



Fakulti Sains dan Teknologi Sumber

**KAJIAN KOMUNITI MIKROORGANISMA DALAM SAMPLE
AIR TERPILIH MENGGUNAKAN TEKNIK PENGKULTURAN**

Mohamad Rabani Bin Morni

Sarjana Muda Sains dengan Kepujian
(Sains dan Pengurusan Sumber Akuatik)
2005

QK
565.2
M697
2005



**Kajian Komuniti Mikroorganisma Dalam Sample Air Terpilih Menggunakan
Teknik Pengkulturan**

MOHAMAD RABANI BIN MORNI

Tesis yang dikemukakan ini ialah untuk memenuhi sebahagian daripada syarat
untuk memperolehi Ijazah Sarjana Muda Sains dengan Kepujian
(Sains dan Pengurusan Sumber Akuatik)

Fakulti Sains dan Teknologi Sumber
UNIVERSITI MALAYSIA SARAWAK
2005

PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan kepada Dr. Ruhana Hassan, penyelia untuk projek tahun akhir ini atas tunjuk ajar dan teguran sepanjang pengolahan dan penulisan kajian ini. Tidak lupa juga terima kasih kepada kedua ibu bapa saya En. Morni Bin Matnor dan Zalikha binti Hj Ramli atas sokongan yang mereka berikan, pensyarah-pensyarah akuatik, Pembantu-pembantu makmal, pemandu-pemandu, dan kawan-kawan yang terlibat secara langsung atau tidak langsung sepanjang kajian ini dijalankan.

ISI KANDUNGAN

| | |
|--|-----------|
| 1.0 PENGENALAN..... | 1 |
| 1.1 Alga..... | 1 |
| 1.2 Protozoa..... | 2 |
| 1.3 Rotifer..... | 3 |
| 1.4 Mikrokrustacea..... | 4 |
| 1.5 Nematoda..... | 5 |
| 1.6 Choanoflagellida..... | 5 |
| 1.7 Struktur Trofik..... | 6 |
| 2.0 BAHAN DAN KAEADAH..... | 11 |
| 2.1 Penyampelan di lapangan..... | 11 |
| 2.2 Kajian di makmal..... | 12 |
| 3.0 KEPUTUSAN..... | 18 |
| 3.1 Pemerhatian pada sampel tanpa nutrien dan beras..... | 18 |
| 3.2 Keputusan untuk sampel yang diempar..... | 22 |
| 3.3 Pemerhatian terhadap Choanoflagellida..... | 22 |
| 4.0 PERBINCANGAN..... | 25 |
| 4.1 Tujuan pemerhatian..... | 25 |
| 4.2 Penerangan Pemerhatian sampel di eram..... | 26 |
| 4.3 Choanoflagellida pada ekosistem akuatik..... | 29 |
| 4.4 Had kajian..... | 31 |
| 4.5 Cadangan kajian..... | 33 |
| 5.0 KESIMPULAN | 35 |

| | |
|------------------|----|
| 6.0 RUJUKAN..... | 36 |
|------------------|----|

■

BAB 1

| | |
|-----------|---|
| Rajah 1.1 | 8 |
|-----------|---|

| | |
|-----------|----|
| Rajah 1.2 | 10 |
|-----------|----|

BAB 2

| | |
|------------|----|
| Jadual 2.1 | 11 |
|------------|----|

| | |
|------------|----|
| Jadual 2.2 | 13 |
|------------|----|

| | |
|-----------|----|
| Rajah 2.1 | 14 |
|-----------|----|

| | |
|------------|----|
| Gambar 2.1 | 14 |
|------------|----|

| | |
|-----------|----|
| Rajah 2.2 | 15 |
|-----------|----|

| | |
|------------|----|
| Jadual 2.3 | 16 |
|------------|----|

| | |
|-----------|----|
| Rajah 2.3 | 17 |
|-----------|----|

BAB 3

| | |
|------------|----|
| Jadual 3.1 | 19 |
|------------|----|

| | |
|------------|----|
| Jadual 3.2 | 20 |
|------------|----|

| | |
|------------|----|
| Jadual 3.3 | 21 |
|------------|----|

| | |
|-----------|----|
| Rajah 3.1 | 23 |
|-----------|----|

| | |
|-----------|----|
| Rajah 3.2 | 24 |
|-----------|----|

BAB 4

BAB 5

BAB 6

Kajian Komuniti Mikroorganisma Dalam Sampel Air Terpilih Menggunakan Teknik Pengkulturan

Mohamad Rabani Bin Morni

Program Sains dan Pengurusan Sumber Akuatik
Fakulti Sains dan Teknologi Sumber
Universiti Malaysia Sarawak

