



LAPORAN PENELITIAN
DIPA PENERIMAAN NEGARA BUKAN PAJAK
TAHUN ANGGARAN 2005

IDENTIFIKASI PROTOZOA SIMBIOTIK PADA SALURAN PENCERNAAN KEONG EMAS (*Pomacea canaliculata*)

Oleh:

Herman Setyono, M.S., Drh.
M. Anam Al-Arif, MP., Drh.
Agus Sunarso, Drh.

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai oleh Dana Penerimaan Negara Bukan Pajak Tahun 2005,
Surat Keputusan Rektor Universitas Airlangga
Nomor 4683/J03/PP/2005
Tanggal 4 Juli 2005
Nomor Urut : 38

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

November, 2005



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
 UNIVERSITAS AIRLANGGA
 LEMBAGA PENELITIAN DAN
 PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Kampus C Unair, Jl. Mulyorejo Surabaya 60115 Telp. (031) 5995248, 5995247 Fax (031) 5962066
 E-mail : infolemlit@unair.ac.id – <http://lppm.unair.ac.id>

**IDENTITAS DAN PENGESAHAN
 LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN**

1. Judul Penelitian	IDENTIFIKASI PROTOZOA SIMBIOTIK PADA SALURAN PENCERNAAN KEONG EMAS (<i>Pomacea canaliculata</i>)		
a. Macam Penelitian	<input type="checkbox"/> Fundamental	<input type="checkbox"/> Terapan	<input type="checkbox"/> Pengembangan
b. Kategori Penelitian	<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> II	<input type="checkbox"/> III
2. Kepala Proyek Penelitian	Herman Setyono, MS., Drh.		
a. Nama Lengkap dan Gelar	Laki-laki		
b. Jenis Kelamin	Penata Tk.I/III-d/130 687 608		
c. Pangkat/Golongan/NIP	Lektor		
d. Jabatan Sekarang	Kedokteran Hewan		
e. Fakultas/Puslit/Jurusan	Universitas Airlangga		
f. Univ./Ins/Akademi			
g. Bidang Ilmu yang diteliti			
3. Jumlah Tim Peneliti	3 (Tiga) orang		
4. Lokasi Penelitian	Lab. I. Makanan Ternak dan Lab. Parasitologi Veteriner		
5. Kerjasama dengan Instansi Lain			
a. Nama Instansi			
b. Alamat			
6. Jangka waktu penelitian	5 (lima) bulan sejak penelitian diterima		
7. Biaya yang diperlukan	Rp 6.000.000 (Enam Juta Rupiah)		
8. Seminar Hasil Penelitian			
a. Dilaksanakan Tanggal	() Baik Sekali	() B a i k	
b. Hasil Penelitian	() S e d a n g	() K u r a n g	

Surabaya, 31 Oktober 2005

Mengetahui/Mengesahkan
 a.n Rektor

Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
 Universitas Airlangga,



(Handwritten Signature)
 Prof.Dr.H. Sarmanu, M.S.
 NIP. 130 701 125

RINGKASAN

IDENTIFIKASI PROTOZOA SIMBIOTIK PADA SALURAN
PENCERNAAN KEONG EMAS (*Pomacea canaliculata*)

Herman Setyono⁽¹⁾, M. Anam Al-Arif⁽¹⁾ dan Agus Sunarso⁽²⁾
 Lab. I. Makanan Ternak⁽¹⁾, Lab. Parasitologi Veteriner⁽²⁾ FKH Universitas Airlangga
 Kampus C, Jl. Mulyorejo Surabaya – 60115 Telp. 031-5992785

Semua hewan tingkat tinggi tidak bisa memproduksi enzim yang bisa mendegradasi serat kasar, yang bisa mendegradasinya adalah mikrobia yang hidup dalam saluran pencernaan hewan tersebut. Hewan tingkat rendah ada yang bisa menghasilkan enzim pencerna serat kasar, namun masih bersimbiosis dengan mikrobia untuk mendegradasi serat kasar, misalnya pada rayap dan kecoa.

Keong emas (*Pomacea canaliculata*) merupakan keong air tawar yang banyak mengkonsumsi hijauan yang terdiri dari tumbuhan air dan dedaunan misalnya ganggang, azolla, rumput bebek, eceng gondok, bibit padi, sayuran serta ubi-ubian. Tumbuhan banyak mengandung karbohidrat terstruktur atau disebut juga sebagai serat kasar. Oleh sebab itu dalam saluran pencernaannya juga mengandung mikrobia pencerna serat kasar.

Penelitian ini bertujuan mengetahui jenis-jenis protozoa yang bersimbiosis dengan keong emas dalam mendegradasi serat kasar serta mengetahui jumlah masing-masing protozoa pada isi saluran pencernaan keong emas untuk mengetahui jenis protozoa yang paling dominan.

Pemeriksaan protozoa dilakukan dengan membuka cangkang keong emas untuk mengambil saluran pencernaannya, diambil sebanyak 0,1 gram kemudian dilarutkan ke dalam NaCl fisiologis sampai 10 ml, divortex selama kurang lebih 10 menit sampai terbentuk larutan homogen. Larutan tersebut selanjutnya diteteskan di atas kamar hitung hemositometer, ditutup dengan gelas penutup kemudian diperiksa dengan pembesaran 400x. Setiap obyek pada hemositometer dapat dibaca pada empat lapangan pandang, sedangkan perhitungan jumlah protozoa adalah banyaknya protozoa pada empat lapangan pandang dibagi empat kemudian dikalikan 10.000 adalah merupakan jumlah protozoa tiap ml larutan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam saluran pencernaan keong emas terdapat dua macam protozoa yaitu *Microspirotrichonympha* dan *Dinenympha*. *Microspiro-*

trichonympha merupakan protozoa yang dominan, dengan persentase sebesar 88,6% kemudian diikuti oleh *Dinenympha* sebanyak 11,4%.

Disarankan perlunya penelitian lanjutan mengenai pengembangbiakan *Microspirotrichonympha*, aktivitasnya dalam mendegradasi selulosa, serta kemungkinan penerapannya sebagai probiotik.

Dibiayai oleh DIPA PNBP Universitas Airlangga
Nomor SK Rektor 4683/JO3/PP/2005. Tanggal : 4 Juli 2005
Kontrak Nomor : 688/JO3.2/PG/2005

SUMMARY

THE IDENTIFICATION OF SYMBIOTIC PROTOZOA
IN THE DIGESTIVE TRACT OF APPLE-SNAIL (*Pomacea canaliculata*)

Herman Setyono⁽¹⁾, M. Anam Al-Arif⁽¹⁾ dan Agus Sunarso⁽²⁾
Livestock Feeding Laboratory⁽¹⁾, Veterinary Parasitology Laboratory⁽²⁾
of The Faculty of Veterinary Medicine of Airlangga University
Campus C, Mulyorejo Street, Surabaya – 60115 Telp. 031-5992785

All the high level of animal cannot produce enzymes which was can degrade of raw fiber, the microbe which live in the digestive tract of the animal can degrade it. The low level animal there are produce enzyme to degrade raw fiber, but the symbiosis still by microbe for degrade of raw fiber, for example is ants and cockroach.

Gold snail (*Pomacea canaliculata*) was a freshwater snail which is consuming a lot of the forage consisted of water plant and leafs for example algae, azolla, duck weed, Eucornia, paddy seed, vegetable and also parsnips. The plants contain a lot of structural carbohydrate or raw fiber. On that in the digestive tract also contain of microbe which can degrade of raw fiber.

