

PENYAKIT-PENYAKIT PADA IKAN - IKAN LAUT

oleh

Anida Rahayu ¹⁾

ABSTRACT

DISEASES OF MARINE FISHES. Studies of marine fish disease have been sporadic and inadequate until recently. Although knowledge of fresh water fish diseases particularly those of hatchery fish has progressed rapidly in the past few decades, little attention was given for understanding the role of diseases in marine fishes. Diseases of marine fishes are important economically because they reduce the number of fish available to man or they reduce the quality of fish as food. Diseases of marine fishes are the result of the activity of infectious microorganisms, parasite invasion and genetic or environmentally induced abnormalities. But microorganisms such as bacteria, viruses, fungi and protozoa as well as the parasites group such as helminth and Crustacea are considered as the important diseases agents. This paper describe the kinds of pathogens and parasites of marine fishes, the effects of diseases to their fish hosts and man and the chemicals or antibiotics which have been used for the diseases treatments.

PENDAHULUAN

Pada tahun-tahun terakhir ini kebutuhan akan protein kian meningkat, maka untuk dapat memenuhi kebutuhan tersebut perhatian mulai diarahkan pula pada sumberdaya protein di laut. Karena itu perhatian perlu diberikan agar potensi sumberdaya di laut dapat ditingkatkan. Salah satu usaha guna meningkatkan produksi hasil laut adalah dengan dikembangkannya sistem pertanian laut atau yang dikenal dengan nama budidaya bahari. Ikan merupakan salah satu komoditi hasil laut yang sangat potensial untuk dibudidayakan.

Lingkungan dalam sistem budidaya ini cenderung menyokong terbentuknya kondisi yang baik bagi pertumbuhan parasit dan penyakit. Hal-hal ini dapat disebabkan karena padatnya populasi inang sehingga menyebabkan patogen dan penyakit mudah menyebar. Kondisi faktor lingkungan dalam sistem

buatan ini juga mempunyai peranan penting terhadap kecepatan pertumbuhan parasit dan penyakit.

Akibat serangan parasit dan penyakit adalah menurunnya produksi dan kualitas hasil budidaya perikanan. Untuk mengatasi kerugian-kerugian yang ditimbulkannya mutlak diperlukan pengetahuan-pengetahuan tentang parasit dan penyakit yang menyerang produk perikanan, terutama untuk jenis-jenis komersial. Tetapi baru sedikit sekali perhatian diberikan pada penyakit-penyakit ikan di laut, walaupun penelitian mengenai penyakit ikan di air tawar telah banyak dikerjakan. Hal ini mungkin disebabkan karena budidaya laut belum semaju budidaya air tawar serta kompleksnya faktor-faktor yang mempengaruhi biota di laut.

Penyakit pada ikan dapat disebabkan oleh beberapa hal, misalnya perubahan kondisi lingkungan, faktor keturunan atau adanya mikroorganisme dan hewan parasit. Dalam

1). Balai Penelitian Biologi Laut, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI, Jakarta.

tulisan ini penulis menguraikan beberapa penyebab penyakit yang dapat dijumpai pada ikan laut dengan akibat-akibat yang ditimbulkannya serta beberapa cara dalam pengobatannya.

BEBERAPA PENYEBAB PENYAKIT PADA IKAN

Penyakit adalah suatu proses yang merusak atau mengganggu pada organisme dengan penyebab khusus dan mempunyai gejala-gejala yang khusus pula. Seperti pada manusia, ikan juga bisa diserang suatu penyakit. Ada beberapa faktor penyebab penyakit pada ikan, misalnya adanya perubahan kondisi lingkungan, faktor keturunan, mikroorganisme dan hewan parasit. Namun penyebab penyakit pada ikan yang paling sering ditemukan umumnya disebabkan oleh mikroorganisme dan hewan parasitik. Penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme ini biasanya disebut "microbial disease". Kelompok mikroorganisme yang sering menyerang ikan laut adalah bakteri, virus, jamur dan protozoa lainnya.