ABSTRAK

Kajian ini telah dijalankan dengan menggunakan teknik pengkulturan bagi sampel air Batang Kayan, Sg. Sarawak Kanan, Sg. Lundu, Tasik Biru, Teluk Blungei, Pantai Pandan Batu dan Pantai Pandan Laut. Air sampel dieram dengan i) tiada tambahan nutrient, ii) tambahan nutrient beras dan iii) tambahan nutrient medium bijirin. Sampel dieram selama pada suhu bilik selama 14 hari dan pemerhatian menggunakan mikroskop cahaya dilakukan setiap hari Secara amnya, terdapat 3 kumpulan utama yang dikenalpasti iaitu bakteria alga dan protozoa. Eraman dengan nutrient beras menunjukkan pertumbuhan pelbagai mikroorganisma yang menggalakkan. Sampel Teluk Blungei pada hari 1-3 kajian menunjukkan kewujudan Choanoflagellida genus *Monosiga* manakala genus *Stephanoeeca* dijumpai pada sampel air Pantai Pandan Laut diluar waktu kajian.

Kata kunci: Komuniti mikroorganisma, sampel air terpilih, teknik pengkulturan.

ABSTRACT

This study has been conducted using culturing technique of water samples taken from Sg. Batang Kayan, Sg. Sarawak Kanan, Sg. Lundu, Tasik Biru, Teluk Blungei, Pantai Pandan Batu and Pantai Pandan Laut. Water samples were treated with i) no additional nutrient, ii) additional of rice grain as nutrient and iii) cereal medium as nutrient. Samples were incubated in room temperature for 14 days and observation using light microscope were carried out daily. In general, there were 3 important groups of aquatic microorganisms including bacteria, alga and protozoa. Choanoflagellida genus *Monosiga* has been observed in water samples of Teluk Blungei at 1-3 days of age, and genus *Stephanoeeca* was observed in Pantai Pandan sample at later stage of this experiment.

Key words: Microorganism community, selected water, culturing.

1.0 PENGENALAN

Persekutaran akuatik boleh digambarkan secara kimia, fizikal dan biologi (Butcher *et al.*, 2003). Faktor-faktor abiotik contohnya kandungan oksigen terlarut, nutrient, cahaya dan karbon dioksida akan mempengaruhi ciri-ciri dan kadar taburan organisma samada persekitaran itu produktif atau kurang produktif (Pennak, 1989). Sebagai contoh, hidupan fauna pada persekitaran yang dipengaruhi oleh sedimentasi akan menyebabkan kesan secara tak langsung kepada produktiviti alga, bakteria, fungi dan pengurai lain (Martin & Neely, 2001). Menurut Pennak, (1989) keadaan air yang tercemar, iaitu mempunyai kandungan oksigen yang rendah serta kekeruhan yang tinggi akan mempunyai taburan fauna yang terhad di dalamnya. Namun begitu, keadaan ini akan menggalakkan pertumbuhan bakteria anerobik kerana kandungan organik yang tinggi. Menurut Boyero dan Bailey (2001), kefahaman terhadap komuniti ekosistem ini penting untuk menghalang kehilangan biodiversitinya.

Berikut merupakan kumpulan utama dalam jaringan makanan mikro dalam ekosistem akuatik dipetik dari Ingram *et al.* (1997), Pennak (1989), Chapman dan Chapman (1990), Morris (1998), Kadri (1990), dan Kent (1880-82)

1.1 Alga

Alga merupakan tumbuhan tak vaskular termasuk sel tunggal yang mikroskopik sehingga tumbuhan yang mempunyai thallus yang besar seperti rumpai laut. Walaupun kebanyakannya hidup dalam persekitaran akuatik, namun sesetengahnya boleh hidup di kawasan lembab, berpaya dan kawasan yang terdedah dengan ombak. Sesetengah spesies alga dari kelas Euglenophyta, Chrysophyta dan Pyrrophyta berupaya menjadi alga yang autotrof dan heterotrof menyebabkan

pengkelasan alga ini agak sukar. Spesis ini lebih dikenali sebagai *mixotrof* (boleh menjadi alga heterotrof dan autotrof) tetapi sebahagian penyelidik mengklasifikasi kumpulan ini sebagai protozoa (Ingam *et al.* 1997). Apa yang ketara dalam kumpulan ini ialah warna pada sel yang pelbagai disebabkan kehadiran pigmen klorofil, biasanya dari klorofil a, keratin dan xanthofil. Reproduksi alga terbahagi kepada 2 cara iaitu secara aseksual dan seksual. Namun begitu proses ini masih kurang jelas difahami dan berbeza-beza untuk setiap kumpulan. Banyak alga menghasilkan spora atau sista yang mampu hidup kawasan yang ekstrim. Spora atau sista yang tahan pada kekeringan memainkan peranan penting dalam survival pada kawasan ekstrim, penyebaran, dan pengklonian di kawasan baru.

