

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

Odulfus Salmon Hibur¹, Annytha Ina Rohi Detha², Julianty Almet³, Irmasuryani⁴

¹Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kupang. Email: remon_hibur@yahoo.com.

²Laboratorium Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Email: annytha.detha@gmail.com

³Laboratorium Parasitologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kupang E-mail: julianty.almet@yahoo.com

⁴Laboratorium Stasiun Karantina Ikan Kelas 1 Kupang

ABSTRACT

Fish as a source of nutrients for the content of high value and high protein, omega 3, minerals and vitamins A and D for humans as well as human resources for the economy. Various species of tuna can be found in almost all waters of NTT, as a migration destination of the various species of tuna. Various species of marine fish known as intermediate host of different species of parasites, including nematodes *Anisakis* *Anisakiasis* which is the causative agent in humans. *Anisakiasis* can occur in humans after consumption of raw or undercooked fish infected by *Anisakis* sp, particularly in East Nusa Tenggara, the information about the fish *Anisakis* infection has not been reported and not well documented. Because it was in doing this research, conducted by collecting larvae of nematodes of the two species of tuna (*Katsuwonus pelamis*) tuna (*Auxis thazard*) from the sale of fish Pasir Panjang Kota Kupang. Organs are examined, namely the abdominal cavity, internal organs and muscle tissue. The larvae of nematodes be identified morphologically showed *Anisakis* sp, then separated for the calculation of *Anisakis* larvae. Parasites in fiksasi in 70% alcohol, followed by coloring Carmine, and the calculation of *Anisakis* larvae. The morphology, *Anisakis* sp. can be distinguished by other parasites by their ventriculus and mukron are clearly visible on *Anisakis* sp. under a stereo microscope. *Anisakis* sp. Found from the swordfish and fish skipjack all of them including *Anisakis* type i characterized by the presence of boring tooth on the tip of the anterior and mukron the percentage. Where as prevalence of the parasite *Anisakis* sp. on skipjack (*Katsuwonus pelamis*) that of 50 samples that were observed, as many as 8 samples were infected with *Anisakis* sp. with a prevalence of 16% value. While the tuna (*Auxis thazard*) of the 50 samples was observed, which infected 10 samples with grades prevalence of 20%.

Keywords: *Anisakis* sp, *Anisakiasis*, *Katsuwonus pelamis* dan *Auxis thazard*,

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara maritim memiliki kekayaan sumber daya perikanan yang berlimpah dengan luas lahan aqua kultur 28,5 juta hektar yang dapat dijadikan usaha dalam berbagai skala. Dengan luas daerah seperti itu, Indonesia memiliki beraneka ragam jenis kehidupan di laut. Ikan merupakan salah satu sumber yang bernilai tinggi untuk perekonomian dan sebagai penyedia protein tinggi, omega 3, mineral dan vitamin A dan D (Kementerian Perdagangan, 2012).

Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan daerah kepulauan dengan luas wilayah daratan sebesar 47.349,90 km², yang terdiri dari 566 buah pulau, 42 buah pulau yang berpenghuni, sedangkan sisanya belum dihuni dan sebagai tempat transit para nelayan. Luas daratan hanya mencapai 19,14% dari keseluruhan luas wilayah Nusa Tenggara Timur. Luas perairan laut 200.000 km² dengan garis pantainya sepanjang 5700 km. Semua jenis tuna hampir terdapat di Perairan NTT, terkecuali tuna sirip biru utara (*Thunnus thynnus*) dan tuna sirip biru selatan (*Thunnus atlanticus*). Potensi perikanan di perairan NTT mencapai 388.700 ton/tahun dengan jumlah yang ditangkap mencapai 292.200 ton/tahun. Data produksi perikanan pada tahun 2012

menunjukkan tingkat pemanfaatan baru sekitar 34,97% JTB (Syamsuddin et al, 2007).

