

NISBAH KELAMIN CAKALANG DALAM RANGKA PENGELOLAAN PERIKANAN BERTANGGUNG JAWAB DI PERAIRAN LAUT FLORES, SULAWESI SELATAN

Warda Susaniati¹

¹ Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perairan, STITEK Balik Diwa Makassar.
Email : warda@stitek-balikdiwa.ac.id

ABSTRAK

Cakalang merupakan salah satu sumberdaya perikanan Laut Flores yang komersil dan bernilai ekonomis penting. Nelayan melakukan berbagai usaha penangkapan untuk meningkatkan produksi. Sumberdaya ikan dapat pulih namun tingkat kecepatan pemulihan dapat saja tidak seimbangan dengan laju pemanfaatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis data distribusi struktur ukuran serta nisbah kelamin berdasarkan waktu pengambilan sampel dan TKG sebagai bahan dalam menyusun pengelolaan perikanan Cakalang di perairan Laut Flores sehingga terwujud pengelolaan perikanan bertanggung jawab. Metode penelitian yang digunakan adalah pengukuran dan survey langsung ke lokasi penelitian selama Juni 2013 - Mei 2014. Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil beberapa sampel ikan dari berbagai ukuran mulai dari yang terkecil sampai yang terbesar. Sampel ikan di bedah untuk pengamatan jenis kelamin dan TKG secara morfologi. Selanjutnya sampel gonad diawetkan untuk dianalisis secara histologi di Laboratorium Balai Veteriner Maros. Rata-rata ukuran Cakalang jantan dan betina yang tertangkap berdasarkan waktu pengambilan sampel dan TKG dominan berukuran < 56 cm dengan kondisi populasi yang tidak seimbang dan dominan jantan. Hasil *chi square* menunjukkan bahwa antara jantan dan betina tidak terdapat perbedaan pada setiap bulan namun berbeda nyata pada setiap TKG.

Kata Kunci : Nisbah kelamin, rasio kelamin, Cakalang

PENDAHULUAN

Perairan Laut Flores merupakan salah satu daerah perairan yang masuk kedalam Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia (WPP-RI 713). Sumberdaya perikanan yang dapat dieksploitasi adalah ikan Cakalang (Mallawa, *et. al.*, 2013). Ikan Cakalang termasuk ikan komersil dan bernilai ekonomis penting dalam perdagangan perikanan dan memiliki pangsa pasar yang luas. Ikan Cakalang banyak ditangkap dan diusahakan oleh nelayan untuk memenuhi permintaan pasar yang terus-menerus meningkat sehingga penangkapan meningkat. Penangkapan yang semakin meningkat akan menyebabkan ikan Cakalang mengalami tekanan penangkapan. Tekanan penangkapan mengakibatkan terjadinya penurunan produksi (Wayan, *et. al.*, 2011).

Sumberdaya ikan Cakalang dapat pulih (*renewable resources*) namun tingkat kecepatan pemulihan dapat saja tidak seimbangan dengan laju pemanfaatan. Jika eksploitasi terus-menerus terjadi secara bebas (*open access*) tanpa aturan/kaidah pengelolaan dan pengendalian yang jelas dapat saja terjadi *overfishing* (kelebihan tangkap) atau terjadi ketidak seimbangan dengan laju pemanfaatan. Agar dapat mempertahankan kelestarian populasi di alam secara berkelanjutan, maka pemerintah dan masyarakat pesisir dan nelayan bertanggung jawab melakukan pengelolaan ikan Cakalang yang bertanggung jawab. Hal ini memerlukan informasi tentang distribusi struktur ukuran serta nisbah kelamin berdasarkan waktu pengambilan sampel dan TKG dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan pemijahan suatu jenis ikan (Wujdi, *et. al.*,

