



JARINGAN INFORMASI PERIKANAN INDONESIA
(INDONESIAN FISHERIES INFORMATION SYSTEM)

88-0199 R 10/10/91



No. ISSN 0215 - 2126

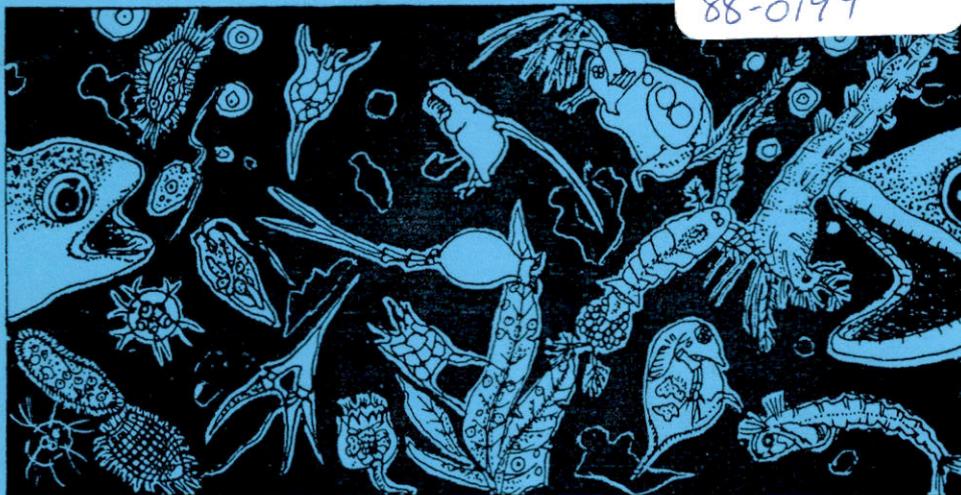
INFIS Manual Seri No. 18, 1991

ARCSER
67021

KULTUR MAKANAN AL

Information
Sciences
Archival Copy

88-0199



Oleh :
Ir. Sri Hartati Suprayitno
(Balai Budidaya Air Tawar Sukabumi)

IDRC LIBRARY
BIBLIOTHÈQUE DU CEM

NOV 04 1991

Diterbitkan Oleh :

DIREKTORAT JENDERAL PERIKANAN

Bekerja Sama Dengan

INTERNATIONAL DEVELOPMENT RESEARCH CENTRE



Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan pembangunan, khususnya pembangunan Sub Sektor Perikanan ialah adanya dukungan IPTEK yang sesuai dengan kebutuhan pembangunan itu. Untuk itu, berbagai informasi IPTEK perikanan yang dihasilkan oleh penelitian maupun artikel-artikel yang ditulis oleh para ahli perikanan diusahakan untuk diterbitkan dan disebar luaskan.

Salah satu diantaranya yang telah diterbitkan dalam rangka Proyek INFIS adalah "*Kultur Makanan Alami*" yang disusun oleh Ir. Sri Hartati Suprayitno, Kepala Dinas Perikanan Daerah Istimewa Yogyakarta. Mengingat besarnya minat masyarakat terhadap publikasi ini, maka terasa kebutuhannya untuk dicetak ulang. Dalam edisi kedua ini tidak mengalami perubahan baik isi maupun redaksionalnya.

Semoga publikasi ini bermanfaat bagi pembaca.

Jaringan Informasi Perikanan Indonesia

Koordinator

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Alwinur".

Drs. Alwinur

DAFTAR ISI

Halaman

1. PENDAHULUAN	1
2. BIOLOGI UMUM MAKANAN ALAMI	2
3. PEMELIHARAAN MAKANAN ALAMI	14
3.1. Kultur Infusoria	14
3.1.1. Pembibitan.	14
3.1.2. Pemeliharaan Infusoria dalam Akuarium/Fibre Glass	14
3.1.3. Pemeliharaan Infusoria dalam Kolam.	15
3.2. Kultur Rotifera	16
3.2.1. Pembibitan.	16
3.2.2. Pemeliharaan Rotifera dalam Akuarium/Fibre Glass.	16
3.2.3. Pemeliharaan Rotifera di Kolam.	17
3.3. Kultur Moina	18
3.3.1. Pembibitan.	19
3.3.2. Pemeliharaan Moina dalam Kolam	19
3.4. Kultur Daphnia sp.	21
3.4.1. Pembibitan.	21
3.4.2. Pemeliharaan Daphnia sp dalam Bak Tembok	22
3.5. Kultur Jentik Nyamuk	23
3.5.1. Penyediaan Media	24
3.5.2. Pemeliharaan	24
3.6. Kultur Cacing Tubifex	25
3.6.1. Penyediaan Wadah Pemeliharaan	25
3.6.2. Penyediaan Media Pemeliharaan	25
3.6.3. Pemeliharaan	26
3.6.4. Pemanenan.	26
3.7. Kultur Artemia	28
3.7.1. Pembibitan.	28
3.7.2. Penyediaan Wadah Pemeliharaan	29
3.7.3. Penyediaan Media Pemeliharaan	29
3.7.4. Pemeliharaan	29
3.7.5. Pemanenan.	29
DAFTAR PUSTAKA	32
DAFTAR PUBLIKASI INFIS MANUAL	33

KULTUR MAKANAN ALAMI

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini usaha budidaya ikan nampak semakin giat dilaksanakan baik secara intensif maupun ekstensif. Pengembangan usaha budidaya tersebut tidak hanya dilakukan diperairan tawar, tetapi juga diperairan payau maupun laut.

Disamping pengembangan skala usaha, jumlah jenis ikan yang dibudidayakanpun semakin beragam, hal ini berkaitan erat sekali dengan semakin meningkatnya kebutuhan masyarakat akan sumber protein hewani.

Banyak sekali faktor yang berperan dalam mencapai titik keberhasilan budidaya ikan, terutama yang berkaitan dengan penyediaan makanan yang dihubungkan dengan jenis ikan dan tingkat umurnya.

Jenis makanan yang dapat diberikan pada ikan, terdiri dari dua jenis yakni makanan alami dan makanan buatan, Makanan alami merupakan jasad-jasad hidup yang sengaja dibudidayakan untuk diberikan pada ikan sebagai sumber kalori, sedangkan makanan buatan merupakan komposisi dari berbagai bahan yang dirangsang menurut keperluan untuk diberikan pada ikan sebagai sumber kalori.

Ketersediaan makanan alami merupakan faktor yang berperan penting dalam mata rantai budidaya ikan terutama pada phase benih. Kepentingan makanan alami sebagai sumber makanan ikan, dapat dilihat dari nilai nutrisinya yang relatif tinggi dimana berkaitan erat dengan jumlah kalori yang dikandungnya. Disamping memiliki nilai nutrisi yang relatif tinggi, makanan alami memiliki keuntungan lain, yakni (a) mudah dibudidayakan, (b) memiliki ukuran yang relatif sesuai dengan bukaan mulut ikan, terutama pada ukuran benih (c) memiliki pergerakan yang memberikan rangsangan bagi ikan untuk memangsanya, (d) memiliki kemampuan berkembang biak dengan cepat dalam waktu yang relatif singkat, sehingga ketersediaannya dapat terjamin sepanjang waktu, (e) memiliki biaya usaha yang relatif murah.

Jenis makanan alami yang diberikan untuk ikan, seyogyanya disesuaikan dengan tingkat umur yang berhubungan dengan ukuran ikan. Untuk ikan burayak (lepas happa dengan ukuran 1 – 3 Cm), dapat diberikan makanan alami berupa phytoplankton seperti *Diatomae* atau *Clorophyceae* atau Zooplankton seperti *Infusoria*, *Moina* atau *Rotifera*. Untuk ikan yang berumur 9 – 10 hari, dapat diberikan makanan alami yang memiliki ukuran yang relatif lebih besar seperti *Cladocera* atau jentik nyamuk, *tubifex* dan *Artemia* sp. Berdasarkan kenyataan tersebut diatas, perlu sekali diusahakan pembudidayaan makanan alami yang dilakukan secara massal dan intensif.

2. BIOLOGI UMUM MAKANAN ALAMI

Berbagai jenis makanan alami telah banyak dikembangkan dan dibudidayakan secara massal. Kegiatan budidaya massal ini banyak dilakukan terutama pada unit-unit pembenihan ikan. Jenis-jenis makanan alami yang telah banyak dikembangkan dibidang budidaya ikan air tawar, adalah kelompok Protozoa, yakni Infusoria ; Moina ; Rotifera dan Daphnia.

Pengetahuan tentang biologi dari jenis makanan alami penting sekali untuk diketahui, hal ini terutama berkaitan dengan karakteristik dari jenis makanan alami tersebut, yang selanjutnya akan berhubungan erat dengan penyediaan media budidaya yang cocok dalam rangka pemeliharaan secara massal. Salah satu kelas dari phylum Protozoa yang biasa dibudidayakan sebagai makanan alami adalah Infusoria.

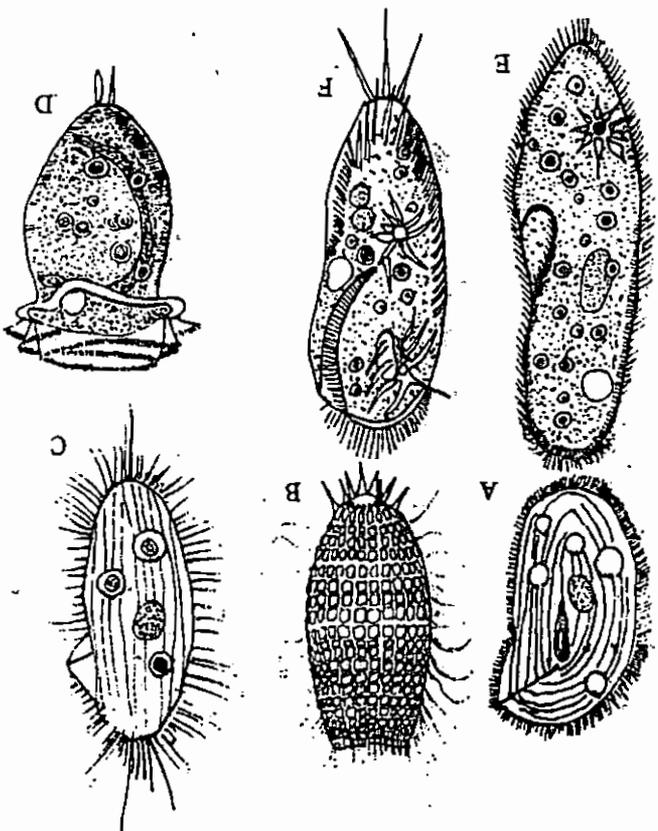
Infusoria merupakan kumpulan organisma bersel tunggal yang terdiri dari dua kelompok, yakni kelompok ciliata dan kelompok flagelata. Perbedaan antara kedua kelompok tersebut didasarkan pada alat gerak yang dimilikinya. Kelompok ciliata merupakan sekumpulan organisma bersel tunggal yang memiliki alat gerak berupa rambut getar (cilia), sebagai contoh adalah *Paramecium caudatum*, *Copepoda calcur*, *Didinum narutum*, dan *Coepodium campulum* (gambar 1).

