

2008

ISBN : 978-979-98109-2-2

BUKU 2

PROCEEDING

SEMINAR NASIONAL BIODIVERSITAS II

Biodiversitas Untuk Pembangunan Berkelanjutan

19 Juli 2008

Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi

Kampus C Universitas Airlangga

Surabaya

DEPARTEMEN BIOLOGI

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga

Kampus C, Jl. Mulyorejo, Surabaya, 60115

Telp/Fax: +62-31-5926804

E-mail : biologi_fst@unair.ac.id



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala. atas ridho-Nya, Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga Surabaya dapat menyelenggarakan Seminar Nasional Biodiversitas II pada tahun 2008 dengan tema "**Biodiversitas Untuk Pembangunan Berkelanjutan**".

Seminar nasional biodiversitas ini bertujuan untuk memaparkan berbagai kajian baik hasil penelitian maupun gagasan yang berkaitan dengan biodiversitas dan pemanfaatannya secara berkesinambungan.

Panitia seminar telah menghimpun 142 makalah dari para akademisi, peneliti, dan mahasiswa. Dalam seminar ini ada materi yang akan disajikan dalam bentuk presentasi oral dan poster. Peserta seminar terdiri atas para peneliti dari Jakarta: UI, BPPT; Jawa Barat: IPB, UNPAD, SITH, Kebun Raya Bogor, LIPI Bogor; Jogjakarta: UGM, Univ. ATMA JAYA; Jawa Tengah : UNS, UK Satya Wacana; Jawa Timur : UNAIR, ITS, UNIBRAW, UM, UNIROW; Bali : UNUD, BBRPBL-Gondol; NTB : UNRAM; Kalimantan : UNLAM, Univ. Tanjung Pura; Ambon : Univ. Pattimura; Papua : UNIPA Manokwari.

Atas nama panitia, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada *keynote speaker* I Dr. Langkah Sembiring dari UGM, *keynote speaker* II Dr. Ni'matuzahroh dari UNAIR, sponsor, peserta dan seluruh civitas akademika Departemen Biologi FST-UNAIR yang dengan penuh dedikasi turut membantu suksesnya penyelenggaraan seminar ini.

Tak lupa kami memberikan penghargaan setinggi-tingginya kepada para penulis atas hasil karya ilmiahnya, dan seluruh panitia atas kerjasama yang diberikan demi suksesnya seminar ini. Kami mohon ma'af atas segala kekurangan dan kekhilafan, semoga seminar ini bermanfaat bagi kemajuan nusa dan bangsa.

Ketua Panitia
Seminar Nasional Biodiversitas II

Dr. Ir. Tini Surtiningsih, DEA

Proceeding Seminar Nasional Biodiversitas II
“Biodiversitas Untuk Pembangunan Berkelanjutan”
ISBN : 978-979-98109-2-2

Tim Editor

Ketua

Anggota

: Prof. Dr. Ir. Agoes Soegianto, DEA
: Prof. Win Darmanto, Drs.,M.Si.,PhD.
Dr. Y. Sri Wulan Manuhara, M.Si.
Dr. Ni'matuzahroh
Drs. H. Hery Purnobasuki, MSi.,PhD.
Dr. Alfiah Hayati, M.Kes.
Dra. Rosmanida, M.Kes.

Asisten Editor

: Hardiansyah Multatuli
Erlix R. Purnama
Sanjaya Effendi

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
TIM EDITOR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
SUSUNAN PANITIA.....	vii

MAKALAH UTAMA

Biodiversitas Mikrobial dan Prospek Aplikasinya dalam Berbagai Bidang, oleh: L. Sembiring	1
Kajian Mikroba dalam Bioremediasi Limbah Pencemar, oleh: Ni'matuzahroh	11