The aim of this research to know the protozoa type which have symbiosis by golden snail in degrade of raw fiber and also to know the amount of each protozoa in the golden snail digestive tract to know the most dominant protozoa type.

The operculum of golden snail was opened to take its digestive tract contain, then taken as much 0,1 gram, then dissolved by physiological salt until 10 ml, vortexed during 10 minute formed to a homogeneous condensation. The condensation hereinafter dripped on the above of the chamber of haemocytometer, covered with cover glass, then checked with 400x magnification. Each of every object of haemocytometer at four field look into, while totally number of protozoa is the number of protozoa at four field divided four, then multiplied by 10.000 was represent amount of protozoa of every ml condensation.

The results of this research indicate that there are two kinds of protozoa in digestive tract of golden snail that is *Microspirotrichonympha* and *Dinenympha*. *Microspirotrichonympha* represent dominant protozoa, with percentage of equal to 88.6%, then followed by *Dinenympha* up to 11.4%.

It is suggested the importance of continuation research about culture of *Microspirotrichonympha*, its activity in degrade of cellulose, and also the possibility of its applying as probiotic.

Financed by DIPA PNBP of Airlangga University
SK number of Rector: 4683/JO3/PP/2005. Date of: 4 July 2005
Contract Number: 688/JO3.2/PG/2005

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah s.w.t., karena atas berkat dan rahmatNya juga laporan penelitian berjudul IDENTIFIKASI PROTOZOA SIMBIOTIK PADA SALURAN PENCERNAAN KEONG EMAS (*Pomacea canaliculata*) ini dapat diselesaikan. Penelitian ini merupakan pijakan untuk melangkah pada penelitian lanjutan yang menggunakan protozoa dominan pada saluran pencernaan keong emas sebagai sumber enzim pendegradasi selulosa. Hal ini penting untuk diterapkan sebagai probiotik untuk mengolah bahan yang mengandung serat kasar tinggi atau sebagai stimulan pendegradasian serat kasar pada rumen hewan ruminansia.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Airlangga
2. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Airlangga
3. Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

Yang telah memberikan fasilitas dan kesempatan serta pendanaan penelitian sampai selesai. Semoga Allah s.w.t. membalas semua kebaikan tersebut dan semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi peneliti lain.

Surabaya, Oktober 2005
Tim Peneliti,

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN/SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR/ILUSTRASI	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Permasalahan	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Herbivora	4
2.2. Keong emas	6
2.3. Protozoa	7
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	13
3.1. Tujuan Penelitian	13
3.2. Manfaat Penelitian	13
IV. METODE PENELITIAN	14
4.1. Tempat Penelitian	14
4.2. Materi Penelitian	14
4.3. Metode Penelitian	14
4.4. Analisis Data	15
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
5.1. Jenis Protozoa	16
5.2. Komposisi Protozoa	18
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	21
6.1. Kesimpulan	21
6.2. Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Korpuskel K dan C	9
2.2 Beberapa bentuk <i>Trichonympha sp</i>	9
2.3 Beberapa bentuk <i>Pyrronympha sp.</i>	10
2.4 Bentuk <i>Holomastigote sp.</i>	10
2.5 Bentuk <i>Microspirotrichonympha sp.</i>	11
2.6 Bentuk <i>Dinenympha sp.</i>	11
2.7 Bentuk <i>Streblomastix styrix</i>	12
2.8 Protozoa <i>Trichonympha agilis</i> dan <i>Pyrronympha verten</i>	12
5.1. Bentuk protozoa asal saluran pencernaan keong emas (pembesaran 400x)	16
5.2. Bentuk protozoa I terlihat dari samping dan posterior/anterior	17
5.3. Bentuk protozoa II terlihat dari samping	17

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Protozoa <i>Microspirotrichonympha</i> sp. pada pembesaran 1000x	26
Lampiran 2. Protozoa <i>Dinenympha</i> sp. pada pembesaran 1000x	27

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Permasalahan

Berdasarkan pakan yang dikonsumsi, hewan dibagi menjadi kelompok herbivora (pemakan tumbuhan), carnivora (pemakan hewan) dan omnivora (pemakan hewan dan tumbuhan). Sistem pencernaan hewan sesuai dengan pakan yang dikonsumsi. Hewan carnivora dan omnivora umumnya mempunyai sistem pencernaan monogastrik, sedangkan herbivora mempunyai sistem pencernaan poligastrik (ruminansia), meskipun ada juga hewan pemakan tumbuhan yang mempunyai lambung tunggal (monogastrik) misalnya kuda dan kelinci sehingga hewan tersebut dinamai herbivora non ruminansia.

Tumbuhan banyak mengandung karbohidrat terstruktur atau disebut juga sebagai serat kasar. Semua hewan tingkat tinggi tidak bisa memproduksi enzim yang bisa mendegradasi serat kasar, yang bisa mendegradasinya adalah mikrobia. Hewan pemakan tumbuhan mampu mencerna pakan yang banyak mengandung serat kasar karena dalam saluran pencernaannya terdapat mikrobia, baik berupa bakteri, protozoa maupun jamur.

Hewan tingkat rendah ada yang bisa menghasilkan enzim pencerna serat kasar, namun masih bersimbiosis dengan mikrobia untuk mendegradasi serat kasar, misalnya pada cacing dan rayap pemakan kayu (Ljung dan Eriksson, 1985). Nakashima dkk., (2002) juga menyatakan bahwa pada usus bagian belakang rayap terdapat enzim selulase karena adanya simbiosis dengan mikrobia berflagella. Russell (2003) menyatakan bahwa dalam saluran pencernaan rayap *Zootermopsis* terdapat protozoa *Trichonympha* dalam jumlah besar, serta *Streblomastix* dan *Trichomonas*. Protozoa tersebut juga didapatkan pada cacing tanah.

Keong emas (*Pomacea canaliculata*) merupakan keong air tawar dengan ukuran besar yang seringkali meresahkan petani padi karena keganasannya dalam merusak padi.

Keong emas menyukai padi berusia muda, dengan tingkat serangan sangat sporadis, bahkan dalam waktu semalam ribuan batang padi bisa habis dimakan (Suara Merdeka, 2004).

Pola makan pada keong emas yang mengkonsumsi hijauan menunjukkan bahwa keong emas mampu mendegradasi serat kasar. Al-Arif dkk. (2004) menemukan adanya enzim selulase pada saluran pencernaan keong emas yang mempunyai kemampuan untuk mendegradasi selulosa lebih tinggi dibandingkan dengan enzim selulase pada rayap *Macrotermes sp.* Adanya enzim selulase kemungkinan disebabkan adanya mikrobia dalam saluran pencernaan keong emas yang bersimbiosis dalam mencerna pakan.

Mikrobia yang umum terdapat dalam saluran pencernaan hewan pemakan serat antara lain bakteri, protozoa dan jamur. Di antara mikrobia tersebut, yang paling mudah dideteksi adalah protozoa karena ukurannya yang paling besar dibandingkan dengan mikrobia lainnya (Ogimoto dan Imai, 1981).

Penelitian ini dimaksudkan untuk meneliti jenis-jenis protozoa dalam saluran pencernaan keong emas yang bersimbiosis dalam mencerna serat kasar, serta mengetahui jenis protozoa yang paling dominan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang ada, maka rumusan masalah yang perlu diungkap adalah :

1. Apakah terdapat beberapa jenis protozoa simbiotik dalam saluran pencernaan keong emas?
2. Di antara protozoa yang ada, apakah ada jenis protozoa yang paling dominan populasinya dalam saluran pencernaan keong emas?.

