

PREVALENSI DAN INTENSITAS INFEKSI ANISAKIS SP. PADA HASIL TANGKAPAN *THUNNUS* SP. DI PERAIRAN LAUT FLORES, NUSA TENGGARA TIMUR

Saldi Guntur¹, Lady C. Soewarlan², Kiik G. Sine³

¹Mahasiswa Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan,
Fakultas, Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana

^{2,3}Dosen Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan,
Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana
Jl. Adisucipto, Penfui 85001, Kotak Pos 1212, Tlp (0380) 881589

Email Korespondensi: saldiguntur@gmail.com

Abstrak - Tuna (*Thunnus* sp.) merupakan ikan dengan tujuan ekspor. Negara yang menjadi tujuan utama adalah Amerika Serikat dan Jepang. Nilai ekspor TTC selama periode 2016 sampai 2017 mengalami kenaikan sebesar 16,57%. Tuna merupakan salah satu jenis makanan yang dapat dikonsumsi mentah, yang menjadi makanan favorit bagi beberapa negara seperti Jepang, Korea, Cina, Malaysia, Indonesia (restoran Jepang). Penyakit Anisakiasis sering terjadi di negara-negara yang sering mengkonsumsi ikan mentah. Penelitian ini bertujuan agar dapat mengetahui Infeksi Anisakis sp, distribusi prevalensi, intensitas infeksi dan Pengaruh hubungan berat ikan dengan intensitas infeksi Anisakis sp pada *Thunnus* sp yang tertangkap di perairan laut Flores.

Kata Kunci : Identifikasi Morfologi, Distribusi, Prevelensi dan Intensitas Infeksi, Hubungan Berat Ikan dengan Intensitas Infeksi

Abstract - Tuna (*Thunnus* sp.) is a fish with the main export destination. The main export destinations are the United States and Japan. The export value of TTC during the period 2016 to 2017 increased by 16.57%. Tuna is one type of food that can be consumed raw, which is a favorite food for several countries such as Japan, Korea, China, Malaysia, Indonesia (Japanese restaurant). Anisakiasis disease often occurs in countries that often consume raw fish. This study aims to determine the infection of Anisakis sp, distribution of prevalence, intensity of infection and the effect of the relationship between fish weight and intensity of Anisakis sp infection on *Thunnus* sp caught in Flores sea waters.

Keywords : Identification morphology, distribution, Prevalence and intensity of infection, Relationship Weight Fish With Infection Intensity

I. PENDAHULUAN

Data Statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan (2018) mencatat Tuna, Tongkol, dan Cakalang (TTC) menduduki peringkat kedua tertinggi setelah udang, berdasarkan tingkat volume serta nilai jual. Tuna (*Thunnus* sp.) merupakan ikan dengan tujuan ekspor. Negara yang menjadi tujuan utama adalah Amerika Serikat dan Jepang. Nilai ekspor TTC selama periode 2016 sampai 2017 mengalami kenaikan sebesar 16,57%. Tuna merupakan salah satu jenis makanan yang dapat dikonsumsi mentah, yang menjadi makanan favorit bagi

beberapa negara seperti Jepang, Korea, Cina, Malaysia, Indonesia (restoran Jepang).

Ikan yang dikonsumsi mentah sangat rentan terhadap parasit yang ada dalam daging. Hal tersebut menyebabkan penurunan kualitas ikan serta gangguan kesehatan konsumen. Parasite yang menginfeksi inang bisa menyebabkan kematian populasi inang tersebut sehingga mempengaruhi kerugian ekonomi pada industri perikanan. Selain dapat merugikan industri perikanan, parasit juga dapat merugikan atau menginfeksi manusia yang mengkonsumsinya (Palm *et al.*, 2008).

Anisakis sp. adalah salah satu anggota dari family *Anisakidae* yang dapat

menimbulkan efek patologi pada ikan serta parasitologi adalah dampak zoonosis yang ditimbulkan oleh infeksi parasit *Anisakis* menjadi perhatian besar bagi ahli-ahli. *Anisakis* sp. merupakan penyakit yang disebut *Anisakiasis* pada manusia yang terinfeksi jika mengkonsumsi ikan mentah (terinfeksi *Anisakis*) dan yang tidak matang dengan sempurna (Hafid *et al.* 2016). *Anisakis* sp. umumnya hidup pada dinding usus, hati dan otot daging ikan (Yoshinaga *et al.* 2006).