Anisakiasis adalah penyakit yang disebabkan oleh cacing dari famili Anisakidae terutama *Anisakis* sp. dan tergolong zoonosis yang berbahaya. Sumber infeksi utama pada manusia karena mengkonsumsi ikan mentah yang mengandung larva *Anisakis* sp. (Acha dan Szyfres 2003). Mengkonsumsi ikan yang tidak masak atau setengah masak yang terinfeksi *Anisakis*. *Anisakis* sp. pada umumnya menimbulkan gangguan pada saluran pencernaan, dengan rasa nyeri di bagian perut, muntah, dan kadang-kadang disertai dengan muntah, reaksi alergi, urtikaria, anafilaksis, gastroenteritis, sampai gejala asma (Pozio, 2013). Menurut pengamatan Arifudin dan Abdulgani (2009), pada beberapa perairan Indonesia menunjukkan prevalensi larva Anisakidae yang cukup tinggi Selat Sunda (25%), Laut Bali (43%) dan Laut NTT (17%).

Ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) merupakan salah satu jenis sumber daya perikanan yang penting, baik sebagai komoditi ekspor maupun sebagai bahan konsumsi dalam negeri. Ikan cakalang adalah jenis ikan dengan kandungan protein

yang tinggi dan lemak yang rendah. Ikan cakalang mengandung kadar air 6,6%, protein 61,3%, lemak 13,6%, dan abu 19,4 % (Litaay dan Santoso, 2013). Ikan cakalang di NTT merupakan salah satu jenis ikan yang sering dijual karena jumlahnya yang melimpah. Ikan tongkol merupakan jenis ikan scombridae (ikan pelagis) dan terdapat di seluruh Indonesia. Kenaikan dari harga dan produksi menunjukkan bahwa sektor penangkapan ikan tongkol merupakan usaha yang prospektif. Permintaan ikan tongkol yang tinggi membuat ikan ini menjadi ikan unggulan dari pada ikan pelagis besar. Ikan ini menjadi incaran utama para nelayan (Direktorat Kredit, BPR dan UMKM, 2008). Menurut Sanger (2010) daging ikan tongkol (*Auxis thazard*) mempunyai komposisi kimia yang terdiri dari air 69,40%, lemak 1,50%, protein 25,00%, abu 2,25o/o dan

karbohidrat 0,03%. Ikan tongkol merupakan salah satu yang diminati dan harganya terjangkau oleh masyarakat NTT terlebih khusus warga Kota Kupang. Hal ini didasari oleh jumlahnya melimpah diperairan NTT.

Hasil penelitian Anshary (2010) menunjukkan bahwa ikan laut yang diperiksa adalah ikan tongkol (*Auxis thazard*) dengan panjang berkisar 30 sampai 50 cm dan ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*) dengan panjang 20 sampai 30 cm. Tingkat infeksi parasit *Anisakis* sp. pada ikan tongkol adalah 99,5% sedangkan pada ikan kembung tinggi yaitu 33.3%. *Anisakis* sp. yang ditemukan dari ikan tongkol dan ikan kembung semuanya termasuk *Anisakis* Clade I yang ditandai dengan adanya Boring tooth pada bagian ujung anterior dan mukron pada bagian ujung posterior.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif, yaitu peneliti mengidentifikasi larva *Anisakis* sp. yang terdapat pada ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dan ikan tongkol (*Auxis thazard*) yang dijual di tempat penjualan ikan Pasir Panjang kota Kupang. Adapun metode penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini terdiri

dari pengambilan sampel dan identifikasi parasit *Anisakis* sp.

Pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan secara acak pada 50 ekor ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dan 50 ekor ikan tongkol (*Auxis thazard*), yang ditangkap oleh nelayan dan dipasarkan di tempat penjualan ikan Pasir Panjang Kota Kupang, selanjutnya ikan

dimasukkan ke dalam katong plastik dan disimpan pada freezer.

