

IDENTIFIKASI ENDOPARASIT PADA IKAN CUPANG (*Betta splendens* R) DI KOTA PEKALONGAN

***Linayati, Tri Yusufi Mardiana, Ishadiyanto, Muhammad Bahrus Syakirin,
Hayati Soeprapto**

Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Universitas Pekalongan

*corresponding author : linayatiunikal@gmail.com

Abstrak

Salah satu kendala dalam budidaya ikan adalah kehadiran cacing parasit pada tubuh ikan termasuk pada ikan hias jenis cupang. Namun informasi tentang keberadaan endoparasit pada ikan hias tersebut masih terbatas. Penelitian bertujuan untuk mengetahui jenis cacing endoparasit yang menginfeksi ikan cupang di Kota Pekalongan. Selain itu juga untuk mengetahui berapa tingkat prevalensi dan derajat infeksi endoparasit tersebut. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 1 Desember – 15 Desember 2020. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 60 ekor adalah ikan yang menunjukkan gejala sakit. Ikan dikelompokkan menjadi dua kelompok berdasarkan ukuran 3.5 – 4,5 cm (kelompok I) dan 4,6 – 5,6 (kelompok II), masing masing sebanyak 30 ekor. Pengamatan endoparasit pada ikan cupang dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Pekalongan. Dengan hasil yang diperoleh yaitu jenis cacing *Capillaria* sp dengan kelompok I prevalensi 36,5 % dan kelompok II 13,33 %. Sedangkan nilai derajat infeksi adalah 1,93 ekor per individu ikan atau infeksi rendah.

Kata kunci : *Capillaria* sp , Endoparasit, Ikan Cupang

Abstract

One of the obstacles in aquaculture is the presence of parasitic worms in the body of fish, including betta fish. However, information about the presence of endoparasites in ornamental fish is still limited. This study aims to determine the type of endoparasitic worm that infects betta fish in Pekalongan City. In addition, to find out what the prevalence rate and infection disease degree of these endoparasites is. The study was conducted on December 1st – December 15th, 2020. The number of samples used was 60 fish that showed symptoms of illness. The fish were grouped into two groups based on the size of 3.5 – 4.5 cm (Group I) and 4.6 – 5.6 cm (Group II), each with 30 fish. Observation of endoparasites in betta fish was carried out at the Biology Laboratory of Pekalongan University. The results obtained, include the type of worm *Capillaria* sp with a prevalence of 36.5% in group I and 13.33% in group II. While the value of the degree of infection is 1.93 worms per individual fish or called low infection category.

Keyword: Betta fish, *Capillaria* sp, Endoparasite

PENDAHULUAN

Ikan hias merupakan jenis ikan yang hidup di air tawar maupun laut yang mempunyai bentuk atau warna tubuh menarik dan indah. Salah satu jenis ikan hias dengan keunikan tersendiri dibandingkan ikan hias lainnya adalah ikan cupang (*Betta splendens* R). Harga ikan cupang sangat fantastis yaitu bisa mencapai ratusan bahkan jutaan rupiah yang tergantung dengan kualitas dari ikan tersebut. Ikan ini sering pula disebut sebagai ikan petarung. Ikan cupang mempunyai berbagai corak dan pola warna yang unik, salah satu yang menjadi ciri khas keindahan cupang adalah saat memamerkan ekornya (Agus *et al*, 2010). Bentuk ekor cupang sangat beragam, dimana ada bentuk bulan sabit, membulat, mahkota dan slayer (Rahmawati *et al*, 2016). Masalah utama yang sering dihadapi oleh para pembudidaya ikan diantaranya adalah kemunculan penyakit pada ikan (Rahayu *et al*, 2013). Penyakit pada ikan dapat disebabkan oleh mikroorganisme seperti virus, bakteri, jamur, dan organisme jenis protozoa yang sering kita sebut sebagai parasit. Parasit sendiri terbagi menjadi 2 yaitu