II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan bulan Agustus tahun 2020 bertempat di PT. Karya Cipta Buana Sentosa, Maumere (PT. KCBS). Selanjutnya identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Balai Karantina Ikan dan Pengendalian Mutu Provinsi NTT.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

2.2 Alat dan Bahan

a) Alat

Penggunaan peralatan dalam penelitian ini antara lain, nampan digunakan untuk meletakkan jeroan yang akan dibedah, gunting digunakan untuk melakukan pembedahan, dan pinset digunakan untuk mengangkat cacing, cawan petri digunakan sebagai tempat pembilasan cacing, botol sampel digunakan sebagai tempat pengawetan cacing dan

mikroskop, *obyek glass*, *cover glass* dan kamera digital digunakan untuk proses pengamatan cacing.

b) Bahan

Bahan yang digunakan selama kegiatan penelitian adalah air bersih dan detergen digunakan untuk pembersihan peralatan, NaCl Fisiologis digunakan untuk pembilasan cacing, campuran larutan akuades, asam laktat *glycerin* dan *etanol absolute* (1:1:1:1) untuk pengawetan cacing.

2.3 Metode Identifikasi

- a) Ikan yang baru tertangkap dieviserasi untuk mengeluarkan organ-organ tubuh bagian dalamnya seperti jantung, hati, lambung, usus, gonad dan empedu.
- b) Organ dalam ikan dimasukkan pada kantong plastik dan diberi kode label (nomor sampel, titik koordinat, jenis ikan dan kapal yang beroperasi)
- c) Sampel disimpan dalam termos es atau *coolbox* untuk identifikasi di darat.
- d) Sampel dikeluarkan dari *coolbox* untuk koleksi parasit atau cacing dari organ dalam.
- e) Parasit dipisahkan atas ukuran, warna dan bentuk.
- f) Mencatat lokasi infeksi parasit pada organ.
- g) Menggunakan larutan NaCl Fisiologis untuk membilas beberapa kali agar menghilangkan kotoran.
- h) Keringkan cacing menggunakan *tissue* setelah itu awetkan menggunakan campuran: larutan akuades, asam laktat, *etanol absolute* dan *glyserin* (1:1:1) selama 48 jam untuk penjernihan sehingga mudah diamati.
- i) Cacing dikeluarkan dari larutan pengawet kemudian diletakan di *obyek glass*, teteskan larutan *glyserin* lalu ditutup dengan *cover glass*.
- j) Pengamatan cacing menggunakan mikroskop Zeiss 10 x/ 0,25.
- k) Selain yang diawetkan, beberapa parasit juga dibekukan bersama organ yang terinfeksi untuk identifikasi.

- l) Identifikasi mengacu kepada Grabda (1991).

2.4 Analisis Data

Data hasil penelitian di analisis menggunakan menggunakan perhitungan rata-rata intensitas infeksi prevalensi dan hubungan panjang berat ikan.

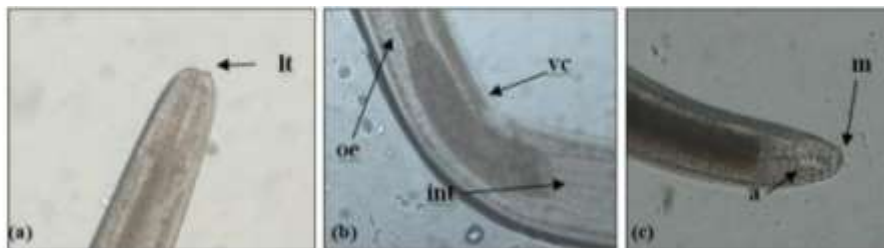
HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

- a) Identifikasi Morfologi

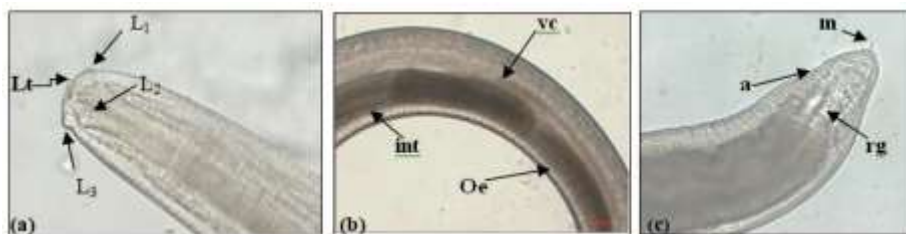
Sampel diambil dari 30 ekor ikan *Thunnus* sp. dengan ukuran berat \pm (19-36) kg yang tertangkap di perairan Laut Flores. *Thunnus* sp yang menjadi sampel penelitian ini terdapat 2 spesies yaitu tuna *bigeye* dan *yellowfin*. Beberapa individu dari dua spesies ini terinfeksi parasit *Anisakis* sp.

