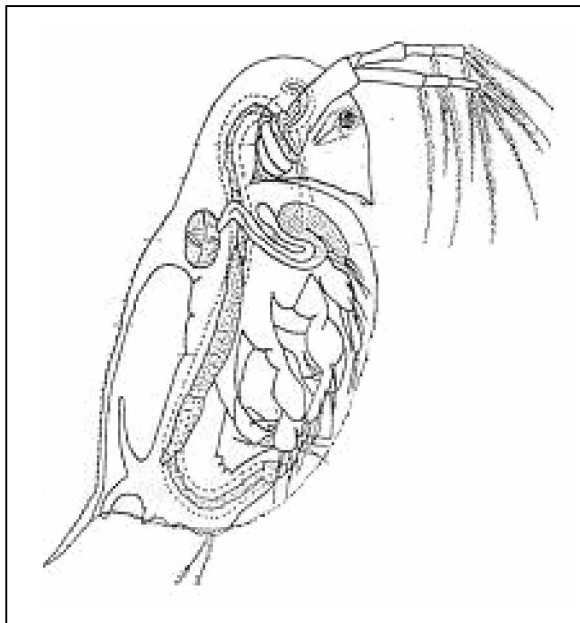


BDI-T/1/1.3

BIDANG BUDIDAYA IKAN  
PROGRAM KEAHLIAN BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR

BUDIDAYA PAKAN ALAMI AIR TAWAR

MODUL: BUDIDAYA *Daphnia*



DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
2003

# BUDIDAYA PAKAN ALAMI AIR TAWAR

MODUL

## BUDIDAYA *Daphnia*

Penyusun:

ING MOKOGINTA

Editor:

DEDI JUSADI

DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
2003

## KATA PENGANTAR

Dalam usaha budidaya ikan ada dua kegiatan yang sangat penting yaitu pembenihan ikan dan pembesaran ikan. Pembenihan ikan memegang peranan penting dalam pengembangan suatu usaha budidaya ikan. Salah satu faktor yang sangat berperan dalam menunjang keberhasilan suatu usaha pembenihan adalah ketersediaan pakan alami.

Agar siswa dapat melakukan usaha pembenihan ikan dengan baik, maka siswa harus menguasai kompetensi tentang budidaya pakan alami, yaitu kompetensi Budidaya Pakan Alami Air Tawar dan Budidaya Pakan Alami Air Laut. Dalam Budidaya Pakan Alami Air Tawar ada tiga judul modul yang dapat dipelajari yaitu Budidaya Klorela, Budidaya Rotifera dan Budidaya *Daphnia*. Pada modul ini akan dipelajari tentang Budidaya *Daphnia*.

Untuk memperoleh kompetensi dalam membudidayakan *Daphnia*, siswa harus mempelajari empat kegiatan belajar dalam modul ini yaitu, mengidentifikasi *Daphnia*, menyiapkan wadah dan media budidaya, memelihara *Daphnia* serta memanen *Daphnia*.

Dengan mempelajari modul Budidaya *Daphnia*, siswa diharapkan dapat mengimplementasikannya langsung di lapangan.

Penyusun

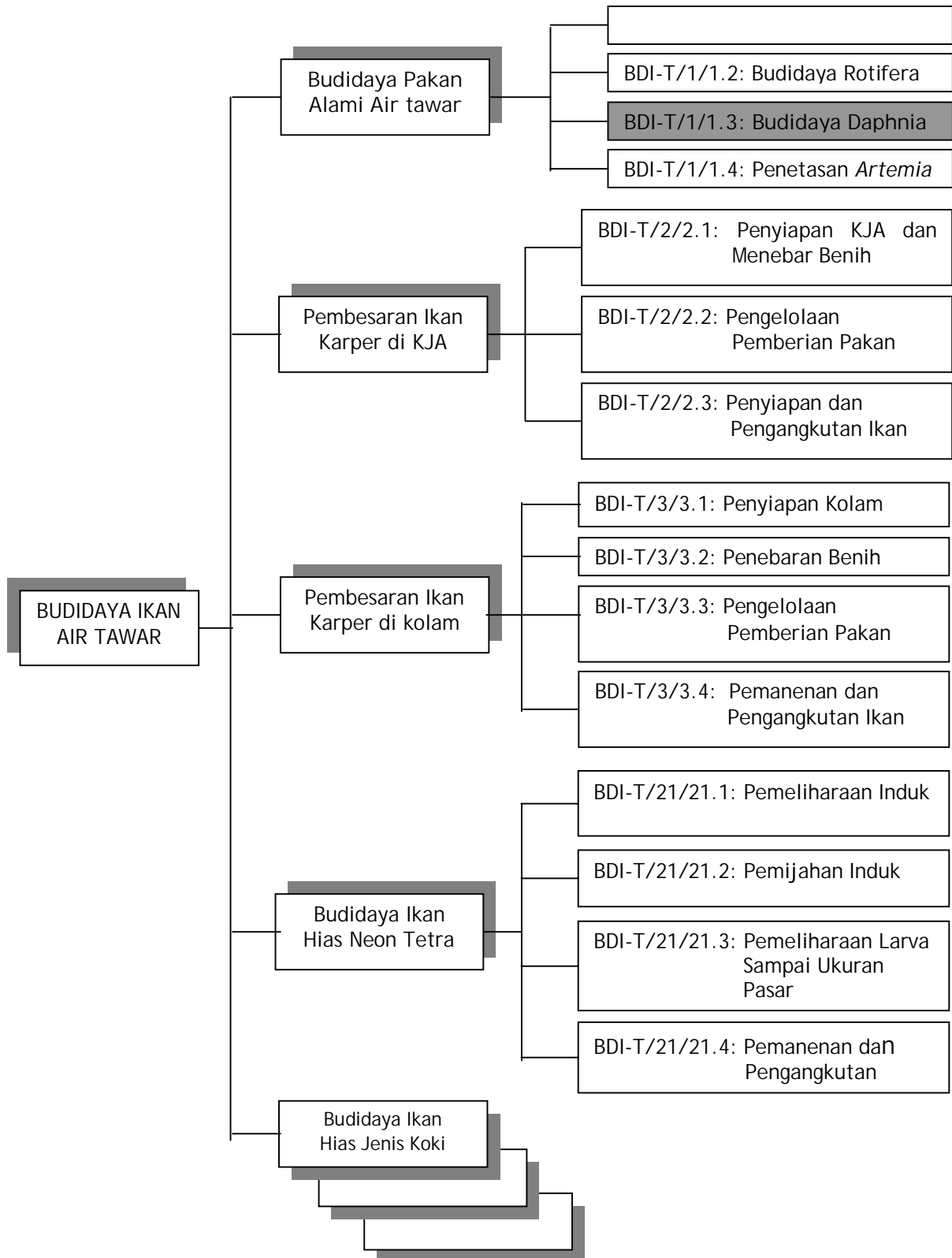
## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
PETA KEDUDUKAN MODUL .....	iv
PERISTILAHAN .....	v
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Deskripsi .....	1
B. Prasyarat .....	1
C. Petunjuk Penggunaan Modul .....	2
D. Tujuan Akhir .....	3
E. Kompetensi .....	3
F. Cek Kemampuan .....	6
II. PEMBELAJARAN .....	7
A. Rencana Belajar siswa .....	7
B. Kegiatan Belajar .....	9
1. Kegiatan Belajar 1 : Penyiapan Wadah dan Media .....	9
a. Tujuan .....	9
b. Uraian Materi .....	9
c. Rangkuman .....	11
d. Tugas .....	11
e. Tes Formatif .....	12
f. Kunci Jawaban Formatif .....	12
g. Lembar Kerja .....	13
2. Kegiatan Belajar 2 : Identifikasi <i>Daphnia</i> .....	15
a. Tujuan .....	15
b. Uraian Materi .....	15
c. Rangkuman .....	19
d. Tugas .....	20
e. Tes Formatif .....	20
f. Kunci Jawaban Formatif .....	20
g. Lembar Kerja .....	21
3. Kegiatan Belajar 3 : Inokulasi dan Pemeliharaan <i>Daphnia</i> .....	23
a. Tujuan .....	23
b. Uraian Materi .....	23
c. Rangkuman .....	25
d. Tugas .....	25
e. Tes Formatif .....	25
f. Kunci Jawaban Formatif .....	25
g. Lembar Kerja .....	26
4. Kegiatan Belajar 4 : Pemanenan <i>Daphnia</i> sp .....	28