2015; dan Andamari, *et. al.*, 2012). Oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan untuk kepentingan seluruh masyarakat Indonesia.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis data distribusi struktur ukuran serta nisbah kelamin ikan Cakalang berdasarkan waktu pengambilan sampel dan TKG sebagai bahan dalam menyusun pengelolaan perikanan Cakalang di perairan Laut Flores. Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai bukti ilmiah (*scientific evidents*) dalam menyusun pengelolaan perikanan tangkap Cakalang sehingga terwujud pengelolaan perikanan bertanggung jawab.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama satu tahun dimulai pada bulan Juni 2013 sampai Mei 2014. Lokasi penelitian berada pada daerah *fishing base* Desa Spolohe, Kelurahan Tanah Beru, Kecamatan Bonto Bahari, Kabupaten Bulukumba dengan titik koordinat $05^{\circ} 31' 044''$ LS dan $120^{\circ} 21' 072''$ BT. Perairan Laut Flores, Sulawesi Selatan merupakan basis *fishing ground* dari penelitian yang telah dilakukan (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Data Lapangan

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah ikan Cakalang yang diperoleh di lokasi penelitian. Untuk peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ember untuk menyimpan contoh ikan Cakalang, meteran berketelitian 0,5 cm untuk mengukur panjang ikan Cakalang, kamera dan alat tulis menulis digunakan untuk melakukan dokumentasi penelitian.

Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Sampel yang di ukur merupakan hasil tangkapan nelayan dengan menggunakan *purse seine* non-rumpon, *purse seine* plus rumpon dan *gill net* non-rumpon dengan target utama ikan Cakalang. Berdasarkan tujuan penelitian yang dicapai dan metode penelitian yang digunakan yaitu pengukuran dan survey langsung ke lokasi penelitian. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan selama penelitian :

- Pengumpulan data dilakukan dengan terlebih dahulu mengambil contoh sampel ikan dari berbagai ukuran mulai dari yang terkecil sampai yang terbesar.
- Mengukur panjang cagak ikan dengan menggunakan meteran berketelitian 0,5 cm, diukur mulai dari bagian anterior sampai pada lekukan ekor.
- Membedah ikan dibagian perut untuk melihat jenis kelamin dan TKG secara morfologi (West, 1990) dan histologi (Itano, 2011).
- Untuk mengetahui jenis kelamin ikan Cakalang jantan dan betina dilakukan dengan cara membedakan bentuk dan warna gonadnya (Alamsyah, 2016).

- Untuk mengetahui TKG ikan Cakalang dapat di lihat secara morfologi (West, 1990) atau makroskopik. Dan secara histologi (Itano, 2011). Sampel gonad terlebih dahulu mesti di awetkan dengan menggunakan larutan *buffer neutral formalin* di dalam botol sampel untuk di analisis di Laboratorium Balai Veteriner Maros. Setelah mendapatkan hasil analisis baru dapat di baca klasifikasi tingkat fase kematangan gonadnya.
- Menganalisis perbedaan nisbah kelamin jantan dan betina ikan Cakalang dengan uji *chi-square* dengan tingkat kepercayaan 0.05 berdasarkan waktu pengambilan sampel dan TKG (Steel dan Torrie, 1989; dan Sudjana, 1992).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Struktur ukuran dominan ikan Cakalang

Jumlah keseluruhan sampel yang diperoleh 143 ekor, terdiri dari 97 ekor jantan dan 46 ekor betina. Struktur ukuran dominan hasil tangkapan nelayan Cakalang jantan setiap bulan ialah berukuran 13 - 35 cm pada bulan Januari (5,2 %) dan Februari (2,1 %), 20 - 70 cm pada bulan Maret (8,2 %) dan April (4,1 %), 20 - 29,5 cm pada bulan Mei (16,5 %), 17- 58 cm pada bulan Juni (17,5 %), 19 - 70 cm pada bulan Juli (13,4 %), 18 - 42 cm pada bulan Agustus (15,5 %), 17 - 56 cm pada bulan September (2,1 %), 21,5 - 61,4 cm pada bulan Oktober (6,2 %), 14 - 35 cm pada bulan November (6,2 %) dan 13 - 28 cm pada bulan Desember (3,1 %). Pada betina memiliki ukuran 13 - 18,6 cm pada bulan Januari (12, 2 %), 18 - 24,3 cm pada bulan Februari (6,1 %), 24 - 70 cm pada bulan Maret