Berdasarkan hasil pengamatan secara mikroskopis ditemukan jenis parasit *Anisakis* sp. tipe I dan tipe II, pengamatan berujuk pada Grabda (1991), identifikasi morfologi cacing dapat diketahui dengan mengamati saluran cerna meliputi: oesophagus, ventriculus dan intestine serta bentuk morfologi luar seperti warna, ukuran, bentuk kepala, bentuk ekor (mukron). Berikut bentuk morfologi *Anisakis* sp. dari hasil pengamatan dapat dilihat pada gambar 1 dan 2.



Sumber : Penelitian 2020

Gambar 1. Karakteristik morfologi *Anisakis* sp. tipe I. (a): Cephalic; (b): saluran pencernaan; (c): caudal. Singkatan: lt: gigi larva; oe: kerongkongan; vc: ventrikulus; int: usus; rg: kelenjar rektal; a: anus; m: mucron.



Sumber : Penelitian 2020

Gambar 2. Karakteristik Morfologi *Anisakis* sp. tipe II. (a): Cephalic; (b): Saluran pencernaan; (c): Caudal. Singkatan: Lt: Gigi Larva; L: Bibir (L1, L2, L3); oe: Kerongkongan; vc: Ventrikulus; int: Usus; rg: Kelenjar Rektal; a: Anus; m: Mucron.

b) Distribusi, prevelensi dan intensitas infeksi

Tabel 1. Distribusi infeksi *Anisakis* sp. pada Spesies *Bigeye* dan *Yellowfin*

Jenis ikan	Jumlah	Berat (min - max)	INFEKSI					Total
			Lambun g	Jantun g	Emped u	Usu s	Hat i	
<i>Bigeye</i>	20	19 - 36	38	0	0	8	0	46
<i>Yellowfin</i>	10	20 - 31	29	0	0	0	1	30

Sumber:Penelitian 2020



Sumber : Penelitian 2020

Gambar 3. Distribusi lokasi infeksi *Anisakis* sp. pada saluran cerna *Thunnus* sp.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa *Anisakis* sp. banyak ditemukan pada organ dalam ikan terutama pada bagian luar lambung, hati dan usus. Hasil pengamatan yang dilakukan pada 30 ekor ikan ditemukan sebanyak 15 ekor ikan terinfeksi, yang berasal dari enam ekor *yellowfin* dan

sembilan ekor *bigeye*. Sebanyak 67 individu *Anisakis* sp. ditemukan di lambung, satu individu parasit ditemukan di organ hati dan 8 ekor parasit ditemukan di usus. Nilai prevalensi dan intensitas infeksi dapat dilihat pada tabel 2.

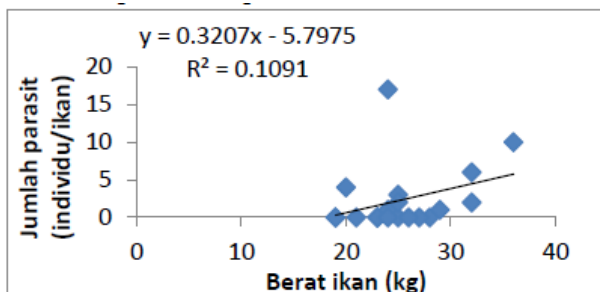
Tabel 2. Prevalensi dan intensitas infeksi

No.	Jenis ikan	Berat rata-rata (kg)	Prevalensi (%)	Intensitas infeksi (individu/ekor)
1.	<i>Bigeye</i>	25.45	45	1.89
2.	<i>Yellowfin</i>	25.45	60	1.67

Sumber : Penelitian 2020

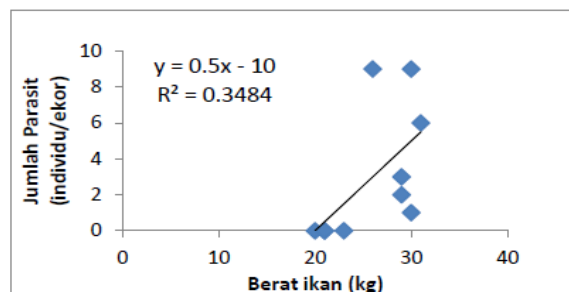
- c) Pengaruh hubungan berat ikan dengan intensitas infeksi *Anisakis* sp. pada *Thunnus* sp.

