

## Identifikasi, Tingkat Insidensi, Indeks Dominasi dan Tingkat Kesukaan Parasit pada Sidat (*Anguilla marmorata*)

### Identification, Incidence rates, Dominance Index and Level of Preferences of Parasites in Eels (*Anguilla marmorata*)

Reiny A. Tumbol\*, Sammy N. Longdong, dan Tauvan A. Kanoli

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi  
Jl. Kampus UNSRAT Bahu Manado – 95115  
E-mail: reinytumbol@yahoo.com \*Penulis untuk korespondensi

#### Abstract

The aims of this research were to identify the types of parasites and to determine the incidence rate, dominance index and preference level of parasite in eels (*Anguilla marmorata*). The parasites examination was carried out in the Fish Health Laboratory of Freshwater Aquaculture Centre, Tatelu. The length of fifty samples of Sidat was around 30–45 cm. The examination of parasites was done on both ectoparasite on the organs of eyes, mouth, skin / scales, gills and fins; and endoparasite examination covered the stomach, intestines, liver and meat. The results of identification of the infecting parasite were *Trichodina* sp, *Lerneae* sp, *Myxobolus* sp, *Gyrodactylus* sp, *Oxyurida* sp, *Capillaria* sp, and *Acanthocephalus* sp, *Vorticella* sp. Level of incidence of each species of parasite was as follows: 92% *Trichodina* sp, *Gyrodactylus* sp 74%, *Lerneae* sp 26%, *Capillaria* sp 24%, *Myxobolus* sp 22%, *Oxyurida* sp 6%, *Acanthocephalus* sp 2% and *Vorticella* 2%. Analysis of the dominance index and the Simpson index indicated that there was one type of parasite infection found to dominate the existing parasites in the sample organs which was *Trichodina* Sp. Each species of the parasite has a different preference level in occupying the organs of eel's body.

Key words: Eel, *Anguilla marmorata*, Ectoparasite, Endoparasite, *Trichodina*

#### Abstrak

Penelitian ini dilakukan dengan bertujuan mengetahui jenis-jenis parasit, tingkat insidensi, indeks dominasi dan tingkat kesukaan parasit pada sidat (*Anguilla marmorata*). Pemeriksaan sampel Sidat dimulai tanggal 25 Mei–16 Juni 2009, di Laboratorium Kesehatan Ikan Balai Budidaya Air Tawar Tatelu. Sampel diambil secara acak dari kolam-kolam pembesaran sebanyak 50 ekor, ukuran panjang 30–45 cm. Pemeriksaan parasit pada Sidat terbagi atas pemeriksaan ectoparasit yaitu mata, mulut, kulit/sisik, insang dan sirip. Pemeriksaan endoparasit meliputi pemeriksaan lambung, usus, hati dan daging. Hasil identifikasi parasit yang menginfeksi Sidat adalah *Trichodina* sp, *Lerneae* sp, *Myxobolus* sp, *Gyrodactylus* sp, *Oxyurida* sp, *Capillaria*, *Acanthocephalus* sp dan *Vorticella* sp. Tingkat insidensi dari tiap spesies parasit adalah sebagai berikut; *Trichodina* sp 92%, *Gyrodactylus* sp 74%, *Lerneae* sp 26%, *Capillaria* sp 24%, *Myxobolus* sp 22%, *Oxyurida* sp 6%, *Acanthocephalus* sp 2% dan *Vorticella* 2%. Analisis indeks dominasi menunjukkan bahwa ada satu jenis parasit yang mendominasi infeksi parasit-parasit yang ada pada organ-organ sampel yang diperiksa dan parasit tersebut adalah *Trichodina* Sp. Setiap jenis parasit memiliki tingkat kesukaan yang berbeda dalam menempati organ-organ tubuh Sidat.

Kata kunci: Belut, *Anguilla marmorata*, Ektoparasit, Endoparasit, *Trichodina*

Diterima: 20 Agustus 2010, disetujui: 27 Januari 2011

## Pendahuluan

Sektor kelautan dan perikanan dengan potensi sumber daya alam yang sangat besar diharapkan dapat menjadi sektor unggulan dalam pemulihan ekonomi. Salah satu aspek budidaya yang sangat berpeluang dalam menunjang pemulihan ekonomi dan menjadi produk unggulan yaitu sidat (*Anguilla marmorata*). Hal ini disebabkan, belum banyak pembudidaya yang menggeluti budidaya sidat. Sidat (*Anguilla* sp) merupakan komoditas hasil perikanan yang prospek ekspornya sangat baik, karena komoditas ini mempunyai cukup banyak konsumen di luar negeri karena cita rasa dagingnya yang khas serta kandungan gizi dagingnya. Selain itu banyak konsumen yang menyatakan mengonsumsi sidat dapat menyembuhkan berbagai penyakit (Liviawati dan Afrianto, 1998).

Secara umum kendala teknis mulai dapat diatasi dengan semakin dikuasainya teknologi budidaya serta sistem pengelolaan lingkungan yang mengarah pada pengelolaan berkesinambungan. Seiring dengan berkembangnya teknologi usaha budidaya yang mengarah ke sistem budidaya intensif, dapat meningkatkan pendapatan dengan meningkatnya padat tebar, namun disisi lain padat tebar yang tinggi dan dibarengi dengan penggunaan pakan buatan dengan kadar protein yang tinggi, masalah-masalah seperti penyakitpun meningkat. Hal ini terutama terjadi apabila peningkatan padat tebar tidak diiringi dengan penanganan kualitas air yang tepat dan pengolahan budidaya secara integral. Serangan penyakit pada usaha budidaya ikan baik air tawar, payau maupun laut sampai saat ini masih belum semuanya dapat diatasi (Handajani dan Samsudari, 2005).

Munculnya penyakit pada ikan umumnya merupakan hasil interaksi yang tidak seimbang antara tiga komponen dalam ekosistem perairan yaitu inang (ikan) yang lemah, patogen serta kualitas lingkungan yang memburuk. Penyakit ikan dapat disebabkan oleh mikroba penyebab penyakit (Patogen) yang dapat berupa parasit, bakteri, virus maupun jamur (Kordi, 2004).

Penyakit yang disebabkan oleh parasit secara umum jarang mengakibatkan dampak yang akan berakibat buruk dengan cepat. Akan

tetapi, pada intensitas penyerangan yang sangat tinggi dan areal yang terbatas dapat berakibat buruk pada ikan yang dibudidayakan. Akibat dari penyakit yang disebabkan oleh parasit secara ekonomis cukup merugikan yaitu dapat menyebabkan kematian, menurunkan berat tubuh, bentuk dan ketahanan tubuh ikan sehingga dapat dimanfaatkan sebagai jalan masuk bagi infeksi sekunder oleh patogen lain seperti jamur, bakteri dan virus (Huda, 2008).

Jenis-jenis parasit yang umum ditemukan menyerang berbagai ikan budidaya berasal dari golongan *Arthropoda*, *Helminthes*, dan *Protozoa*. Parasit dari golongan Protozoa seperti *Mycosoma*, *Trypanosoma*, *Oodinium*, *Eimeria*, *Cillioophora* juga dari jenis Metazoa seperti *Monogenea*, *Digenea*, *Cestoda* selanjutnya dari jenis Nematoda, Kopepoda yaitu *Lerneae* sp, Lintah (*Hirudinea*) yaitu *Piscicolidae* sp. (Handajani dan Samsudari, 2005).

