

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/btla>

INVENTARISASI KASUS INFEKSI PARASIT PADA USAHA BUDIDAYA LAUT DI KECAMATAN GEROKGAK, BALI

Slamet Haryanto, Sri Suratmi, dan Mohamad Ansari

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut

Jl. Br. Gondol Kec. Gerokgak Kab. Buleleng, Kotak Pos 140, Singaraja, Bali 81101

E-mail: denmasharyoslamet@gmail.com

ABSTRAK

Kecamatan Gerokgak, Bali merupakan salah satu pusat kegiatan budidaya laut di Indonesia yang lokasinya tersebar sepanjang pesisir Kecamatan Gerokgak. Salah satu permasalahan yang timbul pada usaha budidaya ikan adalah terjadinya penyakit akibat infeksi parasit. Untuk itu, maka perlu dilakukan kegiatan inventarisasi kasus infeksi parasit dengan tujuan untuk mengetahui jenis-jenis parasit yang sering menginfeksi komoditas budidaya laut khususnya di wilayah Kecamatan Gerokgak yang nantinya berguna bagi para pembudidaya untuk mengantisipasinya. Inventarisasi dilakukan terhadap data analisis sampel Laboratorium Patologi Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut (BBPPBL), Gondol mulai tahun 2013 sampai dengan 2015. Identifikasi parasit dilakukan dengan cara *scrapping* lendir badan ikan dan pematangan ujung lamella insang, serta perendaman dengan air tawar selama 15 menit kemudian diamati menggunakan mikroskop. Hasil inventarisasi menunjukkan bahwa kasus infeksi parasit pada budidaya laut di wilayah Kecamatan Gerokgak selama tiga tahun terakhir didominasi oleh trematoda insang sebanyak 10 kasus diikuti oleh *Trichodina* spp. tujuh kasus, kemudian *Scutica* enam kasus, dan yang terakhir *Cryptocaryon irritans* dan trematoda kulit masing-masing dua kasus.

KATA KUNCI: budidaya laut; Gerokgak; inventarisasi; parasit

PENDAHULUAN

Budidaya laut merupakan bagian dari budidaya perikanan yang didefinisikan sebagai intervensi yang terencana dan sengaja dalam proses produksi organisme akuatik seperti ikan, udang, moluska, Echinodermata, dan alga (Effendi, 2004).

Sejarah budidaya laut atau marikultur di Indonesia ditandai dengan adanya keberhasilan budidaya mutiara oleh perusahaan Jepang pada tahun 1928 di Buton, Sulawesi Tenggara. Selanjutnya, awal tahun 1970-an dilakukan percobaan dan pengembangan budidaya rumput laut, *Euchema* sp. di Pulau Samaringa, Sulawesi Tengah, dengan adanya kerjasama antara lembaga penelitian perikanan laut dan perusahaan Denmark. Sementara itu, awal tahun 1980-an banyak pengusaha ekspor ikan kerapu hidup di Kepulauan Riau membuat keramba jaring tancap, serta keramba jaring apung sebagai tempat penampungan ikan kerapu hidup hasil tangkapan sebelum di ekspor ke Singapura dan Hongkong. Adapun perkembangan budidaya laut khususnya dalam keramba jaring apung (KJA) dipicu oleh keberhasilan pembenihan ikan bandeng dan ikan kerapu di hatcheri secara massal pada tahun 1990-an di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya

Laut (BBPPBL), Gondol-Bali. Sekitar kurang lebih 34 hatcheri lengkap (HL) bandeng dan tidak kurang dari 2.000 unit hatcheri skala rumah tangga (HSRT) tersebar di beberapa lokasi, khususnya di Bali (Sudradjat, 2015).

Kecamatan Gerokgak, Bali merupakan salah satu pusat kegiatan budidaya laut di Indonesia. Berbagai komoditas dikembangkan di wilayah ini. Komoditas yang utama adalah bandeng, kerapu, dan mutiara, dengan jumlah pembudidaya berturut-turut 324, 40, dan 12 milik pribumi dan asing yang tersebar sepanjang pesisir Kecamatan Gerokgak. Selain itu, terdapat budidaya beberapa komoditas dan teknologi lain (Risandi & Hanafi, 2009).

