra India	100 (♀ dan ♂)		Zhu <i>et al.</i> , 2008
Pasifik Barat	113,77 (♀) 120,20 (♂)		Guoping <i>et al.</i> , 2005
Australia, Filipina dan Indonesia	120,0 (♀ dan ♂) 104,6 (♀ dan ♂)	Longline, Rumpon/ handline	Itano, 2001
Pasifik Barat	104 (♀ dan ♂)	Longline	Itano, 2000

Perbedaan ini disebabkan oleh peningkatan ukuran mijah yang tertangkap, selain itu kedalaman panjang tali pancing yang dipergunakan mampu menjangkau ukuran dewasa yang merupakan *swimming layer* dari tuna madidihang yakni sampai kedalaman 75 m, sementara pada penelitian kantun dkk.(2012) hanya 30-40 m, sedangkan pada penelitian tahun 2013 sampai kedalaman 30-60 m. Kedalaman tersebut diyakini berkontribusi besar terhadap tertangkapnya ukuran mijah.

KESIMPULAN

1. Struktur ukuran panjang cagak tuna madidihang yang tertangkap pada rumpon laut dalam berbeda dengan rumpon laut dangkal
2. Struktur ukuran bobot tuna madidihang yang tertangkap pada rumpon laut dalam berbeda dengan rumpon laut dangkal
3. Kematangan gonad I-III dominan tertangkap pada rumpon laut dangkal sedangkan kematangan gonad IV-V hampir semuanya tertangkap pada rumpon laut dalam.
4. Ukuran pertama matang gonad tuna madidihang betina dan jantan adalah pada panjang cagak 188.88 cm. Ukuran terkecil mijah pada panjang cagak 126.10 cm

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah membantu pendanaan pada penelitian ini. Demikian juga kepada pemerintah daerah kabupaten Majene atas bantuan fasilitas selama penelitian berlangsung, serta kepada nelayan yang terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldrianus, 2014. **Komposisi hasil tangkapan tuna madidihang *Thunnus albacares* pada rumpon laut dangkal dan dalam dengan menggunakan pancing ulur di Selat Makassar.** Skripsi. Sekolah Tinggi Teknologi Kelautan Balik Diwa Makassar.
- FAO, 1997. **Review of The State of World Fishery Resources: Marine Fisheries.** Marine Resources Service, Fishery Resources Division, Fisheries Department, FAO, Rome, Italy.
- Firman, 2013. **Pengaruh jenis umpan yang berbeda terhadap hasil tangkapan tuna madidihang *Thunnus albacares* pada perikanan pancing ulur di Selat Makassar.** Skripsi Sekolah Tinggi Teknologi Kelautan Balik Diwa Makassar.
- Guoping,Z., X. Liuxiong, Z. Yingqi, S. Liming, 2005. **Reproductive Biology of Yellowfin Tuna *T. albacares* in the West-Central Indian Ocean.** College of Marine Science and Technology, Shanghai Ocean University, Shanghai 200090, P. R. China;The Key Laboratory of Oceanic Fisheries.
- Hunter, J.R. and B.J Macewicz, 1985. **Measurement of spawning frequency in multiple spawning fishes.** NOAA Tech. Rep. No, NMFS Ed. Lasker, R. 99pp 36: 79-94.
- Indonesia National Tuna Management Plan, 2012. **National Tuna Management Plan Indonesia.**

- West Pacific East Asia Oceanic Fisheries Management. 60p.
- IOTC, 2009. **Report of the Eleventh Session of the IOTC Working Party on the Tropical Tuna.** Mombasa, Kenya. FAO Working Party on Tropical Tuna (WPTT-R(E).
- Itano, D. G., 2000. **The reproductive biology of yellowfin tuna (*Thunnus albacores*) in Hawaiian waters and the western tropical pacific Ocean.** Project summary. Pelagis fisheries research Program, Joint of Marine and Atmospheric Research, University of Hawaii. SOEST 00-01. JIMAR contribution 00-328. 69 pp.
- Itano, D. G., 2001. **The Reproductive biology of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in Hawaiian waters and the Western Tropical Pacific Ocean.** Yellowfin Research Group – SCTB 14 Noumea, New Caledonia, 9 – 16th. 12 pp.
- Kantun, W., S.A.Alam, A.Mallawa, dan A.Tuwo, 2011. ***Ukuran Pertama Kali matang Gonad dan Nisbah Kelamin Tuna Madidihang *Thunnus albacares* di Perairan Majene Selat Makassar.*** Jurnal Balik Diwa. Vol 2 (2) ISSN 2086-7530.
- Kantun, W., 2012. **Kondisi Stok, Hubungan Kekerabatan dan Keragaman Genetik Tuna Madidihang *Thunnus albacares* di WPPRI 713 (Selat Makassar, Laut Flores dan Teluk Bone.** Disertasi Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Kantun, W., S.A.Ali, A.Mallawa, dan A.Tuwo, 2012. **Dinamika populasi tuna madidihang *Thunnus albacares* di WPPRI 713.** Makalah disajikan pada Konferensi Nasional di Mataram. Prosiding Semnaskan Tahunan X. ISBN: 978-602-9221-26-8.
- Kantun, W dan S.A.Ali., 2012. ***Kelimpahan tuna madidihang (*Thunnus albacares*) di Perairan Majene Selat Makassar.*** Jurnal Balik Diwa. Vol 3 (1) ISSN 2086-7530.
- Kantun, W dan F.Amir., 2013. ***Struktur Umur, Pola Pertumbuhan dan Mortalitas Tuna Madidihang *Thunnus albacares* (Bonnatere, 1788) di Selat Makassar.*** Jurnal Balik Diwa. Vol 4 (1) ISSN 2086-7530.
- Kantun,W., A.Mallawa dan N.L.Rapi., 2013. **Kajian optimalisasi pemanfaatan tuna di Selat Makassar.** Penelitian MP3EI tahun pertama. Ditjen Dikti Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat.
- Kantun, W. dan M.A. Yahya, 2013. ***Hubungan bobot panjang tuna madidihang *Thunnus albacares* di Selat Makassar.*** Jurnal Balik Diwa. ISSN 2086-7530. Vol 4 (2).
- Kantun,W., A.Mallawa dan N.L.Rapi., 2014a. **Kajian optimalisasi pemanfaatan tuna di Selat Makassar.** Penelitian MP3EI tahun kedua. Ditjen Dikti Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat.

