

**MODUL PEMBEKALAN  
KKN REGULER ANGKATAN 44 TAHUN 2018  
UNIVERSITAS MULAWARMAN  
BIDANG PERIKANAN  
"PELATIHAN PENGENDALIAN PENYAKIT IKAN"**



**Oleh :  
Dr. Esti Handayani Hardi, S.Pi., M.Si**

**DOSEN FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS MULAWARMAN  
2018**

## 1. PENDAHULUAN

Ikan Nila merupakan salah satu komoditi penting perikanan budidaya air tawar di Indonesia. Ikan ini sebenarnya bukan asli perairan Indonesia, melainkan ikan yang berasal dari Afrika. Menurut sejarahnya, ikan Nila pertama kali didatangkan dari Taiwan ke Balai Penelitian Perikanan Air Tawar Bogor pada tahun 1969. Setelah melalui masa penelitian dan adaptasi, ikan ini kemudian disebarluaskan kepada petani di seluruh Indonesia. Pemberian nama "Nila" berdasarkan ketetapan Direktur Jenderal Perikanan tahun 1972, jadi "Nila" adalah nama khas Indonesia yang diberikan oleh pemerintah melalui Direktur Jenderal Perikanan. Nama tersebut diambil dari nama spesies ikan ini, yakni *nilotica* yang kemudian diubah menjadi Nila. Para pakar perikanan memutuskan bahwa nama ilmiah yang tepat untuk ikan Nila adalah *Oreochromis niloticus* atau *Oreochromis* sp. dan dalam bahasa Inggris dikenal sebagai Nile tilapia (Wikipedia, 2007).

Budidaya ikan Nila berkembang di Indonesia, karena ikan Nila mudah dipelihara, laju pertumbuhan dan perkembangbiakannya cepat, serta tahan terhadap gangguan hama dan penyakit. Selain dipelihara di kolam biasa seperti yang umum dilakukan, ikan Nila juga dapat dibudidayakan di kolam air deras, kantong jaring apung, karamba, dan sawah. Salah satu daerah yang potensial untuk budidaya ikan Nila di Indonesia adalah Provinsi Jawa Tengah, tepatnya di Kabupaten Klaten. Hal ini mengingat ikan Nila selain untuk konsumsi lokal juga merupakan komoditas ekspor terutama ke Amerika Serikat dalam bentuk fillet (daging tanpa tulang dan kulit) sehingga menjadi komoditi unggulan daerah.

Ikan nila banyak dibudidayakan di Kalimantan Timur, ikan ini mudah hidup di kolam tanah, kolam semen, kolam terpal hingga di karamba jarring apung. Ikan ini relative mudah di budidayakan, kelompok jenis omnivore ini memakan plankton baik firoplankton maupun zooplankton, memakan daun-daunan, ampas tahu dan sebagainya. Konsumen lebih menyukai rasa ikan nila dibandingkan ikan mas, karena dagingnya lejat dan tebal, durinya tidak sebanyak duri ikan mas. Waktu budidaya ikan

nila mencapai 3-4 bulan setiap produksi. Harga dipasar tradisional di Kota Samarinda mencapai Rp 35.000 – 40.000/kg, cukup tinggi untuk harga ikan air tawar. Hal ini juga yang menyebabkan tingginya minat pembudidaya untuk mengembangkan ikan nila sebagai komoditi unggulan.

Beberapa kendala budidaya sering ditemui oleh pembudidaya sehingga menghambat laju pertumbuhan dan produksi ikan nila. Kondisi perairan yang buruk yang dapat menyebabkan kematian, lambatnya pertumbuhan serta timbulnya serangan penyakit merupakan beberapa faktor penyebab gagalnya budidaya ikan.

Penggunaan bahan-bahan kimia untuk mengendalikan penyakit masih sering ditemukan di lapangan. Antibiotic menjadi pilihan yang paling sering digunakan karena selain mudah diperoleh, antibiotic dianggap sebagai cara yang ampuh untuk membunuh pathogen dan menyembuhkan ikan yang sakit. Namun penggunaan secara terus menerus, dapat menimbulkan beberapa kerugian, antara lain : menimbulkan kerusakan lingkungan, karena antibiotic sulit untuk diuraikan di perairan, menimbulkan kerentanan atau resisten pada ikan terhadap obat tertentu dan penyakit tertentu.

Sebenarnya para pembudidaya sadar akan bahayanya menggunakan antibiotic. Namun terbatasnya ketersediaan obat-obatan yang dapat digunakan menjadi kendala minimnya penggunaan bahan alami untuk pengendalian penyakit.

## **2. PENYAKIT PADA BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR**

Menurut Plumb (1994) mengemukakan bahwa sakit juga dapat diartikan sebagai proses morbid kondisi tubuh atau bagiannya dan adanya tanda tanda klinis yang menunjukkan kondisi fisiologi dan histologi yang tidak normal. Penyakit dapat bersifat infeksi (bisa menular dari satu inang ke inang lainnya) atau noninfeksi. Penyakit infeksi biasanya disebabkan oleh parasit yaitu parasitik (protozoa, cacing, krustacea), bakteri, virus, jamur dan cendawan. Sedangkan penyakit non infeksius, biasanya disebabkan oleh lingkungan, nutrisi dan genetik. Lamanya sakit dapat berkisar dari waktu singkat dan mematikan (akut) sampai kronis dimana gejala klinis

tidak terlihat jelas dan hanya dapat dideteksi dengan nekropsi atau menggunakan uji khusus pada waktu yang tepat.

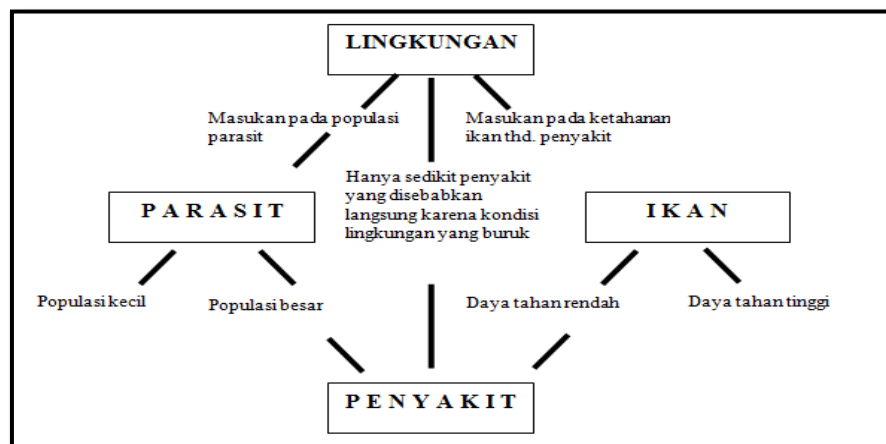
Seperti yang telah dikemukakan di atas, umumnya bakteri dan parasit yang mampu menyebabkan penyakit yang serius pada ikan adalah organisme yang normal dijumpai di lingkungan perairan dan bersifat patogen oportunistik. Walaupun mereka ada di suatu lingkungan perairan penyakit bisa saja tidak terjadi. Timbulnya penyakit merupakan akibat dari interaksi yang kompleks antara adanya inang (ikan) yang rentan, patogen yang virulen dan lingkungan dimana kedua faktor tersebut bertemu dalam satu waktu.

Salah satu dari tanda yang paling awal bahwa suatu penyakit sedang menyerang dalam suatu populasi ikan adalah laju kematian yang meningkat secara nonspesifik. Ikan yang mati pada tahap ini bisa saja yang sangat rentan terhadap patogen yang ada atau bisa juga yang paling rentan terhadap kondisi lingkungan yang buruk sehingga memicu terjadinya epizootik. Berikut ini dikaji peranan masing masing faktor dalam timbulnya penyakit ikan:

Lingkungan, inang dan patogen dapat hidup dalam lingkungan (perairan) yang sama, dan berinteraksi tanpa timbulnya penyakit. Tapi jika salah satu dari ketiga faktor tersebut berubah sehingga hubungan ketiganya juga berubah, penyakit bisa muncul dan menyebar. Warren (1984) menggambarkan sebagai timbangan dimana kondisi lingkungan diibaratkan sebagai anak timbangan tambahan yang bisa bergeser kesalah satu faktor. Pergeseran ini bisa mempengaruhi inang secara positif atau negatif. Berbagai perubahan kualitas air yang mendadak atau mencapai kondisi ekstrim akan menimbulkan stress bagi ikan yang tentu saja akan menurunkan daya tahan ikan. Demikian juga berbagai bahan pencemar yang terdapat di perairan akan mempunyai pengaruh negatif pada sistem kekebalan yang akhirnya meningkatkan kerentanan ikan terhadap patogen. Berbagai penyakit yang dijumpai pada ikan budidaya seperti penyakit yang disebabkan oleh protozoa *Trichodina*, udang berpendar (kuning kuning) dan bercak putih umumnya muncul jika kandungan bahan

organik di perairan tinggi dan kualitas air menurun. Pada serangan ringan, penggantian air dapat mengatasi masalah penyakit ini.

*Inang yang rentan.* Jika inang tidak rentan, penyakit tidak bisa timbul. Hal ini lah yang menjadi dasar immunisasi pada manusia. Tapi kerentanan terhadap suatu penyakit ditentukan tidak hanya oleh kekebalan akan tetapi kebiasaan manajemen budidaya lebih menentukan. Contohnya, makanan dengan kualitas yang bagus dan suplai air yang bersih akan dapat mengurangi beberapa sumber penyakit yang potensial seperti menghindari pemasukan ikan baru dari panti benih yang lain. Salah satu factor yang meningkatkan kerentanan inang adalah adanya luka, borok, sisik lepas maupun sirip gripis baik akibat penanganan yang kurang baik ataupun karena parasit, ataupun juga stress karena transportasi dan handling, dan kualitas air yang tidak baik.



**Gambar 1. Alur munculnya wabah penyakit pada populasi ikan**

**(Sumber Moller-Kiel 1986)**

Dalam tubuh ikan sendiri mekanisme pertahanan sangat bervariasi. Organ pertahanan pada ikan antara lain kulit, sisik dan membran lendir yang menghalangi masuknya racun, parasit, bakteri dan virus. Garis pertahanan terakhir adalah yang bersifat spesifik untuk melawan virus, bakteri dan parasit. Bekerjanya sistem kekebalan pada ikan tidak terlepas dari pengaruh faktor lingkungan perairan. Oleh sebab itu ke dua faktor di atas harus dianalisa secara menyeluruh. Hal hal yang

menentukan kerentanan ikan adalah spesies, umur, kondisi nutrisi, kondisi fisiologi dan kepadatan.

