

Protozoa Parasitik pada Ikan Sidat (*Anguilla* spp.) Asal Danau Lindu, Sulawesi Tengah

(Protozoan Parasitic in Eels (*Anguilla* spp.) from Lindu Lake, Central Sulawesi)

Arif Rahman Jabal^{1*}, Umi Cahyaningsih², Risa Tiuria²

(Diterima Februari 2015/Disetujui Mei 2015)

ABSTRAK

Infeksi protozoa pada ikan sidat (*Anguilla* spp.) asal Danau Lindu memengaruhi berat ikan dan kesehatan ikan. Pemeriksaan parasit pada ikan sidat, yaitu koleksi ikan sidat, pemeriksaan ikan, observasi, pengukuran, identifikasi parasit, dan pewarnaan protozoa menggunakan giemsa. Keragaman protozoa parasitik adalah *Myxidium* sp., *Myxobolus* sp., *Chilodonella* sp., *Ceratomyxa* sp., *Balantidium* sp., *Henneguya* sp., dan *Glugea* sp. Prevalensi tertinggi, yaitu *Myxidium* sp. sebesar 77% pada ikan sidat dan tidak ada protozoa yang mendominasi di antara parasit lain. Berdasarkan uji *chi-square* protozoa memiliki perbedaan tingkat kesukaan pada organ ikan sidat.

Kata kunci: Danau Lindu, indeks dominansi, prevalensi, protozoa parasitik, sidat, tingkat kesukaan organ

ABSTRACT

Infection protozoan parasitic on eels (*Anguilla* spp.) from Lindu Lake was affected weight eels and health eels. The protozoan parasitic examinations were collection of eels, inspection eels, observation, measurement, identification of parasites, and staining protozoan used giemsa stained, trematode used semichons's acetocarmine stained and nematode used clove oil and KOH. The diversity of parasitic protozoan found such as: *Myxidium* sp., *Myxobolus* sp., *Chilodonella* sp., *Ceratomyxa* sp., *Balantidium* sp., *Henneguya* sp., and *Glugea* sp. The highest prevalence *Myxidium* sp. in eels was 77% and no protozoan dominated between other parasites. Based on *chi-square* test, protozoan parasitic had a different preference to organs of eels.

Keywords: dominance index, eels, level of preference organs, Lindu Lake, prevalence, protozoan parasitic

PENDAHULUAN

Taman Nasional Lore Lindu (TNLL) diresmikan pada tahun 1993, merupakan salah satu lokasi perlindungan hayati di Sulawesi yang termasuk salah satu Cagar Biosfir di Indonesia. Danau Lindu terletak di kawasan Taman Nasional Lore Lindu Sulawesi Tengah, berjarak sekitar 77 km arah utara dari Palu, ibu kota Sulawesi Tengah. Dataran Lindu berada pada ketinggian 950 m dpl. Menurut Tenge (2009) spesies ikan yang terdapat di Danau Lindu, yaitu ikan gabus dan belut yang merupakan penghuni asli Danau Lindu, sedangkan ikan tawes, ikan mas, ikan gurame, dan ikan mujair merupakan ikan hasil introduksi sejak tahun 1950.

Menurut Ndobe (2010) populasi ikan sidat terdapat di sungai-sungai Sulawesi Tengah, Danau Poso, dan muara sungai Teluk Palu. Ikan sidat memiliki potensi

yang sangat besar untuk dikembangkan karena banyak diminati Jepang, Hongkong, Jerman, dan Italia. Harga jual ikan sidat sangat dipengaruhi oleh kualitas dan kesehatan ikan seperti infeksi endoparasit.

Protozoa parasitik dapat mengakibatkan kerugian secara ekologis, biologis, ekonomis, dan dapat mengakibatkan kematian. Infeksi parasit dapat menurunkan tingkat fekunditas, infeksi tersebut dapat memengaruhi perkembangan benih ikan (Grabda 1991).

