

Insidensi dan Derajat Infeksi Anisakiasis pada Ikan Hasil Tangkapan di Pelabuhan Perikanan Pantai Muncar, Banyuwangi, Jawa Timur

*(INCIDENCE AND DEGREE OF ANISAKIASIS INFECTION IN FISH CATCHES
AT THE FISHERY PORT OF MUNCAR BEACH, BANYUWANGI, EAST JAVA)*

**Mohammad Faizal Ulkhaq*, Darmawan Setia Budi,
Hapsari Kenconoajati, Muhammad Hanif Azhar**

Program Studi Akuakultur,
Program Studi di Luar Kampus Utama/ PSDKU
Universitas Airlangga Banyuwangi
Jl. Wijayakusuma No 113, Penataban Banyuwangi,
Jawa Timur, Indonesia 68422 Telp : (0333) 417788
*email : m-faizalulkhaq@fpk.unair.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui insidensi dan derajat infeksi anisakiasis pada ikan hasil tangkapan di Pelabuhan Perikanan Pantai Muncar, Banyuwangi sebagai upaya mencegah terjadinya *fish borne disease* pada manusia yang mengkonsumsinya. Sampel ikan diperoleh dari Pelabuhan Perikanan Pantai Muncar, yang terdiri dari ikan tongkol (*Euthynnus* sp.), ikan kembung (*Rastrelliger* sp.), ikan putihan (*Caranx* sp.) dan ikan kakap (*Lutjanus* sp.) dengan jumlah total 192 ekor. Ikan sampel dibedah dan diperiksa parasitnya dengan metode natif. Cacing parasit selanjutnya difiksasi dengan alkohol gliserin 5%, diwarnai dengan metode *Semichen-Acetic Carmine*, diidentifikasi berdasarkan kunci identifikasi dan dihitung nilai insidensi dan derajat infeksi. Hasil penghitungan nilai insidensi dan derajat infeksi tertinggi ditunjukkan oleh ikan *Lutjanus* sp. dan ikan *Rastrelliger* sp. sebesar masing-masing 66,67% dan 5,39, sedangkan yang terendah ditunjukkan oleh ikan *Caranx* sp. sebesar masing-masing 6,67% dan 0,09. Diperlukan penelitian lanjutan untuk mengetahui nilai insidensi dan derajat infeksi anisakiasis pada setiap musim untuk memetakan distribusi dan penyebaran cacing *Anisakis* sp.

Kata-kata kunci: anisakiasis; insidensi; derajat infeksi; ikan hasil tangkapan, Pelabuhan Muncar

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the incidence and degree of infection anisakiasis in fish catches at Fishery Seaport Muncar, Banyuwangi as an effort to prevent food borne diseases in humans. Fish samples from Muncar Beach Fishery Seaport, Banyuwangi consisted of tuna fish (*Euthynnus* sp.), bloated fish (*Rastrelliger* sp.), giant trevally fish (*Caranx* sp.) and snapper (*Lutjanus* sp.) with total amount 192 tail. Sample fish was dissected and examined the parasite by native method. Parasitic worms was fixed with 5% glycerine alcohol, stained with *Semichen-Acetic Carmine* method, identified by key identification and calculated incidence and degree of infection. The highest incidence and degree of infection showed in *Lutjanus* sp. and *Rastrelliger* sp. 66.67% and 5.39, respectively, while the lowest showed in *Caranx* sp. from 6.67% and 0.09 respectively. Continue research to determine incidence and degree of infection anisakiasis in each season was required to mapping and to know the spread of worms *Anisakis* sp.

Keyword: anisakiasis; incidence; degree of infection; fish caught; Muncar seaport

PENDAHULUAN

Pelabuhan Perikanan Pantai Muncar, Banyuwangi terletak di ujung timur pantai timur Provinsi Jawa Timur dan bersebelahan dengan Selat Bali yang sangat kaya potensi hasil lautnya. Muncar terkenal dengan kekayaan laut berupa produksi ikan hasil tangkapan nelayan. Jenis ikan yang ditangkap nelayan didominasi oleh jenis ikan pelagis, yaitu ikan lemuru (20.473,9 ton/tahun), ikan layang (3.889,9 ton/tahun), ikan tongkol (1889,1 ton/tahun), ikan cakalang (174,7 ton/tahun), ikan tengiri (86,4 ton/tahun), ikan tuna (185,1 ton/tahun). Selain ikan pelagis, jenis ikan lain yang tertangkap nelayan antara lain: ikan kerapu (32,8 ton/tahun), ikan manyung (8,4 ton/tahun) dan ikan layur (461,5 ton/tahun) (KKP, 2012).