(18,4 %), 24,3 - 70 cm pada bulan April (10,2 %), 24,4 - 30 cm pada bulan Mei (8,2 %), 18,7 - 58,5 cm pada bulan Juni (10,2 %), 19 - 70 cm pada bulan Juli (4,1 %), 18 - 58,5 cm pada bulan Agustus (6,1 %), 17 - 64,2 cm pada bulan September (4,1%), 21 - 64,2 cm (6,1 %) pada bulan Oktober, 14 - 35,8 cm pada bulan November (6,1 %), dan 13 - 30 cm pada bulan Desember (8,2 %). Sedangkan Cakalang jantan berdasarkan TKG dominan tertangkap pada TKG I dan II yang berukuran 13 - 41,4 cm, sekitar 44,3 % sedangkan betina berukuran 13 - 47,1 cm, sekitar 55,1 %. Secara keseluruhan bahwa ikan Cakalang yang tertangkap adalah ikan yang belum matang gonad.

Nisbah kelamin ikan Cakalang

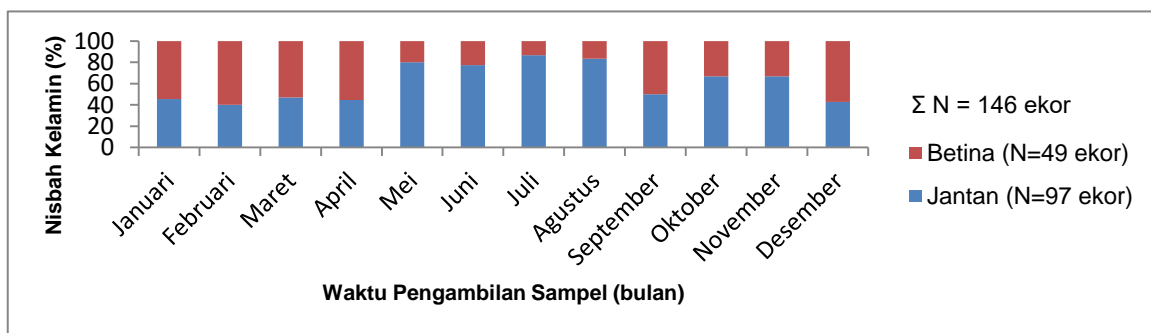
Jumlah nisbah kelamin ikan di perairan berfluktuasi seiring dengan perubahan bulan dan penambahan ukuran panjang dengan pola yang tidak menentu dan cenderung memiliki pola tertentu. Pada bulan Januari, Maret dan April ikan Cakalang dominan memiliki jumlah nisbah kelamin betina pada TKG 1 dan 2. Sedangkan pada bulan Desember dominan ikan Cakalang betina dengan TKG III, IV dan V. Bulan September memiliki rasio nisbah kelamin yang sama pada jantan dan betina berada pada TKG I II, IV dan V (Gambar 2 dan 3).

Jumlah nisbah kelamin jantan mengalami penurunan pada bulan Desember sampai Februari sedangkan betina pada bulan Juli dan September (Gambar 2). Berdasarkan TKG nisbah kelamin jantan mengalami penurunan pada ukuran 41,5 - 47,1 cm, sedangkan pada betina pada ukuran