Aguilar *et al.* (2005) menemukan tujuh protozoa pada ikan sidat (*Anguilla* spp.), yaitu *Trypanosoma granulosum*, *Eimeria anguillae*, *Myxidium giardi*, *Myxobolus portucalensis*, *Hofferellus gilsoni*, *Ichthyophthirius multifiliis*, dan *Trichodina jadratica* di Sungai Ulla dan Tea Spanyol. Menurut Kristmundsson dan Helgason (2007) terdapat empat spesies protozoa pada ikan sidat (*Anguilla* spp.) yang ditemukan di air tawar dan laut Islandia. *Eimeria anguillae* (Sporozoa: Coccidia) terdeteksi satu protozoa di usus sidat air tawar dan satu protozoa dari sidat laut. *Trichodina jadratica* (Ciliophora: Trichodiniidae) sering ditemukan pada insang sidat asal air tawar dan laut seperti *Trichodina fultoni* (Ciliophora: Trichodinidae) pada kulit dan insang ikan sidat asal air tawar dan laut. *Chilodonella hexasticha* (Ciliophora:

¹ Program studi Parasitologi dan Entomologi Kesehatan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.

² Laboratorium Helmintologi, Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.

* Penulis Korespondensi:

E-mail: ariparasitologist@gmail.com

Chilodonellidae), pada insang dan kulit, hanya ditemukan pada sidat asal air tawar dan empat spesies *myxozoa*, *Myxidium giardi* (Bivalvulida: Myxidiidae), *Myxobolus kotlani* (Bivalvulida: Myxobolidae), dan dua *Zschokkella* spp. (Bivalvulida: Myxidiidae). Tumbol *et al.* (2011) menemukan protozoa parasit, yaitu *Trichodina* sp., *Myxobolus* sp., dan *Vorticella* sp. pada ikan sidat (*Anguilla marmorata*) yang dibudidayakan di Sulawesi Utara.

Penelitian mengenai infestasi protozoa parasitik pada ikan sidat (*Anguilla* spp.) belum ada data atau dipublikasi terutama ikan sidat yang berasal dari Danau Lindu Sulawesi Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui infestasi protozoa pada ikan sidat. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk melakukan pencegahan dan pengobatan terhadap ikan sidat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juli–November 2014. Ikan sidat dipancing dengan alat tangkap tradisional, yaitu bubu, ikan tersebut dikoleksi sebanyak 43 ekor yang berasal dari Danau Lindu, Kecamatan Lindu, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah. Ikan sidat dengan ukuran panjang 30–50 cm dan berat rata-rata 98,98 g. Ikan tersebut diperiksa di Laboratorium Protozoologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.

Pengukuran uji kualitas air di Danau Lindu dilakukan untuk mengetahui kadar keasaman, suhu, dan DO (*dissolved oxygen*). Pengukuran keasaman menggunakan pH meter, termometer untuk mengukur suhu air, dan DO meter untuk pengukuran kandungan DO.

Pemeriksaan meliputi bagian internal maupun

eksternal, yaitu permukaan tubuh, sirip, insang, lambung, dan usus. Untuk mengetahui jenis-jenis parasit yang menyerang ikan, pemeriksaan dilakukan mulai dari bagian luar ikan. Menurut Lasee (2004) untuk mempermudah identifikasi protozoa menggunakan pewarnaan giemsa. Identifikasi menggunakan mikroskop dan untuk mengidentifikasi jenis parasit digunakan buku-buku identifikasi: Woo (1995) dan Post (1987).

Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk melihat variabel yang telah ditetapkan sebagai berikut:

Tingkat prevalensi (Bush *et al.* 1997)

$$\text{Prevalensi (\%)} = \frac{n}{N} \times 100$$

Indeks Dominasi-Simpson (Odum 1983)

$$D = \frac{1}{\sum (n_i/N)^2}$$

Tingkat kesukaan (Gaspersz 1991)