Protozoa yang umum menyebabkan penyakit pada sidat adalah *Ichthyophthirius multifiliis* yang menyebabkan penyakit *white spot*, *Myxidium* yang menyebabkan penyakit *Myxidium* (spora patogen pada permukaan kulit yang membentuk bulatan putih yang terus melebar dan membesar), *Pleistophora* yaitu patogen yang menyerang sistem jaringan yang menyebabkan tubuh sidat menjadi mengkerut, *Anguillicola grobiceps* yang menyerang pada gelembung renang sidat, *Copepoda* (golongan udang renik) yang terdapat pada bagian luar tubuh dan insang sidat, *Lerneae cyprinaceae* yaitu sejenis udang renik berbentuk bulat panjang seperti cacing biasa disebut cacing jangkar (*Anchor worm*) (Liviawati dan Afrianto, 1998). Adanya akibat dari serangan parasit pada ikan, maka perlu diadakan penanganan parasit secara cepat dan tepat. Pengetahuan dan pemahaman yang tepat tentang penyakit ikan yang disebabkan oleh parasit sangatlah penting. Untuk itulah penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan mengidentifikasi jenis-jenis parasit, mengetahui tingkat insidensi, indeks dominasi dan tingkat kesukaan parasit pada sidat yang dibudidayakan di Balai Budidaya Air Tawar Tatelu.

## **Metode Penelitian**

### **Teknik Pengambilan dan Penanganan Sampel**

Sidat diambil dari lokasi budidaya Balai Budidaya Air Tawar Tatelu. Jumlah sampel yang diambil sebanyak 50 ekor dalam keadaan hidup, dengan ukuran panjang 30–45 cm. Sidat dimasukkan ke dalam ember secara terpisah. Untuk mempertahankan Sidat tetap dalam keadaan hidup, dalam ember dimasukkan selang aerasi dan dibawa ke Laboratorium Kesehatan Ikan Balai Budidaya Air Tawar Tatelu untuk sampel diadakan pemeriksaan.

Setiap sampel Sidat yang diidentifikasi diletakkan pada papan bedah kemudian diukur panjang total ikan menggunakan mistar, kemudian dilakukan penimbangan dan pengamatan dengan lup untuk pemeriksaan ektoparasit. Selanjutnya, tubuh ikan dibedah, organ-organ tubuh seperti usus, lambung, hati dan daging dikeluarkan untuk diperiksa keberadaan parasitnya. Pemeriksaan parasit menggunakan lup dan mikroskop. Parasit yang ditemukan diambil menggunakan pinset dan dimasukkan dalam botol yang telah diisi larutan Alkohol Formol Asetik (AFA) yang telah diberi label. Kegunaan dari larutan AFA yaitu mengawetkan parasit tanpa mengubah warna maupun struktur organ (Pritchard dan Kruse *dalam* Singkoh, 1999).

Pemeriksaan parasit pada Sidat terbagi atas pemeriksaan endoparasit dan ektoparasit. Cara pemeriksaan parasit dilakukan dengan menggunakan prosedur yang dianjurkan oleh Fernando *et al.*, (1972).

### **Pemeriksaan Parasit pada Sidat**

#### **Pemeriksaan Ektoparasit**

Pengamatan dimulai dengan melihat gejala-gejala klinis pada ikan seperti lesu, lemah, tidak mau makan, berenang dengan tubuh miring, bernafas dengan cepat, atau tampak buta sehingga menabrak dinding kolam atau menggosok-gosokkan tubuhnya ke dinding atau dasar kolam (Handajani, 2005).

#### **Pemeriksaan pada Mata dan Mulut**

Mata dikeluarkan menggunakan pinset dan gunting bedah kemudian diuraikan atau

dipotong menggunakan pisau, supaya mudah diperiksa keberadaan parasitnya. Pemeriksaan parasit dilakukan menggunakan mikroskop atau Lup. Parasit yang sudah ditemukan kemudian dihitung jumlahnya dan dimasukkan ke dalam botol yang sudah berisi larutan AFA dan diberi label sesuai dengan asal organ dimana parasit ditemukan.

Pemeriksaan pada bagian mulut dengan cara mulut atau rongga mulut dibuka menggunakan pinset dan kedua sudut mulut digunting supaya terbuka lebar sehingga mudah diamati keberadaan parasit pada organ ini. Pemeriksaan dilakukan menggunakan lup, selanjutnya parasit yang ditemukan diambil dengan pinset, dihitung jumlah parasit, kemudian dimasukkan ke dalam botol yang berisi larutan AFA yang telah diberi label.

### **Pemeriksaan Parasit pada Insang**

Insang dikeluarkan menggunakan pinset dan gunting. Selanjutnya, insang dipindahkan pada cawan petri. Setiap lembar insang dipisahkan menggunakan pinset dan gunting, kemudian diletakkan pada kaca preparat dan diamati di bawah mikroskop. Parasit yang ditemukan dihitung jumlahnya dan dimasukkan ke dalam botol berisi larutan AFA.

### **Pemeriksaan Parasit pada Sirip**

Pemeriksaan parasit pada sirip dilakukan pada beberapa bagian, pada sirip punggung, sirip dada, sirip dubur dan sirip ekor menggunakan lup dan setiap jari-jari sirip dipisahkan menggunakan pinset. Setiap bagian sirip dipotong lalu dimasukkan ke cawan petri yang sudah berisi aquades. Kemudian, setiap lembar sirip dan cairan yang berada dalam cawan petri diamati di bawah mikroskop. Parasit yang ditemukan dihitung jumlahnya dan dimasukkan ke dalam botol berisi larutan AFA yang sudah diberi label sesuai dengan organ parasit tersebut ditemukan.

### **Pemeriksaan pada Kulit/ Sisik**

Permukaan dari tubuh ikan disikat perlahan-lahan menggunakan sikat halus, kemudian sikat yang sudah digunakan dicelupkan pada aquades yang ada dalam cawan petri dan diaduk. Selanjutnya, cairan pada cawan petri dipindahkan ke kaca preparat

menggunakan pipet dan diamati menggunakan mikroskop. Parasit yang ditemukan dihitung jumlahnya dan dimasukkan ke dalam botol yang telah diberi label.

#### **Pemeriksaan Endoparasit**

Bagian perut ikan dibedah menggunakan gunting kemudian organ-organ yang diamati parasitnya dikeluarkan menggunakan pinset dan organ-organ tersebut dipindahkan ke dalam cawan petri secara terpisah. Organ bagian dalam yang diperiksa/diamati yaitu lambung, usus, hati dan daging.

#### **Pemeriksaan Parasit pada Lambung**

Lambung digunting dan diletakkan ke dalam cawan petri. Isi dalam lambung dan bagian dinding lambung dikerik menggunakan pisau bedah. Selanjutnya, hasil kerikan dimasukkan ke dalam cawan petri dan diaduk dengan akuades, cairan hasil kerikan lambung ini selanjutnya diamati di bawah mikroskop. Parasit yang ditemukan dimasukkan ke dalam botol berisi larutan AFA dan botol tersebut diberi label.

#### **Pemeriksaan Parasit pada Usus**

Usus diletakkan dalam cawan petri kemudian dilakukan pengerikan pada bagian dinding usus untuk mengeluarkan kotoran dalam usus dan dimasukkan ke cawan petri yang berisi aquades secukupnya kemudian dikocok. Hasil kerikan kemudian diamati di bawah mikroskop. Parasit yang ditemukan dihitung jumlahnya dan dimasukkan ke dalam botol yang berisi larutan AFA dan diberi label.

