

# JURNAL ILMIAH PERIKANAN DAN KELAUTAN



## *Fokus Utama*

Daya Antibakteri Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Vibrio harveyi* Secara *In Vitro*

Induksi Kematangan Gonad Induk Jantan Kerang Abalone (*Haliotis asinina*) Dengan Metode Laserpunktur

Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Limbah Ikan Lemuru (*Sardinella* sp.) Dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan *Chlorella* sp.

Pemberian Perasan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) untuk Pengendalian *Argulus* pada Ikan Mas Komet (*Carassius auratus auratus*)

Uji Efektifitas Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper rocatum*) Terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila* Secara *In Vitro*

Fungsi Sel Imun Interleukin-4 (IL-4) pada Ikan Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*) Dengan Induksi Protein Immunogenik *Vibrio harveyi*

Prakiraan Daerah Penangkapan Ikan di Selat Bali Berdasarkan Data Citra Satelit

Uji Sensitifitas Sari Buah Pare (*Momordica charantia* L) pada Bakteri *Edwardsiella tarda* Dengan Metode Difusi Kertas Cakram Secara *In Vitro*

# JURNAL ILMIAH PERIKANAN DAN KELAUTAN

Volume 4, Nomor 1, April 2012

---

## SUSUNAN DEWAN REDAKSI

**Pemimpin Redaksi**  
Moch. Amin Alamsjah

### Penyunting Pelaksana

Gunanti Mahasri  
Laksmi Sulmartiwi  
Endang Dewi Masitha  
A. Taufik Mukti  
A. Shofy Mubarak  
Kustiawan Tri Pursetyo  
Sapto Andriyono  
Anita Erna Faricha

## JURNAL ILMIAH PERIKANAN DAN KELAUTAN

Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan diterbitkan dua kali per tahun oleh Fakultas Perikanan dan Kelautan Unair yang memuat hasil penelitian dan komunikasi singkat dalam bidang ilmu perikanan dan kelautan (Akuakultur, Manajemen Sumberdaya Perairan, Teknologi Hasil Perikanan/Pascapanen, Teknologi Penangkapan Ikan, Ilmu Kelautan, Oceanografi, Agribisnis dan Penyuluhan Perikanan)

### Alamat Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan :

Fakultas Perikanan dan Kelautan  
Universitas Airlangga  
Jl. Mulyorejo (Kampus C Unair)  
Surabaya 60115  
Telp. 031 - 5911451  
Fax. 031 - 5965741  
E-mail :  
sjfm\_unair@yahoo.com  
sjfm\_unair@unair.ac.id  
Website :  
www.journal.unair.ac.id

### Rekening :

No. Rekening : 033 - 01 - 11095 - 16 - 5  
Atas : A. Shofy Mubarak  
Nama Bank : Bank Niaga  
Cabang SBY-IBC  
Dharmahusada

## KATA PENGANTAR

Puji syukur disampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah yang diberikan sehingga penerbitan Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Volume 4 Nomor 1 Tahun 2012 dapat terlaksana dengan baik. Format jurnal penerbitan kali ini merupakan perubahan dari Jurnal Berkala Ilmiah Perikanan dengan tetap melakukan penerbitan 2 kali dalam setahun (bulan April dan November).

Pokok bahasan penerbitan Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan menampilkan *headline* presentasi hasil penelitian pada bidang bioteknologi perikanan, genetika dan reproduksi nutrisi, penyakit dan kesehatan lingkungan. Secara umum, Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan tetap menerima artikel hasil penelitian dan komunikasi singkat dalam bidang ilmu lainnya seperti pemanfaatan sumberdaya perairan, teknologi hasil perikanan, ilmu kelautan dan sosial ekonomi perikanan.

Pihak Redaksi Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan juga menyampaikan terima kasih atas dukungan dari sponsorship utama PT. Central Proteinprima Tbk. dan semua rekan sejawat yang intens mendukung penerbitan Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan mejadi lebih baik. Terakhir, kritik dan saran tetap kami harapkan guna perbaikan di masa mendatang. Selamat membaca dan semoga bermanfaat.

Hormat kami,

Tim Redaksi  
Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan

## DAFTAR ISI

|   |         |
|---|---------|
| <b>Daya Antibakteri Tepung Cacing Tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>) Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Vibrio harveyi</i> Secara <i>In Vitro</i></b><br>Ekasari, Wahyu Tjahjaningsih dan Yudi Cahyoko  | 1 - 6   |
| <b>Induksi Kematangan Gonad Induk Jantan Kerang Abalone (<i>Haliotis asinina</i>) Dengan Metode Laserpunktur</b><br>Aprilia Putri Astutie, Sudarno dan Rahayu Kusdarwati  | 7 - 13  |
| <b>Derajat Infestasi dan Intensitas <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> pada Ikan Koi (<i>Cyprinus carpio</i>) Dengan Metode Kohabitasi</b><br>Gunanti Mahasri, Dieswinta Hardika Aris dan Rahayu Kusdarwati  | 15 - 19 |
| <b>Pengaruh Fermentasi <i>Actinobacillus</i> sp. pada Kotoran Sapi Sebagai Pupuk Terhadap Pertumbuhan <i>Nannochloropsis</i> sp.</b><br>Linda Megawati Yanuaris, Rahayu Kusdarwati dan Kismiyati  | 21 - 26 |
| <b>Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Limbah Ikan Lemuru (<i>Sardinella</i> sp.) Dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan <i>Chlorella</i> sp.</b><br>Diana Meritasari, A. Shofy Mubarak, Laksmi Sulmartiwi dan Endang Dewi Masithah                     | 27 - 32 |
| <b>Pengaruh Kombinasi Media Bungkil Kelapa Sawit dan Dedak Padi yang Difermentasi Terhadap Produksi <i>Maggot Black Soldier Fly</i> (<i>Hermetia illucens</i>) Sebagai Sumber Protein Pakan Ikan</b><br>Muhammad Arief, Azela Noor Ratika dan Mirni Lamid | 33 - 37 |
| <b>Pengaruh Konsentrasi Pupuk <i>Azolla pinata</i> Terhadap Pertumbuhan Populasi <i>Spirulina platensis</i></b><br>Faricha Risma Nurani, Endang Dewi Masithah dan A. Shofy Mubarak  | 39 - 44 |
| <b>Pemberian Perasan Buah Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i>) untuk Pengendalian <i>Argulus</i> pada Ikan Mas Komet (<i>Carassius auratus auratus</i>)</b><br>Iqbal Ghazali, Kismiyati dan Gunanti Mahasri   | 45 - 48 |
| <b>Perasan Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) Sebagai Pengendali Infestasi <i>Argulus</i> pada Ikan Komet (<i>Carassius auratus auratus</i>)</b><br>Puput Puspitasari, Kismiyati dan Laksmi Sulmartiwi   | 49 - 52 |
| <b>Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar pada Kulit Pisang Raja yang Difermentasi Dengan <i>Trichoderma viride</i> dan <i>Bacillus subtilis</i> Sebagai Bahan Baku Pakan Ikan</b><br>Mohamad Yusuf, Agustono dan Dewa Ketut Meles                       | 53 - 58 |
| <b>Uji Efektifitas Ekstrak Daun Sirih Merah (<i>Piper rocatum</i>) Terhadap Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i> Secara <i>In Vitro</i></b><br>Ratih Kusuma Wardani, Wahyu Tjahjaningsih dan Boedi Setya Rahardja  | 59 - 64 |
| <b>Pemantauan Virus Dengan Metode Pcr (<i>Polymerase Chain Reaction</i>) di Pantai Utara Jawa Timur</b><br>Hari Suprpto dan Yulia Kartika   | 65 - 71 |