$$x^2 = \frac{(O - E)^2}{E}$$

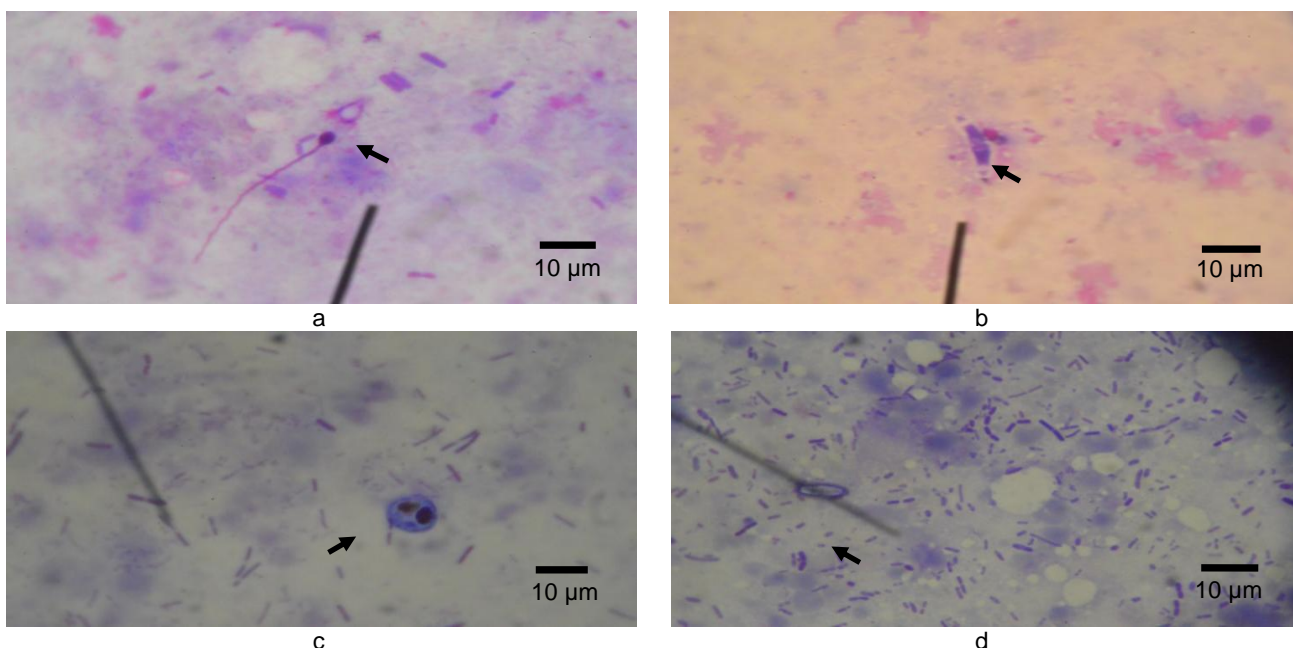
HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaman Protozoa Parasitik

Protozoa parasitik yang ditemukan pada ikan sidat, yaitu *Myxidium* sp. (Myxozoa: Myxidiidae), *Myxobolus* sp. (Myxozoa: Myxobolidae), *Henneguya* sp. (Myxozoa: Myxobolidae), dan *Ceratomyxa* sp. (Myxozoa: Ceratomyxidae) (Gambar 1). Selain itu, ditemukan juga *Chilodonella* sp. (Ciliophora: Chilodonellidae), *Balantidium* sp. (Sarcocystophora: Balantiidae), dan *Glugea* sp. (Microspora: Glugeidae) (Gambar 2).

Prevalensi Protozoa Parasitik

Secara umum prevalensi protozoa dan cacing parasitik pada ikan sidat (79%), menurut Williams &



Gambar 1 (a) *Myxidium* sp., (b) *Ceratomyxa* sp., (c) *Myxobolus* sp., dan (d) *Henneguya* sp..

Williams (1996) tergolong kategori *usually* (70–89%). Prevalensi protozoa parasit tertinggi, yaitu *Myxidium* sp. sebesar 77%, *Myxobolus* sp. 44%, parasit ini menginfeksi semua organ pengamatan lendir kulit, kulit, insang, sirip, dan usus. Protozoa *Chilodonella* sp. sebesar 4%, *Ceratomyxa* sp. 18%, masing-masing ditemukan di insang. *Balantidium* sp. sebesar 2% menginfeksi usus, *Henneguya* sp. 58% menginfeksi lendir, insang dan usus, dan *Glugea* sp. (46%) menginfeksi lendir kulit, kulit, dan insang (Tabel 1).

Faktor yang memengaruhi terjadinya infeksi antara lain pola makan ikan, daya tahan ikan, dan kondisi lingkungan ikan. Kondisi kualitas air Danau Lindu dengan pH 6,28. Menurut Afrianto dan Liviawaty (1992) sebagian besar organisme dapat beradaptasi dengan baik pada lingkungan perairan dengan pH antara 5–9. Pengukuran nilai DO terlarut berkisar 2,57 mg/l ini menunjukkan tidak dapat ditoleransi organisme akuatik. Menurut Lee *et al.* (1978) kandungan DO kualitas perairan tersebut tercemar sedang (2,0–4,4 mg/l). Pengukuran suhu air Danau Lindu termasuk rendah berkisar 29 °C. Menurut Suitha dan Suhaeri (2008) ikan sidat dapat beradaptasi pada suhu 12–31 °C.