1.3. Hipotesis

1. Pada saluran pencernaan keong emas terdapat beberapa jenis protozoa yang simbiotik.
2. Di antara protozoa simbiotik terdapat salah satu protozoa yang paling dominan populasinya dalam saluran pencernaan keong emas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Herbivora

Hewan pemakan hijauan (herbivora) umumnya termasuk golongan ruminansia, misalnya sapi, kerbau, kambing, domba, antelop dan sebagainya. Hijauan banyak mengandung karbohidrat terstruktur yang berada pada dinding sel dan dikenal sebagai serat kasar. Serat kasar terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan seringkali dilapisi dengan lignin. Hemiselulosa lebih mudah dicerna dibandingkan dengan selulosa, sedangkan selulosa lebih sulit dicerna namun menduduki persentase paling tinggi. Dalam rumen hewan ruminansia terdapat sejumlah besar mikrobia yang bersimbiosis untuk mencerna serat kasar (Arora, 1989). Ensminger dkk., (1990) menyatakan bahwa semua hewan sebetulnya tidak bisa mencerna serat kasar, namun hewan ruminansia mampu memanfaatkan serat kasar karena dalam saluran cernanya terdapat mikrobia pencerna serat kasar. AQA (2002) menambahkan bahwa hewan tingkat tinggi tidak mempunyai enzim selulase, sedangkan hewan ruminansia mempunyai beberapa tipe bakteri pada empat kompartemen lambungnya. Selulosa akan didegradasi oleh prokaryota yang menghasilkan enzim selulase.

Hewan monogastrik juga ada yang mengkonsumsi hijauan, misalnya kuda dan kelinci. Untuk mencerna serat kasar dalam hijauan yang dikonsumsi, hewan tersebut dilengkapi dengan usus besar yang berukuran lebih besar dibandingkan dengan hewan lainnya. Dalam usus besar tersebut juga terdapat sejumlah besar mikrobia yang bersimbiosis untuk mencerna serat kasar (Parakasi, 1996). Dalam sekum yang membesar, tempat terjadinya degradasi selulosa terdapat sejumlah bakteri (AQA, 2002). Ogimoto dan Imai (1981) menyatakan bahwa mikrobia yang umum terdapat dalam saluran pencernaan hewan pemakan serat antara lain

bakteri, protozoa dan jamur. Di antara mikrobia tersebut, yang paling mudah dideteksi adalah protozoa karena ukurannya yang paling besar dibandingkan dengan mikrobia lainnya.

Hewan tingkat rendah yang mengkonsumsi serat kasar juga terdapat mikrobia dalam saluran pencernaannya. Banyak spesies hewan yang bersimbiosis dengan mikrobia untuk mendegradasi selulosa. Bakteri selulolitik juga bisa didapatkan dari saluran pencernaan cacing pemakan kayu serta rayap (Ljung dan Eriksson, 1985). Nakashima dkk. (2002) menyatakan bahwa pada saluran usus bagian tengah rayap *Coptotermes formosanus* terjadi pencernaan selulosa yang melibatkan enzim endo-1,4- β -glucanase, sedangkan pada usus bagian belakang melibatkan selulase lainnya karena bersimbiosis dengan mikrobia berflagela. Xu dkk., (2000) menyatakan bahwa dalam saluran pencernaan kupang terdapat enzim endoglukanase dengan berat molekul 20 dan 70 kDa.

Konig dkk.. (2002) menyatakan bahwa rayap merupakan serangga yang bersimbiosis dengan berbagai mikrobia dalam saluran pencernaan bagian belakangnya, yang terdiri dari bakteri, Archae dan Eukariota misalnya protozoa dan ragi. Breznak dan Brune (1994) menyatakan bahwa pada rayap tingkat rendah (*lower termite*) selulosa dalam saluran pencernaannya akan didegradasi bersama-sama oleh mikrobia berflagela, bakteri dan ragi.

Russell (2003) menyatakan bahwa rayap *Zootermopsis* yang terdapat pada pohon pinus, dalam saluran pencernaannya terdapat protozoa *Trichonympha* dalam jumlah besar, serta *Streblomastix* dan *Trichomonas*, suatu protozoa yang umum terdapat pada cacing tanah. Stingl dkk. (2005) juga menyebutkan bahwa rayap mampu mendegradasi lignoselulosa karena bersimbiosis dengan protozoa berflagela yang terletak dalam saluran pencernaan bagian depan. Breznak dan Brune (1994) menyatakan bahwa kemampuan rayap dalam menghidrolisis selulosa lebih tinggi dibandingkan dengan sapi. Dalam waktu 48 jam mikrobia

rumen hanya dapat menghidrolisis selulosa sebesar 60-65%, sedangkan rayap tingkat rendah mampu menghidrolisis selulosa kayu lebih dari 90%.

Umezurike (1976) menyebutkan bahwa pada saluran pencernaan bekicot terdapat β -glukosidase dengan berat molekul \pm 82.000 dan 41.000 kDa. AQA (2002) juga menyebutkan bahwa dalam usus halus keong kebun terjadi pencernaan selulosa, sedangkan Al-Arif dkk. (2004) menemukan bahwa enzim selulase asal saluran pencernaan keong emas mempunyai kemampuan untuk mendegradasi selulosa lebih tinggi dibandingkan dengan enzim selulase asal rayap.

2.2. Keong emas

Keong emas (*Pomacea canaliculata*) merupakan keong air tawar dengan ukuran besar yang berasal dari Amerika Selatan (Baker, 2000). Lewat campur tangan manusia, keong tersebut dengan cepat tersebar ke Indonesia, Thailand, Kamboja, Hongkong, Cina, Filipina, Hawaii dan Australia (Bronson, 2002). Pada tahun 1982 – 1984 keong tersebut diintroduksi ke Filipina melalui Taiwan. Nilai gizinya yang tinggi sebagai bahan pangan maupun pakan Ternak serta keindahannya sebagai hiasan akuarium menimbulkan keinginan Pemerintah maupun swasta untuk mengembang biakkannya (Sebastian, 2002).

Di Indonesia, keong emas diintroduksi pertama kali di Yogyakarta pada tahun 1981 sebagai hiasan akuarium (Wahyu, 1986). Keong ini juga berpotensi sebagai sumber protein hewani sehingga banyak orang yang tertarik untuk membudidayakannya (Hamid, 2004), namun dalam beberapa tahun kemudian keong tersebut sudah menjadi hama (Sebastian, 2002).

Keong emas menyukai padi berusia muda, dengan tingkat serangan sangat sporadis, bahkan dalam waktu semalam ribuan batang padi bisa habis dimakan (Suara Merdeka, 2004).

Keong emas juga menyukai tumbuhan air dan dedaunan misalnya ganggang, azolla, rumput bebek, eceng gondok, bibit padi, sayuran serta ubi-ubian. Badan Pangan Dunia (FAO) menduga kerugian yang diakibatkan oleh serangan keong emas pada sawah di Filipina berkisar 1 – 4% sehingga menyebabkan kehilangan produksi padi yang cukup besar (Sebastian, 2002).