MAKALAH UMUM

Penaksiran Biodiversitas Nematoda Tanah Gambut Tropis di Kecamatan Gambut Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan, oleh: Abdul Gafur	19
Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Cobia (<i>Rachycentron canadum</i>) yang Dipelihara dengan Jumlah Pergantian Air Berbeda, oleh: Agus Priyono dan Titiek Aslianti.....	23
Hubungan Antara <i>Reactive Oxygen Species</i> dan Motilitas Spermatozoa Tikus Setelah Pemberian 2-Methoxyethanol, oleh: Alfiah Hayati, Soesanto Mangkoewidjojo, Aucky Hinting dan Sukarti Moeljopawiro	29
Pemetaan Vegetasi Pepohonan dan Arthropoda Tanah di Kawasan Konservasi Sekitar Desa Ranupani, Kabupaten Lumajang, oleh: Amin Setyo Leksono, Zulfaidah Penatagama, Brian Rahardi	33
Akumulasi Kadmium pada Otot Ikan Belanak (<i>Mugil cephalus</i>) di Perairan Pantai Utara Surabaya, oleh: Aunurohim, Nurlita Abdulgani, Nunik Sulistyowati	39
Hanya Dua di Antara Lima Stasiun <i>Sampling Charybdis affinis</i> Dana, 1852 Selama Tujuh Tahun di Selat Madura Gresik yang Memiliki Korelasi Kuat dengan Oplasi, oleh: Bambang Irawan.....	45
Diversitas dan Degradasi Terumbu Karang di Taman Laut Pulau Pombo Maluku Tengah, oleh: Deli Wakano, Endang Arisoesilaningih dan Marsoedi.....	49
Preferensi Kumbang Badak (<i>Oryctes rhinoceros</i>) pada Koleksi Palem Kebun Raya Purwodadi, oleh: Dewi Ayu Lestari dan Rony Irawanto	55
Pemulihan Libido Mencit Jantan dengan Ekstrak Akar Ginseng Jawa, oleh: Dwi Winarni, Ismudiono, Ami Soewandi J.S, Win Darmanto, dan Erlis R. Purnama	61
Gangguan Neurulasi Embrio Mencit Akibat Pemberian 2-Metoksietanol (2-ME) pada Masa Kebuntingan Induknya, oleh: Eko Prihiyantoro	67
Infeksi Parasit Trematoda Insang pada Benih Ikan Kerapu Macan (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>), oleh: Fris Johnny dan Des Roza	73
Keanekaragaman Jenis Burung di Danau Meno-Lombok Barat, oleh: Gito Hadiprayitno	77
* Perkembangan Jumlah dan Derajat Infestasi <i>Zoothamnium penaei</i> pada Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i> Fab.), oleh: Gunanti Mahasri.....	81
Efek Lama Waktu Pemberian 2-Methoxyethanol terhadap Kadar <i>Reactive Oxygen Species</i> dan Jumlah Spermatozoa Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>), oleh: I.B. Rai Pidada, Alfiah Hayati dan Siti Nuzulul Maskurotin	85
Interaksi Suhu dan Salinitas Media Inkubasi terhadap Laju Pemanfaatan Nutrisi Endogenous Embrio Ikan Tuna Sirip Kuning (<i>Thunnus albacares</i>), oleh: Jhon Harianto Hutapea.....	91
Pemberian Jumlah Artemia yang Berbeda pada Pemeliharaan Benih Ikan Klon Hitam (<i>Amphiprion percula</i>), oleh: Ketut Maha Setiawati dan Jhon Harianto Hutapea	95