1.2 Protozoa

Protozoa merupakan organisma satu sel yang unik dan berupaya menjalankan proses hidup yang kompleks. Metabolismanya sama seperti yang didapati dalam sel-sel haiwan peringkat tinggi yang lain. Seperti alga, protozoa merangkumi kumpulan yang pelbagai, mikroskopik, dan mempunyai sel tunggal (tumbuhan dan haiwan). Protozoa heterotrof memakan bacteria, alga, dan protozoa lain. Bagi protozoa yang bersaiz lebih besar boleh memakan rotifer, secara fagosis (contohnya ameba). Protozoa akuatik biasanya boleh berenang menggunakan flagella atau silia, terapung pada permukaan air, dan melekat atau meluncur pada substrat di kawasan bentik. Kebanyakkannya protozoa ialah epizoik, epifitik, komensal parasitik pada tumbuhan dan haiwan. Protozoa boleh dibahagikan kepada empat kumpulan utama seperti di bawah:

- Flagelat (atau Mastigophora)
- Ameba (atau Sarcodina)
- Sporozoa (atau Sporozoa, Apicomplexa)
- Siliat (atau Ciliophora).

Protozoa menjalankan reproduksi secara asesksual iaitu melalui replikasi dan seksual melalui konjugasi. Protozoa mampu membentuk sista yang tahan pada pesekitaran yang kurang sesuai dan penting untuk penyesaran habitat baru.

1.3 Rotifer

Rotifer dikenali dengan dua ciri utama, iaitu kepalanya yang bersilia dikenali sebagai korona dan mempunyai sepasang rahang keras dikenali sebagai faring. Silia digunakan untuk pergerakan dan mendapatkan makanan. Saiz rotifer biasanya dalam julat 0.1-1.0mm. Rotifer memakan bakteria, alga, protozoa, dan lain-lain jenis meiofauna termasuk rotifer lain. Rotifer merupakan zooplankton kawasan akuatik dan biasanya bersaing dengan copepoda dalam mendapatkan makanan. Rotifer merupakan makanan utama bagi anak ikan (juvenile). Bilangan rotifer jantan sangat jarang dalam sesuatu populasi menyebabkan reproduksi dijalankan secara ‘parthenogenesis’ iaitu reproduksi yang tidak melibatkan induk jantan. Rotifer menghasilkan sista dalam kitar reproduksinya.

1.4 Mikrokrustacea

Mikrokrustacea utama terdiri dari kelas, copepoda dan clodocera.

1.4.1 Copepoda

Copepoda merupakan kelas yang terbesar dalam krustacea. Kebanyakkannya spesies copepoda adalah herbivor, omnivore, memakan detritus, fitoplankton, rotifer dan clodocera. Copepoda merupakan makanan penting bagi anak ikan (juvenile) dalam jaringan makanan akuatik. Copepoda mempunyai badan yang panjang dan bulat bersaiz 1-2mm. Ia berenang dengan menggunakan sepasang antenna di kepalanya. Reproduksi copepoda biasanya secara seksual. Copepoda menghasilkan sista yang mampu tahan untuk jangka masa yang lama sebelum menetas.

1.4.2 Cladocera

Clodocera memakan bakteria, herbivores, omnivores, detritus, dan nutrien yang terapung. Pergerakan kakinya membentuk arus membawa makanannya masuk kedalam mulutnya. Selain itu, ia juga memakan protozoa, bakteria, dan kumpulan zooplankton lain termasuk rotifer. Ia berenang menggunakan antenanya keduanya yang bersagmen, lebih besar, dan bercabang. Kebanyakkannya spesies clodocera terdapat di kawasan litoral dan membentuk sista dalam kitar reproduksinya. Cladocera juga menjalankan reproduksi secara ‘parthenogenesis’ iaitu tidak melibatkan induk jantan.

1.5 Nematoda

Kumpulan nematoda lebih dikenali sebagai cacing bulat mempunyai bentuk seakan cacing tanpa sagmen, leper di bahagian hujungnya dan mempunyai bentuk bulat pada keratan rentasnya. Reproduksinya secara ‘parthenogenesis’ dan telur atau larvae yang ditetas didalam badan nematoda betina. Sebahagian besar dari kumpulan ini bukan parasit, walaupun sesetengahnya dikenali sebagai parasit multiselsular kepada manusia. Kebanyakkan nematoda hidup dikawasan bersedimen di dalam tanah. Dalam ekosistem normal, ia merupakan sebahagian dalam jaringan mikrobial dimana ia menjadi makanan kepada kumpulan invertebrata yang lain.

1.6 Choanoflagellida

Oleh kerana kajian ini pada peringkat awalnya direka untuk mengkaji kehadiran Choanoflagellida dalam ekosistem akuatik di Sarawak, berikut ialah pengenalan ringkas kumpulan Choanoflagellida.

