

Inventarisasi Parasit pada Ikan Air tawar dan Air Laut di Balai Karantina Ikan dan Pengendalian Mutu Hasil Perikanan Surabaya II

Parasites Inventory in Freshwater and Seawater fish at Balai Karantina Ikan dan Pengendalian Mutu Hasil Perikanan Surabaya II

Alvin A.A^{1*}, Suciyono², M.F. Ulkhaq²

¹ Mahasiswa Program Studi Akuakultur PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi

² Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga PSDKU di Banyuwangi

Jl. Wijaya Kusuma No.113, Banyuwangi 68425, Indonesia

*Email: alvin.avia.a-2016@fpk.unair.ac.id

Abstrak

Salah satu penyakit yang sering menyerang ikan adalah golongan parasit atau penyakit parasiter, parasit tidak hanya berbahaya karena berkaitan dengan aktivitasnya, tetapi juga memicu munculnya organisme patogen lain dan menyebabkan infeksi. Oleh sebab itu, perlu dilakukan tindakan karantina ikan untuk mencegah terjadinya penyebaran penyakit yang dilakukan oleh balai karantina ikan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jenis parasit yang menginfestasi ikan sampel serta menentukan prevalensi dan intensitas dari sampel ikan. Sebanyak 48 ikan sampel yang terdiri dari ikan air tawar dan air laut dianalisis di laboratorium Balai Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Surabaya II selama Desember – Januari 2019, secara natif atau langsung (ektoparasit dan endoparasit). Identifikasi parasit dilakukan secara visual dan mikroskopis dengan pendekatan berdasarkan buku identifikasi. Jenis parasit yang kami temukan selama penelitian terdiri dari *Argulus sp*, *Trichodina sp*, *Anisakis sp.*, *Gnathostoma spinigerum*, dan *Gnathostoma spinigerum*. Prevalensi tertinggi terdapat pada *Scomber scombrus* dengan infestasi *Anisakis sp.* sebesar 77,8%, sedangkan prevalensi dan intensitas terendah terdapat pada ikan tuna (*Thunnus sp.*). Tinggi rendahnya nilai prevalensi dan intensitas parasit dipengaruhi oleh kualitas air dan pencemaran.

Kata kunci : Identifikasi parasit, Metode natif, Balai KIPM Surabaya II.

Abstract

One disease that often attacks fish is a group of parasites or parasitic diseases, parasites are not only dangerous because they are related to their activities, but also trigger the emergence of other pathogenic organisms and cause infections. Therefore, it is necessary to take fish quarantine measures to prevent the spread of diseases carried out by fish quarantine centers. This study was conducted to determine the type of parasite that infested fish samples and determine the prevalence and intensity of fish samples. A total of 48 sample fish consisting of freshwater and seawater fish were analyzed in the laboratory of Balai Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Surabaya II during December - January 2019, either directly or directly (ectoparasites and endoparasites). Parasitic identification was carried out visually and microscopically with an approach based on identification books. The types of parasites that we found during the study consisted of *Argulus sp*, *Trichodina sp*, *Anisakis sp.*, *Gnathostoma spinigerum*, and *Gnathostoma spinigerum*. The highest prevalence in *Scomber Scombrus* with *Anisakis sp.* Amounting to 77.8%, mean while, the lowest prevalence and the intensity is found in *Thunnus sp.* The prevalence and intensity of parasites are influenced by water quality and pollution.