Ikan hasil tangkapan tidak dapat terlepas dari infestasi parasit, terutama ikan karnivora yang sering terinfestasi cacing endoparasit karena memakan inang perantara cacing tersebut. Salah satu jenis cacing endoparasit yang mempunyai prevalensi tinggi pada spesies ikan laut adalah *Anisakis* sp. (Muttaqin dan Abdulgani, 2013). *Anisakis* sp. menginfestasi tubuh ikan dalam bentuk larva stadium tiga setelah memakan krustasea yang terkontaminasi larva *Anisakis* stadium dua dan terkonsentrasi dalam rongga *visceral* ikan (Grabda, 1991).

Penyakit Anisakiasis yang disebabkan oleh cacing *Anisakis* sp. dikenal sebagai penyakit yang bersifat zoonosis. Penularan kedalam tubuh manusia karena mengkonsumsi ikan laut mentah, kurang matang, diasap, dibekukan, diasinkan atau diasamkan yang mengandung larva parasit dalam dagingnya (Chai *et al.*, 2005). Dalam tubuh manusia, larva *Anisakis* sp. masuk ke dalam usus manusia dan menembus mukosa dan submukosa usus dan menimbulkan luka yang luas. Gejala yang ditunjukkan oleh penderita anisakiasis mulai timbul setelah empat jam mengkonsumsi ikan dan pada umumnya nampak dalam waktu 24 jam, antara lain diare, sakit perut, muntah dan demam. Pada kondisi yang akut dapat terjadi peradangan dan luka pada saluran pencernaan (Grabda, 1991).

Hidayati *et al.* (2015) menyatakan bahwa ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) hasil tangkapan di TPI Lhoknga Aceh Besar terinfestasi endoparasit cacing *Anisakis simplex* dan *Neobenedenia melleni*. Penelitian

lain menemukan bahwa ikan kembung (*Rastrelliger brachysoma*); ikan kerapu lumpur (*Epinephelus sexfasciatus*); dan ikan kakap merah (*Lutjanus malabaricus*) (Muttaqin dan Abdulgani, 2013) yang ditangkap di Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong Lamongan terinfestasi *Anisakis simplex*. Lebih lanjut Hariyadi (2006) melaporkan bahwa ikan hasil tangkapan di Selat Bali, Selat Sunda, dan perairan NTT terinfestasi endoparasit cacing yang bersifat zoonosis pada manusia. Informasi mengenai insidensi dan derajat infeksi anisakiasis pada ikan hasil tangkapan di Pelabuhan Perikanan Pantai Muncar masih belum banyak dilaporkan. Oleh karena itu, diperlukan suatu penelitian untuk mengetahui insidensi dan derajat infeksi anisakiasis pada ikan hasil tangkapan di Pelabuhan Perikanan Pantai Muncar, Banyuwangi sebagai upaya mencegah terjadinya *fish borne disease* pada manusia yang mengkonsumsinya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juli sampai Oktober 2017. Sampel ikan hasil tangkapan diperoleh dari Pelabuhan Perikanan Pantai Muncar, Banyuwangi. Pengamatan parasit dilakukan di Laboratorium Instrumen Program Studi di Luar Kampus Utama (PSDKU) Universitas Airlangga di Banyuwangi.

Sebelumnya dilakukan survei lokasi penelitian untuk mengetahui jenis dan jumlah hasil tangkapan ikan di Pelabuhan Perikanan Pantai Muncar, Banyuwangi sehingga dapat dilakukan pemilihan jenis dan jumlah ikan sampel. Berdasarkan hasil survei, ditentukan jenis ikan tongkol (*Euthynnus* sp.), ikan kembung (*Rastrelliger* sp.), ikan putihan (*Caranx* sp.) dan ikan kakap (*Lutjanus* sp.) sebagai ikan sampel karena hasil tangkapan yang besar, berkisar 100 kg/hari. Pengambilan sampel dilakukan secara acak dari populasi ikan hasil tangkapan yang diperoleh nelayan dalam keadaan mati segar sejumlah 5-10% dari rata-rata hasil tangkapan ikan per harinya. Sampel ikan selanjutnya dipisah tiap jenisnya dan dimasukkan dalam *coolbox* atau kotak *styrofoam* masing-masing, lalu dibawa ke laboratorium.