Kelompok bakteri yang sering menyebabkan penyakit pada ikan laut adalah *Pseudomonas*, *Vibrio*, *Mycobacterium*. Penyakit yang disebabkan oleh *Vibrio anguillarum* dikenal dengan nama penyakit merah (red disease). Di Laut Utara penyakit ini pernah ditemukan pada ikan belut (*Anguilla anguilla*), sedangkan di Pasifik pernah ditemukan pada ikan hering (*Clupea pallasii*). Tanda-tanda ikan yang terserang penyakit "red disease" adalah sebagai berikut: pada tahap permulaan warna sirip dan kulitnya berwarna kemerah-merahan, setelah itu kulit menjadi rusak dan terlepas. Pada keadaan yang lebih gawat bisa terjadi pendarahan pada perut yang akhirnya menyebabkan kematian ikan. Pada serangan yang hebat, penyakit ini dapat mengakibatkan kematian ikan secara massal dalam suatu perairan.

Virus yang terdapat dalam tubuh ikaa sering menimbulkan penyakit tumor pada

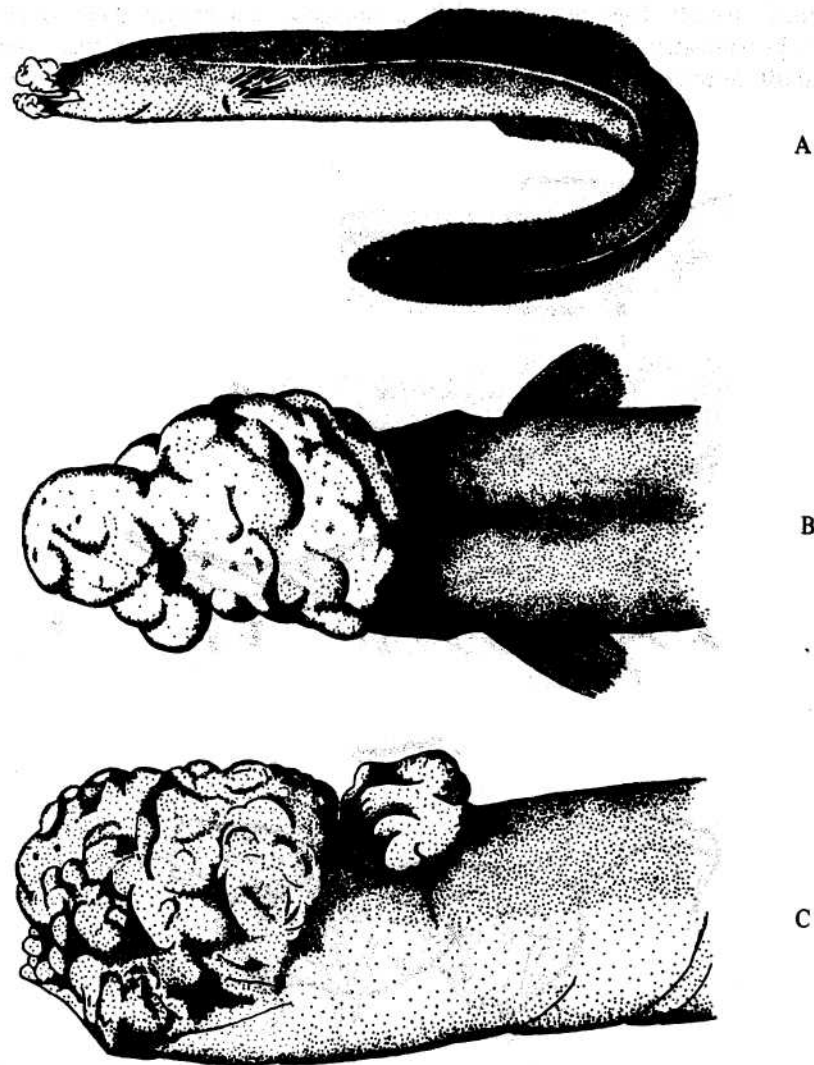
ikan yang bersangkutan. Ikan yang terserang virus kadang-kadang mengalami penonjolan-penonjolan dermal dan epidermal (Gambar 1A, B, C). Penyakit ini seing ditemukan pada ikan laut dan terkenal dengan nama penyakit kembang kol (cauliflower disease). Sampai sekarang penyakit yang disebabkan oleh jamur pada ikan laut masih sedikit diketahui oleh para peneliti. Dari jenis-jenis jamur yang sudah diketahui bersifat patogen adalah *Ichthyophonus hoferi*. Penyakit pada ikan laut yang disebabkan oleh jamur ini sudah pernah ditemukan pada ikan tuna, (*Thunnus thynnus*) yang hidup di perairan Inggris dan Kanada (SINDER-MANN 1958), sedangkan di perairan Atlantik Utara pernah ditemukan pada ikan hering (*Chipea harengus*) (COX 1916; FISH 1934; SCATTERGOOD 1948).

Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa banyak sekali kelompok protozoa yang dapat menimbulkan penyakit pada ikan laut. Namun yang paling sering ditemui pada ikan laut adalah *Eimeria sardinae* (Coccidia), *Chloromyxum sp.* (Myxosporida) dan *Glugea hertwigi* (Myxosporida). *Eimeria sardinae* pernah dilaporkan menyerang ikan hering (*Chipea harengus*, *C. sprattus*) di Atlantik Utara dan Laut Baltik (THOMSON & ROBERTSON 1926; DOGIEL 1939; DOLLFUS 1956) serta ikan sardine (*Sardina pilchardus*) di Portugal (PINTO *et al.* 1961). Penyakit ini umumnya menyerang testes ikan sehingga menurunkan kemampuan ikan tersebut untuk bereproduksi. *Chloromyxum sp.* pernah ditemukan menyerang ikan sebelah (*Hippoglossus stenolepis*). Penyakit ini menyebabkan daging ikan sebelah empuk seperti bubur. Sedangkan *Glugea hertwigi* pernah ditemukan pada ikan-ikan "smelts" (*Osmerus eperlanus* dan *O. mordax*). Tubuh ikan yang terserang penyakit ini akan diisi oleh kista-kista microsporida. Pengisian tubuh ikan dengan kista-kista microsporida dapat merusak saluran pencernaan makanan. Di samping itu kista-kista ini dapat juga menyerang organ-organ ikan

bagian dalam sehingga mempengaruhi fungsi metabolisme dari organ-organ tersebut.

Hewan-hewan parasit yang sering ditemukan menyerang ikan adalah kelompok cacing dan krustasea. Cacing-cacing yang merupakan hewan parasit pada ikan adalah kelas-kelas Trematoda, Cestoda, Nematoda dan Acanthocephala. Sedangkan dari krustasea adalah anak kelas Copepoda, Cirripedia serta ordo-ordo Isopoda dan Amphipoda.

Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa banyak sekali jenis cacing hisap yang hidup dalam tubuh ikan. Menurut YAMAGUTI (1958 - 1963) telah tercatat sebanyak 367 marga dan 1390 jenis cacing hisap (Trematoda) yang sudah pernah ditemukan pada ikan. Di dalam daur hidup trematoda, ikan berfungsi sebagai inang perantara. Oleh karena itu stadia larva trematoda (cercaria dan metacercaria) merupakan stadia yang