Keong emas mampu mencerna tumbuhan yang banyak mengandung serat kasar karena dalam saluran pencernaannya terdapat mikrobia yang bersimbiosis untuk mencernanya (Charrier dan Brune, 2003), sedangkan Ghesquire (2003) menyatakan bahwa pencernaan pakan pada keong emas sebagian dilakukan oleh enzim yang diproduksi keong emas tersebut, sedangkan sebagian dilakukan oleh mikrobia yang ada dalam saluran pencernaannya.

Finch dan Roberts (1985) juga menyatakan bahwa hewan invertebrata mungkin menghasilkan enzim selulase sendiri, namun juga terdapat mikrobia selulolitik dalam saluran pencernaannya, misalnya pada beberapa moluska laut, keong yang dapat dimakan serta landak laut.

2.3. Protozoa

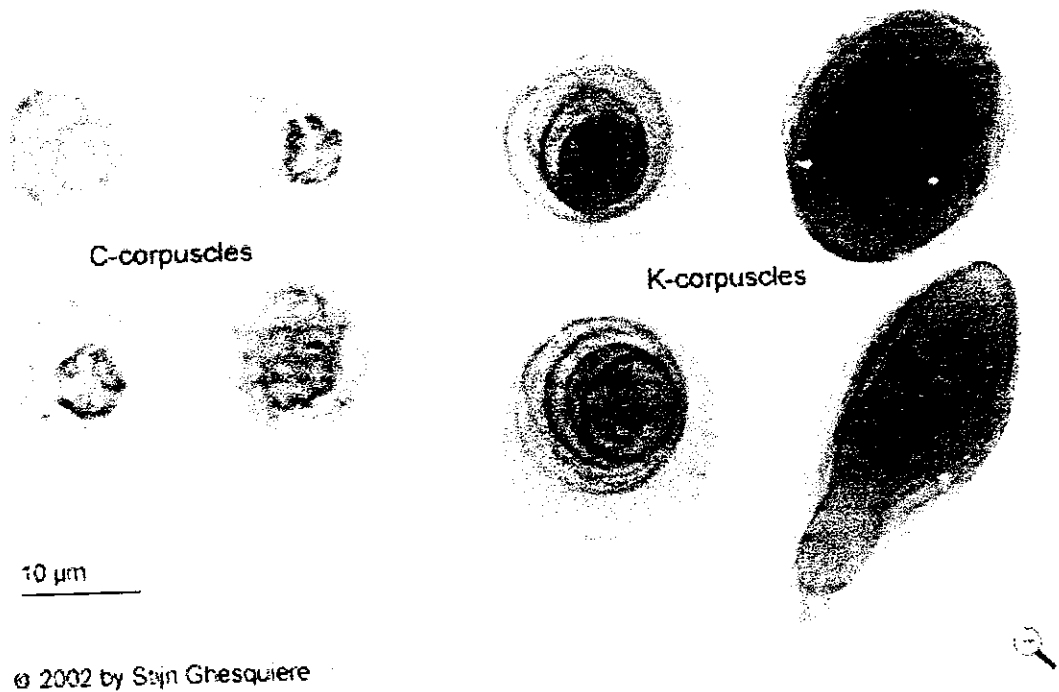
Protozoa adalah hewan bersel satu dan tersusun dari organel-organel yang merupakan diferensiasi dari satu sel. Protozoa termasuk eukariotik yaitu mempunyai membran/selaput yang memisahkan inti dengan sitoplasmanya. Protozoa bergerak dengan menggunakan alat gerak berupa flagela, silia, pseudopodia (kaki palsu), membran undulan ataupun dengan cara menggelinding (Tri Suwanti dkk., 1999).

Protozoa dibagi menjadi 6 kelompok utama, yaitu *Flagellata* (mempunyai flagela), *Apicomplexa* (tidak mempunyai alat gerak), *Sarcodina/Amoeba* (mempunyai kaki palsu), *Ciliata* (mempunyai bulu getar), *Microspora* dan *Myxozoa* (Tri Suwanti dkk., 1999).

Habitat protozoa meliputi laut, air tawar dan tanah. Beberapa protozoa bersifat fotosintetik dan dapat menangkap energi dari matahari kemudian mengubahnya menjadi energi kimia. Protozoa juga ada yang hidup bebas serta bersimbiosis. Sekitar 25% berfungsi sebagai organisme simbiotik dan banyak juga yang bisa menyebabkan penyakit. Umumnya protozoa yang hidup bebas dapat dijumpai pada lingkungan air dan tanah, sedangkan protozoa simbiotik bisa dijumpai pada satu atau lebih organisme tergantung dari jenis pakan yang dikonsumsi organisme tersebut (Fox, 2005). Protozoa pada rumen hewan ruminansia jumlah dan macamnya banyak sekali yang terdiri dari protozoa berflagela dan bersilia, namun mayoritas (hampir semuanya) bersilia. Jumlah protozoa bersilia pada hewan sehat sekitar $10^5 - 10^6$ /ml cairan rumen, bersifat non patogen dan anaerob (Ogimoto dan Imai, 1981).

Arora (1989) menyatakan bahwa protozoa bersilia berkembang dalam rumen dan membantu pencernaan pakan yang berasal dari hijauan yang banyak mengandung serat kasar. Protozoa ini bersifat anaerob. Apabila kadar oksigen dan pH rumen tinggi, protozoa tidak dapat membentuk cyste untuk mempertahankan diri dari lingkungan yang jelek sehingga akan mati. Hungate (1978) menyatakan bahwa selulosa yang dikonsumsi hewan akan dicerna oleh protozoa-protozoa bersilia dalam rumen, terutama spesies besar dan menghasilkan asam lemak folatil (VFA). Protozoa bersilia pada rumen juga memakan bakteri rumen dan menurunkan pencernaan pati oleh bakteri rumen (Ogimoto dan Imai, 1981).

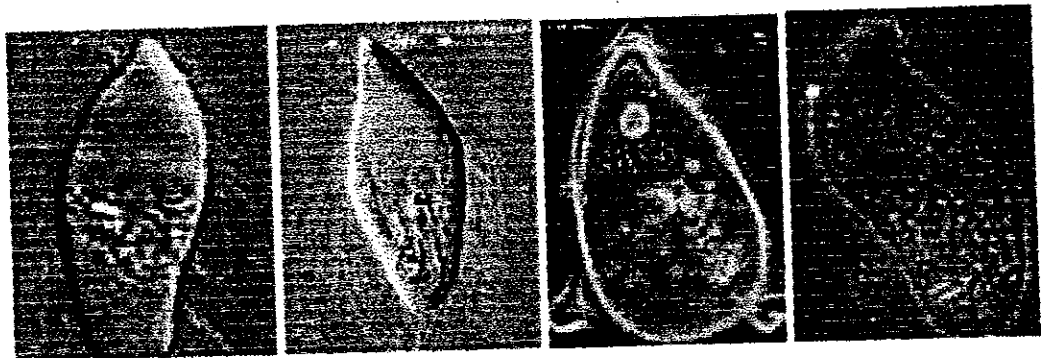
Castro-Vasquez dkk. (2002) menyatakan bahwa dalam saluran pencernaan keong emas terdapat 2 macam korpuskel yaitu korpuskel K dengan panjang 35 μm dan diameter 13 μm serta korpuskel C dengan diameter 11-13 μm yang diduga merupakan organisme simbiotik. Korpuskel K merupakan bentuk kista dari elemen C yang bersifat vegetatif. Pada elemen C terdapat DNA dan mempunyai 2 buah membran luar, namun tidak mempunyai inti yang mendukungnya sebagai organisme prokaryotik.