endoparasit adalah parasit yang menyerang bagian dalam tubuh ikan dan ektoparasit adalah parasit yang menyerang bagian luar tubuh ikan. Beberapa contoh ektoparasit yaitu *Larnea* sp atau cacing jangkar, *Dactylogyrus* sp, kutu ikan dan lintah (*Leeches*). Hal ini sesuai dengan pernyataan Syukran *et al* (2017) bahwa beberapa ektoparasit yang menyerang pada ikan cupang di daerah Banda Aceh adalah *Larnea* sp dan *Dactylogyrus*. sp Sedangkan Jenis endoparasit adalah cacing *Anisakis* seperti yang ditemukan pada ikan Tongkol di kota Pekalongan dengan prevalensi di atas 60% (Linayati, 2018). Selain cacing *Anisakis*, ada jenis lain juga menginfeksi organ dalam yaitu cacing *Capillaria* sp (Sambodo dan Tethool, 2012) dan *Rhadinorhyncus* sp (Lie *et al*, 2017).

Penyakit yang disebabkan oleh parasit secara umum jarang mengakibatkan dampak yang akan berakibat buruk dengan cepat. Akan tetapi, pada intensitas penyerangan yang sangat tinggi dan areal yang terbatas dapat berakibat buruk pada ikan yang dibudidayakan. Serangan penyakit yang disebabkan oleh

endoparasit secara ekonomis cukup merugikan yaitu dapat menyebabkan kematian, menurunkan berat tubuh, bentuk dan ketahanan tubuh ikan sehingga dapat dimanfaatkan sebagai jalan masuk bagi infeksi sekunder oleh patogen lain seperti jamur, bakteri dan virus (Huda, 2008). Prevalensi adalah nilai yang menunjukkan tingkat atau angka kejadian serangan parasit atau penyakit (Jasmanindar, 2011). Sedangkan derajat infeksi adalah nilai yang menunjukkan jumlah serangan parasit pada setiap ekor ikan. Dalam usaha menunjang keberhasilan budidaya maka sangat diperlukan data tentang prevalensi penyakit ikan atau parasit yang menyerang ikan agar dapat diambil tindakan pengendalian secara tepat. Talunga (2007) menyebutkan bahwa penyakit akibat infeksi parasit menjadi ancaman utama keberhasilan ikan dalam jumlah yang banyak pada area yang terbatas, menyebabkan lingkungan tersebut sangat mendukung perkembangan dan penyebaran penyakit infeksi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis endoparasit pada ikan cupang dan

mengetahui tingkat prevalensinya dan derajat infeksi yang terjadi pada ikan cupang.

METODE DAN MATERI PENELITIAN

Penelitian dimulai tanggal 15 Desember 2020 sampai 30 Desember 2020 dan pengamatan endoparasit dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Pekalongan. Metode penelitian ini bersifat eksploratif. Data yang diperoleh akan ditabulasikan dan dianalisa secara deskriptif.

Sampel ikan cupang sebanyak 60 ekor diperoleh dari pembudidaya ikan cupang di Kota Pekalongan yang terbagi menjadi 2 kelompok berdasarkan ukuran panjang tubuhnya. Kelompok I 3.5 – 4.5 cm dan kelompok II 4.6-5.6 cm. Pengambilan sampel didasarkan pada ikan yang menunjukkan gejala sakit seperti gerakan yang lemah, nafsu makan turun dan adanya luka pada tubuh ikan.

Peralatan yang digunakan meliputi alat bedah, petridish, gelas ukur, nampan, timbangan digital, mikroskop elektrik, penggaris. Data

yang diamati berupa gejala klinis, tingkat prevalensi dan derajat infeksi.