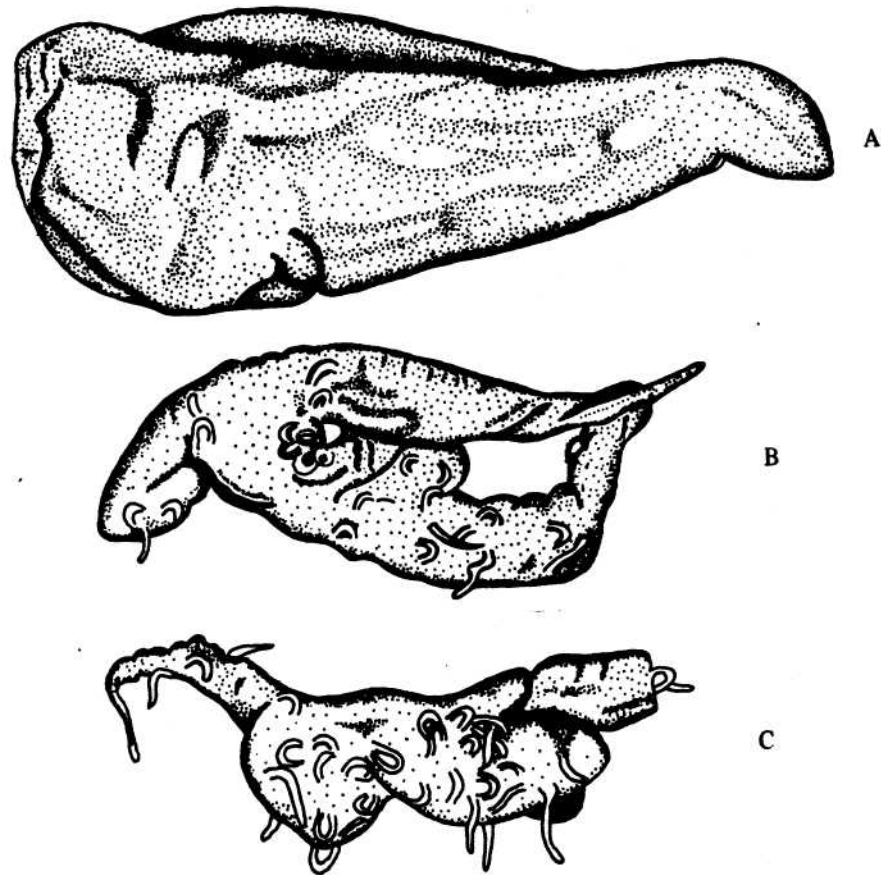
Gambar 1. Perkembangan penyakit kembang kol (cauliflower diseases, A, B dan C pada ikan belut, *Anguilla anguilla* (SINDERMANN 1970).

berbahaya bagi ikan. Cacing ini mempunyai cawan penghisap atau kait untuk menempelkan tubuhnya pada inang. Cacing ini bisa menyebabkan kematian ikan secara massal. Hal ini sudah pernah terjadi di Laut Aral dan Kaspia (DOGIEL & BYKHOVSKII 1934).

Stadia larva maupun dewasa dari cacing pita cestoda sangat berbahaya bagi ikan. Stadia larva biasanya hidup pada saluran pencernaan makanan. Cacing cestoda dapat juga menjadi parasit bagi manusia, oleh karena itu pemanfaatan ikan yang mengandung parasit cestoda akan berbahaya bagi

kesehatan manusia. Ikan yang sering dimakan oleh manusia seperti hering, hake dan tuna, ternyata sering mengandung cacing cestoda. Pemerintah Meksiko pernah melarang penjualan ikan drum (*Pogonius cromis*) di pasaran karena ternyata mengandung larva cacing *Poecilancistrum robustum* yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia.

Seperti cestoda, larva nematoda juga banyak menyerang daging dan rongga tubuh ikan (Gambar 2A, B, C). Nematoda atau cacing gilik yang banyak dijumpai pada ikan adalah *Porrocaecum*, *Eustoma*, *Contracaecum*, dan *Anisakis*. Ikan yang banyak me-