#### **Pemeriksaan Parasit pada Hati**

Hati dipotong-potong, dipindahkan ke dalam cawan petri yang berisi aquades, setelah itu dikocok. Kocokan selanjutnya dipindahkan ke kaca preparat dengan menggunakan pipet dan diamati dengan mikroskop.

#### **Pemeriksaan Parasit pada Daging**

Daging yang diamati dipotong menggunakan pisau bedah dari bagian punggung sampai ke arah ekor. Daging yang potong diperiksa menggunakan pembesar/lup dan mikroskop. Parasit yang ditemukan dihitung jumlahnya, dimasukkan ke dalam botol berisi larutan AFA dan botol diberi label.

Setelah pemeriksaan parasit pada beberapa bagian selesai, selanjutnya dilakukan pengambilan gambar (foto) dengan memilih beberapa sampel yang masih dalam kondisi baik. Pada proses pengambilam gambar sampel diletakkan di atas kaca preparat dan pemetretan dilakukan menggunakan kamera digital yang dihubungkan menggunakan mikroskop.

#### **Identifikasi Parasit**

Identifikasi menggunakan mikroskop dan untuk mengidentifikasi jenis parasit digunakan buku-buku identifikasi seperti Grabda, (1991); Noble dan Noble, (1989); Axelrod, (1989); Post (1987).

#### **Analisis Data**

Analisis data dilakukan dengan mengidentifikasi jenis-jenis parasit yang ditemukan, selanjutnya dihitung tingkat insidensi, indeks dominasi, dan tingkat kesukaan parasit menggunakan rumus sebagai berikut:

#### **Tingkat Insidensi**

Nilai insidensi serangan penyakit pada Sidat dihitung menggunakan cara Fernando *et al.*, (1972), yaitu :

$$\text{Tingkat Insidensi (\%)} = \frac{n}{N} \times 100$$

Keterangan:

n = Jumlah Sidat yang terinfeksi parasit

N = Jumlah sampel yang diamati

#### **Indeks Dominasi**

Untuk mengetahui indeks dominasi spesies parasit terhadap habitat tubuh Sidat, digunakan indeks dominasi menurut Odum, (1983), yaitu :

$$\text{Indeks Dominasi} = \sum_{(i=1)}^n (ni/N)^2$$

Keterangan :

ni = Jumlah individu tiap spesies parasit

N = Jumlah total seluruh individu parasit

#### **Tingkat Kesukaan**

Tingkat kesukaan diukur atau ditentukan berdasarkan tingkat keberadaan jenis parasit pada organ tertentu. Untuk mengetahui tingkat kesukaan tiap spesies parasit pada bagian-bagian tubuh ikan yang diamati dianalisis

menggunakan uji Chi-kuadrat (Gazperz dalam Singkoh, 1999) yaitu:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Keterangan :

O = Frekuensi pengamatan

E = Frekuensi harapan

## Hasil dan Pembahasan

### Jenis Parasit

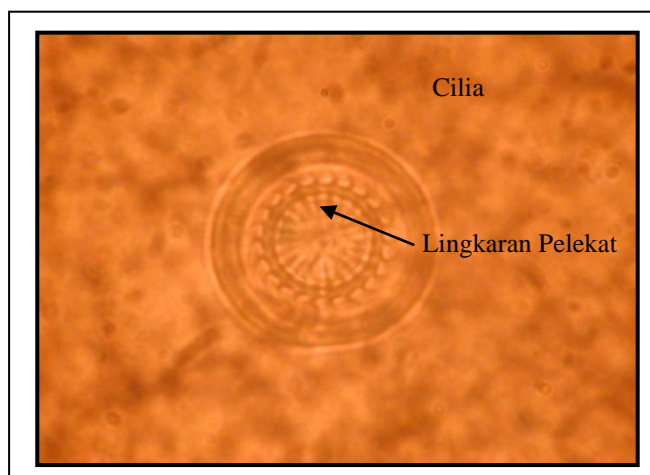
Dari penelitian yang dilakukan telah teridentifikasi 8 jenis parasit yang diperoleh dari berbagai organ ikan. Delapan jenis parasit tersebut dikelompokkan atas ektoparasit dan endoparasit. Jenis-jenis parasit yang tergolong ektoparasit yaitu *Trichodina* sp., *Lernaea* sp., *Myxobolus*, *Gyrodactylus* sp., *Capllaria* sp. dan *Vorticella* sp. Jenis parasit yang tergolong endoparasit adalah *Oxyurida* sp. dan *Acanthocephalus* sp.

### *Trichodina* sp.

Berdasarkan hasil pengamatan *Trichodina* sp. berbentuk lingkaran transparan dengan sejumlah silia yang terdapat di sekeliling lingkaran (Gambar 1). Jenis parasit ini hampir terdapat pada semua organ tubuh sampel sidat yang diperiksa. Hasil pengamatan yang ada sesuai dengan yang dikemukakan oleh Kordi (2004) dan Paperna (1996), bentuk

parasit *Trichodina* sp berbentuk bundar seperti topi, berukuran lebih 100 mikron dan tubuh bagian bawah terdapat lingkaran pelekat (*adhesive disk*) yang berfungsi untuk melekatkan dirinya ke tubuh inang. Parasit ini juga menginfeksi hampir semua jenis ikan, baik ikan air tawar maupun ikan laut.

Infeksi dari parasit ini (*Trichodina* sp.) mengakibatkan tingkat kekebalan menurun dari tubuh ikan terhadap serangan penyakit serta memberikan kesempatan terjadinya infeksi sekunder oleh patogen lain, seperti bakteri dan jamur (Post, 1980). Ikan yang terinfeksi parasit ini akan menunjukkan tanda-tanda seperti berenang tidak tenang, frekuensi pernafasan meningkat, terjadi perubahan warna ikan menjadi gelap, pertumbuhan menurun sehingga ikan menjadi lemah (Madsen *et al.*, 2000). Kematian ikan yang terinfeksi parasit ini, karena produksi lendir yang berlebihan terutama pada organ insang yang mengakibatkan ikan sulit bernafas dan menjadi lemah. Hal ini terjadi akibat terganggunya sistem pernafasan, karena dinding lamella insang dipenuhi oleh lendir. Penularan parasit ini terjadi melalui kontak langsung antara ikan yang terinfeksi dengan ikan sehat. Kualitas air yang kurang baik terutama kandungan oksigen yang rendah dan kepadatan ikan yang tinggi akan mendukung berkembangnya penyakit ini (Sugianti, 2005).



Gambar 1. *Trichodina* sp pada pembesaran 100X.

### ***Lerneae* sp.**

*Lerneae* sp berbentuk seperti cacing yang menempel pada ikan, salah satu bagian tubuhnya menancap pada organ ikan. *Lerneae* sp. merupakan golongan ektoparasit dan sesuai dengan hasil pengamatan parasit ini ditemukan pada organ mulut, sirip dan insang. Menurut Handajani dan Samsudari (2005) parasit ini termasuk udang kelas rendah (*Entomostraea*), dikenal dengan 3 macam stadium larvae yang disebut *Nauplius*, *Copepodit*, dan *Cyclopodit* dan setelah pada stadium dewasa bagian kepala berbentuk jangkar (*anchor*) yang biasanya menancap pada daging inangnya serta pada bagian posterior terdapat 2 kantung telur (Gambar 2). *Lerneae* sp yang ditemukan pada hasil pengamatan sudah berada pada fase dewasa. Hal ini dapat dilihat karena parasit yang ditemukan sudah terdapat jangkar untuk menempel atau menancap pada tubuh ikan.