Identifikasi parasit

Setelah jumlah sampel terpenuhi, dilanjutkan dengan identifikasi menggunakan mikroskop stereo, dilanjutkan dengan pewarnaan menggunakan metode Semichen-Acetic Carmine.

Prosedur Pemeriksaan

Prosedur kerja dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu koleksi sampel ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dan ikan tongkol (*Auxis thazard*) di Tempat Penjualan Ikan Pasir Panjang, Kota Kupang. Koleksi sampel ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dan ikan tongkol (*Auxis thazard*) dilakukan di lokasi tempat penjualan ikan Pasir Panjang yang dilakukan secara bertahap selama 6 kali pengambilan sampel hingga mencapai jumlah sampel sebanyak 100 ekor.

Identifikasi parasit *Anisakis* sp. pada jeroan dan organ ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dan ikan tongkol (*Auxis thazard*) Langkah awal yang dilakukan untuk identifikasi parasit adalah pembedahan ikan guna mengambil jeroan ikan yang akan diperiksa. Adapun jeroan atau bagian organ dalam ikan yang diperiksa adalah usus, lambung dan otot ikan yang selanjutnya

dilakukan pemeriksaan akan adanya infeksi parasit *Anisakis* sp. secara visual, sekaligus menghitung jumlah parasit yang mengkontaminasi jeroan dan organ ikan di bawah mikroskop yang sudah diberikan larutan fisiologis.

Pewarnaan larva *Anisakis* sp. yang dikoleksi dari ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dan ikan tongkol (*Auxis thazard*) Pewarnaan larva menggunakan metode Semichen-Acetic Carmine dengan prosedur sebagai berikut :

1. Jeroan atau organ yang telah diambil, diletakkan di dalam cawan petri dan direndam dengan larutan fisiologis (NaCl 70%) dan fiksasi parasit dengan menggunakan larutan alkohol.
2. Isi dari jeroan dan organ dikeluarkan secara perlahan. Bila ditemukan parasit, dibersihkan kotoran sekelilingnya.
3. Parasit *Anisakis* sp. ditetesi dengan Semichen-Acetic Carmine.
4. Dilakukan dehidrasi bertingkat dengan alkohol 70% selama lima menit, alkohol 85% selama lima menit dan alkohol 95% selama lima menit.
5. Diidentifikasi sesuai dengan pedoman pustaka, dengan mengamati ventriculus dan mukron.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bentuk Morfologi Anisakis sp.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap 100 ekor sampel ikan cakalang dan ikan tongkol ditemukan 235 larva yang diduga *Anisakis sp.* selanjutnya diperiksa di bawah mikroskop stereo. *Anisakis sp.* yang ditemukan dari ikan tongkol dan ikan cakalang termasuk *Anisakis* tipe I. Umumnya parasit yang ditemukan menginfeksi bagian dinding saluran pencernaan, serta pada hati ikan. Secara morfologi parasit *Anisakis sp.* dapat dibedakan dari parasit *Anisakidae* lainnya dengan karakteristik larva berwarna putih, bagian anterior booring tooth, bagian ventrikulus parasit ini tampak memanjang, dimana ventrikulusnya tampak seperti bintik hitam dan mukron pada bagian posterior. Adapun morfologi larva *Anisakis sp.* menurut Azbaid et al (2012); Ashary (2011); Rahma et al (2015) mengemukakan bahwa morfologi dari parasit *Anisakis sp.* larva stadium 3 dengan ciri-ciri larva warna putih pada bagian anterior memiliki Booring tooth, excretory pore dan pada bagian posterior terdapat mukron.

Pada penelitian ini parasit *Anisakis sp.* banyak ditemukan pada bagian usus dan hati dari ikan tongkol (*Auxis thazard*) dan ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*).