Sampel ikan yang telah diperoleh selanjutnya dilakukan pemeriksaan endoparasit dengan membedah perut ikan dan melakukan pengamatan parasit secara makroskopis pada organ dalam ikan. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan mikroskopis dengan metode pengerokan pada usus ikan dan diamati di bawah mikroskop cahaya dengan perbesaran 100-400 kali. Jika terbukti positif terinfeksi endoparasit, ikan dipisahkan dan parasit dikoleksi dengan perendaman pada alkohol gliserin 5% sebelum dilakukan proses pewarnaan.

Proses pewarnaan dilakukan dengan metode *Semichen-Acetic Carmine* (Kuhlman, 2006) dan proses identifikasi parasit mengacu pada Arai dan Smith (2016). Selanjutnya dilakukan penghitungan nilai insidensi dan derajat infeksi *Anisakis* yang mengacu pada Muttaqin dan Abdulgani

(2013) dan hasilnya dikategorikan berdasarkan tabel frekuensi infeksi (tabel 1) (William dan William, 1996). Data disajikan dalam bentuk gambar dan tabel serta dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan dan penghitungan insidensi dan derajat infeksi anisakiasis ikan sampel disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan hasil pengamatan (Gambar 1), larva *Anisakis* sp. ditemukan di saluran pencernaan ikan sampel, berwarna putih pucat sampai kemerahan karena bercampur dengan daging dan darah inang. Zubaidy (2010) menyatakan bahwa cacing *Anisakis simplex* berwarna putih atau krem dan ditemukan melingkar pada usus dan lambung ikan.

Tabel 1. Kategori nilai insidensi (I) dan derajat infeksi (DI) (William dan William, 1996).

No.	Tingkat Serangan	Insidensi	Tingkat Serangan	Derajat Infeksi
1.	<i>Always</i> (Selalu)	100-99%	<i>Very low</i> (Sangat rendah)	<1
2.	<i>Almost always</i> (Hampir Selalu)	98-90%	<i>Low</i> (Rendah)	1-5
3.	<i>Usually</i> (Biasanya)	89-70%	<i>Medium</i> (Sedang)	6-55
4.	<i>Frequently</i> (Sangat sering)	69-50%	<i>Severe</i> (Parah)	51-100
5.	<i>Commonly</i> (Umumnya)	49-30%	<i>Awfully</i> (Sangat parah)	>100
6.	<i>Often</i> (Sering)	29-10%	<i>Super infection</i> (Super infeksi)	>1000
7.	<i>Occasionally</i> (Kadang)	9-1%		
8.	<i>Rarely</i> (Jarang)	>1-0,1%		
9.	<i>Very rarely</i> (Sangat jarang)	>0,1-0,01%		
10.	<i>Almost never</i> (Hampir tidak pernah)	>0,01%		

Tabel 2. Nilai insidensi (I) dan derajat infeksi (DI) anisakiasis pada ikan hasil tangkapan di Pelabuhan Perikanan Pantai Muncar, Banyuwangi

Jenis Ikan	Jumlah Sampel yang Diperiksa	Jumlah Sampel Positif Terinfestasi	Jumlah Parasit	I (%)	DI
<i>Lutjanus</i> sp.	36	24	108	66,67 (sangat sering)	3 (rendah)
<i>Caranx</i> sp.	45	3	4	6,67 (kadang)	0,09 (sangat rendah)
<i>Rastrelliger</i> sp.	63	30	340	50 (sangat sering)	5,39 (sedang)
<i>Euthynnus</i> sp.	48	12	86	25(sering)	1,87 (rendah)

Saluran pencernaan ikan merupakan organ yang paling banyak diinfeksi oleh cacing *Anisakis*. Struktur dan anatomi usus yang berjonjot sehingga dapat menjadi tempat berlindung bagi cacing parasit (Shweiki *et al.*, 2014). Hal ini menjadi salah satu faktor utama yang mempengaruhi penyebaran cacing parasit pada tubuh inang dan pada akhirnya memengaruhi keberadaan dan jumlah parasit dalam tubuh inang. Infestasi cacing parasit pada saluran pencernaan disebabkan karena terdapat banyaknya bahan organik pada organ tersebut.