---

a. Tujuan.....	28
b. Uraian Materi .....	28
c. Rangkuman .....	29
d. Tugas .....	29
e. Tes Formatif.....	30
f. Kunci Jawaban Formatif .....	30
g. Lembar Kerja .....	30
III. EVALUASI ..	30
A. Evaluasi Kognitif .....	32
B. Evaluasi Psikomotorik.....	34
C. Evaluasi Sikap .....	34
D. Evaluasi Produk .....	35
E. Kunci Jawaban Evaluasi .....	35
IV. PENUTUP ..	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37

### PETA KEDUDUKAN MODUL



BDI-T/1/1.3: Budidaya *Daphnia* = Modul yang sedang dipelajari

## PERISTILAHAN

- Budidaya : Suatu kegiatan pemeliharaan organisme
- Daur hidup : Urutan kejadian dari awal sebagai zygote hingga mati dari suatu individu.
- Epifialia : Kata lain dari sistole /resting egg yaitu telur yang beristirahat karena kondisi lingkungan tidak cocok dan akan menetas jika kondisi lingkungan sudah membaik.
- Filter feeding* : Cara makan *Daphnia* dengan menyaring makanannya.
- Molting : Ganti kulit
- Pakan alami : Makanan ikan yang berupa jasad renik yang terdapat di dalam kolam; dapat ditumbuhkan dengan cara pemupukan
- Parthenogenesis : Perkembangbiakan telur menjadi individu baru tanpa pembuahan telur dan menghasilkan telur diploid.
- Phytoplankton : Tumbuhan kecil yang mampu bergerak terbatas dan penyebarannya oleh gerakan air.
- Water fleas : Kutu air seperti *Daphnia*, moina
- Zooplankton : Hewan kecil yang mampu bergerak terbatas dan penyebarannya oleh gerakan air.
- Pupuk : Sesuatu yang ditambahkan pada air atau tanah agar lebih produktif
- Avertebrata : Hewan-hewan kelas rendah tanpa tulang belakang
- Krustase : Keluarga arthropoda air yang memiliki ciri-ciri berikut; berkulit luar dari khitin dan badannya terdiri dari bagian-bagian kepala, toraks dan abdomen, misalnya udang, kepiting dan copepoda

## I. PENDAHULUAN

### A. Deskripsi

*Daphnia* merupakan salah satu pakan alami yang penting dalam kegiatan pembenihan ikan konsumsi dan ikan hias air tawar. Dalam Modul Budidaya *Daphnia* akan dipelajari tentang identifikasi *Daphnia*, bagaimana menyiapkan wadah dan media untuk budidaya *Daphnia*, bagaimana cara memelihara *Daphnia*, seperti identifikasi dan inokulasi, pemupukan dan pemberian pakan serta pemanenan.

Pada umumnya dalam membudidayakan *Daphnia* terkait dengan budidaya pakan alami lainnya terutama budidaya fitoplankton khususnya *Chlorella* yang merupakan pakan *Daphnia*. Oleh karenanya seorang siswa dapat dikatakan mampu membudidayakan *Daphnia* jika dapat membudidayakan *Chlorella*.

Modul ini perlu bagi siswa yang akan menguasai kompetensi membudidayakan pakan alami yang diperlukan sebagai penunjang kompetensi lain seperti membudidayakan ikan hias dan budidaya ikan air tawar. Modul lainnya antara lain Budidaya *Chlorella*, Budidaya *Daphnia*, Budidaya Rotifera dan Penetasan *Artemia*.

Dengan mempelajari modul ini, siswa dapat melakukan Budidaya *Daphnia* secara terencana dan berkelanjutan.

### B. Prasyarat

Untuk memudahkan anda dalam memahami dan mempelajari modul ini, disarankan sebaiknya anda mengetahui dan/atau mempelajari pengetahuan tentang biologi umum, khususnya tentang biologi perikanan.



### C. Petunjuk Penggunaan Modul

#### 1. Bagi siswa

- a. Siswa diharuskan membaca seluruh isi modul ini dengan teliti, cermat dan penuh konsentrasi.
- b. Modul ini terdiri dari 4 Kegiatan Belajar dan setiap Kegiatan Belajar memerlukan 9-10 kali pertemuan @ 3 jam pelajaran. Dengan demikian waktu yang diperlukan untuk mempelajari modul ini antara 108-120 jam pelajaran.
- c. Kegiatan belajar tersebut adalah Penyiapan Wadah dan Media; Identifikasi *Daphnia*; Inokulasi dan Pemeliharaan *Daphnia*; dan Pemanenan *Daphnia*.
- d. Dengan melengkapi semua peralatan yang dibutuhkan, selanjutnya siswa diharuskan melakukan seluruh kegiatan secara berurutan dan terencana sesuai dengan Langkah Kerja yang tertulis di dalam modul ini dengan arahan pembimbing/pelatih lapangan.
- e. Selama proses pelatihan/pembimbingan oleh pelatih atau guru siswa diharuskan berpartisipasi aktif serta menanyakan atau mendiskusikan hal-hal yang tidak dimengerti.
- f. Setelah siswa secara mandiri dapat membudidayakan *Daphnia* secara baik dan benar serta berkelanjutan maka siswa akan memperoleh sertifikat mengenai budidaya *Daphnia*.

#### 2. Peran guru

- a. Membimbing siswa dalam merencanakan proses belajar baik yang berupa teori dan praktek yang terdapat di dalam modul ini
- b. Memberikan pengarahan mengenai konsep, praktek dan pelatihan budidaya *Daphnia* yang mudah dimengerti oleh siswa serta mampu menjawab pertanyaan yang diajukan oleh siswa dalam konteks modul ini .

- c. Agar proses pembelajaran dapat berjalan efektif dan efisien maka guru diharuskan mampu mengkoordinasikan kelompok kerja siswa yang terbentuk
- d. Selanjutnya guru diharapkan mengikutsertakan orang yang kompeten dalam bidang modul ini untuk membantunya jika diperlukan agar proses belajar mengajar dapat berjalan dengan baik.
- e. Guru diharapkan mampu merencanakan, membuat standarisasi dan menyiapkan perangkat serta melaksanakan penilaian terhadap siswa baik untuk ujian teori maupun praktek
- f. Guru diharapkan memiliki pengetahuan dan keterampilan budidaya *Daphnia* sehingga dapat melakukan perbaikan serta mendiskusikannya kepada siswa tentang budidaya *Daphnia*.

#### D. Tujuan Akhir

Tujuan akhir dari pembelajaran ini siswa mampu menyiapkan wadah dan media pemeliharaan; mengidentifikasi *Daphnia*; menginokulasi dan memelihara *Daphnia*; dan memanen *Daphnia*, bila disediakan wadah budidaya *Daphnia*, aerator, mikroskop, ember, selang, serok, induk *Daphnia*, kotoran ayam (pupuk kandang), air dan alat penunjang lainnya sesuai dengan standar yang diharapkan.

#### E. Kompetensi

Kompetensi : Membudidayakan pakan alami

Subkompetensi : Membudidayakan *Daphnia* sp.