Pembedahan ikan dimulai dari kloaka menuju ke arah operculum, dan dilanjutkan dengan pengamatan endoparasit pada organ dalam ikan. Organ dalam seperti usus, lambung, hati dipotong secara vertikal dan isinya dikeluarkan, digerus kemudian diletakan dalam object glass dan ditetesi NaCl. Langkah selanjutnya adalah pengamatan di bawah mikroskop dengan perbesaran 400 kali. Penentuan jenis parasit menggunakan buku identifikasi parasit ikan dengan judul Fish Parasite: Pathobiology and Protection, (Woo and Wichmann, 2012) dan Kabata (1985). Setelah teridentifikasi jenis parasit yang diperoleh, selanjutnya menghitung tingkat prevalensi dan derajat infeksi menggunakan rumus Kabata (1985) sebagai berikut:

$$\text{Prevalensi} = \frac{\sum \text{ikanyangterserangpenyakit}}{\sum \text{ikan yang diperiksa}} \times 100$$

$$\text{Derajat Infeksi} = \frac{\sum \text{parasit yang ditemukan}}{\sum \text{ikan yang terinfeksi}}$$

Penentuan tingkat prevalensi dan derajat infeksi mengacu pada tabel 1 dari William and William (1996).

Tabel 1. Kategori Tingkat Prevalensi

No.	Prevalensi	Kategori	Keterangan
1.	100-99 %	Selalu	Infeksi Sangat Parah
2.	98-90 %	Hampir Selalu	Infeksi Parah
3.	89-70 %	Biasanya	Infeksi Sedang
4.	69-50%	Sangat Sering	Infeksi Sangat Sering
5.	49-30 %	Umumnya	Infeksi Biasa
6.	29-10 %	Sering	Infeksi Sering
7.	9-1 %	Kadang	Infeksi Kadang
8.	<1-0,1 %	Jarang	Infeksi Jarang
9.	< 0,1-0,1%	Sangat jarang Hampir	Infeksi sangat Jarang
10.	<0,01	tidak pernah	Infeksi Tidak Pernah

Tabel 2. Kategori Derajat Infeksi

No.	Derajat infeksi masing masing parasit	Kategori
1.	<1	Sangat Rendah
2.	1-5	Rendah
3.	6-55	Sedang
4.	51-100	Parah
5.	>100	Sangat parah
6.	>1000	Super infeksi

Data yang diperoleh kemudian ditabulasikan dan dianalisa secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tanda Klinis

Dari hasil penelitian gejala klinis ikan yang terserang parasit pada ikan hias di Kota Pekalongan, menunjukkan produksi lendir yang berlebihan sehingga mengakibatkan ikan berwarna

pucat, nafsu makan menurun, perut membuncit, gelisah dan gerakannya lamban, menyendiri di pojok atau permukaan air, menggosok-gosokkan badan pada benda di sekitarnya, sirip rusak bahkan rontok. Hal ini sesuai dengan Madsen *et al* (2000), bahwa ikan yang terinfeksi parasit ini akan menunjukkan tanda-tanda seperti berenang tidak tenang, frekuensi pernafasan meningkat, terjadi perubahan warna ikan menjadi gelap, pertumbuhan menurun sehingga ikan menjadi lemah.

Penyakit dapat muncul karena adanya ketidakseimbangan 3 faktor pada usaha budidaya ikan yaitu faktor lingkungan, host (ikan) dan patogen. Hal ini sesuai dengan pendapat Nugraha (2008) yang menyatakan, bahwa penyakit disebabkan karena terjadi ketidakseimbangan antara inang, patogen dan lingkungan. Inang memiliki ketahanan tubuh (sistem imunitas) terhadap patogen dan lingkungan. Habitat yang mendukung untuk parasit adalah tempat yang banyak tersedia makanan, oksigen, maupun faktor lainnya seperti kompetisi antar spesies (William and Jones, 1993). Kemunculan parasit pada tubuh ikan sebagai penyebab penyakit

dapat diakibatkan manajemen kualitas air yang buruk dan pemberian pakan yang kurang higienis. Hal ini terlihat karena air dalam akuarium yang menjadi wadah pemeliharaan banyak yang keruh. Pakan ikan yang diberikan juga berasal dari pakan alami berupa ikan ikan kecil yang diperoleh dari pasar ataupun lingkungan sekitar yang tidak terjamin kebersihannya.