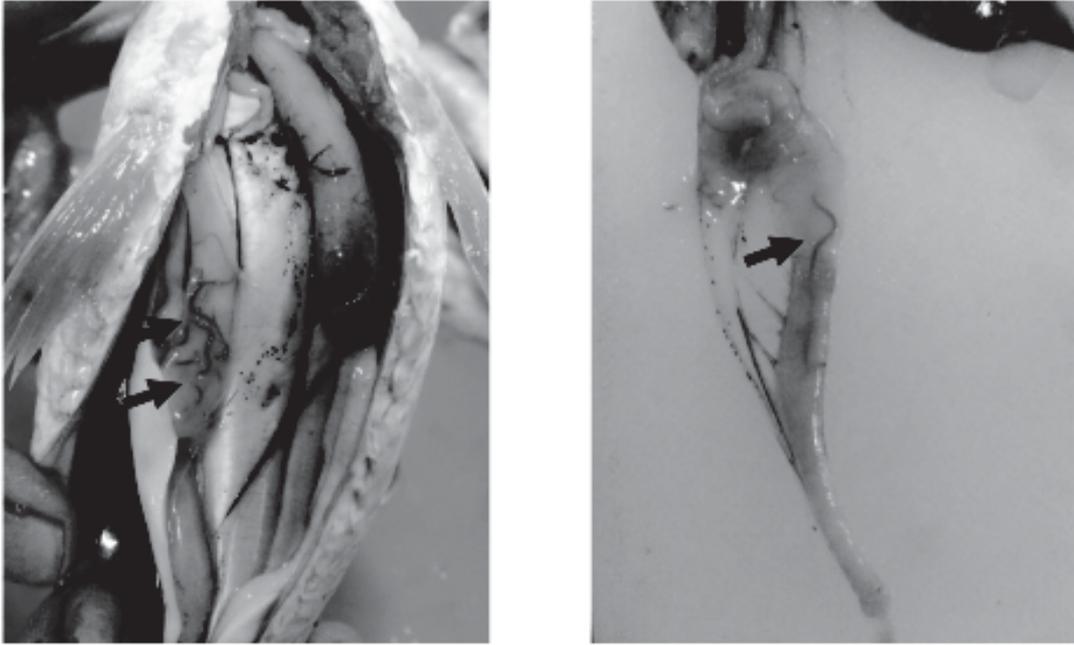
Faktor utama yang menjadi penyebab ditemukannya cacing *Anisakis* dalam saluran pencernaan ikan sampel berasal dari pakan yang dikonsumsi oleh ikan tersebut. Keseluruhan ikan sampel yang diperiksa termasuk dalam golongan ikan karnivora yang memakan avertebrata (moluska, kopepoda, atau krustacea) yang mengandung telur atau larva cacing *Anisakis*. Grabda (1991) menjelaskan siklus hidup *Anisakis* yang dimulai dari cacing dewasa dalam saluran pencernaan inang definitif (paus, lumba-lumba, anjing laut) mengeluarkan telur yang bercampur dalam feses dan menetas menjadi larva 1 (L1) yang hidup bebas dalam perairan. Selanjutnya L1 berkembang menjadi larva 2 (L2) yang masuk ke dalam tubuh inang antara 1 (krustacea, moluska, kopepoda). L2 berkembang menjadi larva 3 (L3) setelah masuk dalam tubuh inang antara 2 (ikan karnivora laut). Terakhir, L3 akan berkembang dalam tubuh inang antara 2 menjadi cacing dewasa dan menginfeksi inang definitif. Klimpel *et al.*, (2010) menambahkan bahwa ikan merupakan inang antara dari cacing *Anisakis simplex*, sedangkan mamalia laut merupakan inang definitif dari *Anisakis simplex*.