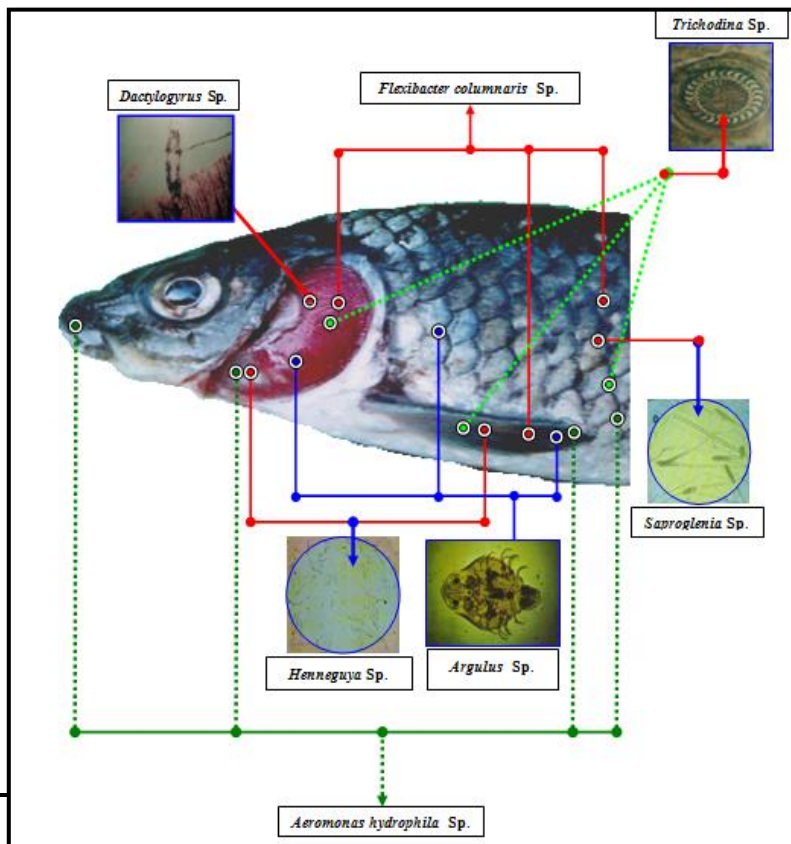
*Patogen yang virulen*: virulensi (patogenisitas) menunjukkan tingkat keganasan dan kemampuan patogen dalam menimbulkan penyakit yang sifatnya relatif terhadap dosis dan waktu. Patogen ikan biasanya merupakan mikroorganisme yang terdiri atas cacing, protozoa, jamur, virus dan bakteri. Beberapa patogen bersifat patogen obligat yang mempunyai virulensi yang tinggi seperti, parasit protozoa penyebab penyakit bintik putih *Ichthyophthirius multifiliis*, berbagai jenis virus juga merupakan patogen obligat akan tetapi dengan virulensi yang bervariasi. Beberapa bakteri patogen yang sering dijumpai di Indonesia seperti *Aeromonas hydrophila* merupakan patogen fakultatif dengan virulensi yang bervariasi. Disamping virulensi, faktor lain dari patogen yang menentukan timbulnya penyakit adalah viabilitas, strain, intensitas dan lain-lain.

Dalam berbagai keadaan, ikan dapat hidup sehat walaupun dalam perairan tersebut selalu saja ada patogen fakultatif. Umumnya hanya jika stress lingkungan terjadi yang menyebabkan keseimbangan 'timbangan' bergeser ke arah penyakit dan patogen mempunyai kesempatan untuk berkembang biak dengan cepat. Jika ikan tidak dapat menyesuaikan diri dengan cepat, atau jika tindakan untuk memperbaiki keadaan tidak dilakukan, penyakit bisa terjadi. Jika kematian yang merugikan mulai terjadi, akuakultoris harus bertindak cepat. Dengan mengembalikan kualitas air ke kondisi yang optimal dan menggunakan obat-obatan yang tepat keseimbangan antara inang dan patogen dapat dikembalikan.

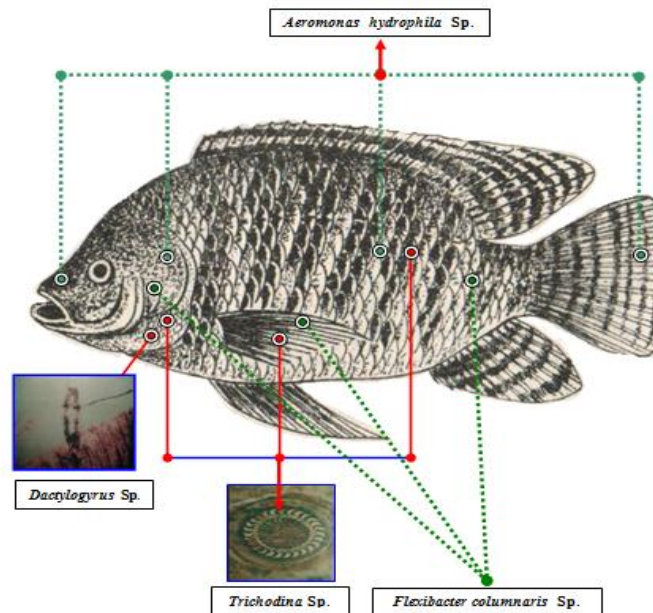
Parasit adalah suatu organisme yang hidup di atas atau di dalam beberapa organisme lain, yang dikenal sebagai induk semang atau inang. Yang dikelompokkan ke dalam parasit dapat berupa kelompok hewan maupun tumbuhan; berupa virus, bakteri, jamur, protozoa, cacing, antropoda. Umumnya parasit dibedakan menjadi dua berdasarkan organ targetnya yaitu ektoparasit dan endoparasit.

Ektoparasit adalah golongan parasit yang hidup di luar atau di permukaan tubuh inang. Sedangkan endoparasit adalah golongan parasit yang selama hidupnya atau

sebagian dari siklus hidupnya ada di dalam tubuh inang. Selain itu, dikenal juga istilah vektor yaitu golongan hewan atau tumbuhan yang menjadi pembawa agen parasit. Ektoparasit adalah masalah yang paling sering ditemukan menjadi kendala dalam budidaya ikan. Walaupun jarang menjadi wabah, tapi infeksiya dapat terjadi sepanjang tahun. Ektoparasit ditemukan pada bagian anatomi luar tubuh ikan: kulit, mukosa, sisik, sirip, operkulum, mata, insang, hidung. Sedangkan endoparasit biasanya ditemukan di organ hati, saluran pencernaan, ginjal, jantung, daging, dan organ dalam lainnya.



**Gambar 2. Beberapa parasit yang menginfeksi ikan mas**



**Gambar 3. Beberapa parasit yang menginfeksi ikan nila**

Pada saat terjadi sebuah kasus kematian atau sakitnya hewan budidaya, maka perlu dilakukan suatu pemeriksaan. Untuk ketepatan pemeriksaan perlu dilakukan persiapan sampel yang diperiksa, agar hasil pemeriksaan tidak terjadi kerusakan sampel dan benar-benar menggambarkan tentang kondisi ikan maupun perairan maka beberapa langkah pemilihan ikan sampel dan penanganan sampel sebelum di bawa ke laboratorium adalah :

1. Pemilihan ikan sampel, ikan yang akan dikirim untuk diperiksa terdiri atas:
  - Ikan yang diduga terinfeksi penyakit yaitu ikan menunjukkan gejala sakit seperti berenang lemah, adanya luka, sisik lepas, berlendir.
  - Ikan yang baru saja mati, kematian tidak lebih dari 1-2 jam
  - Ikan yang kondisinya sehat sebagai pembanding.
2. Penanganan ikan sampel



Jika ikan sampel hidup, maka ikan diletakkan dalam kantong plastik yang berisi air dan diberi oksigen. Dan jika ikan sampel mati, ikan disimpan dalam termos es atau dalam wadah yang berisi es batu, untuk mengurangi kerusakan jaringan.

### 3. KESEHATAN IKAN

Kondisi kesehatan ikan memegang peranan penting dalam dapat tidaknya parasit penyebab penyakit menginvasi inang. Infeksi biasanya dimulai pada saat ada ketidakseimbangan antara lingkungan, parasit dan ikan sebagai inang. Ikan sebagai inang memiliki kendali untuk menjadikan infeksi menjadi sakit atau tidak. Faktor internal yang mempengaruhi tingkan investasi parasit pada biota akuatik antara lain:

#### ***Genetika***

Genetik memegang peranan penting dalam susunan komponen sistem imun ikan. Perbedaan jenis ikan biasanya juga berpengaruh terhadap komponen-komponen sistem imunnya. Keberadaan komponen sistem imun pada biota akuatik menjadi penentu dalam sistem pertahanan tubuh terhadap serangan patogen maupun kondisi lingkungan. Ada beberapa patogen yang ditemukan hampir disemua jenis ikan air tawar namun juga ada patogen spesifik yang ditemukan hanya pada jenis ikan tertentu. Ikan nila umumnya memiliki sistem pertahanan tubuh yang baik sehingga jenis patogen yang ditemukan tidak sebanyak pada ikan jenis mas.

#### ***Nutrisi***

Nutrisi juga sangat mempengaruhi kesehatan ikan, pakan yang seimbang antara nutrien, mineral, protein, lemak, karbohidrat sesuai dengan kebutuhan si ikan sangat penting agar tidak terjadi malnutrisi. Karena ada penyakit non infeksius yang disebabkan karena kekurangan ataupun kelebihan nutrisi. Ikan yang kekurangan vitamin A pada pakannya cenderung mengalami eksoptalmia (mata menonjol) pada mata, eksoptalmia juga dapat terjadi karena faktor infeksi patogen namun dengan kondisi yang berbeda. Jika eksoptalmia yang disebabkan oleh patogen adalah karena

pembesaran atau hiperplasia pada sel choroid mata, sedangkan jika kekurangan vitamin A biasanya disebabkan karena adanya hiperplasia pada pembuluh darah di mata. Nutrisi dalam pakan sangat berpengaruh terhadap status kesehatan suatu organisme. Pakan yang masuk kedalam tubuh dimanfaatkan untuk metabolisme tubuh, salah satunya adalah proses ketahanan tubuh, sehingga pakan yang seimbang sesuai dengan yang dibutuhkan akan menunjang proses dalam tubuh (sistem pertahanan tubuh akan berfungsi dengan baik).

### ***Jenis dan umur ikan***

Ikan yang berumur lebih muda atau ukuran benih dan juvenil lebih rentan terinfeksi parasit dan menyebabkan sakit dibandingkan dengan ikan dewasa, karena terkait dengan kesiapan dari sistem pertahanan tubuhnya. Ada jenis-jenis ikan yang cenderung lebih resisten terhadap serangan penyakit dibandingkan dengan jenis ikan lainnya. Ikan yang bersisik biasanya lebih tahan terhadap serangan ektoparasit dibandingkan dengan ikan yang tidak bersisik. Hasil riset menyatakan bahwa ikan yang berusia lebih tua biasanya jenis patogen yang menginfeksi lebih sedikit dibandingkan dengan ikan yang berumur lebih muda. Artinya jenis patogen yang menginfeksi ikan berumur lebih muda biasanya lebih banyak atau lebih beragam dibandingkan ikan yang berumur lebih tua pada jenis yang sama.