2. Tingkat Prevalensi dan Derajat Infeksi *Capillaria* sp

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan hanya ditemukan 1 jenis endoparasit yaitu jenis cacing *Capillaria* sp sebanyak 29 ekor. Lokasi ditemukannya cacing *Capillaria* sp adalah pada usus yang merupakan organ dalam ikan (Gambar 1). Tingkat prevalensi pada kelompok I sebesar 36.5% yang termasuk kategori infeksi umum dan kelompok II 13.33% termasuk infeksi rendah (William and William, 1996). Sedangkan nilai derajat infeksi *Capillaria* sp sebesar 1.93 ekor cacing per individu ikan atau masuk dalam kategori rendah. *Capillaria* sp banyak ditemukan pada bagian dalam tubuh ikan seperti usus ikan. Endoparasit ini berwarna transparan dengan bentuk silinder, diameter seukuran rambut dengan

kemampuan bergerak aktif. Ukuran parasit ini berkisar antara 0.5-2 cm serta dapat dilihat langsung meskipun tanpa mikroskop (Munar *et al*, 2016).



Gambar 1. Cacing *Capillaria* sp.

Berdasarkan Tabel 3, tingkat prevalensi 36.5% adalah kategori umum dengan infeksi biasa artinya kejadian infeksi *Capillaria* sp umumnya banyak ditemukan pada ikan cupang. Sedangkan prevalensi 13.33% kategori rendah yang artinya angka serangan parasit *Capillaria* sp jarang ditemukan dan nilainya masih rendah. Nilai prevalensi yang lebih tinggi pada kelompok ikan ukuran 3,5 - 4,5 cm dibandingkan kelompok ikan ukuran 4,6 – 5,6 cm dapat disebabkan karena sistem imunitas tubuh ikan ukuran kecil lebih lemah dibandingkan ikan dengan ukuran yang lebih besar. Sistem imunitas tubuh yang lebih lemah akan menyebabkan ikan mudah terserang parasit. Hal ini sesuai dengan pendapat Rustikawati *et al* (2004),

bahwa semakin besar ukuran ikan maka sistem ketahanan tubuh ikan semakin baik. Hal ini menunjukkan, dengan nilai serangan parasit yang semakin sedikit pada ikan dengan ukuran yang semakin besar. Selanjutnya Otzurk (2005) menyatakan bahwa ikan muda (kecil) lebih rentan terhadap infestasi cacing *Monogenea* dibandingkan ikan dewasa.

Tabel 3. Data Tingkat Prevalensi

Jenis Parasit	Ukuran ikan (cm)		Nilai Kategori (%)	Keterangan
	3-4.5	4.6-5.6		
<i>Capillaria</i>	36,5%	-	30-49	Infeksi Umum
<i>Capillaria</i>	-	13,33%	10-29	Infeksi Rendah

Derajat infeksi parasit *Capillaria* sp sebesar 1.93 yang masuk ke dalam kriteria infeksi yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat keparahan serangan *Capillaria* sp belum terlalu berbahaya karena hanya ada 1.93 ekor cacing *Capillaria* sp per individu ikan. Namun hal ini haruslah tetap diwaspadai mengingat adanya parasit pada tubuh ikan menunjukkan ikan mengalami penurunan mutu dan kualitas sebagai ikan hias. Hal ini sejalan dengan pendapat Barber *et al* (2000) bahwa keberadaan parasit pada ikan akan membuat kondisi ikan menjadi buruk karena kekurangan

nutrisi atau perubahan internal lainnya. Infeksi parasit dapat mengakibatkan peradangan, luka dan nekrosis pada organ dalam (Lie *et al*, 2017). Selain itu cacing *Capillaria* sp mampu berpindah dari ikan ke manusia jika manusia memakan ikan tersebut dalam keadaan mentah atau tidak masak. Konsumsi ikan mentah tersebut dapat menyebabkan penyakit kapilariasis yaitu gangguan pencernaan pada manusia. Astuti dan Nurdian (2017) menyatakan bahwa penyakit kapilariasis dapat menyerang tubuh manusia disebabkan oleh parasit *Capillaria philippinensis* yang terdapat pada ikan dan menyebabkan gangguan gastrointestinal.