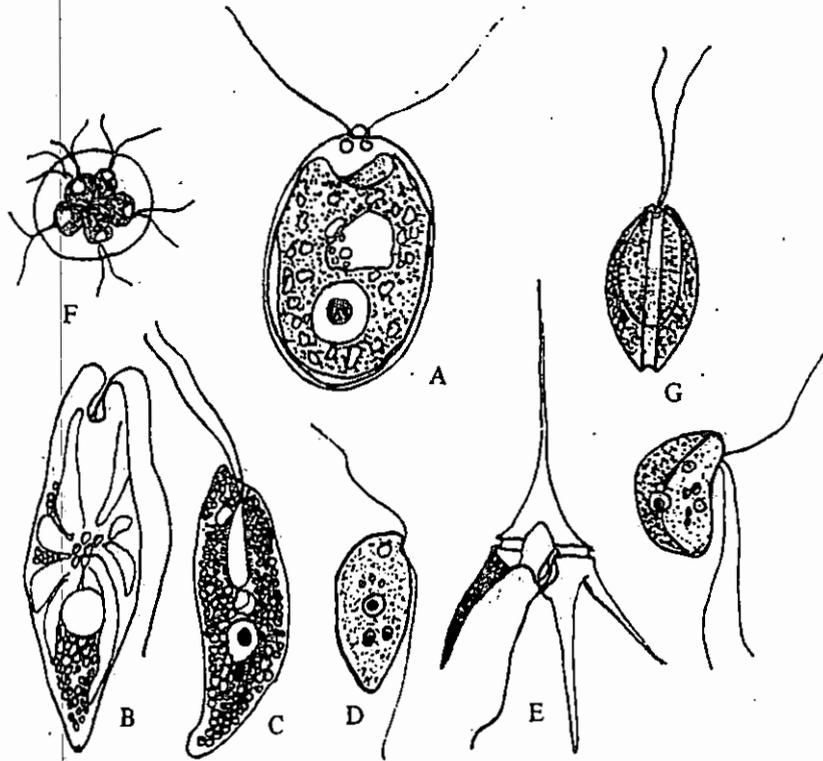
Kelompok kedua adalah flagelata. Kelompok ini merupakan sekumpulan organisma bersel tunggal yang memiliki alat gerak berupa bulu cambuk (flagel) seperti yang terdapat pada *Euglena* sp atau *Astasia* sp (Gambar 2).

Pengembangbiakan infusoria dapat dilakukan dengan dua cara, yakni pembelahan sel dan konjugasi. Perkembangbiakan dengan pembelahan sel dilakukan pada saat kondisi lingkungan kurang baik. Pada perkembangbiakan dengan pembelahan sel. individu melakukan pembelahan diri secara horicontal dengan pembagian inti yang sesuai, pada proses ini perkembangbiakan dapat dilakukan dengan waktu yang cepat.

- A. = Chilodonella euculla;
- B. = Coleps octospinus;
- C. = Cyclidium ;
- D. = = Vorticella;
- E. = = Paramaecium ;
- F. = Stylonychia mytilus.

Gambar 1. Macam-macam Ciliata yang biasa ditemukan dalam Kultur Infusoria





Gambar 2. Macam-macam Flagellata yang biasa ditemukan dalam kultur Infusoria.

- | | | |
|---|---|------------------------|
| A | = | Chlamydomonas; |
| B | = | Euglena viridis; |
| C | = | Chilomonas paramecium; |
| D | = | Bodo; |
| E | = | Ceratium hirudinella; |
| F | = | Pandorina; |
| G | = | Phacotus; |

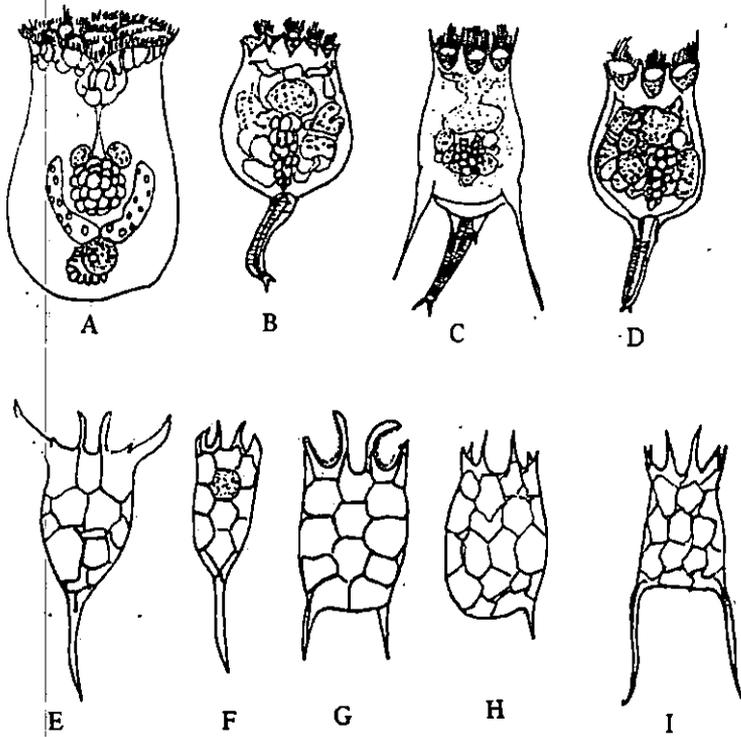
Perkembangbiakan lain yang dapat dilakukan oleh organisma infusoria adalah konjugasi. Pada perkembangbiakan ini, dua sel induk saling menempel yang selanjutnya diikuti oleh pertukaran dan pembauran inti sel. Perkembangbiakan secara konjugasi merupakan perkembangbiakan penyelang setelah individu itu terus menerus melakukan pembelahan diri (Mudjiman, 1985).

Pada umumnya jasad infusoria memiliki ukuran 40 - 100 U dan hidup bergerombol sehingga dapat dilihat secara jelas dengan mata telanjang. Jasad-jasad infusoria banyak ditemukan pada perairan yang banyak mengandung bahan organik seperti perairan dari limbah rumah tangga, air jerami yang telah busuk dan perairan yang banyak mengandung limbah pasar.

Pernapasan organisma infusoria, dapat dilakukan dengan difusi melalui seluruh permukaan tubuh.

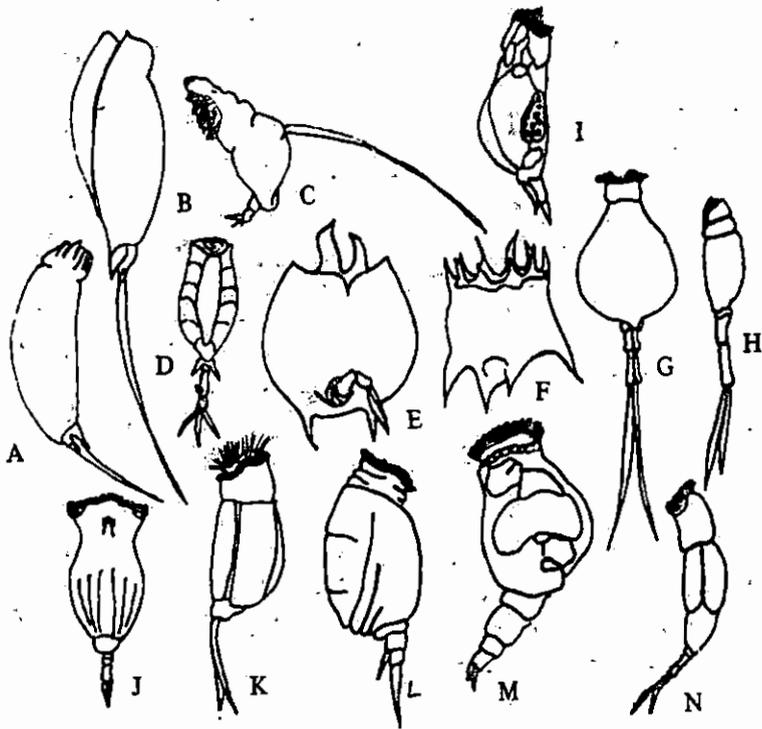
Kelompok organisma lain yang biasa dibudidayakan sebagai makanan alami adalah Rotifera. Rotifera merupakan salah satu kelas yang termasuk dalam phylum Trochelminther. Sebagai contoh individu dari kelas Rotifera adalah *Brachionus* sp, *Picodina* sp, *Keratela* sp, *Polyarthra* sp dan *Asplanchna* sp. (Gambar 3 & 4).

Organisma yang termasuk kelas Rotifera memiliki ukuran berkisar antara 50 U hingga 100 U dan memiliki ciri khusus berupa suatu bagian yang disebut korona. Korona ini bentuknya bulat dan dilengkapi bulu getar sehingga terlihat seperti bentuk roda.



Gambar 3. Organisma yang biasa ditemukan pada kultur Rotifera.

- A = Asplanchna;
- B, C, D, = Brachionus sp;
- E, F, G, H, I, = Keratella sp;



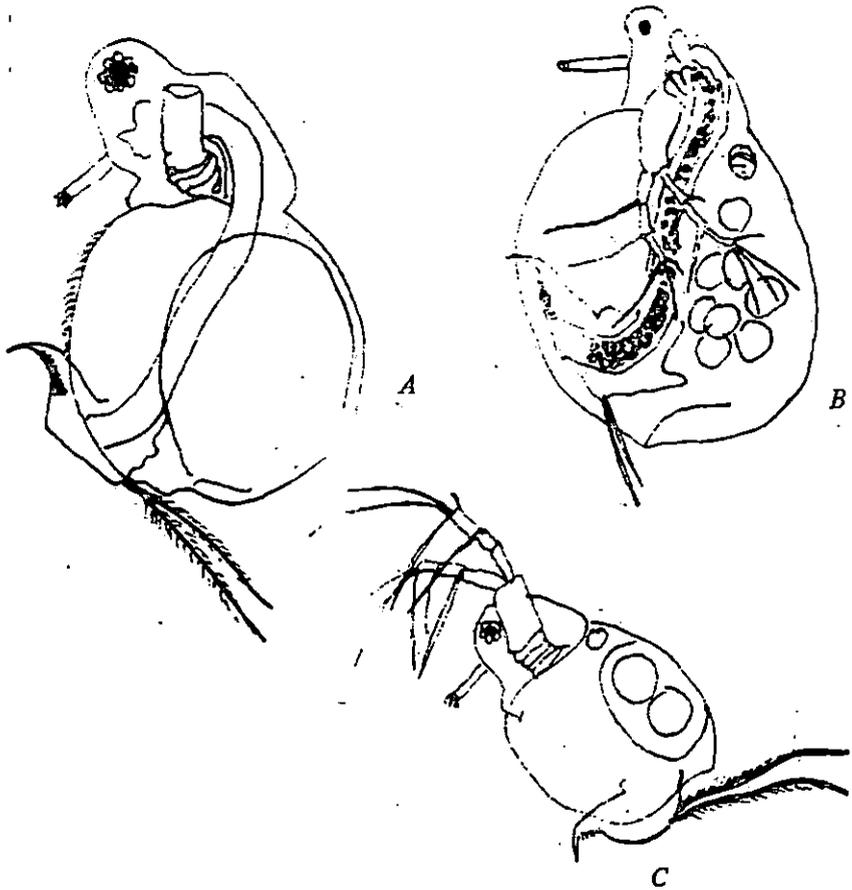
Gambar 4. Organisma yang biasa ditemukan dalam kultur Rotifera.

- | | | | | | |
|-------|---|---------------|---|---|--------------|
| A & B | = | Trichocerca ; | K | = | Cephalodella |
| C | = | Squannella; | L | = | Microdides; |
| D | = | Trichodina; | M | = | Haringia; |
| E & F | = | Platyas sp; | N | = | Streptogana; |
| G | = | Manfredium; | | | |
| H | = | Scaridium; | | | |
| I | = | Rausselidia; | | | |
| J | = | Birgea; | | | |

Organisma Rotifera, banyak hidup pada perairan yang mengandung bahan organik tersuspensi sebagai bahan buangan disamping itu organisma ini dapat memangsa organisma lain yang memiliki ukuran lebih kecil darinya seperti ganggang renik, ragi, bakteri dan protozoa. Pengambilan makanan dilakukan dengan cara menggerakkan bulu-bulu getar pada koronanya sehingga menimbulkan arus air yang membawa makanan atau memangsanya.