### ***Aktivitas ikan***

Aktivitas ikan juga secara tidak langsung berpengaruh terhadap tingkat kesehatan ikan dan juga serangan parasit. Salah satu cara penyebaran penyakit adalah melalui kontak dengan ikan yang terinfeksi sehingga ikan-ikan dengan aktivitas tinggi cenderung lebih sering berinteraksi dengan ikan lain yang menyebabkan lebih mudah terinfeksi penyakit infeksius. Selain itu, ikan-ikan yang beruaya seperti ikan salmon cenderung akan lebih sering terinfeksi parasit karena habitatnya yang luas, dari daratan hingga lautan yang luas.

#### 4. PENYAKIT DAN PENANGGULANGANNYA PADA IKAN

Ikan yang terinfeksi patogen, umumnya menunjukkan adanya perubahan pada fisiologis dan morfologinya. Beberapa gejala abnormalitas ikan yang terinfeksi patogen, yang dapat diamati antara lain :

##### 1. Perubahan pola berenang

Perubahan pola renang dapat digunakan sebagai deteksi awal terjadinya serangan patogen, karena pengamatan parameter ini relatif mudah yaitu pengamatan secara langsung tanpa melakukan nekropsis atau pembedahan. Beberapa perubahan pola renang yang biasa diamati untuk mengetahui adanya serangan parasit berupa :

- perubahan gerakan pada kolom air (berenang di permukaan, melayang atau di dasar akuarium),
- perpindahan badan (lemah atau agresif),
- bentuk cara berenang (berulang, berputar dan tidak beraturan) dan
- gerakan operkulum dan pengamatan dilakukan selama 5 menit.

Perubahan pola renang biasanya terjadi setelah 6 jam pasca infeksi, tergantung dari parasit yang menginfeksi, kondisi inang dan kondisi perairan. Hasil penelitian Hardi *et al.* (2011) menyatakan bahwa perubahan pola renang yang muncul pada inang yang terinfeksi patogen biasanya ikan cenderung agresif dengan sirip punggung yang mengembang atau berenang lemah di dasar akuarium. Perubahan terjadi biasanya mulai jam ke-6 pasca infeksi yaitu pola renang ikan yang tidak beraturan dan cenderung soliter yaitu berenang terpisah dari kelompok.

Gejala tingkah laku atau pola renang dapat dijadikan sebagai indikasi adanya serangan patogen (ektoparasit dan endoparasit), beberapa gejala tingkah laku ikan mas yang dibudidayakan dalam karamba di sepanjang sungai Mahakam Wilayah Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai tampak pada tabel berikut.

**Tabel 1. Hubungan Gejala Tingkah Laku Ikan Mas dengan Infeksi Ektoparasit**

JENIS EKTOPARASIT	GEJALA TINGKAH LAKU		
	Ikan Berenang Miring dan Gaspung	Tubuh Ikan Mengkilap	Warna tubuh kusam

<i>Diplozoon</i>	✓	-	-
<i>Epistylis</i>	✓	-	✓
<i>Gyrodactylus</i>	✓	-	-
<i>Trichodina</i>	✓	-	-
<i>Oodinium</i>	-	-	-
<i>Dactylogyrus</i>	✓	✓	✓

Tabel di atas menunjukkan bahwa gejala awal yang tampak jika ikan mengalami gangguan dalam hal ini terinfeksi parasit adalah ikan berenang lemah, miring dan berenang gasping. Ikan yang terinfeksi *Dactylogyrus* menunjukkan tubuh yang mengkilap ini biasanya disebabkan karena produksi lendir yang berlebih. *Dactylogyrus* biasanya menginfeksi bagian kulit ikan. Lendir atau mucosa merupakan zat yang diproduksi tubuh yang salah satu fungsinya untuk mempertahankan diri terhadap bahan asing (antigen), dengan cara memproduksi makrofag. Makrofag merupakan satu diantara sistem imunitas selluler (*mediated celluler*) yang berfungsi memfagosit antigen. Jika ada sesuatu benda atau bahan asing yang menempel di tubuh ikan, ikan akan mengeluarkan lendir untuk memfagosit antigen tersebut. Antigen tidak hanya berupa agen penyebab penyakit, kondisi perairan yang berubahpun dapat memicu produksi lendir.

Warna alimen baru tubuh yang kusam biasanya tampak karena ikan produksi lendirnya menurun dan ikan tampak "kasat" ini juga dapat disebabkan karena banyaknya benda asing yang menempel ditubuhnya sehingga tubuh mengeluarkan lendir secara berlebihan yang mengakibatkan produksi lendir menurun drastis.

## 2. Tingkah laku makan.

Ikan yang terinfeksi parasit biasanya mengalami perubahan nafsu makan, biasanya pakan yang dimakan berkurang bahkan nafsu makan bisa hilang sama sekali. Perubahan pola makan yang dapat diamati adalah dengan mengamati respon ikan terhadap pakan yang diberikan. Data yang dikumpulkan termasuk jumlah pakan yang dimakan, jumlah pakan yang tidak dimakan, waktu menangani setiap pakan (waktu dari pakan pertama dimakan hingga dia mencari atau memakan pakan lainnya kembali).

**Tabel 2. Pengaruh Infeksi Ektoparasit terhadap Gerakan Reflek terhadap Makanan pada Ikan Mas**

JENIS EKTOPARASIT	Gerakan reflek terhadap makanan lemah
<i>Diplozoon</i>	-
<i>Epistylis</i>	✓
<i>Gyrodactylus</i>	✓
<i>Trichodina</i>	✓
<i>Oodinium</i>	-
<i>Dactylogyrus</i>	-

Gerak reflek terhadap pakan yang lemah biasanya karena akumulasi dari gejala tingkah laku ikan yang mengalami gangguan. Keberadaan ektoparasit umumnya tidak menyebabkan kematian secara langsung pada ikan namun nafsu makan yang menurun secara terus-menerus karena adanya parasit ditubuhnya itulah yang menyebabkan kematian pada ikan.

### 3. Perubahan anatomi organ luar dan organ dalam.

Perubahan yang diamati pada anatomi luar berupa kondisi mata, operkulum, warna tubuh, kondisi sirip, pendarahan atau kelainan lainnya, sedangkan perubahan anatomi dalam berupa perubahan warna, bentuk dan konsistensi organ otak, saluran pencernaan, hati dan ginjal ikan.

Selain gejala tingkah laku ikan yang abnormal, ikan mas yang dibudidayakan di karamba menunjukkan adanya perubahan anatomi organ luar seperti yang tertuang dalam tabel berikut.

**Tabel 3. Hubungan antara Perubahan Anatomi Luar dengan Infeksi Ektoparasit**

Jenis Ektoparasit	N	Perubahan Patologi Anatomi Luar									Jumlah Gejala
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<i>Diplozoon</i>	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	-	6
<i>Epistylis</i>	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8
<i>Gyrodactylus</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9
<i>Trichodina</i>	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	6
<i>Oodinium</i>	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

---

<i>Dactylogyrus</i>	-	✓	-	✓	-	-	✓	✓	✓	-	5
---------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

---

**Keterangan Tabel:**

- |   |   |
|---|---|
| <p>N. Ikan tampak normal tidak ada perubahan patologi anatomi luar</p> <p>2. Luka di bagian operculum dan kepala beraturan</p> <p>4. Insang berdarah dan letaknya tidak</p> <p>6. Terdapat luka dipermukaan tubuh dan perut</p> <p>8. Sirip ekor kemerahan dan gripis</p> | <p>1. Mulut kemerahan dan terdapat luka</p> <p>3. Exathalmus/adanya luka pada mata</p> <p>5. Sisik lepas</p> <p>7. Luka/kemerahan di semua bagian sirip tubuh</p> <p>9. Terdapat luka di punggung</p> |
|---|---|

Tabel 3. menggambarkan bahwa ikan-ikan yang terinfeksi ektoparasit ini biasanya menunjukkan perubahan anatomi organ luar yang hampir sama, tergantung organ target parasit itu sendiri.

Golongan protozoa seperti *Trichodina* dan *Oodinium* biasanya menginfeksi permukaan tubuh ikan dan tidak jarang ditemukan juga di organ insang. Parasit ini masuk ke insang bersama air. Ciliate jenis ini menyerang epitel kulit yang menyebabkan iritasi dikarenakan oleh gerakan tubuhnya. Iritasi yang tampak berupa kemerahan pada organ yang terinfeksi dan infeksi pada jumlah yang banyak akan menyebabkan adanya luka. Selain itu karena rusaknya epitel kulit tak jarang menyebabkan adanya sisik yang lepas, sehingga sering ditemukan ikan yang sebagian sisiknya tidak ada. Menurut Kabata (1985) perkembangbiakan parasit ini dilakukan di tubuh inang sehingga efek yang ditimbulkan cukup buruk. Parasit *Trichodina* dapat ditemukan pada jumlah yang sedikit artinya dalam menginfeksi dia bersifat soliter atau tunggal dan tiap individu dapat menyebabkan kerusakan yang luas.

Infeksi awal pada insang akan menyebabkan insang tampak berdarah dan lembaran insang tampak lengket tidak beraturan, ini disebabkan karena gerakan cilianya yang merusak epitel insang. Pada infeksi tingkat lanjut insang akan tampak pucat karena darah yang banyak keluar.

Jenis-jenis cacing baik monogenea, digenea maupun nematoda biasanya masuk kedalam bagian endodermis, ini dikarenakan parasit-parasit tersebut memiliki jangkar atau alat hisap yang dapat menembus jaringan yang lebih dalam. Dan dalam

menginfeksi juga bersifat soliter atau tidak bergerombol. Organ target yang diinfeksi oleh golongan ini lebih luas. Cacing-cacing tersebut dapat ditemukan pada mata, hidung, permukaan tubuh, sirip, maupun anus. Kerusakan yang ditimbulkan dapat lebih parah jika dibandingkan dengan infeksi protozoa.

Infeksi awal *Gyrodactyllus* dapat menyebabkan munculnya kemerahan dan sisik lepas, infeksi yang lebih jauh dapat muncul ulcus lalu luka pada permukaan tubuh atau organ yang terinfeksi lainnya. Tak jarang parasit ini ditemukan di sirip-sirip ikan. Gerakan ikan yang terinfeksi biasanya mengibas-ngibaskan siripnya pada saat berenang, ini merupakan cara ikan untuk melepaskan parasit yang menempel. Dampak yang ditimbulkan berupa munculnya kemerahan dan menyebabkan sirip gripis atau sirip seperti terpotong tapi tidak beraturan.

*Dactylogyrus*, jenis monogenea selain *Gyrodactyllus* lebih sering ditemukan di insang ikan. Sama halnya dengan *Gyrodactyllus*, parasit ini memiliki jangkar yang dilengkapi bar yang dapat menembus kulit bagian dalam. Infeksi pada insang menyebabkan insang berdarah ini disebabkan karena jangkar-jangkarnya mampu merobek pembuluh darah di insang ini yang menyebabkan insang tampak menggumpal dan lengket. Tidak jarang darah yang muncul bercampur lendir. Infeksi lanjutan akan menyebabkan insang menjadi pucat karena banyaknya darah yang keluar.

Pada penelitian ini ditemukan *Diplozoon* pada insang. Dampak yang ditimbulkan hampir sama dengan infeksi *Dactylogyrus*.