SUSUNAN PANITIA SEMINAR NASIONAL BIODIVERSITAS II

Pelindung	: Rektor Universitas Airlangga
Penasehat	: Pembantu Rektor I Universitas Airlangga
Penanggung Jawab	: Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Unair
Pengarah	: Pembantu Dekan I Fakultas Sainstek Unair : Ketua Dept. Biologi Fakultas Sainstek Unair : Prof. Sutiman Bambang Sumitro (UB) : Dr. Ir. Tini Surtiningsih, DEA (Unair) : Dr. Bambang Irawan, MSc. (Unair) : Dr. Sucipto Hariyanto, DEA (Unair)
Ketua	: Dr. Ir. Tini Surtiningsih, DEA.
Sekretaris	: Fatimah, S.Si., M.Kes.
Bendahara	: Tri Nurharyati, S.Si., M.Kes.
Kesekretariatan	: Hari Soepriandono, S.Si, M.Si. : Dwi Kusuma W., S.Si., M.Si. : Eko Bambang Hariyanto, SE. : Arie Sri Hartiningtyastuti, Amd.
Sie Dana	: Dr. Ni'matuzahroh : Drs. Agus Supriyanto, M.Kes.
Sie Ilmiah	: Dr. Y. Sri Wulan Manuhara, M.Si. : Prof. Dr. Ir. Agoes Soegianto, DEA. : Prof. Win Darmanto, Drs.,M.Si.,PhD. : Dra. Rosmanida, M.Kes. : Drs. H. Hery Purnobasuki, MSi.,PhD. : Dr. Alfiah Hayati, M.Kes. : Dr. Ni'matuzahroh
Sie Acara	: Drs. Noer Moehammadi, M.Kes. : Drs. Trisnadi W.C.P., M.Si.
Sie Konsumsi	: Junairiah, S.Si, M.Kes. : Dra. Thin Soedarti, CESA
Sie Publikasi dan Dokumentasi	: Drs. Mochamad Affandi, M.Si. : Hari Supriandono, S.Si, M.Si.
Sie Akomodasi dan Perlengkapan	: Drs. I.B. Rai Pidada, M.Si. : Drs. Saikhu Achmad Husein, M.Kes.

Perkembangan Jumlah dan Derajat Infestasi *Zoothamnium penaei* pada Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab.)

Gunanti Mahasri

Program Studi Budidaya Perairan, FKH Unair, E-mail: mahasri@unair.ac.id

ABSTRAK: *Zoothamnium penaei* adalah salah satu spesies dari kelas Ciliata yang dapat menyebabkan penyakit Zoothamniosis pada udang. Bila infestasi berat dapat menyebabkan kematian terutama pada benih udang. Udang yang terserang akan mengalami gangguan pernafasan, kesulitan dalam bergerak, mencari makan dan ganti kulit (moulting). Frekuensi zoothamniosis hingga saat ini masih relatif tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perkembangan jumlah zooid *Zoothamnium penaei* pada udang windu yang dipelihara selama tujuh hari dengan kohabitasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) antara penambahan jumlah dan derajat infestasi *Zoothamnium penaei* pada udang baik umur 30 maupun 60 hari yang dipelihara selama tujuh hari dan diinfestasi zooid *Zoothamnium penaei* dengan dosis 0, 25, 50, 75, dan 100. Pemeliharaan udang umur 30 hari menunjukkan bahwa pada hari pertama dan kedua, udang sudah terinfestasi oleh *Zoothamnium penaei* dengan derajat infestasi ringan dan hari ketiga sudah menjadi derajat sedang. Mulai hari ke empat sampai dengan ke tujuh sudah terinfestasi berat dengan jumlah zooid 157,7143. Berbeda dengan pada udang umur 60 hari yang menunjukkan bahwa hari pertama dan ke dua sudah terinfestasi derajat sedang dan hari ke tiga sampai dengan ke tujuh sudah terinfestasi berat dengan jumlah zooid 173,5714.

KATA KUNCI: zoothamniosis, kultivasi, kohabitasi.

PENGANTAR

Zoothamnium penaei merupakan salah satu Ciliata yang dapat menyebabkan penyakit zoothamniosis pada udang penaeid termasuk udang windu (*Penaeus monodon* Fab.). Bila infestasi berat dapat menyebabkan kematian terutama pada pembenihan.

Kejadian zoothamniosis baik di tambak maupun di panti pembenihan di Indonesia perlu mendapat perhatian yang serius, karena menunjukkan tingkat prevalensi yang tinggi. [12]. Melaporkan bahwa kejadian zoothamniosis di pantai utara dan selatan Jawa Barat mencapai 85 %, di pembenihan 92 % [8]. Di daerah pertambakan udang di Pasuruan dan Sidoarjo mencapai 96 % [7]. Kematian benih udang meningkat berbanding lurus dengan peningkatan jumlah zoothamnium [10]. [11] melaporkan bahwa infestasi *Zoothamnium penaei* pada kolam dengan kadar oksigen rendah (< 3 ppm) mencapai 80 %, pada udang dewasa mencapai 89 % [4]. [14], menyatakan prevalensi zoothamniosis di China meningkat dari tahun ke tahun yang dipengaruhi oleh musim. Kejadian zoothamniosis meningkat pada musim panas, berkisar pada bulan Agustus sampai dengan bulan Oktober. Kerugian ekonomi yang ditimbulkan akibat zoothamniosis khususnya di panti pembenihan dapat mencapai jutaan rupiah [10].