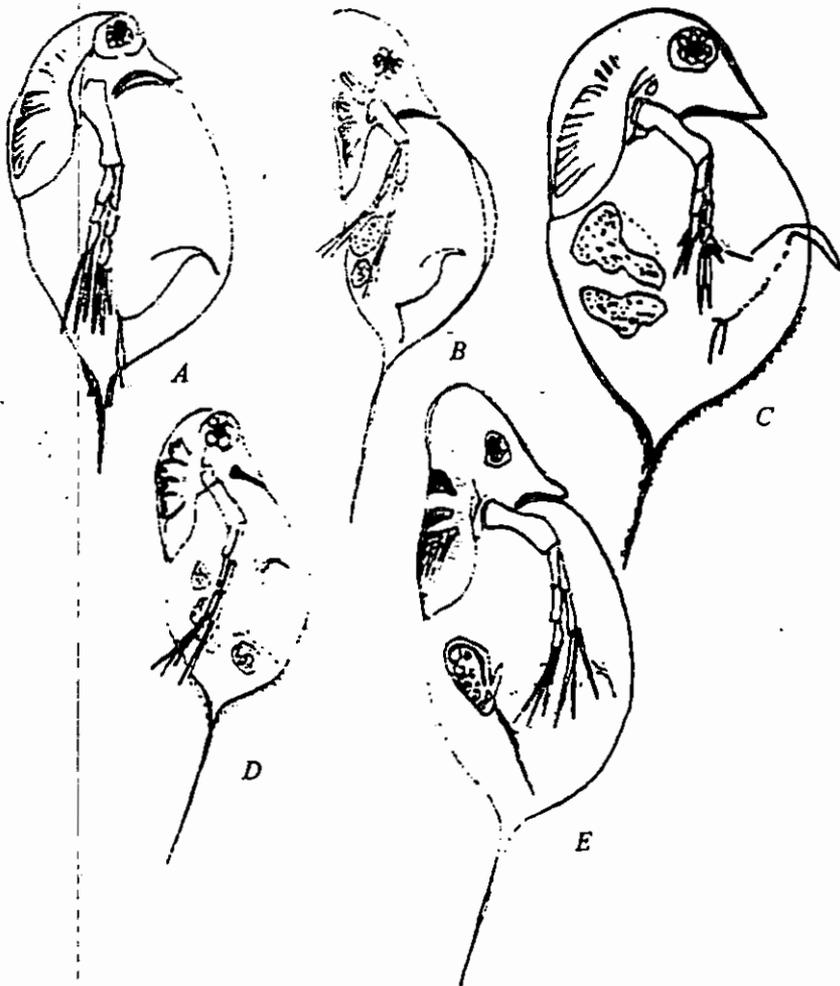
Pada organisma Rotifera, telah dapat dibedakan antara organisma jantan dan betina. Sebagai contoh pada species **Brachionus** sp pada species ini terdapat perbedaan kelamin yang dapat dibedakan berdasarkan ukuran tubuh. Individu jantan memiliki ukuran yang kecil dibandingkan dengan individu betina dan dapat mengalami regenerasi. Individu jantan biasanya muncul pada musim-musim tertentu saja. Sedangkan individu betina dapat menghasilkan telur tanpa dibuahi oleh individu jantan. **Brachionus** sp dapat hidup antara 8 – 12 hari.

Kelompok organisma lain yang biasa dibudidayakan sebagai makanan alami adalah **Moina** sp (Gambar 5) dan **Daphnia** sp (Gambar 6). Kedua organisma tersebut termasuk pada kelas crustacea dan ordo cladocera. Ciri khas yang dimiliki oleh ordo cladocera adalah adanya bentuk tubuh yang memampat kesamping dan terdapatnya ruas-ruas (buku) pada tubuh, dinding tubuh bagian punggung membentuk suatu lipatan yang menutupi bagian tubuh beserta anggota-anggota tubuhnya sehingga kelihatan sebagai sebuah cangkang kerang. Pada bagian belakang cangkang terdapat sebuah kantong yang berfungsi sebagai tempat untuk penampungan dan perkembangan telur.



Gambar 5. Jenis - jenis Moina sp.

- A. *Moina micrura*;
- B. *Moina daphnia*;
- C. *Moina macrocopa*.



Gambar 6. Macam-macam *Daphnia* sp.

- A. *Daphnia pulex* ;
- B. *Daphnia dubia*;
- C. *Daphnia rosea*;
- D. *Daphnia leavis*;
- E. *Daphnia torata*.

Daphnia sp dan **Moina** sp banyak ditemukan pada perairan yang banyak mengandung bahan organik yang tersuspensi, hal ini disebabkan pada perairan tersebut banyak menyediakan bahan makanan baginya. Makanan dari kedua species ini terdiri dari tumbuh-tumbuhan renik (phytoplankton), sisa-sisa bahan organik (detritus) serta hewan-hewan renik (zooplankton).

Cara hidup dari **Daphnia** sp dan **Moina** sp dapat bersifat sebagai planktonik terapung didalam kolam air atau bergerak secara aktif, hal ini disebabkan kedua species ini telah memiliki alat gerak khusus berupa kaki renang.

Cara perkembangbiakan dari **Moina** sp dan **Daphnia** sp dilakukan dengan perteluran. Telur-telur yang dihasilkan oleh induk betina ditampung dalam kantung telur yang terletak pada daerah punggung. Didalam kantung tersebut embrio dapat berkembang terus hingga berbentuk nauplius. Pada umumnya perkembangbiakan dilakukan secara partenogenetik dimana telur berkembang tanpa melalui proses perkawinan antara induk jantan dengan induk betina. Telur yang dihasilkan oleh induk **Daphnia** sp tergantung pada species dan kondisi lingkungan. Pada kondisi lingkungan yang bersuhu 22 – 31 derajat celcius dan pH 6,5–7,4 **Daphnia** sudah menjadi dewasa dalam waktu 4 hari dengan umur yang dapat mencapai 12 hari. Setiap 1 – 2 hari **Daphnia** dapat memberikan keturunan sebanyak 7 kali dengan jumlah keturunan yang dihasilkan sebanyak 200 ekor (Mudjiman, 1985).

Pada kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan, produksi telur parthenogenesis berkurang dan akan menghasilkan telur yang tahan terhadap kondisi tersebut ("resting egg"). Telur "resting" akan berkembang menjadi individu **Daphnia** sp betina setelah kondisi lingkungannya membaik. Dalam keadaan yang luar biasa, embrio dalam kantung telur induk betina dapat berkembang dengan cepat melalui proses parthenogenesis sehingga **Daphnia pulex** mampu menghasilkan keturunan sebanyak 13.000.000.000 ekor dalam waktu 60 hari (Mudjiman, 1985).

Pada lingkungan yang bersuhu antara 21 – 21 derajat celcius dan pH 6,6–7,4 **Moina** sp akan menjadi dewasa dalam waktu 5 hari dan umurnya dapat mencapai 30 hari, setiap 2 hari sekali akan memberikan keturunan sebanyak 33 ekor, jadi selama hidupnya **Moina** sp mampu untuk menghasilkan keturunan 15 kali berarti dapat menghasilkan keturunan sebanyak 500 ekor (Mudjiman, 1985).

Untuk mendapatkan makanan alami yang memiliki ukuran relatif besar, biasanya dilakukan budidaya dari serangga. Salah satu serangga yang biasa dimanfaatkan sebagai sumber makanan alami adalah jentik nyamuk. Jentik nyamuk merupakan salah satu stadia yang terdapat dalam siklus hidup nyamuk, diantaranya nyamuk *culex* yang dikenal sebagai nyamuk kebun. Nyamuk meru-

pakan serangga yang termasuk dalam phylum Arthropoda kelas Insecta, subkelas Pleoigosa dan ordo Diptera. Perkembangbiakan nyamuk dilakukan melalui perkawinan, hal ini disebabkan nyamuk telah bersifat biseksual. Nyamuk betina yang telah dewasa dan melakukan perkawinan akan bertelur. Telur yang dihasilkan akan diletakkan dipermukaan air yang menggenang dimana pada permukaannya banyak terdapat tumbuhan atau kotoran yang telah membusuk. Setelah 2 - 3 hari, telur-telur nyamuk akan menetas dan menjadi jentik-jentik yang bersifat sebagai meesoplankton (plankton sementara).

Jentik-jentik nyamuk bernapas dengan menggunakan Trachea yang berfungsi untuk mengambil oksigen dari udara secara langsung. Bentuk jentik nyamuk menyerupai cacing namun tubuhnya beruas-ruas. Makanan dari jentik nyamuk adalah sisa-sisa busukan bahan organik yang tersuspensi dalam air, bakteri, ragi dan phytoplankton. Untuk menjadi nyamuk dewasa, jentik nyamuk harus menjadi kepompong.

Disamping jentik nyamuk, untuk mendapatkan makanan alami yang relatif cukup besar, jenis cacing kecilpun dapat dibudidayakan. Cacing yang biasa dibudidayakan diperairan tawar adalah cacing rambut (Tubifex). Tubifex memiliki ukuran kecil dengan tubuh yang ramping dan memiliki ukuran panjang 1 cm-2,4 Cm. Warna tubuh kemerah-merahan. Tubifex termasuk kedalam kelompok nematoda karena tubuhnya agak gilig dan beruas-ruas. Disamping itu Tubifex telah memiliki saluran pencernaan yang dimulai dari mulut yang berupa celah kecil pada daerah terminal dan berujung pada anus dibagian sub terminal. Tubifex biasa hidup pada perairan-perairan jernih yang sedikit mengalir dengan dasar banyak bahan organik. Biasanya cacing ini akan membenamkan bagian kepalanya pada dasar perairan untuk mendapatkan makanan, sementara bagian ekor akan disembulkan dari dasar untuk melakukan pernapasan, yang dilakukan secara difusi sehingga sepintas lalu pada perairan yang banyak terdapat cacing ini akan terlihat seperti koloni lumut merah yang melambai-lambai. Bahan makanan yang digunakan untuk sumber kalornya, Tubifex akan memakan langsung sisa-sisa makan kecil yang membusuk atau bahan-bahan organik yang mengendap didasar perairan.

Didalam perkembangbiakan cacing Tubifex dapat menghasilkan telur, sifat dan sistim reproduksi cacing ini adalah hemmaprodite dimana pada satu individu memiliki dua alat kelamin.

Telur-telur biasanya dihasilkan oleh cacing yang telah mengalami kematangan sex betinanya yang selanjutnya dibuahi oleh individu cacing lain yang kelamin jantannya telah matang.

Disamping organisme-organisme perairan tawar, banyak pula organisme-

organisma perairan payau atau perairan-laut yang dapat dibudidayakan sebagai sumber makanan alami.

Salah satu organisma air laut yang biasanya dibudidayakan adalah *Artemia*. *Artemia* merupakan salah satu jenis udang-udangan yang berukuran relatif kecil yang termasuk kedalam Phylum Arthropoda, kelas Crustacea, Subklas Branchiopoda dan ordo Anostracea. *Artemia* hidup secara planktonik pada perairan yang berkadar garam tinggi antara 15 - 300 permil, dengan suhu air berkisar antara $(26 - 31)^{\circ}C$ dan pH berkisar antara 7,3 - 8,4.

Panjang tubuh individu dewasa dapat mencapai (1 - 2) cm dengan berat 10 mg, sedangkan anak yang baru menetas (nauplius unstar I) panjangnya 0,4 mm dengan berat ± 15 mikrogam. Nauplius unstar II panjangnya $\pm 0,6$ mm, sedangkan nauplius unstar III panjangnya $\pm 0,7$ mm, (Mudjiman, 1985).