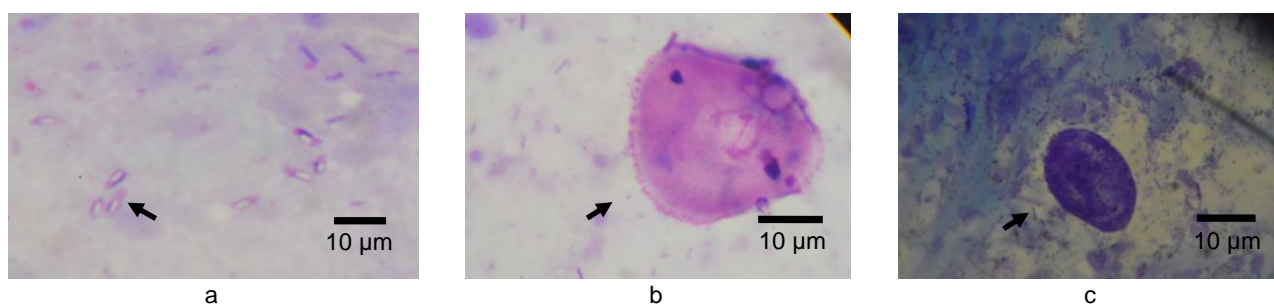
Protozoa *Myxidium* sp. adalah parasit *Myxozoa* yang tersebar luas pada ikan budi daya dan habitat alami yang menyebabkan kerugian ekonomi yang besar. Prevalensi protozoa parasit *Myxidium* sp. (69%), dan Silva *et al.* (1993) melaporkan bahwa prevalensi *Myxidium* (54%) pada insang dan kulit *A. anguilla*. Sidat yang terinfeksi *Myxidium* sp. secara klinis menunjukkan bintik-bintik putih kecil yang tersebar di kulit (1–4 mm) dan ikan mengalami lesi pada bagian tubuh yang terinfeksi. Perubahan warna menjadi gelap, daya renang ikan menjadi lambat, dan bergesekan dengan benda keras. Infestasi berat pada insang mengakibatkan gangguan pernapasan dan penurunan pertumbuhan. Secara mikroskopis kita

hitam pada insang mengandung spora. Warna hitam mungkin disebabkan akumulasi melanomakrofag (El-ashram 2007).

Prevalensi *Myxobolus* sp. sebesar 46%, dan Aguilar *et al.* (2005) prevalensi *Myxobolus* berkisar 26,5–34,5%. El-ashram (2007) melaporkan bahwa prevalensi parasit pada ikan sidat yang berasal dari alam sebesar 7,5. Parasit ini menyebabkan adanya bintil berwarna putih (1–3 mm) yang terletak di jaringan subkutaneus sirip sidat. Pecahnya kista mengakibatkan pendarahan dan ulkus. Melanomakrofag banyak ditemukan di sekitar area yang terinfeksi (El-ashram 2007). Melanomakrofag adalah sel yang berbentuk bulat padat yang memiliki jumlah pigmen bervariasi. Biasanya terdapat pada ikan yang sehat, akan tetapi jumlahnya meningkat pada kasus stres berat. Oleh sebab itu, melanomakrofag sebagai indikator stres pada ikan (Noga 2010).

Parasit *Chilodonella* sp. menginfeksi insang, sedangkan menurut Padua *et al.* (2013) parasit tersebut menginfeksi permukaan kulit, insang, dan sirip prevalensi *Chilodonella* sp. pada penelitian ini 4% sedangkan Poulin *et al.* (2012) melaporkan infeksi parasit tersebut sebesar 1%. Parasit ini tidak memiliki inang yang spesifik, siklus hidup secara monoxenic, dan menyebabkan lesi yang parah pada inang. *C. Hexasticha* parasit pada ikan lele (*Ictalurus punctatus*) dan ikan mas (*Carassius auratus*) dapat menyebabkan hiperplasia epitel, fusi lamella pada insang, peradangan, pendarahan, edema, dan nekrosis (Hoffman *et al.* 1979).