Kriteria unjuk kerja :

- Wadah dan media budidaya disiapkan sesuai dengan prasyarat produksi *Daphnia*

- *Daphnia* yang akan diinokulasi ditentukan sesuai dengan kebutuhan
- Jumlah *Daphnia* yang diinokulasi ditentukan dengan benar
- Inokulasi *Daphnia* dilakukan sesuai dengan prosedur
- Pemupukan susulan dilaksanakan sesuai prosedur
- Jumlah dan waktu pemberian pakan ditentukan dengan tepat
- *Daphnia* dipanen berdasarkan prinsip optimasi

Pengetahuan :

- Menjelaskan macam wadah budidaya *Daphnia*
- Menunjukkan teknik sanitasi wadah budidaya *Daphnia*
- Menjelaskan fungsi pemupukan
- Menunjukkan cara pemupukan
- Menghitung kebutuhan pupuk untuk media budidaya
- Menjelaskan cara meningkatkan kualitas air untuk media budidaya
- Menunjukkan cara mengairi wadah budidaya
- Menunjukkan jenis *Daphnia*
- Menjelaskan teknik inokulasi
- Membandingkan rasio jumlah bibit dengan volume media
- Menjelaskan cara dan waktu inokulasi
- Menghitung jumlah dan frekuensi pemupukan susulan
- Menjelaskan cara pemupukan susulan
- Menjelaskan kebiasaan makan *Daphnia*
- Menunjukkan cara dan waktu panen
- Menjelaskan teknik pemanenan

Keterampilan :

- Memilih wadah budidaya *Daphnia*
- Melakukan sanitasi wadah budidaya *Daphnia*
- Menyusun kebutuhan pupuk
- Melakukan pemupukan
- Mengatur kebutuhan air
- Mengisi wadah budidaya dengan air
- Mengidentifikasi bibit *Daphnia*
- Memilih bibit *Daphnia*
- Menginokulasi media dengan bibit *Daphnia*
- Mengatur kepadatan bibit *Daphnia*
- Mengatur waktu inokulasi bibit *Daphnia*
- Melakukan pemupukan susulan
- Mengatur jumlah pupuk susulan
- Memilih cara panen
- Mengatur waktu panen
- Melaksanakan pemanenan

Sikap :

Untuk mencapai kompetensi ini diperlukan sikap yang cermat, teliti, hati-hati, disiplin yang tinggi terutama menyangkut keselamatan kerja.

F. Cek kemampuan

1. Sebutkan cara menyiapkan wadah dengan benar!
2. Jelaskan cara menyiapkan media budidaya *Daphnia*!
3. Jelaskan fungsi pupuk kandang!
4. Bagaimana menghitung kepadatan *Daphnia*?
5. Bagaimana menginokulasi *Daphnia*?
6. Bagaimana memberi makan *Daphnia*?

## II. PEMBELAJARAN

### A. Rencana Belajar siswa

Kompetensi : Membudidayakan pakan alami

Sub kompetensi : Membudidayakan *Daphnia*

Jenis kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat belajar	Alasan perubahan	Tanda tangan guru
Persiapan wadah dan media · Pembersihan wadah budidaya · Penyiapan media · Pemupukan · Pengambilan contoh air dan pemeriksaan kualitas air					
Identifikasi <i>Daphnia</i> · Pengambilan <i>Daphnia</i> di kolam/danau untuk identifikasi <i>Daphnia</i> · Identifikasi <i>Daphnia</i>					

Inokulasi dan pemeliharaan <i>Daphnia</i> <ul style="list-style-type: none"><li>· Penginokulasian <i>Daphnia</i></li><li>· Pengamatan kepadatan <i>Daphnia</i> setiap hari</li><li>· Pemberian pakan</li><li>· Pemanenan</li></ul>					
--	--	--	--	--	--

## B. Kegiatan Belajar

### 1. Kegiatan Belajar 1 :

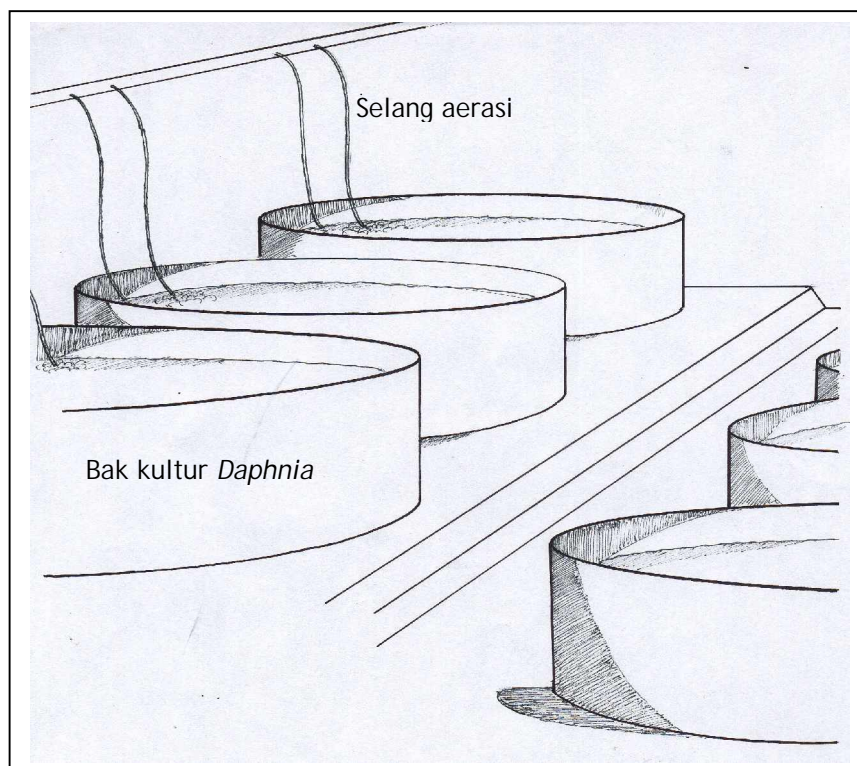
#### Penyiapan Wadah dan Media

##### a. Tujuan:

Siswa dapat menyiapkan wadah dan media budidaya *Daphnia*.

##### b. Uraian materi

Wadah dan volume yang dapat digunakan untuk membudidayakan *Daphnia* ada beberapa macam antara lain adalah: bak semen, bak fiber, kolam atau akuarium. Pemilihan wadah budidaya ini sangat bergantung kepada skala produksi budidaya *Daphnia*. Wadah budidaya *Daphnia* ini sebaiknya ditempatkan di ruang terbuka.



Wadah budidaya *Daphnia*



*Daphnia* adalah jenis zooplankton yang hidup di air tawar yang mendiami kolam-kolam, sawah dan perairan umum (danau) yang banyak mengandung bahan organik. Sebagai organisme air, *Daphnia* dapat hidup di perairan yang berkualitas baik. Beberapa faktor ekologi perairan yang berpengaruh terhadap perkembangbiakan *Daphnia* antara lain adalah kesadahan, suhu, oksigen terlarut dan pH.

Cara membudidayakan *Daphnia* dapat dilakukan dengan melakukan pemupukan pada wadah budidaya. Hal ini bertujuan untuk menumbuhkan phytoplankton di dalam wadah budidaya yang digunakan oleh *Daphnia* sebagai makanannya agar tumbuh dan berkembangbiak. Pada budidaya *Daphnia* di kolam pupuk yang digunakan berupa kotoran ayam (kering) dengan dosis 1 kg/m<sup>2</sup>. Selain kotoran ayam, pemupukan dapat dilakukan dengan menggunakan kotoran burung puyuh. Dalam membudidayakan *Daphnia* sebaiknya wadah budidayanya diletakkan di ruang terbuka yang mendapat sinar matahari yang cukup dan sangat dibutuhkan untuk proses fotosintesa phytoplankton.

Kedalaman air pada wadah budidaya *Daphnia* sebaiknya lebih dari 60 cm, agar *Daphnia* bisa terhindar dari intensitas cahaya matahari yang tinggi pada siang hari. Biasanya pada siang hari *Daphnia* akan berenang ke dasar wadah untuk menghindari intensitas cahaya dan suhu yang tinggi. Sebaliknya tingginya intensitas cahaya matahari akan merangsang phytoplankton untuk tumbuh cepat. Untuk menghindari meluapnya air pada saat hujan, sebaiknya wadah budidaya *Daphnia* diberi naungan dengan atap yang terbuat dari plastik/fiber yang transparan.