Sumber makanan *Artemia* secara alami adalah sisa-sisa bahan organik (detritus), ganggang renik seperti *Oscillatoria*, diatomae seperti *nitzchia* atau *navicula* atau cendawan laut yang kecil *Artemia salina* akan menjadi dewasa setelah 18 - 20 hari sejak telur menetas. Berdasarkan cara perkembangbiakannya, dikenal 2 golongan yakni biseksual dimana organisma ini akan berkembang biak melalui perkawinan. Sedangkan jenis lain adalah perkembangbiakan dapat terjadi tanpa melalui perkawinan.

Organisma yang diperoleh dari hasil proses perkembangbiakan secara biseksual tidak dapat berkembang biak secara parthenogenesis dan demikian pula sebaliknya, organisma parthenogenesis tidak dapat berkembangbiak secara biseksual. Baik pada perkembangbiakan biseksual maupun pada parthenogenesis, dapat terjadi baik secara ovovivipar, dimana telur-telur yang ada dalam kantung telur untuk dibuahi dan menetas sehingga yang dikeluarkan telah berupa naulus dan secara ovipar dimana telur langsung dikeluarkan oleh induknya Telur yang dikeluarkan tersebut disebut siste. Kedua proses itu terjadi pada saat kondisi lingkungan yang berbeda. Proses ovoviviparitas terjadi pada saat kondisi lingkungan cukup baik bagi pertumbuhannya, sedangkan siste dikeluarkan pada saat kondisi lingkungan kurang menguntungkan.

Siste merupakan telur yang mempunyai cangkang yang tebal sehingga mampu untuk menahan pengaruh-pengaruh lingkungan yang kurang menguntungkan bagi embrio yang ada didalamnya. Didalam siklus hidupnya, *Artemia* dewasa dapat hidup selama ± 6 bulan pada kondisi lingkungan yang baik. Untuk induk betina dapat bertelur selama 4 - 5 hari sekali dengan jumlah 50 - 300 butir pada kondisi lingkungan yang baik proses perkembangbiakan akan cepat dan pertumbuhan individu dalam populasinya menjadi banyak, hal ini disebabkan oleh perkembangbiakannya yang dilakukan secara ovovivipar.

3. PEMELIHARAAN MAKANAN ALAMI

Untuk mendapatkan stock makanan alami yang dapat digunakan secara cukup, tepat waktu dan berkesinambungan maka unit-unit yang mengelola usaha budidaya ikan sejak phase benih, seyogyanya diadakan suatu unit khusus yang memelihara makanan alami secara massal.

3.1. Kultur Infusoria.

3.1.1. Pembibitan.

Pembibitan infusoria dapat dilakukan dengan berbagai cara. Cara yang paling mudah adalah pembibitan dengan menggunakan jerami yang dibusukkan. Tahap pertama adalah menyiapkan sebuah fibre glass yang berukuran 25 liter, kemudian bersihkan dan keringkan. Untuk media pertumbuhan, ambillah jerami dari sisa-sisa padi yang telah dituai, kemudian jerami tersebut dicuci pada air yang mengalir, hal ini dilakukan untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang melekat seperti lumpur atau sisa-sisa pestisida. Tahap selanjutnya, ambillah jerami yang telah bersih dan campur dengan air bersih dalam sebuah wajan atau panci untuk selanjutnya direbus. Setelah 15 menit, kegiatan selanjutnya adalah memotong-motong jerami tersebut hingga halus dan warna air sudah kelihatan hijau pekat. Kemudian air jerami tersebut disaring dengan menggunakan kain yang agak jarang seperti trilin dan air hasil penyaringan ditampung pada fibre glass yang telah dipersiapkan. Untuk mendapatkan benih, kita dapat mengambil air dari sawah-sawah yang banyak mengandung bahan organik dari busukan jerami. Air yang berasal dari sawah-sawah tersebut selanjutnya ditebarkan pada fibre glass yang telah berisi ekstrak jerami yang telah dipersiapkan. Setelah 3 hari, maka bak fibre glass akan dipenuhi oleh infusoria dan dapat digunakan sebagai bibit.

3.1.2. Pemeliharaan Infusoria dalam Akuarium/Fibre Glass.

Pemeliharaan infusoria dalam akuarium/fibre glass biasa dilakukan dalam usaha penyediaan makanan alami dalam jumlah yang relatif sedikit. Tahap-tahap yang dapat dilakukan dalam pemeliharaan ini adalah sebagai berikut. Siapkan beberapa buah akuarium yang berukuran (0,75 x 1 x 0,5) meter atau fibre glass yang berbentuk persegi panjang atau bulat dengan volume 100 liter, kemudian bersihkan dan keringkan. Sementara kita mengeringkan wadah pemeliharaan, irishlah jerami atau daun kol dan rendam dalam tempat yang terpisah untuk beberapa hari hingga terlihat membusuk. Tahapan selanjutnya isilah akuarium atau fibre glass dengan air kolam yang sebelumnya dilewatkan melalui saringan halus, agar organisme lain yang berperan sebagai pemangsa infusoria dapat tersaring. Setelah akuarium atau fibre glass berisi 3/4 air, masukkan irisan jerami/daun kol dengan tidak terlalu padat dan diamkan hingga 4 - 6 hari agar infusoria

dapat berkembang dengan baik. Disamping dengan menggunakan air kolam, kita dapat menggunakan bibit infusoria yang telah dibuatkan sebelumnya.

Agar kandungan oksigen terjamin, maka pada akuarium/Fibre glass tersebut diberi aerasi. Fungsi dari pengaerasian inipun disamping sebagai suplai oksigen, juga untuk menghindari penguraian bakteri secara aerob yang dapat menghasilkan bahan beracun seperti CH₄ dan H₂S. Setelah tujuh hari dari sejak inokulasi, maka dilakukan pemanenan. Pemanenan dapat dilakukan dengan menggunakan plankton net secara langsung atau dengan cara penyiphonan yang selanjutnya disaring dengan menggunakan plankton net.

3.1.3 Pemeliharaan Infusoria dalam Kolam.

Pemeliharaan infusoria dalam kolam, biasanya dilakukan dalam usaha penyediaan makanan alami dalam jumlah besar. Pemeliharaan ini terutama ditujukan sebagai sumber makanan alami bagi benih ikan yang berumur 3 - 6 hari setelah lepas hampa. Pemeliharaan infusoria dalam kolam memiliki tahapan-tahapan kerja yang agak berbeda dengan kultur infusoria di akuarium atau fibre glass seperti diungkapkan diatas. Tahapan-tahapan kerja yang dilakukan terdiri dari masa persiapan kolam, masa pemeliharaan dan pemanenan hasil. Tahapan persiapan kolam dimulai dengan melakukan pengeringan kolam sebagai wadah pemeliharaan pecah-pecah. Bila memungkinkan dapat dilakukan pencangkulan atau pembajakan. Kegiatan ini dilakukan agar terjadi perubahan tanah dengan harapan udara dapat masuk kedalam dasar kolam tersebut. Disamping itu, pada masa pengeringan dilakukan perbaikan-perbaikan pada saluran pemasukan atau kebocoran-kebocoran yang ada didalam kolam.

Setelah masa pengeringan cukup, maka selanjutnya kolam digenangi air. Tahapan selanjutnya adalah tahap pemeliharaan. Awal dari tahap ini adalah pemberian pupuk berupa irisan jerami atau daun kol yang merupakan media pemeliharaan yang cukup baik. Perlakuan yang harus diberikan dalam tahap pemeliharaan ini adalah : (a) dengan perkiraan hitung volume air yang terdapat dalam kolam pemeliharaan ; (b) pemberian pupuk berupa irisan jerami atau daun kol disebarkan merata dengan dosis 5 kg/m³ air. (c) Agar proses pembusukan dapat terjadi dengan cepat jerami atau daun kol diiris-iris agar halus sehingga dengan demikian pupuk tersebut tersebut dengan cepat dapat dimanfaatkan oleh infusoria (d). usahakan agar sirkulasi air terjadi dengan cepat.

Masa pemeliharaan dapat dilakukan dalam waktu 7 - 8 hari, karena pada hari ke 7 sampai 8 kelimpahan infusoria telah mencapai titik puncaknya. Untuk mendapatkan populasi yang relatif banyak dan berkesinambungan, maka dilakukan pemupukan ulang s

Tahapan akhir dari pemeliharaan infusoria adalah pemanenan, pemanenan infusoria dapat dilakukan dengan plankton net secara langsung atau dengan menggunakan tehnik "air lift pump"

Pemanenan dengan menggunakan plankton net secara langsung, dilakukan dengan jalan menciduk air kolam dengan plankton net, kemudian air yang terkonsentrasi pada tabung plankton net ditampung dalam sebuah ember untuk dimasukkan kedalam bak pemeliharaan benih.

3.2. Kultur Rotifera.

Rotifera merupakan makanan alami yang biasa dibudidayakan didalam unit pembenihan. Pembudidayaan dari Rotifera tersebut dimaksudkan untuk sumber protejin bagi benih ikan yang berumur 4 - 8 hari sejak lepas hapa.

3.2.1. Pembibitan.

Media yang cukup baik dipakai dalam pembibitan Rotifera adalah sari-sari (ekstrak) dari pupuk kandang seperti kotoran ayam atau kotoran kuda. Cara pembuatan media dapat dilakukan dengan merebus kotoran tersebut dalam sebuah panci atau wajan sebanyak 500 gram/liter air. Setelah kotoran tersebut dimasak, tahap selanjutnya adalah melakukan penyaringan dengan menggunakan kain blacu atau kain yang agak jarang dan filtran (cairan hasil penyaringan) ditampung dalam bak fibre glass ukuran 25 liter dan encerkan dengan menambahkan air kolam. Maksud penambahan air kolam ini adalah agar bakteri dan jasad renik dapat tumbuh yang selanjutnya akan berperan sebagai makanan Rotifera. Setelah tujuh hari, barulah ditulari bibit Rotifera dimana bibit ini didapatkan dari air yang banyak mengandung organisma Rotifera sebagai hasil pengamatan mikroskopik. Biasanya setelah 1 - 2 minggu organisma Rotifera telah berkembang dengan baik, dan bibit ini dapat diinokulasikan pada pemeliharaan selanjutnya dalam skala yang lebih besar.

3.2.2. Pemeliharaan Rotifera dalam Akuarium/Fibre Glass-

Biasanya yang menjadi species pokok dalam pemeliharaan organisma dari kelompok Rotifera adalah *Brachionus* sp, *Keratella*-sp dan *Pilodina* SP, hal ini dilakukan karena species ini memiliki ukuran yang sesuai dengan bukaan mulut benih, mudah diidentifikasi dan dapat berkembang dengan cepat. Pemeliharaan Rotifera dapat dilakukan dalam wadah berupa akuarium atau fibre glass. Ukuran akuarium yang biasa dipakai sebagai wadah pemeliharaan adalah (60 x 40 x 50) cm, sedangkan fibre glass yang biasa dipakai berukuran hingga

1 ton. Tahapan yang dilakukan dalam pemeliharaan, adalah mula-mula bersihkan wadah dengan jalan mencucinya kemudian keringkan. Setelah wadah pemeliharaan bersih dan kering, isilah wadah tersebut dengan air kolam, perkirakan volume air yang dimasukkan kedalamnya. Perkiraan volume air tersebut akan diperlukan dalam usaha penghitungan jumlah pupuk yang dimasukkan kedalam wadah pemeliharaan tersebut. Tahapan selanjutnya setelah pengeringan air adalah pemberian pupuk kandang berupa kotoran ayam-atau kotoran kuda, sebanyak 300 - 400 g/liter air. Pemberian pupuk dilakukan dengan jalan membungkus pupuk kandang tersebut dalam strimin, kemudian digantung dan posisi dari bungkusan pupuk tersebut berada dalam kolam air. Setelah 7 hari, biasanya air dalam akuarium sudah terlihat menghijau dan segera masukkan bibit Rotifera Bibit Rotifera tersebut dapat diperoleh dari hasil pembibitan atau dari kolam yang banyak mengandung Rotifera dewasa yang dapat diamati dengan menggunakan mikroskop.