Sedangkan pada daerah otot dan lambung ikan tidak ditemukan larva *Anisakis sp.* sejalan dengan hasil penelitian Suadi et al (2007) dimana sedikitnya larva *Anisakis* yang ditemukan pada organ hati dan juga pada otot, yaitu pada lambung (29 ekor/larva), usus (16 ekor/larva), gonad (10 ekor/larva), daging (2 ekor/larva), rongga perut (8 ekor/larva), gelembung renang (5 ekor/larva), insang (1 ekor/larva), hati (6 ekor/larva), sirip punggung (1 ekor/larva). Dan didukung penelitian Setyobudi et al (2007) *Anisakis* pada ikan layur ditemukan di bagian rongga perut (60,76%) diikuti pada saluran pencernaan (22,42%), gonad (8,23%), hepar (6,65%), daging (0,88%), insang (0,7%) dan gelembung renang (0,18%).

Dalam penelitian ini ditemukan pada dua organ yaitu hati dan usus yang bertujuan untuk mengetahui lokasi preferensial serta distribusi *Anisakis sp.* pada ikan tongkol dan ikan cakalang, larva banyak ditemukan pada usus. Pernyataan ini didukung oleh Arifudin dan Abdulgani (2009) saluran pencernaan ikan merupakan organ yang paling banyak diserang oleh larva *Anisakis sp.* habitat dan penyebaran parasit pada usus dipengaruhi oleh struktur dan fisiologis usus sehingga mempengaruhi keberadaan dan jumlah

parasit. Ditambahkan oleh Lorens (2000) endoparasit umumnya memiliki struktur tubuh yang mampu beradaptasi dengan kondisi di dalam usus seperti pada *Anisakis* sp. memiliki lapisan epidermis kulit yang mensekresi enzim-enzim untuk melindungi dirinya dari antibodi. Hal ini yang memicu banyak kasus Anisakiasis pada manusia yang mengkonsumsi daging ikan secara mentah atau yang dimasak kurang sempurna.

Banyaknya jumlah *Anisakis* sp. yang ditemukan pada ikan menjadikan parasit ini potensial untuk penanda biologi (biological tags). Disamping itu *Anisakis* sp. juga telah digunakan untuk analisis populasi beberapa jenis ikan (Moser dan Hsieh, 1992; Mackenzie dan Abaunza, 1998 cit Suadi, 2007 pp 4). Ikan yang terinfeksi *Anisakis* sp. menunjukkan ikan bermigrasi ke area endemi parasit tersebut. Area endemi merupakan wilayah goegrafi yang kondisinya cocok untuk habitat parasit (Mackenzie dan Abaunza, 1998 cit Suadi, 2007 pp 4). Jumlah parasit dalam usus dan hati juga dapat menjadi tolak ukur pola makan ikan tongkol dan ikan cakalang terhadap ikan kecil sangat tinggi atau rendah. Selain itu, tidak banyak masyarakat yang mengetahui bahwa sebenarnya ikan dapat terinfeksi cacing bahkan yang bersifat

zoonosis. Kebanyakan ikan yang terinfeksi parasit jenis ini dapat mempengaruhi cita rasa ikan tersebut karena mengganggu metabolisme lemak (omega 3) dalam tubuh ikan sehingga mempengaruhi kualitas ikan itu sendiri.

Presentasi Prevalensi Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Dan Ikan Tongkol (*Auxis thazard*) Yang Terinfeksi Larva *Anisakis* sp.

Tingkat penularan suatu parasit pada ikan dinyatakan dalam prevalensi dan intensitas. Prevalensi menggambarkan besarnya presentase ikan yang terserang parasit pada suatu populasi ikan, sedangkan intensitas menggambarkan kelimpahan parasit pada individu ikan yang terserang parasit. Tingkat penularan suatu parasit dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti jenis ikan, ukuran ikan, umur ikan, jenis kelamin ikan, waktu dan tempat serta kondisi perairan tempat ikan itu berada.

Hasil penelitian diperoleh prevalensi parasit *Anisakis* sp. pada ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) yaitu dari 50 sampel yang diamati, sebanyak 8 sampel yang terinfeksi *Anisakis* sp. dengan nilai prevalensi 16 %. Sedangkan pada ikan tongkol (*Auxis thazard*) dari 50 sampel yang diamati, yang terinfeksi 10 sampel dengan nilai prevalensi 20 %.