Gambar 2.1 Karpuskel K dan C

Menurut Fox (2005) pada hewan invertebrata terdapat sejumlah protozoa simbiotik, yaitu :

1. *Trichonympha sp.* : Umumnya merupakan pemakan xylan dan partikel kayu, serta menempati usus belakang rayap dan kecoa. Panjang tubuhnya sekitar 115 μm, bagian belakang berupa vakuola, sedangkan bagian depan berupa rostrum.



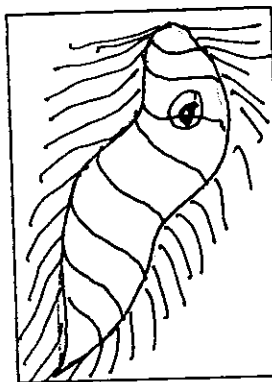
Gambar 2.2 Beberapa bentuk *Trichonympha sp.*

2. *Pyrrsonympha sp.* : Merupakan spesies yang khas seperti buah pir yang memanjang, dengan panjang tubuh sekitar 150 μm . Bagian anteriornya sempit, sedangkan bagian posteriornya membengkak.



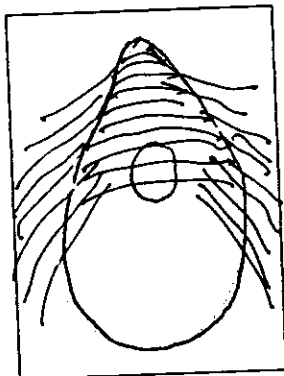
Gambar 2.3 Beberapa bentuk *Pyrrsonympha sp.*

3. *Holomastigote sp.* : Merupakan protozoa yang kecil (70 μm) dan lebih bersifat saprofit daripada xylofaga (pemakan xylan). Flagelanya berbentuk helix dari anterior sampai posterior. Nukleus berada di bagian anterior.



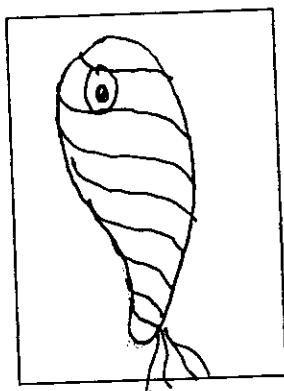
Gambar 2.4 Bentuk *Holomastigote sp.*

4. *Microspirotrichonympha sp.* : Merupakan protozoa yang kecil (55 μm), dengan flagella berbentuk spiral di bagian anterior.



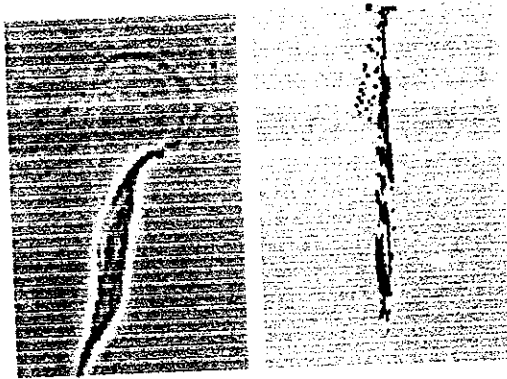
Gambar 2.5 Bentuk *Microspirotrichonympha sp.*

5. *Dinenympha sp.* : Merupakan spesies yang kecil ($50 \mu\text{m}$) dengan tubuh memanjang. Protozoa ini bukan termasuk xylofaga. Terdapat 4 – 8 flagela yang membelit tubuhnya namun pada bagian posteriornya bebas.



Gambar 2.6 Bentuk *Dinenympha sp.*

6. *Tricercomitas termopsidis* : Merupakan protozoa yang sangat kecil ($12 \mu\text{m}$) dengan tiga flagela di bagian anterior serta sebuah flagela kecil yang panjang.
7. *Hexamastix termopsidis* : Merupakan protozoa yang juga sangat kecil ($11 \mu\text{m}$) dengan lima flagela di bagian anterior serta sebuah flagela kecil yang panjang.
8. *Streblomastix styrix* : Merupakan protozoa dengan flagela sebanyak empat atau lebih di bagian anterior serta sel tubuh kompak dengan cekungan berbentuk garis spiral. Panjang tubuh protozoa tersebut sekitar $50 \mu\text{m}$.



Gambar 2.7 Bentuk *Streblomastix styrix*

Stingl dkk., (2005) menyebutkan bahwa kemampuan rayap untuk mendegradasi lignoselulosa tergantung dari simbiosis mutualismenya dengan mikrobia berflagela yang terdapat pada usus bagian belakang. Banyak di antara mikrobia berflagela tersebut yang bersimbiosis dengan mikrobia prokaryota yang kemudian disebut sebagai bakteri rayap grup-1 (TG-1). Hal ini ditandai dengan adanya dua lapis membrane seperti terlihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.8. Protozoa *Trichonympha agilis* (A – C) dan *Pyrsonympha vertens* (D,E)

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui jenis-jenis protozoa yang bersimbiosis dengan keong emas dalam mendegradasi serat kasar. Tujuan lainnya adalah mengetahui jumlah masing-masing protozoa pada isi saluran pencernaan keong emas sehingga diketahui jenis protozoa yang paling dominan populasinya.

3.2 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang protozoa yang ada dalam saluran pencernaan keong emas. Keong emas mempunyai kebiasaan mengkonsumsi hijauan sehingga protozoa yang ada dalam saluran pencernaannya mampu menghasilkan enzim pencerna serat kasar. Enzim tersebut nantinya diharapkan bisa dimanfaatkan sebagai bahan probiotik atau sumber enzim untuk memfermentasi bahan pakan yang mempunyai kandungan serat kasar tinggi.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak dan Laboratorium Parasitologi Veteriner Universitas Airlangga – Surabaya.

4.2. Materi Penelitian

Penelitian ini menggunakan keong emas (*Pomacea canaliculata*) dewasa yang diperoleh dari persawahan di daerah Madiun. Sebagai pelarut digunakan NaCl fisiologis.

4.3 Metode Penelitian

Sepuluh ekor keong emas dewasa yang diambil dari persawahan ditampung dalam akuarium selama menunggu giliran untuk dipreparasi. Selama masa tunggu, keong tersebut diberi pakan berupa azola dan eceng gondok sesuai habitatnya waktu diambil.

Keong emas dibuka cangkangnya kemudian saluran pencernaannya dipisahkan dari organ lainnya dan ditaruh dalam petridish. Isi saluran pencernaan diambil sebanyak 0,1 gram kemudian dilarutkan ke dalam NaCl fisiologis sampai 10 ml, divortex selama kurang lebih 10 menit sampai terbentuk larutan homogen. Perlakuan ini diulang dua kali sehingga didapatkan dua tabung larutan.

Larutan tersebut selanjutnya diteteskan di atas kamar hitung hemositometer, ditutup dengan gelas penutup kemudian diperiksa dengan pembesaran 400x. Pemeriksaan dimaksudkan untuk mengetahui jenis dan jumlah masing-masing protozoa. Hal ini dilakukan sampai 10 ekor keong emas tersebut habis.

Setiap obyek pada hemositometer dapat dibaca pada empat lapangan pandang, sedangkan perhitungan jumlah protozoa adalah banyaknya protozoa pada empat lapangan

pendang dibagi empat kemudian dikalikan 10.000 merupakan jumlah protozoa tiap ml larutan (Protozoologi, 1995).