Upaya pemerintah untuk menggantikan dengan spesies baru yaitu udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) sampai saat ini masih belum dapat meningkatkan nilai ekspor udang secara signifikan [2] dan [3]. Kenyataan di lapangan menunjukkan, bahwa udang tersebut sudah terserang penyakit sebelum pemerintah mengesahkan untuk dikembangkan. Revitalisasi budidaya udang windu juga sudah dilaksanakan mulai tahun 2000, dengan cara mengoperasikan kembali tambak yang tidak produksi (*idle*) dengan berbagai sentuhan teknologi.

Usaha pencegahan dan penanggulangan zoothamniosis sudah banyak dilakukan, antara lain dengan menggunakan sistem sirkulasi, dengan bahan kimia dan antibiotika, akan tetapi sampai saat ini belum berhasil sesuai target. Pengobatan zoothamniosis baik di panti pembenihan maupun di tambak dengan antibiotika selama ini dapat dikatakan sudah memberikan hasil yang cukup baik. Akan tetapi hal ini dapat menyebabkan patogen menjadi resisten dan residu yang terakumulasi pada udang dapat mempengaruhi mutu udang.

Bertitik tolak dari latar belakang tersebut maka perkembangan jumlah dan tingkat atau derajat infestasi *Zoothamnium penaei* pada udang windu selama 7 hari pemeliharaan perlu diketahui, sehingga dapat digunakan dasar untuk pencegahan dan pengobatannya.

BAHAN DAN CARA KERJA

Penelitian dilaksanakan mulai Bulan Pebruari sampai dengan Bulan Juli 2006 di Laboratorium Pengembangan Perikanan FKH-Unair. Bahan yang digunakan dalam adalah zooid *Zoothamnium penaei* yang diambil dari pertambakan di Kabupaten Gresik. Udang windu sehat umur 30 hari diambil dari Pusat Pembenihan Udang (PPU) Probolinggo dan pertambakan CV. Mandiri Grup di Sidoarjo untuk umur 60 hari.

Identifikasi *Zoothamnium penaei* dilakukan dengan Metode [6]. Kultur *Zoothamnium penaei* dilakukan di akuarium dengan cara kohabitasi. Yaitu dengan cara menularkan parasit pada udang yang sehat. Untuk mempertahankan agar udang dan parasit tetap hidup dilakukan manipulasi lingkungan agar sesuai dengan kehidupan masing-masing. Selanjutnya udang dipelihara hingga semua udang terinfestasi oleh *Zoothamnium penaei*. Penghitungan jumlah zooid *Zoothamnium penaei* yang menginfestasi udang

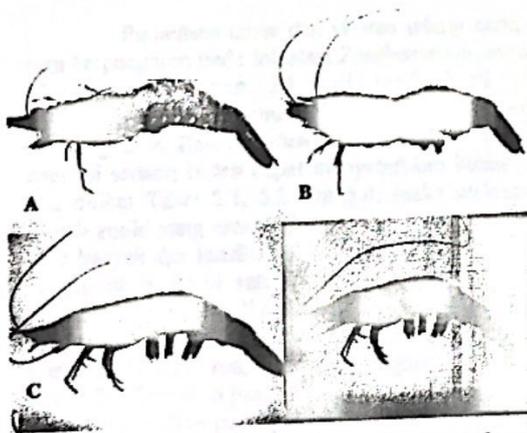
dilakukan setiap hari sampai dengan hari ketujuh, dengan menggunakan Mikroskop Disecting dan *Hand Counter*.