Prevalensi pada ikan cakalang dan ikan tongkol tempat penjualan ikan Pasir Panjang Kota Kupang tergolong rendah dibandingkan dengan penelitian seperti halnya Utami (2014) pada beberapa ikan laut diantaranya pada ikan selar, kembung, swanggi, dan tengiri dengan hasil perhitungan prevalensi 11,11%, 23,33%, 16,67% dan 3,23% atau prevalensi rata-rata sebesar 13,60%. Oleh Setyobudi et al (2007) nilai prevalensi 62,68%. Hasil penelitian Ashary (2014) menunjukkan nilai prevalensi Anisakis tipe I pada K. Pelamis (92.3%), A. Thazard (46.7%), Caranx sp. (75%) dan E. Affinis (66.7%). Hasil penelitian Semarariana et al (2012) Prevalensi infeksi larva cacing Anisakis spp. pada ikan layur (*Trichiurus lepturus*) di perairan Kedonganan sebesar 31,25 %. Pada ikan berukuran <100 cm sebesar 26,67 % dan pada ikan berukuran > 100 cm sebesar 100%. Oleh Batara (2008) dengan nilai prevalensi 10% pada ikan gurami dan ikan kakap merah.

Perbedaan nilai presentasi prevalensi Anisakis sp. dapat menjadi indikasi keberadaan Anisakis sp. pada hospes intermediet diantaranya ikan berukuran kecil, crustacea dan cephalopoda (cumi-cumi). Larva Anisakis sp. pada usus dan hati ikan tongkol dan ikan cakalang

menunjukkan kedua ikan ini dikenal sebagai predator yang memakan segala jenis ikan. Pernyataan diatas dibenarkan oleh Wouthuyzen et al (1990) tentang makanan utama ikan cakalang dapat digolongkan atas 3 kelompok utama yaitu ikan crustacea dan moluska. Ikan yang sering dimakan adalah ikan teri/puri, *stotephorus* sp, ikan lompas, ikan sardinella, sedangkan golongan moluska didominasi cumi-cumi dan crustacea dari famili *pandalidae*. Hal ini juga didukung oleh (Mollers dan Anders, 1986 cit. utami, 2014) menyatakan bahwa kebiasaan makan pada ikan, kelimpahan hospes intermedier I dan hospes definitif sangat mempengaruhi tinggi rendahnya presentase larva Anisakis sp. yang ditemukan pada tubuh ikan. Hospes intermedier I yang membawa larva Anisakis sp. adalah udang kecil, ubur-ubur, dan ikan kecil.

Kategori infeksi berdasarkan prevalensi yang mengacu pada (Williams dan Bunkley-Williams 1996, cit. Batara, 2008 pp 35). Prevalensi pada ikan cakalang 16% dan ikan tongkol 20% masuk kategori "sering" (Often 10%-29%). Dalam penelitian ini memiliki nilai prevalensi Anisakis sp. yang terendah, namun tidak menutupi dapat ditularkan kepada manusia dan menyebabkan penyakit Anisakiasis.

Anisakiasis adalah penyakit yang disebabkan oleh cacing dari famili Anisakidae terutama *Anisakis simplex* dan tergolong zoonosis yang berbahaya. Sumber infeksi utama pada manusia karena mengkonsumsi ikan mentah yang mengandung larva *Anisakis* sp. Memakan ikan yang tidak masak atau setengah masak yang terinfeksi dapat menyebabkan penyakit Anisakiasis (Acha dan Szyfres, 2003). *Anisakis* manusia pada umumnya menimbulkan gangguan pada saluran pencernaan dengan gejala rasa nyeri di bagian perut, muntah, dan kadang-kadang disertai dengan muntah. Faktor perilaku konsumsi masyarakat terhadap ikan yang kurang memperhatikan kesehatan dan hygiene makanan menjadi suatu gerbang bagi infeksi cacing yang bersifat zoonosis; misalnya konsumsi ikan mentah seperti Sashimi, Sushi, Cheviche, dan Gravlaks (Susanti, 2008 cit Tamba et al, 2012). Penyakit Anisakiasis merupakan penyakit yang disebabkan oleh larva *Anisakis* sp, dimana berpotensi terjadi pada masyarakat NTT, hal ini karena ada kebiasaan masyarakat NTT mengkonsumsi daging ikan yang tidak matang yang disebut lawar.