Tabel 4. Data Derajat Infeksi

Jenis Parasit	Derajat Infeksi	Nilai Kategori	Keterangan
<i>Capillaria</i> sp	1,93	1-5	Rendah

Keberadaan *Capillaria* sp dalam tubuh ikan cupang dapat disebabkan karena adanya pakan alami berupa jenis ikan kecil ataupun jenis udang-udangan (Copepod) yang diberikan pada ikan cupang. Ikan kecil maupun copepod dapat mengandung parasit dalam tubuhnya termasuk cacing *Capillaria* sp. Selanjutnya Arpia *et al* (2013) menyebutkan banyak ditemukan cacing *Capillaria* sp pada

ikan baung karena jenis makanan yang diberikan berupa ikan kecil, udang serta copepod. Selanjutnya *Capillaria* sp dapat menginfeksi ikan yang lebih besar jika ikan yang lebih besar tersebut memakan ikan kecil yang telah terinfeksi *Capillaria* sp. Rendahnya nilai derajat infeksi yang hanya 1.93 cacing per individu dapat disebabkan karena ikan cupang tersebut tidak hanya diberi pakan ikan kecil dan copepod namun juga jentik nyamuk dan cacing beku. Hal ini bisa menurunkan insiden serangan *Capillaria* sp .

Parasit *Capillaria* sp yang banyak ditemukan pada usus disebabkan karena usus merupakan organ dalam tubuh yang mengandung banyak bahan makanan sehingga dapat menjadi sumber nutrisi bagi parasit. Hal ini sesuai pendapat Robert and Janov (2000) yang menyebutkan bahwa usus menjadi tempat preferensial karena beberapa faktor seperti kemudahan mendapatkan nutrisi dan merupakan sumber makanan, serta dalam usus halus dengan mudah dapat ditemukan sel jaringan, cairan tubuh, darah dan juga sari sari makanan lain.

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

1. Jenis endoparasit yang ditemukan pada ikan cupang ialah cacing *Capillaria* sp.
2. Nilai prevalensi cacing *Capillaria* sp dengan nilai 36.5 % (umum) untuk ikan ukuran 3.5-4.5 cm dan 13.33% (rendah) untuk ikan ukuran 4.6-5.6cm.
3. Derajat infeksi cacing *Capillaria* sp berada kisaran 1.93/individu atau kategori infeksi rendah

SARAN

Perlunya penelitian lebih lanjut tentang infeksi endoparasit pada jenis ikan hias lainnya di Kota Pekalongan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto E. dan Evi L. 1992. *Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan*. Kanisius. Yogyakarta. 89 hal.
- Agus, M., T. Y. Mardiana dan B Nafi. 2010. Pengaruh Perbedaan jenis pakan Alami Daphnia, Jentik Nyamuk Terhadap Pertumbuhan Ikan Cupang Hias. Pena Akuatika Vol 2.
- Arpia Ranti Yuni, Titrawani, Roza Elvira, 2013. *Jenis Jenis Parasit pada Ikan Baung (Mystus nemurus C.V.) Dari Perairan Sungai Siak Kecamatan Rumbai Pesisir Pekanbaru Baru*. Laporan Penelitian Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau.
- Astuti, Prima Dika Ayu dan Nurdian Yuda. 2017. Gangguan Pencernaan Akibat Kapilariasis. <https://www.researchgate.net/publication/320529121>. Diakses pada tanggal 3 maret 2020.
- Barber Iain, Daniel Hoare, Jen Karuse, 2000. Effect of Parasites on Fish behavior: a Review and Evolutionary Perspective. Review in Fish Biology and Fisheries Vol 10 . p 131-165
- Huda, S. 2008. *Penyakit Pada Budidaya Ikan Air Tawar*. <http://www.google.com/dkp.banten.go.id/news>. diakses 28/12/2008
- Jasmanindar Y, 2011 . Prevalensi Parasit dan Penyakit Ikan Air Tawar yang Dibudidayakan Di Kota/Kabupaten Kupang. Jurnal Ilmu Hayati dan Fisik Bulan Maret Vol 13. No 1. Hal 25-30.
- Kabata, Z. 1985. Parasites and Disease of Fish Cultured in the Tropics. Taylor and Francis, London, UK.
- Lie, L, Yang, Y, Zhang, LP. 2017. *Morphological and molecular study of Longicollum Pagrosomi (Acanthocephala: pomphorhynchidae) from the barred knife jaw Oplegnathus fasciatus (Temminck & Schlegel) (Perciformes: oplegnathidae) in the East China*

