

**BUKU PENGANTAR  
PARASIT DAN PENYAKIT IKAN**

**Dr. Ir. Sarjito, MAppSc.  
Prof.Dr.Ir. Slamet Budi Prayitno. MSc.  
Alfabetian Harjuno Condro Haditomo, SPi., MSi.**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2013**

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena Atas berkat rahmat dan hidayahnya maka penyusunan buku ini dapat terselasaikan dengan baik. Buku yang berjudul “ **BUKU PENGANTAR PARASIT DAN PENYAKIT IKAN**” ini berisi informasi meliputi jenis-jenis penyakit yang disebabkan oleh Parasit, Bakteri, Jamur maupun Virus yang menyerang ikan bersirip (*Fin Fish*). Pada buku ini dijelaskan mengenai jenis organisme penyebab penyakit, gejala klinis yang timbul yang disertai dengan foto dan gambar terjadinya serangan penyakit yang disebabkan oleh serangan parasit, bakteri, jamur maupun virus. Penyakit yang di jelaskan pada buku ini sebagian besar merupakan penyakit pada ikan bersirip (*Fin Fish Disease*) yang berada pada daerah tropis namun ada beberapa jenis penyakit yang berasal dari iklim subtropis.

Penyakit parasiter yang dijelaskan pada buku ini meliputi parasit pada ikan air tawar, Ektoparasit pada ikan laut dan Endoparasit pada ikan air tawar. Penyakit bakterial pada buku ini menjelaskan mengenai seluk beluk dari 16 jenis penyakit bakterial yang sering menjangkiti kultivan budidaya diantaranya adalah vibriosis, Pseudomonas, penyakit cacar, penyakit ginjal dan sebagainya, pada buku ini juga dijelaskan mengenai 6 jenis penyakit yang disebabkan oleh jamur. Untuk penyakit virus pada buku ini menjelaskan mengenai 11 jenis virus yang sering menyerang ikan air tawar maupun laut dan diantaranya adalah *Nervous Necrosis Virus* (VNN), *KOI Herpes Virus* (KHV), *Grouper Iridovirus Disease* (GIV) dan sebagainya. Penyakit virus yang dipaparkan pada buku ini merupakan penyakit virus yang sering menimbulkan kerugian yang disebabkan oleh kematian masal yang terjadi.

Buku ini penulis sajikan untuk menambah wawasan keilmuan terutama bagi mahasiswa perikanan yang sedang mengambil mata kuliah parasit dan penyakit ikan juga dosen maupun masyarakat umum yang ingin mengenal lebih jauh tentang parasit dan penyakit ikan. Buku ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan tentang parasit dan penyakit ikan yang telah disajikan oleh banyak penulis lain.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penyusunan buku ini. Semoga buku ini bermanfaat bagi mahasiswa budidaya perairan, para pencinta perikanan, pembaca, dan masyarakat indonesia pada umumnya.

Amin.....

Semarang, November 2013

Penulis

**“Buku ini saya dedikasikan kepada Istri tercinta dan kedua putra-putri saya yang telah memberikan dukungan selama penyusunan buku ini. Terimakasih kepada Alm. Dr. Rohita Sari, SPi., MSi. yang telah memberikan semangat dan dukungan dan Mahasiswa serta Tim Disease, Pungki Nanda Pratama, Rusyidina Qomarul, Ferdian Bagus F, Siti Nurjanah, Rahmi Gusti D, dan Lilik Setyaningsih yang telah membantu dalam penyusunan buku ini. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro”**

# **BUKU PENGANTAR PARASIT DAN PENYAKIT IKAN**

Dr. Ir. Sarjito, MAppSc.  
Prof.Dr.Ir. Slamet Budi Prayitno. MSc.  
Alfabetian Harjuno Condro Haditomo, SPi., MSi.

ISBN: 978-602-097-334-0



Diterbitkan oleh  
UPT UNDIP Press Semarang  
Jl. Iman Barjo, SH No.1 Semarang

Cetakan I : 2013  
Revisi I

Dicetak Oleh:

Layout & Design Cover: Dien Nurhayati

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>BAB II. PENYAKIT PARASIT PADA IKAN</b> .....	5
2.1. Pendahuluan .....	5
2.2. Parasit .....	6
2.2.1. Parasit pada ikan air tawar .....	7
2.2.2. Ektoparasit ikan laut .....	21
2.2.3. Endoparasit pada ikan air tawar .....	31
2.3. Jamur .....	34
2.3.1. Saprolegniasis .....	34
2.3.2. Ichthyophonus disease .....	36
2.3.3. Branchyomycosis .....	37
2.3.4. Fusarium disease .....	38
2.3.5. Haliphthoros disease .....	39
2.3.6. Legidinium disease .....	40
2.3.7. Achlysis disease .....	41
2.3.8. Ochroconis disease .....	42
2.3.9. Exophiala disease .....	43
2.3.10. Scytalidium disease .....	44
<b>BAB III. PENYAKIT BAKTERI PADA IKAN</b> .....	46
3.1. Pendahuluan .....	46
3.2. Penyakit Bakteri Pada Ikan .....	48
3.2.1. Vibriosis .....	48
3.2.2. Pseudomonas .....	53
3.2.3. Penyakit Edwardsiellosis .....	54
3.2.4. Red Boil Diseases .....	56
3.2.5. Bacterial Gill Diseases .....	51
3.2.6. Fin Rot .....	58
3.2.7. Flavobacterium .....	58
3.2.8. Furunculosis .....	59
3.2.9. Penyakit Tuberculosis .....	62
3.2.10. Penyakit Pendarahan pada Mata.....	64
3.2.11. Penyakit Ginjal.....	65
3.2.12. Penyakit Cacar .....	66
3.2.13. Penyakit Bisul .....	68