Analisis dilakukan pada berat ikan sebagai variabel dependen dan jumlah parasit sebagai variabel independen. Berat



Gambar 4. Grafik Korelasi Antara Berat Ikan Tuna Mata Besar (*Bigeye*) Terhadap Jumlah Parasit.

maksimal ikan tuna mata besar (*bigeye*) adalah 36 kg, sedangkan tuna sirip kuning (*yellowfin*) adalah 31 kg. Hasil analisis dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 5. Grafik Korelasi Antara Berat Ikan Tuna Sirip Kuning (*Yellowfin*) Terhadap Jumlah Parasit.

Sumber: Penelitian 2020

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai koefisien determinasi (R^2) pada grafik korelasi antara berat ikan tuna mata besar (*bigeye*) terhadap intensitas infeksi yaitu 0,1091 yang berarti hanya 10,91%, sedangkan pada grafik korelasi antara berat ikan tuna sirip kuning (*yellowfin*) terhadap intensitas infeksi memiliki nilai (R^2) sebesar 0,3484 yang berarti hanya 34,84%.

3.2 Pembahasan

Hasil pengamatan terhadap tuna mata besar (*bigeye*) dan tuna sirip kuning (*yellowfin*) ditemukan dua tipe anisakis sp. yang menginfeksi yaitu tipe I dan II. Identifikasi morfologi berunjuk pada

Grabda (1991) dengan mengamati bentuk kepala, saluran cerna dan ekor. (a) Pada bagian kepala ditemukan dua bentuk yaitu bentuk gigi (*boring tooth*) yang tidak memiliki bibir disekitar gigi menunjukkan tipe I dan bentuk gigi yang dikelilingi oleh bibir menunjukkan tipe II, fungsi *boring tooth* yaitu melubangi dinding usus halus dan sekaligus untuk berpegangan terhadap mukosa pada usus halus agar tidak lepas saat usus berkontraksi mencerna makanan (Awik *et al.* 2007). (b) bagian saluran cerna terdapat ventrikulus yang panjang menentukan tipe I dan ventriculus yang pendek menentukan tipe II. (c) tipe I dan II memiliki bagian ekor yang sama terdapat mukron dan anus.



Sumber : Penelitian 2020

Gambar 6. Pengambilan Sampel dan Metode Identifikasi *Anisakis* sp.

Anisakis sp. yang ditemukan menginfeksi organ pencernaan lambung, hati dan usus. Infeksi paling banyak terjadi pada dinding lambung bagian luar. Hal ini sesuai dengan pendapat Al-zubaidy (2010) larva ditemukan dalam usus dan terbungkus (melingkar dalam kista berdinding tipis) di dinding lambung, hati dan otot. Saputra (2011) menyatakan bahwa organ yang paling banyak diserang oleh parasite *Anisakis* sp. yaitu saluran pencernaan ikan karena memiliki lapisan dinding, lipatan dan kelenjar yang memungkinkan parasit dapat hidup.

Perhitungan prevalensi menunjukkan bahwa setengah dari jumlah sampel yang diteliti terinfeksi parasit *Anisakis* sp., namun hasil korelasi menunjukkan jumlah parasit *Anisakis* sp. yang menginfeksi tiap individu sedikit. Hasil analisis nilai prevalensi *Anisakis* sp. pada *bigeye* sebesar 45%, sedangkan pada *yellowfin* 60%. Zubaidy (2010) menyatakan 41-100 % intensitas infeksi *Anisakis* sp. termasuk kategori tinggi, hal ini dapat menunjukkan bahwa prevalensi parasit *Anisakis* sp. pada ikan tuna dalam penelitian ini tergolong tinggi. Tingkat prevalensi *Anisakis* sp. yang tinggi mengindikasikan pengaruh zoonosis yang tinggi yang dapat menyebabkan masalah kesehatan manusia yang mengonsumsinya.