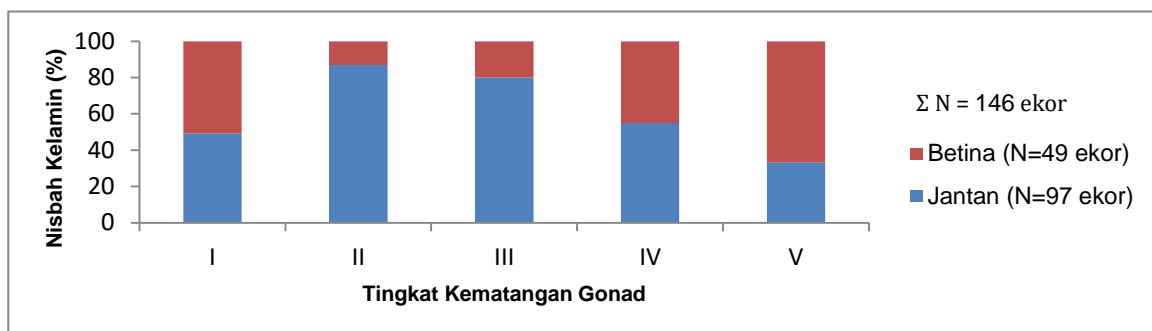
47,2 – 52,8 cm (Gambar 3). Hal ini berarti ikan Cakalang jantan dan betina di perairan Laut Flores akan semakin berkurang seiring dengan adanya pergantian bulan dan penambahan ukuran. Hasil tangkapan nelayan tidak memperoleh ikan Cakalang Jantan dan betina yang berukuran > 70 cm.

Hasil tangkapan nelayan Cakalang lebih dominan jantan dari pada betina baik berdasarkan waktu pengambilan sampel dan TKG yang memiliki perbandingan rasio 1 : 2 atau 66,4384 % : 33,5616 %. Jika dianalisis dengan *chi square* nisbah kelamin ikan Cakalang berdasarkan waktu pengambilan

sampel memperoleh nilai X^2 hitung = 18,65 dan X^2 tabel= 19,64 pada selang kepercayaan 0,05. Karena X^2 hitung < dari X^2 tabel menunjukkan bahwa antara jantan dan betina tidak berbeda nyata pada setiap bulan (Gambar 2). Sedangkan hasil analisis *chi square* nisbah kelamin ikan Cakalang berdasarkan TKG diperoleh nilai X^2 hitung = 22,16 dan X^2 tabel= 9,49 pada selang kepercayaan 0,05. Karena X^2 hitung > dari X^2 tabel menunjukkan bahwa antara jantan dan betina berbeda nyata pada setiap TKG (Gambar 3).



Gambar 2. Nisbah kelamin ikan Cakalang jantan dan betina berdasarkan waktu pengambilan sampel di perairan Laut Flores, Sulawesi Selatan.



Gambar 3. Nisbah kelamin ikan Cakalang jantan dan betina berdasarkan TKG di perairan Laut Flores, Sulawesi Selatan.

Hasil tangkapan nelayan Cakalang berdasarkan waktu dan TKG dominan berukuran < 56 cm. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian ikan Cakalang yang tertangkap belum matang gonad dan tidak

berkesempatan untuk memijah. Ukuran layak tangkap ikan Cakalang di perairan Laut Flores adalah > 56 cm (Susaniati, 2014; dan Mallawa, *et. al.*, 2014b). Sedangkan ikan Cakalang di perairan Samudera Hindia yang

didaratkan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan dan Perikanan (UPT P2SKP) Pondokdadap, Sendang Biru, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur adalah nilai Lc sebesar 33,02 cm dan Lm 48,8 cm (Fergiawan, 2017). Sedangkan ikan Cakalang yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi, Kabupaten Trenggalek Jawa Timur adalah Lc 62,3 cm dan Lm 60,2 (Aji, 2016).

Ukuran hasil tangkapan nelayan Cakalang dipengaruhi oleh jenis alat tangkap, alat bantu yang di gunakan dan daerah penangkapan (Mallawa, *et. al.*, 2014a dan 2014b; dan Wujdi, *et. al.*, 2015). Nelayan Cakalang melakukan penangkapan dengan *purse seine* rumpon dan non-rumpon serta *gill net* non-rumpon. Ikan Cakalang yang berukuran besar merupakan hasil tangkapan nelayan *purse seine* non-rumpon yang melakukan penangkapan secara aktif dan selektif di daerah sekitar pesisir pantai. Sedangkan yang ditangkap dengan *purse seine* rumpon dan *gill net* non-rumpon tidaklah selektif dimana hasil tangkapan dominan berukuran kecil < 36 cm. Pengoperasian *purse seine* rumpon di lakukan pada daerah sekitar daerah rumpon dan *gill net* non-rumpon pada daerah sekitar pesisir pantai. Ikan yang ditangkap pada perairan permukaan dengan bantuan alat pengumpul ikan atau rumpon memiliki ukuran panjang cagak yang lebih kecil (Wujdi, *et. al.*, 2015). Ukuran dominan ikan yang tertangkap merupakan konsekuensi dari perbedaan laju pertumbuhan antara jantan dan betina dan atau dipengaruhi oleh perbedaan laju kematian alami dan kematian akibat