3.2.14. Pasteurella .....	69
3.2.15. Winter Ulcer.....	69
3.2.16. Cold water disease or rainbow trout fry syndrome (RTFS) .....	70
<b>BAB IV. PENYAKIT VIRAL PADA IKAN .....</b>	<b>71</b>
4.1. Pendahuluan .....	71
4.2. Penyakit Viral Pada Ikan Di Indonesia .....	72
4.2.1. Virus Nervous Necrosis Virus (VNN) .....	72
4.2.2. KOI Herpes Virus (KHV) .....	75
4.2.3. Virus pada Ikan Kakap (BPLV).....	78
4.2.4. Herpes virus (CCVD).....	79
4.2.5. Penyakit Cacar Virus .....	81
4.2.6. Lymphocystis .....	82
4.2.7. Penyakit Bunga Kol .....	83
4.2.8. Penyakit Perut Kembang ( <i>Spring Viraemia of Carp</i> (SVC)) .....	84
4.2.9. Grouper Iridovirus Disease (GIV) .....	85
4.2.10. <i>Infectious Pancreatic Necrosis</i> (IPN).....	87
4.2.11. <i>Infectious Haematopoietic Necrosis</i> (IHN) .....	89
<b>PENUTUP .....</b>	<b>91</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>92</b>

## DAFTAR GAMBAR

1. Penyakit sebagai interaksi yang ketidakseimbangan antara ketiga yaitu lingkungan, inang dan patogen .....	2
2. Keseimbangan ketiga komponen yaitu lingkungan, inang dan patogen .....	3
3. <i>Trichodina</i> sp.....	7
4. <i>Epistylis</i> sp. ....	9
5. <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> .....	10
6. <i>Chilodonella</i> sp. ....	11
7. <i>Vorticella</i> sp.....	12
8. Gyrodactylus dan Dactylogyrus .....	15
9. <i>Lamproglena</i> sp. ....	16
10. <i>Lamproglena chinensis</i> menginfeksi lamella insang Ikan Gabus .....	17
11. <i>Lamproglena. minuta</i> menginfeksi insang Ikan Gabus.....	18
12. <i>Argulus</i> sp. ....	21
13. <i>Amyloodium ocellatum</i> .....	22
14. Ektoparasit pada permukaan Ikan Laut .....	23
15. <i>Ichtyobodo</i> .....	24
16. Ektoparasit pada insang ikan laut .....	25
17. <i>Epistylis</i> .....	26
18. <i>Trichodina</i> .....	27
19. <i>Cryptocaryon irritans</i> .....	27
20. Prosedur treatment <i>Cryptocaryon irritans</i> .....	28
21. <i>Caligus</i> sp. ....	30
22. Ikan yang terserang Saprolegnia .....	36
23. Spora <i>Branchyomyces sanguinis</i> dalam insang .....	38
24. Infeksi <i>Fusarium solani</i> pada insang udang yang menghitam.....	39
25. <i>Haliptithoros milfordensis</i> .....	40
26. <i>Legidium thermophilum</i> .....	41
27. Tumbuhnya miselium dan terjadinya lesi pada sebagian tubuh .....	42
28. <i>Conidia O. Humicola</i> (kiri), Timbulnya ulcher disekitar sirip dorsal dan terdapatnya lesi pada permukaan tubuh Red Sea Bream .....	43
29. Timbulnya Ulcher dan lesion di permukaan kulit .....	44
30. <i>Arthroconidia</i> (kiri) dan Gejala klinis timbulnya ulcher pada permukaan tubuh.....	45
31. Berbagai bentuk Bakteri Pada Ikan .....	47
32. Ikan Kerapu Sampel Dari Karimunjawa .....	52
33. Timbulnya ulcher di kulit, exophthalmia pada mata serta necrosis pada pangkal sirip .....	53
34. Luka-luka kecil, sebagai perkembangan penyakit lebih lanjut, lukabernanah berkembang dalam otot rusuk dan lambung .....	56
35. Gejala klinis ikan terserang <i>Streptococcus</i> .....	57
36. Insang Ikan yang terserang <i>Cytophaga</i> sp., <i>Flexibacter</i> sp., <i>Flavobacterium</i> sp. ....	58
37. Serangan <i>Flavobacterium columnae</i> .....	59
38. Ikan yang terserang <i>Aeromonas</i> .....	61
39. Gejala klinis ikan terserang <i>Mycobacterium</i> sp.....	63

40. <i>Exophthalmia</i> pada ikan .....	64
41. Haemoragi pada bagian Ginjal .....	66
42. Luka terbuka besar di batang ekor .....	70
43. Ikan yang terserang <i>Virus Nervous Necrosis</i> .....	75
44. Ikan Mas Yang terserang Koi Herves Virus (KHV) .....	77
45. Haemoragi, exophthalmus, swollen abdomen.....	80
46. Penyakit cacar pada tubuh ikan yang disebabkan <i>Epithelioma populatum</i> .....	81
47. Timbulnya Tumor serangan Limpositis .....	83
48. Haemorrhagic, swollen pada Perut Exophthalmus ‘PoP Eye’ .....	85
49. Timbulnya Ulcher pada Kulit .....	86
50. Pembengkakan Pada Hati dan Limpa disertai warna yang memudar .....	89
51. Exophthalmus, Haemorrhagic disekitar mata dan Abdomen .....	90



# **BAB I**

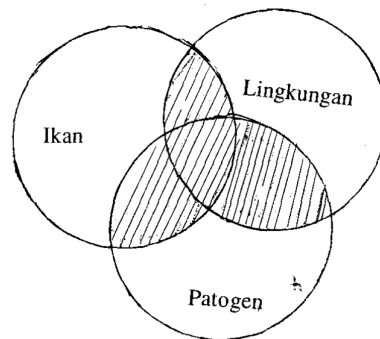
## **PENDAHULUAN**

Akuakultur merupakan kegiatan budidaya perikanan yang telah menjadi tumpuan hidup sebagian besar masyarakat Indonesia. Tujuan dari usaha budidaya diharapkan mampu meningkatkan pendapatan, meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan usaha pengembangan sektor industri dan usaha terkait. Usaha dalam bidang akuakultur diharapkan mampu meningkatkan kesehatan masyarakat, mendukung pengentasan pengangguran dan sekaligus mengentaskan kemiskinan. Oleh karena itu, budidaya perikanan merupakan salah satu sektor yang penting dalam menggerakkan ekonomi rakyat dan meningkatkan devisa negara.