Keywords: Parasite Identification, Natif Method, Balai KIPM Surabaya II.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara maritim terbesar di dunia, dengan potensi hasil perikanan (MSY) yang mencapai 12,54 juta ton/tahun di tahun 2017, dan nilai ekspor perikanan meningkat 3,66% per tahun. Sejalan dengan hal tersebut, kebutuhan konsumsi ikan per kapita pun mengalami peningkatan dalam lima tahun terakhir dari 6,92 kg/kapita pada tahun 2012 meningkat menjadi 10,38 kg/kapita di tahun 2017 (Ditjen PDS-KKP, 2017). Komoditas perikanan di Indonesia memiliki peluang yang terbuka luas di pasar domestik maupun internasional, hal ini mengacu tingginya permintaan akan komoditas tersebut dari negara-negara pengimpor seperti; Amerika Serikat, Jepang dan lain-lain ((FAO, 2012 dalam Kementerian PPN/Bappenas DKP, 2014). Akan tetapi, pada kenyataannya volume ekspor hasil perikanan mengalami penurunan sebesar 2,53% pada periode tahun 2012 sampai 2017 (KKP, 2018). Faktor yang menyebabkan menurunnya volume ekspor hasil perikanan sangatlah variatif, mulai dari kegagalan/penurunan produksi budidaya,

distribusi sampai dengan kualitas/mutu produk itu sendiri.

Budidaya perikanan menjadi sektor yang paling beresiko mengalami penurunan produksi, akibat perairan yang mengalami penurunan kualitas. Dampak dari penurunan kualitas lingkungan secara langsung terlihat dari tingginya penyakit yang menyerang komoditas budidaya, mulai dari bakteri, virus sampai dengan parasit (Huntingford dkk., 2006). Salah satu jenis penyakit yang sering menyerang ikan adalah penyakit parasit (Tambunan dkk, 2011), parasit merupakan jenis penyakit yang disebabkan oleh infeksi hewan atau tumbuhan yang hidup di dalam atau pada tubuh organisme lain untuk memperoleh makanan dari inangnya (Prasetya dkk., 2013).

Finley dan Forrester (2003), melaporkan bahwa ikan yang terserang parasit mengalami perlambatan pertumbuhan dan kematangan gonad lebih dari 60%. Berdasarkan keberadaannya, parasit digolongkan menjadi endoparasit dan ektoparasit seperti golongan crustacea, cacing (*trematoda*, *nematoda* dan *cestoda*) dan protozoa

(Sumiati dan Aryati, 2010). Parasit tidak hanya berbahaya karena berkaitan dengan aktivitasnya, tetapi juga memicu munculnya organisme patogen lain dan menyebabkan infeksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan sebaran parasit yang menyerang jenis jenis ikan di wilayah Surabaya untuk menentukan besarnya intensitas dari parasit.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilakukan pada 17 Desember – 31 Januari 2019, di Balai Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Surabaya II.

Alat dan bahan

Sebanyak 48 sampel ikan dari berbagai jenis (ikan air tawar dan air

laut) sesuai yang tertera pada **tabel 1**. Sampel ikan dari berbagai perairan disekitar surabaya yang terdiri dari ikan air tawar dan ikan air laut digunakan untuk kepentingan pengujian sampel, alkohol 70%, formalin 10%, dan AFA (*Alkohol Formal Acetic Acid*) digunakan untuk penyimpanan parasit yang ditemukan (helminth atau cacing), botol specimen digunakan untuk menyimpan parasit yang ditemukan. Selanjutnya, *harris hematoxylin* dan *semichon acetic carmine* digunakan untuk pewarnaan seperti golongan *Nematoda*, *Acanthocephala* seperti *Anisakis* sp. dan *Acanthocephalus* sp. menggunakan *semichon's acetic carmine*.

Tabel 1. Data sampel ikan selama penelitian yang diujikan

No.	Jenis ikan	Jumlah (ekor)
1	Mas (<i>Cyprinus carpio</i>)	6
2	Makarel (<i>Scomber scombrus</i>)	18
3	Sarden (<i>Sardinella</i> sp.)	10
4	Yellow fin tuna (<i>Thunnus albacares</i>)	6
5	Tuna (<i>Thunnus</i> sp.)	1
6	Chum salmon (<i>Oncorhynchus keta</i>)	11
7	Rainbow trout (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	1