Masa pemeliharaan biasanya dilakukan dalam waktu 6 - 7 hari karena pada hari ke 6 dan hari ke 7 setelah pemupukan, populasi Rotifera telah mencapai puncaknya. Tahapan akhir adalah pemanenan. Pemanenan dapat dilakukan dengan menggunakan plankton net, dengan cara mencidukkan langsung atau dengan cara penyiponan. Apabila setiap 5 - 6 hari sekali kita lakukan pemupukan ulang sebanyak separuh dari takaran pemupukan awal, maka kepadatan Rotifera dapat kita pertahankan tetap tinggi selama satu bulan.

3.2.3. Pemeliharaan Rotifera di Kolam.

Untuk mendapatkan makanan alami dalam jumlah yang besar, biasanya dilakukan budidaya Rotifera dalam kondisi massal. Pemeliharaan Rotifera biasanya dilakukan dalam kolam tembok yang ukurannya berkisar antara 100 m² hingga 300 m². Disamping itu kultur massal dapat juga dilakukan dalam kolam tanah.

Pemeliharaan Rotifera dalam kolam, dilakukan dalam beberapa tahapan yakni tahap persiapan wadah pemeliharaan, tahapan pemeliharaan dan tahapan pemanenan hasil.

Pada tahapan persiapan wadah pemeliharaan, dilakukan kegiatan-kegiatan sebagai berikut :

(a) Pengeringan Kolam.

Pengeringan kolam dilakukan dalam waktu 2 - 4 hari dan pada masa ini dilakukan kegiatan perbaikan sebagian kolam yang bocor, perbaikan saluran dan perbaikan instalasi "air lift pump".

(b) Pengapuran kolam.

Pengapuran kolam dilakukan dengan maksud untuk memperbaiki kualitas air terutama pH dan menghilangkan bibit-bibit penyakit. Dosis kapur yang diberikan 200 - 300 g/m². Sedangkan jenis kapur yang dipergunakan adalah kapur tohor (Cao).

(c) Pemupukan.

Pemupukan dilakukan dengan maksud agar air kolam menjadi subur dan dapat berperan sebagai media yang baik bagi Rotifera untuk dapat berkembang dengan baik pula. Pupuk yang biasa diberikan adalah kotoran ayam dengan dosis 500 g/m². Pemupukan dilakukan dengan cara tebar rata.

Setelah tahapan persiapan wadah selesai, maka kolam segera diisi air hingga menggenang. Sejak penggenangan air kedalam kolam dimulai, berarti tahapan pemeliharaan telah mulai berjalan. Setelah 4 hari dari sejak penggenangan, maka dilakukan penyemprotan. Penyemprotan dilakukan dengan maksud untuk menghilangkan populasi organisme lain yang dapat berperan sebagai pemangsa Rotifera seperti Cladocera. Species - Species dari kelas cladocera disamping dapat berperan sebagai pemangsa Rotifera, juga dapat berperan sebagai kompetitor dalam hal makanan. Jenis insektisida yang biasa dipakai dalam penyemprotan adalah larutan Sumithion 50 EC dengan dosis 4 ppm. Masa pemeliharaan biasanya berlangsung 6 - 7 hari setelah penyemprotan dan pada hari ke 8, Rotifera sudah dapat dipanen.

Pemanenan Rotifera dapat dilakukan dengan menggunakan plankton net secara langsung atau dengan menggunakan sistem "air lift pump" (Gambar 7). Pemanenan dengan sistem "air lift pump" merupakan sistem pemanenan yang cukup efektif, dimana pemanenan dilakukan dengan memanfaatkan daya angkat dari gelembung-gelembung aerasi yang selanjutnya langsung disalurkan kedalam bak-bak atau kolam pendederan. Untuk pemanenan dengan menggunakan plankton net, dapat dilakukan dengan cara menciduk langsung air kolam, air yang terkonsentrasi dalam tabung plankton net tersebut kemudian dalam ember dengan volume air 5 liter..

Untuk mempertahankan ketinggian populasi Rotifera, dapat dilakukan pemupukan ulang dengan dosis ½ dari dosis pemupukan awal. Pemupukan ulang dapat dilakukan dalam setiap 5 - 6 hari sekali.

3.3. Kultur Moina.

Moina sp merupakan salah satu species dari sub ordo Cladocera yang biasa dibudidayakan dalam kolam air tawar. Species ini, biasanya diberikan pada benih ikan yang telah beumur 10 - 15 hari atau diberikan pada berbagai jenis ikan hias air tawar.

3.3.1. Pembibitan .

Bibit dari *Moina* sp agak sukar didapatkan dalam perairan umum oleh sebab itu untuk mendapatkan bibit, kita dapat memintanya pada Balai-balai Benih Ikan milik swasta atau pemerintah. Bila bibit *Moina* sp masih sulit didapatkan kita masih dapat mengusahakan dengan jalan menjinakkan species tersebut dari perairan umum, seperti danau, sungai, waduk atau rawa. Untuk mengamati ada tidaknya organisma *Moina* sp disuatu perairan, kita dapat menggunakan lempe-
ngan putih yang kita benamkan dalam air diperairan umum yang kita kehendaki. Bila pada perairan tersebut banyak terdapat species dari Cladocera, maka nampak seperti kumpulan awan yang bergerak-gerak. Untuk mendapatkan hasil yang baik, seyogyanya pengamatan dilakukan pada pagi hari yang cerah.

Pembibitan *Moina* sp, dapat dilakukan dalam sebuah akuarium atau fibre glass yang berukuran 25 liter, kemudian wadah tersebut dicuci hingga bersih dan keringkan. Setelah wadah pemeliharaan siap, maka salah satu wadah diisi kembali dengan air kolam secukupnya. Tahap selanjutnya, kedalam wadah tersebut dimasukkan potongan-potongan jerami sebanyak 0,2 g/ltr, pupuk kandang berupa kotoran ayam (kering) sebanyak 0,2 g/ltr dan tepung bungkil kedelai dengan dosis yang sama. Untuk menjamin keberadaan oksigen terlarut dalam wadah pemeliharaan, maka kedalam wadah pemeliharaan diberikan aerasi dan dijamkan. Setelah 2 minggu, seringlah air yang terdapat dalam wadah pertama dengan menggunakan kain blacu atau trilin. Pindahkan air sebagai hasil saringan dalam wadah kedua dan dijamkan selama satu hari dengan kondisi tetap diaerasi. Dengan selesainya tahapan kedua, maka media pembibitan telah siap dan bibit yang ada segera diinokulasikan.

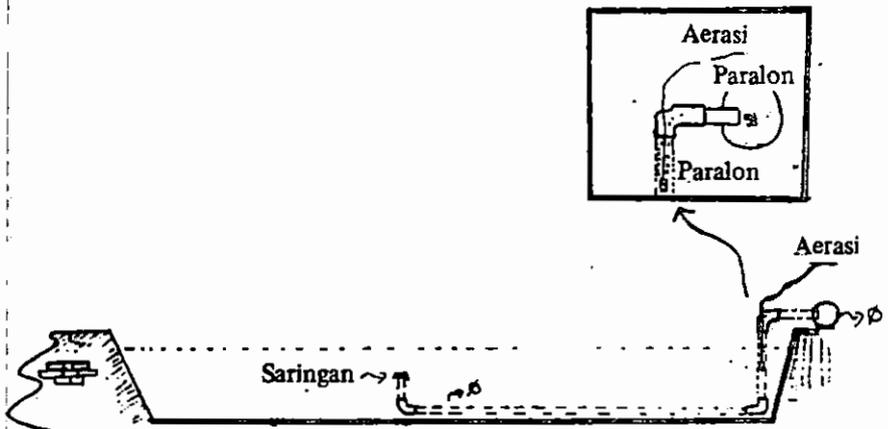
3.3.2. Pemeliharaan *Moina* dalam Kolam.

Biasanya wadah yang dipakai untuk pemeliharaan *Moina*, adalah menggunakan kolam tembok yang memiliki ukuran relatif tidak terlalu besar dan agak terlindung dari sinar matahari langsung. Kolam yang dipakai dalam pemeliharaan *Moina* sp biasanya berukuran (100 - 150) m². Pada pemeliharaan species ini dilakukan beberapa tahapan kerja sebagai berikut: Tahapan pertama adalah pengeringan kolam pemeliharaan. Pada tahapan ini, air kolam pemeliharaan disurutkan hingga kering benar dan tanah dasar kolam dapat tersinari langsung oleh matahari. Masa pengeringan biasanya berlangsung 3 - 4 hari. Tahapan selanjutnya adalah pemupukan. Proses pemupukan dapat dilakukan dalam beberapa kegiatan. Mula-mula diambil 10 kg kotoran ayam yang kering dan larutkan dalam 90 liter air. Selanjutnya larutan tersebut kita dijamkan selama 5 - 7 hari dan diberi aerasi. Untuk menambahkan bahan organik, maka kita mengahaluskan tepung bungkil kedelai atau tepung kelapa dan diayak dengan saringan 500 mikron.

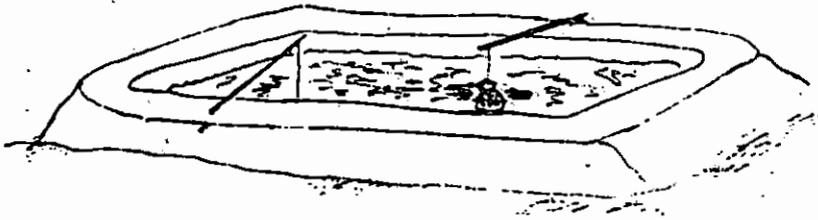
Pemupukan pertama, terdiri dari larutan kotoran ayam sebanyak seribu ml/m³ dan bubuk bungkil kelapa 200 g/m³. Kedua macam pupuk tersebut mula-mula dicampur dalam karung urea bekas dan setelah homogen gantungkan kantong tersebut dalam wadah pemeliharaan. Agar proses pemupukan dapat merata, maka kita dapat membagi-bagi campuran kedua macam pupuk tersebut dalam beberapa karung dan gantungkan pada setiap pojok kolam. Pemupukan dilakukan dengan jalan menenggelamkan kantong pupuk tersebut kedalam air kolam, hal ini dilakukan dengan harapan agar sari-sari dari pupuk tersebut dapat keluar secara bertahap (Gambar 8). Setelah satu hari dari pemupukan, maka inokulasi bibit dapat segera dilakukan dan dipelihara selama 7 – 8 hari.

Setelah hari ke 8 – 9, maka populasi dari *Moina* sp telah dapat dipanen dengan baik. Pemanenan dapat dilakukan dengan menggunakan "scoop net" pada saat populasi *Moina* sp mencapai 4 ekor/ml (4.000 ekor/ltr).

Cara lain dalam pemanenan adalah dengan penyiponan. Penyedotan dilakukan pada *Moina* sp yang banyak bergerombol dipermukaan kolam dan ditampung dalam sebuah ember 10 liter yang telah dilengkapi dengan kain penyaring pada permukaannya. Hasil saringan segera dipindahkan ketempat lain yang teduh. Pemanenan dengan cara ini dapat dilakukan dalam beberapa kali sesuai dengan keperluan.



Gambar 7. Pemanenan Rotifera dengan Sistem "Air Lift Pump".