Prevalensi *Ceratomyxa* sp. pada penelitian ini sebesar 18%, dan True *et al.* (2012) prevalensi sebesar 54%. Secara klinis infeksi mengindikasikan ikan menjadi lemah, penurunan berat, ikan menjadi kehitaman, asites, exophthalmia, pustula pada ginjal dan pada bagian internal parasit tersebut dapat menghambat kerja saluran pencernaan, hati, kandung



Gambar 2 (a) *Glugea* sp., (b) *Balantidium* sp., dan (c) *Ceratomyxa* sp..

Tabel 1 Tingkat prevalensi protozoa yang menginfeksi ikan sidat (*Anguilla* spp.) asal Danau Lindu

Parasit	Lokasi	Jumlah ikan	Ikan terinfeksi	Prevalensi (%)
<i>Myxidium</i> sp.	lk, ku, si, us, in	43	33	77
<i>Myxobolus</i> sp.	lk, ku, si, us, in	43	19	44
<i>Chilodonella</i> sp.	in	43	2	4
<i>Ceratomyxa</i> sp.	in	43	8	18
<i>Balantidium</i> sp.	us	43	1	2
<i>Henneguya</i> sp.	lk, us, in	43	25	58
<i>Glugea</i> sp.	lk, ku, si, us, in	43	20	46

Keterangan: lk: lendir kulit, ku: kulit, si: sirip, us: usus, in: insang

empedu, limpa, gonad, ginjal, jantung, insang, dan otot. Parasit ini dapat mengakibatkan kematian yang disebabkan oleh lubang pada usus dan membuka peluang terjadinya infeksi bakteri. Potensi infeksi meningkat ketika suhu air yang tinggi dan debit air yang rendah.

Tingkat prevalensi *Henneguya* sp. pada ikan sidat asal Danau Lindu sebesar 58%, Work *et al.* (2008) pada ikan *Big Eyed Scad* (*Selar crumenophthalmus*) sebesar 22%, dan Abraham *et al.* (2011) sebesar 54% pada ikan *Chrysichthys nigrodigitatus*. Sel darah merah tidak terdapat di sekitar bintik-bintik kista *Henneguya* pada insang. Kadang bintik-bintik itu berwarna putih atau sekalipun tak berwarna ditandai tidak adanya filamen insang.

Protozoa *Balantidium* sp. dengan tingkat prevalensi 2%, dan Molnar & Reinhardt (1978) melaporkan bahwa banyak balantidia ditemukan di lapisan eksudat *hindgut* ikan yang menyebabkan penyakit, dan satu parasit ditemukan pada kerokan mukosa yang diperoleh dari bagian posterior *midgut*. *Balantidium* sp. adalah organisme komensal yang melokalisasi di lumen usus dan memperoleh makanan di usus dengan bantuan bakteri usus, karena protozoa tersebut tidak mampu menembus mukosa usus. Namun, faktor yang menekan perlawanan inang memungkinkan parasit tersebut mampu menginvasi mukosa dan menyebabkan ulserasi.

Prevalensi *Glugea* sp. pada ikan sidat asal Danau Lindu sebesar 46% dan Marzouk *et al.* (2010) prevalensi pada ikan kerapu tertinggi mencapai 88,8%. Dampak yang ditimbulkan parasit ini seperti terbentuknya nodul berwarna coklat kehitaman pada jaringan adiposa dan organ visceral terutama pada dinding usus dan *caecae pyloric* (Jithendram *et al.* 2011).

Indeks Dominansi Simpson

Indeks dominansi simpson mendeskripsikan tentang jumlah keseluruhan protozoa dan cacing parasitik yang terdapat pada ikan sidat asal Danau Lindu. Nilai dominansi tertinggi, yaitu *Myxidium* sp. sebesar 0,23 di antara protozoa yang menginfeksi ikan sidat (Tabel 2). Nilai dominansi protozoa parasitik pada ikan sidat berkisar antara 0,0000020–0,23, indeks tersebut mendekati 0 (nol). Indeks dominansi simpson menunjukkan bahwa tingkat dominansi protozoa parasitik tidak ada yang mendominasi di antara parasit lainnya pada ikan sidat. Menurut Ludwig dan Reynolds (1988) menyatakan bahwa kisaran nilai dominansi 0–0,50 menunjukkan dominansi yang rendah.