Jumlah sampel	48
Metode pemeriksaan sampel <p>Pemeriksaan sampel ikan pada penelitian ini terdiri dari pemeriksaan secara Ektoparasit dan Endoparasit. Pemeriksaan ektoparasit dilakukan dengan cara scraping mukus permukaan tubuh ikan. Bahan yang digunakan terdiri dari; hasil scraping lendir tubuh dan sirip, object glass steril, aquades, scrap, cover glass dan mikroskop. Sedangkan, pemeriksaan endoparasit dilakukan pada organ target seperti; daging, ginjal, hati, jantung, dan usus. Prosedur pertama adalah mengambil sampel ikan dari ruang nekropsis, selanjutnya adalah proses <i>thawing</i> atau pencairan jika sampel berupa produk beku. Proses kedua adalah <i>sectio</i> atau pembedahan tubuh ikan sehingga organ dalam terlihat, dan selanjutnya dilakukan pengamatan secara makroskopis untuk mengetahui kelainan/kecacatan. Parasit yang ditemukan pada organ target, dipindahkan kedalam cawan petri yang berisi larutan fisiologis. Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop pada perbesaran (40 - 400x), selanjutnya, identifikasi</p>	<p>parasit yang ditemukan dilakukan menggunakan buku identifikasi berdasarkan Margolis dan Kabata (1984).</p> <p>Analisis sampel</p> <p>Jenis parasit pada ikan sampel dari hasil pengamatan kemudian dihitung dan dianalisa berdasarkan perhitungan matematik untuk mengetahui menilai prevalensi dan intensitas. Nilai prevalensi digunakan untuk mengetahui banyaknya ikan sampel yang terinfeksi parasit, sedangkan Intensitas digunakan untuk mengetahui banyaknya jenis parasit yang ditemukan pada ikan yang terinfestasi parasit. Prevalensi dan intensitas dapat dihitung menurut Cameron (2002);</p> $\text{Prevalensi (\%)} = \frac{\sum \text{ikan terinfeksi}}{\sum \text{ikan sampel}} \times (100)$ $\text{Intensitas} = \frac{\sum \text{parasit}}{\sum \text{ikan yang terinfeksi}}$ <p>Analisa data</p> <p>Data yang telah diperoleh, kemudian dianalisis secara deskriptif untuk menjelaskan besarnya nilai intensitas dan prevalensi yang menginfestasi ikan, dengan</p>

menggunakan berbagai referensi yang relevan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini ditemukan jenis ektoparasit yang menginfestasi ikan mas (*C. carpio*) adalah *Argulus* sp dan *Trichodina* sp, (**Gambar 1**). Jumlah ikan mas (*C. carpio*) yang terinfestasi *Argulus* sp. sebanyak 3 ekor dengan jumlah ektoparasit 4 ekor, sedangkan satu ekor *C. Carpio* terinfestasi *Trichodina* sp, sebanyak 11 ekor (**Tabel 2**). *Argulus* sp. merupakan kutu air yang sering menyerang jenis ikan tawar khususnya ikan mas (*C. carpio*). Gejala klinis dari hasil pengamatan ikan mas (*C. carpio*) yang terinfestasi *Argulus* sp. yaitu pendarahan pada sirip-sirip ekor tidak terlalu tampak karena belum menginfestasi berat, kondisi tubuh terdapat luka gores, baik pada permukaan tubuh maupun sirip ikan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Riantono dkk. (2016), tingkah laku ikan mas yang diinfestasi *Argulus* sp. menunjukkan gerakan tubuh yang tidak normal seperti menggesek-gesekkan tubuh pada dasar kolam, selain itu ikan sering berada di dasar perairan serta nafsu makannya

juga menurun juga terdapat beberapa ikan mas yang berada di air permukaan. Munculnya *Argulus* sp. disebabkan karena kualitas air yang buruk seperti meningkatnya suhu air dan penurunan oksigen terlarut (Puspitaningrum dkk, 2012).