*Daphnia* merupakan salah satu hewan yang sangat sensitif terhadap kontaminasi bahan kimia. Sebagai contoh apabila wadah budidayanya baru dibuat maka wadah tersebut harus direndam/dibilas dengan air sampai wadah tersebut tidak berbau. Untuk budidaya *Daphnia*, air yang digunakan sebaiknya memiliki kesadahan 250 mg/liter CO<sub>3</sub> dan pH air dipertahankan sekitar 7 - 8 dengan cara dilakukan pengapuran di dalam wadah budidaya dengan kapur pertanian. Selain itu

sebaiknya di dalam wadah budidaya *Daphnia* juga diberi aerator yang berfungsi untuk menghasilkan oksigen di dalam wadah budidaya agar nilai oksigen terlarut di wadah tersebut diatas 3,5 ppm dan kadar amonia kurang dari 0,2 mg/liter.

Dari beberapa parameter kualitas air yang telah diuraikan sebelumnya dapat diketahui bahwa *Daphnia* memerlukan kualitas air yang prima untuk media hidupnya. Sama halnya dengan ikan, oksigen sangat diperlukan oleh *Daphnia* untuk mendukung kehidupannya, sedangkan amonia bersifat racun yang dapat mengakibatkan kematian. Untuk mempertahankan kondisi air selama masa budidaya agar tetap prima, maka air harus diaerasi secara kontinyu serta dilakukan pergantian air. Pergantian air pada media budidaya *Daphnia* dapat dilakukan dengan cara penyiponan, yaitu air didalam wadah budidaya dibuang dengan cara menggunakan selang. Pergantian air ini sangat bergantung kepada kebutuhan *Daphnia* di dalam media budidaya.

#### c. Rangkuman

*Daphnia* dapat dibudidaya pada berbagai bentuk wadah baik akuarium, bak semen dan bak fiber glass. Sebelum digunakan sebaiknya wadah dibersihkan dan agar telur kompetitor dan predator mati. Sebaiknya kedalaman media untuk budidaya *Daphnia* adalah 60 cm. Jika kadar oksigen terlarut dibawah 3.5 sebaiknya wadah diaerasi. pH media sebaiknya antara 7-8. Wadah sebaiknya diletakkan di luar agar terkena sinar matahari.

#### d. Tugas

1. Siapkan peralatan
2. Isilah wadah budidaya dengan air sesuai dengan petunjuk kerja
3. Periksa kualitas air
4. Pupuklah media dengan kotoran ayam

## e. Tes Formatif

1. Jelaskan kondisi kualitas air yang baik untuk kehidupan *Daphnia*!
2. Mengapa wadah budidaya *Daphnia* harus mempunyai kedalaman air lebih dari 60 cm dan ditempatkan di tempat yang mendapat cukup cahaya?
3. Apakah fungsi kotoran ayam dalam budidaya *Daphnia*?
4. Berapa dosis pupuk yang digunakan untuk budidaya *Daphnia* di kolam?
5. Pupuk apalagi yang dapat digunakan untuk budidaya *Daphnia*?

## f. Kunci Jawaban Formatif

1. Kondisi kualitas air untuk budidaya *Daphnia* adalah ;
  - a. oksigen terlarut cukup tinggi
  - b. Kadar amonia rendah
  - c. PH antara 7 - 8
  - d. Air mengandung mineral yang tinggi/kesadahan tinggi
2. Wadah dengan kedalaman 60 cm memungkinkan *Daphnia* untuk menghindari intensitas cahaya matahari yang cukup tinggi dengan berenang ke dasar wadah. Wadah harus diletakkan pada tempat yang cukup cahayanya karena intensitas cahaya yang tinggi dapat merangsang tumbuhnya berbagai jenis phytoplankton sebagai makanan *Daphnia*.
3. Fungsi kotoran ayam adalah sebagai pupuk untuk menumbuhkan phytoplankton. Di dalam air pupuk akan diuraikan oleh bakteri menjadi bahan anorganik yang akan dimanfaatkan oleh phytoplankton.
4. Dosis pupuk kotoran ayam (kering) untuk budidaya *Daphnia* di kolam sebanyak  $1 \text{ kg/m}^2$ .

5. Selain kotoran ayam, pemupukan dapat dilakukan dengan menggunakan kotoran burung puyuh

g. Lembar Kerja

Alat :

- Wadah budidaya (bak beton/fiber glass/akuarium)
- Sikat
- Ember
- DO meter
- pH meter
- Aerator/blower
- Selang aerasi dan pemberat
- Meteran

Bahan :

- Air bersih/air kolam
- Pupuk kandang (kotoran ayam)
- Jerami kering

Keselamatan kerja :

Hati-hati dan teliti dalam bekerja terutama dalam menggunakan bahan kimia.

Langkah Kerja :

1. Siapkan alat dan bahan
2. Bersihkan wadah yang akan digunakan dengan cara menyikat wadah tersebut sampai bersih, kemudian bilas dengan air bersih dan keringkan.
3. Masukkan air bersih atau air kolam atau sumber air lainnya ke dalam wadah budidaya sampai kedalaman air lebih dari 60 cm.

4. Periksa kualitas air dalam wadah budidaya tersebut yaitu oksigen dengan DO meter dan pH dengan pH meter, catat ! Jika pH air kurang dari 7 maka tambahkan kapur pertanian kedalam wadah budidaya.
5. Pasanglah aerator ke dalam wadah budidaya tersebut dengan memberikan pemberat pada selang aerasi.
6. Masukkan pupuk kandang kedalam wadah budidaya dengan dosis 2,4 g/liter air media dan jerami kering. Penambahan kotoran ayam in bisa dilakukan dengan cara disebar secara merata di seluruh bak atau dengan cara membungkusnya dengan kain kasa/kantong plastik yang dilubangi.
7. Biarkan media itu selama 7-14 hari baru siap ditebarkan *Daphnia*.

## 2. Kegiatan Belajar 2 :

### Identifikasi *Daphnia*

#### a. Tujuan

Siswa dapat mengidentifikasi *Daphnia* jika diberi peralatan yang sesuai standar.

#### b. Uraian Materi

*Daphnia* sp. adalah jenis zooplankton yang hidup di air tawar, mendiami kolam-kolam atau danau-danau. *Daphnia* sp. dapat hidup di daerah tropis dan subtropis. Kehidupan *Daphnia* sp. dipengaruhi oleh beberapa faktor ekologi perairan antara lain: suhu, oksigen terlarut dan pH. *Daphnia* sp. dapat beradaptasi dengan baik pada perubahan lingkungan hidupnya dan termasuk dalam kategori hewan eutropik dan tahan terhadap fluktuasi suhu harian atau tahunan. Kisaran suhu yang dapat ditolerir bervariasi sesuai adaptasinya pada lingkungan tertentu.

*Daphnia* sp. dapat hidup dalam air yang kandungan oksigen terlarutnya sangat bervariasi yaitu dari hampir nol sampai lewat jenuh. Ketahanan *Daphnia* sp. pada perairan yang miskin oksigen mungkin disebabkan oleh kemampuannya dalam mensintesis haemoglobin. Dalam kenyataannya, laju pembentukan haemoglobin berhubungan dengan kandungan oksigen lingkungannya. Naiknya kandungan haemoglobin dalam darah *Daphnia* sp. dapat juga diakibatkan oleh naiknya temperatur, atau tingginya kepadatan populasi. Untuk dapat hidup dengan baik *Daphnia* sp. memerlukan oksigen terlarut yang cukup besar yaitu di atas 3,5 ppm.

*Daphnia* sp. hidup pada kisaran pH cukup besar, tetapi nilai pH yang optimal untuk kehidupannya sukar ditentukan. Lingkungan perairan yang netral dan relatif basah yaitu pada pH 7,1 - 8,0 baik untuk

pertumbuhannya. Pada kandungan amoniak antara 0,35 - 0,61 ppm, *Daphnia* sp. masih dapat hidup dan berkembangbiak dengan baik.