Ikan yang terserang *Lerneae* sp. pertumbuhannya semakin menurun dan intensitas penyerangan dalam jumlah banyak serta waktu yang lama akan menyebabkan kematian pada ikan. Hal ini disebabkan ikan yang terserang parasit ini mengalami kesulitan mengambil atau memperoleh makanan karena bagian mulutnya sudah terinfeksi oleh parasit ini (Handajani dan Samsudari, 2005).

### ***Myxobolus* sp.**

Berdasarkan pengamatan, *Myxobolus* sp. memiliki bentuk tubuh bulat oval, kecil, berwarna transparan dan pergerakan yang cepat (Gambar3). Parasit ini ditemukan pada berbagai organ ikan. Menurut Handajani dan Samsudari (2005) sporanya berbentuk seperti lensa, dikelilingi dua dinding yang sama (*bivalvae*) dan berukuran 10–20 mikron. Pada ujung spora terdapat *Polar capsule* yang dapat dikeluarkan menurut keperluannya. Spora ini masuk ke dalam usus dan pengaruh dari cairan tertentu dalam usus, maka dinding spora pecah dan menembus dinding usus dengan perantara darah di angkut ke insang, kantung empedu dan ginjal maka keluarlah suatu sel baru (spora). Menurut Kordi (2004) siklus hidup *Mixobolus* sp. belum diketahui dengan pasti. Jika bintil pecah, spora yang ada di dalam akan menyebar

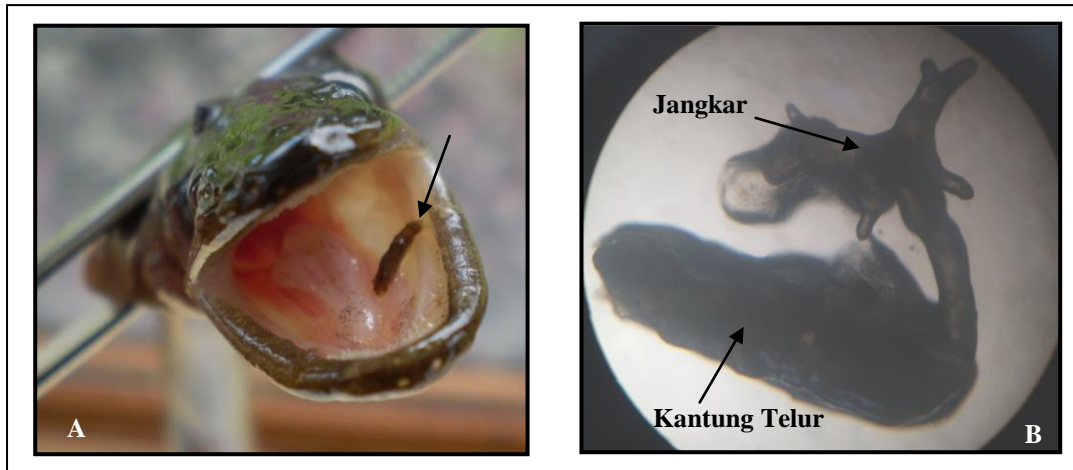
seperti plankton. Spora ini berukuran 10–20 mikron, sehingga sering tertelan oleh ikan.

Dampak dari infeksi *Myxobolus* sp. tergantung tingkat infeksi dan lokasi infeksi tersebut. Infeksi dengan intensitas serangan yang tinggi pada insang menyebabkan kematian jaringan (*necrosis*) dan tidak berfungsinya pernafasan. Secara umum, infeksi dari parasit ini menyebabkan penurunan berat badan, ikan menjadi lemah, warna kulit mulai pucat, dan terganggunya sistem saraf (Sugianti, 2005). Perkembangan parasit ini disebabkan oleh sirkulasi air yang tidak teratur sehingga berdampak pada menurunnya kualitas air (Kordi, 2004).

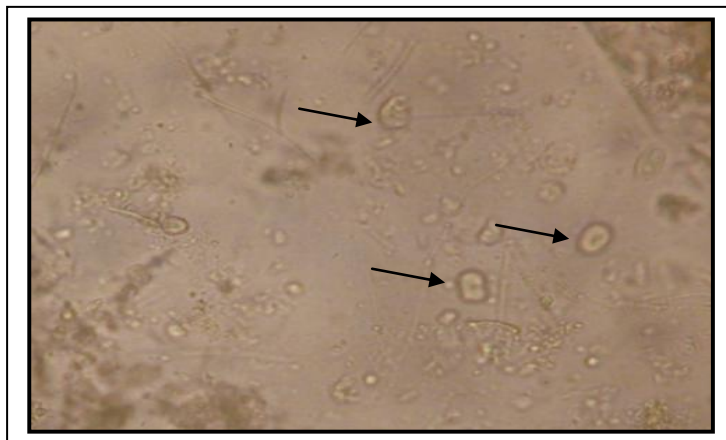
### ***Gyrodactylus* sp.**

Berdasarkan hasil pengamatan *Gyrodactylus* sp memiliki bentuk tubuh pipih memanjang dan pada bagian perut tampak lebih lebar. Pada bagian anterior dari parasit ini memiliki pharinx sedangkan pada bagian posterior terdapat alat pengait yang berfungsi untuk menempel pada inang (Gambar 4). Menurut Handajani dan Samsudari (2005) *Gyrodactylus* sp berbentuk pipih dan transparan memiliki satu lingkaran alat penempel (*spine*) dengan 2 bagian pengait (*hook*). Kordi (2004) bahwa *Gyrodactylus* sp yaitu golongan cacing monogenea, bentuknya pipih dan pada ujung badannya dilengkapi dengan alat yang berfungsi sebagai pengait dan alat penghisap darah. *Gyrodactylus* sp biasanya menyerang bagian kulit dan sirip ikan.

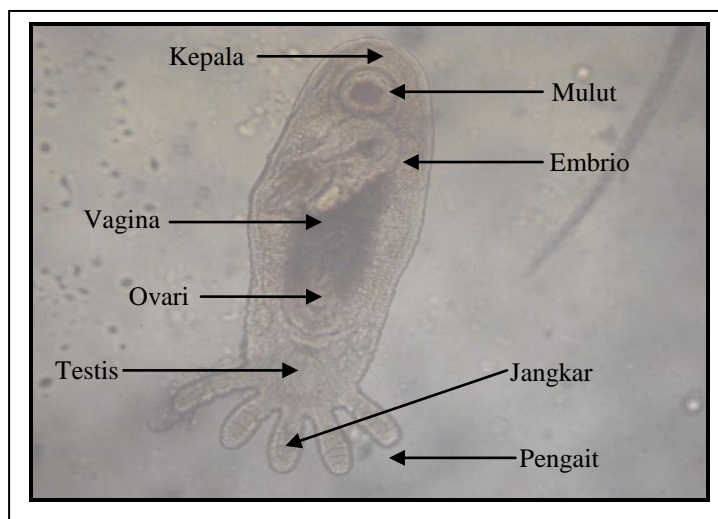
Infeksi dari *Gyrodactylus* sp adalah warna kulit ikan yang semakin pucat, terdapat lapisan abu-abu yang merupakan produksi lendir yang berlebihan, bercak merah dan hitam kadang terlihat pada permukaan tubuh (Paperna, 1996). Pada infeksi yang berat, sebagian besar sisik lepas, respirasi dan osmoregulasi terganggu. Infeksi dari parasit ini secara umum dapat berakibat pada frekuensi pernafasan meningkat, nafsu makan menurun yang berpengaruh pada pertumbuhan ikan, serta produksi lendir yang tinggi. Berkembangnya parasit ini disebabkan pemberian pakan yang tidak teratur baik kualitas dan kuantitasnya, kualitas air yang rendah serta tingkat kepadatan yang tinggi (Sugianti, 2005).