Choanoflagellida dikenali sebagai sel berbentuk bulat dan mempunyai satu flagellum yang dikelilingi 30-40 tentakel berbentuk kolar (Leadbeater & Kelly, 2001). Saiz choanoflagellida adalah diantara $2\mu\text{m}$ hingga $20\mu\text{m}$. Choanoflagellida hadir hampir keseluruhan ekosistem akuatik. Ia adalah kumpulan heterotrofik yang memakan bakteria dan memainkan peranan penting dalam jaringan makanan mikrob, iaitu memakan bakteria dan membebaskan nutrien tak organik kembali pada persekitarannya (Leadbeater & Kelly, 2001). Berikut merupakan pengelasan Choanoflagellida menurut Kent (1880-82) :

Filum : Neomonada

Sub filum : Choanozoa

Kelas : Choanoflagellatea

Oder : Choanoflagellida

Famili : Codosigidae (sel tidak dilitupi atau ‘bogel’)

: Salpinoecidae (sel dilitupi oleh theca yang diperbuat dari bahan kitin)

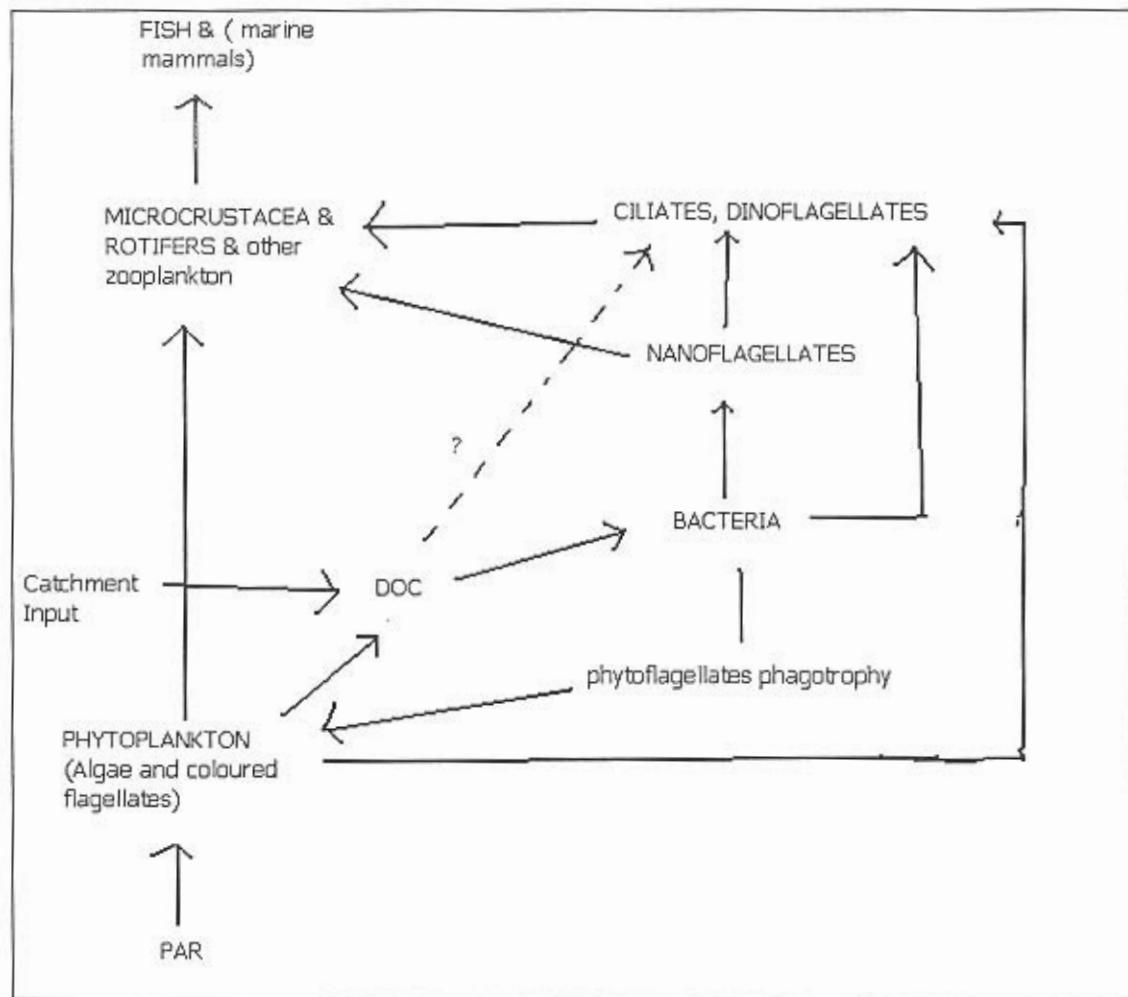
: Acenthoecidae (sel dilitupi oleh lorika yang diperbuat daripada silika)

Kebanyakkan kajian mengenai Choanoflagellida dijalankan dikawasan temperat iaitu meliputi Laut Maditarenean, Laut Merah, Antartika, Perairan New Zealand di Afrika Selatan dan Pulau Galapagos. Namun begitu, satu kajian telah dilakukan dikawasan tropika di Phuket oleh Thomsen dan Boonruang (1983).