# JURNAL ILMIAH PERIKANAN DAN KELAUTAN

Volume 4, Nomor 1, April 2012

---

## DAFTAR ISI

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Fungsi Sel Imun Interleukin-4 (IL-4) pada Ikan Kerapu Tikus (<i>Cromileptes altivelis</i>) Dengan Induksi Protein Immunogenik <i>Vibrio harveyi</i></b><br>Uun Yanuhar, Asus Maizar SH dan Ita Fitria S  | 73 - 79   |
| <b>Prakiraan Kesuburan Perairan Bali dari Citra Satelit</b><br>Sony Angga Satrya dan Abdul Manan  | 81 - 86   |
| <b>Prakiraan Daerah Penangkapan Ikan di Selat Bali Berdasarkan Data Citra Satelit</b><br>Iqbal Ghazali dan Abdul Manan  | 87 - 92   |
| <b>Studi Identifikasi dan Prevalensi Endoparasit pada Saluran Pencernaan Ikan Kerapu Tikus (<i>Cromileptes altivelis</i>) di Keramba Jaring Apung Unit Pengelola Budidaya Laut Situbondo, Jawa Timur</b><br>Mohammad Faizal Ulkhaq, Kismiyati dan Rahayu Kusdarwati | 93 - 101  |
| <b>Identifikasi dan Prevalensi Ektoparasit pada Ikan Kerapu Tikus (<i>Cromileptes altivelis</i>) di Karamba Jaring Apung Unit Pengelola Budidaya Laut Situbondo</b><br>Ferlyn Hendra Wiyatno, Sri Subekti dan Rahayu Kusdarwati                                     | 103 - 108 |
| <b>Uji Sensitifitas Sari Buah Pare (<i>Momordica charantia L</i>) pada Bakteri <i>Edwardsiella tarda</i> Dengan Metode Difusi Kertas Cakram Secara <i>In Vitro</i></b><br>Sudarno, Selvi Lely Rosanti dan Sri Subekti   | 109 - 111 |

## PETUNJUK PENULISAN NASKAH

1. Ketentuan Umum
  - a. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan memuat tulisan ilmiah dalam bidang ilmu perikanan dan kelautan, berupa hasil penelitian, artikel ulasan balik (review/mini review) dan laporan kasus baik dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.
  - b. Naskah/makalah harus orisinal dan belum pernah diterbitkan. Apabila diterima untuk dimuat dalam Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, maka tidak boleh diterbitkan dalam majalah atau media yang lain.
2. Standar Penulisan
  - a. Makalah diketik dengan jarak 2 spasi, kecuali Judul, Abstrak, Judul tabel, Judul gambar, Daftar pustaka, dan Lampiran diketik menurut ketentuan tersendiri.
  - b. Alinea baru dimulai 3 (tiga) ketukan ke dalam atau (*first line 0.3"*).
  - c. Huruf standar untuk penulisan adalah Times New Roman 12.
  - d. Memakai kertas HVS ukuran A4 (21,0 x 29,7 cm).
  - e. Menggunakan bahasa Indonesia atau bahasa Inggris.
  - f. Tabel/Illustrasi/Gambar harus hitam putih, amat kontras atau *file scanning* (apabila sudah disetujui untuk dimuat).
3. Tata cara penulisan naskah/makalah ilmiah
  - a. Tebal seluruh makalah sejak awal sampai akhir maksimal 12 (dua belas) halaman.
  - b. Penulisan topik (Judul, Nama Penulis, Abstrak, Pendahuluan, Metode dst.) tidak menggunakan huruf kapital (*sentence*) tetapi menggunakan *Title Case* dan diletakkan di pinggir (sebelah kiri).
  - c. Sistematika penulisan makalah adalah Judul, Nama Penulis dan Identitas, Abstrak dengan Key words, Pendahuluan, Materi dan Metode, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Ucapan Terima Kasih (bila ada), Daftar Pustaka.
  - d. Judul harus pendek, spesifik, tidak boleh disingkat dan informatif, yang ditulis dalam bahasa Inggris.
  - e. Nama penulis di bawah judul, identitas dan instansi penulis harus jelas, tidak boleh disingkat dan ditulis di bawah nama penulis.
  - f. Abstrak maksimal terdiri dari 200 (dua ratus) kata, diketik 1 (satu) spasi dalam bahasa Indonesia dan Inggris.
  - g. Kata kunci (*Key words*) maksimum 5 (lima) kata setelah abstrak.
  - h. Materi dan Metode memuat peralatan/bahan yang digunakan terutama yang spesifik.
  - i. Daftar Pustaka disusun secara alfabetik tanpa nomor urut. Singkatan majalah/jurnal berdasarkan tata cara yang dipakai oleh masing-masing jurnal. Diketik 1 (satu) spasi dengan paragraf hanging 0.3" dan before 3.6 pt. Proporsi daftar pustaka, Jurnal/Majalah Ilmiah (60%), dan *Text Book* (40%). Berikut contoh penulisan daftar pustaka berturut-turut untuk *Text Book* dan Jurnal.  
Roitt, I., J. Brostoff, and D. Male. 1996. *Immunology*. 4<sup>th</sup> Ed. Black Well Scientific Pub. Oxford.  
Staropoli, I., J. M. Clement, M. P. Frenkiel, M. Hofnung and V. Deuble. 1996. Dengue-1 virus envelope glycoprotein gene expressed in recombinant baculovirus elicits virus neutralization antibody in mice and protects them from virus challenge. *Am.J. Trop. Med. Hygi*; 45: 159-167.
  - j. Tabel, Keterangan Gambar atau Penjelasan lain dalam Lampiran diketik 1 (satu) spasi, dengan huruf Times New Roman 12.
4. Pengiriman makalah dapat dilakukan setiap saat dalam bentuk cetakan (*print out*) sebanyak 3 (tiga) eksemplar. Setelah ditelaah oleh Tim Editor Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, makalah yang telah direvisi penulis segera dikembalikan ke redaksi dalam bentuk cetakan 1 (satu) eksemplar dengan menyertakan makalah yang telah direvisi dan 1 (satu) disket 3.5" (Program MS Word / IBM Compatible) serta dikirim via e-mail ke Dewan redaksi BIP ke alamat: **Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Jl. Mulyorejo (Kampus C Unair) Surabaya 60115, Telp./Fax. 031-5911451; E-mail : sjfm\_unair@yahoo.com; sjfm\_unair@unair.ac.id; Website: www.journal.unair.ac.id**
5. Ketentuan akhir terhadap naskah/makalah yang dikirim, redaksi berhak untuk :
  - a. memuat naskah/makalah tanpa perubahan
  - b. memuat naskah/makalah dengan perubahan
  - c. menolak naskah/makalah
6. Redaksi tidak bertanggung jawab atas isi naskah/makalah.
7. Makalah yang telah dimuat dikenai biaya penerbitan dan biaya pengiriman.
8. Penulis/pelanggan dapat mengirimkan biaya pemuatan makalah /langganan lewat transfer ke Bank Niaga Cabang SBY-IBC Dharmahasada No Rek. 033-01-11095-16-5 (A. Shofy Mubarak).
9. Semua keputusan redaksi tidak dapat diganggu gugat dan tidak diadakan surat menyurat untuk keperluan itu.