Di alam genus *Daphnia* mencapai lebih dari 20 spesies dan hidup pada berbagai jenis perairan tawar, terutama di daerah sub tropis. *Daphnia* sp. Sebagai hewan air, juga dikenal sebagai kutu air (= water fleas). *Daphnia* sp. dapat diklasifikasikan dalam :

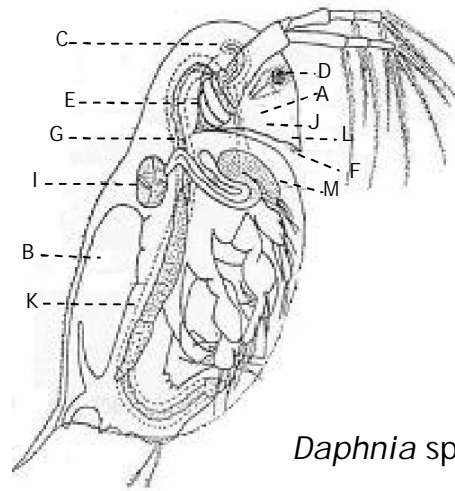
Philum : Arthropoda  
Kelas : Crustacea  
Sub Klas : Branchiopoda  
Divisi : Oligobranchiopoda  
Ordo : Cladocera  
Famili : Daphnidae  
Genus : *Daphnia*  
Spesies : *Daphnia* sp.

Bentuk tubuh *Daphnia* sp. lonjong dan segmen badan tidak terlihat (Gambar 2). Pada bagian ventral kepala terdapat paruh. Kepala mempunyai lima pasang apendik, yang pertama disebut antenna pertama, kedua disebut antenna kedua yang mempunyai fungsi utama sebagai alat gerak. Tiga pasang yang terakhir adalah bagian-bagian dari mulut.

Tubuh ditutupi oleh cangkang dari kutikula yang mengandung khitin yang transparan, di bagian dorsal bersatu, tetapi dibagian ventral terbuka dan terdapat lima pasang kaki.

Keterangan :

- A : Otak
- B : Ruang pengeraman
- C : Caecum Pencernaan
- D : Mata
- E : Fornix
- F : Antena Pertama
- G : Usus
- I : Jantung
- J : Ocellus
- K : Ovarium
- L : Paruh
- M: Kelenjar Kulit



*Daphnia* sp.

Ruang antara cangkang dan tubuh bagian dorsal merupakan tempat pengeraman telur. Pada ujung post abdomen terdapat dua kuku yang berduri kecil-kecil. Pada habitat aslinya, *Daphnia* sp. berkembang-biak secara parthenogenesis. Perbandingan jenis kelamin atau "sex ratio" pada Daphnidae menunjukkan keragaman dan tergantung pada kondisi lingkungannya. Pada lingkungan yang baik, hanya terbentuk individu betina tanpa individu jantan. Pada kondisi ini, telur dierami di dalam kantong pengeraman hingga menetas dan anak *Daphnia* sp. dikeluarkan pada waktu pergantian kulit. Didalam kondisi yang mulai memburuk, disamping individu betina dihasilkan individu jantan yang dapat mendominasi populasi dengan perbandingan 1 : 27. Dengan munculnya individu jantan, populasi yang bereproduksi secara seksual akan membentuk efipia atau "resting egg" disebut juga siste yang akan menetas jika kondisi perairan baik kembali. Terbentuknya telur-telur yang menghasilkan individu jantan dirangsang oleh :

1. Melimpahnya individu betina yang mengakibatkan akumulasi hasil ekspresi
2. Berkurangnya makanan yang tersedia
3. Menurunnya suhu air dari 25-30 menjadi 14-17<sup>0</sup>C



Kondisi-kondisi tersebut dapat mengubah metabolisme *Daphnia* sp. sehingga dapat mempengaruhi mekanisme kromosomnya. Di daerah tropis, *Daphnia* sp. yang didatangkan dari daerah subtropis seringkali juga membentuk efiopia pada musim kemarau.

*Daphnia* sp. dewasa berukuran 2,5 mm anak pertama sebesar 0,8 mm dihasilkan secara parthenogenesis. *Daphnia* sp. mulai menghasilkan anak pertama kali pada umur 4-6 hari. Pada lingkungan yang bersuhu antara 22 - 31°C pH antara 6,6 - 7,4 *Daphnia* sp. sudah menjadi dewasa dalam waktu empat hari dengan umur yang dapat dicapai hanya 12 hari. Setiap satu atau dua hari sekali, *Daphnia* sp. akan beranak 29 ekor. Jadi selama hidupnya hanya dapat beranak tujuh kali dengan jumlah yang dihasilkan 200 ekor.

Selama hidupnya *Daphnia* sp. mengalami empat periode yaitu telur, anak, remaja dan dewasa. Pertambahan ukuran terjadi sesaat setelah telur menetas didalam ruang pengeraman. Setelah dua kali instar pertama, anak *Daphnia* sp. yang bentuknya mirip *Daphnia* sp. dewasa dilepas dari ruang pengeraman. Jumlah instar pada stadium anak ini hanya dua sampai lima kali, tetapi tingkat pertumbuhan tertinggi terjadi pada stadium ini.

Periode remaja adalah instar tunggal antara instar anak terakhir dan instar dewasa pertama. Pada periode ini sekelompok telur pertama mencapai perkembangan penuh di dalam ovarium. Segera setelah *Daphnia* sp. ganti kulit pada akhir instar remaja memasuki instar dewasa pertama, sekelompok telur pertama dilepaskan ke ruang pengeraman. Selama instar dewasa pertama, kelompok telur kedua berkembang di ovarium dan seterusnya. Namun adakalanya terdapat periode steril pada *Daphnia* sp. tua.

Pertambahan panjang dan bobot *Daphnia* sp. selama pertumbuhan cukup pesat, terutama setelah ganti kulit. Selama instar anak terjadi pertumbuhan hampir dua kali lipat dibandingkan sebelum ganti kulit. Sedangkan pertambahan volume terjadi dalam beberapa detik atau

menit sebelum eksoskeleton baru mengeras dan kehilangan elastisitasnya.

Pada akhir setiap instar *Daphnia* sp. dewasa terdapat peristiwa berurutan yang berlangsung cepat, biasanya terjadi dalam beberapa menit sampai beberapa jam, yaitu :

- (1) Lepasnya atau keluarnya anak dari ruang pengeraman;
- (2) Ganti kulit (molting);
- (3) Pertambahan ukuran;
- (4) Lepasnya sekelompok telur baru ke ruang pengeraman;

### c. Rangkuman

Bentuk tubuh *Daphnia* sp. lonjong dan segmen badan tidak terlihat (Gambar 2). Pada bagian ventral kepala terdapat paruh. Kepala mempunyai lima pasang apendik, yang pertama disebut antenna pertama, kedua disebut antenna kedua yang mempunyai fungsi utama sebagai alat gerak. Tiga pasang yang terakhir adalah bagian-bagian dari mulut.

Tubuh ditutupi oleh cangkang dari kutikula yang mengandung khitin yang transparan, di bagian dorsal bersatu, tetapi di bagian ventral terbuka dan terdapat lima pasang kaki.

*Daphnia* sp. berkembang-biak secara parthenogenesis. Perbandingan jenis kelamin atau "sex ratio" pada Daphnidae menunjukkan keragaman dan tergantung pada kondisi lingkungannya. Pada lingkungan yang baik, hanya terbentuk individu betina tanpa individu jantan. Didalam kondisi yang mulai memburuk, disamping individu betina dihasilkan individu jantan. Adanya individu jantan, populasi yang bereproduksi secara seksual akan membentuk efiopia atau "resting egg" disebut juga siste yang akan menetas jika kondisi perairan baik kembali.

Siklus hidup *Daphnia* sp. yaitu telur, anak, remaja dan dewasa. Pertambahan ukuran terjadi sesaat setelah telur menetas di dalam ruang pengeraman.