Parasit yang infeksiya bersifat koloni adalah parasit *Epistylis*, parasit ini selalu ditemukan bergerombol seperti tampak pada gambar 1., bentuknya seperti balon terbang yang bertali. Sehingga tidak mengherankan jika akibat yang ditimbulkan dari infeksi parasit ini sangat luas. Ciri spesifik dari infeksi parasit ini adalah adanya kemerahan, beberapa atau keseluruhan sisik lepas, dan tak jarang muncul luka yang melebar.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh Hardi (2011) pada ikan nila yang diinjeksi dengan *S. agalactiae*, menunjukkan perubahan makroskopis pada anatomi organ luar (mata, operkulum dan kepala) dan anatomi organ dalam (otak, ginjal

berupa perubahan warna dan konsistensinya). Pada Tabel 2 dijabarkan gejala klinis yang terjadi pada ikan pasca diinjeksi dengan *S. agalactiae* tipe  $\beta$ -hemolitik dan non-hemolitik.

**Tabel 4. Patologi anatomi makroskopis organ luar ikan nila pasca diinjeksi *Streptococcus agalactiae* tipe berbeda**

Patologi anatomi organ luar secara makroskopis	Waktu terjadinya (pasca injeksi) (jam)	
	non-hemolitik	$\beta$ -hemolitik
Garis vertical tubuh menghitam	6	24
Clear operculum	24	72
Mata mengkerut	24	264
Eksoptalmia & purulens	96	120
Pendarahan di mata	24	-
Ulcer pada kepala	264	-
Abses pada perut	336	-
"C" shape	288	-

Keterangan : (-) tidak ditemukan adanya gejala

## 5. PENYAKIT PADA BUDIDAYA IKAN NILA

### A. JAMUR IKAN AIR TAWAR

#### 1. Order Saprolegniales

Penyakitnya disebut juga saprolegniasis (Cotton Wool Disease), biasanya terdapat pada air tawar dan substrat, dapat juga menjadi parasit tanaman dan hewan. Jamur ini bersifat saprolitik yaitu mengambil nutrien dari sisa-sisa makhluk hidup dan merupakan parasit oportunistik yang terbiasa ada di lingkungan perairan. Beberapa jenis ikan air tawar dan telur ikan, sering dilaporkan terinfeksi jenis jamur ini bahkan menjadi patogen utama.

Cara mendiagnosa ikan yang terinfeksi jamur ini adalah dengan melihat tanda-tanda klinis pada kulit, insang dan permukaan tubuh ikan atau telur yang terinfeksi, yaitu adanya selaput berwarna putih seperti kapas yang menjumbai (hifa jamur) menutupi daerah yang terinfeksi. Ujung hifa jamur yang matang biasanya mengandung zoospora biflagellated. Untuk mengisolasi jamur ini dapat menggunakan tepung jagung atau kentang agar yang diinkubasi pada suhu sekitar 25-28 °C





Tail rot due to infestation with *Saprolegnia* fungus

**Gambar 4. Ekor ikan yang terinfeksi *Saprolegnia* fungus**

### **2. *Aphanomyces astaci* = *A. magnusii***

Jamur ini merupakan Penyebab penyakit crayfish plague yang menyerang lobster air tawar. Ikan yang terinfeksi menunjukkan gejala klinis seperti timbul kematian besar pada siang hari, berenang dan bergerak tidak beraturan dan sering terjatuh terbalik dan tidak dapat kembali lagi.

### **3. *A. Invadans* = *A. piscicida* = *A. invanderis***

Tanda-tanda klinis ikan atau biota yang terinfeksi antara lain: nafsu makan menurun, warna tubuh ikan menjadi lebih gelap/hitam, ikan berenang di bawah permukaan air dan menjadi hiperaktif. Beberapa ikan akan muncul titik merah (red spot) kemudian akan muncul di permukaan tubuh seperti kepala, operkulum atau pangkal ekor, sebagai awal terbentuknya koreng. Pada infeksi berat akan timbul koreng (ulcer) dengan kecoklatan yang mirip dengan gejala ikan yang terinfeksi bakteri *Aeromonas*. Beberapa ikan yang telah dilaporkan terinfeksi jamur ini adalah ikan gabus, ikan mas, dan ikan sepat siam.

### **4. *Golongan Branchiomyces***

Branchiomycosis merupakan penyakit ikan yang disebabkan jamur *Branchiomyces sanguinis*. Inang definitif dari jamur ini dilaporkan meliputi *Cyprinus carpio*, *Tinca tinca*, *Carrasius auratus*, *Esox lucius*, *Gasterosteus aculeatus*, dan *Salmonid*. Tanda-tanda klinis serangan Branchiomycosis meliputi adanya nekrosis pada insang yang berwarna keputihan. Ikan mengalami kesulitan bernafas atau asphyxia, megap-megap di permukaan air. Insang memperlihatkan tanda-tanda hemorhagik. Ikan terlihat berkumpul

di daerah pemasukan air dan tidak mau makan. Kejadian infeksi dipengaruhi oleh suhu perairan. Infeksi hanya terjadi pada musim panas, terutama pada bulan Juli–Agustus di daerah yang bermusim empat. Morbiditas penyakit ini dapat mencapai 50 %, sedang pada infeksi yang bersifat akut dapat menimbulkan kematian sebanyak 30–50 % dari populasi ikan yang terinfeksi dalam waktu 2–4 hari, terutama diakibatkan karena terjadinya anorexia.

Jamur Branchiomycosis merupakan penyebab penyakit gill rot (*B. sanguinis* dan *B. demigrans*). Umumnya menyerang ikan air tawar : karper, cat fish, guppy, japanese eel, rainbow trout. Faktor penting yang memicu infeksi jamur ini adalah adanya kontaminasi bahan organik, blooming algae, suhu > 20 °C, oksigen rendah dan pH rendah (5.8 – 6.5)

Branchiomycosis akut dapat dikenali dengan terjadinya nodul putih pada insang sebagai suatu luka patogenomonik. Infeksi dari jamur ini dapat terjadi secara langsung dari spora yang menempel pada insang atau dengan cara tertelan. Penyebaran infeksi didukung oleh kandungan bahan organik dari perairan dan suhu di atas 20 °C. Penyumbatan pembuluh darah insang karena adanya infeksi jamur ini seringkali terjadi dan menimbulkan hiperplasia. Selanjutnya terjadi pula fusi lembaran insang yang menyebabkan nekrosis yang meluas. Keadaan ini menyebabkan berkurangnya daya ikat oksigen. Pada infeksi yang berat, jamur ini akan membentuk kista pada lembaran insang yang menyerupai suatu nodul yang berwarna keputihan. Spora yang terlepas dari jaringan insang akan berhamburan di dalam air dan mengendap di dasar kolam menjadi sumber infeksi.

Jenis *Branchiomyces sanguinis* dan *B. demigrans* dapat ditemukan pada filamen, kapiler darah dan jaringan insang ikan. Unit reproduksinya adalah symcytium yaitu pembesaran dari bagian hyphae tertentu yang memproduksi spora aseksual. Keduanya melepaskan spora melalui tabung symcytium, bedanya *B. sanguinis* melepaskan spora ke lamela atau filamen insang sedangkan *B. demigrans* melepaskan ke lingkungan.

Cara mengisolasi kedua jamur tersebut dengan menumbuhkan pada temperatur 14 – 35 °C dengan temperatur optimum 23 – 32 °C, sedangkan pada suhu 32 °C serangan akan lebih kondusif. Media yang digunakan untuk menumbuhkan jamur ini adalah media

buatan peptone dan glukosa dengan pH 5.8 dan dapat juga ditumbuhkan pada media SDA (Sabourands dextrose agar).

Cara penularan dengan disebarkan melalui air dan jaringan insang. Spora jamur akan menyerang insang, tumbuh dan berkembang membentuk hyphae, dimana Hyphae akan menembus epithelium insang. Jenis *B. sanguinins* lebih menyukai jaringan insang yang kadar oksigennya tinggi. Sedangkan *B. demigrans* lebih menyukai jaringan yang kandungan oksigennya rendah. Mycelium jamur akan membesar ke jaringan, akan menurunkan suplai darah dan menyebabkan nekrosis jaringan insang.

Jaringan yang mengalami nekrosis, mengandung hyphae jamur dan symcytium dengan spora yang masak akan melepaskan spora ke lingkungan. Spora tersebut akan menyerang insang tanpa proses pematangan terlebih dahulu. Beberapa hyphae dan spora dapat masuk ke peredaran darah, oleh karena itu, beberapa jamur ditemukan di hati ikan yang sakit.

Gejala-gejala ikan yang terinfeksi branchiomyces baik akut maupun subakut, akan menunjukkan gejala lemah dan letargik. Kesulitan bernafas dan kurang tahan terhadap pengangkutan/transportasi. Insang yang terinfeksi mengalami nekrosis, berwarna putih sampai coklat. Ikan yang terinfeksi kronis biasanya tidak menunjukkan adanya gejala penyakit.

Untuk mendiagnosa ikan perlu diketahui sejarah asal ikan, gejala yang timbul dan identifikasi patogen. Ikan yang berasal dari daerah endemik dan mengalami gangguan pernapasan, patut dicurigai terinfeksi patogen ini. Pengamatan jamur dapat dilakukan dengan mengambil sampel insang yang mengalami nekrosa dan diamati di bawah mikroskop jika ditemukan hyphae atau spora di jaringan menunjukkan infeksi positif. Pengamatan lanjutan dengan menggunakan media SDA pH 5.8 dan diinkubai 25-30 °C.

## **B. PROTOZOA AIR TAWAR**

### **1. *Ichthyophthirius multifiliis***

*Ichthyophthirius multifiliis* (sinonim= "Ich") adalah salah satu dari protozoa ektoparasit yang paling penting pada ikan. Protozoa berambut getar ini termasuk dalam kelas

Olygohymenophorea, ordo Hymenostomatioda, famili Ophryoglenidae, genus Ichthyophthirius. Parasit *I. multifilis* adalah satu-satunya spesies dalam genus ini. Penyakit yang ditimbulkan disebut Ichthyophthiriasis, white spot, bintik putih dan Ich. Ich adalah parasit obligat yang mempunyai distribusi geografis yang sangat luas di dunia dan menyerang semua jenis ikan air tawar di seluruh dunia. Penyakit ini merupakan penyakit serius yang menyebabkan kematian yang tinggi dan kerugian ekonomi pada ikan konsumsi maupun ikan hias air tawar tropis. Serangan Ich sangat ganas pada kondisi akuarium yang volume airnya sangat terbatas. Parasit *I. multifilis* cukup sering ditemukan pada ikan salmon kultur, akan tetapi efek yang ditimbulkan tidak separah pada ikan tropis.



**Gambar 5. *Ichthyophthirius multifilix***

#### **a. Gejala Klinis**

Ikan yang terinfeksi parasit *Ichthyophthirius multifilix* ini akan menunjukkan gejala klinis penyakit Ichthyophthiriasis antara lain:

- Adanya bintik putih atau abu abu pada kulit, insang dan sirip yang tertelatak di bawah lapisan lendir. Ini adalah gejala klinis yang khas dari penyakit ini. Dalam beberapa kasus infestasi hanya terbatas pada insang.
- Warna tubuh memudar dan adanya produksi lendir yang berlebihan
- Ikan lesu, nafsu makan berkurang dan bernafas dengan megap megap.