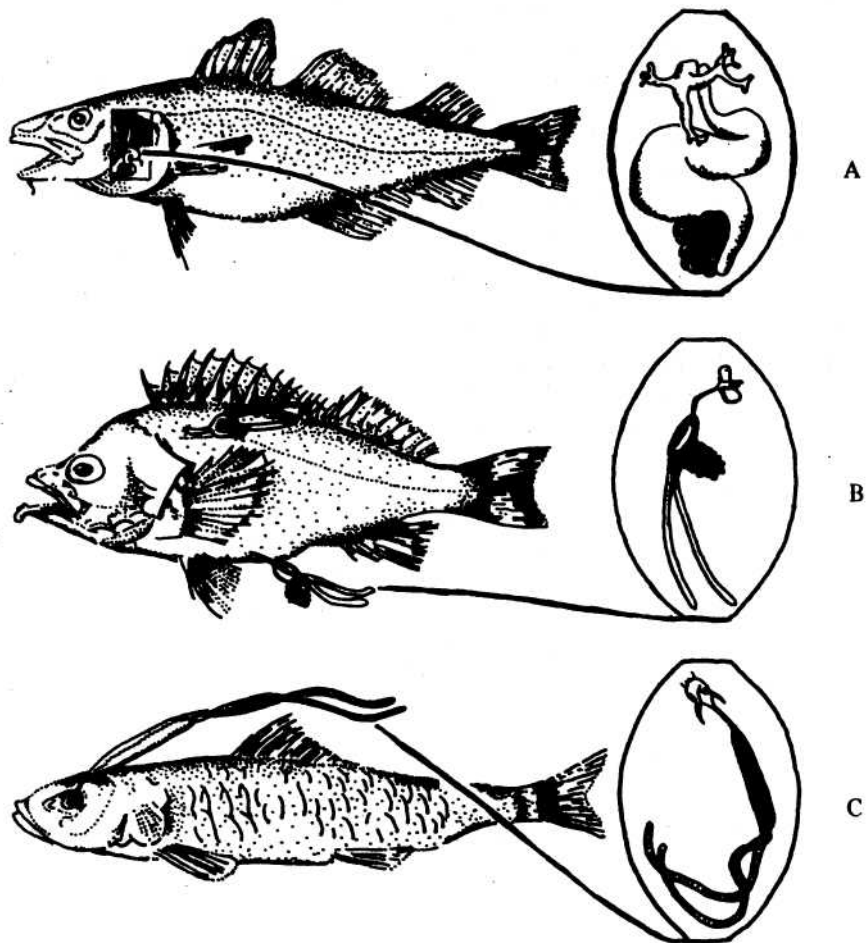
Gambar 2. Hati ikan cod, *Gadus morhua* yang diinfeksi oleh larva cacing *Contracaecum* (subfamily Anisakinae) (DOGIAL *et al.* 1958).

A = hati sehat B dan C = hati yang terinfeksi

ngandung cacing *Porrocaecum* biasanya lebih susah dipasarkan dibandingkan dengan ikan yang terinfeksi oleh *Anisakis*. Hal ini disebabkan larva *Porrocaecum* lebih besar dan berwarna coklat sehingga dapat terlihat dengan jelas oleh calon konsumen, sedangkan larva *Anisakis* kecil dan berwarna putih. Di Indonesia larva Anisakidae pernah ditemukan pada beberapa jenis ikan laut seperti ikan kembung laki (*Rastrelliger kanagurta*), ikan layang (*Decapterus russelli*),

ikan tongkol (*Auxis thazard*, *Euthynnus affinis*) dan ikan-ikan lain yang hidup di Laut Jawa dan sekitarnya (BURHANUDDIN & DJAMALI 1983). Acanthocephala atau cacing kepala duri yang ditemukan pada ikan laut biasanya dijumpai pada stadia larva dan dewasa. Cacing ini banyak dijumpai pada saluran pencernaan dan tubuh ikan.

Berbeda dengan cacing yang hanya terdapat di dalam tubuh ikan (endoparasit), krustasea (Gambar 3 A, B, C) dapat juga hidup di



Gambar 3. Copepoda yang merusak jaringan tubuh ikan. (SINDERMANN 1970).
 A = *Lernaeocera branchialis* pada ikan cod, *Gadus morhua*
 B = *Sphyrion lumpi* pada ikan redfish, *Sebastes marinus*
 C = *Lernaeenicus sprattae* pada ikan sardina, *Sardina pilchardus*

dalam tubuh (endoparasit) maupun menempel pada tubuh ikan bagian luar (ektoparasit). Krustasea yang dapat menimbulkan penyakit adalah Copepoda, Isopoda, Amphipoda dan Cirripedia. Namun yang paling sering ditemukan pada ikan adalah Copepoda dan Isopoda. Copepoda berbahaya bagi kehidupan ikan karena selain bersifat sebagai parasit dapat juga menjadi inang perantara bagi sejumlah cacing cestoda dan nematoda. Di samping itu Copepoda dapat membantu penyebaran jamur-jamur yang bersifat parasit bagi ikan, misalnya jamur *Ichtyophonus*. Copepoda (*Sphyrion lumpi*) yang hidup dalam rongga tubuh ikan akan mengalami perubahan bentuk tubuh sesuai dengan fungsi dan lingkungan hidupnya. Sedangkan Copepoda yang hidup pada permukaan tubuh ikan seperti *Lernaeocera branchialis* atau *Lepeophtherus pectoralis* tidak mengalami perubahan bentuk tubuh. *L. pectoralis* pernah ditemukan pada ikan flounder (*Pleuronectes flesus*). Warna kulit ikan yang ditemeli oleh parasit ini akan berubah menjadi merah darah seperti luka bakar dan kulit akan rusak. Luka pada kulit ini akan mempermudah masuknya infeksi sekunder. *Lernaeocera branchialis* adalah copepoda parasit yang banyak menyerang bagian insang ikan, sedangkan *Sphyrion lumpi* biasanya akan menyerang atau merusak jaringan tubuh ikan. *Sphyrion* masuk kedalam daging dan membuat kista yang berbentuk seperti jangkar dari jaringan ikat tubuh inang. Daging ikan yang terparasit harus lebih dahulu dibuang kistanya sebelum dijual ke pasaran.