penangkapan, dimana jumlah biomassa antara kedua jenis kelamin terakumulasi pada ukuran yang berbeda (Fonteneau, 2002; dan Wujdi, 2015). Distribusi ikan Cakalang di perairan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan secara spasial dan temporal (Jufri *et. al.*, 2014).

Kondisi populasi ikan Cakalang di alam berdasarkan waktu pengambilan sampel berada pada kondisi yang seimbang/baik untuk melakukan pembuahan pada setiap bulan (Gambar 2). Sedangkan berdasarkan TKG berada pada kondisi yang tidak seimbang pada setiap TKG (Gambar 3). Ikan Cakalang memiliki peluang besar untuk melakukan proses reproduksi apabila di alam cukup tersedia jantan dan betina. Secara umum dapat dikatakan bahwa rasio kelamin berada pada keadaan yang tidak seimbang, yakni jumlah individu jantan lebih dominan dari pada betina baik berdasarkan waktu pengambilan sampel maupun tingkat kematangan gonad. Hal ini terjadi karena pada daerah ini, tekanan eksploitasi cenderung tinggi. Dukungan lingkungan yang kurang mendukung untuk melakukan pertumbuhan dan *recovery* yang relatif kurang baik sehingga diduga rasio kelamin jantan lebih dominan dari pada betina. Perubahan faktor lingkungan dapat mengakibatkan terjadinya perubahan rasio kelamin jantan dan betina di alam (Natan, 2008; dan Rochmady, *et. al.*, 2013). Serta adanya perbedaan tingkah laku ikan menurut jenis kelamin, perbedaan angka pertumbuhan berdasarkan jenis kelamin dan penangkapan ikan (Nugraha, 2017).

Rasio nisbah kelamin ikan Cakalang jantan dan betina di perairan Teluk Bone adalah 62% : 38% atau 1,63 : 1. Hasil analisis *chi-square* memperlihatkan bahwa kondisi ikan Cakalang masih dapat dikatakan seimbang, dimana masih tergolong baik untuk pembuahan meskipun proporsional antara jantan dan betina didominasi oleh jantan. Reproduksi masih dapat berlangsung karena cukup tersedia ikan jantan maupun betina (Alamsyah, 2016). Nisbah kelamin ikan Cakalang jantan, betina dan tidak diketahui jenis kelaminnya yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi, Kabupaten Trenggalek Jawa Timur yaitu 1 : 2 : 1 dengan presentase 48 % : 28 % : 24 % (Aji, 2016). Rasio nisbah kelamin jantan dan betina ikan Cakalang di Perairan Samudera Hindia yang Didaratkan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan dan Pengelolaan Sumberdaya Kelautan dan Perikanan (UPT P2SKP) Pondokdadap, Sendang Biru, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur adalah 1 : 1,241 dengan prosentase betina 55% dan jantan 45% (Fergiawan, 2017).

Ketidak seimbangannya nisbah kelamin di berbagai daerah sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti laju mortalitas, tingkat pertumbuhan, pola tingkah laku, ruaya ikan, baik untuk memijah maupun mencari makan dan salah satu dari jenis kelamin tersebut rentan terhadap penangkapan ikan (Thanh, 2011; Miazwir, 2012; dan Alamsyah, 2016).

Nisbah kelamin yang seimbang mengindikasikan bahwa satu ekor ikan jantan akan membuahi satu ekor ikan betina. Keseimbangan perbandingan jumlah individu jantan dan betina mengakibatkan

kemungkinan terjadinya pembuahan yang maksimal pada waktu musim kawin (Senen, *et. al.* 2011).