- Ikan menggosok goskkan badannya ke dinding kolam, berenang tidak normal dan gelisah.

#### **b. Diagnosa**

Diagnosa penyakit Ich dilakukan dengan cara mengamati gejala klinis terutama adanya bintik putih dan dipastikan dengan pemeriksaan lendir kulit, sirip dan insang dengan mikroskop. Trofon terlihat berbentuk bulat sampai oval, bergerak menggelinding lambat dengan menggunakan silia yang dapat terlihat objektif berkekuatan tinggi. Nukleus berbentuk tapal kuda sering terlihat dan merupakan kunci identifikasi. Theron bersilia pada tahap infeksi yang berenang bebas berbentuk buah persik, bergerak aktif dan berdiameter 30- 45 mm.

#### **c. Patogenesis, Siklus Hidup, Penularan dan Epizootiologi**

Parasit ini mempunyai siklus hidup yang kompleks meliputi beberapa tahap perkembangan pada inang maupun di lingkungan. Menurut Post (1987) bintik putih yang terlihat pada ikan yang sakit adalah trofon (Ich yang matang). Pada akhirnya, trofon membesar, menerobos epitel ikan, dan terjatuh ke dasar kolam atau akuarium dimana dia melekat pada berbagai benda yang tersedia seperti kerikil, kayu, batu atau selang. Trofon mensekresikan lapisan gelatin yang tebal dan membentuk kista.

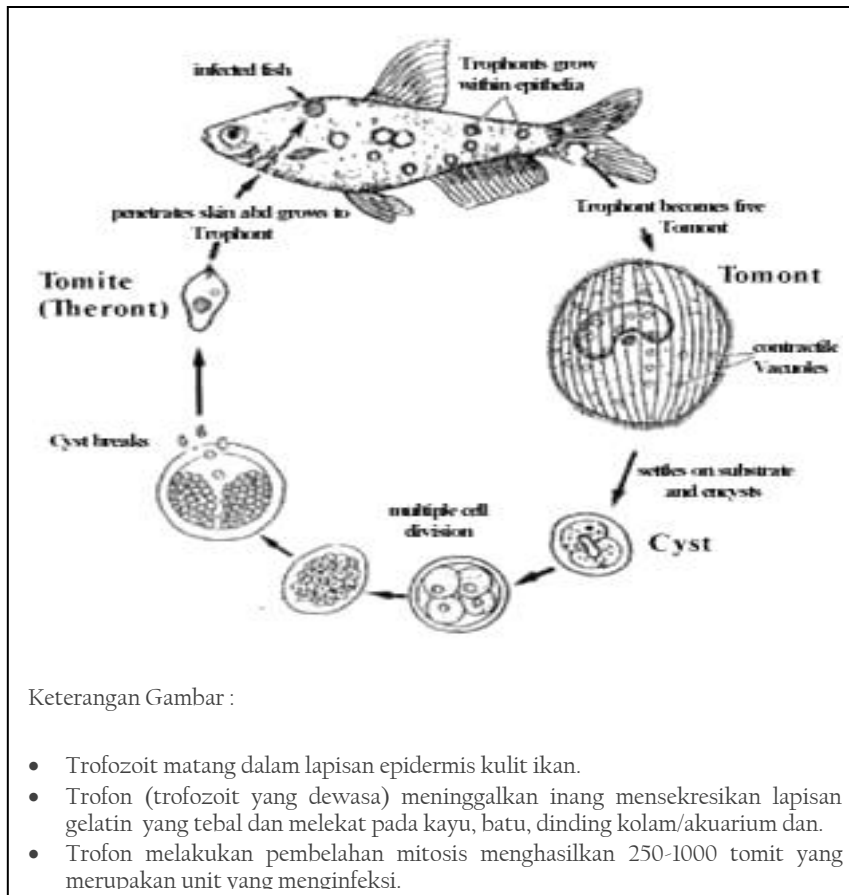
Waktu yang dibutuhkan untuk perkembangannya sangat tergantung pada suhu. Suhu optimum untuk reproduksi adalah 26-27 °C, dan waktu yang dibutuhkan adalah 10-12 jam. Semakin rendah suhu semakin lama waktu yang dibutuhkan. Pada suhu 22 °C butuh 3-4 hari, mencapai 11 hari pada suhu 15 °C dan hampir 30 hari pada 10 °C (Gratzek, 1993). Melihat rentang suhu ini, ikan air tawar tropis lebih rentan terhadap penyakit Ichthyophthiriasis.

Post (1987) mengemukakan bahwa trofozoit yang melekat pada substrat atau tumbuhan di dasar mulai mengalami mitosis segera setelah perlekatan. Sel anak ini menghasilkan enzim hyaluronidase yang menyebabkan kista koyak. Satu sel trofon dapat

menghasilkan 250–1000 tomit (Ich muda, sering juga disebut teron). Tomit lepas ke perairan dan selanjutnya berkembang menjadi theront yang merupakan tahap infeksi.

Tomit berbentuk oval sampai memanjang, panjang sel 30-45  $\mu\text{m}$  dan seluruh permukaan tubuh tertutup silia. Tomit ini berenang aktif dan jika bertemu inang, melekat secara aktif menembus epitel kulit dan insang, dimana mereka tumbuh menjadi tomon dan selanjutnya berkembang menjadi trofozoit dan terlihat sebagai bintik putih. Trofozoit berkembang menjadi trofon yang siap untuk melanjutkan siklus reproduksi. Tomit bersilia yang baru “menetas” dan berenang bebas harus menemukan inang dalam waktu 48 jam, kalau tidak mati. Akan tetapi tomit masih bersifat infeksi sampai 4 hari, dan jika tidak menemukan inang, infektifitas dari tomit menurun. Setiap tomit dilengkapi dengan perfortarium yaitu organel yang digunakan untuk menembus kulit ikan.

Ich terutama merupakan penyakit ikan budidaya dan tidak bersifat inang khusus (non-host specific). Penyakit biasanya terlihat beberapa hari setelah ikan baru dimasukkan ke wadah budidaya. Jika tidak dilakukan pengendalian kematian bisa mencapai 100 % terutama pada kepadatan tinggi dan suhu air hangat. Ikan yang tidak bersisik seperti lele lebih rentan terhadap penyakit ini. Akan tetapi ikan mas koki, walaupun bersisik, juga sangat rentan terhadap Ich. Di perairan subtropis, penyakit ini bersifat musiman



**Gambar 6. Siklus Hidup *I. multifilis***

**(Sumber: Wilfred Hass, diunduh pada tanggal 9 Januari 2013)**

Ikan yang terinfeksi kemudian sembuh menjadi lebih tahan terhadap infeksi yang berikutnya. Hasil penelitian Davis (1996) pada suatu infeksi buatan menunjukkan tidak terjadi perubahan mencolok pada kimia serum. Indikasi ini menunjukkan bahwa imunisasi mungkin dilaksanakan. Antibodi penggumpal (agglutinating antibody) terdeteksi pada ikan yang diinokulasi dengan trofon yang dilemahkan dengan formalin (formalin-fixed trofon) dan kelulushidupan ikan 100% ketika dilakukan uji tantang dengan tomit dalam jumlah kecil. Pada kondisi in-vitro, antisera ikan yang diimunisasi mampu mengimobilisasi dan menggumpalkan theront (Clark *et al* 1988 dalam Woo 1992).

#### d. Pengendalian

Ich yang membenamkan diri dibawah lendir di kulit dan insang ikan umumnya tahan terhadap terapi bahan kimia, oleh sebab itu sasaran terapi adalah Ich yang berada di air. Cara pengendalian Ich adalah sebagai berikut:

- Pencegahan merupakan cara pengendalian yang terbaik. Pencegahan dapat dilakukan dengan mengkarantinakan ikan dan tumbuhan air yang datang, minimum 3 hari tergantung pada suhu air, menggunakan peralatan terpisah untuk setiap wadah dan desinfeksi peralatan. Ich dapat menular melalui jaring dan serok.
- Meningkatkan aliran air.
- Mengurangi kepadatan.
- Memindahkan ikan dan membiarkan kolam/akuarium tanpa ikan selama beberapa hari. Sebaiknya selama periode ini suhu dinaikkan karena pada suhu tinggi laju reproduksinya akan meningkat. Dengan cara ini, tomit akan mati karena tidak menemukan inang. Metoda tersebut memanfaatkan sifat *I. multifilis* yang merupakan patogen obligat.
- Terapi dengan metoda perendaman. Obat yang digunakan adalah  $\text{KMnO}_4$  2-4 ppm selama 30 menit sampai 1 jam, NaCl 3 % selama 1 jam dan Malachyte green 1,5 ppm selama 6 jam. Terapi dapat diulangi sesuai kebutuhan.

## 2. Trichodina

Trichodinid meliputi beberapa genera dalam famili Trichodinidae yaitu Trichodina, Trichodinella dan Tripartiella. Sel berbentuk seperti topi atau piring terbang dengan silia pada seluruh pinggirnya. Sisi adoral (anterior) berbentuk cembung membentuk organ pelekat yang kompleks yang disebut juga lemepeng pelekat. Struktur ini terdiri dari dentikel yang tersusun membentuk lingkaran yang konsentris (Gambar 7.3). Ketiga genera ini dibedakan dari silia pada spiral adoral dan dentikel. Genus Trichodina mempunyai silia spiral adoral mendekati  $360^\circ$  dengan dentikel yang berkembang baik. Genus Trichodinella mempunyai spiral silia adoral kurang dari  $180^\circ$  dan duri dentikel yang tidak berkembang baik, sedangkan, sedangkan genus Tripartiella mempunyai duri dentikel yang berkembang dengan baik (Kabata, 1985).





**Gambar 7. *Tricodina* sp. (a) Tampak Ventral, (b) Tampak Atas**

Penyakitnya secara kolektif disebut trichodiniasis. Distribusi geografis penyakit ini adalah air tawar dan air laut di seluruh dunia. Dengan demikian hampir semua ikan rentan terhadap infeksi *Trichodina*. *Trichodinids* merupakan patogen oportunistik dengan rentang inang yang luas.

#### **a. Gejala Klinis**

Ikan yang terinfeksi ringan (1-2 ekor) tidak menunjukkan gejala klinis terinfeksi. Akan tetapi kondisi dapat berkembang menjadi parah jika ada faktor pemicu perkembangan *Trichodina* seperti kandungan bahan organik yang tinggi dan kepadatan yang tinggi. Gejala klinis ikan yang terinfeksi *Trichodina* adalah sebagai berikut :

- Berbagai tingkat kerusakan pada kulit seperti epitel terkikis dan lepas, luka luka kecil dan sisik lepas.
- Produksi lendir yang berlebihan
- Sirip koyak dan geripis
- Hiperplasia pada insang menyebabkan ikan sukar bernafas.
- Lesu dan nafsu makan berkurang.