Gambar 8. Cara Pemberian Pupuk dalam Kultur *Daphnia* sp dan *Moina* sp.

Apabila ternyata *Moina* yang dipanen banyak tercampur dengan jentik-jentik nyamuk, maka kita perlu memisahkannya dengan cara penyaringan. Penyaringan dilakukan pada bagian atas ember yang telah dilengkapi dengan kain penyaring yang memiliki ukuran 500 – 1.000 mikron.

Untuk menambahkan sari-sari bahan organik, maka kita dapat melakukan pemupukan ulang dengan bahan yang sama dan menggunakan dosis $\frac{1}{2}$ – $\frac{1}{4}$ kali dari pemupukan awal dengan selang waktu pemupukan 4 – 5 hari sekali dari masa pemberian pupuk awal.

Hambatan yang biasanya dihadapi dalam pemeliharaan *Moina* secara massal adalah adanya gangguan dari jamur, *Brachionus* sp, Ciliata yang tumbuh secara berlebihan. Disamping itu, gangguan lain dapat timbul akibat adanya pertumbuhan yang cepat dari jentik nyamuk tadi (*Chironomus*).

3. 4. Kultur *Daphnia* sp.

Organisma kedua dari Cladocera yang biasa dibudidayakan dalam budi-daya air tawar adalah *Daphnia* sp.

Daphnia sp memiliki ukuran yang relatif besar, sehingga species ini dapat diberikan pada ikan hasil pendederan kedua (3 – 5) Cm, namun bila species ini terus diberikan untuk ikan berukuran (3 – 5) Cm, maka kita akan mendapatkan kesulitan dalam budidayanya kecuali bila jumlah individu ikan konsumernya relatif sedikit.

Disamping itu *Daphnia* sp banyak diberikan bagi ikan-ikan hias air tawar seperti Black Molly (*Mollinesia latipinna*), Angel fish (*pterophyllum altum*) dan lain-lain.

3.4.1. Pembibitan.

Pembibitan species *Daphnia* sp, agak sulit dilakukan seperti halnya *Moina* sp, hal ini disebabkan stock *Daphnia* sp agak sulit didapatkan dari perairan umum.

Dengan adanya kegiatan tersebut diatas, biasanya stock *Daphnia* sp dapat diambil dari kolam-kolam pemeliharaan *Daphnia* sp secara massal seperti Balai Budidaya Ikan Air Tawar atau Lembaga-lembaga Penelitian Pemerintah serta usaha-usaha swasta yang bergerak dibidang pembenihan ikan atau pemeliharaan ikan hias secara komersial. Cara lain, dapat dilakukan dengan menjinakkan species *Daphnia* sp liar dari perairan umum seperti danau, kolam, waduk atau rawa-rawa. Proses penjinakkan species *Daphnia* liar, sama dengan cara penjinakkan *Moina* liar.

Cara penyiapan media bagi pembibitan *Daphnia* sp dapat dilakukan sebagai berikut : Siapkan bak fibre glass atau akuarium yang berukuran 20 – 25 liter sebagai wadah pemeliharaan. Selanjutnya wadah pemeliharaan tersebut ducuci hingga bersih dan dikeringkan. Setelah wadah pemeliharaan siap, maka isilah wadah tersebut dengan air bersih. Air tersebut dapat berasal dari sumur atau air ledeng.

Untuk mendapatkan media kultur yang baik, maka dilakukan pemupukan dengan menggunakan kotoran ayam. Pemupukan dilakukan dengan cara membungkus kotoran ayam dengan strimin sebanyak 2 – 5 g/liter air. Bungkusan pupuk selanjutnya digantungkan diatas wadah dengan posisi bungkusan tersebut tenggelam dan berada dalam kolam air. Pemupukan tersebut, dilakukan dengan harapan phytoplankton dan zooplankton dapat tumbuh sehingga *Daphnia* yang diinokulasikan mendapat sumber makanan. Setelah 4 – 5 hari, air dalam wadah akan terlihat berwarna coklat pucat. Warna ini dapat dijadikan tanda bahwa air telah banyak mengandung plankton, untuk itu maka media hidup bagi *Daphnia* sp telah siap sehingga inokulasi bibit segera dapat dilakukan.

3.4.2. Pemeliharaan *Daphnia* sp dalam Bak Tembok.

Pemeliharaan *Daphnia* sp dalam skala besar biasanya dilakukan dalam bak tembok yang berukuran relatif kecil atau dalam sebuah fibre glass berukuran 1 ton. Pemeliharaan dalam bak yang relatif kecil tersebut, dilakukan dengan maksud agar pemeliharaan dapat terkontrol dengan baik.

Cara pemeliharaan dimulai dengan membersihkan bak pemeliharaan dan mengeringkannya selama satu hari. Setelah wadah kering, selanjutnya wadah tersebut diisi dengan air bersih dan dilakukan pengaerasian. Untuk mendapatkan media kultur yang baik, maka dilakukan pemupukan. Pupuk yang diberikan dapat berupa kotoran ayam yang dicampur dengan tepung bungkil kelapa atau hanya kotoran kering saja.

Dosis pupuk yang diberikan 2 – 5 gram kotoran ayam kering dalam setiap liter air media yang telah dicampur bungkil kelapa, sebanyak 0,2 gram/liter air.

Tehnik pemupukan dapat dilakukan sebagai berikut :

- Perkiraan volume air yang terdapat dalam bak pemeliharaan.
- Setelah diketahui volume air dalam bak pemeliharaan, selanjutnya timbang pupuk kandang (kotoran ayam) dengan dosis 2 – 5 gram untuk setiap liter air dan timbang pula 0,2 gram/liter tepung bungkil kelapa.
- Campurkan kedua pupuk tersebut hingga homogen dan masukkan kedalam kantong plastik bekas karung urea, atau dibungkus dengan kain strimin.
- Gantungkan bungkus pupuk tersebut diatas bak pemeliharaan dengan posisi pupuk tersebut berada dalam kolam air.
- Setelah pupuk menjadi basah, maka dilakukan peremasan agar sari-sari (ekstrak) pupuk dapat keluar. Kemudian diamkan selama 3 – 4 hari.

Setelah persiapan media kultur selesai, tahapan selanjutnya adalah inokulasi bibit. Bibit yang diinokulasikan berasal dari hasil penangkaran bibit yang telah dilakukan selama 7 – 8 hari sebelum pemeliharaan massal dilakukan. Jumlah bibit yang ditebar, diperkirakan 10 - 20 ekor per liter air media. Biasanya setelah tujuh sampai delapan hari sejak inokulasi, populasi *Daphnia* sp sudah mencapai puncaknya, untuk itu pada saat ini telah dapat dipanen.

Pemanenan *Daphnia* sp dapat dilakukan dengan 'scoop net' yang memiliki ukuran mata jaring 1,5 – 2 mm atau dengan seser yang sengaja dibuat dari kain kasa atau strimin. Besarnya ukuran jaring tersebut disesuaikan agar individu-individu *Daphnia* sp kecil tidak terbawa dan yang tersaring hanya individu dewasa saja. Untuk menjaga kelestarian dan produksi berkesinambungan, maka sebaiknya pemanenan *Daphnia* hanya dilakukan sepertiga dari perkiraan populasi yang ada.

Agar jumlah bahan organik terjamin keberadaannya, maka dilakukan pemupukan ulang dengan cara yang sama dalam dosis $\frac{1}{2}$ dari jumlah dari jumlah pemupukan awal. Selang waktu dari pemupukan awal dapat dilakukan setelah masa pemanenan, yakni 7 – 8 hari sekali.

Apabila panen kita berlebihan, sehingga *Daphnia* yang dipanen tersisa maka kelebihanannya dapat disimpan dalam "freezer". Agar selama penyimpanan *Daphnia* tidak rusak, maka organisma tersebut dibungkus dengan kantong plastik kedap udara.

3.5. Kultur Jentik Nyamuk.

Permasalahan yang menjadi titik acuan untuk diperhatikan dalam memulai budidaya jentik nyamuk, adalah membuat suatu media yang mampu untuk menarik nyamuk dewasa datang dan bertelur pada media tersebut.

3.5.1. Penyediaan Media.

Media yang telah dicobakan untuk pemeliharaan jentik nyamuk adalah air dari perasan dedak dan air dari perasan kotoran hewan, seperti kotoran kambing atau kotoran ayam.

Cara penyediaan media pemeliharaan dari air perasan dedak, dilakukan sebagai berikut: Kedalam sebuah ember plastik yang berukuran 25 liter atau kedalam sebuah jolang bervolume 25 liter, dimasukkan sejumlah dedak yang selanjutnya dicampur dengan air hingga macak-macak dan disimpan selama 3 – 4 hari agar menjadi busuk dan pada tempat itu diusahakan agar tidak dimasuki lalat. Setelah dedak busuk, selanjutnya dengan menggunakan kain strimin dedak tersebut diperas dan diambil sarinya, kemudian dimasukkan kedalam wadah lain berupa fibre glass yang bervolume 50 liter dan disimpan secara terbuka pada daerah semak-semak.

Biasanya setelah 3 – 4 hari pada wadah tersebut, telah terlihat adanya jentik-jentik nyamuk yang siap untuk dipanen. Pemanenan dapat dilakukan dengan menggunakan skoop net yang berukuran 0,25 mm.

Penyediaan media dengan menggunakan pupuk kandang, dapat dilakukan sebagai berikut: Pertama-tama siapkan kotoran ayam atau kotoran kambing dan jemur pada terik matahari selama 1 hari. Setelah pupuk kandang tersebut kering, selanjutnya pupuk tersebut dihancurkan hingga halus dan disaring dengan menggunakan kain trilin.

Untuk mendapatkan filtran, maka pupuk kandang yang telah halus itu dapat dibungkus dengan kain strimin dan direndam dalam fibre glass yang bervolume 25 atau 50 ltr sambil diremas-remas hingga air berwarna kecoklat-coklatan. Hingga disini penyiapan media selesai.

3.5.2. Pemeliharaan.

Berdasarkan pengalaman dapat diketahui bahwa air yang jernih kurang memberikan respon yang baik bagi nyamuk untuk bertelur, dibandingkan dengan air yang berasal dari pupuk kandang dalam kondisi agak kecoklat-coklatan.

Setelah media pemeliharaan siap, maka kita dapat melakukan pemeliharaan baik dalam fibre glass yang berukuran 50 liter, atau 100 liter. Dosis yang dipakai untuk pemeliharaan dengan menggunakan pupuk kandang, adalah 10 – 15 gram per liter air. Pemeliharaan dapat dilakukan selama 3 – 4 hari. Untuk memberikan tambahan oksigen, maka kedalam wadah pemeliharaan dapat diberikan aerasi.

3.6. Kultur Cacing Tubifex.

Pembudidayaan cacing Tubifex dapat dilakukan dalam beberapa tahapan kegiatan. Kegiatan-kegiatan tersebut adalah tahap penyediaan wadah pemeliharaan, penyediaan media pemeliharaan, pemeliharaan dan pemanenan hasil.

3.6.1. Penyediaan Wadah Pemeliharaan.

Sebagai wadah pemeliharaan biasanya dipakai kolam tanah kecil ukuran 1,5 x 1,5 m atau kolam berukuran 10 x 10 m, yang diberi petakan papan didalamnya (Gambar 9). Untuk mendapatkan wadah pemeliharaan yang baik, maka kolam-kolam yang akan dipakai diperiksa seluruhnya, dibersihkan bagian permatangannya dan keringkan selama satu hari, agar dasar kolam dapat tersinari matahari dan oksigen dapat menembus kepermukaan.



Gambar 9. Bentuk Pemeliharaan Tubifex di Kolam dilihat secara Melintang.