Keberhasilan usaha budidaya perikanan sangat dipengaruhi oleh berbagai aspek diantaranya kualitas benih ikan yang digunakan, sistem budidaya, lalu lintas/peredaran/perdagangan ikan, teknik pengendalian penyakit ikan, serta kualitas lingkungan sekitar kawasan budidaya, peran serta atau aksesibilitas pembudidayaan ikan/udang ke institusi.

Perkembangan teknologi budidaya yang sangat pesat ke arah intensif dan superintensif. Aplikasi teknologi budidaya ikan secara intensif bisa berdampak terhadap lingkungan. Padahal selain faktor teknologi, maka keberhasilan suatu kegiatan budidaya ditentukan pula oleh faktor: ketersediaan benih, kualitas sumber daya manusia, kondisi lingkungan, sarana dan prasarana yang tersedia serta serangan penyakit. Serangan penyakit merupakan salah satu faktor yang bisa mengancam kelangsungan suatu usaha budidaya.

Penyakit merupakan salah satu kendala utama dalam keberhasilan suatu usaha budidaya perairan. Timbulnya penyakit adalah suatu proses yang dinamis dan merupakan interaksi antara inang (*host*), jasad penyakit (patogen) dan lingkungan. Dalam kegiatan budidaya ikan, apabila hubungan ketiga faktor adalah seimbang sehingga tidak timbul adanya penyakit. Penyakit akan muncul jika lingkungan kurang optimal dan keseimbangan terganggu. Secara umum, timbulnya penyakit pada ikan merupakan hasil interaksi yang kompleks antara 3 komponen dalam ekosistem budidaya yaitu inang (ikan) yang lemah akibat berbagai stressor, patogen yang virulen dan kualitas lingkungan yang kurang optimal. Ketiga komponen tersebut dalam bentuk lingkaran yang akan saling berinteraksi satu sama lain (Gambar 1). Gambar 1 mengilustrasikan bahwa penyakit (*intersection area*) merupakan kombinasi dari kondisi ikan sebagai inang yang lemah, lingkungan yang tidak optimal serta adanya patogen virulen di lingkungan budidaya tersebut.

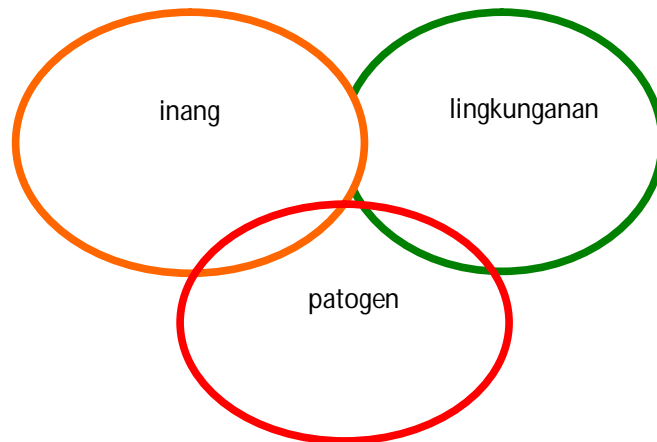


Gambar 1. “*Penyakit*” sebagai interaksi yang ketidakseimbangan antara ketiga yaitu lingkungan, inang dan patogen

Prinsip utama untuk menjaga supaya ikan tetap sehat agar tidak ada serangan penyakit, hal yang harus dilakukan adalah melalui upaya menggeser

masing-masing komponen agar tetap bersinggungan secara harmonis, tetapi tidak saling menekan ke arah dalam yang menggambarkan penyakit (Gambar 1).

Penyakit dan parasit potensial menyebar dan menyerang pada system budidaya. Penyakit utama ikan adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri maupun viral. Penyakit viral yang terutama bersumber dari infeksi vertikal dari induk. Kemungkinan lain infeksi berasal dari infeksi horizontal melalui air, pakan, dan dari sistem aerasi serta tidak kalah penting adalah kontaminasi dari manusia. Lingkungan yang baik akan meningkatkan daya tahan ikan, sedangkan lingkungan yang kurang baik akan menyebabkan ikan mudah stress dan menurunkan daya tahan tubuh terhadap serangan patogen.



Gambar 2. Keseimbangan ketiga komponen yaitu lingkungan, inang dan patogen

Kegagalan dalam kegiatan budidaya umumnya disebabkan karena rendahnya sintasan sebagai akibat adanya infeksi bakteri patogen dan viirus yang dapat menyebabkan mortalitas sampai 100% khususnya pada kondisi puncak wabah. Usaha pengendalian penyakit pada kegiatan budidaya selama ini masih tertumpu pada penggunaan bahan kimia dan obat-obatan atau antibiotik. Penggunaan obat-obatan atau antibiotik mempunyai beberapa keuntungan, seperti

manjur apabila tepat diagnosis dan dosisnya, mudah didapat dan efeknya lebih cepat teramati. Namun demikian, penggunaan obat-obatan atau antibiotik secara terus menerus akan menimbulkan masalah, yaitu timbulnya resistensi bakteri, adanya residu pada tubuh ikan, dan mencemari lingkungan yang akhirnya dapat membunuh organisme bukan sasaran. Sedangkan untuk penyakit yang diakibatkan oleh virus belum dapat dilakukan pengontrolan dengan baik.