# JURNAL ILMIAH PERIKANAN DAN KELAUTAN

Volume 4, Nomor 1, April 2012

---

## UCAPAN TERIMA KASIH

Redaksi, penulis dan pembaca Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan memberikan penghargaan dan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada para pakar di bawah ini selaku mitra bestari Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan.

Prof. Dr. Sri Subekti, DEA., drh. (FKH, UNAIR)  
Prof. Dr. Sri Agus Soedjarwo, Ph.D., drh (FKH, UNAIR)  
Dr. Muhammad Yunus, M.Sc., drh (FKH, UNAIR)  
Dr. Widjiati, M.Si., drh (FKH, UNAIR)  
Prof. Dr. Ir. Ari Purbayanto, M.Sc. (FPIK, IPB)  
Prof. Dr. Ir. Feliatra, M.Sc. (FPIK, UNRI)  
Dr. Ir. Murdjani, M.Sc. (BBPBAL Lampung)  
Dr. Ir. Triyanto, M.Si. (Faperta, UGM)  
Dr. Ir. Marsudi, M.Sc. (FPIK, UNIBRAW)  
Dr. Ir. Agung Sudaryanto, M.Sc. (FPIK, UNDIP)  
Prof. Dr. Sakri Ibrahim (FSAM, UMT, Malaysia)

**STUDI IDENTIFIKASI DAN PREVALENSI ENDOPARASIT PADA SALURAN PENCERNAAN IKAN KERAPU TIKUS (*Cromileptes altivelis*) DI KERAMBA JARING APUNG UNIT PENGELOLA BUDIDAYA LAUT SITUBONDO, JAWA TIMUR**

**PREVALENCE STUDY AND IDENTIFICATION OF ENDOPARASITES ON HUMPBACK GROUPEL GASTROINTESTINAL (*Cromileptes altivelis*) IN FLOATING NET CAGE MARINE CULTURE MANAGEMENT UNIT SITUBONDO, EAST JAVA**

**Mohammad Faizal Ulkhaq, Kismiyati dan Rahayu Kusdarwati**

Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga  
Kampus C Mulyorejo - Surabaya, 60115 Telp. 031-5911451

**Abstract**

Humpback grouper (*Cromileptes altivelis*) or also known as polkadot grouper is one of the excellent fish commodities in Indonesia which has trading value reached \$ 90-150/kg. As a consumed fish, humpback grouper are needed for beverage at luxuries restaurant and hotel in the world. As major export commodities in Indonesia, since the 1990's the techniques of grouper cultivation in float net rats are enhanced to fulfill international market demand. Humpback grouper fish cultivation techniques in float net cages cannot be separated from the problems in any cultivate activities, one of the causes is a disease and one of the diseases that rushed humpback grouper is parasite. The disadvantages that caused by the parasite is fish' weight loss.

The purpose of this study is to determine the types of endoparasites that attacked the digestive system of humpback grouper (*Cromileptes altivelis*) in float net cages and also to discuss the prevalences of endoparasites that attack the digestive of humpback grouper (*Cromileptes altivelis*) in float net cages.

The method of this research is descriptive. The sampling was done in once for 60 fishes with the length range of fish is around 15-20 cm and 4 months old from the float net. The number of each fishes samples that were taken 5-10% from the total of population, where the number of humpback grouper populations in each raft float net are 200 fishes. The main parameters that observed in this study were endoparasites identification species that attack the digestive system of humpback grouper (*Cromileptes altivelis*) in float net cages and the prevalence rates for each endoparasites. The supporting parameters in this study were the water quality in float net cages which includes temperature, pH and salinity are measured during the sample taken.

The results showed that 60 samples taken from four float nets 6 fishes were positive infected endoparasitic of trematodes and nematodes, besides 4 fishes are positive infected worms *Echinostoma* which belong to the class of Trematodes and 2 fishes infected worms *Camallanus carangis* that belongs to the class Nematoda. The prevalence values for each of the worm are 6.67% for *Echinostoma* and 3.33% for *Camallanus carangis*. The research concern the identification and prevalence of endoparasites in Humpback grouper at hatchery is needed to early finding out the attack of endoparasites and to break the flow of endoparasitic spreading.

**Keywords :** Identification, Endoparasites, *Cromileptes altivelis*, Floating Net Cage

**Pendahuluan**

Ikan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*) atau disebut juga ikan kerapu bebek merupakan salah satu primadona komoditas perikanan di Indonesia yang memiliki nilai jual mencapai harga US \$ 90-150/kg (Melianawati dkk., 2010). Sebagai ikan konsumsi, ikan kerapu tikus banyak dibutuhkan untuk hidangan restoran dan hotel mewah di dunia. (Zulkifli dkk., 2000). Sebagai komoditas ekspor utama di Indonesia, sejak tahun 1990-an mulai dikembangkan teknik budidaya ikan kerapu tikus dalam karamba jaring apung untuk

memenuhi permintaan pasar internasional yang semakin meningkat (Asaad dkk., 2010). Teknik budidaya ikan kerapu tikus di karamba jaring apung tidak dapat terlepas dari masalah umum dalam setiap kegiatan budidaya, salah satunya adalah masalah penyakit dan penyakit yang menyerang ikan kerapu tikus, salah satunya disebabkan oleh parasit.

Parasit merupakan organisme yang hidup pada atau di dalam organisme lain dan mengambil makanan dari organisme yang ditumpanginya untuk berkembang biak (Subekti dan Mahasri, 2010). Berdasarkan habitatnya,

parasit dalam tubuh ikan dibagi menjadi dua yaitu ektoparasit (parasit yang menyerang bagian luar tubuh ikan, misalnya pada insang, sirip dan kulit), dan endoparasit (parasit yang menyerang bagian dalam tubuh ikan, misalnya usus, ginjal dan hati) (Balai Karantina Ikan Batam, 2007).