Dalam mendukung terciptanya budidaya yang berkelanjutan, kesehatan ikan, dan lingkungan merupakan salah satu faktor penting di samping faktor-faktor lainnya. Penyakit merupakan salah satu kendala utama dalam keberhasilan produksi perikanan laut. Terjadinya penyakit akibat adanya interaksi antara ikan dengan patogen dan lingkungan. Oleh karena itu, perlu dipertahankan keseimbangan ketiga faktor tersebut. Upaya pengendalian penyakit infeksi lebih diarahkan kepada tindakan upaya pencegahan dengan melakukan perbaikan dan mempertahankan kondisi lingkungan

budidaya tetap sehat dan berpengaruh positif terhadap kesehatan ikan (Roza *et al.*, 2009).

Salah satu jenis penyakit ikan adalah penyakit yang diakibatkan oleh infeksi parasit. Infeksi parasit dapat menjadi salah satu faktor predisposisi bagi infeksi organisme patogen yang lebih berbahaya, yaitu berupa kerusakan organ luar, pertumbuhan yang lambat, penurunan nilai jual, dan peningkatan sensitivitas terhadap *stressor* (Handayani *et al.*, 2004). Tingkat infeksi parasit yang tinggi dapat mengakibatkan mortalitas tanpa menunjukkan gejala terlebih dahulu (Sommerville, 1998).

Berawal dari hal itu, maka perlu dilakukan kegiatan inventarisasi kasus infeksi parasit dengan tujuan untuk mengetahui jenis-jenis parasit yang sering menginfeksi komoditas budidaya laut khususnya di wilayah Kecamatan Gerokgak yang nantinya berguna bagi para pembudidaya untuk mengantisipasinya.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah sampel berbagai jenis komoditas budidaya, air laut steril, dan air tawar. Alat-alat yang digunakan adalah gunting, pinset, pipet kaca, *beaker glass*, serok baskom, talenan, kertas *tissue*, *slide glass* (biasa dan cekung), *cover glass*, dan mikroskop.

Metode

Materi data diperoleh dari data analisis sampel Laboratorium Patologi BBPPBL, Gondol mulai tahun 2013 sampai dengan 2015.

Identifikasi parasit dilakukan dengan cara *scraping* lendir badan ikan menggunakan *cover glass* kemudian diletakkan pada *slide glass* yang telah diberi setetes air laut steril. Selanjutnya dilakukan pemotongan ujung lamella insang lalu diletakkan pada *slide glass* yang berisi setetes air laut steril kemudian ditutup dengan *cover glass*. Untuk larva langsung diletakkan pada *slide glass* cekung yang juga telah diberi setetes air laut dan ditutup dengan *cover glass*. Pengamatan, serta identifikasi secara langsung dilakukan dengan menggunakan mikroskop. Langkah selanjutnya yaitu merendam sampel dalam air tawar selama 15 menit sampai parasit yang menempel pada sampel terlepas. Parasit yang terlepas selanjutnya dikumpulkan dan diamati langsung menggunakan mikroskop. Identifikasi parasit secara morfologi berpedoman pada Zafran *et al.* (1998) dan Koesharyani *et al.* (2001).

HASIL DAN BAHASAN

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kasus infeksi parasit pada budidaya laut di wilayah Kecamatan Gerokgak selama tiga tahun terakhir di dominasi oleh trematoda insang sebanyak 10 kasus diikuti oleh

Tabel 1. Data hasil analisis parasit di Laboratorium Patologi BBPPBL, Gondol tahun 2013-2015

Bulan	Parasit		
	Tahun 2013	Tahun 2014	Tahun 2015
Januari	-	<i>Scutica</i>	Trematoda insang dan <i>Trichodina</i> spp.
Februari	-	-	-
Maret	-	<i>Cryptocaryon irritans</i>	-
April	-	Trematoda insang dan <i>Scutica</i>	<i>Trichodina</i> spp.
Mei	-	-	<i>Trichodina</i> spp., trematoda insang, <i>Cryptocaryon irritans</i> dan <i>Scutica</i>
Juni	-	Trematoda insang: <i>Haliotrema</i> sp.	-
Juli	-	<i>Trichodina</i> spp. dan trematoda insang: <i>Pseudorhabdosynochus</i>	-
Agustus	-	Trematoda insang, <i>Scutica</i> dan <i>Trichodina</i> spp.	Trematoda insang
September	-	Trematoda insang dan <i>Trichodina</i> spp.	Trematoda insang dan <i>Trichodina</i> spp.
Oktober	-	-	Trematoda kulit: <i>Benedenia</i> sp. dan Trematoda insang
November	<i>Scutica</i>	-	Trematoda kulit: <i>Benedenia</i> sp.
Desember	-	-	-

Trichodina spp. tujuh kasus, kemudian *Scutica* enam kasus, dan yang terakhir *Cryptocaryon irritans* dan trematoda kulit: *Benedenia* sp. masing-masing dua kasus.