## **BAB II**

### **PENYAKIT PARASIT PADA IKAN**

#### **2.1. Pendahuluan**

Salah satu kendala yang menimbulkan masalah kerugian dalam usaha peningkatan dan pengembangan usaha dan industri perikanan adalah masalah penyakit dan parasit. Penyakit infeksi dapat diakibatkan oleh parasit, virus, bakteri dan jamur. Penyakit parasite maupun non parasiter merupakan penyakit yang umum dijumpai di dalam usaha budidaya perikanan yang dapat menyebabkan kerugian didalam area pembudidayaan dan mampu berpindah apabila terjadi salah penanganan. Sebagai negara tropis, Indonesia yang memiliki iklim sangat mendukung perkembang parasit dan jamur. Ditambah lagi dengan tingginya mobilitas ikan dari cenral produksi yang satu ke central produksi lainnya mempercepat arus penyebaran penyakit dan parasit pada ikan. Hal ini menjadi suatu tantangan dan tugas besar dibidang kesehatan ikan untuk mencegah, mendeteksi dan menangkal keluar masuknya penyakit parasiter di lingkungan budidaya.

Diagnosa merupakan pemeriksaan yang didasarkan pada gejala-gejala fisik meliputi perubahan tingkah laku, lesi-lesi tubuh, perubahan morfologis dan anatomi ikan. Diagnosis dapat dilakukan melalui dua metode yaitu diagnosa awal yang merupakan pendugaan (*presumptive diagnose*) dan diagnosa definitif. Diagnosa awal dilakukan berdasarkan gejala klinis yang ada pada tubuh ikan. Adapun diagnose definitif dilakukan untuk mendapatkan kepastian mengenai penyebab suatu penyakit antara lain dengan uji PCR, imunokimia dan

imunohistokimia, hingga saat ini metode yang cepat dan sensitif adalah uji PCR. Diagnosis definitif cenderung dilakukan untuk mendapatkan kepastian tentang jenis penyakit bakterial ataupun virus yang menyerang ikan.

Secara umum pengamatan dimulai dengan melihat gejala klinis perubahan tingkah laku ikan/udang seperti lesu, lemah, tidak mau/menolak makanan, berenang dengan tubuh miring, mulut ikan selalu terbuka, bernafas dengan cepat atau tampak buta sehingga menabrak dinding kolam atau menggosok-gosokkan tubuhnya pada dinding kolam.

Pada ikan terinfeksi ektoparasit akan menampakkan perubahan spesifik seperti bintil-bintil atau luka dari yang kecil hingga yang besar, perubahan warna kulit ikan dan lain-lain. Hal yang penting diamati adalah perubahan bentuk tubuh dan organ luar pada ikan, misalnya insang menonjol dari dalam operkulum, operkulum tidak menutup, mata buta, ada kala di dalam mata ikan terdapat parasit yang menempel dan lain-lain. Hal-hal tersebut perlu diamati sebelum mencari adanya parasit yang mungkin ada pada ikan. Seringkali organisme parasit tidak terlihat secara visual jika tidak ada tanda-tanda khusus pada ikan, dapat dilakukan pemeriksaan dengan membuat preparat rentang (*smear*).

## **2.2. Parasit**

Parasit yang ditemukan pada luar tubuh ikan disebut ektoparasit, sedangkan di dalam tubuh ikan disebut endoparasit. Ektoparasit bisa berasal dari monogenea, protozoa dan krustacea (Woo, 1995). Parasit protozoa merupakan jasad mikroskopis terdiri dari satu sel membran dan pembelahannya dilakukan secara aseksual. Protozoa banyak ditemukan sebagai parasit ikan. Mengingat

banyak jenis protozoa pada ikan/udang, maka hanya dapat diberikan contoh protozoa yang dianggap penting dan dapat mewakili masing-masing kelompok protozoa.

## **2.2.1. Parasit Pada Ikan Air Tawar**

### **2.2.1.1. Ektoparasit ikan air tawar dari Klas Protozoa**

#### **1. *Trichodina* sp.**

*Trichodina* sp. merupakan anggota dari famili *Trichodinidae* dan biasa menyerang ikan pada bagian tubuh, insang dan sirip. Parasit ini dapat hidup dua hari tanpa inang dan dapat menginfeksi daerah yang sangat luas, karena parasit ini bersifat planktonik. Parasit ini biasanya menyukai tempat yang mempunyai aliran air yang kecil atau stagnant. *Trichodina* sp. menginfeksi ikan pada semua umur, tetapi paling banyak menginfeksi benih. Gejala klinis ikan yang terinfeksi *Trichodina* sp. yaitu warna kulit menjadi lebih gelap, nafsu makan menurun, lendir berlebih, mengalami penurunan berat badan dan adanya degenerasi dan nekrosis pada jaringan epitel organ yang terinfeksi (Gambar 3).



Gambar 3. *Trichodina* sp.

Jumlah *Trichodina* sp. yang sedikit tidak berbahaya bagi kultivan, tetapi jika kualitas air menurun maka *Trichodina* sp. akan tumbuh dengan cepat dan mengakibatkan kerusakan yang serius pada ikan yang pada akhirnya dapat

menyebabkan kematian. *Trichodina* sp. dapat menyerang ikan air tawar dan air laut. Ikan air tawar yang biasa terinfeksi *Trichodina* sp. yaitu gurami, lele, mas, nila, bandeng, patin, koi, lou-han dan gabus. Sedangkan ikan air laut yang sering terinfeksi *Trichodina* sp. yaitu ikan kepe-kepe dan kerapu. *Trichodina* sp. sering ditemukan pada kondisi perairan yang tinggi akan bahan organik, suhu tinggi, pH rendah, amoniak tinggi, dan rendahnya oksigen dan stagnan (Woo, 1995).

Tubuh *Trichodina* sp. berbentuk seperti piring terbang. Bagian adoral atau anterior berbentuk cembung yang membentuk organ pelekat yang kompleks yang disebut lempeng pelekat. Lempeng pelekat tersusun atas tiga lingkaran yang konsentris yang berfungsi untuk mencengkeram inang (Kabata, 1985).