Keberadaan endoparasit dapat menyebabkan kematian pada populasi inang dan konsekuensinya dapat menyebabkan kerugian besar bagi industri perikanan. Infeksi endoparasit dapat menyebabkan dampak yang dapat merugikan secara ekonomi, yaitu ikan kehilangan berat badan, penolakan oleh konsumen karena perubahan patologi pada inang, penurunan fekunditas ikan dan penurunan jumlah dalam penetasan ikan dan larva (Anshary, 2008).

Perkembangan endoparasit dalam tubuh ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan, diantaranya suhu dan kandungan bahan kimia suatu perairan (Hassan, 2008). Selain itu, adanya organisme invertebrata yang hidup di sekitar karamba jaring apung juga menjadi faktor penyebaran endoparasit pada ikan, karena organisme tersebut dapat berperan sebagai inang perantara dari beberapa spesies endoparasit (Ruckert *et al.*, 2009).

Salah satu kerugian yang ditimbulkan oleh serangan parasit adalah penurunan berat badan ikan yang berhubungan erat dengan adanya endoparasit pada saluran pencernaan ikan sehingga ikan mengalami penurunan nafsu makan. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui jenis endoparasit yang teridentifikasi pada saluran pencernaan ikan kerapu tikus dan tingkat prevalensinya yang digunakan sebagai data acuan untuk memutus alur distribusi dan penyebaran endoparasit pada ikan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*).

## Metodologi

### Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Pengambilan sampel ikan kerapu tikus dilaksanakan di Karamba Jaring Apung, Unit Pengelola Budidaya Laut, Situbondo; Pembedahan sampel ikan kerapu tikus dilakukan di Balai Budidaya Air Payau, Situbondo; Pemeriksaan sampel ikan kerapu tikus dan identifikasi endoparasit dilakukan di Laboratorium Pendidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya; dan Pewarnaan endoparasit dilakukan di Laboratorium Parasitologi, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Surabaya pada tanggal 16 Januari-13 Februari 2012.

## Materi Penelitian

### Peralatan untuk pengambilan sampel.

Peralatan yang digunakan untuk mengambil sampel yaitu serok, seser, ember plastik, baskom, kantong plastik.

### Peralatan untuk identifikasi endoparasit

Peralatan yang digunakan untuk proses identifikasi endoparasit yaitu mikroskop, luv, pisau bedah (*scalpel*), gunting bedah, pinset, *object glass*, *cover glass*, kain kasa, pipet, mesin *sentrifuge*, dan tabung *sentrifuge*. Peralatan untuk pengukuran kualitas air meliputi: pH *paper* untuk pengukuran pH, refraktometer untuk pengukuran salinitas, dan termometer untuk pengukuran suhu.

## Bahan Penelitian

Bahan yang diperlukan untuk proses identifikasi endoparasit adalah ikan kerapu tikus sebanyak 60 ekor dengan ukuran panjang 15-20 cm dengan umur empat bulan yang diambil dari empat petakan karamba jaring apung milik Unit Pengelola Budidaya Laut, Situbondo. Bahan lain yang diperlukan untuk proses identifikasi dan pewarnaan yaitu larutan NaCl jenuh, alkohol gliserin 5%, NaCl fisiologis, alkohol 70%, HCl, NaHCO<sub>3</sub>, alkohol 85%, alkohol 95%, larutan Hung's I dan larutan Hung's II.

Penelitian ini menggunakan metode survey melalui pengambilan sampel pada lokasi secara langsung untuk mengidentifikasi jenis endoparasit pada ikan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*). Lokasi pengambilan sampel ikan ditentukan dengan cara sengaja atau dengan metode *purposive sampling* (Bunga, 2008). Metode pengambilan sampel dilakukan secara acak (*random sampling*) terhadap ikan dari karamba jaring apung di Unit Pengelola Budidaya Laut, Situbondo.

### a. Pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan sekali sebanyak 60 ekor dengan kisaran panjang tubuh ikan antara 15–20 cm dengan umur 4 bulan dari empat petakan karamba jaring apung dengan ukuran 3x3x3 m. Perhitungan jumlah sampel yang diambil mengacu pada Stasiun Karantina Ikan Kelas I Hang Nadim Batam (2010) yaitu jumlah masing-masing sampel ikan yang diambil sebesar 5-10% dari jumlah total populasi ikan, dimana jumlah populasi ikan kerapu tikus di setiap rakit karamba jaring apung masing-masing 200 ekor. Sampel dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah diisi air dan diberi oksigen lalu dibawa ke Laboratorium Kesehatan Lingkungan Balai Budidaya Air Payau Situbondo, kemudian ditampung dalam akuarium dan diaerasi.

### b. Pemeriksaan Sampel dan Identifikasi Parasit



Sampel diambil satu persatu dari akuarium lalu diletakkan di atas nampan, mematikan saraf otaknya dengan menusukkan jarum pada kepala ikan kemudian diukur panjangnya. Bagian anal ikan dibedah dengan gunting mengarah ke anterior tubuh sampai pada bagian sirip ventral, kemudian digunting ke arah dorsal ikan sampai pada bagian gurat sisi lalu digunting mengarah pada bagian anal ikan. Saluran pencernaan diambil kemudian dimasukkan ke dalam pot plastik yang telah berisi alkohol 70% dan dimasukkan dalam kotak *sterofoam*.

Identifikasi endoparasit dilakukan dengan memeriksa sampel dalam pot plastik satu-persatu dengan cara membuka usus dan mengamati keadaan mukosa usus. Feses dikeluarkan dan ditampung dalam *object glass* atau cawan petri ditetesi air kemudian diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 100x dan 400x (Stasiun Karantina Ikan Kelas I Hang Nadim Batam, 2010). Identifikasi mengacu pada Soulsby, (1986), Noble and Noble, (1989), Levine, (1989) untuk cacing *Echinostoma* dan Rigby *et al*, (1998), dan Moravec *et al*, (2006) untuk cacing *Camallanus carangis*.

Apabila terbukti positif, sampel disendirikan, kemudian endoparasit diambil dan dilakukan pewarnaan, sedangkan apabila terbukti negatif, pemeriksaan sampel dilanjutkan untuk memeriksa telur cacing dengan metode sedimentasi dan pengapungan. Setelah selesai dilakukan pewarnaan, endoparasit diidentifikasi dan didokumentasikan.

#### c. Pewarnaan Endoparasit

Pewarnaan endoparasit menggunakan metode *Semichen-Acetic Carmine* yang mengacu pada Kuhlmann (2006), yaitu dengan cara: Cacing dicuci dengan larutan PZ lalu difiksir diantara 2 *object glass* dan ikat kedua ujungnya dengan benang kemudian dimasukkan dalam alkohol gliserin 5% selama 24 jam. Setelah itu, cacing dimasukkan dalam alkohol 70% selama 5 menit, kemudian cacing dipindahkan dalam larutan carmine yang sudah diencerkan dengan alkohol 70% dengan perbandingan 1:2, dibiarkan selama 8 jam. Cacing dilepas dari *object glass* dan dipindahkan dalam larutan alkohol asam (alkohol 70% + HCl), selama 2 menit, larutan alkohol basa selama 20 menit (alkohol 70% + NaHCO<sub>3</sub>), kemudian dilakukan dehidrasi bertingkat dengan alkohol 70% selama 5 menit, alkohol 85% selama 5 menit dan alkohol 95% selama 5 menit. Selanjutnya, dilakukan *mounting* dalam larutan Hung's I selama 20 menit, kemudian diletakkan pada *object glass*

yang bersih, larutan Hung's II ditetaskan di atas cacing tersebut, kemudian ditutup dengan *cover glass*.