Lawar adalah sejenis lauk pauk yang dibuat dari campuran daging atau ikan dengan sayur mayur dan bumbu yang hanya dimatangkan dengan air cuka atau air jeruk tanpa proses pemasakan (Trisdayanti, 2015).

Pada umumnya masyarakat NTT sering menggunakan ikan teri, sarden dan tuna untuk diolah menjadi lawar. Ini merupakan kebiasaan dari masyarakat Larantuka dan Pulau Timor pada umumnya (Choirul, 2013). Pernyataan ini dibenarkan oleh Audicana dan Kennedy (2008) yang menjelaskan bahwa Anisakiasis terjadi pada manusia akibat mengkonsumsi ikan terkontaminasi larva stadium III (L3) *Anisakis* yang dimakan mentah atau dimasak kurang matang. Seiring dengan meningkatnya usaha manusia memanfaatkan ikan laut sebagai bahan makanan, maka berbagai jenis penyakit zoonosis yang berasal dari ikan laut telah ditemukan. Dengan demikian hasil ini makin menambah informasi keberadaan penyakit zoonosis di NTT (Detha 2014). Untuk meningkatkan kewaspadaan terinfeksi *Anisakis* sp. maka daging ikan harus dimasak secara matang pada suhu yang tinggi untuk menghindari Anisakiasis di NTT.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa larva Anisakis sp. ditemukan pada bagian usus dan hati dari ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) ikan

tongkol (*Auxis thazard*). Presentase prevalensi ikan tongkol (*Auxis thazard*) dengan nilai prevalensi 16%, sedangkan pada ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) 20%.

DAFTAR PUSTAKA

- Acha, N. P dan Szyfres. B. 2003. Zoonoses and communicable diseases common to man and animal, Parasitoses, scientific and technical publication no. 580, Pan American Health Organization Pan American Sanitary Bureau, Regional office of the world health organization 525 twenty-third street, n.w. Washington, d.c, 20037 u.s.a. third edition, volume 3
- Anshary, H. 2011, Identifikasi Molekuler Dengan Teknik PCR-RFLP Larva Parasit Anisakis spp (Nematoda: Anisakidae) Pada Ikan Tongkol (*Auxis Thazard*) Dan Kembung (*Rastrelliger Kanagurta*) Dari Perairan Makassar, Jurusan perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Makasar. *Jurnal Perikanan*, 9: 70-77.
- Anshary.H., Sriwulan., Freeman.M.A., Ogawa.K. 2014. "Occurrence and Molecular Identification of Anisakis Dujardin, 1845 from Marine Fish in Southern Makassar. *Korean J Parasitol* Vol. 52; 9-19.
- Arifudin, N dan Abdulgani, N. 2009, Prevalensi dan Derajat Infeksi Anisakis sp. pada Saluran Pencernaan Ikan Kerapu Lumpur (*Epinephelus sexfasciatus*) di TPI Brondong Lamongan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). 5: 34-37.
- Armentia, A., Martin, F. J., Pascual, C., Martin, E.M., Callejo, A., Martinez, C. 2006, Anisakis simplex allergy after eating chicken meat, *J Invest Allergol Clin Immunol*, 16: 258-63.
- Audicana, T.M and Kennedy, M.W ,2008. Anisakis simplex: from obscure infectious worm to inducer of immune hypersensitivity, *Clin , Microbiol Rev*, 21: 79-360.
- Azbaid.L., Lamtai.A., Talbaoui.E.M., chidi. F .2012. Occurrence of Anisakis spp. In horse mackerel (*Trachurus trachurus* L.) From the north atlantic moroccan coasts moroccan journal of biology 8-9; 51-57
- Batara. R. J. 2008." Deskripsi morfologi cacing nematoda Pada saluran pencernaan ikan gurami (*osphronemus Gouramy*) dan ikan kakap merah (*lutjanus spp.*). Skripsi. S.KH. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor.
- Boekoesoe.L. 2011. Pengaruh lama penyimpanan terhadap jumlah kandungan bakteri dan kualitas fisik ikan cakalang (*katsuwonus pelamis*) fufu dipasar sentral gorontalo. Laporan penelitian. Jurusan Kesehatan masyarakat. Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan dan Keolahragaan.