KESIMPULAN

Hasil penelitian di perairan Laut Flores, Sulawesi Selatan menemukan ukuran ikan Cakalang jantan dan betina berdasarkan waktu pengambilan sampel dan TKG dominan berukuran < 56 cm dengan kondisi populasi yang tidak seimbang (1 : 2) atau (66,4384 % : 33,5616 %) yakni dominan jantan. Dari hasil *chi square* nisbah menunjukkan bahwa antara jantan dan betina tidak terdapat perbedaan pada setiap bulan namun berbeda nyata pada setiap TKG.

Berdasarkan kesimpulan di atas, makan disarankan untuk perlu adanya tindakan pengelolaan dan pengawasan dari instansi terkait biologi populasi terhadap ikan Cakalang seperti pengaturan penentuan daerah penangkapan yang potensial, jumlah alat tangkap dan jumlah trip. Serta perlu dilakukan beberapa penelitian mengenai ekobiologi (ekologi, biologi dan populasi) dan bioekonomi ikan Cakalang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, J., Amran, M. A. dan Zainuddin, M. 2014. *Karakteristik Daerah Penangkapan Ikan Cakalang pada Musim Barat di Perairan Teluk Bone*. Jurnal IPTEKS PSP, 1 (1): 1-10.
<http://www.repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/10038/jurnal%20ipteks%20psp%20vol.1no.1.pdf?sequence=1>, 14 Juli 2019.
- Aji, A. N. 2016. *Tesis: Parameter Biologi Ikan Cakalang Katsuwonus pelamis yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi, Kabupaten Trenggalek Jawa Timur*. Universitas

- Brawijaya.Malang.
<http://www.repository.ub.ac.id/134706/>,
22 Juli 2019.
- Alamsyah, R. 2016. *Rasio Kelamin dan Tingkat Kematangan Gonad Ikan Cakalang yang Tertangkap di Perairan Teluk Bone*. Jurnal Agrominansia, 1 (2),176-184.
<https://www.agrominansia.stipm-sinjai.ac.id/media/271891-rasio-kelamin-dan-tingkat-kematangan-gon-7c27931b.pdf>, 14 Juli 2019.
- Andamari, R., J.H. Hutapea, dan B.I. Prisantoso. 2012. *Aspek Reproduksi Ikan Tuna Sirip Kuning Thunnus albacares*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis 4 (1): 89-96.
- Fergiwawan, D. G. 2017. *Tesis: Kajian Aspek Biologi Ikan Cakalang Katsuwonus pelamis di Perairan Samudera Hindia yang Didaratkan di Unit Pelaksana Teknis Pelabuhan dan Pengelolaan Sumberdaya Kelautan dan Perikanan (UPT P2SKP) Pondokdadap, Sendang Biru, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur*. Universitas Brawijaya. Malang.
<http://www.repository.ub.ac.id/7002/>, 22 Juli 2019.
- Fonteneau, A. 2002. *Estimated Sex Ratio of Large Yellowfin Taken by Purse Seiners in the Indian Ocean: Comparison with other Oceans*. IOTC Proceedings 5: 279-281.
- Itano, D. G. 2011. *The Reproductive Biology of Yellowfin Tuna (Thunnus albacore) in Hawaiian Waters and the Western Tropical Pacific Ocean: Project Summary*. Joint Institute for Marine and Atmospheric Research and NOAA.
- Mallawa, Mallawa, A., Musbir, Amir, F. dan Zainuddin, M. 2013. *Laporan Akhir: Kajian Biologi Populasi dan Aspek Perikanan Ikan Cakalang Katsuwonus pelamis di perairan Laut Flores, Sulawesi Selatan*. Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Mallawa, A., Amir, F. dan Susaniati, W. 2014a. *Struktur Ukuran dan Pertumbuhan Populasi Ikan Cakalang Katsuwonus pelamis di Perairan Laut Flores*. Prosiding Seminar Nasional Ikan ke 8. <http://www.iktiologi-indonesia.org/wp-content/uploads/2018/01/1-Achmar-Mallawa.pdf>, 14 Juli 2019.
- Mallawa, A., Amir, F. dan Zainuddin, M. 2014b. *Keragaman Biologi Populasi Ikan Cakalang Katsuwonus pelamis yang Tertangkap dengan Purse Seine pada Musim Timur di Perairan Laut Flores*. Jurnal IPTEKS PSP, 1 (2) : 129-145.
<https://www.media.neliti.com/media/publications/102324-ID-keragaman-biologi-populasi-ikan-cakalang.pdf>, 14 Juli 2019.
- Miazwir. 2012. *Tesis: Analisis Aspek Biologi Reproduksi Ikan Tuna Sirip Kuning Thunnus albacores yang Tertangkap Di Samudera Hindia*. Program Magister Ilmu Kelautan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia. Depok.
- Natan, Y. 2008. *Studi Ekologi dan Reproduksi Populasi Kerang Lumpur Anodontia edentula pada Ekosistem Mangrove Teluk Ambon Bagian Dalam*. Disertasi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 179 hal.
- Nugraha, B. 2017. *Beberapa Aspek Biologi Cakalang Katsuwonus pelamis yang Didaratkan di Bitung, Sulawesi Utara*. Bawal, 2 (1) : 45-50.
https://www.researchgate.net/publication/313548077_BEBERAPAASPEK_BILOGI_CAKALANG_Katsuwonus_pelamis_YANG_DIDARATKAN_DI_BITUNG_SULAWESI_UTARA, 21 Juli 2019.
- Rochmady, Omar, S. B. A. dan Tandipayuk, L. S. 2013. *Nisbah Kelamin dan Ukuran Pertama Matang Gonad Kerang Lumpur Anodontia edentula di Pesisir Lambiku, Kecamatan Napabalano, Kabupaten Muna*. Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan (agribisnis UMMU-Ternate), 6 (1):1-9.
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja>