*Daphnia* sp. dewasa berukuran 2,5 mm, anak pertama sebesar 0,8 mm dihasilkan secara parthenogenesis. *Daphnia* sp. mulai menghasilkan anak pertama kali pada umur 4-6 hari. Adapun umur yang dapat dicapai hanya 12 hari. Setiap satu atau dua hari sekali, *Daphnia* sp. akan beranak 29 ekor.

d. Tugas

1. Ambillah *Daphnia* dari kolam
2. Identifikasi dengan menggunakan mikroskop

e. Tes Formatif

1. Bagaimanakah cara perkembangbiakan *Daphnia* ?
2. Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi terbentuknya individu jantan pada *Daphnia* !
3. Jelaskan proses daur hidup *Daphnia*!
4. Berapa kali *Daphnia* bisa berkembang biak!
5. Satu kali pembiakan berapa anak dihasilkan!

f. Kunci Jawaban Formatif

1. Cara perkembangbiakan *Daphnia* ada dua cara yaitu perkawinan dan parthenogenesis. Pada kondisi lingkungan baik, umumnya hanya dijumpai individu betina, induk betina berkembangbiak secara parthenogenesis yaitu telur berkembang tanpa melalui proses perkawinan antara induk jantan dan induk betina. Sedangkan pada

kondisi lingkungan buruk, perkawinan terjadi antara individu jantan dan betina.

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi terbentuknya individu jantan adalah
  - a. Melimpahnya individu betina
  - b. Berkurangnya makanan yang tersedia
  - c. Menurunnya suhu air
3. Proses daur hidup *Daphnia* adalah dalam hidupnya mengalami empat periode yaitu :
  1. Telur
  2. Anak
  3. Remaja
  4. Dewasa
4. 7 kali
5. 29 ekor

g. Lembar kerja

Kebutuhan Alat dan bahan

Alat :

- Mikroskop
- Pipet
- Gelas Piala
- Cawan Petri
- Serok

Bahan :

- Air Kolam/Sawah/Sungai
- Formalin
- *Daphnia*

### Keselamatan Kerja :

Hati-hati menggunakan mikroskop dan gunakan alat bantu jika memakai bahan kimia.

### Langkah kerja

1. Ambil *Daphnia* dari kolam/sawah/sungai pada pagi hari dengan menggunakan serok.
2. Masukkan *Daphnia* ke dalam gelas piala yang telah berisi air kolam.
3. Persiapkan mikroskop sampai siap untuk digunakan dan harus dibersihkan kacanya dan nyalakan mikroskop untuk digunakan.
4. Ambil cawan petri, teteskan *Daphnia* dengan pipet dan teteskan pula formalin agar *Daphnia* tidak bergerak. Amati dengan seksama *Daphnia* tersebut dan mulai dengan pembesaran 5x kemudian dilanjutkan dengan pembesaran 10x.
5. Gambarlah *Daphnia* dengan pensil dan bandingkan dengan literatur serta tulis bagian-bagian tubuh *Daphnia* tersebut.

### 3. Kegiatan Belajar 3 :

#### Inokulasi dan Pemeliharaan *Daphnia*

##### a. Tujuan

Siswa dapat menginokulasi dan memelihara *Daphnia*

##### b. Uraian Materi

Inokulasi *Daphnia* dapat dilakukan dengan memakai siste maupun induk *Daphnia* (*Daphnia* dewasa). Padat tebar *Daphnia* awal pada umumnya antara 20-100 individu perliter media. Inokulan bisa diperoleh dari hasil budidaya di petani, Balai Benih Air Tawar, Balai Budidaya ataupun Lembaga Penelitian serta di perairan. Keberadaan *Daphnia* di perairan dapat dilihat dengan mata telanjang. Oleh karena itu untuk menghitung kepadatan *Daphnia* pada saat inokulasi maupun masa budidaya, dapat dilakukan tanpa menggunakan alat pembesar atau mikroskop. *Daphnia* diambil dari dalam wadah, yang telah diaerasi agak besar sehingga *Daphnia* merata berada di seluruh kolom air, dengan memakai gelas piala volume 100 ml. *Daphnia* dan air di dalam gelas piala selanjutnya dituangkan secara perlahan-lahan sambil dihitung jumlah *Daphnia* yang keluar bersama air.

Apabila jumlah *Daphnia* yang ada sangat banyak, maka dari gelas piala 100 ml dapat diencerkan, caranya adalah dengan menuangkan ke dalam gelas piala 1000 ml dan ditambah air hingga volumenya 1000 ml. Dari gelas 1000 ml, lalu diambil sebanyak 100 ml. *Daphnia* yang ada dihitung seperti cara diatas, lalu kepadatan di dalam wadah budidaya dapat diketahui dengan cara mengalikan 10 kali jumlah di dalam gelas 100 ml. Sebagai contoh, apabila di dalam gelas piala 100 ml terdapat 200 ekor *Daphnia*, maka kepadatan *Daphnia* di wadah budidaya adalah  $10 \times 200 \text{ ekor} = 2000 \text{ individu per } 100 \text{ ml}$ .

*Daphnia* yang dibudidayakan bisa juga berasal dari perairan umum atau kolam, dan biasanya terbawa dalam aliran air dalam bentuk siste atau induk dewasa. Oleh karena itu dalam proses budidaya *Daphnia* dilakukan pemupukan di dalam wadah budidaya yang bertujuan untuk

menumbuhkan phytoplankton. Kepadatan phytoplankton yang dibutuhkan untuk budidaya *Daphnia* adalah  $10^5$  -  $10^6$  sel/ml media budidaya. Pemupukan wadah budidaya ini dilakukan dengan cara mencampur 2,4 gram kotoran ayam dalam 1 liter air media budidaya.

*Daphnia* memakan berbagai macam bakteri, ragi, alga bersel tunggal, dan detritus. Bakteri dan fungi menduduki urutan teratas dari nilai nutrisi baginya. Sedangkan makanan utama bagi *Daphnia* adalah alga dan protozoa. *Daphnia* mengambil makanannya dengan cara menyaring makanan atau "filter feeding". Gerakan yang kompleks dari kaki-kaki toraks menghasilkan arus air yang konstan. Gerakan kaki-kaki tersebut berperan penting dalam proses pengambilan makanan. Pasangan kaki ketiga dan ke empat dipakai untuk menyaring makanan, sedang kaki pertama dan kedua digunakan untuk menimbulkan arus air sehingga partikel-partikel tersuspensi bergerak ke arah mulut. Partikel-partikel makanan yang tertahan kemudian tersaring oleh setae, selanjutnya digerakan ke bagian mulut dan ditelan oleh *Daphnia*.

*Daphnia* muda berukuran panjang kurang dari 1 mm menyaring partikel berukuran kecil sampai dengan 20 - 30 mikron, sedangkan yang dewasa dengan ukuran panjang 2 - 3 mm dapat menangkap partikel sebesar 60 - 140 mikron. Dalam kondisi makanan yang normal, penyaringan dan pemasukan makanan ke saluran pencernaan terjadi terus tanpa irama yang pasti. Penyaringan dan pemakanan partikel tersuspensi merupakan peristiwa mekanik tanpa seleksi aktif untuk makanan yang paling baik. Dengan kondisi pemeliharaan yang baik populasi *Daphnia* dapat mencapai 800-1000 ind/l.