Hasil analisis korelasi menunjukkan tuna mata besar (0.1091) dan tuna sirip kuning (0,3484) mendekati nilai koefisien (-1) menunjukkan kekuatan hubungan yang sangat rendah terhadap intensitas infeksi. Hal tersebut berbanding terbalik dengan pernyataan Klimpel *et al.* (2004), penambahan panjang tubuh ikan mempengaruhi peningkatan akumulasi parasit pada siklus hidup inang akibat penambahan jumlah serta jenis makanan ikan yang lebih besar.

Berdasarkan temuan sebelumnya selain laut Flores juga terdapat beberapa lokasi yang terinfeksi *Anisakis* sp. antara lain Perairan Laut Bali pada *Auxis rochei* dan *Decapterus rusellii* (Palm *et al.* 2008) , perairan Selat Makasar pada *Katsuwonus pelamis*, *Caranx* sp. *Euthynnus affinis*, dan

Auxis thazard (Anshary *et al.* 2014), Perairan Laut Sawu Nusa Tenggara Timur pada *Katsuwonus pelamis* (Soewarlan *et al.* 2014), Perairan Jawa Timur pada *Ludjanus sanguineus* (Anggraeni 2014), Perairan pantai Selatan Kulon Progo Yogyakarta pada *Trichiurus* sp. (Setyobudi *et al.* 2007) dan Perairan Pantai selatan Cilacap pada *Rastrelliger kanaguta* (Utami 2014). Hal tersebut diduga bahwa perairan Laut Flores juga termasuk lokasi ruaya inang dari *Anisakis* sp.

Mamalia laut banyak dijumpai di Laut Sawu, Flores dan Banda. Daerah penyebarannya meliputi samudra pasifik, samudra hindia, sampai pada perairan kutub utara tepatnya di benua antartika. Migrasi *Sperm whale* juga melewati jalur koteklema berawal dari samudra pasifik melewati laut banda, ke laut flores terus ke laut sawu dan ke samudra hindia bagian selatan sumba setelah melewati laut alor. rute ini adalah jalur migrasi tetap dan vital. Saat melahirkan paus bermigrasi mencari perairan hangat dan anak paus yang baru dilahirkan selalu dekat pada induknya untuk berlindung, walaupun sampai ribuan mil jauhnya bermigrasi (dermawan 2009).

Berdasarkan hasil observasi selama penelitian ditemukan spesies mamalia laut yang sering muncul di lokasi penangkapan tuna yaitu lumba-lumba hidung botol dan lumba-lumba gigi kasar. Lumba-lumba merupakan mamalia laut yaitu spesies yang bermigrasi sama dengan paus dan pesut. Lumba-lumba yang hidup di laut dan sungai telah dikenal di dunia terdapat lebih dari 40 jenis (Jefferson *et al.* 1993). Pada umumnya, definisi untuk parasit protozoa, nematoda, trematoda dan acanthocephalan dilaporkan bahwa lumba-lumba sebagai inangnya (Quinnones *et al.* 2013). Beberapa parasite seperti *Giardia* sp. *Cryptosporidium* sp. *Anisakis* sp. dan *Diphyllobothrium* sp. pada lumba-lumba tergolong parasit zoonosis (Kleinertz *et al.* 2014). Infeksi parasit tersebut telah dilakukan uji coba terhadap lumba-lumba yang hidup bebas pada habitat alamiahnya, tertangkap, terdampar. Nekropsi dan imunodiagnostik merupakan

jalur pemeriksaan post mortem untuk memeriksa parasit seperti yang umum dilakukan (Jaber *et al.* 2006).