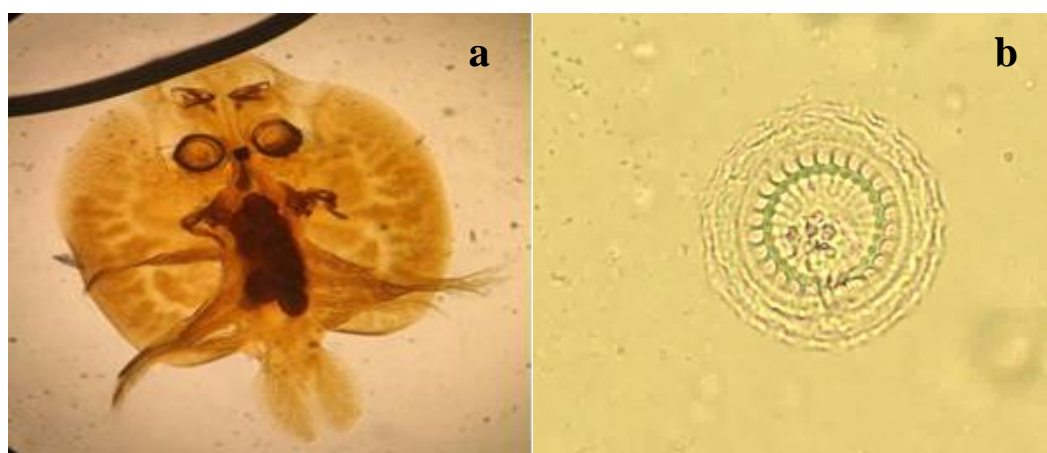
Ektoparasit yang menginfestasi ikan mas (*C. carpio*) tidak hanya jenis *Argulus* sp. tetapi juga jenis *Trichodina* sp. ditandai dengan beberapa gejala, diantaranya yaitu iritasi pada kulit, produksi lendir yang berlebih, insang pucat, nafsu makan menurun, sirip ekor rusak dan berwarna kemerahan akibat pembuluh darah kapiler pada sirip pecah, hingga menyebabkan kematian (Irianto, 2005). Banyaknya jumlah *Trichodina* sp. pada *C. carpio* disebabkan karena parasit ini mempunyai penyebaran yang luas, dapat berkembang biak secara cepat dan merupakan ektoparasit yang umum dijumpai pada ikan air tawar serta dapat menempel pada berbagai spesies ikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Kabata (1985), bahwa *Trichodina* sp. selalu bergerak aktif dan merupakan ektoparasit yang universal.

Banyaknya jumlah *Trichodina* sp. yang ditemukan pada permukaan tubuh disebabkan karena organ ini merupakan bagian yang paling luas dibandingkan organ tubuh lainnya dan memiliki kemungkinan terinfeksi *Trichodina* sp. yang lebih tinggi. Zheila (2013), menyatakan bahwa permukaan tubuh ikan berhubungan langsung dengan lingkungan yang memudahkan serangan ektoparasit termasuk *Trichodina* sp.

Zheila (2013), menyatakan bahwa ikan memiliki sistem antibodi berupa sel darah putih (leukosit) terhadap patogen penyakit yang menyerang tubuh inang. Jika sel darah putih tersebut tidak bekerja dengan baik, dan apabila ikan terinfeksi *Trichodina* sp., maka ikan akan mengeluarkan banyak lendir (mucus). Menurut Zheila (2013),

jumlah *Trichodina* sp. lebih banyak terdapat pada permukaan tubuh ikan dari pada organ lainnya karena banyak mengandung mucus dan jaringan epitel yang merupakan tempat hidup yang baik bagi ektoparasit dan tempat mencari makanan.

Menurut Heckmann (2003), infeksi *Trichodina* sp. jarang terjadi pada insang ikan. Zheila (2013), menyatakan bahwa intensitas *Trichodina* sp. pada sirip lebih sedikit karena pada organ ini hanya terdapat sedikit makanan bagi *Trichodina* sp., selain itu karena sirip bersifat keras yang berupa tulang, sehingga ektoparasit sulit untuk menempel pada bagian tersebut. Adapun *Trichodina* sp. yang diperoleh selama praktek kerja lapang disajikan pada (**Gambar 1**).