Oleh karena itu dalam memelihara *Daphnia* agar tumbuh dan berkembang harus dilakukan pemupukan susulan yang bertujuan untuk menumbuhkan phytoplankton, bakteri dan organisme bersel satu lainnya. Tetapi harus juga diingat dalam pemupukan susulan jumlah pupuk yang diberikan jangan berlebihan karena hal tersebut dapat mengakibatkan terjadinya blooming phytoplankton. Hal tersebut dapat mengakibatkan

kadar amonia yang tinggi dan oksigen terlarut yang sangat rendah dalam wadah budidaya yang dapat mengakibatkan kematian *Daphnia*.

c. Rangkuman

Inokulasi *Daphnia* dapat dilakukan dengan cara menghitung langsung *Daphnia* dan jika jumlahnya cukup banyak dilakukan pengenceran. Kepadatan tebar *Daphnia* adalah 10 sampai 100 ind/l. Sebelum diinokulasikan media dipupuk dengan menggunakan pupuk organik dengan dosis 2.5 g/l. Puncak populasi yang dapat dicapai adalah 400-1000 ind/l. Agar dalam pemeliharaan *Daphnia* dapat tumbuh dan berkembang terus menerus maka pemupukan susuan perlu dilakukan.

d. Tugas

1. Pupuklah media dengan kotoran ayam
2. Inokulasikanlah *Daphnia*
3. Lakukanlah pemupukan susulan

e. Tes Formatif

1. Apakah yang dimaksud dengan filter feeding ?
2. Jelaskan cara menghitung kepadatan populasi *Daphnia* !
3. Apakah kelemahan budidaya *Daphnia* dengan menggunakan kotoran ayam ?

f. Kunci Jawaban Formatif

1. Filter feeding adalah cara *Daphnia* mengambil makanannya dengan menyaring makanan tersebut.
2. Cara menghitung kepadatan populasi adalah :
  - a. Ambil *Daphnia* dari wadah budidaya yang telah diaerasi secara penuh sehingga *Daphnia* tersebar secara merata
  - b. Gunakan gelas piala yang bervolume 100 ml
  - c. Hitung jumlah *Daphnia* dalam gelas piala tersebut
  - d. Konversikan hasil tersebut dengan luas wadah budidaya



- Kelemahan budidaya *Daphnia* menggunakan kotoran ayam adalah seringnya terjadi kematian massal akibat over dosis pada saat dilakukan pemupukan susulan, sebaiknya kotoran ayam yang akan diberikan dibuat larutan suspensi atau diuraikan terlebih dahulu dalam wadah yang terpisah, baru disebar ke dalam wadah budidaya.

g. Lembar kerja

Kebutuhan Alat dan Bahan :

Alat :

- Wadah budidaya
- Selang air
- Aerator
- Selang aerasi
- Sesar
- Gelas piala
- Ember

Bahan :

- Kotoran ayam
- Induk *Daphnia*

Keselamatan kerja :

Gunakan pakaian praktek dalam bekerja !

Langkah Kerja

- Siapkan alat dan bahan
- Siapkan wadah budidaya yang sudah dibersihkan dan berisi air dengan kedalaman minimal 60 cm dan sudah diberi pupuk .
- Masukkan induk *Daphnia* dengan kepadatan 100 ekor perliter. Hitung induk *Daphnia* yang akan ditebarkan ke dalam wadah budidaya dengan benar.
- Biarkan *Daphnia* tersebut selama satu minggu dan akan berkembangbiak, satu periode hidup *Daphnia* berkisar 12 hari oleh karena itu hitunglah kepadatan *Daphnia* didalam wadah budidaya.
- Berikan pemupukan susulan pada kedua setiap minggunya dengan dosis separuh dari dosis pemupukan awal dengan cara ditebarkan ataupun dibuat larutan suspensi.

- 
6. Hitunglah puncak kepadatan populasi *Daphnia* di dalam wadah budidaya, dan panenlah *Daphnia* tersebut untuk diberikan kepada larva atau benih ikan.

#### 4. Kegiatan Belajar 4 :

##### Pemanenan *Daphnia* sp.

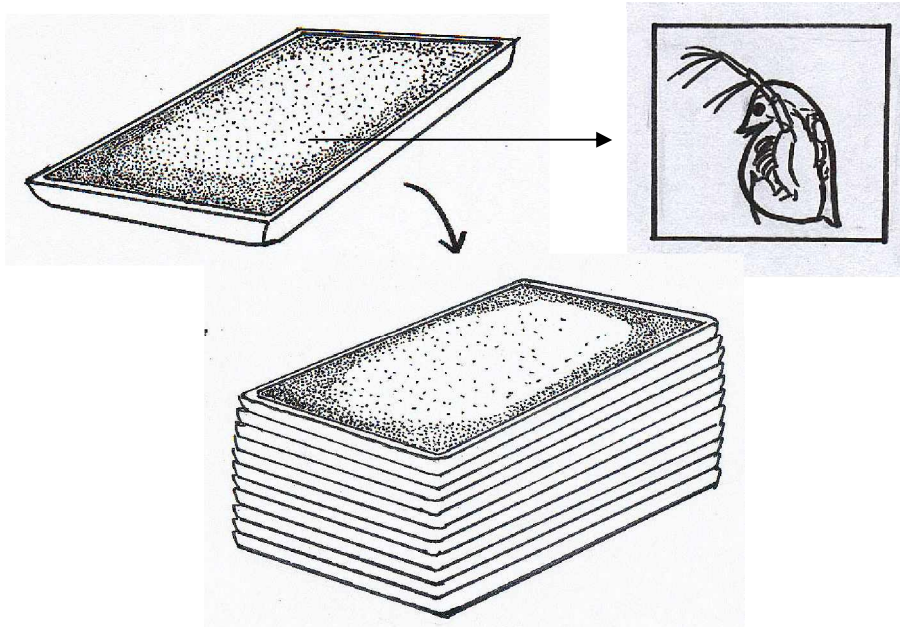
###### a. Tujuan

Siswa mampu memanen *Daphnia* sp.

###### b. Uraian Materi

Pemanenan *Daphnia* sp. dapat dilakukan pada hari ke 7-8. Umumnya puncak populasi *Daphnia* sp (400 - 1.000 ind/l) dapat dicapai pada hari ke 8-10 setelah dilakukan inokulasi bibit *Daphnia* sp. Pemanenan dapat dilakukan dengan dua cara. Cara pertama adalah dengan memanen seluruh *Daphnia* sp. yang ada dalam wadah/bak. Cara ini praktis, tetapi untuk mendapatkan hasil *Daphnia* sp. secara terus menerus sering gagal, dan setiap kali *Daphnia* sp. dipanen, budidaya *Daphnia* sp. harus diulang kembali dari awal. Cara ke dua adalah dengan memanen sebagian *Daphnia* sp. Pemanenan dapat dilakukan sebanyak 50% volume wadah/bak, dan maksimum 70%. Sisa volume 30-50% dipindahkan ke wadah/bak yang sudah disanitasi dan diisi air 50 -70% yang telah dipupuk selama 12 hari sebelumnya, seperti pada Kegiatan Belajar 3. *Daphnia* sp yang terdapat pada volume media 30-50% berperan sebagai bibit/inokulan *Daphnia* sp pada budidaya selanjutnya. Pada hari ke 4-5 pemanenan ke dua sudah dapat dilakukan. Untuk mendapatkan panen ke tiga maka kegiatan pemanenan pertama diulang kembali seperti urutan di atas. Cara ini sangat baik untuk mendapatkan hasil panen *Daphnia* secara berkesinambungan. *Daphnia* dewasa berukuran besar 1,0 - 1,2 mm, sedangkan yang muda berukuran sedang 0,5 - 1,0 mm. Untuk keperluan larva ikan, umumnya digunakan *Daphnia* sp berukuran di atas 0,5 mm, oleh sebab itu untuk keperluan pemanenan digunakan saringan dengan lubang mata jaring 0,5 mm. Pemanenan biasanya dilakukan dengan mengalirkan air melalui selang yang pada ujung yang satu diberi saringan. Ujung selang yang diberi saringan sebaiknya terendam dalam bak kecil atau ember dan airnya tetap diaerasi.

Hasil panen *Daphnia* sp ini dapat langsung diberikan ke larva ikan atau dapat dimasukkan ke kantong plastik obat dan disimpan di freezer. *Daphnia* sp yang beku ini dapat digunakan kembali untuk larva ikan.



Tumpukan *Daphnia* beku dalam wadah plastik

#### c. Rangkuman

Pemanenan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu pemanenan seluruh populasi *Daphnia* sp dalam wadah/bak atau pemanenan hanya 50 - 70% volume wadah/bak. Pemanenan dilakukan dengan menggunakan selang. Air dialirkan dari bak kultur ke luar melalui selang secara gravitasi. Ujung selang diberi saringan bermata jaring 0,5 mm, dan saringan ini terendam dalam air di ember. Air di ember harus tetap diaerasi.