1.7 Struktur trofik

Jaringan mikrobial terdiri daripada komuniti planktonik yang terlibat dalam memmineralkan bahan organik pada sendimen dan air. (Kujawinski *et al*, 2002). Protozoa berflagella merupakan salah satu fauna mikroskopik yang mendominasi kawasan planktonik dalam ekosistem akuatik (Laybourn-Parry & Parry, 2000). Kumpulan ini biasanya boleh hidup dalam pelbagai keadaan sama ada dalam keadaan planktonik mahupun dalam keadaan bentik. Protozoa berflagela mempunyai diversiti yang pelbagai dari segi morfologi dan fisiologi. Ia

mengandungi julat yang luas nutriennya dari jenis heterotrof yang memakan bakteria, algae dan protozoa lain (Laybourn-Parry & Parry, 2000). Protozoa flagela in penting dalam kitar nutrien dan karbon biogeokimia, iaitu mengalirkan tenaga dalam jaringan mikrobial. Jaringan ini terdiri daripada bakteria, flagella haterotrofik dan protozoa lain dalam struktur jaringan makanan planktonik. Kajian terhadap kumpulan mikrob ini telah membuktikan bahawa ia bertindak sebagai komponen tambahan pelengkap dalam struktur trofik sesuatu ekosisitem (Laybourn-Parry & e Parry, 2000). Secara umumnya, struktur trofik dalam ekosistem akuatik adalah seperti dalam rajah 1.1. Bilangan setiap organisma yang terlibat di dalamnya biasanya berbentuk piramid, dimana taburan kumpulan pengeluar biasanya lebih tinggi daripada pemangsa. Kumpulan pengeluar utama, terdiri daripada kumpulan alga berfotosintesis (fitoplankton) yang boleh membuat makanan sendiri dan membekalkan oksigen pada ekosisitem akuatik. Kumpulan fitoplankton menjadi makanan pelbagai organisma lain dan membekalkan kandungan organic (DOC) yang amat diperlukan oleh kumpulan lain di persekitarannya. Kandungan organik yang dieksplotasi oleh bakteria planktonik diperolehi daripada fitoplankton hasil daripada bahan buangan fotosintesis (Laybourn-Parry & Parry, 2000). Organik karbon terlarut (DOC) juga diperolehi daripada perkumuhan oleh kumpulan zooplankton, dan lisis bakteria oleh virus. Selain bakteria planktonik, sesetengah sel flagela heterotrofik dan siliat juga boleh menggunakan bahan organik ini secara terus, iaitu mendapatkan sumber tenaga terus daripada sumber walaupun secara tradisionalnya cuma mampu digunakan oleh kumpulan bakteria.