- Kantun,W., A.Mallawa dan N.L.Rapi., 2014b. ***Struktur ukuran dan hasil tangkapan tuna madidihang Thunnus albacares berdasarkan waktu penangkapan dan kedalaman di Selat Makassar.*** Jurnal Saintek Perikanan. Universitas Diponegoro. Edisi 9 (2) ISSN: 1858-4748.
- Kantun,W., A.Mallawa dan N.L.Rapi., 2014c. ***Kematangan gonad tuna madidihang Thunnus albacares berdasarkan kedalaman dan waktu penangkapan di perairan Selat Makassar.*** Disajikan pada Simposium Nasional I Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.
- Kantun, W dan A. Mallawa, 2014. ***Respon tuna madidihang terhadap jenis umpan dan kedalaman pada perikanan handline di Selat Makassar.*** Jurnal Perikanan dan Kelautan. Universitas Gadjah Mada. ISSN : 2088-3137.
- Kantun, W., S.A.Ali, A.Mallawa, dan A.Tuwo, 2014. ***Potensi reproduksi tuna madidihang Thunnus albacares di Selat Makassar.*** Disajikan pada Simposium Perikanan Tuna yang Berkelanjutan. Denpasar 10-11 Desember 2014.
- Lan.K.W., T.Nishida., M.Lee.,H.J.Lu., H.W.Huang.,S.K.Chang and Y.C.Lan., 2012. ***Influence of the marine environment variability on the yellowfin tuna Thunnus albacares catch rate by the Taiwanese longline fishery in the Arabian Sea, with special reference to the high catch in 2004.*** Journal of Marine Science and Technology, vol.20, No.5, pp. 514-524. DOI:10.6119/JMST-011-0506-1.
- Marion, G; J.Furtado; L.Proano; M.All Musalli; M.Blanca, 2010. ***Overfishing and the case of the Atlantic Blue Fin Tuna.*** International Seminar on Sustainable Technology Development. 11-18 Juny 2010. Universitat Politecnica de catalunya. 1-15 p.
- Ridwan, 2013. ***Komposisi hasil tangkapan tuna madidihang Thunnus albacares pada waktu berbeda pada perikanan pancing ulur di Selat Makassar.*** Skripsi Sekolah Tinggi Teknologi Kelautan Balik Diwa Makassar.
- Robinson, W.L., and K. Simonds, 2006. ***Management Measures for Pacific Big Eye Tuna and western and Central Pacific Yellow Fin Tuna.*** Natinal Oceanographic and Atmospheric Administration National marine Fisheries Service Pacific Island regional Office Honolulu, Hawaii. 222 p.
- Rohit, P and K.Rammohan, 2009. ***Fishery and Biological Aspects of Yellowfin Tuna Thunnus albacares along Andhra Coast, India.*** Asian Fisheries Science 22, page: 235-244.
- Schaefer, K.M., 1987. ***Reproductive biology of black skipjack, Euthynnus lineatus, an eastern Pacific tuna.*** Inter- Amer. Trop. Tuna Comm., Bull., 19: 169-260. In Schaefer, K.M. 2006 (eds) Estimation of the maturity and fecundity tunas. Inter-American

Tropical Tuna Commission 8604 La Jolla Shores Drive La Jolla, California 92 037-1508, USA. 117-124.

Schaefer, K. M., 1996. *Spawning time, frequency, and batch fecundity of yellowfin tuna, Thunnus albacares, near Clipperton Atoll in the eastern Pacific Ocean*. Fish. Bull. 94:98-112.

Schaefer, K. M., 1998. *Reproductive biology of yellowfin tuna (Thunnus albacares) in the Eastern Pacific Ocean*. Inter-Am. Trop. Tuna Comm., Bull. 21(5), 205-272.

Sparre, P., E. Ursin and S.C. Venema, 1989. **Introduction to tropical fish stock assessment**. Part I. Manual. FAO, Rome. 337 p.

Udupa, K.S., 1986. *Statistical method of estimating the size at first maturity in fishes*. Fishbyte 4 (2): 8-10.

Zudaire, I., H. Murua, M. Grande, M. Korta, H. Arrizabalaga, J. Areso, A. Delgado-Molina, 2010. **Reproductive biology of yellowfin tuna (Thunnus albacares) in the Western and Central Indian Ocean**. IOTC-2010- WPTT-48

Zhu, G., L.Xu, Y.Zhou, Song, L., 2008. *Reproductive biology of yellowfin tuna T. albacares in the west-central Indian Ocean*. Journal of Ocean University of China (English Edition) 7: 327-332.