#### **b. Diagnosa**

Diagnosa dilakukan dengan mengamati preparat ulas lendir kulit, sirip dan insang di bawah mikroskop. Dalam keadaan tertelungkup akan terlihat sel terlihat seperti topi dan bergerak dengan cepat sedangkan jika dalam kondisi terlentang terlihat seperti roda sepeda. Dentikel tersusun seperti jari jari sepeda.

### **c. Patogenesis, Siklus Hidup, Penularan dan Epizootiologi**

Trichodina merupakan ektoparasit yang menginfeksi kulit dan insang ikan. Menurut Graetzek (1993) parasit yang menginfeksi kulit mempunyai rentang inang lebih luas dan berukuran lebih besar, sedangkan yang menginfeksi insang bersifat inang khusus dan organ khusus serta berukuran lebih kecil. Siklus hidup langsung, dan reproduksi secara aseksuil dengan pembelahan biner. Infeksi Trichodiniasis berat menunjukkan kualitas lingkungan budidaya yang kurang baik, kepadatan tinggi, dan kurangnya sanitasi lingkungan. Infeksi trichodina sering bersamaan dengan infeksi protozoa dan patogen lain.

Parasit ini mampu bertahan hidup sampai 2 hari tanpa ikan, beberapa bahkan bisa hidup pada kaki katak dan krustase planktonis. Kondisi ini dapat menjadi sumber infeksi bagi ikan. Trichodinids berkembang biak dengan pesat pada kolam yang airnya tidak mengalir, terutama dipanti benih dan kolam pembesaran dengan populasi yang tinggi.

Efek yang merugikan dari parasit ini terjadi karena perpindahannya. Dentikel yang terbuat dari kitin akan mengikis epitel ketika dia bergerak yang menyebabkan iritasi kulit. Selanjutnya epitel mengalami hyperplasia, degenerasi (terkikis dan lepas), dan nekrosis diikuti oleh proliferasi sel lendir. Gangguan proses pernafasan karena adanya parasit pada insang dan kulit merupakan akibat yang paling serius dari trichodiniasis dan dapat mematikan pada larva.

### **d. Pengendalian**

Cara pencegahan terbaik adalah menciptakan lingkungan yang tidak menguntungkan bagi parasit yaitu desinfeksi kolam, mencegah kodok dan udang-udangan masuk ke kolam, dan mengatur kepadatan ikan. Pengobatan dilakukan dengan cara terapi menggunakan metoda perendaman dalam larutan NaCl 2,5 % selama 3 jam dan dilakukan 3 hari berturut turut, atau bisa juga menggunakan terapi yang sama seperti pada infeksi Ichthyophthiriasis.

### 3. *Ichthyobodo* sp (*Costia* sp)

#### a. Biologi dan Sebaran Geografis

*Ichthyobodo* sp (sinonim *Costia* sp) termasuk famili Bodonidae. Penyakit yang ditimbulkan disebut Ichthyobodiasis atau costiasis yang disebabkan oleh parasitisme yang berlebihan dari organisme ini. Parasit ini berbentuk seperti tetesan air, berukuran sangat kecil dan bersifat sesil. Sejauh ini terdapat 2 spesies *Ichthyobodo* yang menjadi parasit ikan yaitu *I. necatrix* dan *I. pyriformis*. *I. necatrix* berukuran panjang 10-20  $\mu\text{m}$  dan lebar 5-10  $\mu\text{m}$ , sedangkan *I. pyriformis* berukuran lebih kecil. Penyebarannya dalam air tawar dan kadang air payau. Inang yang rentan adalah ikan air tawar terutama ikan liar dan berudu.



**Gambar 8.** *Ichthyobodo* sp (Sumber : Graetzek, 1993)

#### b. Gejala Klinis

Gejala klinis ikan yang terinfeksi costiasis menunjukkan bercak-bercak kusam dan selaput keputihan pada kulit yang meluas serta ditutupi oleh lendir yang banyak terutama di tempat parasit melekat, sirip koyak koyak dan lepas, insang pucat dan tertutup lendir, nafsu makan berkurang, dan ikan tampak bernafas megap megap.

#### c. Diagnosa

Diagnosa dilakukan sesuai gejala klinis dan dikonfirmasi dengan pemeriksaan lendir tubuh, dan insang. Dibawah mikroskop organisme ini mungkin agak sukar untuk didiagnosa terutama bagi pemula karena ukurannya yang kecil. Hasil yang terbaik akan diperoleh dengan spesimen segar pada perbesaran 200X atau 400X. Parasit ini terlihat berbentuk seperti tetesan air yang melekat pada epitel insang dan kulit melalui struktur seperti tangkai yang sebetulnya adalah flagel, berukuran kira kira sebesar sel darah

merah. Gambar 7.4 menggambarkan Ichthyobodo bergerak aktif ke kiri dan kanan (*flickering*). Ichthyobodo melepaskan diri dari inang segera setelah inangnya mati dan bisa saja yang terlihat dalam pengamatan adalah bentuk yang berenang bebas.

#### **d. Patogenesis, Siklus Hidup, Penularan dan Epizootiologi**

Ichthyobodo adalah parasit obligat dan menancapkan tubula kecil ke dalam jaringan tubuh inang untuk memperoleh makanan. Parasit ini memakan sel sel epitel yang lepas dan sisa sisa sel. Efek yang merugikan bagi inang adalah karena parasit ini menyerang sel hidup sehingga dapat menghancurkan epitel insang dan kulit. Hal ini menyebabkan Ichthyobodo mempunyai kemampuan berkembang biak yang sangat tinggi (Post 1987). Parasit ini hanya bisa hidup lebih kurang 1 jam diluar ikan (Gratzek 1993).

Ichthyobodo mempunyai siklus hidup langsung melalui pembelahan biner (Thune 1993). Penularan melalui kontak langsung atau paparan dalam air yang sudah mengandung ikan yang terinfeksi dalam waktu beberapa jam. Penyakit ini terutama dijumpai di perairan tropis. Akan tetapi karena ukurannya yang sangat kecil dan melepaskan diri dari inang segera setelah inangnya mati, menyebabkan lebih sukar dalam melakukan diagnosa.

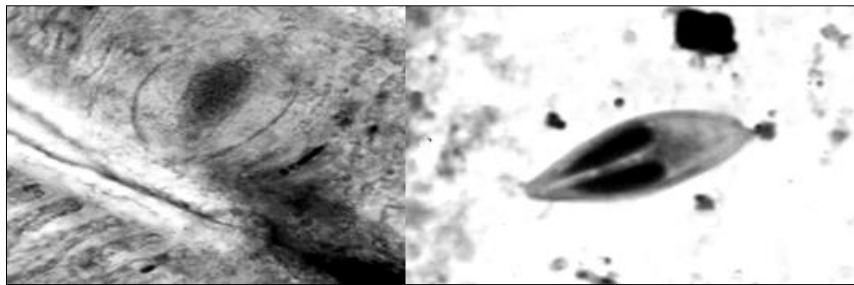
#### **e. Pengendalian**

Pengendalian Ichthyobodiasis dapat dilakukan dengan cara memperbaiki kondisi budidaya, mengurangi kepadatan, dan menghindari ikan liar. Parasit ini rentan terhadap terapi antiprotozoal yang umum digunakan. Gratzek (1993) menyarankan treatment dalam 25 ppm formalin selama 4–8 jam, diikuti dengan penggantian air sampai 75%. Terapi Post (1987) lebih menyarankan melakukan perendaman dalam Malachyte green 0,1–0,15 ppm selama 1–2 jam dan diulangi setiap 2 hari. Terapi ini hanya bisa digunakan untuk ikan hias. Terapi lain yang terbukti efektif adalah perendaman dalam larutan NaCl 1% selama 15–30 menit.

### **4. *Henneguya* sp.**

#### **a. Biologi dan Distribusi Geografis**

Henneguya termasuk dalam famili Myxobolidae, yang merupakan salah satu dari genera protozoa myxosporidia yang menginfeksi ikan air tawar tropis. Parasit ini kosmopolit dan menginfeksi berbagai spesies ikan air tawar di dunia. Henneguya sering dijumpai pada insang dan sirip punggung ikan liar dan berbagai jenis ikan hias seperti ikan mas koki (Desrina *et al*, 2001) dan corydoras dan ikan budidaya terutama ikan gurami. Spora *Henneguya* sp terdapat dalam sista, berbentuk fusiform atau oval, mempunyai 2 kapsul polar, dan struktur seperti ekor yang khas pada genus ini. Jenis myxosporidia lain yang sering dijumpai pada ikan di Indonesia adalah *Myxobolus*. Bentuk spora oval dan tidak mempunyai ekor. Beberapa spesies memiliki sifat inang spesifik. Post (1987) mengemukakan bahwa di Amerika Serikat sudah teridentifikasi 17 spesies dan di Eropa sebanyak 18 spesies. Dikemukakan juga bahwa jenis yang terdapat pada suatu perkolaman bisa saja berbeda dengan perkolaman yang lain.



**Gambar 9. Bentuk Spora *Henneguya* sp. (kiri) dan *Myxobolus* sp. (kanan)**

#### **b. Gejala Klinis**

Gejala klinis yang khas pada henneguyasis adalah adanya sista putih umumnya berdiameter 0,5–1,0 mm yang terdapat di dalam dan diantara lamella, sirip punggung, sirip perut, usus, jantung, ginjal, limpa dan kadang kadang sepanjang mesenteris. Jumlahnya sedikit sampai banyak, ukurannya bervariasi dari mikroskopis sampai berdiameter beberapa milimeter. *Henneguya postexilis* yang biasanya ditemukan di interlamella ikan lele amerika dapat mengakibatkan kematian pada ukuran larva. Myxozoa lain yang sering ditemukan di Indonesia adalah genus *Myxobolus*. Genus ini mempunyai sista yang lebih besar (diameter sampai 3 mm) berbentuk oval dan berwarna

putih/pink. Sporanya berukuran lebih besar, berbentuk oval/sferis, dengan 2 kapsul polar dan tidak mempunyai "ekor".

### **c. Diagnosa**

Diagnosa penyakit henneguyasis adalah dengan memperhatikan adanya sista pada pengamatan eksternal tubuh. Sista diambil dan diletakkan pada kaca objek dan dipecahkan dengan memberi sedikit tekanan pada kaca penutup. Dibawah mikroskop akan terlihat ribuan spora Henneguya. Cara lain adalah dengan mengamati seksi histologi dari area yang terinfeksi dan identifikasi spora yang tipikal. Spora diklasifikasikan menurut genus berdasarkan posisi kapsul polar di dalam spora. Sepintas sista Henneguya mirip dengan benjolan yang disebabkan bakteri *Mycobacterium* sp yang menyebabkan penyakit TBC ikan. Akan tetapi hasil pengamatan sista dengan mikroskop perbesaran 400x akan mampu membedakannya. Penyakitnya disebut henneguyasis.