Gambar 2. A. *Lerneae* sp yang terdapat pada bagian mulut sidat. B. *Lerneae* sp pada pembesaran 40x.



Gambar 3. *Myxobolus* sp pada pembesaran 100x.



Gambar 4. *Gyrodactylus* sp pada pembesaran 40X.

***Oxyurida* sp.**

Berdasarkan hasil pengamatan *Oxyurida* sp. merupakan jenis cacing yang berasal dari filum nematoda. Cacing ini ditemukan pada organ usus, berwarna hitam serta bergerak secara aktif. Panjang tubuh parasit yang diukur mencapai 2 cm (Gambar 5). Menurut Axelrod (1989), parasit ini hidup bebas dalam usus ikan dan tidak menempel pada organ usus ataupun organ tubuh lain karena tidak memiliki alat penempel khusus untuk menancapkan tubuhnya ke inang. Parasit ini mengambil makanan dari dalam usus inangnya sehingga mengakibatkan menurunnya bobot tubuh dari inangnya. Dalam jumlah yang banyak dapat mengakibatkan kerusakan pada organ yang ditempatinya. Berkembangnya parasit ini disebabkan oleh adanya pemberian pakan yang tidak teratur.

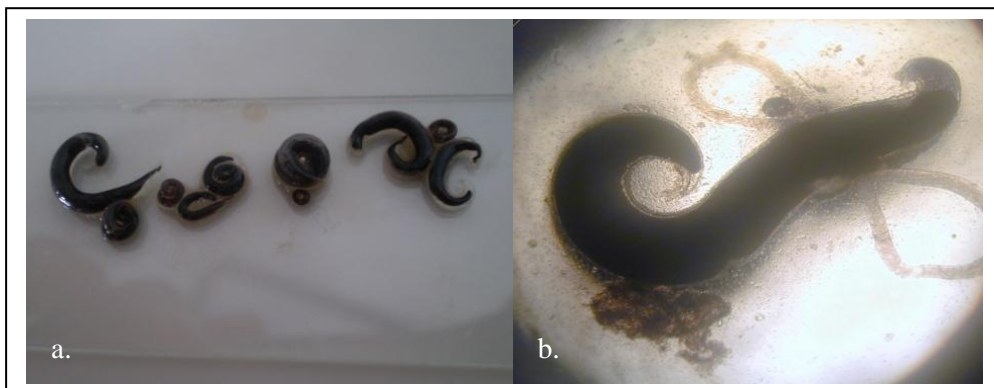
***Capillaria* sp.**

Jenis parasit ini ditemukan pada organ ikan bagian usus, lambung serta bagian lendir tubuh (kulit). *Capillaria* sp adalah jenis cacing

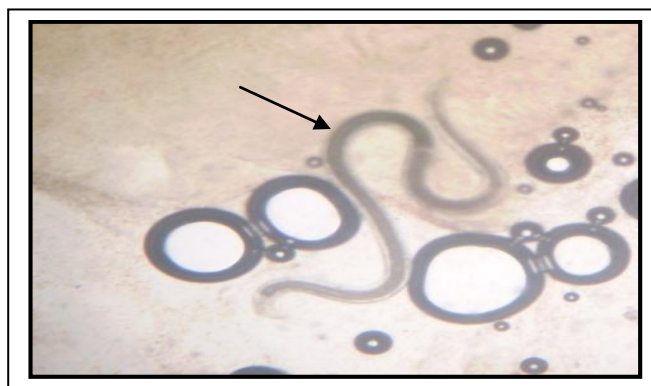
nematoda, transparan, berbentuk silinder dan bergerak secara aktif. Cacing ini memiliki panjang 0,5–2 cm dan diameter kurang lebih seukuran rambut sehingga sebagian dari parasit ini dapat dilihat secara langsung tanpa harus menggunakan mikroskop (Gambar 6).

*Capillaria* sp. merupakan parasit yang selalu menginfeksi ikan-ikan air tawar. Gejala dari ikan yang terinfeksi parasit ini adalah tidak nafsu makan, bobot tubuh menurun, ikan menjadi lemah dan dalam waktu tertentu serta intensitas serangan yang tinggi menyebabkan kematian pada ikan (Axelrod, 1989).

Infeksi *Capillaria* sp. biasanya disebabkan oleh penularan dari ikan lain yang telah terinfeksi sebelumnya. Parasit ini tidak memerlukan inang tertentu, sehingga infeksi hanya bisa dilakukan oleh ikan lain yang terinfeksi. Kotoran ikan yang terinfeksi pada umumnya akan mengandung telur *Capillaria* dalam jumlah banyak sehingga akan mudah menular ke ikan lainnya (Anonymous<sup>b</sup>, 2009).



**Gambar 5.** (a). *Oxyurida* sp. (pengambilan gambar menggunakan kamera digital) (b). *Oxyurida* sp. Pada pembesaran 40X.



**Gambar 6.** *Capillaria* sp pada pembesaran 40X.



### ***Acanthocephalus* sp.**

Berdasarkan hasil pengamatan *Acanthocephalus* sp. ditemukan pada organ usus. Parasit ini berbentuk silinder dan bagian kepala terdapat organ yang dapat dimasukkan dan dikeluarkan dari tubuhnya (Gambar 7). Filum Acanthocephala ini disebut cacing kepala berduri karena adanya kait-kait mirip duri pada probosisnya (acanth berarti duri dan cephalo berarti kepala). Acanthocephala merupakan cacing yang berbentuk silinder, agak pipih dan mempunyai proboscis yang dapat dimasukkan dan dikeluarkan dari tubuhnya yang berada di ujung anterior tubuh. Proboscis berbentuk bulat atau silindris, dilengkapi baris-baris kait atau spina yang membengkak yang berguna untuk melekatkan tubuh cacing tersebut pada usus inangnya (Noble dan Noble, 1989).

### ***Vorticella* sp.**

*Vorticella* sp. memiliki tubuh seperti lonceng dengan tangkai panjang yang melekat pada substrat serta siliannya hanya terdapat di sekitar mulut. Parasit ini ditemukan pada bagian kulit. Menurut Axelrod (1989), *Vorticella* sp. dapat ditemukan pada air yang mengandung bahan organik yang sudah sangat tinggi. Parasit ini memiliki pengait sebagai alat untuk menempelkan tubuhnya ke inang sehingga dapat mengakibatkan kerusakan pada kulit inang (Gambar 8).

*Vorticella* sp. adalah organisme perairan yang umumnya hidup di perairan tawar seperti kolam, sungai yang terdapat protista yang berlimpah. Parasit ini bergerak menggunakan tangkai berbentuk silia, tangkai ini untuk menancapkan tubuhnya ke inang tetapi jika sumber makanan yang terdapat disekitarnya berkurang atau habis maka parasit ini mencari tempat baru. Siliannya berfungsi menciptakan arus air (pusaran air) untuk mengarahkan makanan kemulutnya (Anonimous<sup>a</sup>, 2009).

### **Tingkat Insidensi**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat insidensi parasit pada sidat (*Anguilla marmorata*) yang dibudidayakan di Balai Budidaya Air Tawar Tatelu sudah sangat tinggi. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis tingkat insidensi yang persentasenya mencapai

96%, yang berarti bahwa 96% dari sampel yang diperiksa telah terinfeksi parasit.