#### d. Pemeriksaan telur cacing

Menurut Soedarto (2008), pemeriksaan telur cacing dilakukan dengan metode konsentrasi yang dibagi menjadi dua, yaitu :

##### 1. Metode Sedimentasi

Cara kerja dalam metode pemusingan sederhana yaitu : Sejumlah feses dicampur dengan air sebanyak 10x volume feses lalu diaduk sampai tercampur. Campuran feses disaring dengan 2 lapis kain kasa, lalu dimasukkan ke dalam tabung pemusing (*centrifuge tube*) dan dipusingkan (*centrifuge*) selama 1-2 menit dengan kecepatan 1500-3000 rpm. Setelah itu, larutan permukaan (supernatan) dibuang dan diganti dengan air, lalu diaduk sampai tercampur dan dipusingkan (*centrifuge*) kembali dengan kecepatan 1500-3000 rpm selama 1-2 menit. Larutan permukaan (supernatan) dibuang dan endapan diperiksa di bawah mikroskop dengan perbesaran 100x dan 400x.

##### 2. Metode Pengapungan

Metode ini dilakukan secara langsung dengan mencampur feses dengan larutan pengapung. Larutan pengapung yang digunakan adalah larutan jenuh NaCl. Cara kerja dalam metode ini yaitu: sejumlah feses dicampur dengan air sebanyak 10x volume feses lalu diaduk sampai tercampur. Campuran feses disaring dengan 2 lapis kain kasa, lalu dimasukkan ke dalam tabung pemusing (*centrifuge tube*) dan dipusingkan (*centrifuge*) selama 1-2 menit dengan kecepatan 1500-3000 rpm. Setelah itu, larutan permukaan (supernatan) dibuang dan diganti dengan air, lalu diaduk sampai tercampur dan dipusingkan (*centrifuge*) kembali dengan kecepatan 1500-3000 rpm selama 1-2 menit. Larutan permukaan (supernatan) dibuang dan endapan dicampur dengan larutan NaCl jenuh lalu diaduk sampai tercampur dan dipusingkan (*centrifuge*) kembali dengan kecepatan 1500 rpm selama 1-2 menit. Hasil pemusingan ditambahkan larutan jenuh NaCl hingga permukaan larutan mendekati mulut tabung lalu ditutup dengan gelas penutup (*cover glass*) pada mulut tabung dan ditunggu selama 5 menit. *Cover glass* diambil dan diletakkan diatas *object glass* kemudian diperiksa dibawah mikroskop dengan perbesaran 100x dan 400x.

Parameter yang utama yang diamati dalam penelitian ini adalah jenis endoparasit yang menyerang saluran pencernaan ikan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*) di karamba jaring apung dan tingkat prevalensi endoparasit.

Prevalensi serangan endoparasit dihitung sesuai dengan Bush *et al* (1997) dalam Bunga, (2008) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Prevalensi} = \frac{N}{n} \times 100\%$$

Dimana :

Prevalensi : Persentase ikan yang terserang penyakit (%)

N : Jumlah sampel ikan (inang) yang terinfeksi parasit (ekor)

n : Jumlah sampel ikan (inang) yang diamati (ekor)

Sedangkan parameter penunjang dalam penelitian ini yaitu nilai kualitas air pada karamba jaring apung yang meliputi suhu, pH dan salinitas yang diukur selama kegiatan pengambilan sampel.

#### Analisis Data

Data hasil identifikasi endoparasit yang menyerang ikan kerapu tikus dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk gambar dan tabel. Nilai prevalensi dihitung untuk setiap spesies parasit (Steel and Torrie, 1993).

#### Hasil dan Pembahasan

##### Identifikasi Endoparasit

Hasil identifikasi endoparasit pada saluran pencernaan ikan kerapu tikus dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Identifikasi Endoparasit pada Saluran Pencernaan Ikan Kerapu Tikus

| No. | Lokasi    | Jenis Endoparasit yang ditemukan |
|-----|-----------|----------------------------------|
| 1.  | Karamba 2 | <i>Camallanus carangis</i>       |
| 2.  | Karamba 3 | <i>Echinostoma</i>               |

Hasil identifikasi endoparasit pada saluran pencernaan ikan kerapu tikus ditemukan 2 spesies cacing yaitu: *Camallanus carangis* yang ditemukan pada lokasi karamba 2 dan *Echinostoma* yang ditemukan pada ikan di lokasi karamba 3.

Cacing *Camallanus carangis* dapat diidentifikasi dari bentuk *bucal capsule* pada bagian anterior tubuh untuk menempel dan mengambil makanan dari inangnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Untergasser, (1989) dalam Adji, (2008) yaitu Cacing parasitik ini memiliki *bucal capsule* yang dilapisi kutikula yang tebal dan sepasang lekukan pada *bucal capsule*. Bentuk seperti ini akan membuat cacing ini dapat memegang dengan kuat ke dinding usus dan tidak dapat lepas.

Cacing *Echinostoma* dapat diidentifikasi karena memiliki *oral sucker* dan *ventral sucker* yang saling berdekatan dengan ukuran yang berbeda. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat Noble and Noble (1989) yang menyatakan bahwa cacing *Echinostoma*

Tabel 2. Hasil Penghitungan Prevalensi Endoparasit Saluran Pencernaan Ikan Kerapu Tikus

| Lokasi    | Jumlah Sampel yang Diambil (ekor) | Jumlah Ikan yang terinfeksi (ekor) |    | Prevalensi (%) |
|-----------|-----------------------------------|------------------------------------|----|----------------|
|           |                                   | +                                  | -  |                |
| Karamba 1 | 15                                | 0                                  | 15 | 0              |
| Karamba 2 | 15                                | 2                                  | 13 | 13,33          |
| Karamba 3 | 15                                | 4                                  | 11 | 26,67          |
| Karamba 4 | 15                                | 0                                  | 15 | 0              |

Tabel 3. Hasil pengukuran kualitas air

| No | Parameter | KJA 1  | KJA 2  | KJA 3  | KJA 4  |
|----|-----------|--------|--------|--------|--------|
| 1. | Suhu      | 31°C   | 31°C   | 30°C   | 31°C   |
| 2. | Salinitas | 35 ppt | 35 ppt | 34 ppt | 34 ppt |
| 3. | pH        | 7      | 7      | 7      | 7      |

merupakan cacing yang berbentuk memanjang dengan dua alat penghisap yang saling berdekatan. Alat penghisap perut (*ventral sucker*) berukuran lebih besar dibandingkan alat penghisap mulut (*oral sucker*). Selain itu, cacing *Echinostoma* juga memiliki ovarium dan sepasang testis berbentuk oval dan terletak tandem (Birmanian *et al.*, 2008).