- Center for Disease Control and Prevention (CDC). 2011. Anisakis sp.[terhubung berkala].
http://www.cdc.gov/parasites/crypto/[24 oktober 2011]. Diakses tanggal 2 Desember 2015.
- Choirul, I. 2012, Lawar: Makanan Laut Mentah Ala Flores Timur, Sidomi, Maret 2012, pp 2
- Collette, B.B. and C.E. Nauen, 1983,. FAO species catalogue. Vol. 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. FAO Fish.Synop., (125)Vol. 2: 137
- Detha, A. 2014. Identifikasi *Coxiella brunetii* Menggunakan Pengujian *Polymerase Chain Reaction* pada Kambing Di Kota Kupang. Jurnal Kajian Veteriner Vol. 2(1): 103-110
- Fausan, 2011.” Pemetaan daerah potensial penangkapan ikan Cakalang (*katsuwonus pelamis*) berbasis sistem Informasi geografis diperairan teluk tomini Provinsi Gorontalo. Skripsi. S.Pi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Girsang.H.S. 2008.”Studi penentuan daerah penangkapan ikan Tongkol melalui pemetaan penyebaran klorofil- A dan hasil tangkapan di Palabuhan ratu, Jawa Barat. Skripsi. S.pi. Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan .Fakultas perikanan dan ilmu kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Kekenusa. J.S., Watung .V. N.R., Hatidja. D. 2012. “Analisis Penentuan Musim Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) Di Perairan Manado Sulawesi Utara. jurnal Ilmiah Sains. 12: 113-119.
- Litaay.C. dan Santoso.J. 2013.” Pengaruh Perbedaan Metode Perendaman dan Lama Perendaman Terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia Tepung Ikan cakalang (*katsuwonus pelamis*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, vol. 5, 85-92.
- Lorenzo.S., 2000 “Usefulness of Currently Available Methods for The Diagnosis of Anisakis simplex allergy”. Allergy. 55, 627–633.
- Manalu.T.N 2013.” Ekobiologi ikan cakalang (*katsuwonus pelamis*). Program studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Mattiucci, S. dan Nascetti, G. 2006. Molecular Systematics, Phylogeny And Ecology Of Anisakid Nematodes Of The Genus Anisakis Dujardin,1845: an update. Parasite. 13: 99-113.
- Measures, L.N. 2014. Anisakiosis and Pseudoterranovosis.USGS National Wildlife Health Center, US.
- Miura,T., Iwaya, A., Shimizu, T., Tsuchiya, J., Nakamura, J., Yamada, S. et al. 2010, “Intestinal Anisakiasis can cause intussusception in adults: An extremely rare condition”, Department of Sur-gery, Orbis Medical Centre Netherlands, Semmelweis Medical University, World Journal Gastroenterol, 26: 1804-1807.
- Ompusunggu .S. 1996, Cacing-Cacing Manusia Yang Ditularkan Melalui Ikan. Media LIBANGKES, 4, no, 3. P. 113.
- Pozio.E. 2013.” Integrating animal health surveillance and food safety: the example of Anisakis. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 32 ;487-496.
- Pravettoni, V., Primavesi, L., Piantanida, M. 2011, “Anisakis simplex”, current knowledge”, clinical allergy and immunology unit, 24: 150-156.