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. *Anisakis* sp. yang tertangkap di perairan laut Flores pada *bigeye* dan *yellowfin* yaitu tipe I dan tipe II.
2. Distribusi *Anisakis* sp. pada saluran pencernaan tuna yaitu terdapat pada lambung, hati dan usus. Infeksi yang tinggi terdapat di lambung. Nilai prevalensi pada tuna *bigeye* sebesar 45%, dengan intensitas infeksi sebesar 1.89 individu/ikan, sedangkan tuna *yellowfin* sebesar 60% dengan intensitas infeksi sebesar 1.67 individu/ikan.
3. Berat ikan tidak mempengaruhi intensitas infeksi *Anisakis* sp.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Zubaidy. 2010. Larva *Anisakis Simplex* Tahap Ketiga (Rudolphi, 1809) di Ikan Laut Merah, Pantai Yaman”, JKAU: Mar. Sci., Vol. 21, No. 1 95-112.
- Anderson RC. (2000). Parasit Nematoda Vertebrata. Pengembangan dan Transmisi mereka, 2nd Ed. CABI Publishing International, Wallingford, Inggris. 650 P
- Anggraini. 2014. Identification and Prevalence of Worms in the Digestive Tract of Red Snapper (*Lutjanus Sanguineus*) at the Brondong Archipelago Fishery Port, Lamongan, East Java. [Fisheries and Marine Affairs, Airlangga University Surabaya.
- Anshary H. 2011. Identifikasi Molekuler Dengan Teknik PCR-RFLP Larva Parasit *Anisakis* sp. (Nematoda: Anisakidae) Pada Ikan Tongkol (*Auxis Thazard*) dan Kembung (*Rastrelliger kanagurta*) Dari Perairan Makassar. J. Fish. Sci. 9(2): 70-77.
- Anshary H, Sriwulan MA, Freeman, Ogawa K. 2014. Identifikasi dan Prevalensi Cacingan pada Saluran Pencernaan Ikan Kakap Merah (*Lutjanus Sanguineus*) di Pelabuhan Perikanan Kepulauan Brondong, Lamongan, Jawa Timur. [Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga Surabaya.
- Audicana MT, Ansotegui IJ, de Corres LF, Kennedy MW. 2002. *Anisakis simplex*: dangerous – dead and alive. TRENDS in Parasitology Vol.18 No. 1:20 – 25.
- Arifudin S, Nurlita A. 2013. Prevalence and Degree of Infection of *Anisakis* sp. in the Digestive Tract of Mud Grouper (*Epinephelus sexfasciatus*) at TPI Brondong Lamongan. ITS Journal of Science and Arts. E-34.
- Awik PDN, Hidayati D, Ressa P, Setiawan E. 2007. Distribution Pattern of *Anisakis* sp. in the Small Intestines of White Snapper (*Lates Calcarifer*) Caught at TPI Brondong, Lamongan. Biology Study Program, Sepuluh Nopember Institute of Technology, Surabaya, Lab. Zoology. Alumni of the Biology Study Program, Sepuluh Nopember Institute of Technology, Surabaya.
- Berger SA, Marr JS. (2006). Human Parasitic Diseases Sourcebook. Jones and Bartlett Publishers: Sudbury, Massachusetts. ISBN 0-7372962-0
- Beron-Vera B, Pedraza SN, Raga JA, Pertierra AG, Crespo EA, Alonso MK Goodall RN. 2001. Gastrointestinal Helminths of Commerson’s Dolphins *Cephalorhynchus commersonii* from central Patagonia and Tierra del Fuego. Disease of Aquatic Organisms 47:201-208.
- [BPOM] Balai Pengawasan Obat dan Makanan. 2018. Pengembangan temuan parasit cacing pada produk ikan makarel kaleng.
- Bria O. 2018. Identifikasi Morfologi Parasit pada Beberapa Ikan Konsumsi yang Dipasarkan di PPI Oeba Kota Kupang. Laporan Praktek Kerja Lapang. Fakultas Kelautan dan Perikanan.