- Sea. Syst. Parasitol. 94, 2:255-61
- Linayati. 2018. Derajat Infeksi dan Tingkat Prevalensi Cacing *Anisakis* sp pada ikan Tongkos (*Euthynnus affinis*) di TPI Kota Pekalongan. Pena Akuatika Vol 17 no 2.
- Madsen, H.C.K., Buchmann, K., S.Møllergaard. 2000. *Trichodina* sp.(*Ciliophora: Peritrichida*) in Eel *Anguilla anguilla* in Recirculation Systems in Denmark: Host-Parasites Relations. Disease of Aquatic Organism 42: 140-152.
- Munar Syaiful, Dwinna Aliza, Iko Imelda Arisa, 2016. Identifikasi dan Prevalensi Endoparasit pada Usus Ikan Bawal Air Laut Tawar (*Collosoma macropomum*) Kolam Budidaya di Desa Nya, Kecamatan Simpang Tiga, Kabupaten Aceh Besar. Fakultas Kelautan dan Perikanan. Universitas Syiah Kuala.
- Nugraha, M. 2008. Derajat Infeksi *Argulus* sp. pada Ikan Mas Koi (*Cyprinus carpio*) di Desa Bangoan, Tulungagung. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, Surabaya.
- Ozturk, M. O. 2005. An Investigation on Metazoan Parasites of Common Carp (*Cyprinus carpio*) in Lake Eber. Turkiye Parazitol Derg 29. 204-210 hlm.
- Rachmawati, D., F. Basuki & T. Yuniarti. 2016. Pengaruh Pemberian Tepung Testis Sapi Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Keberhasilan Jantansasi Pada Ikan Cupang (*Betta* Sp.). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, Volume 5 (1): 130-136.
- Rahayu, F. D., D. R. Ekastuti, R. Tiuria. 2013. Infestasi Cacing Parsitik pada Insang Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*). *Acta Veterinaria Indonesia*, 1(1):8-14.
- Reiny, A.T., N.L. Sammy, A.K. Tauvan. 2011. Identifikasi, Tingkat Insidensi, Indeks Dominasi dan Tingkat Kesukaan Parasit pada Sidat (*Anguilla marmorata*). *Biota*, 16(1): 114-127.
- Robert and Janov, *Foundations of Parasitology*. (2000) New York : The McGraw Hill Companies.
- Rustikawati, I, Rostika, R, Iriana, D, Herlina, E, 2004, 'Intensitas dan Prevalensi Ektoparasit pada Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) yang Berasal dari Kolam Tradisional di Desa Sukamulya Kecamatan Singaprana Kabupaten Tasikmalaya, *Jurnal Akuakultur Indonesia*, Vol.3, No.3, Hal. 33 – 39
- Sambodo, Priyo and Tethool Angelina, 2012. Endoparasit dalam Feses Bandikut (*Echymipera kalubu*). Studi awal Kejadian Zoonosis Parasitik dari Satwa liar. *Jurnal IlmuTernak dan Tanaman*. Vol 2. Hal 71-74)
- Syukran, M, Sayyid Afdhal El Rahimi , Silvia Wijaya 2017. Intensitas dan

Prevalensi Ektoparasit Pada Ikan Cupang Hias (*Betta splendens*) di Perairan Kabupaten Aceh Besar dan Kota Banda Aceh Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah Volume 2, Nomor 1: 221-228

Talunga, J. 2007. Tingkat Infeksidan Patologi Parasit Manogenea (*Cleidodistus* sp) pada Insang Ikan patin (*Pangasius* sp). Skripsi. Program Studi Budidaya perairan Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makasar.

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

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

Woo, Patrcik T.N and Karl Wichmann, Karl. 2012. Fish Parasite. CABI international London