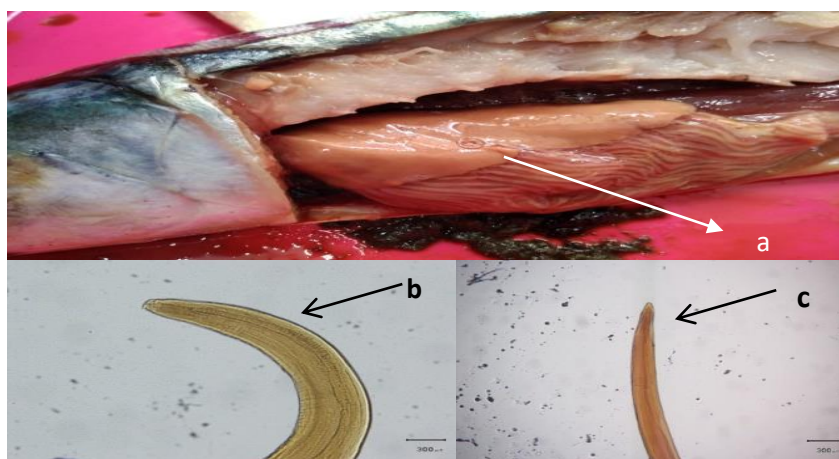


Gambar 1. *Argulus* sp (a) dan *Trichodina* sp (b) yang menginfestasi *C. carpio* pengamatan pada perbesaran 40x

Hasil dari pemeriksaan endoparasit yang dilakukan ditemukan 88 *Anisakis* sp. Sedangkan, pemeriksaan endoparasit dilakukan pada ikan makarel (*Scomber scombrus*), ikan sarden (*Sardinella* sp.), ikan yellowfin (*Thunnus albacares*), ikan tuna (*Thunnus* sp.), ikan chum salmon (*Oncorhynchus keta*), dan ikan rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Parasit yang paling banyak menginfeksi adalah *Anisakis* sp. pada organ lambung dan usus. Hal ini disebabkan karena usus mengandung banyak makanan dibandingkan dengan lambung, hati maupun

jaringan otot. Habitat yang mendukung untuk parasit adalah tempat yang banyak tersedia makanan, oksigen, maupun faktor lainnya seperti kompetisi antar spesies (William and Jones, 1993).

Selain usus dan lambung, pada hati dan jaringan otot ikan makarel ditemukan cacing *Anisakis* sp meskipun dalam jumlah sedikit. Hal ini sesuai pendapat Rohde (1994) yang menyatakan bahwa Nematoda *Anisakis* sp paling banyak terdapat saluran pencernaan meskipun dapat pula ditemukan pada organ lain dan jaringan tubuh ikan.

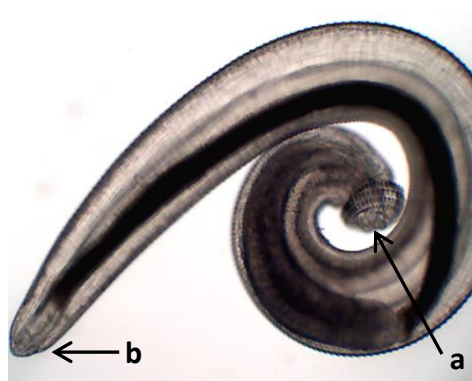


Gambar 2. Parasit *Anisakis* sp. yang ditemukan pada organ dalam ikan makarel (a), Anterior *Anisakis* sp (b), Posterior *Anisakis* sp (c) pada perbesaran 40x