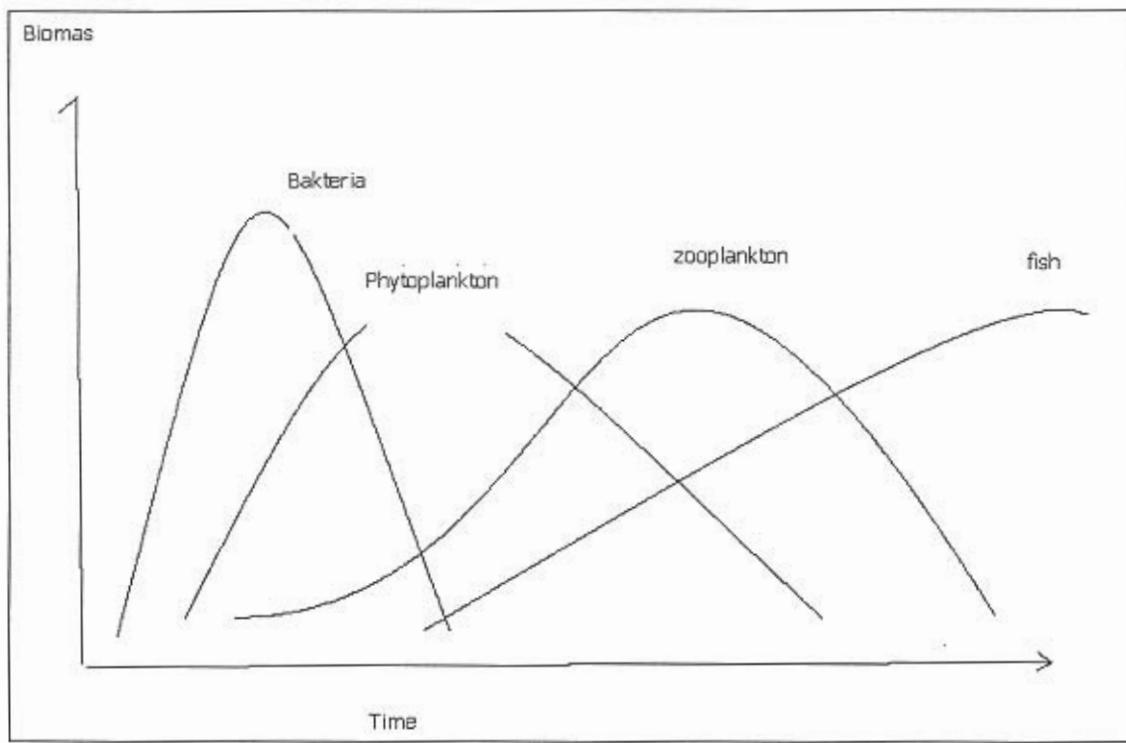


Rajah 1.1 : Skema jaringan makanan mikrobal. (diadaptasi dari Laybourn-Parry & Parry, 2000)

Kumpulan zooplankton, terdiri daripada sesetengah protozoa, rotifers dan mesozooplankton krustacea pula akan memperolehi tenaganya daripada fitoplankton dan kumpulan flagella haterotofik (silia dan dinoflagelida). Adaptasi kumpulan ini termasuklah dari segi pergerakan yang aktif, reproduksi yang kerap, bersaiz kecil, dan migrasi secara vertical ke dasar ketika waktu siang (Horne & Goldman, 1994). Zooplankton biasanya kecil, lut cahaya,

dan sesetengahnya mempunyai sista yang membolehkan zooplankton ini ‘mempunyai fasa rehat yang panjang’. Populasinya zooplankton pelagik di kawasan air tawar biasanya mempunyai beberapa spesis dominan sahaja, berbeza daripada kawasan marin, yang mempunyai lebih 50 spesis copepoda, dan pelbagai spesis yang terdiri daripada moluska, annelida, radiolarian protozoa, tunicates dan medusa (Horne & Goldman, 1994)

Pemahaman terhadap konsep jaringan makanan dan sesaran merupakan elemen penting dalam industri akuakultur kolam (Ingram *et al.*, 1997). Dalam persekitaran aquatik sesaran juga mempengaruhi aras trofik dimana sesaran yang berbeza membentuk jaringan yang berbeza. Kajian pada tasik menunjukkan ledakan fitoplankton atau zooplankton daripada sista yang terdapat dalam persekitaran tersebut terjadi disebabkan keadaan persekitarannya yang sesuai dan berakhir apabila persekitaran kembali menjadi ekstrim, (kekurangan nutrien, oksigen dan sebagainya) serta pertambahan bilangan pemangsa (Horne & Goldman, 1994) (rujuk rajah 1.2). Apabila berlaku ledakan, saiz alga akan bertambah dan membentuk koloni yang lebih besar dari zooplankton dan ini seterusnya akan mempengaruhi pemakanan zooplankton dan merubah aras trofik tersebut (Horne & Goldman, 1994)



Rajah 1.2: Graf sesaran tasik mengikut Ingram *et al.*, (1997)

BAHAN DAN KAEADAH

2.1 Penyampelan di lapangan

Penyampelan telah dijalankan pada 10 Januari 2005 di Sungai Sarawak Kanan (di jeti Kampung Keranji), Tasik Biru Bau, Batang Kayan, Teluk Blungei, Pantai Pandan (Lundu), dan Sungai di Lundu . Lihat jadual 2.1

| Bil | Tempat | Catatan |
|-----|------------------------------|---|
| 1 | Sungai Sarawak Kanan | Air tawar dan keruh |
| 2 | Tasik Biru | Tasik buatan, kawasan rekreasi, terdapat kedai makan berhampiran, air jernih. |
| 3 | Batang Kayan | Air tawar, terdapat aktiviti pembinaan jambatan dan perkhidmatan feri. |
| 4 | Teluk Blungi | Muara sungai di kawasan paya bakau, saliniti 20ppt |
| 5 | Pantai Pandan (laut) | Saliniti 20ppt |
| 6 | Pantai Pandan (kawasan Batu) | Saliniti 20 ppt, berhampiran dengan anak sungai. |
| 7 | Sungai Lundu | Air tawar, jernih, berbatu dan dasar berpasir |

Jadual 2.1: Maklumat tentang kawasan penyampelan

Saliniti pada sampel air disukat menggunakan refrektrometer dan direkodkan. Sampel air kemudian disimpan didalam botol polythene atau plastik 100ml dan dibawa balik untuk dianalisis di makmal.