Cacing *Anisakis* memiliki bentuk tubuh memanjang yang dilengkapi dengan gigi (*booring tooth*) di bagian anterior dan *mucron* di bagian posterior (Gambar 2). Hal ini didukung oleh Larizza dan Vovlas (1995) yang menyatakan bahwa bagian anterior cacing *Anisakis simplex* dilengkapi dengan *booring tooth* dan lubang ekskresi (*excretory pore*). Bagian posterior cacing *Anisakis simplex* memiliki anus, duri ekor (*mucron*) dan kelenjar rektal (*rectal glands*). Cacing *Anisakis* memiliki panjang tubuh $21,60 \pm 3,47$ mm dan lebar tubuh $0,41 \pm 0,05$ mm. *Booring tooth* dan *mucron*

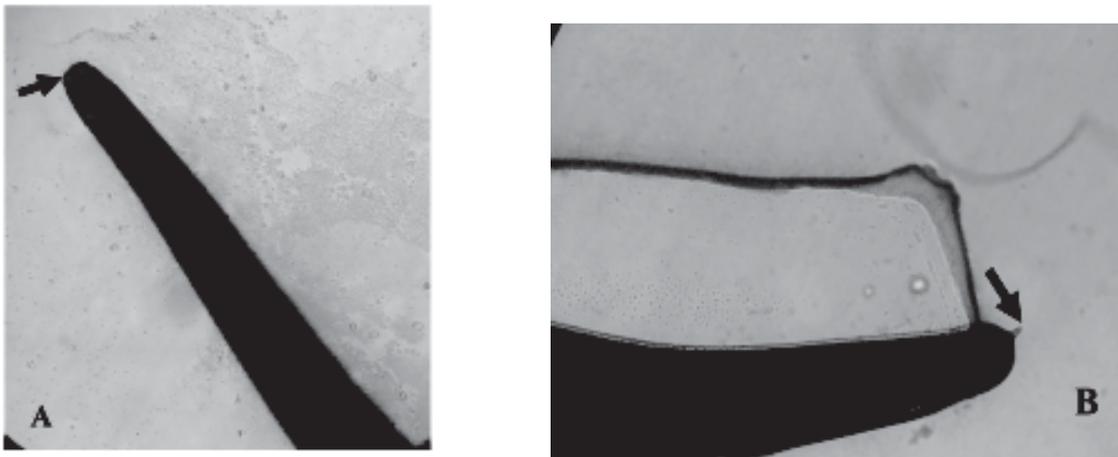
memiliki panjang masing-masing $9,35 \pm 2,41$ μ m dan $25,69 \pm 4,15$ μ m (Murata *et al.*, 2011).

Grafik pada Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai insidensi Anisakiasis tertinggi ditemukan pada ikan *Lutjanus* sp. yaitu sebesar 66,67% yang termasuk dalam kategori sangat sering (William dan William, 1996). Hal ini diduga karena ikan *Lutjanus* sp. termasuk dalam ikan karnivora yang memakan hewan avertebrata sebagai inang antara cacing *Anisakis*. Hal ini ditunjang oleh Frank dan Vanderkooy (2000) yang menyebutkan bahwa dalam saluran pencernaan ikan *Lutjanus synagris* dan *Lutjanus griseus* yang ditangkap di Sungai Missisipi ditemukan amphipods, decapods dan ikan kecil. Tingginya nilai insidensi menunjukkan bahwa ikan kakap rentan terinfestasi cacing *Anisakis*. Zubaidy (2010) menambahkan bahwa nilai insidensi parasit yang berkisar 41-100% termasuk kategori tinggi sehingga dapat menyebabkan masalah kesehatan pada manusia yang mengkonsumsinya. Hasil penelitian Setyobudi *et al.* (2010) melaporkan bahwa ikan tombol (*Lutjanus malabaricus*) yang ditangkap dari Pesisir Kulon Progo Yogyakarta memiliki nilai prevalensi sebesar 53,85%. Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Argaez-Garcia *et al.* (2010) menyatakan bahwa ikan *Lutjanus griseus* yang ditangkap di Teluk Mexico dan Kepulauan Karibia terinfestasi *Anisakis* sp. Tingginya nilai insidensi Anisakiasis pada ikan *Lutjanus* sp. juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lain, di antaranya umur ikan, ukuran tubuh ikan, mikrohabitat ikan, kemampuan parasit dalam beradaptasi serta kualitas perairan.