Tingkat Kesukaan

Pemeriksaan protozoa parasitik terbagi atas lendir kulit, kulit, sirip, insang, dan usus (Tabel 3). Uji *chi-square* ($\chi^2 = \text{hit } 2622,45 > \chi^2 \text{ tab } 9,49$) menunjukkan perbedaan habitat protozoa parasitik pada organ-organ tubuh sidat. Insang dan usus merupakan organ yang disukai protozoa parasitik dengan mengetahui

Tabel 2 Indeks dominansi protozoa parasitik pada ikan sidat (*Anguilla* spp.) asal Danau Lindu

Spesies parasit	Total individu tiap spesies parasit	Indeks dominansi
<i>Myxidium</i> sp.	1056	0,23
<i>Myxobolus</i> sp.	296	0,018
<i>Chilodonella</i> sp.	6	0,0000082
<i>Ceratomyxa</i> sp.	50	0,00057
<i>Balantidium</i> sp.	3	0,0000020
<i>Henneguya</i> sp.	176	0,0070
<i>Glugea</i> sp.	485	0,053

Tabel 3 Jumlah protozoa parasitik pada organ tubuh ikan sidat berdasarkan tingkat kesukaan

Parasit	Lendir kulit	Kulit	Sirip	Usus	Insang
<i>Myxidium</i> sp.	56	227	30	113	583
<i>Myxobolus</i> sp.	43	7	2	214	16
<i>Chilodonella</i> sp.					6
<i>Ceratomyxa</i> sp.					50
<i>Balantidium</i> sp.				3	
<i>Henneguya</i> sp.	2			72	102
<i>Glugea</i> sp.	87	73	125		200

jumlah individu tiap protozoa parasitik yang banyak dibandingkan dengan lendir kulit, kulit, dan sirip.

KESIMPULAN

Keragaman parasit yang menginfeksi sidat asal Danau Lindu Sulawesi Tengah, yaitu *Myxidium* sp., *Myxobolus* sp., *Chilodonella* sp., *Ceratomyxa* sp., *Balantidium* sp., *Henneguya* sp., dan *Glugea* sp.. Prevalensi tertinggi, yaitu *Myxidium* sp. sebesar 77%. Tidak ada satupun protozoa yang mendominasi di antara protozoa lain. Tingkat kesukaan jenis parasit berbeda pada organ tubuh ikan sidat, protozoa banyak ditemukan di insang dan usus.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham JT, Akpan PA, Effiom OE. 2011. Prevalence of *Henneguya chrysichthys* (Flagellated Protozoa: Cyst) and Haematological Changes Due to the Infection in *Chrysichthys nigrodigitatus*. *An International Multidisciplinary Journal, Ethiopia*. 5(4): 124–134.
- Afrianto E, Liviawaty E. 1992. *Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan*. Yogyakarta (ID): Penerbit Kanisius.
- Aguilar A, Alvarez MF, Leiro JM, Sanmartin ML. 2005. Parasite populations of the European eel (*Anguilla anguilla* L.) in the river Ulla and Tea (Galicia, Northwest Spain). *Aquaculture*. 249(1–4): 85–94. <http://doi.org/bpbs2b>