- Rahma.Y.A, Gaber.R.A, Ahmed.A.K. 2015. First Record of Anisakis simplex Third-Stage Larvae (Nematoda, Anisakidae) in European Hake *Merluccius merluccius lessepsianus* in Egyptian Water. *Journal of Parasitology Research*. 1; 1-8
- Rokhmani. Setyowati. E.A., Utami.P. 2011, "Prosiding Seminar Nasional Hari Lingkungan Hidup". Studi Kasus Anisakiasis Pada Ikan Laut Yang Dijual Di Pasar Tradisional Purwokerto. Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. Universitas Terbuka UPBJJ, Purwokerto.pp. 207-222.
- Sanger. G. 2010. Oksidasi Lemak Ikan Tongkol (*Auxis thazard*) Asap Yang Direndam Dalam Larutan Ekstrak Daun. *Pacific Journal* .2 . 870-873.
- Semarariana,W.Y., Suratma, N. a., Oka, I. B. M, 2012, infeksi larva cacing Anisakis spp. Pada ikan layur (*trichiurus lepturus*), indonesia *medicus veterinus*, 2 : 293-304.
- Setyobudi. E., Helmiati.S., Soeparno. 2017."Infeksi Anisakis sp pada layur (*trichiurus sp*).di pantai selatan kabupaten Purworejo. *Jurnal perikanan*. 10; 142-148.
- Setyobudi., Jeon, H., Seong, H.J., Kim, H. 2010. Occurrence and Identification of Anisakis spp. (Nematoda: Anisakidae) Isolated from Chum Salmon (*Oncorhynchus keta*) in korea. *Parasitol res*. 108; 585-592.
- Siagian.E.F., Gandhy, T. Y. S. Aryan, O. S. 2010, Kelainan yang Berhubungan dengan Larva Anisakis sp. Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia, Puskesmas Kecamatan Pasar Rebo di Jakarta.
- Syamsuddin, Mallawa.A. , Najamuddin, dan Sudirman. 2007. "Analisis Pengembangan Perikanan Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis* Linneus) Berkelanjutan Di Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal perikanan*. 1: 1-25.
- Tamba.M.F., Damriyasa.I.A. , Suratma .N.A., Theisen. S. 2012" Prevalensi dan Distribusi Cacing Pada Berbagai Organ Ikan Selar Bentong. *Indonesia Medicus Veterinus* 4 : 555 -566.
- Trisdayanti.N.P E. 2015." Keberadaan gen virulensi *Escherichia coli* pada lawar bali di wilayah Kuta dan kaitannya dengan Higiene sanitasi. Tesis. M,si. Program Magister Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat. Program Pascasarjana. Universitas Udayana. Denpasar.
- Urawa, S dan Fujisaki, Y. 2006, Heavy infectionof Anisakis simplex (Nematoda: Anisakidae) Larvae in the muscle of maturing chum salmon, a preliminary report, (NPAFC), National Salmon Resources Center, Fisheries Research Agency, Japan. Warszawa.
- Utami. P. 2014. Identifikasi Anisakis sp. Pada Beberapa Ikan Laut di Beberapa Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Cilacap. *Jurnal matematika, saint, dan teknobiologi*, 15, 21-28
- Waldron. K. D.,. 1963. Synopsis Of Biological Data On Skipjack *Katsuwonus Pelamis* (Linnaeus) 1758 (Pacific Ocean) .species synopsis no, 22.
- Wouthuyze. S., Peristiwady.T., Manik. N., Djoko.D.E., Hukom.F.D., 1990. "Makanan dan aspek reproduksi ikan cakalang (*katwonus pelamis*) di Laut Banda, suatu studi banding. Balai litbang sumberdaya laut, pulitbang oseanologi. 1; 1-16