Pada tahun 2013 mulai bulan Januari sampai bulan Oktober tidak terjadi kasus infeksi parasit. Infeksi parasit baru mulai muncul pada bulan November, yakni terdeteksi pada kakap putih, *Lates calcarifer* yang terinfeksi *Scutica*, namun pada bulan Desember tidak terdeteksi adanya infeksi parasit.

Selama tahun 2014 pada bulan Februari, Mei, Oktober, November, dan Desember tidak terjadi kasus infeksi parasit. Pada bulan Januari terjadi kasus infeksi *Scutica* pada kakap putih, *L. calcarifer*, sedangkan pada bulan Maret *Cryptocaryon irritans* menginfeksi ikan bawal, *Pampus argenteus*. Bulan April terdeteksi pada kerapu macan, *Epinephelus fuscoguttatus* yang terinfeksi trematoda insang dan *Scutica*. Bulan Juni ada kerapu cantang yang terinfeksi trematoda insang: *Haliotrema* sp., sedangkan bulan Juli ada dua parasit yakni *Trichodina* spp. yang menginfeksi kerapu macan, *E. fuscoguttatus* dan kerapu cantang, serta trematoda insang: *Pseudorhabdosynochus* sp. menginfeksi kerapu cantang. Bulan Agustus terdeteksi tiga parasit yaitu trematoda insang pada ikan kakap putih, *L. calcarifer* dan kerapu cantang, *Scutica* pada kerapu sunu, *Plectropomus leopardus* dan kerapu cantang, serta *Trichodina* spp. pada kakap putih, *L. calcarifer*. Sedangkan bulan September terdeteksi dua parasit yakni trematoda insang pada kakap putih, *L. carcarifer* dan *Trichodina* spp. pada kerapu macan, *E. fuscoguttatus* dan udang vaname, *Litopenaeus vannamei*.

Sedangkan tahun 2015, kasus infeksi parasit tidak terjadi pada bulan Februari, Maret, Juni, Juli, dan Desember. Pada bulan Januari terdeteksi ada dua parasit yakni trematoda insang pada kakap putih, *L. carcarifer* dan *Trichodina* spp. pada kerapu cantik dan kerapu cantang. Bulan April hanya terdeteksi satu jenis yaitu *Trichodina* spp. yang menginfeksi kerapu cantang. Pada bulan Mei ada empat parasit yaitu *Trichodina* spp. pada kerapu cantang, trematoda insang pada kakap putih, *L. carcarifer*, kerapu cantik dan kerapu macan, *E. fuscoguttatus*, *C. irritans* pada kerapu kertang dan ikan klon hitam, *Amphiprion percula*, serta *Scutica* pada ikan klon hitam, *A. percula*, kerapu cantang dan kerapu cantik. Bulan Agustus hanya terdeteksi trematoda insang yang terdapat pada kerapu cantang. Bulan September terdeteksi dua parasit yaitu trematoda insang pada kerapu cantang dan kerapu cantik, serta *Trichodina* spp. pada kerapu cantang. Pada bulan Oktober ada dua parasit yang menginfeksi ikan kakap putih, *L. calcarifer* yaitu trematoda kulit: *Benedenia* sp. dan Trematoda insang. Sedangkan untuk bulan November hanya ada trematoda kulit: *Benedenia* sp. yang menginfeksi ikan

kakap putih *L. calcarifer*.