2.2 Kajian di makmal

Kerja di makmal dibahagikan kepada 3 bahagian utama iaitu :

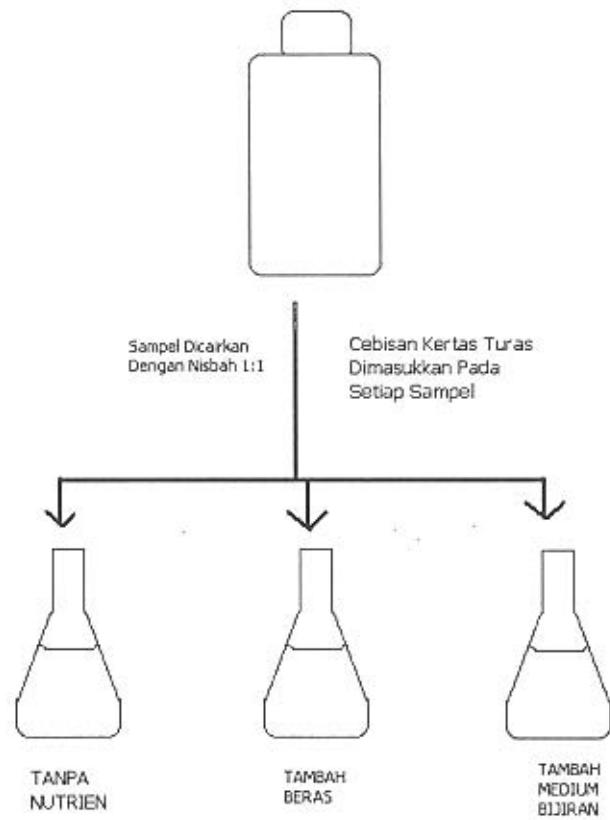
1. Pengeraman sampel
2. Pemekatan sampel
3. Proses pengecaman

2.2.1 Pengeraman sampel

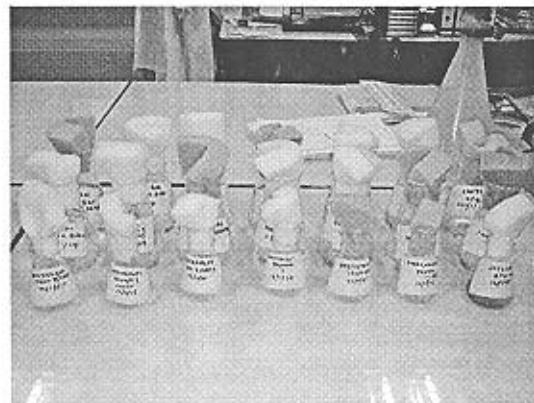
Cebisan kertas turas dimasukkan ke dalam kelalang kon. Sampel dicairkan dengan air suling atau air laut yang telah disteril dengan nisbah 1: 1 (rujuk jadual 2.2). Pengeraman dilakukan didalam suhu bilik selama 14 hari dan permerhatian dilakukan pada peringkat awal, pertengahan dan akhir kajian.

| | Sungai Sarawak Kanan | Tasik Biru Kayan | Sungai Batang Kayan | Teluk Blungi | Sampel (laut) | Pantai Pandan (kawasan batu) | Sungai Lundu |
|------------------------------------|--|--|--|---|---|---|---|
| Penyediaan untuk eraman | Kelalang kon 1 30ml sampel + 20ml air suling | Kelalang kon 1 30ml sampel + 20ml air suling | Kelalang kon 1 30ml sampel + 20ml air laut | Kelalang kon 1 30ml sampel + 20ml air laut | Kelalang kon 1 30ml sampel + 20ml air laut | Kelalang kon 1 30ml sampel + 20ml air laut | Kelalang kon 1 30ml sampel + 20ml air suling |
| | Kelalang kon 2 30ml sampel + 30ml air suling + 4 biji beras | Kelalang kon 2 30ml sampel + 30ml air suling + 4 biji beras | Kelalang kon 2 30ml sampel + 30ml air suling + 4 biji beras | Kelalang kon 2 30ml sampel + 30ml air laut + 4 biji beras | Kelalang kon 2 30ml sampel + 30ml air laut + 4 biji beras | Kelalang kon 2 30ml sampel + 30ml air laut + 4 biji beras | Kelalang kon 2 30ml sampel + 30ml air suling + 4 biji beras |
| | Kelalang kon 3 10ml + 10ml air suling + 20ml medium bijirin | Kelalang kon 3 10ml + 10ml air suling + 20ml medium bijirin | Kelalang kon 3 10ml + 10ml air suling + 20ml medium bijirin | Kelalang kon 3 10ml + 10ml air laut + 20ml medium bijirin | Kelalang kon 3 10ml + 10ml air laut + 20ml medium bijirin | Kelalang kon 3 10ml + 10ml air laut + 20ml medium bijirin | Kelalang kon 3 10ml + 10ml air suling + 20ml medium bijirin |