*Trichodina* sp. merupakan ektoparasit yang menyerang/ menginfeksi kulit dan insang, biasanya menginfeksi semua jenis ikan air tawar. Berkembang biak dengan cara pembelahan yang berlangsung di tubuh inang, mudah berenang secara bebas, dapat melepaskan diri dari inang dan mampu hidup lebih dari dua hari tanpa inang.

## **2. *Epistylis* sp.**

*Epistylis* sp. merupakan *ciliata* yang mempunyai bentuk seperti terompet yang bercabang dua yaitu macronukleus dan kontraktil sel. Makronukleus sangat pendek yang mempunyai bentuk seperti sosis dan tangkainya tidak kontraktil. Mikrohabitat dari parasit ini biasanya kulit, insang, dan sirip dan biasa ditemukan secara berkoloni (Bassleer, 1996).

Bagian anterior dari *Epistylis* sp. terdapat silia yang terletak dibagian mulut. Gejala klinis ikan yang terinfeksi *Epistylis* sp. seperti infeksi jamur *Saprolegnia* yaitu adanya benang-benang kapas yang bewarna putih kekuning-



## PENUTUP

Dari berbagai aspek telah dijelaskan bahwa khusus beberapa khusus penyakit yang sering dijumpai pada ikan bersirip meliputi serangan parasit, bakteri dan virus. Ketiganya merupakan organisme yang umum merupakan penyebab kematian pada ikan. Buku ini menjelaskan mengenai biologi mikroorganisme, gejala klinis dan mekanisme serangan penyakit yang menyerang ikan. Dari penjelasan yang telah disampaikan, dapat disimpulkan bahwa diagnosa penyakit merupakan tahap awal yang sangat menentukan kesuksesan budidaya. Dengan pengetahuan mengenai berbagai penyakit yang menyerang ikan bersirip dengan disertai deteksi dini gejala terjadinya serangan penyakit (*early warning system*) merupakan syarat mutlak yang harus diketahui oleh para pengusaha dibidang perikanan untuk mengurangi dampak kerugian yang ditimbulkan akibat kematian ikan budidaya. Kerugian yang sering terjadi diakibatkan dari ketidaktahuan para pembudidaya mengenai berbagai jenis penyakit yang menyerang kultivan yang dibudidayakan. Dengan adanya buku ini diharapkan dapat memberikan informasi yang mendasar mengenai berbagai jenis penyakit yang menyerang kultivan budidaya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acha, P.N. and Szyfres, B. 1980. Zoonoses and Communicable Diseases Common to man and Animals. Pan American Health Organization. Scientific Publication No. 354, Washington.
- Austin, B. and Austin, D. A. 1987. Bacterial Fish Pathogens: Disease in Farmed and Wild Fish. Ellis Horwood Limited. England. 487 pp.
- . 1989. Method for the Microbiological Examination of Fish and Shell Fish. Allice harwood Ltd. Chichester. 317 p.
- , D. A. 1999. Bacterial Fish Pathogens. Diseases of Farmed and Wild Fish, 3rd edn. Springer-Praxis Publ., London.
- Bassleer, G. 1996. Internal Worm Infections. Diseases in Marine Aquarium Fish. Bassleer Biofish, Statiostr. Westmeerbeek, Belgium. Pp. 72 - 75.
- Baya. M.A. et al. 1992. Phenotypic and pathobiological properties of *Corynebacterium aquaticum* isolated from disease strip bass. Dis Aquat org. Vol.14 Pp: 115-126.
- Borg, A.F., 1948. Studies on Myxobacteria Associated with Diseases in Salmonid Fishes. Doctoral Dissertation. University of Washington, Seattle.
- Carmichael, J.W. 1966. Cerebral Mycetoma of Trout Due to a *Phialophora*-like fungus. *Sabouraudia* 6:120–123 pp.
- Clark, W.R. 1991. The experimental Foundations of Modern Immunology. 4<sup>th</sup> Ed. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Chen S. C . 1992 . Study on the pathogenicity of *Nocardia asteroides* to the Formosa snakehead ( *Channa maculata* [Lac é p è de] ) . *Journal of Fish Diseases* 15 : 47 – 53 .
- Chen, F.R, P.C. Liu and K.K. Lee. 1999. An Evaluation of Chromogenic Substrate fo Characterization of Serine Protease Produced by Pathogenic *Vibrio Alginolyticus*. *Microbios* 98 (389): 27 – 34 (Abstract).
- Cowan, S T. 1985. Manual for the Identification of Medical Bacteria. Cambridge University Press. Cambridge. Pp 78. 100-101.
- Daengsvang, S. 1980. *A monograph on the genus Gnathostoma and Gnatostomiasis in Thailand*. Southeast Asian Medical Information Center, Tokyo:15-22, 54