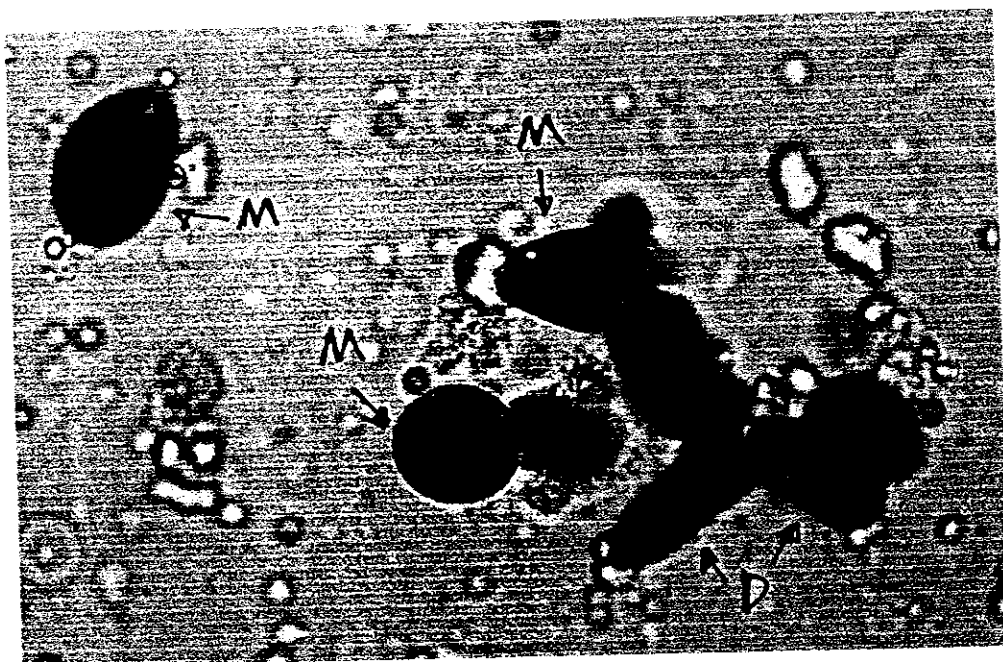
4.4. Analisis Data

Data yang didapatkan ditampilkan secara deskriptif.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

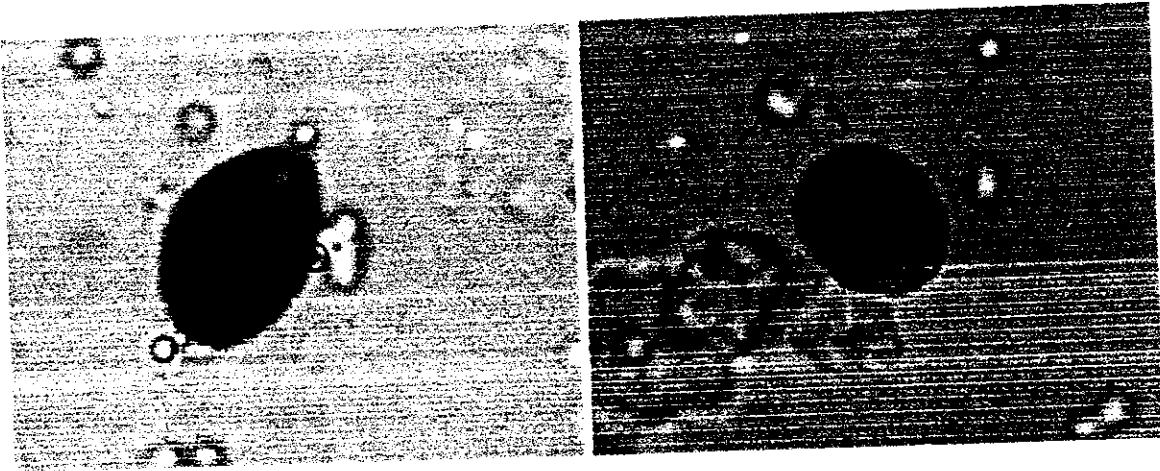
5.1. Jenis Protozoa

Lapangan pandang pada hemositometer menunjukkan adanya tiga bentuk protozoa, seperti terlihat pada Gambar berikut ini.

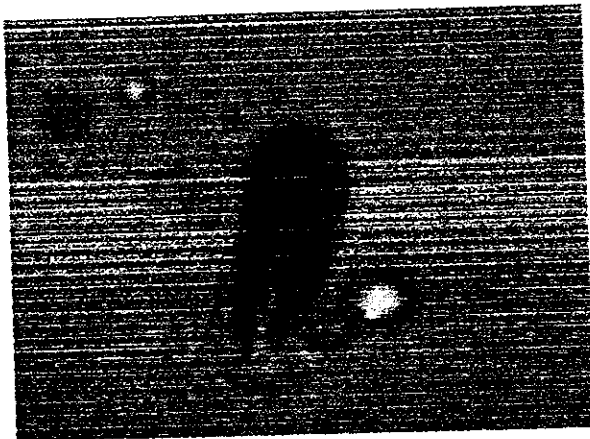


Gambar 5.1. Bentuk protozoa asal saluran pencernaan keong emas (pembesaran 400x)

Gambar 5.1 menunjukkan adanya tiga bentuk protozoa, namun bentukan bulat kemungkinan sama dengan yang berbentuk elips namun terlihat dari ujung posterior/anterior sebab diameter keduanya sama. Protozoa yang ditemukan dalam saluran pencernaan keong emas ada 2 bentuk, seperti yang terlihat pada Gambar 5.2a, 5.2b dan 5.3 berikut ini.



Gambar 5.2a dan 5.2b. Bentuk protozoa I terlihat dari samping dan posterior/anterior (pembesaran 1000x).



Gambar 5.3. Bentuk protozoa II terlihat dari samping (pembesaran 1000x).

Protozoa I berbentuk elip mempunyai panjang tubuh $\pm 50 \mu\text{m}$. Bentuk dan ukuran protozoa tersebut sesuai dengan koruskel yang ditemukan oleh Castro-Vasquez dkk. (2002), namun tidak disebutkan jenis protozoanya. Bentuk dan ukuran protozoa ini juga sesuai dengan *Microspirotrichonympha sp.* yang ditemukan oleh Fox (2005) pada saluran pencernaan rayap *Zootermopsis*. Protozoa tersebut berukuran kecil ($\pm 55 \mu\text{m}$), dengan flagela berbentuk spiral di bagian anterior.

Pada penelitian ini tidak terlihat adanya flagela pada protozoa yang ditemukan. Hal ini kemungkinan disebabkan keterbatasan kemampuan mikroskop yang digunakan. Berdasarkan tampilan morfologis dan ukuran protozoa tersebut, maka bentukan protozoa I merupakan *Microspirotrichonympha sp.*

Protozoa kedua mempunyai bentuk memanjang dengan ukuran $\pm 50 \mu\text{m}$ namun diameternya lebih kecil. Berdasarkan tampilan morfologis dan ukuran protozoa tersebut, maka bentukan protozoa kedua adalah *Dinenympha sp* seperti gambaran Fox (2005). *Dinenympha sp* merupakan protozoa kecil memanjang dengan 4-8 flagela yang melilit tubuhnya. Protozoa ini juga biasanya terdapat pada saluran pencernaan rayap *Zootermopsis*.