#### Prevalensi Endoparasit

Prevalensi merupakan persentase ikan yang terinfeksi dibandingkan dengan seluruh ikan sampel yang diperiksa (Stasiun Karantina Ikan I Hang Nadim, 2010). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat prevalensi endoparasit ikan kerapu tikus pada tiap petak karamba jaring apung berbeda-beda. Data hasil penghitungan prevalensi endoparasit dapat dilihat pada Tabel 2.

Nilai prevalensi endoparasit pada ikan kerapu tikus di karamba jaring apung yaitu 13,33% untuk *Camallanus carangis* dan 26,67% untuk *Echinostoma*. Karamba 1 dan 4 tidak ditemukan ikan yang terinfeksi endoparasit, sehingga prevalensi masing-masing karamba adalah 0%. Karamba 2 dengan jumlah ikan yang terinfeksi endoparasit jenis *Camallanus carangis* sejumlah 2 ekor, sehingga nilai prevalensinya sebesar 13,33%. Karamba 3 dengan jumlah ikan yang terinfeksi endoparasit jenis *Echinostoma* sejumlah 4 ekor sehingga nilai prevalensinya sebesar 26,67%. Secara umum, prevalensi endoparasit yang menyerang ikan kerapu tikus di karamba jaring apung yaitu 10%

#### Nilai Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air pada lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil pengukuran kualitas air pada lokasi pengambilan sampel menunjukkan kondisi perairan masing-masing lokasi karamba masih dalam keadaan normal. Data pengukuran kualitas air menunjukkan nilai kisaran kualitas air yaitu: suhu 30-31 °C, salinitas 34-35 ppt, dan pH 7.

Endoparasit adalah parasit yang menyerang organ dalam tubuh inangnya. Endoparasit dapat protozoa, misalnya *Trypanosoma* dan *Eimeria*, dan endoparasit cacing, seperti *Anisakis simplex* dan *Diphyllobotrium latum* (Diba, 2009).

Endoparasit yang ditemukan pada penelitian ini termasuk dalam phylum Nematelminthes dan Platyhelminthes. Cacing *Camallanus carangis* termasuk dalam Phylum Nematelminthes, Kelas Nematoda, Ordo

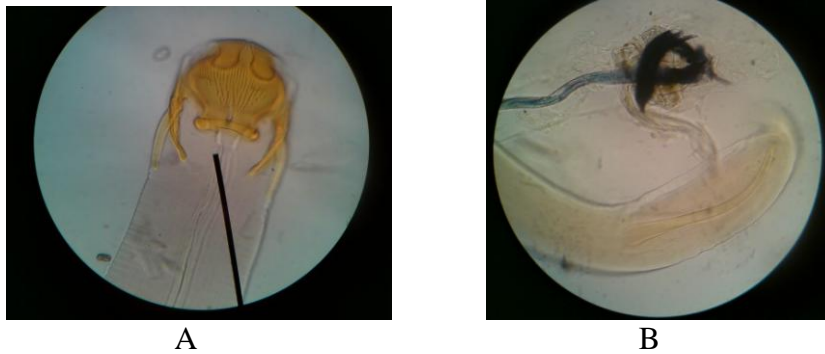
Camallanoidea, Famili Camallanidae, Genus *Camallanus*, dan spesies *Camallanus carangis* (Rigby *et al.*, 1998).

Hasil pewarnaan menunjukkan bahwa cacing *Camallanus carangis* memiliki alat penempel pada bagian anterior tubuh. Seperti dikemukakan oleh Moravec *et al.*, (2006), organ khas yang dimiliki oleh cacing *Camallanus* yaitu adanya *bucal capsule* yang digunakan untuk menempel pada organ inang dan mengambil makanan dari inang. Cacing *Camallanus carangis* jantan memiliki panjang 4,198-11,092 mm dan lebar 1,21-2,8 mm. *Bucal capsule* memiliki panjang 1,19-1,52 mm dan lebar 1,18-1,59 mm. Cacing *Camallanus carangis* betina memiliki panjang 6,788-7,548 mm dan lebar 2,54-2,82 mm. *Bucal capsule* memiliki panjang 1,62-1,73 mm dan lebar 1,62-1,94 mm (Rigby, *et al.*, 1998).

Cacing parasitik ini memiliki *bucal capsule* yang dilapisi kutikula yang tebal dan sepasang lekukan pada *bucal capsule*. Mulutnya seperti penjepit yang kuat, berbingkai yang dikelilingi oleh buku-buku semacam tanduk. Bentuk seperti ini akan membuat cacing ini dapat memegang dengan kuat ke dinding usus dan tidak dapat lepas. Tempat berkaitan cacing ini pada usus dapat terjadi pendarahan. Mulut sampai esofagus memiliki dinding otot yang tebal, biasanya esofagus dilapisi kutikula (Untergasser, 1989 dalam Adji, 2008). Gambar *Camallanus carangis* dapat dilihat pada Gambar 1.

Cacing *Echinostoma* termasuk dalam Phylum Platyhelminthes, Kelas Trematoda, Ordo Prosostomata, Family Echinostomatidae, Genus *Echinostoma*. (Soulsby, 1986). Cacing ini berbentuk pipih dengan panjang 14,214-15,885 mm dan lebar 1,499-1,642 mm (Birmanian *et al.*, 2008). Cacing ini memiliki karakteristik khas yaitu memiliki 2 alat penghisap (*sucker*), yaitu penghisap mulut (*oral sucker*) yang terletak di bagian anterior dan penghisap perut (*ventral sucker*) yang berukuran lebih besar dari *oral sucker*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kanev *et al.*, (1995) yaitu *Oral sucker* berukuran diameter 0,17-0,26 mm dan *ventral sucker* berukuran diameter 0,45-0,65 mm.