Beberapa faktor yang menyebabkan tingginya tingkat insidensi parasit pada budidaya sidat di lokasi ini adalah kualitas air, padat tebar dan kondisi wadah budidaya. Kualitas air yang kurang baik terutama kandungan oksigen yang rendah, kepadatan ikan yang tinggi dapat memicu berkembangnya parasit pada Sidat. Kandungan oksigen yang rendah disebabkan oleh kondisi air yang stagnan seperti yang ada di lokasi pengambilan sampel, BBAT Tatelu. Sidat di tempat ini dibudidayakan dalam kolam dengan pergantian air yang sangat kecil serta dasar kolam yang berlumpur. Hal ini mengakibatkan menumpuknya bahan-bahan organik dalam kolam ditambah lagi dengan lumpur yang berasal dari dasar kolam yang mencegah masuknya oksigen ke dalam kolam. Kondisi seperti ini berlawanan dengan kondisi tempat hidup sidat di alam. Sidat di alam hidup di sungai atau muara, pergerakan air sangat cepat dan ketersediaan oksigen cukup tinggi. Perbedaan kondisi lingkungan ini merupakan pemicu melemahnya pertahanan tubuh sidat terhadap serangan penyakit terutama parasit dan *Trichodina* sp. Kondisi kolam di BBAT sangat memungkinkan berkembangnya parasit dalam jumlah tinggi. Perpaduan antara menurunnya sistem pertahanan tubuh dan berkembangnya parasit di dalam kolam budidaya ini, dapat dijadikan alasan tingginya tingkat insidensi parasit dalam kolam tempat pengambilan sampel.

Faktor lain yang merupakan penyebab tingginya tingkat insidensi parasit di wadah budidaya sidat BBAT Tatelu adalah tingginya padat tebar (padat penebaran pada satu kolam pembesaran  $\pm$  2000 ekor). Telah dijelaskan sebelumnya bahwa di alam, sidat hidup pada air yang bergerak dengan ketersediaan oksigen yang tinggi berbeda dengan kondisi lingkungan di kolam BBAT Tatelu, sehingga kapasitas dukung dari kolam tidak memenuhi syarat untuk jumlah sidat yang ada. Hal ini selain menyebabkan tingginya kompetisi baik ruang dan oksigen, juga memberikan peluang yang besar untuk berjangkitnya penyakit termasuk penyakit oleh parasit dari satu individu pada individu sidat yang lain. Handajani dan

Samsudari (2005) menyatakan bahwa dalam kepadatan dan ruang gerak yang kecil maka akan terjadi persaingan dalam memperoleh makanan dan wilayah pergerakan dari spesies yang dibudidayakan sehingga ikan mudah mengalami stres. Hal ini mempermudah ikan terserang penyakit dan berpeluang terjadinya wabah. Hasil analisis tingkat insidensi berdasarkan spesies parasit ditunjukkan pada Tabel 1.

Parasit *Trichodina* sp memiliki tingkat insidensi yang paling tinggi yaitu 92% (Tabel 1). Parasit ini menginfeksi semua organ yaitu kulit/lendir tubuh, mata, sirip dada, sirip, insang dan usus. Axelrod (1989) menyatakan, ikan yang terinfeksi parasit ini dalam jumlah banyak mengakibatkan luka pada bagian tubuh ikan yang terinfeksi sehingga mengakibatkan munculnya infeksi sekunder oleh bakteri. Kordi (2004) menyatakan jenis parasit *Trichodina* dapat menyebabkan adanya bintik-bintik putih terutama bagian kepala dan punggung, nafsu makan ikan akan hilang, ikan menjadi lemah, tubuh bagian luar akan terjadi pendarahan, warna tubuh ikan akan kusam sehingga sering terlihat menggosokkan tubuhnya pada dasar atau dinding kolam. Tingginya tingkat insidensi *Trichodina* sp. di kolam, selain disebabkan oleh kondisi kolam, juga karena sifat dari parasit ini. Menurut (Post, 1980), *Trichodina* sp. dapat bertahan hidup sampai 2 hari tanpa inang, dan dapat hidup lebih dari 1 jenis inang. Sifat seperti ini memberikan kesempatan bagi parasit ini untuk berkembang lebih cepat dari pada parasit lainnya yang tidak mampu bertahan hidup tanpa inang untuk waktu yang lama.

Selanjutnya, *Gyrodactylus* sp. dengan tingkat insidensi 74% menginfeksi organ kulit/lendir, mata, sirip dada, usus hati dan lambung. Tingginya tingkat insidensi disebabkan oleh struktur kolam, dalam hal ini substrat dasar dari kolam yaitu tanah lumpur. Substrat ini merupakan tempat yang baik bagi perkembangan cacing *Gyrodactylus* sp. Handajani dan Samsudari (2005) menyatakan bahwa akibat yang ditimbulkan adanya infeksi *Gyrodactylus* sp. adalah meningkatnya frekuensi pernafasan dan produksi lendir. Selanjutnya Kordi (2004) menyatakan ikan yang terserang parasit ini dapat dikenali dengan insang yang pucat dan bengkak.

*Lerneae* sp. ditemukan menancapkan tubuhnya ke inang, dengan tingkat insidensi 26% dan jenis parasit ini ditemukan pada organ mulut, insang dan sirip. Menurut Kordi (2004), ikan yang terserang parasit ini mengalami luka pada tubuhnya dan terlihat dengan jelas cacing jangkar yang menempel pada bagian badan, sirip, insang dan mata. Akibat dari infeksi parasit ini urat daging ikan bengkak dan sisik terkelupas pada bagian yang terinfeksi, penurunan berat tubuh ikan dan mengalami kesulitan bernafas serta terjadi infeksi sekunder oleh jamur dan lumut pada luka atau radang tempat melekatnya parasit tersebut.

*Capillaria* sp. dengan tingkat insidensi 24%. Parasit ini terdapat pada organ usus, lambung dan lendir kulit. Axelrod (1989) menyatakan, pada infeksi tingkat tinggi ikan menjadi lemah dan penurunan berat tubuh ikan karena menurunnya nafsu makan dari ikan yang terinfeksi.

*Myxobolus* sp. dengan tingkat insidensi 22% menyerang organ bagian kulit, sirip, insang, usus dan lambung. Menurut Kordi (2004) ikan yang terinfeksi parasit ini menunjukkan gejala-gejala timbulnya bintil kemerah-merahan yang merupakan kumpulan dari ribuan spora. Bintil ini menyebabkan tutup insang selalu terbuka, sehingga terjadi gangguan pada sirkulasi pernafasan.

Tingkat insidensi dari parasit *Oxyurida* sp. adalah 6%. Jenis parasit ini ditemukan pada organ usus dan terdapat pada 3 ekor sampel ikan dari 50 ekor keseluruhan sampel. *Oxyurida* sp. memperoleh makanan dari dalam usus inang yang ditempatinya sehingga menimbulkan kerusakan pada organ usus yang mengakibatkan menurunnya berat tubuh dari inangnya (Axelrod, 1989).

Selanjutnya, *Acanthocephalus* sp. dengan tingkat insidensi 2% menginfeksi pada bagian usus. Parasit ini menyerap makanan dari tubuh inangnya sehingga mengakibatkan menurunnya berat tubuh dari inangnya (Axelrod, 1989).