Penentuan derajat infestasi dilakukan dengan menggunakan metode [4], penghitungan jumlah zooid dilakukan setiap hari selama tujuh hari pemeliharaan. Kriteria penilaian sebagai berikut : derajat infestasi ringan (DR) bila jumlah zooid yang menginfestasi antara 5 – 25 zooid, derajat infestasi sedang (DS) antara 26 – 50 zooid dan derajat infestasi berat (DB) bila terinfestasi lebih dari 50 zooid dan derajat infestasi normal (DN) bila jumlah yang menyerang < 5 zooid.

Data jumlah zooid dianalisis dengan analisis varian dan jika ada perbedaan dilanjutkan dengan uji Duncan, sedangkan data derajat infestasi dianalisis dengan metode statistik non parametrik dengan Uji Kruskal-Wallis dan dilanjutkan dengan Uji Mann-Whitney Test untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Data kuantitatif [12].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kultivasi dan penentuan derajat infestasi disajikan pada Tabel 1 dan 2. Jumlah zooid *Zoothamnium penaei* selalu meningkat yang diikuti dengan bertambahnya masa pemeliharaan. Gambaran udang yang terinfestasi *Zoothamnium penaei* dengan derajat infestasi ringan, sedang dan berat disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan Gambaran Derajat Infestasi *Zoothamnium penaei* pada Udang Windu. Udang windu yang sehat (A), terserang *Zoothamnium penaei* dengan derajat infestasi ringan (B), sedang (C) dan berat (D)

Udang yang sehat yang ditunjukkan pada Gambar 1.A. tidak terlihat adanya perubahan pada seluruh permukaan tubuh dan insang udang. Udang yang terinfestasi ringan sudah mulai terlihat adanya *Zoothamnium penaei* yang menempel pada kaki renang maupun kaki jalan (Gambar 1.B.). Infestasi *Zoothamnium penaei* derajat sedang terlihat pada Gambar 1.C. yang menunjukkan bahwa infestasi sudah meluas di permukaan tubuh udang. Kemudian

infestasi *Zoothamnium penaei* meluas dan menutupi seluruh permukaan tubuh, rostrum, kaki renang, kaki jalan dan ekor, menunjukkan infestasi berat, seperti pada Gambar 1.D.

Tabel 1 dan 2 menunjukkan bahwa sejak mulai hari pertama sampai dengan hari ke tujuh pemeliharaan udang semua udang baik umur 30 maupun 60 hari sudah mulai terinfestasi *Zoothamnium penaei*. Infestasi pada udang umur 30 hari, pada hari ke dua masih menunjukkan derajat infestasi ringan dengan rata-rata jumlah zooid sebanyak 24,57. Kemudian diikuti infestasi sedang pada hari ke tiga dengan rata-rata jumlah zooid mencapai 44,71. Mulai hari ke empat sampai dengan hari ke tujuh, derajat infestasi sudah mencapai kategori berat, dengan rata-rata jumlah zooid sebanyak 157,71.

Berbeda dengan derajat infestasi pada udang umur 60 hari yang menunjukkan bahwa pada hari pertama udang sudah terinfestasi *Zoothamnium penaei* dengan derajat infestasi sedang. Hari ke dua juga masih derajat sedang dengan rata-rata jumlah zooid sebanyak 28,14 dan 41,57. Kemudian hari ke tiga sampai dengan hari ke tujuh udang sudah terinfestasi kategori berat dengan rata-rata jumlah zooid mencapai 173,57. Infestasi *Zoothamnium penaei* pada udang umur 30 dan 60 hari dalam kondisi laboratorium, menunjukkan adanya perbedaan pada tiap-tiap hari selama tujuh hari pemeliharaan.

Faktor utama yang mendukung perbedaan tersebut, adalah derajat infestasi, umur dan ukuran udang. [13]. mengatakan bahwa infestasi ektoparasit protozoa dengan jumlah 576 sel/individu sudah dapat menyebabkan kematian benih udang. Perkembangan jumlah ini akan menjadi lebih cepat bila kondisi lingkungan optimal bagi kehidupan *Zoothamnium penaei*, karena aktifitas dari parasit tersebut akan meningkat.