Trematoda insang adalah parasit patogen yang sering dijumpai pada ikan laut. Di Balai Gondol, tiga genera dari parasit ini yaitu *Haliotrema* sp., *Pseudorhabdosynochus* sp. dan *Diplectanum* sp. telah terdeteksi dari insang ikan kerapu yang terinfeksi. *Haliotrema* sp. dan *Diplectanum* sp. ditemukan pada ikan kerapu bebek, *Cromileptes altivelis* dan kerapu lumpur, *Epinephelus coioides*. Sedangkan *Pseudorhabdosynochus* sp. terdeteksi pada berbagai jenis kerapu. Karakteristik ketiga genera tersebut adalah terdapat *lamella squomodisc* dan alat pengait pada akhir posterior di genera *Pseudorhabdosynochus* sp. dan *Diplectanum* sp. tapi tidak ada pada genus *Haliotrema* sp. Bentuk penis berbeda antara tiga genera: memanjang, melengkung, seperti tabung di *Haliotrema* sp., sedangkan pada *Pseudorhabdosynochus* sp. berbentuk oval yang terbagi menjadi beberapa bagian dan pada *Diplectanum* sp. berbentuk corong. Pola alat pengait pada akhir posterior juga berbeda antara *Haliotrema* sp. dan dua lainnya: *Haliotrema* sp. mempunyai dua pasang alat pengait dengan sekat melintang, sedangkan dua genera lainnya memiliki empat jangkar, namun hanya sepasang jangkar yang bersekat. Parasit ini dapat menyebabkan kematian massal pada ikan budidaya, seperti yang terjadi pada kerapu bebek, *Cromileptes altivelis* yang dibudidayakan di BBPPBL, Gondol mengalami kematian massal akibat infeksi *Haliotrema* sp. Ketika infeksi parasit pada insang sudah parah, harus dilakukan penanganan sesegera mungkin. Perendaman dengan formalin 250 mg/L selama satu jam efektif membasmi parasit ini, namun pengobatan ini dapat mengakibatkan ikan stres, terutama ketika ikan tersebut juga terinfeksi oleh *C. irritans*. Perendaman dengan formalin 30 mg/L selama 24 hingga 48 jam lebih dianjurkan karena tidak terlalu menimbulkan efek samping pada ikan. Perendaman dengan air laut salinitas tinggi (60 ppt, 25 menit) juga efektif untuk menghilangkan parasit namun juga akan berdampak buruk pada ikan (Zafran *et al.*, 1998).

Trichodina spp. adalah ektoparasit Ciliata yang sering menginfeksi ikan air laut dan air tawar, akan tetapi tidak menyebabkan kematian pada ikan yang terinfeksi. Di BBPPBL, Gondol infeksi *Trichodina* spp. sering terjadi pada ikan kerapu ketika kualitas air menurun (Zafran *et al.*, 1998). Infeksi *Trichodina* sp. dapat mengakibatkan kerusakan pada jaringan kulit, insang, dan sirip (Karno, 2007). Parasit ini menurunkan daya tahan tubuh ikan dan menyebabkan terjadinya infeksi sekunder. *Trichodina* sp. dalam jumlah sedikit tidak menyebabkan dampak serius, akan tetapi infeksi berat parasit ini akan menimbulkan bekas luka terbuka pada badan luar ikan (Untergasser, 1989). Ikan yang terserang *Trichodina* sp. ditandai dengan adanya

bintik-bintik putih keabu-abuan dan terjadi peningkatan produksi lendir (Gusrina, 2008). Ikan yang terserang parasit ini akan berenang lambat, cenderung dekat permukaan air, dan nafsu makan berkurang (Anshary, 2008). Untuk pengobatan dilakukan perendaman dengan formalin 25-30 mg/L selama 1-2 hari, sedangkan untuk pencegahan dilakukan dengan menjaga kualitas air pemeliharaan ikan (Zafran *et al.*, 1998).

Infeksi *Scutica* disebut juga Scuticiliatosis, yaitu suatu infeksi protozoa dari kelompok Ciliata. Di BBPPBL, Gondol; *Scutica* kelihatan seperti oportunistik ikan yang lemah atau terluka cenderung lebih mudah terinfeksi oleh Ciliata ini. Infeksi ini tidak menyebabkan kematian, namun mempunyai peluang terjadinya infeksi sekunder bakteri (Koesharyani *et al.*, 2001). *Scutica* umumnya mempunyai bentuk badan yang memanjang di mana bagian posterior berbentuk bulat dan tumpul di bagian anterior. Ukuran badannya bervariasi dengan panjang antara 30-45 μm dan lebar 10-20 μm . Ciliary meridian bervariasi jumlahnya yaitu 9-14 (Roza *et al.*, 2010). Perendaman dengan formalin 30 mg/L selama enam jam dapat melepaskan parasit ini. Bila permukaan badan ikan mengalami luka harus direndam dengan antibiotik untuk mencegah infeksi sekunder bakteri (Koesharyani *et al.*, 2001).