- Dana, Saron, Alifudin, Sukanda, Widodo, Thaib, Hariyanto, Haryani, Kusumahati, Koswara dan Widjiastuti. 1994. Determinasi Parasit Ikan. Pusat Karantina Pertanian, Jakarta. 77.
- Dana, dkk. 1994. Determinasi Parasit Ikan. Pusat Karantina Ikan dan Fakultas Perikanan IPB : Bogor.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2004. Kajian Histologi pada Ikan Kerapu. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau. Jepara. 45 hlm.
- Duijn, V C. 1973. Diseases of Fish. London. Ellife Book. P 372.
- Eckert, J., Kutzer, E., Rommel, M., Burger, H.-J., and Korting, W. 1992. *Veterinar-medizinische Parasitologie*. 4. Auflage., Verlag Paul Parey. Berlin – Hamburg
- Eisaa , E. Alaa., Zaki, M. Manal., and Aziz, a Abdel. 2010. *Flavobacterium columnare/Myxobolus tilapiae* Concurrent Infection in the Earthen Pond Reared Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) during the Early Summer. Interdisciplinary Bio Central. Vol.2 (5). Pp: 1-10.
- FAO/NACA., 2001., Asia Diagnostic to Aquatic Guide to Aquatic Animal Disease. Bangkok., Thailand
- Fegan, D., Henry C. Clifford III. 2001. Health Management for Viral Diseases in Shrimp Farms. Word Aquaculture. 168-192 p
- Haryani,Adam., R. Grandiosa., I.D. Buwono., dan A. Santika. 2010. Uji Efektivitas Daun Pepaya (*Carica papaya*) untuk Pengobatan Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophyla* pada Ikan Mas Koki (*Carrasius auratus*). Jurnal Perikanan dan Kelautan. Vol.3(3) :213-220.
- Hatai, Kishio. 2012. Disese Of Fish And Shellfish Caused By Marine Fungi. Biology marine fungi Springer. Pp 15-52.
- Hameed, ASS., KH Rahaman., A Alagan., and K Yoganandhan. 2003. Antibiotic resistance in bacteria isolated from hatchery–reared larvae and post larvae of *Macrobrachium rosenbergii*. Aquaculture. 217:39–48.
- Hussein M.M.A., Hassan H. Walid., and Mahmoud A.M. 2013. Pathogenicity of *Achlya proliferoides* and *Saprolegnia diclina* (Saprolegniaceae) Associated with Saprolegniosis Outbreaks in Cultured Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *World J. Fish & Marine Sci.*, Vol.5 (2) Pp: 188-193,
- Kabata, Z. 1985. Paracite and Disease of Fish Culture In Tropic. Taylor and Francis, Philadelphia.

- Kamiso H.N., 1985. Differences in Pathogenicity and Pathology *Vibrio anguillarum* And *V. ordalii* in Chum salmon (*Oncorhynchus keta*) and English sole (*Parophrys vetulus*). Ph.D Thesis, Oregon State University, Corvallis.
- Kamiso, H. N., Saron, A., Lelana, I. Y. B., Widodo, N., Thaib, E. B., Haryani, S., Haryanto, Triyanto, Ustadi, Kusumahati, A. N., Novianti, W., Wardani, S. dan Setianingsih. 1993. Hama dan Penyakit Ikan Gelondongan Bakteri: Buku 2. Pusat karantina Pertanian dan Jurusan Perikanan. Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 20 hlm.
- Kamiso. 1996. Vibriosis Pada Ikan dan Alternatif Cara Penanggulangannya. *J. Fish Sci*, 1 (1) : 78-86.
- Kamiso, 2004. Status Penyakit Ikan Dan Pengendaliannya Di Indonesia. Seminar Nasional Penyakit Ikan dan Udang IV, Purwokerto. 18 – 19 Mei 2004. Universitas Jenderal Sudirman.
- Khoa, L. V., Hatai, K., Yuasa, A., and Sawada, K. 2005. Morphology and Molecular Phylogeny of *Fusarium solani* Isolated from Kuruma Prawn *Penaeus japonicus* with Black Gills. *Fish Pathol* 40:103–109 pp.
- Koesharyani, I, Zafran dan K. Yuasa (1999) Deteksi Viral Nervous Necrosis (VNN) Menggunakan Polymerase Chain Reaction (PCR) pada Ikan Kerapu Bebek, *Cromileptes altivelis*. Prosiding seminar Nasional Penelitian dan Desiminasi Budidaya Laut dan Pantai, Jakarta.
- Koesharyani, I., Des Rosa., K.Mahardika., F Jhony., Zafran dan K. Yuasa. 2001. Penuntun Diagnosa Ikan II. Penyakit Ikan Laut dan Krustacea di Indonesia. Balai penelitian Perikanan Laut Gondol. Bali.
- Kordi, K. 2004. Penanggulangan Hama dan Penyakit Ikan. Bina Adiaksara dan Rineka Cipta. Jakarta.
- Kurnia DR. 2010. Penyakit ikan (Koi Herpes Virus/KHV). Balai Karantina dan Kesehatan Ikan. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Tengah.
- Kurata, O., Munchan, C., Wada, S., Hatai, K., Miyoshi, Y., Fukuda, Y. 2008. Novel *Exophiala* infection involving ulcerative skin lesions in Japanese flounder *Paralichthys olivaceus*. *Fish Pathol* 43:35–44 pp.
- LaFrentz B.R. and K.D. Cain. 2004. Bacterial Coldwater disease. Western regional aquaculture center. Pp.2-3.
- Lehmann J., Mock D., Sturenberg F.J. and Bernardet J.F. 1991. First Isolation of *Cytophaga psychrophila* from a Systemic Disease in Eel and Cyprinids. *Diseases of Aquatic Organisms*. 217-220 pp.

- Lestari, Y., 2005. Penyakit viral Pada Ikan dan Udang. Disampaikan pada Pelatihan Diagnosis Penyakit di BBAP, Situbondo.
- Lightner, D.V. 1996. A Handbook of Pathology And Diagnostic Procedures For Diseases Of Penaeid Shrimp. Department of Vateria Science, University Tucson, Arizona USA
- Lio Po.Gilda., Celia R. Lavilla, Erlinda.R.C. Laceirda, 2001 Health Management in Aquaculture., SEAFDEC., Philippines.
- Lom J., E.J Noga & I Dyková . 1995 . The occurrence of a microsporidian with characteristics of *Glugea anomala* in ornamental fish of the family Cyprinodontidae . *Diseases of Aquatic Organisms* 21 : 239 – 242 .
- Lukistyowati, L. 2000. Petunjuk Umum Cara Isolasi dan Identifikasi Bakteri Patogen pada Ikan Air Tawar. Pekanbaru.
- Maeno, Y., L.D. de la Pena, and E.R.C. Lacierda, 2002. Nodavirus infection in hatchery reared orange spotted grouper *Epinephelus coioides*. First record of viral nervous necrosis in the Philippines. *Fish Pathology*, 37(2) 87-89
- McGinnis, M. R., Ajello, L. 1974. A New Species of *Exophiala* isolated from channel catfish. *Mycologia* 66:518–520 pp.
- Michel C., Antonio D., and Hedrick R.P. 1999. Production of Viable Cultures of *Flavobacterium psychrophilum*: Approach and Control. *Research in Microbiology* 150, 351-358.
- Miyazaki, I. 1991. *An illustrated Book of Helminthic Zoonosis*. C. International Medical Foundation of Japan. Tokyo: 314-327, 368-408.
- Moller, H dan K. Anders. 1986. *Disease and Parasites of Marine Fishes*, Verlag Moller Kiel, FRG.
- Munchan, C., Kurata, O., Wada, S., Hatai, K., Sano, A., Kamei, K., Nakaoka, N. 2009. *Exophiala xenobiotica* infection in cultured striped jack. *Pseudocaranx dentex* (Bloch & Schneider), in Japan. *J Fish Dis* 32:893–900
- Mulia, D., Maryanto, H. dan Purbomartono, C. 2011. Isolasi, Karakterisasi, dan Identifikasi Bakteri pada Lele Dumbo yang Terserang Penyakit di Kabupaten Banyumas. <http://jurnal.ump.ac.id/index.php/sainteks/article/view/112>. Diakses 10 April 2013.