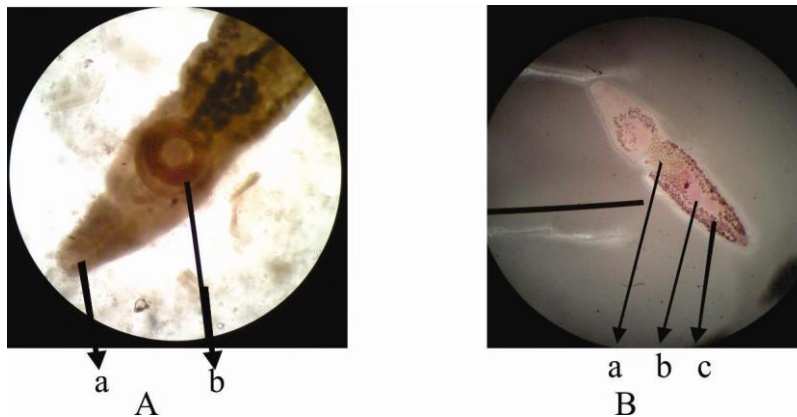
Cacing *Echinostoma* memiliki duri pada bagian *oral sucker* dan *ventral sucker*, ovarium dan sepasang testis berbentuk oval dan terletak tandem. Ovarium berbentuk bulat dengan diameter 0,428-0,571 mm. Testis bagian anterior memiliki ukuran panjang 1,071-1,178 mm dan lebar 0,285-0,399 mm dan pada testis bagian posterior memiliki panjang 0,999-1,142 mm dan lebar 0,285-0,371 mm. Jarak antara testis bagian anterior dan posterior yaitu 0,464-



Gambar 1. Hasil pewarnaan *Camallanus carangis* dengan pembesaran 100x.

Keterangan:

- a. *Buccal capsule* pada bagian anterior.
- b. Alat kelamin jantan pada bagian posterior.



Gambar 2. *Echinostoma*

Keterangan :

- A. Hasil pengamatan natif dengan perbesaran 100x. Bagian anterior dengan *Oral sucker* (a) dan *Ventral sucker* (b).
- B. Hasil pewarnaan dengan perbesaran 40x. Telur (a), Testis (b), Vitellaria (c).

0,785 mm (Birmani *et al.*, 2008). Gambar cacing *Echinostoma* dapat dilihat pada Gambar 2.

Infeksi cacing endoparasit pada ikan tidak menunjukkan gejala klinis yang khas, hal ini terlihat pada ikan sampel yang menunjukkan tingkah laku dan nafsu makan yang normal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sarjito dan Desrina, (2005) yang menyebutkan infeksi cacing endoparasit tidak menunjukkan gejala klinis eksternal yang jelas (misalnya luka pada tubuh atau adanya kista) sehingga tidak terdeteksi dengan cepat, akan tetapi keberadaan cacing ini terlihat jika ikan dibedah dan diamati organ dalamnya. Selain itu, keberadaan cacing endoparasit pada ikan dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan pada tingkat infeksi

yang tinggi dan tidak menunjukkan gejala pada tingkat infeksi yang rendah (Hassan, 2008)

Ikan yang terinfeksi endoparasit akan menyebabkan penurunan nafsu makan yang kemudian akan berpengaruh terhadap pertumbuhan. Sebagaimana dikemukakan oleh Sarjito dan Desrina (2005) yaitu infeksi endoparasit menyebabkan penurunan fekunditas telur, meningkatkan kerentanan ikan terhadap patogen lain seperti virus dan bakteri serta pertumbuhan yang terhambat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat prevalensi tiap petak karamba jaring apung berbeda-beda. Petakan karamba pertama dan keempat menunjukkan nilai prevalensi sebesar 0% yang berarti bahwa sampel ikan yang diambil dari petakan karamba tersebut tidak ada yang terinfeksi endoparasit. Nilai

prevalensi tersebut menurut William and Bunkley-William, (1996) dalam Adji, (2008) termasuk dalam kategori *almost never* (tidak pernah). Petakan karamba kedua menunjukkan nilai prevalensi sebesar 13,33% dan termasuk dalam kategori *often* (sering) dan petakan karamba ketiga menunjukkan nilai prevalensi sebesar 26,67% yang termasuk dalam kategori *often* (sering). Sedangkan secara umum, prevalensi endoparasit yang menyerang ikan kerapu tikus di karamba jaring apung yaitu 10% dengan kategori *often* (sering).

Prevalensi endoparasit tertinggi terdapat pada petakan karamba ketiga yaitu sebesar 26,67% dan berdasarkan penelitian kelompok, pada petakan karamba ketiga juga memiliki prevalensi ektoparasit tertinggi yaitu 53,33%. Hal ini kemungkinan disebabkan karena kondisi jaring yang kotor, sehingga banyak ditempati oleh hewan liar dari kelas Crustacea dan Molusca serta tumbuhan alga. Hewan liar tersebut dapat berperan sebagai inang perantara beberapa endoparasit, seperti yang dikemukakan oleh Ruckert *et al.*, (2009) yaitu keberadaan endoparasit dalam tubuh ikan juga dipengaruhi oleh adanya organisme invertebrata, misalnya Crustacea dan Molusca di sekitar lokasi budidaya. Organisme tersebut berperan sebagai inang perantara dari beberapa spesies endoparasit. Lafferty, (2011) menyatakan bahwa ikan dapat terinfeksi endoparasit dikarenakan adanya parasit pada pakan yang diberikan baik dalam bentuk telur maupun stadia larva. Selain itu, kondisi lingkungan yang kotor juga menyebabkan ikan menjadi stress yang akhirnya dapat menurunkan sistem imun ikan tersebut. Sebagaimana dikemukakan oleh Yuliartati, (2011) yaitu faktor yang memicu timbulnya stress pada ikan yaitu ketidakseimbangan interaksi faktor biotik (organisme) dan faktor abiotik (lingkungan) yang menyebabkan daya tubuh ikan menurun dan mudah terserang penyakit.

Prevalensi terendah terdapat pada petakan karamba pertama dan keempat yaitu sebesar 0%, dan berdasarkan penelitian kelompok, pada petakan karamba pertama dan keempat juga memiliki prevalensi ektoparasit terendah yaitu masing-masing 26,67%. Hal ini disebabkan karena kondisi jaring yang lebih bersih, yaitu dibersihkan setiap satu bulan sekali. Sesuai dengan pernyataan Usman, (2011) yaitu pembersihan jaring karamba minimal dilakukan setiap bulan, karena jaring karamba yang kotor merupakan media penempelan parasit dan penyakit serta mengganggu sirkulasi air. Selain itu, rendahnya nilai prevalensi ini disebabkan oleh keadaan

endemik suatu parasit, kemampuan adaptasi parasit di tubuh inang, kecocokan inang untuk kelangsungan hidup parasit dan kualitas lingkungan (Diba, 2009).

Nilai kualitas air pada penelitian ini didapatkan kisaran nilai kualitas air yang normal yaitu: suhu 30-31°C, salinitas 34-35 ppt, dan pH 7. Nilai kualitas air ini merupakan nilai yang optimum untuk budidaya ikan kerapu tikus sebagaimana dinyatakan oleh Kangkan dkk. (2007) yaitu suhu optimal untuk budidaya ikan kerapu tikus yaitu 27-32°C, salinitas 33-35 ppt dan pH 7,6-8,7.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa : Endoparasit yang menyerang saluran pencernaan ikan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*) di karamba jaring apung Unit Pengelola Budidaya Laut, Situbondo, Jawa Timur adalah *Camallanus carangis* (Nematoda: Camallanidae) dan *Echinostoma* (Trematoda: Echinostomatidae). Prevalensi endoparasit yang menyerang saluran pencernaan ikan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*) di karamba jaring apung Unit Pengelola Budidaya Laut Situbondo, Jawa Timur adalah 10%, sehingga termasuk dalam kategori *often* (sering).