Cryptocaryon irritans merupakan parasit patogen dari protozoa Ciliata yang menyebabkan penyakit *white spot* (bintik putih pada permukaan badan ikan yang terinfeksi). Parasit ini dapat mengakibatkan kematian massal pada ikan budidaya. Sel-sel parasit dalam inang (trophont) yang berbentuk bulat berukuran 0,3-0,5 mm dengan bulu getar di permukaannya bergerak aktif di bawah kulit dan epitel insang, menghancurkan sel-sel inang. Sel-sel dewasa (tomont) meninggalkan inang dan berenang di air selama beberapa jam, kemudian membentuk kista. Setelah 6-9 hari, lebih dari 200 sel anak (theront) dengan ukuran 35 μm meninggalkan kista dan berenang di air untuk mencari inang baru. Apabila tidak menemukan inang dalam waktu 24 jam, ia akan mati. Di BBPPBL Gondol, infeksi parasit ini ditemukan pada ikan kerapu dan napoleon, *Cheilunus undulatus* (Zafran *et al.*, 1998). Gejala ikan terserang *C. irritans* yaitu ikan sering menggosok-gosokkan badannya pada benda yang ada di sekitarnya, terbentuk *cysta* berwarna putih pada permukaan badan, dan meningkatnya produksi lendir pada ikan (Kuncoro, 2004). Efek secara umum akibat infeksi *C. irritans* pada ikan yaitu gangguan osmoregulasi, kehilangan nafsu makan, dan sel epitel insang dan kulit ikan yang terinfeksi menjadi *hyperplastik* dan mengalami kerusakan serius (Anshary, 2008). Untuk pengobatan sebaiknya dilakukan bila parasit ini dalam fase tomont dan theront karena tidak efektif pada fase kista. Bahan

kimia yang efektif adalah *ionized copper* 0,3 mg/L; *cooper sulfate* 0,5 mg/L; dan formalin 25 mg/L. Air payau salinitas 10-15 ppt juga efektif untuk menghancurkan *theront*. Hal penting yang perlu diperhatikan adalah durasi pengobatan yang dilakukan selama 5-7 hari sampai ikan bebas parasit. Dan setelah itu, ikan dipindahkan ke tempat baru yang bebas dari parasit, karena kista parasit mungkin masih ada di tempat sebelumnya (Zafran *et al.*, 1998).

Trematoda kulit atau *monogenea capsalid* merupakan parasit eksternal yang paling umum pada budidaya ikan laut. Capsalid meliputi beberapa spesies dan mempunyai kesamaan morfologi yaitu berbentuk oval dan pipih, serta sepasang penghisap bulat (anterior sucker) pada tepi bagian depan dan sebuah haptor besar (opisthaptor) pada tepi bagian belakang (Koesharyani *et al.*, 2001). Salah satu Capsalid yang ditemukan menginfeksi ikan budidaya di BBPPBL Gondol adalah *Benedenia* sp. Ciri-ciri *Benedenia* sp. yaitu panjang 1,4-2,7 mm, bentuk pipih agak oval, bagian anterior terdapat sepasang alat penempel, sedangkan pada bagian posterior terdapat haptor yang dilengkapi dengan sepasang alat pengait (Zafran *et al.*, 1998). Tanda umum pada ikan yang terinfeksi Capsalid adalah ikan kehilangan nafsu makan, berenang lemah, dan adanya luka karena infeksi sekunder bakteri. Capsalid merupakan parasit yang tidak berwarna yang ada di permukaan badan ikan, sehingga sangat sulit untuk mengetahui adanya infeksi parasit. Untuk itu, merendam ikan selama lima menit dalam air tawar adalah cara yang sangat mudah untuk mengetahui adanya infeksi, karena parasit akan segera berubah warna menjadi putih dan terlepas. Selain itu, perendaman dalam H_2O_2 selama 30 menit juga efektif melepaskan parasit ini (Koesharyani *et al.*, 2001).