Tingkat derajat infeksi tertinggi terjadi pada ikan *Rastrelliger* sp. yaitu sebesar 5,39 yang digolongkan oleh William dan William (1996) ke dalam kategori sedang. Nilai tersebut menunjukkan bahwa rata-rata infestasi *Anisakis* dalam satu ekor ikan sampel sejumlah lima ekor cacing. Tingginya nilai derajat infeksi diduga disebabkan karena cacing *Anisakis* mampu beradaptasi dalam tubuh ikan *Rastrelliger* sp. Menurut Diba (2009), faktor yang memengaruhi tingginya nilai prevalensi dan intensitas di antaranya keadaan endemik parasit, kemampuan adaptasi parasit dalam tubuh inang, kecocokan inang untuk kelangsungan hidup parasit dan kualitas lingkungan. Selain itu, faktor yang diduga menjadi penyebab



Gambar 1. Pengamatan *Anisakis* sp secara langsung pada ikan sampel.

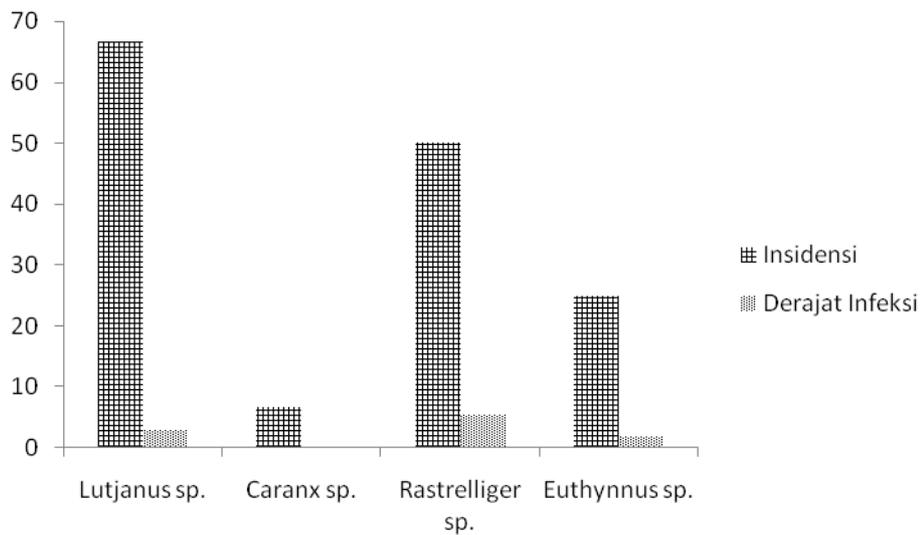


Gambar 2. Morfologi *Anisakis* sp. A = bagian anterior yang mempunyai boring tooth (tanda panah), B = bagian posterior yang mempunyai mucron (panah). Pembesaran 100x.

tingginya nilai derajat infeksi pada ikan *Rastrelliger* sp. karena ikan ini merupakan salah satu jenis ikan *Oceanodromus*. Golongan ikan ini melakukan perpindahan dari wilayah laut lepas menuju ke pantai untuk memijah (Soulsa dan Gislason, 1985). Hal ini menyebabkan ikan mengalami kelelahan yang menyebabkan daya tahan tubuh ikan menurun sehingga lebih mudah terinfestasi parasit. Indaryanto *et al.* (2014) melaporkan bahwa ikan kembung (*Rastrelliger brachysoma*) yang ditangkap di perairan Teluk Banten dan Pelabuhan Ratu terinfestasi *Anisakis simplex* dengan nilai

intensitas 1. Anshary *et al.* (2014) menyatakan dalam laporannya bahwa ikan kembung yang diperoleh dari Selat Makassar terinfestasi *Anisakis simplex* dengan nilai intensitas 1.

Nilai insidensi dan derajat infeksi Anisakiasis terendah ditemukan pada ikan *Caranx* sp. yaitu masing-masing 6,67% yang termasuk dalam kategori kadang dan 0,089 yang termasuk dalam kategori sangat rendah (William dan William, 1996). Hal yang serupa juga ditunjukkan oleh Purivirojkul (2009) yang menyatakan bahwa ikan *Caranx* di Teluk Thailand tidak terinfestasi parasit nematoda.



Gambar 3. Perbandingan tingkat insidensi dan derajat infeksi Anisakiasis pada ikan sampel.

Rendahnya nilai insidensi dan derajat infeksi Anisakiasis pada ikan *Caranx* sp. diduga karena sistem imun ikan yang berjalan dengan baik. Abattouy *et al.* (2012) berhasil mendeteksi adanya antibodi ikan yang dapat mencegah infestasi *Anisakis simplex*. Faktor lain yang memengaruhi nilai insidensi dan derajat infeksi parasit dalam tubuh inang antara lain: ukuran ikan, kondisi perairan, musim, habitat ikan, jenis kelamin dan tingkat kematangan gonad ikan (Podolska dan Horbowy, 2001).