Penurunan kualitas air pemeliharaan udang selama tujuh hari pengamatan, disebabkan karena tidak dilakukan pergantian air dan tidak dilakukan penyiponan. Hal ini dikarenakan agar terjadi infestasi *Zoothamnium penaei* pada udang. Aerasi yang diberikan pada pemeliharaan udang ditujukan untuk mempertahankan agar udang tetap hidup, sehingga pengamatan selama perlakuan dapat dilaksanakan sesuai dengan tujuan penelitian.

Jika dilihat lebih rendahnya kualitas air, maka akan berpengaruh juga terhadap tingginya jumlah zooid yang menyerang udang. Tinggi rendahnya jumlah zooid yang menginfestasi juga tergantung pada lama atau cepatnya siklus hidup *Zoothamnium penaei*, yang sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Sesuai pendapat dari [12] bahwa infestasi *Zoothamnium penaei* dipengaruhi oleh keadaan geografi, musim dan kelembaban. Selanjutnya [6] mengatakan, bahwa *Zoothamnium penaei* dapat melakukan pembelahan hanya dalam waktu 30 menit, bila berada pada perairan dengan kandungan oksigen <3 ppm dan dikultur pada padat tebar yang tinggi. Hal ini juga diperkuat oleh

pendapat [14] bahwa perkembangan *Zoothamnium arbuscula* terjadi sangat singkat dan bervariasi sepanjang tahun.

Tabel 1. Hasil Kultivasi dan Penentuan Derajat Infestasi *Zoothamnium penaei* pada Udang Windu Umur 30 Hari Yang Dipelihara Selama Tujuh Hari

Umur Udang	Rata-Rata Jumlah Zooid <i>Zoothamnium penaei</i> (Hari ke)						
	1	2	3	4	5	6	7
30 hari	13,14 ^a ± 2,41	24,57 ^b ± 2,44	44,71 ^c ± 1,50	65,29 ^d ± 1,80	88,71 ^e ± 1,25	130,00 ^f ± 1,53	157,71 ^g ± 1,11
Mean Rank	1,29	1,93	2,79	5,50	5,50	5,50	5,50
Derajat Infestasi	Ringan	Ringan	Sedang	Berat	Berat	Berat	Berat

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada satu kolom dan baris yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0.05$)

Tabel 2. Hasil Kultivasi dan Penentuan Derajat Infestasi *Zoothamnium penaei* pada Udang Windu Umur 60 Hari Yang Dipelihara Selama Tujuh Hari

Umur Udang	Rata-Rata Jumlah Zooid <i>Zoothamnium penaei</i> (Hari ke)						
	1	2	3	4	5	6	7
60 hari	28,14 ^a ± 1,77	41,57 ^b ± 1,27	58,71 ^c ± 1,60	72,29 ^d ± 1,25	101,90 ^e ± 0,90	141,29 ^f ± 1,25	173,57 ^g ± 3,55
Mean Rank	1,50	1,50	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Derajat Infestasi	Sedang	Sedang	Berat	Berat	Berat	Berat	Berat

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada satu kolom dan baris yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($p < 0.01$)