KESIMPULAN

Hasil inventarisasi menunjukkan bahwa kasus infeksi parasit pada budidaya laut di wilayah Kecamatan Gerokgak selama tiga tahun terakhir didominasi oleh trematoda insang sebanyak 10 kasus diikuti oleh *Trichodina* spp. tujuh kasus, kemudian *Scutica* enam kasus dan yang terakhir *Cryptocaryon irritans* dan trematoda kulit masing-masing dua kasus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Bapak Ir. Zafran, M.Sc., Ibu Ir. Des Roza, dan Dr. Ketut Mahardika selaku peneliti dari Laboratorium Patologi Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut, Gondol, Bali yang telah membimbing langsung dalam penulisan makalah ini, serta Sdr. Kristiana Subyakto, S.Pi. yang telah banyak membantu dalam kegiatan analisis sampel.

DAFTAR ACUAN

- Anshary, H. (2008). Modul pembelajaran berbasis *student center learning* (SCL) mata kuliah parasitologi ikan. Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Hassanudin. Makasar, hlm. 25-50.
- Effendi, I. (2004). Pengantar akuakultur. PT Penebar Swadaya. Jakarta, 187 hlm.
- Gustrina. (2008). Budidaya ikan. Jilid 3 Untuk SMK. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta, xii + 130 hlm.
- Handayani, E., Desrina, D., Rukmono, & Azizah. (2004). Keragaman ektoparasit pada ikan hias air laut yang dilalulintaskan melalui Stasiun Karantina Ikan Ngorah Rai Bali. *Prosiding Seminar Penyakit Than Chin Udang IV*. hlm. 59-64.
- Karno, H. (2007). *Identifikasi protozoa parasitik pada kulit, insang, dan usus ikan mas, Cyprinus carpio dan ikan nila, Oreochromis sp. di Pasar Empang, Bogor*. Skripsi Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor. Bogor, 38 hlm.
- Kuncoro, E.B. (2004). *Akuarium laut*. Kanisius. Yogyakarta, hlm. 187-190.
- Koesharyani, I., Roza, D., Mahardika, K., Johnny, F., Zafran, & Yuasa, K. (2001). Penyakit ikan laut dan krustase di Indonesia. *Dalam* Penuntun diagnosa penyakit ikan II. Sugama, K., Hatai, K., & Nakai, T. (Eds.). Balai Penelitian Perikanan Gondol, Pusat Penelitian Eksplorasi Laut dan Perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan dan Japan International Cooperation Agency. 49 hlm.
- Risandi, J., & Hanafi, A. (2009). Pemetaan kawasan budidaya laut di Kecamatan Gerokgak, Bali. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan VI*. Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan. Bali, 25 Juli 2009. hlm. EL-01.
- Roza, D., Johnny, F., & Priyono, A. (2009). Kondisi bakteri pada air pemeliharaan larva ikan cobia, *Rachycentron canadum* di hatchery. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan V*. Universitas Hangtuah. Surabaya, hlm. II-1.
- Roza, D., Johnny, F., & Setiawati, K.M. (2010). Infeksi parasit protozoa *Cryptocarion irritans* dan *Scuticociliata* pada induk ikan letter six, *Paracanthurus hepatus*. *Seminar Nasional Perikanan Indonesia 2010*. Sekolah Tinggi Perikanan. Jakarta, 2-3 Desember 2010. hlm. 92-97.
- Sommerville, C. (1998). Parasites of farmed fish. *In: Biology of farmed fish*. Black, K.D., & Pickering, A.D. (Eds.). Sheffield Academic Press. p. 146-179.
- Sudradjat, A. (2015). *Budidaya 26 komoditas laut unggul*. Edisi Revisi. Cetakan 1. Penebar Swadaya. Jakarta, iv + 188 hlm.
- Untergasser, D. (1989). *Handbook of fish disease*. TFH Publication. 1st Edition. August 1992. 160 pp.
- Zafran, Roza, D., Koesharyani, I., Johnny, F., & Yuasa, K. (1998). *Manual for fish disease diagnosis. Marine Fish and Crustacean Disease in Indonesia*. Gondol Research Station for Coastal Fisheries. Central Research Institute for Fisheries. Agency for Agricultural Research and Development and Japan International Cooperation Agency. 44 pp.