Dacks dkk., (2001) menyatakan bahwa protozoa *Pyrsonympha* dan *Dinenympha*. sebetulnya sama, namun berbeda saat terjadi proses meiosis. Moriya dkk., (2003) menyatakan bahwa *Pyrsonympha* dan *Dinenympha* yang selama bertahun-tahun dianggap sebagai protozoa yang sama ternyata keduanya berbeda, karena bentuk lilitan flagelanya berbeda.

5.2. Komposisi Protozoa

Dua macam protozoa yang diambil dari saluran pencernaan keong emas menunjukkan komposisi seperti tercantum pada Tabel berikut :

Tabel 5.1. Komposisi Protozoa Asal Saluran Pencernaan Keong Emas (ribu/ml)

Nomor Sampel	<i>Microspirotrichonympha</i> (ribu/ml)	<i>Dinenympha</i> (ribu/ml)
1a	300	30
1b	317.5	27.5
2a	230	15
2b	222.5	17.5
3a	202.5	12.5
3b	195	20
4a	195	22.5
4b	195	37.5
5a	182.5	47.5
5b	192.5	30
6a	175	22.5
6b	162.5	32.5
7a	265	15
7b	267.5	37.5
8a	165	32.5
8b	155	25
9a	255	35
9b	260	35
10a	145	20
10b	132.5	27.5
Rata-rata	210.75	27.125
Sd	52.12018	9.114585

Tabel 5.1 memperlihatkan bahwa mayoritas protozoa simbiotik pada saluran pencernaan keong emas adalah *Microspirotrichonympha* dengan jumlah rata-rata setiap milliliter mencapai 210.750 pada pengenceran 100x atau 21.075.000 ekor setiap gram isi saluran pencernaan keong emas. *Dinenympha* menduduki urutan kedua dengan jumlah rata-rata 27.125 ekor setiap ml larutan atau 2.712.500 ekor setiap gram.

Persentase *Microspirotrichonympha* pada saluran pencernaan keong emas kurang lebih mencapai 88,6 %, sedangkan *Dinenympha* kurang lebih 11,4%. Fox (2005) menyatakan bahwa *Microspirotrichonympha* dan *Dinenympha* umumnya terdapat pada saluran pencernaan rayap *Zootermopsis*.

Moriya dkk., (1998) menyatakan bahwa *Dinenympha* dapat ditemukan dalam saluran pencernaan bagian belakang rayap *Reticulitermes speratus*. Dacks dkk., (2001) menyatakan bahwa dalam saluran pencernaan bagian belakang rayap *Reticulitermes hesperus* juga terdapat protozoa *Pyrrsonympha* dan *Dinenympha*. Stingl dan Brune (2003) juga menemukan *Dinenympha* dan *Pyrrsonympha* dalam saluran pencernaan rayap *Reticulitermes flavipes*.

Russell (2003) menyatakan bahwa dalam saluran pencernaan rayap *Zootermopsis* yang hidup pada pohon pinus serta cacing tanah, terdapat protozoa *Trichonympha* dalam jumlah besar, kemudian diikuti dengan *Streblomastix* dan *Trichomonas*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa protozoa simbiotik umumnya terdapat dalam saluran pencernaan hewan tingkat rendah yang banyak mengkonsumsi bahan pakan yang mengandung serat kasar misalnya hijauan, daun serta kayu.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang bisa diambil dari penelitian ini adalah :

1. Jenis protozoa simbiotik yang ada dalam saluran pencernaan keong emas adalah *Microspirotrichonympha sp* dan *Dinenympha sp*.
2. *Microspirotrichonympha sp* merupakan protozoa yang dominan, dengan persentase 88,6% kemudian diikuti oleh *Dinenympha sp* sebanyak 11,4%.

6.2. Saran

Dari hasil penelitian ini, disarankan tentang perlunya penelitian mengenai pengembangbiakan *Microspirotrichonympha sp*, aktivitasnya dalam mendegradasi selulosa, serta kemungkinan penerapannya sebagai probiotik.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Arif, M.A., H. Setyono dan Tri-Nurhajati, 2004. Isolasi dan Karakterisasi Enzim Selulase dari Keong Emas dan Rayap Sebagai Bahan Pendegradasi Selulosa. FKH Unair, Surabaya.
- AQA, 2002. Energy, Control and Continuity. Assessment and Qualifications Alliance.
- Arora, S.P., 1989. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Baker, G., 2000. Golden Apple Snail. Earthbeat, Csiro, Canberra.
- Breznak, J.A. and A. Brune, 1994. Role of Microorganisms in the Digestion of Lignocellulose by Termites. *Annu. Rev. Entomol.* 39: 453-487
- Bronson, C.H., 2002. Apple Snail: A Common Aquarium Product. Technical Bulletin 3.
- Castro-Vasquez, A., E.A Albrecht, I.A. Vega, E. Koch and C. Gamarra-Luques, 2002. Pigmented Corpuscles in The Midgut Gland of *Pomacea canaliculata* and Other Neotropical Apple-snails (Prosobranchia, Ampullariidae) : A Possible Symbiotic Association. *Biocell*, 26(1): 101 – 109.
- Charrier, M. and A. Brune, 2003. The Gut Microenvironment of Helicid Snails (Gastropoda: Pulmonata) In-situ Profiles of pH, Oxygen and Hydrogen Determined by Microsensors. *Can. J. Zool.* 81: 928-935
- Dacks, J.B., J.D. Silberman, A.G.B. Simson, S. Moriya, T. Kudo, M. Ohkuma and R.J. Redfield, 2001. Oxymonads Are Closely Related to The Excavate Taxon Trimastix. *Molec.Biol.and Evolution* 18: 1034-1044
- Ensminger, M.E., J.E. Oldfield and W.W. Heinemann, 1990. Feeds and Nutrition. 2nd ed. The Ensminger Publishing Co.
- Finch, P and J.C. Robert, 1985. Enzymatic Degradation of Cellulose. In: Cellulose Chemistry and Its Applications. John Wiley and Sons, New York, Wenchester, Brisbane, Toronto.
- Fox, R., 2005. Protozoa. Invertebrate Anatomy OnLine. Invertebrate Zoology Laboratory Exercises.
- Ghesquire, S., 2003. Introduced Species Summary Project Applesnail (*Pomacea canaliculata*). www.applesnail.net
- Hamid, A., 2004. Pengendalian Keong mas di Maros. www.lateral.41.com/custom.html.