Tahapan selanjutnya, adalah mencangkul dasar kolam hingga terasa tanah dasar menjadi empuk dan genangi kolam tersebut setinggi 5 Cm. dari permukaan tanah dasar selama 2 hari. Untuk kolam besar, maka pemeliharaan dapat dilakukan dengan menggunakan papan hingga membentuk kotak-kotak kubus 1 x 1 m dan keumunculan papan dari permukaan tanah dasar \pm 10 Cm.

Untuk mendapatkan pergiliran air, maka pada pojok bagian kiri dan bagian kanan diberi antara (lihat gambar 10). Untuk pengolahan tanah dasar, dapat dilakukan dengan pencangkulan dan usahakan tiap kotakan tanah dasarnya agak gembur.

3.6.2. Penyediaan Media Pemeliharaan.

Bahan yang dapan digunakan untuk budidaya cacing tubifex adalah dedak, kotoran kambing dan kotoran ayam. Untuk penyediaan media dengan menggunakan dedak, dapat dilakukan sebagai berikut : Pada tanah dasar kolam yang telah dicangkul, adukan dengan dosis 200 – 250 g/m² secara merata. Setelah merata, maka rendamlah dengan air setinggi 5 Cm selama 3 – 4 hari, agar kondisi dari dedak menjadi busuk.

Penyediaan media dengan menggunakan kotoran ayam atau kambing, dapat dilakukan sebagai berikut : Ambil sejumlah kotoran ayam atau kotoran kambing dan bersihkan dari bahan-bahan lain. Setelah bersih, selanjutnya jemurlah pupuk kandang tersebut pada terik matahari selama satu hari. Untuk mendapatkan hasil yang baik, hancurkan pupuk tersebut hingga halus dan campurkan dengan tanah dasar kolam yang telah dicangkul secara merata dengan dosis 200 - 250 gram/m².

Rendamlah hasil adukan tersebut dengan air setinggi 5 Cm dan diamkan selama 3 - 4 hari, hal ini dimaksudkan agar proses pembusukan terjadi sehingga diharapkan bahan makanan bagi cacing tersedia.

3.6.3. Pemeliharaan.

Untuk mendapatkan bibit yang baik, kita dapat mencarinya diparit-parit kecil yang berasal dari pembuangan limbah rumah tangga. Bila kita menemukan koloni tubifex, maka kita dapat mengambilnya dengan menggunakan cangkul kecil dan pengambilan harus dilakukan bersama-sama tanah dimana cacing itu hidup.

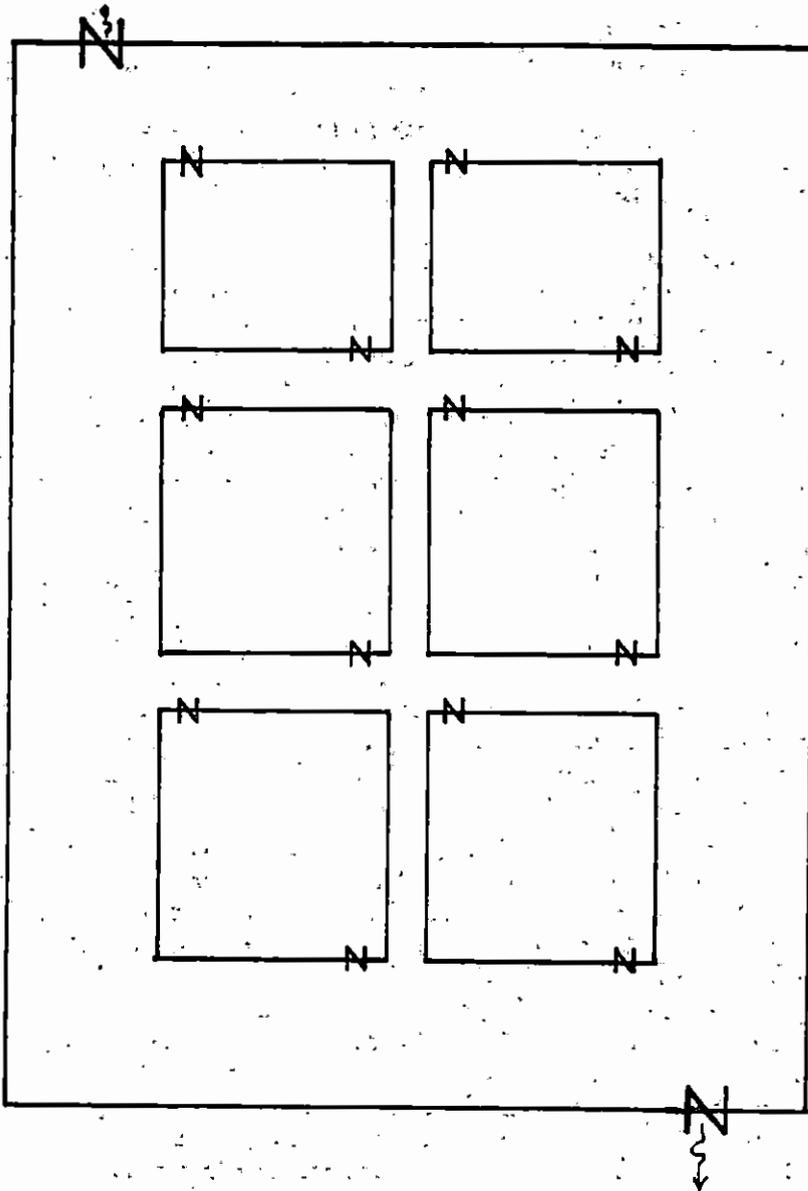
Sebelum bibit ditebarkan pada media yang telah disiapkan sebaiknya aliran air dikontrol dan diperkirakan aliran tersebut memiliki debit yang relatif kecil dan dapat mengganti air yang ada didalam kolam dalam waktu 30 - 35 menit. Disamping itu, sebelum bibit ditanam sebaiknya kualitas air diuji terlebih dahulu, hal ini untuk menjaga kemungkinan kandungan amoniak (NH₃) masih tinggi terutama pada media yang menggunakan pupuk kandang.

Penebaran bibit dapat dilakukan dengan cara sedikit membuat lubang kecil pada tanah dasar kolam dan masukkan bibit bersama tanahnya kedalam lubang tersebut.

Masa pemeliharaan biasanya dilakukan dalam 7 - 11 hari, bila tanahnya telah cocok, cacing tubifex dapat berkembang. Pada masa pemeliharaan, yang penting untuk diperhatikan adalah aliran air. Bila kolam menjadi kering biasanya cacing tubifex tidak akan tumbuh seperti yang diharapkan.

3.6.4. Pemanenan.

Setelah terlihat jumlah populasi cacing Tubifex melimpah, maka pemanenan sudah dapat dilaksanakan. Cara pemanenan dilakukan dengan menggunakan cangkul kecil. Pemanenan dilakukan secara sedikit demi sedikit secara acak, hal ini dilakukan agar populasi cacing yang ada habis sekaligus. Disamping itu, pemanenan dilakukan pada koloni-koloni yang kelihatan padat.



Gambar 10. Salah satu Bentuk Pemeliharaan Tubifex di Kolam Tanah.

3.7. Kultur Artemia.

Pembudidayaan Artemia secara besar-besaran, masih belum banyak dilakukan di Indonesia, tetapi penelitian kearah itu masih terus dilakukan. Pemeliharaan Artemia dapat dilakukan dalam beberapa tahapan. Tahapan tersebut dibagi dalam tahap pembibitan, tahap penyediaan wadah pemeliharaan, tahap pemeliharaan dan tahap pemanenan.

3.7.1. Pembibitan.

Untuk tahap pembibitan, biasanya dilakukan dengan jalan menetasakan siste-siste yang telah ada. Biasanya siste-siste pada dewasa ini telah dijual dalam kemasan kaleng. Sebagai contoh siste (telur) artemia merk Great wall dari RRC yang merupakan jenis telur pertenogenetik atau merk Bio-Marine yang berasal dari Great Salt Lake (Amerika Serikat) yang merupakan jenis biseksual.

Setelah kita mendapatkan telurnya, kita dapat mulai melakukan pembibitan dengan jalan menetasakan telur tersebut. Proses penetasan dapat dilakukan sebagai berikut : Siapkan stopless bening dengan volume 3 liter atau sebuah wadah yang berbentuk kerucut dengan kapasitas (3 - 10) liter, yang dapat dibuat dari plastik tebal yang direkat pada kedua tepinya. Kedalam wadah tersebut isikan air laut yang memiliki salinitas yang relatif rendah ± 10 permil, tetapi penetasan dapat pula dilakukan pada air garam dengan salinitas 5 permil.

Kedalam air laut tersebut, kita dapat memasukkan telur Artemia sebanyak 5 - 6 gram per liter. Setelah telur Artemia dimasukkan, tahapan selanjutnya adalah menyimpan wadah tersebut dekat dengan lampu TL 5 watt dan berikan aerasi secukupnya, hal ini dilakukan agar proses penetasan berlangsung dengan baik. Temperatur yang diharapkan adalah berkisar antara 25°C hingga 30°C .

Dalam waktu $\pm 24 - 36$ jam, biasanya telur menetas dan untuk mengetahuinya dapat dilihat bahwa dalam stopless itu akan terdapat dua lapisan, dimana lapisan bawah akan berwarna kemerah-merahan yang merupakan lapisan yang terdiri dari nauplius dan lapisan atasnya yang merupakan telur Artemia yang belum menetas.

Untuk memisahkan nauplius dengan cangkang telur, dapat dilakukan dengan cara menutup bagian atas dari wadah tersebut dengan menggunakan kain hitam dan bagian bawahnya kita dekatkan dengan lampu sehingga perbedaan lapisan akan menjadi lebih jelas dan matikan aerasinya.

Untuk pemanenan, dapat dilakukan dengan menggunakan selang plastik kecil. Sistim pemanenan, dilakukan dengan cara penyiponan, dimana hasil penyiponan tersebut ditampung dalam plankton net. Pembersihan dapat dilakukan dengan cara menyemprotkan air kedalam plankton net tersebut dan nauplius

yang tertampung adalah merupakan benih yang siap untuk pembibitan dalam budidaya pada ukuran lebih besar (budidaya massal).

3.7.2. Penyediaan Wadah Pemeliharaan.

Untuk melakukan budidaya secara massal, maka dapat dilakukan dalam wadah-wadah besar seperti fibre glass ukuran 250 liter atau pada wadah-wadah yang lebih besar. Wadah-wadah yang akan dipakai dalam pemeliharaan, terlebih dahulu dicuci hingga bersih dan diharapkan pencucian ini dilakukan dengan air laut yang bening. Setelah dicuci kemudian keringkan. Untuk sistim aerasi yang diberikan sebaiknya dilakukan dengan cara **air water lift**, hal ini dimaksudkan agar terjadi putaran air didalam bak pemeliharaan.

3.7.3. Penyediaan Media Pemeliharaan.

Setelah wadah pemeliharaan siap, maka tahap selanjutnya isilah wadah tersebut dengan air laut yang memiliki kadar garam (30 – 35) permil dan jernih serta memiliki pH 7,5 – 8,5. Untuk meningkatkan pH air laut dapat dilakukan dengan jalan menambahkan serbuk Natrium hipochlorit (NaHCO_3) secukupnya. Sedangkan untuk mempertahankan kestabilan suhu air dapat dilakukan dengan memasang heater. Setelah media pemeliharaan siap, maka bibit sudah dapat dimasukkan.