Anisakiasis merupakan salah satu penyakit zoonosis berbahaya yang dapat ditularkan ke manusia. Parasit zoonosis masuk ke dalam tubuh manusia karena mengkonsumsi ikan laut mentah, kurang matang, diasap, dibekukan, diasinkan atau diasamkan yang mengandung larva parasit dalam dagingnya (Chai *et al.* 2005). Akibat yang ditimbulkan oleh adanya penyakit zoonosis pada manusia di antaranya proses metabolisme dan pertumbuhan terganggu, kecacatan bahkan sampai menyebabkan kematian pada derajat infeksi yang parah (Khairiyah, 2011). Khusus untuk anisakiasis, gejala yang ditimbulkan oleh penyakit ini pada manusia yaitu nyeri perut, diare, muntah, reaksi alergi, urtikaria, anafilaksis, gastroenteritis sampai gejala asma (Pozio, 2013). Selain menyebabkan penyakit pada manusia, parasit zoonosis juga

menyebabkan penurunan kualitas daging ikan (Polimeno *et al.*, 2010).

SIMPULAN

Nilai insidensi dan derajat infeksi tertinggi ditunjukkan oleh ikan *Lutjanus* sp. dan ikan *Rastrelliger* sp. sebesar masing-masing 66,67% dan 5,39, sedangkan yang terendah ditunjukkan oleh ikan *Caranx* sp. sebesar masing-masing 6,67% dan 0,09.

SARAN

Diperlukan penelitian lanjutan untuk mengetahui nilai insidensi dan derajat infeksi anisakiasis pada setiap musim untuk memetakan distribusi dan penyebaran cacing *Anisakis* sp.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menghaturkan terimakasih sebesar-besarnya pada Koordinator PSDKU Universitas Airlangga Banyuwangi atas dukungan dana penelitian melalui surat keputusan nomor 532/UN3.1.16/LT/2017. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada

Sdr. Maria Agustina Pardede, S.Pi., Novi Nurlatiffah, S.Pi., Dana Icha Bakti, S.Pi. dan Muji Indahsari, S.Pi. atas bantuan tenaga yang diberikan selama penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abattouy N, Valero A, Martin-Sanchez J, Penalver MC, Lozano J. 2012. Sensitization to *Anisakis simplex* species in population of Northern Morocco. *J Invertig Allergol Clin Immunol* 22(7): 514-519.
- Anshary H, Sriwulan, Freeman MA, Ogawa K. 2014. Occurrence and Molecular Identification of *Anisakis* Dujardin, 1845 from Marine Fish in Southern Makassar Strait, Indonesia. *Korean J Parasitol* 52(1): 9-19.
- Arai HP, Smith, JW. 2016. Zootaxa. Guide to the Parasites of Fishes of Canada Part V: Nematoda. Magnolia Press. Aucland, New Zealand. 274p.
- Argaez-Garcia N, Guillen-Hernandez S, Aguirre-Macedo ML. 2010. Intestinal Helminths of *Lutjanus griseus* (Perciformes: Lutjanidae) from Three Environment in Yucatan (Mexico), with a Checklist of its Parasites in the Gulf of Mexico and Caribbean Region. *Rev. Mexicana de Biodiversidad* 81: 903-912.
- Chai, J, Murrel, KD, Lymbery, J. 2005. Fishborne Parasitic Zoonoses: Status and Issues. *Int J Par* 35: 1233-1254.
- Diba DF. 2009. Prevalensi dan Intensitas Infestasi Endoparasit Berdasarkan Hasil Analisis Feses Kura-kura Air Tawar (*Coura amboinensis*) di Perairan Sulawesi Selatan. (Tesis). Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Frank JS, Vanderkooy KE. 2000. Feeding habits of juvenile Lane Snapper *Lutjanus synargis* from Mississippi Coastal waters, with comments on the diet of Gray Snapper *Lutjanus griseus*. *Gulf and Caribbean Res* 12(1): 11-17.
- Grabda, J. 1991. *Marine Fish Parasitology*. Warsaw. Polish Scientific Publishers.
- Hariyadi ARS. 2006. Pemetaan Infestasi Cacing Parasitik dan Risiko Zoonosis pada Ikan Laut di Perairan Indonesia bagian Selatan. (Tesis). Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Hidayati N, Bakri M, Rusli, Fahrimal Y, Hambal M, Daud R. 2016. Identifikasi Parasit pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) di Tempat Pelelangan Ikan Lhoknga Aceh Besar. *Jurnal Media Veterinaria* 10(1): 5-8.
- Indaryanto,FR, Wardianto Y, Tiuria R. 2014. Struktur komunitas cacing parasitik pada ikan kembung (*Rastrelliger spp.*) di Perairan Teluk Banten dan Pelabuhan Ratu. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 19(1): 1-8.
- Khairiyah. 2011. Zoonosis dan Upaya Pencegahannya (Kasus Sumatera Utara). *Jurnal Litbang Pertanian* 30(3): 117-124.
- Klimpel S, Busch MW, Kuhn T, Rohde A, Palm HW. 2010. The *Anisakis simplex* complex off the South Shetland Islands (Antarctica): Endemic Populations Verses Introductory Through Migratory Hosts. *Marine Ecology Progress Series* 403: 1-11.
- Kuhlmann WF. 2006. Preservation, Staining, and Mounting Parasite Spesiment. <http://www.facstaff.unca.com>. 17/12/2016. 8 hal.
- Larizza A, Vovlas N. 1995. Morphological Observations on Third-Stage Larvae of *Anisakis simplex* (Anisakidae: Nematoda) from Adriatic and Ionian Waters *J Helminthol. Soc Wash* 62(2): 260-264.
- Murata R, Suzuki J, Sadamasu K, Kai A. 2011. Morphological and molecular characterization of *Anisakis* larvae (Nematoda: Anisakidae) in *Beryx splendens* from Japanese waters. *Par Int* 60: 183-198.
- Muttaqin MZ, Abdulgani N. 2013. Prevalensi dan Derajat Infeksi *Anisakis* sp. pada Saluran Pencernaan Ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) di Tempat Pelelangan Ikan Brondong Lamongan. *Jurnal Sains dan Seni Pomits* 2(1): 30-33.
- Podolska M, Horbowy J. 2001. The analysis of infection of Baltic Herring (*Clupea harengus membras*) with *Anisakis simplex* larvae using generalized linear models. Mini-Symposium on Ecosystem Change in the Baltic, International Council for the Exploration of the Sea. Gydnia, Poland.
- Polimeno L. 2010. Anisakiasis, an underestimated infection: effect on intestinal permeability of *Anisakis simplex*-sensitized pa-

- tients. *Journal of Disease of Organisations. Hamburg* 90(1): 190-196.
- Pozio E. 2013. Integrating animal health surveillance and food safety: the example of *Anisakis*. *Rev Sci Tech Off Int Epiz* 32(2): 487-496.
- Purivirojkul W. 2009. An investigation of larval ascaridoid nematodes in some marine fish from the Gulf of Thailand. *Kasetsart J (Nat Sci)* 43: 85-92.
- Setyobudi E, Soeparno, Hemiati S. 2011. Infection of *Anisakis* sp. larvae in some marine fishes from the Southern Coast of Kulon Progo, Yogyakarta. *Biodiversitas* 12(1): 34-37.
- Shweiki E, Ritenhouse DW, Ochoa JE, Punja VP, Zubair MH, Bellit JP. 2014. Acute Small-Bowel Obstruction from Intestinal Anisakiasis After the Ingestion of Raw Clams; Documenting a New Method of Marine-to-Human Parasitic Transmission. Brief Report. OFID. 1-5.
- Sousa M, Gislason H. 1985. Reproduction, age, and growth of the Indian Mackerel (*Rastrelliger kanagurta*) (Cuvier, 1816) from Sofala Bank, Mozambique. *Revista de Investigacao Pesqueira Maputo* 14: 1-28
- Williams EH, Williams IB. 1996. Parasites of Offshore Big Game Fishes of Puerto Rico and The Western Atlantic. Puerto Rico. Departement of Natural and Environmental Resources.
- Zubaidy A. 2010. Third- Stage Larvae of *Anisakis simplex* (Rudolphi, 1809) in the Red Sea Fishes, Yemen Coast. *Journal of King Abdul Aziz University: Mar Sci* 21(1): 95-112.