#### d. Tugas

1. Siapkan wadah/bak lain dengan volume yang sama dengan wadah/bak budidaya *Daphnia* sp
2. Sanitasi wadah/bak, isi air 50% dan pupuk
3. Lakukan pemanenan *Daphnia* sp dari bak budidaya sebanyak 50% volume

4. Pindahkan sisa 50% volume media pada bak budidaya pertama ke bak yang sudah disanitasi dan dipupuk pada point 1.

e. Tes Formatif

1. Apakah kelemahan pemanenan *Daphnia* sp secara keseluruhan?
2. Apakah keuntungan pemanenan sebagian populasi *Daphnia* sp?
3. Mengapa lubang mata jaring dari saringan untuk pemanenan *Daphnia* sp harus 0,5 mm?
4. Jelaskan mengapa pada ember tempat hasil panen *Daphnia* sp harus tetap diaerasi?
5. Bagaimana cara menyimpan dan mengawetkan *Daphnia* ?

f. Kunci Jawaban Formatif

1. Kita sukar mendapatkan hasil panen yang berkesinambungan, sebab kadang-kadang budidaya yang dilakukan gagal.
2. Kita dapat memperoleh hasil panen yang berkesinambungan dan ini penting bagi pemeliharaan larva, dimana larva memerlukan *Daphnia* sp setiap hari.
3. Sebab *Daphnia* sp yang akan dipanen berukuran  $> 0,5$  mm.
4. Hal ini dilakukan agar *Daphnia* sp yang sedang dipanen tetap mendapatkan oksigen yang cukup dan dapat bertahan hidup.
5. Memasukkan sejumlah *Daphnia* ke dalam kantong plastik dan menyimpannya dalam freezer.

g. Lembar Kerja

Kebutuhan Alat dan bahan

Alat

- Selang plastik Ø 1 inchi
- Saringan, lubang mata jaring 0,5 mm
- Ember
- Aerator
- Selang aerasi
- Wadah budidaya
- Kantong plastik untuk obat ukuran 100 g)

Bahan

- Kotoran ayam
- Media budidaya *Daphnia*

Keselamatan Kerja :

Gunakan pakaian praktek dala bekerja

Langkah Kerja :

1. Siapkan alat dan bahan.
2. Siapkan wadah budidaya (ke dua) yang sudah dibersihkan dan berisi air dengan volume 50% dari volume media budidaya yang sudah dilakukan, dipupuk 10 - 12 hari sebelum waktu panen. Persiapannya 2 hari sebelum atau pada saat inokulasi bibit *Daphnia* sp pada budidaya pertama.
3. Ambil selang air dan pada ujung yang satu diikatkan kantong saringan.
4. Masukkan ujung selang yang terdapat kantong saringan ke dalam ember/wadah berisi air bersih yang diaerasi.
5. Alirkan media pada bak/wadah budidaya *Daphnia* sp ke ember sebanyak 50% volume.
6. Hasil panen dapat disimpan di freezer atau digunakan langsung untuk larva ikan. Untuk disimpan, tiriskan air dari kantong saringan. *Daphnia* sp diambil dengan sendok makan, masukkan ke kantong plastik obat (ukuran 100 g obat), tutup mulut kantong plastik lalu masukkan segera ke freezer.
7. Alirkan sisa media 50% volume dari bak/wadah budidaya pertama ke bak budidaya ke dua. Gunakan selang air, tanpa saringan pada ujung selang.
8. Lakukan panen ke dua dengan cara yang sama seperti di atas pada hari ke 4 - 5.

### III. EVALUASI

#### A. Evaluasi Kognitif

1. *Daphnia* termasuk kedalam zooplankton yang mempunyai siklus hidup selama :
  - a. 4 hari
  - b. 6 hari
  - c. 8 hari
  - d. 12 hari
2. Sistem perkembangbiakan *Daphnia* tanpa kontribusi individu jantan disebut:
  - a. kawin
  - b. sex ratio
  - c. parthenogenesis
  - d. genesis
3. Perbandingan populasi jantan dan betina pada kondisi memburuk adalah
  - a. 1 : 15
  - b. 1 : 20
  - c. 1 : 25
  - d. 1 : 27
4. Parameter kualitas air yang berperan dalam budidaya *Daphnia* air tawar adalah sebagai berikut kecuali :
  - a. suhu
  - b. oksigen terlarut
  - c. pH
  - d. Salinitas
5. Suhu air yang optimal untuk budidaya *Daphnia* adalah :
  - a. 15 - 20
  - b. 18 - 21
  - c. 21 - 25
  - d. 30 -35

6. Jumlah anak *Daphnia* yang dihasilkan dalam satu induk adalah :
  - a. 50 ekor
  - b. 100 ekor
  - c. 150 ekor
  - d. 200 ekor
7. Dosis pupuk kandang yang digunakan dalam membudidayakan *Daphnia* adalah:
  - a. 1,5 gram/liter
  - b. 2,0 gram/liter
  - c. 2,4 gram /liter
  - d. 3,0 gram/liter
8. Kedalaman air minimal dalam budidaya *Daphnia* sebaiknya adalah :
  - a. 40 cm
  - b. 50 cm
  - c. 60 cm
  - d. 70 cm
9. Ukuran *Daphnia* dewasa panjangnya adalah :
  - a. 1 - 2 mm
  - b. 2 - 3 mm
  - c. 3 - 4 mm
  - d. 4 - 5 mm
10. Kepadatan phytoplankton yang dibutuhkan untuk budidaya *Daphnia* adalah :
  - a. 1000 sel/ml
  - b. 10000 sel/ml
  - c. 1000000sel/ml
  - d. 1000000-10000000sel/ml



### B. Evaluasi Psikomotorik

Dengan disediakan wadah budidaya *Daphnia*, blower, selang aerasi, batu aerasi, mikroskop, ember, timbangan, kotoran ayam, bibit *Daphnia* dan fasilitas lainnya; lakukanlah budidaya *Daphnia* sehingga memenuhi kriteria sebagai berikut :

No	Kriteria (90% benar)	Ya	Tidak
1.	Wadah dan media disiapkan sesuai dengan prasyarat produksi pakan alami		
2.	<i>Daphnia</i> yang akan diinokulasi ditentukan sesuai dengan kebutuhan		
3.	Jumlah <i>Daphnia</i> yang diinokulasi sesuai dengan ketentuan		
4.	Inokulasi dilakukan sesuai dengan prosedur		
5.	Pemupukan susulan dilaksanakan sesuai prosedur		
6.	Jumlah dan waktu pemberian pakan sesuai prosedur		
7.	<i>Daphnia</i> dipanen berdasarkan prinsip optimasi		

### C. Evaluasi Sikap

No.	Sikap	B	C	K
1.	Melaksanakan penyiapan wadah dan media dengan teliti, cekatan dan dapat bekerjasama yang baik dalam kelompok			
2.	Menginokulasi bibit <i>Daphnia</i> dengan hati-hati dan teliti			
3.	Melaksanakan pemupukan susulan dengan teliti			
4.	Mempraktekkan pemberian pakan untuk <i>Daphnia</i> dengan cermat dan tekun			
5.	Melaksanakan pemanenan dengan hati-hati dan cermat			

Keterangan : B = baik, C = cukup, K = kurang

## D. Evaluasi Produk

No	Produk	Lulus	Tidak Lulus
1	Kepadatan <i>Daphnia</i> pada titik puncak adalah 400-1000 ind/l.		

## E. Kunci Jawaban Evaluasi

- |      |      |
|------|------|
| 1. c | 6. c |
| 2. d | 7. c |
| 3. d | 8. b |
| 4. c | 9. d |
| 5. d | 10.c |

#### IV. PENUTUP

Setelah siswa menyelesaikan program seperti yang tercantum dalam modul ini, selanjutnya siswa perlu menyiapkan persyaratan mengikuti uji kompetensi seperti yang telah ditetapkan oleh lembaga pendidikan untuk mendapatkan sertifikat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Delbare, D. and Dhert, P. 1996. Cladoecerans, Nematodes and Trocophara Larvae, p. 283 - 295. In Manual on The Production and Use of Live Food (P. Lavens and P. Sorgelos, eds). FAO Fisheries Technical Paper 361.
- Sulasingkin, D. 2003. Pengaruh konsentrasi ragi yang berbeda terhadap pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. Skripsi. FPIK. IPB