Kemampuan *Anisakis* sp sebagai endoparasit dalam tubuh ikan ditunjang oleh sturuktur tubuh yang memiliki epidermis kulit yang mampu menjadi pelindung dari kerusakan oleh enzim pencernaan. Lorenzo (2000), menyatakan keberadaan kutikula yang disekresikan oleh kulit *Anisakis* sp mampu melindunginya dari enzim dalam usus halus. Gejala klinis yang sering dialami ikan yang diserang oleh *Anisakis* sp. antara lain adalah terjadinya penurunan berat badan, terjadinya pembengkakan di dekat saluran pencernaan, adanya gangguan pada lambung ikan dan berkurangnya absorsi makanan pada saluran pencernaan ikan yang terserang (Catur, 2016). Jumlah *Anisakis* sp. mendominasi paling banyak diantara parasit lain, karena *Anisakis* sp sering dijumpai pada ikan air laut maupun tawar (**Gambar 2**).

Gnathostoma spinigerum juga menyerang organ dalam ikan,

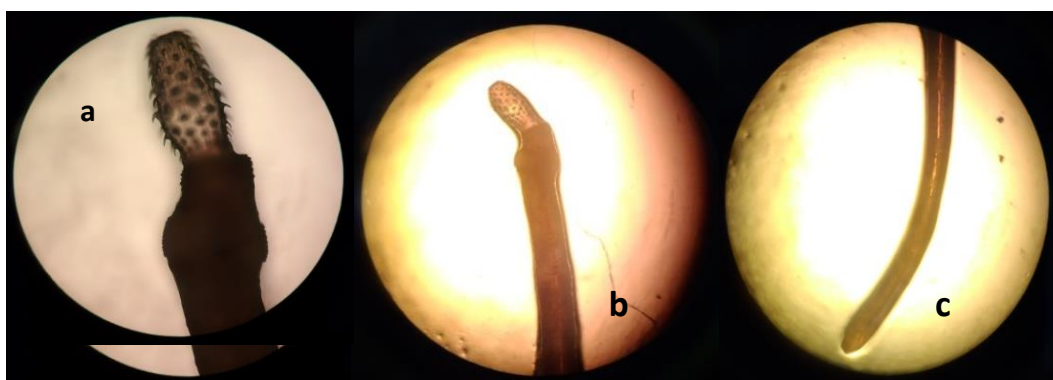
cacing *nathostoma* ini merupakan parasit ikan air tawar, yang banyak menginfeksi ikan yang ada dalam perairan. Parasit ini ditemukan pada chum salmon (*Oncorhynchus keta*), hal ini disebabkan karena ikan salmon termasuk jenis ikan anadromous, yaitu bermigrasi dari laut ke air tawar untuk memijah (Setyobudi *et al.*, 2010). Mengonsumsi ikan air tawar yang terinfeksi *Gnathostoma spinigerum* menjadi salah satu faktor parasit tersebut ditemukan pada organ dalam ikan chum salmon. Distribusi endoparasit tersebut terdapat pada usus, hati, jantung, empedu, dalam daging dan gonad. Gejala klinis ikan yang terserang parasit ini adalah kondisi jaringan organ tubuh yang diinfeksi akan mengalami kerusakan, termasuk kondisi jaringannya, dapat mengakibatkan peradangan dan juga menyebabkan abnormalitas sistem organ (Setyobudi *et al.*, 2010).



Gambar 3. *Gnathostoma spinigerum* sp. a. Posterior, b. Anterior (Perbesaran 100x).

Selanjutnya, *bolbosoma vasculosum* ditemukan pada sejumlah ikan air laut seperti ikan yellowfin (*Thunnus albacares*) dan ikan rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Menurut Poulin (2005), siklus hidup parasit

ini yaitu telur cacing bila dimakan oleh inang sementara (*arthopoda*), maka larva akan keluar dan menembus dinding usus inang perantara untuk menetap di dalam hemocoel.



Gambar 4. Parasit *Bolbosoma vasculosum* yang ditemukan pada organ dalam ikan yellowfin (*Thunnus albacares*), Keterangan a. Anterior, b. dan c. Posterior (Dokumentasi Pribadi, 2018).