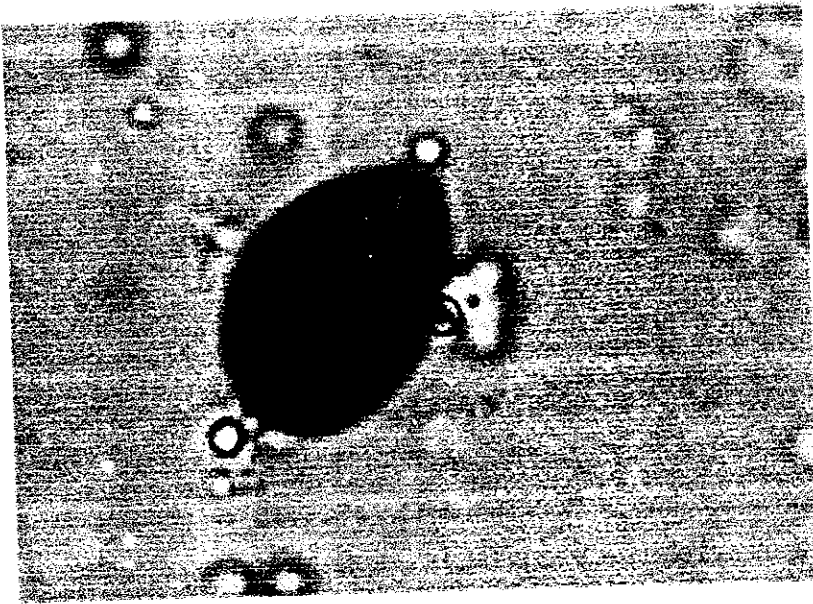
- Konig, H., J. Frohlich, M. Berchtold and M. Wenzel, 2002. Diversity and Microhabitats of The Hindgut Flora of Termites. *Recent Res. Microbil.* 6: 125-156
- Ljung, L.G. and K.E. Eriksson, 1985. Ecology of Microbial Cellulase Degradation. *Adv. Microb. Ecol.* 8: 237-299.
- Moriya, S., M. Ohkuma and T. Kudo, 1998. Phylogenic Position of Symbiotic Protist *Dinenympha Exilis* in The Hindgut of The Termite *Reticulitermes speratus* Inferred from The Protein Phylogeny of Elongation Factor 1 alpha. *Gene* 210(2): 221-227
- Nakashima, K., H. Watanabe, H. Saitoh, G. Tokuda and J.I. Azuma, 2002. Dual Cellulase-digesting System of The Wood-feeding Termite, *Coptotermes formosanus* Shiraki. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 32(7): 777-784.
- Ogimoto, K. and S. Imai, 1981. Atlas of Rumen Microbiology. Japan Scientific Society Press, Tokyo.
- Parakasi, A., 1996. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Monogastrik. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Protozoologi, 1995. Penuntun Praktikum Protozoologi Veteriner. Laboratorium Entomologi dan Protozoologi. Fak.Ked.Hewan – Unair, Surabaya
- Russell, B., 2003. Glorius Guts. Biomedica Associates. www.ebiomedia.com/gall/guts/guts1.html
- Sebastian, S.L., 2002. Pest Management Indonesia. www.pestalert.applesnail.net/management_guide/pest_management_indonesia.php
- Stingl, U and A. Brune, 2003. Phylogenic Diversity and Whole-Cell Hybridization of Oxymonad Flagellates from The Hindgut of The Wood-Feeding Lower Termite *Reticulitermes flavipes*. *Protist.* 154(1): 147-155
- Stingl, U., R. Radek, H. Yang and A. Brune, 2005. "Endomicrobia": Cytoplasmic Symbionts of Termite Gut Protozoa Form a Separate Phylum of Prokaryotes. *Appl. and Envir. Micr.* 71(3): 1473-1479.
- Suara Merdeka, 2004. Keong Emas Menyerang Padi Muda. Jum'at, 16 Januari.
- Tri Suwanti, L., N.D.R. Lastuti dan E. Suprihati, 1999. Diktat Protozoologi Veteriner. Laboratorium Entomologi dan Protozoologi, Fakultas Kedokteran Hewan – Universitas Airlangga, Surabaya.
- Umezurike, G.M., 1976. The Beta-glukosidase in The Gut Contents of The Snail *Achatina achatina*. *Biochem. J.* 157(2): 381-387.

Wahyu, A., 1996. Several Methods to Control Siput murbai. Plant Protection Centre for Food Crops IV, West Java.

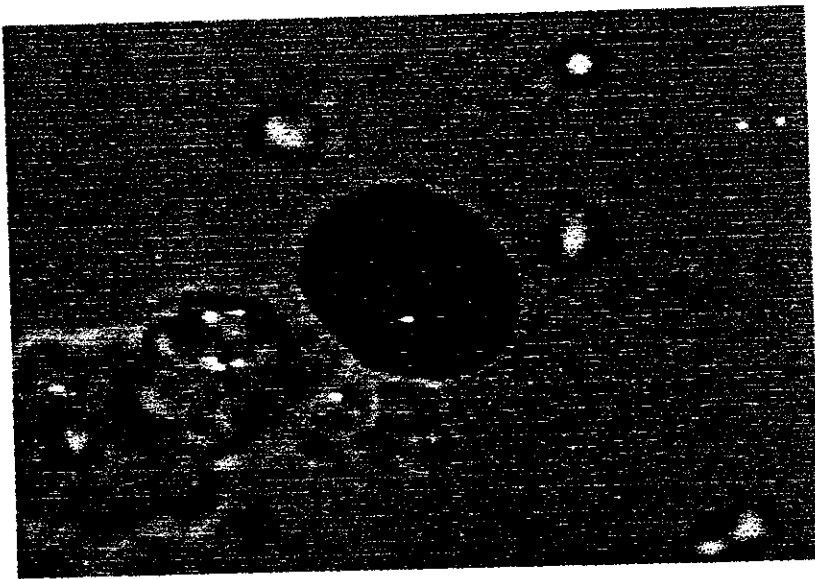
Xu, B., U. Hellman, B. Ersson and J. Jan-Christer, 2000. Purification, Characterization and Amino-acid Sequence Analysis of A Thermostable, Low Molecular Mass Endo- β -1,4-glucanase from Blue Mussel, *Mytilus edulis*. Eur.J.Biochem. 267: 4970-4977

LAMPIRAN

Lampiran 1. Protozoa *Microspirotrichonympha* sp. pada pembesaran 1000x

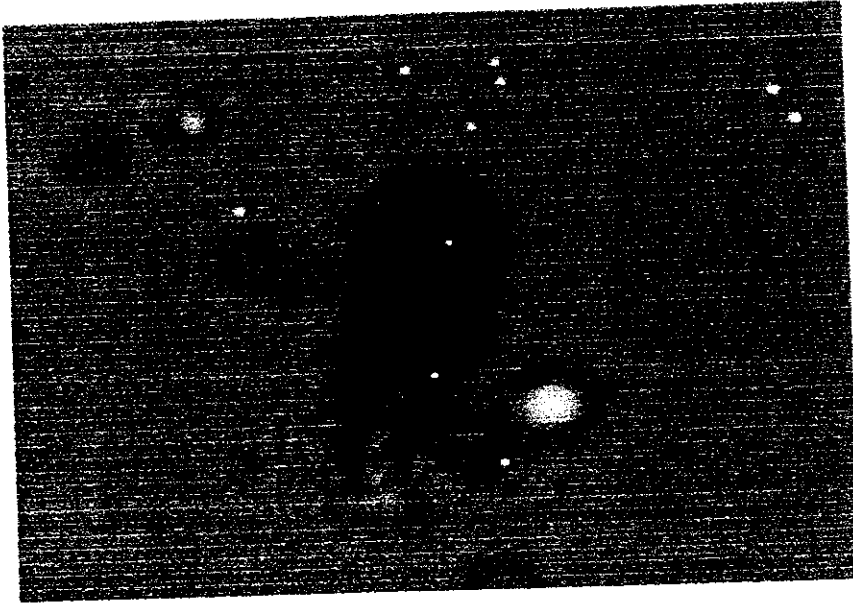


Gambar L.1.a. *Microspirotrichonympha* sp. terlihat dari samping



Gambar L.1.b. *Microspirotrichonympha* sp. terlihat dari bagian posterior/anterior

Lampiran 2. Protozoa *Dinenympha sp.* pada pembesaran 1000x



Gambar L.2. *Dinenympha sp.* terlihat dari samping