- Universitas Nusa Cendana. Kupang. 31 hlm.
- Lafferty KD, Bush AO, Lotz JM, Shostak AW. 1997. Parasitologi bertemu ekologi dengan istilahnya sendiri: Margolis et al. ditinjau kembali. *J Parasitology* 83:575- 583.
- D'Amelio S, Busi M, Ingrosso SPL. 2010. Molecular Detection of Foodborn Pathogens: Anisakiasis. 757-768. CRC Press. Boca Raton, London, New York.
- Grabda J. 1991. Marine Fish Parasitology. New York. PWN-Polish Scientific Publisher-Warszawa. ISBN 3-52726898-7 (VCH, Weinheim).
- Hadidjaja P, Iahude HD, Mahfudin B, Malikusworo H. 1978. Larvae of Anisakidae in marine fish of coastal waters near Jakarta, Indonesia. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 27: 51-54.
- Hafid MD, Anshary H. 2016. Occurrence of Anisakis Typical (Anisakidae) from Bullet Tuna *Auxis Rochei* and Indian Scad *Decapterus Russellii* from West Sulawesi Waters. *JSV* 34: 102-111.
- Hibur OS, Annytha IRD, Julianty A, Irma suryani. 2016. Tingkat Kejadian Parasit Anisakis Sp. Pada Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) Dan Ikan Tongkol (*Auxis Thazard*) Yang Dijual di Tempat Penjualan Ikan Pasir Panjang Kota Kupang, Volume 4, No 2 : 40-51.
- Irma A. 2011. Deteksi Morfologi Dan Molekuler Parasit Anisakis Sp. Pada Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) Di Laboratorium Hama Penyakit Ikan Universitas Hasanuddin Makassar, Propinsi Sulawesi Selatan. No. 15: 1-54
- Ismail. 2019. Legal protection for consumers of canned mackerel products "Farmerjack" containing parasitic worms. *Jember*.
- Jaber JR, Pérez J, Arbelo M, Zafra R, Fernández A. 2006. Pathological And Immunohistochemical Study of Gastrointestinal Lesions in Dolphins Stranded in the Canary Islands. *Vet Rec.* 159:410–414.
- Jefferson TA, Leatherwood S, Webber MA. 1993. Marine Mammals of the World. Rome (RO): United Nations Environment Programme Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Kagei, N. 1969. Life History of Nematodes of the Genus *Anisakis*. *Saishin Igaku* 24,389–400.
- Kleinertz S, Hermosilla C, Ziltener A, Kreicker S, Hirzmann J, Abdel-Ghaffar F, Taubert A. 2014. Gastrointestinal Parasites of Free-living Indo-Pacific Bottlenose Dolphins (*tursiops aduncus*) in the Northern Red Sea, Egypt. *Parasitol Res.* 113(4):1405-15.
- Parker JN, Parker PM, 2002. The Official Patient's Sourcebook of Anisakiasis. San Diego (US): ICON Health Publication.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2018. Produktifitas perikanan Indonesia. Tren Nilai Ekspor Menurut Negara Tujuan Utama 2012-2017. Jakarta.
- Klimpel S, Palm HW, Ruckert S, Piatkowski U. 2004. The Life Cycle of *Anisakis Simplex* in the Norwegian Deep (Northern North Sea) *Parasitol. Res.* 94: 1- 9.
- Laevastu T, Rosa H. 1963. Distribution and Relative Abundance of Tunas in Relation to Their Environment. *FAO. Fish. Report*, 6 (3): 1835-1851.
- Laevastu T, Hayes ML. 1982. Fisheries Oceanography and Ecology. Fishing News Books Ltd. Farnham, Surrey. England, 199 pp.
- Longhurst AR, Pauly D. 1987. Ecology of tropical ocean. Academic Press Inc. California, 407 pp.
- Mineta Sho, K Shimanuki, A Sugiura, Y Tsuchiya, M Kaneko, Y Sugiyama, K Akimaru, Tajiri T. 2006. Chronic Anisakiasis of the Ascending Colon Associated with Carcinoma. *J Nippon Med Sch* 73 (3):169-174.
- Mollers H, K Andreas. 1986. Diseases and Parasites of Marine Fish. Verlag Muller. German.

Article Info :

Received : 24-03-2022

Accepted : 27-03-2022

- Muttaqin MZ, Abdulgani N. 2013. Prevalensi dan Derajat Anisakis sp. Pada Saluran Pencernaan Ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) di Tempat Pelelangan Ikan Brondong Lamongan. *Jurnal Sains dan Seni Pomits* Vol. 2, No. 1 (2013)2337-3520 (2301-928X Print).
- Nishida T, Shono H. 2002. Stock Assessment of Yellowfin Tuna (*Thunnus Albacares*) Resources in the Indian Ocean by the Age Structured Production Model (Aspm) Analyses. *Nomor 5. Vol. 248- 273.*
- Palm HW, Damriyasa IM, Linda, Oka IBM. 2008. Molecular Genotyping of Anisakis(Nematoda: Ascaridoidea: Anisakidae) Larvae from Marine Fish of Balinese and Javanese Waters, Indonesia. *Helminthologia. 45: 3-12.*
- Parker JN, PM Parker. 2002. *Buku Sumber Resmi Pasien Anisakiasis. Publikasi Kesehatan ICON, San Diego, USA.PP 120.*

Article Info :

Received : 24-03-2022

Accepted : 27-03-2022