Perbedaan umur dan ukuran udang nampak juga berpengaruh pada infestasi *Zoothamnium penaei*. Ukuran udang umur 30 hari lebih kecil jika dibandingkan dengan umur 60 hari, sehingga apabila terserang oleh *Zoothamnium penaei* dengan derajat infestasi sedang sudah dapat menyebabkan kematian. Bila dilihat Tabel 5.1, 5.2 dan 5.4, maka walaupun jumlah zooid yang menginfestasi udang umur 60 hari lebih banyak dan kualitas air pada pemeliharaan lebih mudah, akan tetapi rata-rata hari kematian udang justru lebih cepat terjadi pada udang umur 30 hari. Hal ini didukung oleh [1] yang mengatakan bahwa benih udang windu lebih rentan terhadap organisme fouling seperti *Zoothamnium penaei*, *Ascineta sp* dan *Epistylis sp*. [4] menguatkan pendapat tersebut, bahwa infestasi ektoparasit protozoa dengan jumlah 576 sel/individu sudah dapat menyebabkan kematian benih udang. Perkembangan jumlah ini akan menjadi lebih cepat bila kondisi lingkungan optimal bagi kehidupan *Zoothamnium penaei*, karena aktifitas dari parasit tersebut akan meningkat. Hal ini ditunjukkan dengan lama waktu siklus hidup yang menunjukkan, bahwa bila kondisi oksigen di bawah 3 ppm dan bahan organik tinggi siklus hidup akan menjadi lebih singkat, yaitu berkisar 30 menit sampai 2 hari. Pernyataan ini didukung oleh [10] bahwa bila kondisi perairan optimal maka *Zoothamnium penaei* dapat melakukan pembelahan biner transversal tiap 30 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chamratchakool P. 1996. *Health Management in Shrimp Ponds*. Health Research Institute, Bangkok, Thailand, pp. 50 – 53.
- [2] Departemen Kelautan dan Perikanan. 2003. *Jenis Penyakit Udang Pada Budidaya Air Payau*. Artikel 02/09/04. Mina diklat BPPP Belawan Medan. <http://www.dkp.net/Artkl/diklat/071.html>.
- [3] Departemen Kelautan dan Perikanan. 2005. *Revitalisasi budidaya udang di Indonesia*. Makalah disampaikan pada pertemuan teknis petambak udang se Jawa Timur, Surabaya, 13 Pebruari, 2005
- [4] Fegan, D.F. Nieves, T. Flegel, S. Rossuwan, M. Waiyakaruitata. 1993. *The Development of A Method for Determining the quality of post larva of +23 hal.*
- [5] Foster C.A, Sharpie T.G and Hawkins W.E. 1998. Fine Structure of the Peritrichous Ectocomensal *Zoothamnium Sp*, with emphasis on mode of attachment to Penaeid shrimp, Cool Fish University Washington, Seattle, W.A, 98195, USA, *Fish Dis.* : 1 (4) : 321 – 335.
- [6] Johnson S.K. 1988. *Handbook of Shrimp Disease*, Tesay A and M University, Sea Grant Publ. No. 603, p. 49.
- [7] Mahasri G. 1996. Pengaruh manipulasi tingkat aerasi dan padat tebar terhadap Infestasi

- parasit protozoa kelas ciliata pada benur udang windu, Thesis, IPB, Bogor : 67 halaman.
- [8] _____. 1998. Hubungan infestasi ciliata patogen dengan tingkat kematian benih udang windu (*Penaeus monodon* Fab.). **Media Kedokteran Hewan**, FKH Unair, Vol. 14, No. 6.
- [9] _____. 1999. Perkembangan Jumlah Ciliata Patogen pada Udang Windu pada Padat Tebar dan Aerasi yang Berbeda. **Media Kedokteran Hewan**, Unair, Vol. 15, No. 4.
- [10] _____. 2003. Kemampuan Ikan Bandeng sebagai Filter Biologis dalam Menekan Munculnya Ciliata Patogen pada Budidaya Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab.) di Tambak, Lembaga Penelitian Universitas Airlangga, Surabaya.
- [11] Sindermann C.J. 1997. Ciliate Infestation. *Trans. Am. Microsc. Soc.* 98 (1) : 136-138.
- [12] Steel R.G. and Torrie J.H. 1993. **Prinsip Prosedur Statistika**, Terjemahan oleh Bambang Sumantri, Gramedia, Jakarta, hal 425-478.
- [13] Sumawidjaja K. 1991. **Penyakit Benih Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabricus)**, Makalah Seminar hasil-hasil Penelitian, Institut Pertanian Bogor, 7 April.
- [14] Tompo, A. dan Susianingsih. 2007. **Pengaruh tingkat salinitas terhadap patogenisitas protozoa pada udang windu (*Penaeus monodon* Fabr.)**. Makalah Seminar Nasional Kemaritiman IV. Universitas Hang Tuah Surabaya 24 April 2007.
- [15] Xiaozhong Hu and Weibo Song. 2000. **Description of *Zoothamnium chlamydis* sp. (Protozoa : Ciliophora : Peritrichida), an Ectocommenseal Peritrichous Ciliate from Cultured Scallop in North China**, Laboratory of Protozoology, KLM, Ocean, Qingdao, University of Qingdao, Republic of China.

AD 2006
 Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi
 Kampus 1 Universitas Airlangga
 Surabaya