<https://www.stipwunarah.a.ac.id/index.php/FAGRIKAN/article/download/2525/OvVaw1aUw3zjKK9TTGXGcw65uUr>, 21 Juli 2019.

- Senen, B., Sulistiono. dan Muchsin, I. 2011. *Beberapa Aspek Biologi Ikan Layang Decapterus macrosoma di Perairan Banda Neira, Maluku*. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Pulau-Pulau Kecil.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistik*. Suatu Pendekatan Biometrik. PT. Gramedia. Jakarta.
- Sudjana. 1992. *Metoda Statistik*. Edisi Kelima. Tarsito. Bandung.
- Susaniati, W. 2014. *Tesis: Kajian Biologi Populasi Ikan Cakalang Katsuwonus pelamis di Perairan Laut Flores, Sulawesi Selatan*. Program studi Ilmu Perikanan. Pascasarjana Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Thanh, N. V. 2011. *Sustainable Management of Shrimp Trawl in Tonkin Gulf, Vietnam*. Applied Economics Journal, 18 (2), 65-81 pp.
- Wayan, K., Ali, S. A., Mallawa, A. dan Tuwo, A. 2011. *Ukuran Pertama Kali Matang Gonad dan Nisbah Kelamin Tuna Madidihang Thunnus albacares di Perairan Majene-Selat Makassar*. Jurnal Balik Diwa, 2 (2) : 1-6. http://www.stitek-balikdiwa.ac.id/images/jbd_v2n2_1.pdf, 21 Juli 2019.
- West, G. 1990. *Methods of Assessing Ovarian Development in Fishes: a review*. Aus. J. Mar. Freshwater Res. 41, 199-222.
- Wujdi, A., Setyadi, B. dan Nugraha, B. 2015. *Sebaran Ukuran Panjang dan Nisbah Kelamin Ikan Madidihang Thunnus albacares di Samudera Hindia Bagian Timur*. Bawal, 7 (3): 175-182. <http://www.ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/bawal/article/view/306/311>, 14 Juli 2019.