### **d. Patogenesis, Siklus Hidup dan Penularan**

Henneguya merupakan parasit Myxosporidia yang paling sering ditemui. Graetzek (1993) mengemukakan infestasi myxosporidia umum dijumpai pada pengamatan post-mortem ikan airtawar tropis liar. Sista yang ditemukan di sirip dan tubuh umumnya tidak berbahaya bagi inang, akan tetapi mengganggu penampilan dan mengurangi keindahan ikan. Sista yang menempel di lamella dapat menyebabkan terganggunya aliran darah di insang, menimbulkan hiperplasia dan kematian. Sista bisa saja menghilang, kemungkinan karena pecah. Hal ini menyebabkan lepasnya spora ke perairan dan mampu menginfeksi ikan lain. Siklus hidup parasit ini masih belum diketahui akan tetapi mungkin membutuhkan inang perantara yang umumnya ditemukan di alam.

### **e. Pengendalian**

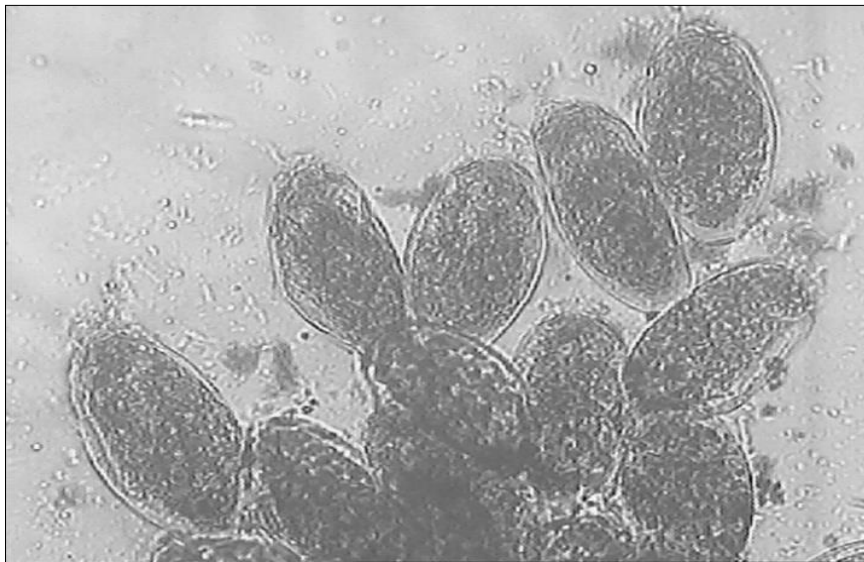
Cara terbaik mengendalikan parasit ini adalah dengan pencegahan yaitu menghindari ikan yang terinfeksi. Jika ikan yang terinfeksi sedikit, sista dapat dipecahkan

satu persatu dan luka yang ditimbulkan diolesi dengan antiseptik. Tentu saja hal ini harus dilakukan diluar wadah budidaya dan air yang dipakai selama pengobatan tidak dibuang ke perairan. Belum ada kemoterapi yang efektif untuk mengatasi parasit ini.

## 5. *Epistylis* sp.

### a. Biologi dan Sebaran Geografis

*Epistylis* sp. (sinonim *Heteropolaria* spp) berbentuk lonceng dengan tangkai yang bercabang cabang dan tidak berkontraksi (Gambar 11). Parasit ini hidup berkoloni, sesil dan melekat. Penyakit yang ditimbulkan disebut epistyliasis. Parasit ini hidup di air tawar di seluruh dunia dan belum diketahui apakah merupakan ektokomensal atau parasit. Ada beberapa spesies *Epistylis* yang hidup pada kulit, sirip dan insang ikan. Organisme ini melekat pada inang dengan sebuah tangkai yang transparan dan dalam jumlah kecil bersifat ektokomensal atau mutual.



**Gambar 10. *Epistylis* sp.**

*Epistylis* sp menginfeksi ikan air tawar dan laut di seluruh dunia. Di Indonesia, parasit ini umumnya dijumpai pada ikan air tawar budidaya seperti ikan mas, ikan lele dan ikan gurami, atau yang dipelihara di akuarium terutama ikan mas koki.

### b. Gejala Klinis

Gejala klinis ikan terinfeksi *Epistylis* sp antara lain nafsu makan yang mulai berkurang, ikan berenang dengan lesu dan kadang kadang diam di dasar, ikan sukar bernafas (megap-megap), warna tubuh menjadi lebih gelap dengan bercak bercak pucat berlendir pada berbagai bagian tubuh, hiperplasia epitel insang dan kulit, dan produksi lendir berlebihan atau berkurang memberikan tampilan bercak putih, putih keabuan atau kemerahan pada insang dan kulit.

### **c. Diagnosa**

Diagnosa penyakit ini dengan pengamatan organisme dalam preparat segar yang diambil dari lendir kulit, sirip dan potongan lamella insang. Dibawah mikroskop, organisme ini transparan dan secara khas terlihat berrbentuk sperti serumpun bunga. Sel berbentuk seperti tabung yang panjang dengan silia pada ujung distal dan makronukleus berupa organel yang berbentuk tapal kuda dan berkontraksi. Tangkai bercabang dua dan membentuk koloni. Panjang tangkai masing-masing spesies sangat bervariasi. Gerakan kontraksi dari sel membantu mengenali parasit ini. Preparat harus segera diamati karena organisme ini mudah mati karena kekeringan.

### **d. Patogenesis, Siklus Hidup, Penularan dan Epizootiologi**

Semua ikan air tawar terutama yang dibudidayakan pada dasarnya rentan terhadap infestasi *Epistylis* sp. Organisme ini umumnya adalah ektokomensal, menimbulkan iritasi pada insang dan kulit ataupun kerusakan yang lebih parah jika kondisi menguntungkannya. Reproduksi dengan pembelahan longitudinal.

*Epistylis* biasanya hadir dalam jumlah kecil pada permukaan insang dan kulit ikan sehat. Kepadatan yang tinggi dan malnutrisi bisa merubah kondisi kesehatan ikan sehingga menguntungkan parasit. *Epistylis* memakan sel-sel inang yang lepas dan plankton. Polusi air diikuti dengan iritasi pada permukaan tubuh bisa menyebabkan hiperplasia pada insang dan kulit serta peningkatan sel-sel epitel yang lepas. Peningkatan suplai makanan akan diikuti dengan peningkatan tajam populasi *Epistylis* sp. *Epistylis* yang melekat dalam jumlah besar pada kulit menyebabkan iritasi. Akibatnya destruksi epitel



insang dan kulit berlebihan yang berakibat langsung pada kematian, invasi bakteri, jamur dan parasit lain.

Parasit ini dapat menimbulkan kematian terutama pada kolam yang kepadatannya tinggikan air tidak mengalir atau aliran airnya lambat. Epizootik dapat terjadi kapan saja jika kondisi manajemen budidaya tidak baik sehingga memicu sifat habitasi *Epistylis* dari ektokomensal atau mutual menjadi parasit.

#### **e. Pengendalian**

Pengendalian dapat dilakukan dengan mengurangi faktor pemicu yaitu mengurangi kepadatan, polusi dan kandungan bahan organik yang berlebihan. Peningkatan aliran air atau penyaringan air akuarium yang lebih cepat dapat mengurangi populasi *Epistylis* sp dan siliata secara umum. Terapi yang digunakan dan metoda pemberiannya sama dengan untuk *Trichodina* sp.

## **6. PENGENDALIAN PENYAKIT**

### **A. PRINSIP-PRINSIP PROPHYLAKSIS PADA BUDIDAYA IKAN**

Prophylaksis adalah usaha mencegah dan menjaga kesehatan ikan dari infeksi organisme penyebab penyakit sejak ikan masuk dalam kolam budidaya sampai ikan dipasarkan. Pencegahan dapat dilakukan melalui internal maupun eksternal biota budidaya. Dalam upaya melawan agresi inang dan patogen/parasit melakukan beberapa cara yaitu ;

1. Protection yang dilakukan oleh patogen untuk memotong atau menembus pertahanan tubuh ikan, beberapa patogen mampu menetralsir lisozim yang terkandung di dalam lender ikan, biasanya bersifat toksik dan mampu melisis dinding sel bakteri. Beberapa kegiatan proteksi dan dapat dilakukan dalam kegiatan budidaya antara lain :
  - Pengendalian air bebas patogen, cara yang dapat dilakukan antara lain pengendapan, penyaringan, pemusnahan gas beracun.

- Pemberian pakan bebas patogen : jenis pakan, cara pemberian, penyimpanan pakan.
  - Hygiene : disinfektan habitat, alat, ikan.
  - Kontrol terhadap ikan liar : carier patogen.
  - Vektor dan pengendalian hama : sebagai intermediet host patogen, pembawa patogen dan hewan pengganggu
  - Karantina : isolasi ikan baru, waktunya harus melampaui waktu terpanjang dari masa laten patogen.
  - Diteksi dini serangan patogen
  - Suplay air yang independen (tidak tergantung dengan kolam lain)
  - Pemisahan umur.
2. Prevention yang dilakukan oleh inang dengan meningkatkan pertahanan tubuhnya sehingga patogen akan kesulitan untuk menembus sistem pertahanan tubuh ikan. Ikan biasanya akan mengirimkan sel darah putih lebih banyak ke areal infeksi atau ke tempat masuknya patogen ke dalam tubuh inang. Beberapa kegiatan prevention yang dapat dilakukan antara lain:
- Pakan, memberikan pakan dengan penambahan vitamin seperti C dan E, penambahan atau perbaikan kadar protein pakan yang dapat membantu memperbaiki atau membantu kerja system imun inang.
  - Padat tebar, pengaturan padat tebar yang disesuaikan dengan besaran wadah budiadaya, jenis ikan dan umur ikan. Padat penebaran yang tinggi dapat menyebabkan ikan mengalami stress yang dapat mengganggu atau menurunkan kerja system imun ikan.
  - Menghindari stress, banyak faktor penyebab stress pada ikan budidaya, faktor makanan, air, manajemen pemeliharaan, transportasi dan sebagainya. Stress pada ikan relevan terhadap penurunan kerja system imun
  - Immunomodulator, pemberian immunomodulator atau bahan imunostimulan pada ikan menjadi pilihan wajib untuk budidaya ikan saat ini. Selain membantu ikan

mencegah infeksi patogen, bahan imunostimulan juga mampu membantu ikan bertahan pada kondisi lingkungan yang berubah-ubah. Hal ini disebabkan karena imunostimulan membantu meningkatkan kinerja system imun non spesifik ikan. Untuk jenis dan kerja imunostimulan akan dijabarkan lebih lanjut pada bab-bab selanjutnya.

- Vaksinasi, sama halnya dengan pemberian imunostimulan, vaksinasi dilakukan untuk membantu ikan mencegah infeksi patogen, namun bedanya system imun spesifik yang termodulasi oleh vaksinasi sehingga kerjanya pun spesifik terhadap patogen tertentu (sama dengan jenis patogen vaksin). Perbedaan kinerja system imun spesifik dan non spesifik akan dijabarkan selanjutnya.
- Manipulasi genetic merupakan perkembangan terbaru dari bioteknologi akuakultur di bidang kesehatan ikan. Pada metode ini ikan budidaya dibuat memiliki kemampuan mencegah infeksi patogen secara genetic.