- Murdjani, M. 1997. Pembenihan Ikan Kerapu Tikus (*Chromileptes altivelis*) dalam Bak Terkendali di Loka BPAP Situbondo. Ditjen Perikanan, Deptan. 9 hlm.
- Nakai T. 2001. Diagnosis and Preventive Practice for Viral Nervous Necrosis (VNN), Proceeding Of the SEAFDEC-OIE Seminar-Workshop Disease Control in Fish Shrimp Aquaculture. Philippines
- Nakamura, K., Nakamura, M., Hatai, K., and Zafran. 1995. Lagenidium Infection in Eggs and Larvae of mangrove crab (*Scylla serrata*) produced in Indonesia. Mycoscience 36:399–404 pp.
- Nishizawa, T., Tanako, R., and Muroga, K. 1999. Mapping a neutralizing epitope on the coat protein of striped jack nervous necrosis virus. Journal of General Virology, Vol 80, p.3023-3027
- Nitimulyono, K.H, A.Isnanstyo, Triyanto, I. Istiqomah, M. Murdjani. 2004. Isolasi, Identifikasi, dan Karakterisasi *Vibrio* spp. Patogen Penyebab Vibriosis pada Kerapu di Balai Budidaya Air Payau. Jurnal Perikanan VII (2): 80 – 94
- Nitimulyo, K. H., Isnanstyo, A., Triyanto, Istiqomah, I. dan Murdjani, M. 2005. Isolasi, Identifikasi, dan Karakterisasi *Vibrio* spp. Patogen Penyebab Vibriosis pada Kerapu di Balai Budidaya Air Payau. Jurnal Perikanan, VII (2): 80-94
- Noble, E. R & Noble, G. A. 1989. Parasitologi : Biologi Parasit Hewan. Edisi kelima. UGM Press Yogyakarta.
- Post, G. 1987. Textbook of Fish Health. TFH Publication, Neptune City, Canada.
- Roberts, R. 1989. *Fish Pathology*. 2<sup>nd</sup>ed. Bailliere Tindall. London.
- Ramadhan. 2012. Bakteri *Micrococcus luteus*. <http://ramadhan-chaniago.blogspot.com/2012/01/bakteri-micrococcus-luteus.html>. Diakses 13 April 2013.
- Richards, RH. 1980. Observations on vibriosis in cultured flatfish. In Fish Diseases (Ed.W. Ahne) pp.75-81. Third COPRAQ-Session, Springer-Verlag, Berlin
- Rizka, R. Putri, U. Yanuhar., dan A. M. Suryanto H. 2013. Perubahan Struktur Jaringan Mata Dan Otak Pada Larva Ikan Kerapu Tikus (*Cromileptes Altivelis*) Yang Terinfeksi Viral Nervous Necrosis (Vnn) Dengan Pemeriksaan Scanning Electron Microscope (Sem) Mspi Student Journal, Vol. I No. 1 pp 1-10.
- Robert, R J. 1978. Fish Pathology. London: Bailliere and Tindall. Inc. tld. P 311.

- Roitt, LM. 1991. Essential *Immunology*. 7<sup>th</sup> Ed. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- Ross, A.J., Yasutake, W.T. 1973. *Scolecobasidium humicola*, a fungal pathogen of fish. *J Fish Res Board Can* 30:994–995 pp.
- Rukyani, A. 2001. Strategi pengendalian penyakit viral pada budidaya ikankerapu. Seminar Nasional Pengembangan Budidaya Laut Berkelanjutan. Jakarta, 7-8 Maret 2001.
- Shayo. S. D., Mwita C. J., and Hosea K. M. 2013. Virulence of *Pseudomonas* and *Aeromonas* bacteria recovered from *Oreochromis niloticus* (Perege) from Mtera hydropower Dam; Tanzania. *Annals of Biological Research*. Vol.3 (11) Pp: 5157-5161.
- Sarjito, Radjasa, O.K., Hutabarat, S., Prayitno, S.B., 2007<sup>a</sup>. Karakterisasi dan Pathogenisitas Agensia Penyebab Vibriosis Pada Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) Dari Karimunjawa, *Aquaculture Indonesiana* , 76 : 762 – 766
- Sarjito, Radjasa, O.K., Hutabarat, S., Prayitno, S.B., 2007<sup>b</sup>. Causative Agent Vibriosis Pada Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*) Dari Karimunjawa, *Jurnal Ilmu –Ilmu Kelautan* 96, : 114 – 117
- Sarjito, Radjasa, O.K., Hutabarat, S., Prayitno, S.B., 2008. Karakterisasi Secara Molekuler Agensia Penyebab Vibriosis Pada Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) Dari Karimunjawa. *Aquaculture Indonesiana* , 79 : 674 – 678
- Sarjito, Radjasa, O.K., Sabdon, A., Hutabarat, S., Prayitno, S.B., 2008. Phylogenetic of Diversity of the Causative Agent of Vibriosis Associated With Grouper Fish From Karimunjawa Islands, Indonesia. *Current Research In Bacteriology* 2(1) : 14 -19.
- Sarono, A. K. H. Nitimulyo, I. Y. B. Lelono. Widodo. N. Thalib. E. B. S. Haryani, S. Haryanto. Triyanto. Ustadi. A. N. Kusumahasti. W. Novianti. S. Wardani. Setianingsih.. 1993. Hama dan Penyakit Ikan Karantina Golongan Bakteri. Kerja sama Pusat karantina Pertanian dengan Fakultas Pertanian Jurusan Perikanan UGM. Yogyakarta. 91 hal.
- Schaperclaus, W. 1992. *Fish Diseases*. 5<sup>th</sup>ed. W. Schaperclaus, H. Kulow and. K. Schreckenbach (Eds.). Vol. 2. A.A. Bal kema- Rotterdam.
- Seng, L.T ., 1994. Parasite and Diseases of Cultured marine finfish in South East Asia. Pusat Pengkajian Sains Kajihayat, Universitas Sains Malaysia. 25 p.
- Simidu, U. 1984. Identification of marine bacteria. Pp 228–233. In H. Kadota and T. Naga (ed). *Methods in marine microbiology*. Gakkai Shuppan, Tokyo.