- Bush AO, Lafferty KD, Lotz JM, Shostak AW. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *Parasitology*. 83(4): 575–583. <http://doi.org/dx5kjs>
- El-ashram AMM. 2007. Studies on parasitic Disease Among Wild and Cultured Eel Fish (*Anguilla anguilla*). *Suez Canal Veterinary Medical Journal*. 12(2): 171–198.
- Gaspersz V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan Untuk Ilmu-ilmu Pertanian, Ilmu-ilmu Teknik, dan Biologi*. Bandung (ID): Armico.
- Grabda J. 1991. *Marine Fish Parasitology*. Warszawa (PL): Polish Scientific Publishers.
- Hoffman GL, Kazubski SL, Mitchell AJ, Smith CE. 1979. *Chilodonella hexasticha* (Kiernili, 1909) (Protozoa, Ciliata) from North American warmwater fish. *Journal of Fish Diseases*. 2(2): 153–157. <http://doi.org/dcchhf>
- Jithendran KP, Vijayan KK, Kailasam M. 2011. Microsporidian (*Glugea* sp.) Infection in the Greasy Grouper *Epinephelus tauvina* (Forsskal, 1775). *Indian Journal of Fish*. 58(3): 125–127.
- Kristmundsson A, Helgason S. 2007. Parasite communities of eels *Anguilla anguilla* in freshwater and marine habitats in Iceland in comparison with other parasite communities of eels in Europe. *Folia Parasitologica*. 54(2): 141–153. <http://doi.org/5v6>
- Marzouk MS, Anter OM, Ali MM, Kenawy AM, Mahmaud MA. 2010. Studies on Epizootic Microsporidiosis in Wild Dusky Grouper (*Epinephelus guaza*) from Mediterranean sea at Matrouh Governote, Egypt. *Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries*. 14(1): 1–12.
- Molnar K, Reinhardt M. 1978. Intestinal Lesions in grasscarp *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes) infected with *Balantidium ctenopharyngodonis* Chen. *Journal of Fish Diseases*. 1(2): 151–156. <http://doi.org/ft9bt6>
- Ndobe S. 2010. Struktur Ukuran Glass Eel Ikan Sidat (*Anguilla marmorata*) di Muara Sungai Palu, Kota Palu, Sulawesi Tengah. *Media Litbang Sulteng*. 3(2): 144–150.
- Noga EJ. 2010. *Fish Disease: Diagnosis and Treatment*. Iowa (US): Wiley Blackwell.
- Odum HT. 1983. *Ekologi system*. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.
- Lasee B. 2004. *National Wild Fish Health Survey Laboratory Procedures Manual, Second Edition*. United State of America (US): Fish and Wildlife Service.
- Lee GF, Jones R, Saleh F, Mariani G, Homer D, Butler J, Bandyopadhyay P. 1978. *Final report: Evaluation of the Elutriate Test as a Method of Predicting Contaminant Release during Open Water Disposal of Dredged Sediment and Environmental Impact of Open Water Dredged Material Disposal*. United State of America (US): University Texas at Dallas.
- Ludwig JAD, Reynolds JV. 1988. *Statistical ecology a primer in methods and computing*. New York (US): John Wiley and Sons.
- Silva CE, Grazina FPS, Carralho VM. 1993. Parasite and parasitoses of the uropean Eel in Portugal. *European Aquaculture Society*. 19: 219pp.
- Suitha IM, Suhaeri A. 2008. *Budi Daya Sidat*. Jakarta (ID): PT. Agromedia pustaka.
- Tenge E. 2009. Pengaruh perubahan model transportasi terhadap kondisi sosial ekonomi masyarakat nelayan danau lindu (Studi Kasus Nelayan Desa Tomado Kecamatan Lindu, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah). [Laporan Penelitian]. Yogyakarta (ID): Universitas Gadjah Mada.
- True K, Bolick A, Foot JS. 2012. *Myxosporean Parasite (Ceratomyxa hasta and Parvicapsula minibicornis) Prevalence of Infection in Klmath River Basin Juvenile Chinook Salmon April–August 2012*. California (US): Nevada Fish Health Center.
- Tumbol AR, Longdong NS, Kanoli AT. 2011. Identifikasi, Tingkat Insidensi, Indeks Dominasi, dan Tingkat Kesukaan Parasit pada Sidat (*Anguilla marmorata*). *Biota*. 16(1): 114–127.
- Padua SB, Martins ML, Carrijo-Mauad JR, Ishikawa MM, Jeronimo GT, Dias-Neto J, Pilarski F. 2013. First Record of *Chilodonella hexasticha* (Ciliophora: Chilodonellidae) in Brazilian Cultured Fish: A Morphological and Pathological Assessment. *Veterinary Parasitology*. 191(1–2): 154–160. <http://doi.org/5v7>
- Poulin S, Sara MM, Javad S. 2012. A Survey on Ectoparasite of Cold Water Fish Farms in Mazandaran Province, Iran. *Global Veterinaria*. 8(1): 101–104.
- Post G. 1987. *Text Book of Fish Health*. New York (US): T. F. H. Publication. Inc.
- William EH, William LB. 1996. *Parasites of Offshore Big Game Fishes of Puerto Rico and The Western Atlantic*. Puerto Rico (PR): Antillean College Press.
- Work TM, Tkata G, Whipps CM, Kent ML. 2008. A New Species of *Henneguya* (Myxozoa) in the Big-Eyed Scad (*Selar crumenophthalmus*) from Hawaii. *American Society of Parasitologists*. 94(2): 524–529. <http://doi.org/fvgwz3>
- Woo PTK. 1995. *Fish Diseases and Disorders*. London (UK): CABI Publish.