Cacing ini dapat menimbulkan gejala pendarahan pada usus. Apabila terinfeksi berat akan mengakibatkan pendarahan berat, dan dapat menimbulkan kematian. Gejala yang terlihat adalah menurunnya nafsu makan dan mukosa sekitar kulit ikan terlihat pudar dan pucat. Gejala klinis yang dapat diamati antara lain, organ tersebut mengalami kerusakan, sedikit berwarna merah dan timbul luka.

Prevalensi tertinggi 77,8% adalah *Anisakis* sp. yang menginfeksi ikan makarel (*S. scombrus*) dari 18 ekor sampel ikan (**Tabel 2**), sedangkan ikan tuna (*Thunnus* sp.) dan rainbow trout (*O. mykiss*) tidak terinfeksi endoparasit. Menurut William dan Bunkley (1996), prevalensi 70-89 % termasuk infeksi sedang, prevalensi 50 - 69% termasuk infeksi sangat sering, prevalensi 30-49% termasuk infeksi biasa, prevalensi 10 - 29%

termasuk infeksi sering, dan prevalensi >0,1 - 1% termasuk infeksi jarang.

Intensitas tertinggi adalah 30,25 (ind/ekor) pada ikan sarden (*Sardinella* sp.) yang terinfeksi *Anisakis* sp., dan intensitas terendah 0 (ind/ekor) pada ikan tuna (*Thunnus* sp.) dan ikan rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Menurut Williams dan Bunkley (1996), intensitas 6-55 (ind/ekor) termasuk kategori sedang, intensitas 1-5 (ind/ekor) termasuk kategori rendah,

dan intensitas <1 (ind/ekor) termasuk kategori sangat rendah. Besarnya prevalensi dan intensitas parasit dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya; penurunan kualitas air yang diakibatkan oleh pencemaran. Pencemaran lingkungan perairan akan mengakibatkan perubahan kualitas air dan meningkatkan jumlah patogen seperti parasit, kondisi tersebut akan membuat ikan menjadi stres sehingga terjadinya hubungan yang tidak seimbang antara ikan, lingkungan, dan patogen (parasit).

Tabel 2. Prevalensi dan intensitas parasit yang ditemukan pada berbagai jenis ikan selama penelitian

Jenis Ikan yang diperiksa	Prevalensi (%)	Intensitas (ind/ekor)
Mas (<i>C. carpio</i>)	66,7	3,75
Makarel (<i>S. scombrus</i>)	77,8	6,2
Sarden (<i>Sardinella</i> sp.)	40	30,25
Yellowfin (<i>T. albacares</i>)	33,3	6,5
Tuna (<i>Thunnus</i> sp.)	-	-
Chum salmon (<i>O. keta</i>)	54,5	2
Rainbow trout (<i>O. mykiss</i>)	-	-

Hal ini akan menyebabkan mudahnya ikan terinfeksi oleh parasit. Menurut Surono (1993), zat organik yang terkandung dan mengendap di dasar perairan dapat menjadi media yang baik bagi perkembangan parasit. Hubungan

spesifik antara inang dengan parasit ditentukan oleh keberhasilan parasit dalam menginfeksi dan menempati inang.

KESIMPULAN

Parasit yang ditemukan selama penelitian di Balai Karantina Ikan

Pengendalian Mutu Dan Keamanan Hasil Perikanan Surabaya II adalah *Argulus* sp., *Trichodina* sp., *Anisakis* sp., *Gnathostoma spinigerum*, dan *Bolbosoma vasculosum*.

Ucapan terimakasih

Terimakasih kepada Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga dan Balai Karantina Ikan dan Pengendalian Mutu Hasil Perikanan Surabaya II yang telah memfasilitasi penelitian ini, serta seluruh pihak - pihak yang terlibat.