- Smibert, R.M. and N.R. Krieg 1981. Systematic–general characterization. In: Gerhardt, P. Murray RGE, Cotslow RN, Nester EW, Wod WA, Krieg NR, Philips GB (eds). *Manual of Methods for General Microbiology*. American Society of Microbiology. Washington, DC. Pp: 408–443.
- Smith, S.A. and Noga, E. 1993. *General Parasitology*. In Stoskopf (Editor). *Fish Medicine*. W. B. Saunders Company Harcourt Brace Jovanovich, Inc, Philadelphia.
- Soulsby, E.J.L. 1982. *Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals*; 7<sup>th</sup>ed. London, ELSB. Bailliere Tindall.
- Steele, J. H. 1981. CRC Handbook series in Zoonoses, section B : Viral zoonoses, CRC Press, Inc, Boca Raton, Florida.
- Sugianti, Budi. 2005. Pemanfaatan Tumbuhan Obat Tradisional Dalam Pengendalian Penyakit Ikan. Makalah Pribadi Falsafah Sains (PPS-702). Institut Pertanian Bogor.
- Sung, HH., SF Hsu., CK Chen., YY Ting, and WL Cao. 1999. Relationship between disease outbreak in cultured tiger shrimp (*Penaeus monodon*) and the composition of *Vibrio* communities in pond water and shrimp hepatopancreas during cultivation. *Aquaculture*. 192:101–111.
- Suratmi, S., Aryani, N.L.T. 2007. Kasus Infeksi Penyakit Viral Nervous Necrosis (VNN) pada Ikan Kerapu di Pulau Bali. *Buletin Teknisi Litkayasa Akuakultur*. 7(1):59-63.
- Taslihan, A., M. Murdjani, C. Purbomartono, dan E. Kusnendar. 2000. Bakteri Patogen Penyebab Penyakit Mulut Merah Pada Ikan Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*). *Jurnal Perikanan II* (2): 47 – 62
- Taslihan, A., M. Murdjani, C. Purbomartono, & E. Kusnendar. 2000. Bakteri Patogen Penyebab Penyakit Mulut Merah Pada Ikan Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*). *J. Perikanan, II*(2): 57–62.
- Tidona, C. A., Schnitzler, P., Kehm, R. dan Darai, G. 1998. Is the Major Capsid Protein of Iridoviruses a Suistable Target for the Study of Viral Evolution. *Virus Genes* 16.
- Tizard, I. 1987. *Veterinary Immunology*. 3<sup>rd</sup> Ed. W.B. Saunders Co., Philadelphia, USA.
- Walker, Peter. (2005), *Problematic Parasites*, Department of Animal Ecology and Ecophysiology Radboud University Nijmegen, Netherlands.



- Wijayanti, A. & N. Hamid, 1997 . Identifikasi bakteri pada pembenihan ikan kerapu tikus(*Cromileptis altivelis*)Direktorat Jenderal Perikanan Departemen Pertanian. 56 hal.
- Williams, T. 1996. The Iridoviruses. *Advances in Virus Research*.
- World Health Organization. 1995. *Control of Foodborne Trematode Infections*.
- Woo, P.T.K. 2006. Fish Disease and Disorders. Volume 1. Protozoan and Metazoan Infection. 2nd Edition. Department of Zoology. University of Guelph. Canada. Cab International. Canada.
- Woo, P.T. K. 1995. Fish Disease and Metazoan. Department of Zoologi. University of Guelph, Canada.
- Wood, E.M. and Yasutake, W.T. 1956. Histopathology of Fish III-peduncle (“cold water”) disease. *Progressive Fish Culturist* 18, 58-61 pp.
- Wood, J.W . 1974 . Diseases of Pacific Salmon: Their Prevention and Treatment, 2nd ed ., State of Washington Department of Fisheries Hatchery Division, 82 p.
- Yuasa, K. I. Koesharyani,. Des Rosa, F. Jhony and Zafran. 2001. Manual for PCR Procedure : Rapid Diagnosis on Viral Nervous Necrosis (VNN) in grouper. Lolitkanta-JICA.
- Zafran, I., K. Koesharyani, F. Jhony, K. Yuasa., T. Harada and K. Hatai, 2000. Viral Nervous Necrosis in Humpack Grouper *Cromileptes altivelis* larvae and juveniles in Indonesia. *Fish Pathol.*, 35
- <http://library.enaca.org>. Aquatic Animal Diseases Significant to Asia-Pasific Identification Field Guide. Diakses pada jam 09.34. pada 12/12/2013