Saran yang dapat diberikan penulis yaitu perlu dilakukan manajemen pembersihan jaring yang teratur dan berkala agar kondisi jaring tetap bersih dan mencegah penempelan oleh hama yang merupakan inang perantara dari endoparasit.

### Daftar Pustaka

- Adji, A.O.S. 2008. Studi Keragaman Cacing Parasitik pada Saluran Pencernaan Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) dan Ikan Tongkol (*Euthynnus spp.*). Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 51 hal.
- Anshary, H. 2008. Modul Pembelajaran Berbasis *Student Center Learning* (SCL) Mata Kuliah Parasitologi Ikan. Lembaga Kajian dan Pengembangan Pendidikan (LKPP). Universitas Hasanuddin. Makassar. 126 hal.
- Asaad, A.I.J., Makmur, Rachmansyah, M.C. Undu dan Muawanah. 2010. Analisis Faktor Kondisi Kontinuitas Budidaya Keramba Jaring Apung di Teluk Lampung. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. BBRBAP. Maros. 7 hal.
- Balai Karantina Ikan Batam. 2007. Laporan Pemantauan HPI/HPIK Tahun 2007.

- Balai Karantina Ikan Batam. Batam. 52 hal.
- Birmani, N.A., A.M. Dharejo and M.M. Khan. 2008. *Echinostoma atrae*, New Species (Digenea: Echinostomatidae) in Black Coot *Fulica atra* (Aves: Rallidae) of Manchhar Lake, Sindh, Pakistan. *Journal of Pakistan Zoology* 40(5): 379-383.
- Bunga, M. 2008. Prevalensi dan Intensitas Serangan Parasit *Diplectanum* sp. Pada Insang Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*, Forsskal) di Keramba Jaring Apung. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin* 18 (3) : 204-210.
- Bunga, M., A. Rantetondok dan H. Anshary. 2009. Tingkat Infeksi, Mikrohabitat dan Patologis Parasit *Diplectanum* sp. pada Insang Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*, Forsskal) di Keramba Jaring Apung. *Jurnal Sains dan Teknologi* 9 (2) : 73-80.
- Diba, D.F. 2009. Prevalensi dan Intensitas Infestasi Endoparasit Berdasarkan Hasil Analisis Feses Kura-kura Air Tawar (*Coura amboinensis*) di Perairan Sulawesi Selatan. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 47 hal.
- Hassan, M. 2008. Parasites of Native and Exotic Freshwater Fishes in the South-West of Western Australia. Thesis. Murdoch University. Perth, Western Australia. 173 hal.
- Kanev, I., V. Dimitrov, V. Radev, B. Fried. 1995. Redescription of *Echinostoma jurini* (Skvortzov, 1924) with a Discussion of its Identity and Characteristics. *Journal Naturhistorisches Musium Wien* 97B: 37-53.
- Kangkan, A.L., A. Hartoko, Suminto. 2007. Studi Penentuan Lokasi untuk Pengembangan Budidaya Laut Berdasarkan Parameter Fisika, Kimia, dan Biologi di Teluk Kupang, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Pasir Laut* 3 (1): 76-93.
- Kuhlmann, W.F. 2006. Preservation, Staining, and Mounting Parasite Spesiment. <http://www.facstaff.unca.com>. 17/12/2011. 8 p.
- Lafferty, K. 2011. Fish Parasites and Food Webs. International Symposium of Fish Parasites. 26-30 September 2011. Vina del Mar. Chile. 197 p.
- Melianawati R., R. Andamari, dan I. Setyadi. 2010. Identifikasi Profil Aktifitas Enzim Pencernaan untuk Optimasi Pemanfaatan Pakan dalam Usaha Budidaya Ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*). Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 28 hal.
- Moravec, F., J.L. Justine and M.C. Rigby. 2006. Some Camallanid Nematodes from Marine Perciform Fishes Off New Caledonia. *Journal Folia Parasitologica* 53: 223-239.
- Noble, G.A and E.R. Noble. 1989. Parasitologi : Biologi Parasit Hewan. *Terjemahan: Wardiarto*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. hal 3-44.
- Rigby, M.C., M.L. Adamson, and T.L. Deardorf. 1998. *Camallanus carangis* Olsen, 1954 (Nematoda: Camallanidae) Reported from French Polynesia and Hawaii with a Redescription of the Spesies. *Journal of Parasitology* 84 (1): 158-162.
- Ruckert, S., S. Klimpel, S. Al-Quraishy, H. Mehlhorn, and H.W. Palm. 2009. Transmission of Fish Parasites into Grouper Mariculture (Serranidae: *Epinephelus coioides* (Hamilton, 1882)) in Lampung Bay, Indonesia. *Journal Parasitology Reseach* (2009) 104: 523-532.
- Sarjito dan Desrina. 2005. Analisa Infeksi Cacing Endoparasit pada Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer* Bloch) dari Perairan Pantai Demak. Laporan Kegiatan Hasil Penelitian Dosen Muda. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang. 18 hal.
- Soedarto. 2008. Parasitologi Klinik. Airlangga University Press. Surabaya. hal 8-18.
- Soulsby, E.J.L. 1986. Helminth, Antropods, and Protozoa of Domesticated Animals. 7<sup>th</sup> ed. Baillere Tindall. London.
- Stasiun Karantina Ikan Kelas I Hang Nadim Batam. 2010. Laporan Pemantauan HPI dan HPIK. Stasiun Karantina Ikan Kelas I Hang Nadim Batam. Batam. 57 hal.
- Steel R. G. and Torrie J. H. 1993. Prinsip Prosedur Statistika. *Terjemahan Oleh Bambang Sumantri*. Gramedia. Jakarta.
- Subekti, S. dan G. Mahasri. 2010. Buku Ajar Parasit dan Penyakit Ikan (Trematodiasis dan Cestodiasis). Global Persada Press. Surabaya. 91 hal.
- Usman. 2011. Budidaya Ikan dalam Keramba Jaring Apung. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau Maros, Sulawesi Selatan. 42 hal.

- Yuasa L. dan N. Kei. 2003. Panduan Diagnosa Penyakit Ikan. Balai Budidaya Air Tawar. Jambi. 37 hal.
- Yuliartati, E. 2011. Tingkat Serangan Ektoparasit pada Ikan Patin (*Pangasius djambal*) pada Beberapa Pembudidaya Ikan di Kota Makassar. Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan. Jurusan Perikanan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar. 65 hal.
- Zulkifli, A.K., M. Nasir U., T. Iskandar, Mukhlisuddin, A. Azis, Yulham, Bahrin. 2000. Rakitan Teknologi Budidaya Kerapu dalam Keramba Jaring Apung (KJA). Modul Pembelajaran Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. Aceh. 9 hal.