Ada 2 suku Isopoda yang merupakan parasit pada ikan, yaitu : Gnathiidae dan Cymothoidae. Sifat parasit dari kedua suku Isopoda ini tergantung pada bentuk stadiannya. Gnathiidae bersifat parasit pada stadia muda sedangkan Cymothoidae pada stadia dewasa. Bagian tubuh ikan yang diserangpun berbeda pula. Gnathiidae menyerang sirip sedangkan Cymothoidae menyerang insang dan rongga tubuh ikan.

AKIBAT YANG DITIMBULKAN PADA IKAN dan KERUGIAN EKONOMINYA

Parasit atau penyakit yang hidup di dalam tubuh ikan dapat menyebabkan kerusakan organ tubuh ikan mulai dari kerusakan yang ringan sampai ke akibat yang fatal, yaitu kematian ikan tersebut. Akibat yang ditimbulkan oleh suatu penyakit terhadap ikan akan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu :

- 1). Jumlah parasit atau penyebab penyakit (infective dose).
- 2). Kemampuan parasit atau penyebab penyakit untuk menyerang tubuh ikan (virulent).
- 3). Daya tahan (resistant) dan kepekaan ikan (susceptible) terhadap penyakit.
- 4). Keadaan nutrisi dalam makanan ikan.
- 5). Kondisi lingkungan perairan, seperti suhu, salinitas, oksigen, pH dan lain-lain.

Ikan-ikan yang dihinggapi parasit atau penyakit dapat mengalami kerusakan mekanis pada organ tubuh sehingga mengakibatkan gangguan pada proses fisiologis. Kerusakan atau serangan parasit dapat terjadi pada berbagai organ tubuh, seperti :

- 1). Serangan pada kulit oleh ektoparasit protozoa. Serangan ini menyebabkan peningkatan produksi mucus yang akan menghalangi atau mengganggu fungsi pernafasan kulit.
- 2). Kerusakan pada insang dan dinding ruang pernafasan oleh jenis-jenis lintah, *Pisciola* dan *Cystobranchus*, Pembengkakan pada insang ikan juga bisa disebabkan oleh parasit copepoda dari famili Lemaeopodidae.
- 3). Penyumbatan saluran pencernaan makanan oleh jenis-jenis cacing pita. Pada kasus ini dalam satu ikan bisa ditemukan lebih dari 40 ekor cacing.
- 4). Kerusakan pada organ tubuh bagian dalam (jantung, hati, ginjal dan gonad) oleh larva dari jenis-jenis cacing trematoda.