Jadual 2.2: Maklumat tentang penyediaan sampel untuk pengerman



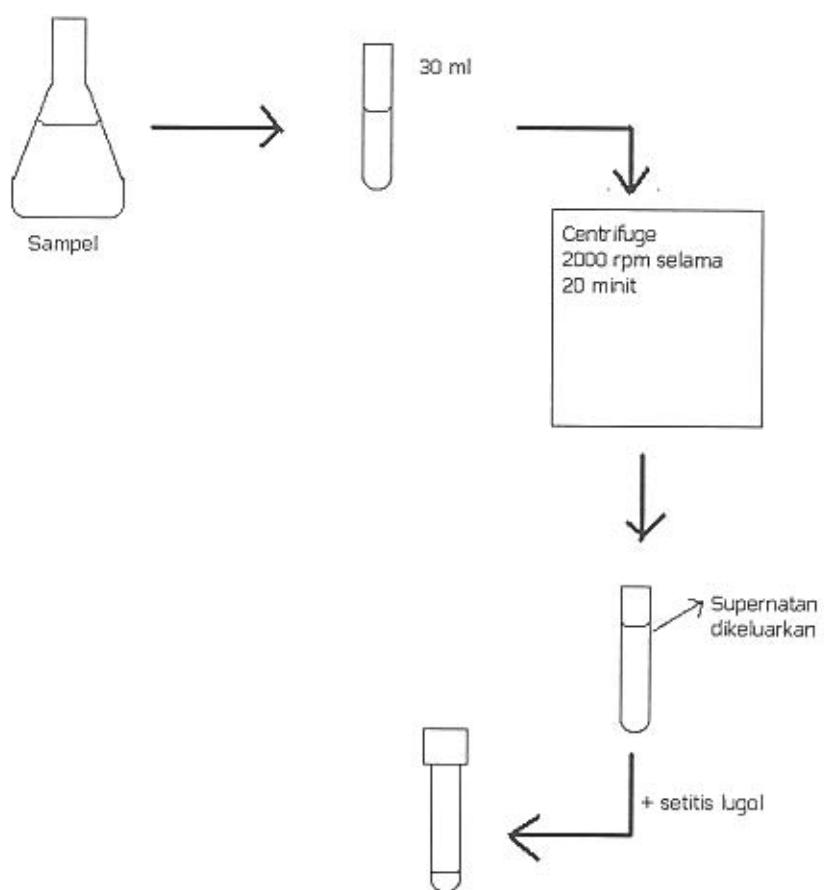
Rajah 2.1 : Tatacara pengeraman sampel



Gambar 2.1: Pengeraman sampel dalam makmal pada suhu bilik

2.2.2 Pemekatan sampel

Pemekatan sampel dijalankan mengikut kaedah Battish (1992), iaitu sampel dimasukkan didalam tiub centrifuge dan diempar selama 20 minit dengan kelajuan 2000rpm menggunakan Bench Top Centrifuge NUVE NF615. Jumlah sampel yang dipekatkan ialah 30 ml. Supernatan sampel dikeluarkan dan sampel yang telah dipekatkan dimasukkan ke dalam botol kecil dan setitis lugol dimasukkan untuk tujuan pengawetan.



Rajah 2.2: Tatacara pemekatan sampel

2.2.3 Pengecaman

Sampel diperhatikan menggunakan mikroskop Leica CME Microscope Model 1349522X dan pengambilan gambar dilakukan menggunakan mikroskop berkamera M1025-Microscope Research Flourescene Model 1X51RFLCCD, Olympus. Pengecaman dilakukan menggunakan kekunci dan rujukan Battish (1992), Lokman (1991), Hasle (1997), Prescott (1978), Bhamrah & Juneja (1991), (Anon) dan Kent (1980-82). Cebisan kertas turas diletakkan diatas slid kaca. Pipet digunakan untuk mengikis perlahan-lahan bahagian bawah kelalang kon dan sebanyak 30 μ l sampel diambil lalu diletakkan di atas kertas turas tersebut. Sisip kaca diletakkan diatas slid dan pemerhatian dilihat dibawah mikroskop. (Rujuk rajah 2.3).

Oleh kerana tujuan awal kajian ini ialah untuk mengkaji kehadiran Choanoflagellida dalam ekosistem akuatik di Sarawak, pemerhatian juga ditumpukan untuk mengenal pasti kumpulan tersebut. Pengecaman dilakukan kepada 10 kumpulan utama iaitu:

| Bil | Kumpulan |
|-----|-----------------------|
| 1 | Sista |
| 2 | Sel membahagi |
| 3 | Bakteria |
| 4 | Fungi akuatik |
| 5 | Diatom |
| 6 | Choanoflagellida |
| 7 | Ciliates |
| 8 | Heliozoa |
| 9 | Flagella haterotrofik |
| 10 | Amoeba |

Jadual 2.3 : Kumpulan utama untuk pengecaman