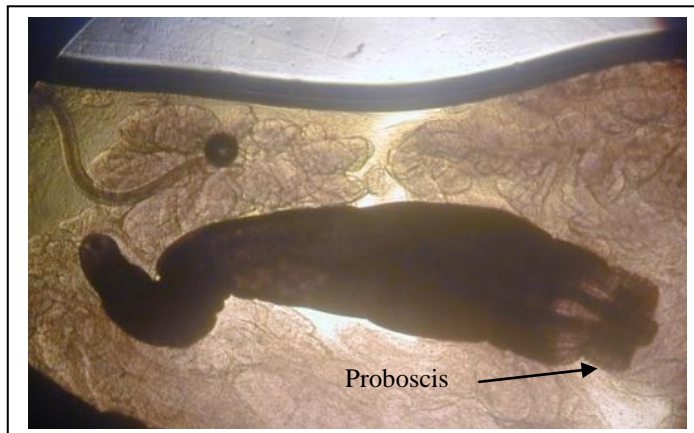
*Vorticella* sp. dengan tingkat insidensi 2% ditemukan pada bagian kulit sampel Sidat. Axelrod (1989) menyatakan, ikan yang terinfeksi parasit ini mengalami kerusakan pada kulit serta infeksi yang serius menyebabkan

infeksi sekunder oleh bakteri sehingga menyebabkan kematian pada ikan.

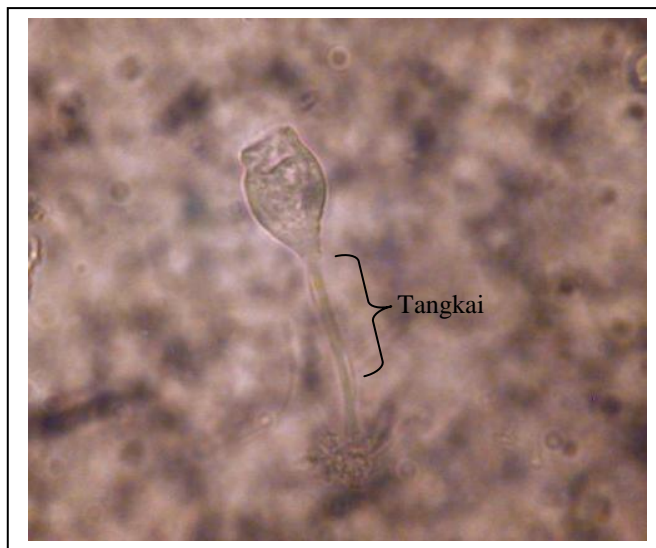
Infeksi parasit pada ikan terjadi akibat interaksi antara parasit, ikan dan lingkungan. Tingginya tingkat insidensi parasit di kolam sidat pada BBAT Tatelu disebabkan oleh kondisi kolam dengan dasar berlumpur, sirkulasi atau pergantian air yang minim menyebabkan kualitas air tidak baik serta padat tebar yang relatif tinggi. Kondisi kolam sidat ini sangat bertolak belakang dengan kondisi alam tempat sidat hidup. Hal ini yang menjadi faktor berkembangnya berbagai jenis parasit dalam wadah budidaya ini yang menyebabkan penyakit sehingga menyebabkan kematian pada sidat. Langkah-langkah penanggulangan seperti penurunan padat tebar, peningkatan debit air yang masuk dalam kolam untuk menjaga kualitas air tetap baik.

### Indeks Dominasi

Dari hasil analisis data yang ada didapatkan Index Dominasi 1 (satu) (Tabel 2). Hal ini berarti bahwa ada 1 jenis parasit yang ditemukan mendominasi infeksi parasit-parasit yang ada. Dari hasil yang ada, terlihat bahwa *Trichodina* sp. merupakan parasit yang dominan. Parasit ini merupakan ektoparasit obligator, pada stadium dewasa melepaskan diri dari tubuh inang dan dapat bertahan hidup tanpa inang untuk beberapa jam sampai beberapa hari dan juga dapat hidup pada inang lain selain ikan (Post, 1987). Hal ini dapat menjelaskan mengapa parasit *Trichodina* sp. banyak terdapat pada kolam pemeliharaan Sidat seperti yang telah dijelaskan pada bagian tingkat insidensi.



Gambar 7. *Acanthocephalus* sp pada pembesaran 40X.



Gambar 8. *Vorticella* sp pada pembesaran 40X.

**Tabel 1.** Hasil analisis parasit yang dominan berdasarkan spesies parasit dan bagian organ tubuh Sidat.

Spesies parasit	Bagian Tubuh	Jumlah Individu (ni)	Total Individu Tiap Spesies Parasit	Indeks Dominasi (ni/N) <sup>2</sup>
<i>Trichodina</i> sp.	Lendir Kulit	1041	<b>3159</b>	0,0846015
	Mata	1		0,00000008
	Sirip Dada	154		0,00185148
	Sirip	164		0,00209973
	Insang	1651		0,21279957
	Usus	148		0,00171002
<i>Lerneae</i> sp.	Mulut	20	<b>24</b>	<b>0,77906887</b>
	Sirip	2		0,00003123
	Insang	2		0,00000031
<i>Myxobolus</i> sp.	Lendir Kulit	91	<b>154</b>	<b>0,0004497</b>
	Sirip Dada	35		0,00064649
	Sirip	4		0,00009563
	Insang	5		0,00000125
	Usus	16		0,0000195
	Lambung	3		0,00001999
<i>Gyrodactylus</i> sp.	Lendir Kulit	43	<b>184</b>	0,000007
	Mata	1		<b>0,00185148</b>
	Sirip Dada	7		0,00014435
	Insang	45		0,00000008
	Usus	77		0,00000383
	Lambung	10		0,00015809
	Hati	1		0,00046287
				0,00000781
<i>Oxyurida</i> sp.	Usus	33	<b>33</b>	0,00000008
				<b>0,00264309</b>
<i>Capillaria</i> sp.	Lendir Kulit	3	<b>22</b>	0,00008502
	Usus	17		<b>0,0000007</b>
	Lambung	2		0,00002256
<i>Acanthocephalus</i> sp.	Usus	2	<b>2</b>	0,00000031
				<b>0,00003779</b>
<i>Vorticella</i> sp.	Lendir Kulit	1	<b>1</b>	0,00000031
				<b>0,00000031</b>
				0,00000008
				<b>0,00000008</b>

ID = 0, 78369663 (0,77906887 + 0,00004497 + 0,00185148 + 0,00264309 + 0,00008502 + 0,00000281 + 0,00000031 + 0,00000008)

Simpson Indeks = 1/ID = 1/0,78369663 = 1.27600396 = 1

**Tabel 2.** Tingkat insidensi berdasarkan spesies parasit yang menginfeksi Sidat.

Spesies Parasit	Tingkat Insidensi (%) n/N
<i>Trichodina</i> sp.	92
<i>Lerneae</i> sp.	26
<i>Myxobolus</i> sp.	22
<i>Gyrodactylus</i> sp.	74
<i>Oxyurida</i> sp.	6
<i>Capillaria</i> sp.	24
<i>Acanthocephalus</i> sp.	2
<i>Vorticella</i> sp.	2

### Tingkat Kesukaan Parasit

Pemeriksaan parasit pada Sidat terbagi atas pemeriksaan ektoparasit dan endoparasit. Ektoparasit terdiri dari mulut, lendir kulit, mata, sirip dada, sirip dan insang (Tabel 3). Semua bagian tubuh dari sidat yang tergolong ektoparasit ditemukan parasit. Untuk endoparasit yaitu pemeriksaan meliputi bagian usus, lambung, hati dan daging.

Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan tingkat kesukaan jenis parasit terhadap organ tubuh sidat yaitu:  $\chi^2$  hit 8838,00196 >  $\chi^2$  tab 21,666. Hal ini

menunjukkan bahwa setiap spesies parasit memiliki tingkat kesukaan yang berbeda dalam menempati organ-organ tubuh Sidat.

Jenis-jenis parasit yang ditemukan lebih menyukai bagian eksternal organ ikan dibandingkan bagian internal. Hal ini disebabkan oleh mudahnya parasit menempel pada organ eksternal dibandingkan pada organ internal seperti usus, parasit harus melalui proses pencernaan yang dapat menyebabkan kematian dari parasit yang melewati proses ini. yakni proses fisik dan kimia dari pencernaan (Noble dan Noble, 1989).

Tabel 3. Jumlah Parasit pada tiap-tiap organ.

Parasit	Mulut	Lendir Tubuh	Mata	Sirip Dada	Sirip	Insang	Usus	Lambung	Hati	Daging
<i>Lerneae</i> sp	20					2	2			
<i>Trichodina</i> sp		1041	1	154	164	1651	148			
<i>Gyrodactylus</i> sp		38	1	3		45	77	10	1	
<i>Capillaria</i> sp		3					17	2		
<i>Oxyurida</i> sp							33			
<i>Mixobolus</i> sp		91		35	4	5	16	3		
<i>Acanthocephalus</i> sp							2			
<i>Vorticella</i> sp		1								

### Simpulan

Hasil identifikasi parasit yang menginfeksi Sidat yang dibudidayakan di Balai Budidaya Air Tawar Tatelu adalah *Trichodina* sp, *Lerneae* sp, *Myxobolus* sp, *Gyrodactylus* sp, *Oxyurida* sp, *Capillaria* sp, *Acanthocephalus* sp dan *Vorticella* sp. Tingkat insidensi secara keseluruhan mencapai 96%. Tingkat insidensi tiap spesies parasit adalah sebagai berikut *Trichodina* sp 92%, *Gyrodactylus* sp 74%, *Lerneae* sp 26%, *Capillaria* sp 24%, *Myxobolus* 22%, *Oxyurida* sp 6%, *Acanthocephalus* sp 2% dan *Vorticella* sp 2%. Parasit yang menginfeksi sidat didominasi oleh jenis ektoparasit yaitu *Trichodina* sp. Ditemukan adanya perbedaan tingkat kesukaan jenis parasit pada organ tubuh ikan, parasit-parasit yang ditemukan lebih menyukai organ insang.

### Daftar Pustaka

Anonimous. 2000. System Naturae. Classification – Genus Acanthocephalus.

<http://www.taxonomy.nl/main/classification/14684.htm/>. 04/08/2009.

Anonimous. 2007. Mengenal Penyakit Ikan Air Tawar - Bagian I. [http://www.google.com/tanindo/abdi/mengenal penyakit ikan air tawar](http://www.google.com/tanindo/abdi/mengenal%20penyakit%20ikan%20tawar).

Anonimous<sup>a</sup>. 2008. *Anguilla marmorata*. Giant Mottled Eel; Marbled Eel; Giant mottled freshwater eel. [http://www.google.com/Anguilla marmorata aquamaps](http://www.google.com/Anguilla%20marmorata%20aquamaps). 28/12/2008.

Anonimous<sup>b</sup>. 2008. Penyakit Parasiter (Ciliata). [http://google/parasit pada ikan](http://google/parasit%20pada%20ikan). 30/07/2008.

Anonimous<sup>a</sup>. 2009. *Vorticella*. <http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/vorticella>. 4/08/2009.

Anonimous<sup>b</sup>. 2009. *Capillaria* <http://o-fish.com/HamaPenyakit/Capillaria.htm>

Axelrod, H.R. 1989. Handbook of Fish Deseases. T. F. H. Publication, Inc. New York.

Sugianti, B. 2005. Makalah Pribadi Falsafah Sains (PPS-702) Sekolah Pasca sarjana Institut Pertanian Bogor.

Fernando, C.H., Furtado, J.L., Gussey, A.V., Honek, G. dan Kakonge, S.A. 1972. Method For Study of Freshwater Fish Parasite. University of Waterloo. 76 page.

- Grabda, J. 1991. Marine Fish Parasitology. Polish Scientific Publisher. Warsawa.
- Handajani, H. dan Samsudari, S. 2005. Parasit dan Penyakit Ikan. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Herianti, I. 2005. Rekayasa Lingkungan untuk memacu perkembangan ovarium ikan sidat (*Anguilla bicolor*). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah. 17/12/2008.
- Huda, S. 2008. Penyakit Pada Budidaya Ikan Air Tawar. <http://www.google.com/dkp.banten.go.id/news/28/12/2008>.
- Kekenusa. 2002. Statistika 1. Universitas sam Ratulangi. Manado.
- Kordi, K. 2004. Penanggulangan Hama dan Penyakit Ikan. Rineka cipta dan Bina Adiaksara. Jakarta.
- Kottelat, M., Whitten, J.A., Kartikasari, S.N. dan Wirjoatmodjo. 1993. Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi (Ikan Air Tawar Indonesia Bagian Barat dan Sulawesi). Peripulus Edition (HK) Ltd. In Collaboration with the Environmental Management Development in Indonesia (EMDI) Project, Ministry of State for Population and Environment, Republic of Indonesia.
- Krebs, C.J. 1989. Ecological Methodology. Harper Collins Publishers. University of British Columbia. Vancouver.
- Liviawati, E. dan Afrianto, E. 1998. Pemeliharaan Sidat. Kanisius. Yogyakarta.
- Madsen, H.C.K., Buchmann, K. dan Mellergaard, S. 2000. *Trichodina* sp. (Ciliophora: Peritrichida) in eel *Anguilla anguilla* in recirculation systems in Denmark: Host-parasite relations. *Dis. Aquat. Org.*, 42: 149–152.
- Noble, E.R. dan Noble, G.A. 1989. Parasitologi: Biologi Parasit Hewan. Edisi Indonesia (Penerjemah: Wardiarto, Editor: Noerhajati Soeripto). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Odum, H.T. 1983. Ekologi Sistem. Gadjah Mada University Press.
- Paperna, I. 1996. Parasites, infections and diseases of fishes in Africa - An update *CIFA Technical Paper*. No.31. Rome, FAO. 220p.
- Post, G. 1987. Text Book of Fish Health. T. F. H. Publication. Inc. New York.
- Sarwono, B. 2006. Budidaya Belut dan Sidat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sasongko dan Agus. 2007. Sidat. Panduan Penangkapan, Pendederan, dan Pembesaran. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setiawan. 2008. Umur Rekrutmen dan Pertumbuhan Stadia Elver Ikan Sidat *Anguilla marmorata* Berdasarkan Mikrostruktur Otolith. Sumber Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia Vol.4, No.5, (Agustus 2002). Pustaka Iptek (hal.26-31). <http://www.iptek.net.id/ind/sentrainformasi/iwanekasetiawan>. 17/12/2008.
- Singkoh, M. 1999. Identifikasi, Tingkat Insidensi, Indeks Dominasi dan Tingkat Kesukaaan Parasit Pada Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*, L) Yang Dipelihara Dalam Jaring Apung Di Desa Eris Kecamatan Eris. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. UNSRAT. Manado.
- Suhendra, A. 2006. Penyakit Parasitik pada Ikan. <http://www.google/hobiikan/parasit/pada/ikan>. 17/12/2008.