- toda, cestoda dan nematoda. Kerusakan otot-otot jantung dan terjadinya penebalan pada dinding jantung dapat disebabkan oleh kumpulan *kista Myxobolus dogieli* (Myxosporida).
- 5). Penyumbatan pembuluh darah oleh telur sejenis cacing trematoda. Telur ini dapat terikut aliran darah dan masuk ke dalam organ dalam.
 - 6). Kerusakan lensa mata oleh cacing trematoda.
- Di samping luka dan kerusakan yang ditimbulkan parasit juga merugikan inang antara lain dengan cara :
- 1). Menghisap darah. Sebagai contohnya, cacing *Nitzchia* dapat mengisap darah ikan sebanyak lebih kurang 0,5 ml dalam satu hari.
 - 2). Menyerap makanan ikan. Parasit yang berukuran besar dan banyak jumlahnya dalam tubuh ikan sangat merugikan kehidupan ikan, karena jumlah makanan yang diserap oleh cacing tersebut sangat banyak. Jenis-jenis parasit seperti ini dapat mengubah dan menggunakan sebagian makanan inang untuk keperluan hidupnya. Sebagai akibatnya ikan akan mengalami kehilangan berat badan dan keterlambatan pertumbuhan. Contohnya adalah cacing pita (*Eubothrium crussum*) yang hidup pada saluran pencernaan ikan salmon.
 - 3). Menimbulkan keracunan. Parasit dalam tubuh ikan dapat mengeluarkan zat racun yang bisa meracuni ikan tersebut. Racun ini kemungkinan berasal dari sekresi kelenjar racun khusus atau sekresi yang dihasilkan dari metabolisme parasit tersebut. Hasil penelitian LUTTA (1941) menunjukkan bahwa cacing *Nitzchia* mengeluarkan sejenis racun yang dapat merusak insang ikan acipenser. Insang yang terkena racun ini akan mengalami kerusakan seperti luka bakar.
 - 4). Parasit dapat juga berperan sebagai vektor dari bermacam-macam penyakit. Sebagai contohnya adalah kutu ikan (*Argulus*), lintah dan parasit-parasit penghisap darah lainnya yang berperan sebagai vektor dari penyakit "red disease" pada ikan carp.
 - 5). Memungkinkan terjadinya infeksi sekunder. Kerusakan yang ditimbulkan oleh parasit, misalnya luka-luka dan nanah memudahkan masuknya bermacam-macam organisme patogen seperti : jamur, bakteri dan kadang-kadang protozoa.
 - 6). Menghambat pertumbuhan ikan. *Gadus merlangus* yang paru-parunya terinfeksi oleh copepoda (*Lernaeocera branchialis*) menunjukkan pertumbuhan yang tidak normal, yaitu kepalanya besar, dan tubuhnya lebih kecil dibandingkan dengan pertumbuhan ikan yang sehat.
- Untuk memenuhi kebutuhan makannya, manusia mencoba mencukupinya dengan hasil-hasil laut. Oleh karena itu kerugian yang ditimbulkan akibat serangan parasit atau penyakit terhadap produksi laut akan sangat terasa oleh manusia sebagai konsumen utama. Kerugian yang ditimbulkan berupa :
- 1). Berkurangnya jumlah produksi ikan yang dapat ditangkap contohnya jumlah, produksi ikan "White perch" yang ditangkap di Chesapeake Bay menjadi berkurang setelah terjadinya kematian massal yang disebabkan oleh bakteri (SINDERMANN 1966).
 - 2). Berkurangnya berat badan ikan. SINDERMANN (1966) menyatakan bahwa ikan-ikan yang terparasit oleh *Lernaeocera branchialis* telah kehilangan berat badannya kira-kira 20% - 30% dibawah berat badan rata-rata. Kehilangan berat badan ini mempunyai arti ekonomis yang cukup besar bila 50%—80% ikan yang tertangkap terserang penyakit.

- 3). Penolakan oleh para konsumen untuk membeli ikan yang terserang penyakit disebabkan oleh faktor higienis ataupun estetika. Larva cacing nematoda biasanya menjadi salah satu penyebab penolakan ikan oleh para konsumen. Pemerintah Kanada pernah melarang penangkapan ikan cod (*Gadus morhua*) di perairan-perairan tertentu, karena ikan cod yang berasal dari perairan ini ternyata banyak mengandung nematoda. Luka dan kista yang ditimbulkan oleh *Sphyrion* (Copepoda) pada ikan redfish (*Sebastes marinus*) mengakibatkan timbulnya kesulitan dalam proses pengalengan.