## **B. PRINSIP-PRINSIP PENGOBATAN PENYAKIT/ THERAPY**

Therapy merupakan perlakuan pemberian obat baik alami maupun kimia dengan tujuan membunuh patogen dan menyembuhkan ikan dari kondisi sakit. Banyak pilihan bahan alami maupun kimia yang dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan patogen. Vaksin dan antibiotic merupakan pilihan umum yang digunakan oleh pembudidaya. Namun, pemberian vaksin hanya untuk spesifik bakteri dan pemberiannya harus dikombinasi dengan boster dan pemberian berulang, begitu juga dengan pemberian antibiotic buatan yang memiliki keterbatasan seperti dapat menimbulkan masalah resistensi pada ikan dan juga dapat menyebabkan kerusakan lingkungan karena sulit diuraikan (Kesarcodi-Watson et al 2008; Nugroho & Fotedar 2013).

Menurut Findlay dan Munday (2000) serta Cuesta et al (2004), banyak bahan organic dan inorganic yang sapat dimanfaatkan sebagai immunostimulan dan antibakterial untuk mengontrol patogen pada ikan budidaya. Beberapa decade ini ada peningkatan penggunaan bahan alami sebagai imunostimulan untuk meningkatkan kerja system imun

non spesifik pada ikan juga sebagai bahan untuk pengobatan dan pencegahan pathogen (Misra et al 2006; Harikrishnan et al 2011; Menanteau-Ledouble et al 2015). Ada 3 faktor yang berperan dalam keberhasilan terapi yaitu;

1. Patogen
2. Ikan
3. Obat-obatan yang digunakan

Secara umum, terapi atau pengobatan dapat dilakukan dalam tiga langkah, yaitu:

1. Penambahan bahan ke dalam air, beberapa persyaratan yang harus dipenuhi untuk menggunakan metode ini adalah:

- a. **Jika penggunaannya pada kolam berskala besar** maka bahan yang dipilih harus mudah larut dalam air, tidak menimbulkan dampak negatif pada ikan, dan harus mudah terurai secara alami.

Beberapa tahapan yang harus dipenuhi :

- Ikan dipuasakan 24 jam;
- Menggunakan ember plastik untuk mencampur bahan;
- Konsentrasi harus tepat;
- Diaplikasikan saat suhu rendah;
- Dilakukan model (skala kecil) terlebih dahulu sebelum pada kolam besar; dan
- Pengulangan hanya dilakukan pada kondisi khusus dan setelah 30 jam.

- b. **Tretmen air mengalir (flowing)**

Treatment dengan menggunakan air mengalir yang dimaksud adalah penambahan bahan kimia dalam waktu tertentu pada kolam mengalir untuk mendapatkan konsentrasi yang diinginkan.

- c. **Penggelontoran (flushes)**

Ini diaplikasikan pada kolam bervolume kecil dengan konsentrasi tinggi untuk waktu singkat (5-10 menit)

- d. **Dengan menggunakan ember gantung**

Obat dimasukkan ke dalam ember berlubang kecil, biasanya obat berbentuk bubuk.

- e. **Bath (perendaman)**, ada 3 perbedaan metode berdasarkan lamanya waktu pengobatan yang dapat digunakan yaitu : dips, short bath dan long bath.
- Dips (pencelupan) yaitu pengobatan dalam waktu singkat dan konsentrasi yang tinggi
  - Short bath, treatment dengan kisaran waktu 10-50 menit.
  - Long bath, waktunya yang digunakan untuk treatment lebih dari 1 jam.
2. Penambahan bahan kimia dalam pakan, keuntungannya menggunakan metode pencampuran dengan pakan adalah :
- Bahan yang dibutuhkan lebih sedikit, tidak sebanyak pada metode perendaman. Namun bahan yang dicampurkan dalam pakan jangan sampai tercerna dalam saluran pencernaan ikan, karena akan mengurangi efektifitas dari bahan tersebut.
  - Tidak menimbulkan polusi, karena bahan tidak bersentuhan dengan lingkungan perairan, namun sisa feses masih dimungkinkan mengandung bahan obat yang diberikan.
  - Efek samping lebih rendah, beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian obat dengan metode melalui pakan dapat mengurangi dampak negative pada inang, tidak seperti pemberian melalui injeksi yang dapat menimbulkan luka.
3. Aplikasi obat langsung pada ikan, dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu :
- Injeksi dapat melalui intraperitoneal maupun intramuscular. Metode ini hanya dapat digunakan untuk ukuran ikan yang agak besar (lebih dari 20 g) sedangkan untuk ukuran benih sangat sulit dan kurang efektif. Namun efektifitasnya paling tinggi dibandingkan dengan 2 metode lainnya karena obat langsung masuk ke dalam tubuh. Selain itu, jumlah obat yang diberikan pada inang jauh lebih rendah konsentrasi maupun dosisnya.

- Mulut/anus, dapat juga melalui insang dengan cara di semprotkan. Penetasan atau pemberian obat melalui mulut ikan tidak umum dilakukan namun tingkat efektifitasnya jauh lebih baik dibandingkan melalui pakan maupun perendaman.
- Dusap atau direkatkan (dusting): biasanya untuk eksternal obat, yang berbentuk powder dan tidak larut dalam air. Pemilihan metode ini hanya dapat dilakukan untuk infeksi ektoparasit yang menimbulkan luka luar.

Pada tabel di bawah ini akan dijabarkan kelebihan dan kekurangan ketiga metode pemberian antibakterial maupun imunostimulan pada ikan.

**Tabel 5. Kelebihan dan kekurangan berbagai metode pemberian imonostimulan dan antibakterial**

Metode	kelebihan	kekurangan
injeksi	metode paling efektif untuk pemberian imunostimulan, baik digunakan pada ikan ukuran besar	hanya digunakan pada sisitem budidaya intensif dan membutuhkan teknisi khusus, dan dapat menimbulkan stress sehingga membutuhkan anestesi. Ukuran ikan harus lebih dari 10-15 g
perendaman	dapat diterapkan pada ikan ukuran kecil (<5 g) dan dampak stress pada ikan kecil.	biasanya hanya digunakan pada system akuakultur intensif, namun metode pencelupan dapat menimbulkan strees, efektivitas imunostimulan tidak sebesar metode injeksi
oral	tidak menimbulkan stress, dapat diterapkan pada berbagai ukuran ikan	tingkat eficiencynya rendah jika dibandingkan dengan metode yang lain dan imunostimulan yang diberikan harus dalam jumlah besar.

## 7. PENGGUNAAN TANAMAN HERBAL UNTUK PENGENDALIAN PENYAKIT

Pada awal tahun 2011, ditemukan adanya ikan nila di KJA di Loa Kulu, Kutai Kartanegara Kalimantan Timur mengalami kematian melebihi 60%, hasil pengamatan diketahui

bakteri penyebab kematian adalah *Aeromonas* sp. dan *Pseudomonas* sp. Ikan yang terinfeksi menunjukkan gejala eksoptalmia, warna tubuh menjadi pucat, sirip gripis dan ditemukan adanya luka pada daerah terinfeksi Hardi dan Pebrianto (2012).

Penanggulangan penyakit pada budidaya air tawar dapat dilakukan dengan menggunakan bahan alami (fitofarmaka) karena memiliki keuntungan sbb :

1. Memiliki tingkat efektivitas terhadap bakteri cukup tinggi.
2. Ramah terhadap lingkungan, mudah hancur/terurai, dan tidak menyebabkan residu pada ikan dan manusia.
3. Mudah diperoleh dan tersedia cukup banyak, dengan harga cukup murah.

### **BEBERAPA BAHAN TANAMAN ALAM YANG MEMILIKI KEMAMPUAN ANTIBAKTERIAL, ANTIJAMUR DAN ANTIPROTOZOA**

1. Meniran

Dosis 5000 mg/l , Rendam (5 jam)



2. Kipahit

Dosis : 10.000 mg/l, Rendam (3 jam)

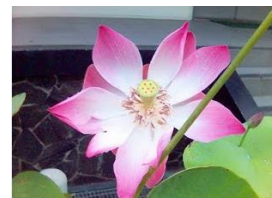
Anti. Mycobacteriosis



3. Daun Samboja

Dosis : 600-700 mg/l, Rendam

*Aeromonas hydrophila*



4. Sambiloto

Dosis : 200-300 mg/l

Rendam (3 jam)



5. Bawang Putih

dosis : 10-20 gr/ kg

aplikasi : tumbuk bawang putih, campurkan ke dalam telur ayam yg sdh di kocok terlebih dahulu lalu dicampur dengan pakan atau pelet. setelah dicampur rata, keringkan dgn pellet.



6. Kunyit

dosis : 2,5 gr perasan kunyit/liter air tumbuk/blender kunyit, peras, lalu tambah air perasan dicampurkan dalam pelet atau pakan.



7. Ragi atau yeast

dosis : 0.1 - 1 % ragi roti dalam pakan

campurkan ke dalam telur ayam (sudah kocok) dan campur dgn pakan atau pelet



8. Daun Sirih

Parasit (8,3ppt) dan anti jamur dosis : 2 gr/60 ml air.

direbus dgn air, setelah dingin rendam ikan yg terkena penyakit.



9. Daun pepaya

dosis : 2 gr/60 ml air

diremas lalu campur dgn air, rendam ikan yg terkena penyakit selama 24 jam.



10. Buah mengkudu

Dosis : 5 buah / 10m<sup>2</sup> luas kolam

Buah Mengkudu diiris kecil-kecil, direndam dalam air probiotik 1 x 24 jam , ditebarkan ke kolam secara merata beserta air rendamannya



11. Buah Mahkota Dewa

Dosis : 5 buah/ 10mtr<sup>2</sup> luas kolam





Aplikasi : Kupas kulit buah mahkota dewa, jemur sampai kering. Rendam mahkota dewa yg kering dalam probiotik 1 x 24 jam dan tebarkan secara merata ke kolam beserta air rendamannya.

#### 12. Paci-paci

Ukuran ikan 7-9 cm rendam selama 24 jam.

Dosis : ekstrak 0,5 gr/l; 1 gr/l; 1,5 g/l)

Mencegah serangan Saprolegnia sp.



NB : Aplikasi herbal dilakukan secara terus menerus dengan selang waktu 1 minggu (1 minggu penggunaan dan 1 minggu tidak)

sebaiknya penggunaan obat herbal tidak hanya 1 jenis tetapi kombinasi dari bbrp jenis herbal.

#### MENAMBAH NAFSU MAKAN IKAN LELE

##### Penggunaan Temulawak

- Untuk menambah nafsu makan ikan lele, temulawak di campur dengan pakan. Dosis :  
0.2 : 0,25 : 1 kg gram.  
0.2 kg temulawak + 0,25 kg air (di usahakan air hangat) karna dengan keadaan hangat sari temulawak akan terangkat secara maksimal) + 1 kg pakan / pelet.
- Pembuatan : Parut temulawak dan campur dengan air hangat 0.25. kemudian peras dan saring parutan temulawak tadi. Campurkan air perasan temulawak tadi dengan pelet sebanyak 1 kg dan diamkan selama 10 menit. Setelah di campur jangan lebih dari 8 jam untuk digunakan.