3.7.4. Pemeliharaan.

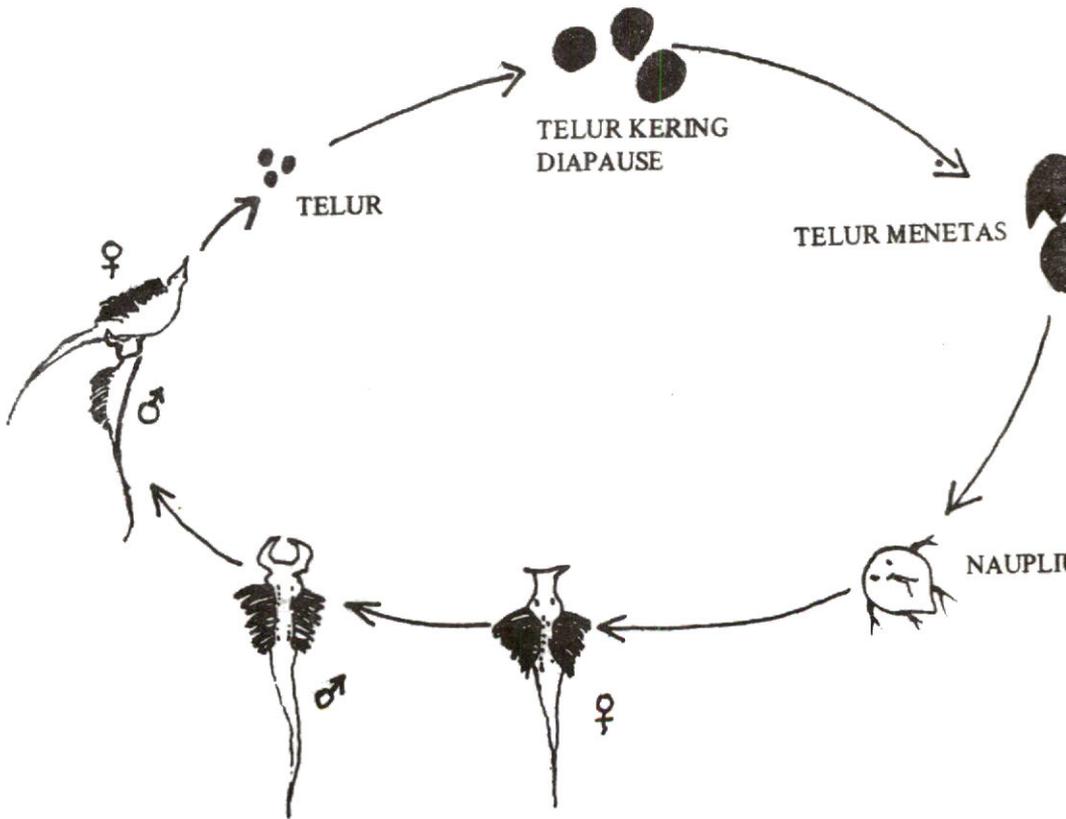
Jumlah bibit yang dimasukkan kedalam wadah pemeliharaan, diperkirakan ± 100 ekor per liter dan pemasukan dapat dilakukan dengan menggunakan sendok makan. Selama dalam pemeliharaan, Artemia dapat diberi makanan berupa tepung dedak halus atau suspensi kuning telur. Untuk pemberian makan dapat dilakukan cara sebagai berikut : telur ayam direbus hingga matang dan diambil kuning telurnya. Kuning telur tersebut selanjutnya dibungkus diambil kuning telurnya. Kuning telur tersebut selanjutnya dibungkus dengan kain dan diremas-remas dalam wadah yang telah berisi air laut. Setelah berbentuk suspensi, maka pemberian makan dilakukan dengan menggunakan pipet teller atau sendok teh. Pemberian makan dilakukan (3 – 4) kali setiap hari dalam masa pemeliharaan 14 – 18 hari.

3.7.5. Pemanenan.

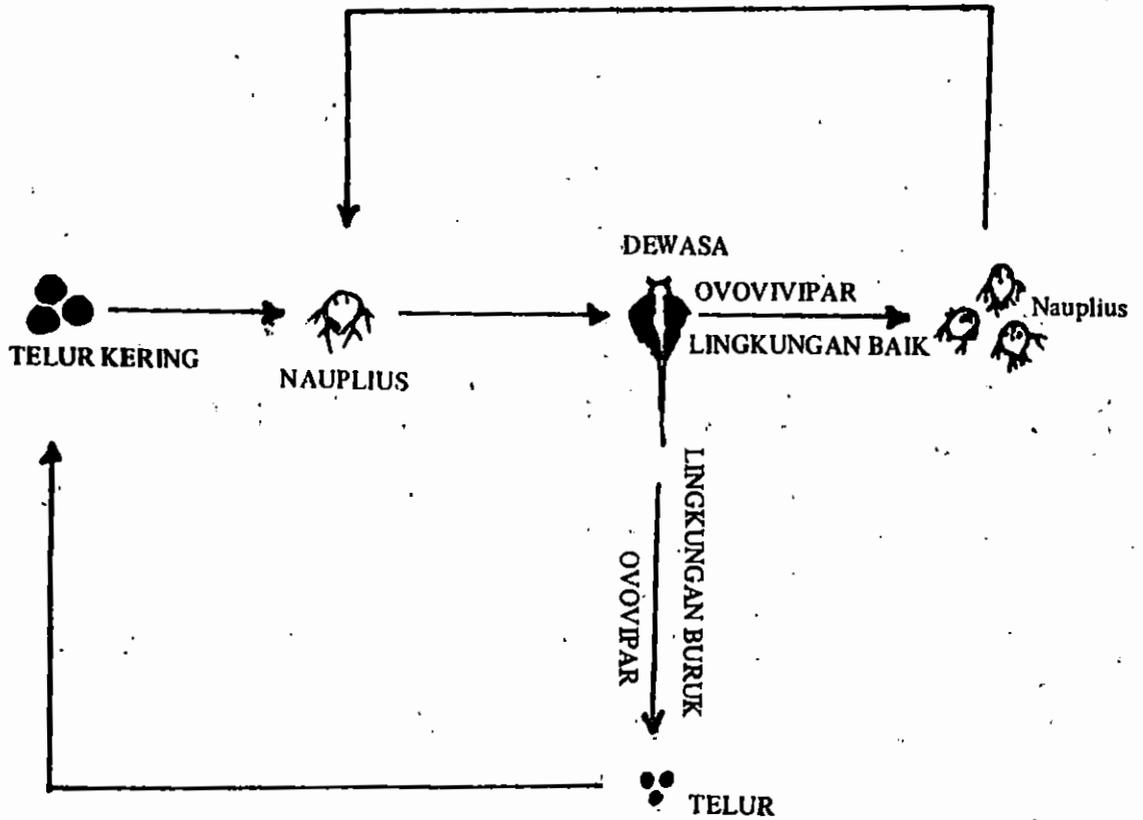
Pada saat Artemia telah berumur 14 – 18 hari dan telah berukuran + 9 mm, maka pemanenan telah dapat dilakukan.

Pemanenan dilakukan dalam beberapa tahapan sebagai berikut : Pertama-tama matikan aerasi yang dipergunakan, demikian pula heater. Setelah itu diam-

kan selama 5 – 10 menit agar Artemia naik, dan setelah terlihat naik maka pemanenan dapat dilakukan dengan menggunakan skoop net yang mempunyai ukuran mata jaring $\pm 0,25$ mm.



Gambar 10. Siklus Hidup Artemia sp.



Gambar 11. Perkembangan *Artemia* sp pada Kondisi Lingkungan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- DJAJASEWAKA. H. 1985, Pakan Ikan, CV. Yasaguna Jakarta, P. 47
- MUDJIMAN. A. 1985, Makanan Ikan, PT Penebar Swadaya, Jakarta, P. 190
- NEEDHAM. J. G. and NEEDHAM. P.R. 1962. A Guide to Study og Freshwater Biology. Hoden - Day, Inc 728. Montogomery Street, San Fransisco, Califórnia, p. 108.
- PENNAK. R.W. 1978, Freshwater Invertebrates of United States, 2 nd Edition, Jhon Willey & Sons, New York, Chicheter, Brisbane and Toronto, p. 803
- SCHLAN. M. 1972, Planktonology, Correspondence Centre, Direktorat Jenderal Perikanan, Jakarta, p. 150
- SUTLIJASNO. 1984, Studi Perbandingan populasi *Daphnia* sp dalam media kultur kotoran ayam dan kotoran puyuh, Tesis, Fak. Biologi Universitas Jenderal Sudirman. Purwokerto, p. 47

Daftar Publikasi INFIS Manual

- Seri No.1,1989 : Petunjuk Dalam Perembangbiakan Udang Putih (Banana Prawn) terjemahan Oleh Ir. Iin S. Djuaidah dan Muh. Syahrul Latief, BBAP Jepara.
- Seri No.2,1989 : Paket Teknologi Pembenihan Udang Skala Rumah Tangga, oleh Ir. Bambang S. R. BBAP Jepara.
- Seri No.3,1989 : Pengelolaan Air di Tambak, oleh Ir. Bambang S. Ranoemihardjo, BBAP. Jepara.
- Seri No.4,1989 : Budidaya Ikan Kerapu di Kurungan Terapung, Oleh Nugroho Aji, Ir. Muhammad Murdjani M.Sc. dan Drs. Notowinarto, BBL Lampung.
- Seri No.5,1989 : Teknologi Penangkapan Ikan Tuna oleh Ir. Achmad Farid dkk BPPI Semarang.
- Seri No.6,1989 : Pengelolaan Ikan Bandeng Asap dengan menggunakan almari peng-asap (Smoking Cabinet), oleh Ir. Iskandar Ismanadji, BBPMHP Jakarta.
- Seri No.7,1989 : Pengolahan Paha Kodok untuk Tujuan Ekspor (Processing of Frogless for export).
- Seri No.8,1989 : Petunjuk Teknis Budidaya Bekicot oleh Ir. Joko Martoyo SM dan Ir. Winarlin, Direktorat Jenderal Perikanan Jakarta Direktorat Bina Sumber Hayati.
- Seri No.9,1990 : Pembenihan Kakap Putih Oleh Banchang Tiensangurumee, Sigit Budileksono, Hunung Santoso, Songkold Chantasori, Sumbodo Kresno Yuwono, Direktorat Jenderal Perikanan Jakarta.

- Seri No.10,1990 : Pengaruh Substrat dan Pakan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Hidup Pasca larva Udang Windu Produksi Pembenihan, oleh Budiono Martosu - darmo M.Sc. BBAP Jepara.
- Seri No.11,1990 : Budidaya Ikan Bandeng (Chanos-Chanos) oleh Ir. Herman Arsyad dan Soleh Samsi M.Sc. Direktorat Jenderal Perikanan Jakarta, Direktorat Bina Produksi.
- Seri No.12,1990 : Pematangan Kelamin Secara Buatan dan Pemeliharaan Larva Kakap Putih (Lates Calcarifer Bloch) di Unit Pembenihan, oleh Ir. Kurniastuty dan Yuana Puja BBL, Lampung.
- Seri No.13,1990 : Pembangunan Kapal Kayu "WOODWN BOAT CONSTRUCTION) oleh Saut Tampubolon Direktorat Penyuluhan Direktorat Jenderal Perikanan.
- Seri No.14,1990 : Penanggulangan Hama Penyakit di Tambak oleh Ny. S. Rachmatun Suyanto dan Dadang Iskandar, B.Sc.
- Seri No.15, 1991 : Budidaya ikan di keramba skala kecil di daerah Oklahoma terjemahan oleh Ir. Yanti Suryati, Wardana Ismail, BSc. dan Ir. Bambang Priono.
- Seri No.16,1991 : Water Quality Management in Pond Fish Fish Culture terjemahan oleh Dr.Ir Dr. Ir. Fuad Cholik, Ir. Artati dan Ir. Rachmat Arifudin.
- Seri No.17,1991 :