IKAN SEBAGAI VEKTOR PENYAKIT dan PENGOBATAN TERHADAP PENYAKIT IKAN

Parasit atau penyakit yang terdapat pada tubuh ikan juga dapat hidup dalam tubuh manusia. Oleh karena itu pemanfaatan ikan yang terserang oleh penyakit atau parasit sebagai bahan makanan bagi manusia dapat membahayakan kesehatan manusia. Hal ini sudah pernah terjadi di daerah Pasifik, dimana banyak penduduk menderita penyakit 'eosinophilic meningitis' karena memakan ikan mentah yang ternyata mengandung cacing *Angiostrongylus cantonensis* (ROSEN *et al.* 1961; 1962). Di negeri Belanda pernah juga berjangkit penyakit "eosinophilic phlegmonus enteritis" pada penduduk, karena memakan ikan hering yang telah terinfeksi

oleh larva Heterocheilidae (Nematoda), sedangkan di Jepang banyak orang menderita sakit karena makan ikan laut yang telah terinfeksi oleh cacing pita *Diplogonoporus grandis*.

Di bawah ini diuraikan beberapa contoh bahan-bahan kimia serta antibiotika yang diberikan untuk pengobatan penyakit pada ikan. Obat-obatan ini mempunyai nama perdagangan, sifat, warna, bentuk dan cara penggunaannya yang berbeda-beda, misalnya:

- 1). Perak nitrat (AgNO_3) dipergunakan untuk mengobati mata ikan yang diserang jamur dan untuk membasmi penyakit busuk ekor.
- 2). Gammexane adalah insektisida yang juga sangat efektif bila digunakan untuk membunuh kutu ikan (*Argulus*). Pemberian senyawa ini pada ikan harus dilakukan dengan berhati-hati sebab zat ini mampu berpenetrasi melalui permukaan kulit. Penetrasi Gammexane ke dalam tubuh ikan akan mengakibatkan kerusakan pada kulit dan gatal-gatal serta pergerakan menjadi tak terkontrol dan akhirnya mati.
- 3). Terramycine adalah antibiotik yang dihasilkan oleh *Streptomyces rimosus* dan digunakan untuk memberantas penyakit yang disebabkan oleh bakteri, seperti *Pseudomonas* dan *Aeromonas*.

Beberapa jenis bahan kimia dan antibiotika lainnya yang bisa dipergunakan untuk pengobatan penyakit pada ikan dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Jenis-jenis bahan kimia dan antibiotika yang dapat dipergunakan untuk pengobatan penyakit pada ikan. (van DUIJN 1967).

Bahan kimia dan Antibiotika	Penyebab penyakit					
	bakteri	virus	jamur	protozoa	cacing	krustasea
amoniak (NH_4OH)					+	

- PINTO, J. S., I.F. BARRACA and M.E. ASSIS 1961. "Nouvelles observations sur la coccidiose par *Eimeria sardinal* (Thelohan), chez les sardines des environ de Lisbonne, en 1961. *Notas. Ested Inst. Biol. Mar. lisb.* 23 : 1-13.
- ROSEN, L.; J. LAIGRET and S. BORIES 1961. Observasion on an outbreak of eosinophilic meningitis on Tahiti, French Polynesia. *Amer. J. Hyg.* 74 : 26-42.
- ROSEN, L; R. CHAPPELL; G.L., LAQUER; GD. WALLACE and P.P. WEINSTEIN 1962. Eosinophilic meningoencephalitis caused by a Metastrongylid lung worm of rats. *J. Amer. Med Ass.* 179 : 620-624.
- SCATTERGOOD, L. W. 1948. A report of the appeareance of the fungus *Ichthyosporidium hoferi* in the Herring of the Northwest Atlantic. *Spec. Scient. Rep. Fish. U.S. Fish. Wildl. Serv.* 58; 33 pp.
- SINDERMANN, C. F. 1958. An epizootic in Gulf of Saint Lawrence fishes. *Trans. N. Amer. Wildl. Conf.* 23 : 349 -360.
- SINDERMANN, C. F. 1966. Disease of marine fishes. Academic Press Inc. Ltd., London. 89 pp.
- SINDERMANN, C. F. 1970. Principal disease of marine fish and shellfish. Academic Press Inc. Ltd., New York and London., 369 pp.
- THOMSON, J.G. and A. ROBERTSON 1926. Fish as the source of certain coccidia recently described as intestinal parasites of man. *Brit. Med. J.* 1 : 282-283.
- van DUIJN, C. J. 1967. *Disease of fishes.* Iliffe books Ltd. London, 85 pp.
- YAMAGUTI, S. 1958-1963. "Systema Helminthum., Volume I—V Interscience Publs., New York. 152 pp.