DAFTAR PUSTAKA

- Cameron A. 2002. Survey Toolbox Aquatic Animal Disease. A Practical Manual and Software Package. ACIAR Monograph No. 49.
- Catur Amrina, S. 2014. Studi Identifikasi Dan Prevalensi Cacing Endoparasit Ikan Kuniran (*Upeneus Sulphureus*) Di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Brondong Lamongan (Doctoral Dissertation, Universitas Airlangga).
- Heckmann, R. 003. Other Ectoparasites Infesting Fish, Copepods, Branchiurans, Isopods, Mites and Bivalves. *Aquakultur Magazine*, USA.
- Irianto, A. 2005. Patologi Ikan Teleostei. UGM Press. Yogyakarta.
- Iain Barber (2007). Parasites, behaviour and welfare in fish. *Applied Animal Behaviour Science* 104 251–264.
- Kabata, Z., 1985. Parasites and Diseases of Fish Cultured in The Tropics. London: Taylor and Francis.
- Kementerian PPN/Bappenas Direktorat Kelautan dan Perikanan. 2014. Kajian Strategi Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan. Kementerian PPN/Bappenas. hal. ii-vii + 1-40.
- Lorenzo, S (2000) “Usefulness of Currently Available Methods for The Diagnosis of *Anisakis* sp simplex allergy”. *Allergy* 55, 627–633. [18] Grabda, *Marine Fish Parasitology*. PWN – Polish Scientific Publisher.
- Poulin R. 2005. Investing in attachment: evolution of anchoring structures in Acanthocephala parasite. *Biol J Linne Soci.* 90(4):637-645.
- Puspitaningrum, M., Izzati, M., & Haryanti, S. (2012). Produksi dan konsumsi oksigen terlarut oleh beberapa tumbuhan air. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi dan Sellula*, 12(1), 47-55.
- Riantono, F., Kismiyati, K., & Sulmartiwi, L. (2016). Perubahan Hematologi Ikan Mas Komet (*Carassius auratus auratus*) Akibat Infestasi *Argulus japonicus* jantan dan *Argulus japonicus* betina. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 5(2), 70-77.
- Roberts, L S and J. Janovy, Jr. 1996. *Foundation of Parasitology*. The McGrawHill Companies. America.
- Rohde. (1994). Disease caused by metazoan, helminth. *Disease marine animals*. Hamburg: Biologische Anstalt Helgoland.
- Setyobudi., Hyeok Jeon., Ho Lee., Baik Seong and Ho Kim. 2010. Occurrence and Identification of *Anisakis* spp. (Nematoda: Anisakidae) Isolated from Chum Salmon (*Oncorhynchus keta*) in Korea.
- Sumiati, T. Dan Y. Aryati. 2010. Penyakit Parasitik Pada Ikan Hias Air Tawar Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar. Bogor.
- Surono, A. 1993. Deskripsi hama dan penyakit ikan karantina golongan bakteri. Buku 2. Pusat Karantina

Pertanian. Fakultas Pertanian Jurusan Perikanan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Tambunan, J. E., Mahasri, G., dan Koesdarto, S. 2011. Infestasi Ektoparasit *Lernaea* Sebagai Faktor Pemicu Munculnya Infeksi Bakteri *Aeromonas* Pada Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Hal 37-38.

Williams, E.H., L.B. Williams. 1996. Parasites Off shore big game fishes of Puerto Rico and the Western Atlantic. Puerto Rico. Department of Natural Environmental Resources and University of Puerto Rico, Rio Piedras.

Williams, H., and Jones, A., (1993). Parasitic Worm of Fish. Taylor and Francis Ltd., London, United Kingdom: 593 pp.

Yuliartati, E. 2011. Tingkat Serangan Ektoparasit pada Ikan Patin (*Pangasius djambal*) pada Beberapa Pembudidaya Ikan di Kota Makassar. [Skripsi]. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Zheila PRN. 2013. Prevalensi dan intensitas *Trichodina* sp. pada benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Desa Tambakrejo, Kecamatan Pacitan, Kabupaten Pacitan. FMIPA Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.