

ISBN : 978-623-7651-58-1

e-ISBN : 978-623-7651-60-4

MODUL TEKNIK BUDIDAYA CACING TUBIFEX DAN DAPHNIA SEBAGAI PAKAN LARVA IKAN

OLEH :

ERNAWATI, M.Si

SAIDIN, S.Pi

AMaFRaD  PRESS

Modul Teknik Budidaya Cacing Tubifex dan Daphnia sebagai pakan larva ikan

Dilarang memproduksi atau memperbanyak seluruh atau sebagian dari buku dalam bentuk atau cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit

**©Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang No.28 Tahun 2014
All Rights Reserved**

**Modul Teknik Budidaya Cacing Tubifex dan Daphnia
sebagai Pakan Larva Ikan**

**Oleh :
ERNAWATI, M.Si
SAIDIN, S.Pi**

AMaFRaD  PRESS

Teknik Budidaya Cacing Tubifex dan Daphnia sebagai Pakan
Larva Ikan

Penulis:

Ernawati, M.Si
Saidin, S.Pi

Perancang Sampul :

Ernawati, M.Si

Penata Isi :

Ernawati, M.Si

Jumlah halaman :

vi + 51 halaman

Edisi/Cetakan :

Cetakan pertama, 2020

Diterbitkan oleh :

AMAFRAD Press

Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan
Gedung Mina Bahari III, Lantai 6, Jl. Medan Merdeka Timur, Jakarta
Pusat 10110

Telp. (021) 3513300 Fax: 3513287

Email : amafradpress@gmail.com

Nomor IKAPI: 501/DKI/2014

ISBN : 978-623-7651-58-1

e-ISBN : 978-623-7651-60-4 (PDF)

© 2020, Hak Cipta Dilindungi oleh Undang-undang.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil Alamin, segala puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan berkah, rahmat, inayah dan mauna-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan modul ini yang berjudul “**Teknik Budidaya Cacing *Tubifex* dan *Daphnia* untuk Pakan Larva Ikan**“. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, para istrinya, sahabat-sahabatnya, tabi’i-tabi’in, serta seluruh saudara sesama islam semoga tetap jaya dan tetap bersatu dan saling mengingatkan sesama untuk selalu berada di jalan yang diridhoi oleh Allah SWT sampai akhir zaman, Amien.

Penulisan modul tentang teknik budidaya cacing *tubifex* dan *daphnia* sebagai pakan larva ikan merupakan salah satu konsep yang bisa dijadikan panduan dalam budidaya pakan alami. Permasalahan yang sering dihadapi dalam budidaya ikan salah satunya yaitu faktor pakan. Pakan alami yang terbatas di alam dan pakan buatan yang membutuhkan biaya yang cukup tinggi. Oleh karena itu dengan adanya buku ini dapat menjawab kegagalan yang sering ditemui dalam budidaya pakan tubifex dan daphnia.

Penulis berharap para pembudidaya ikan yang merasa kesulitan dalam memperoleh pakan, bisa membudidayakan sendiri. Lahan yang sempit dan wadah yang kecil serta air yang cukup bukan kendala dalam membudidayakan pakan alami. Keterampilan dan kreativitas adalah pemicu utama keberhasilan usaha budidaya pakan alami. Buku ini selain mengenalkan tentang cara budidaya juga menjelaskan tentang karakteristik *tubifex* dan *daphnia* secara umum.

Buku yang bagus ini menekankan bahwa dalam budidaya pakan alami yang merupakan salah satu pakan larva ikan yang harus diperhatikan yaitu manajemen lingkungan. Lingkungan merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya. Oleh karena itu, upaya yang dapat dilakukan dengan pengontrolan kualitas lingkungan. Baik lokasi budidaya maupun media pemeliharaan. Kehadiran buku ini penting untuk meningkatkan etos kerja dan profesionalisme sebagai upaya meningkatkan efisiensi pembudidaya. Penulis menyadari bahwa untuk membangun etos kerja dan profesionalisme tidaklah mudah, dibutuhkan strategi dan langkah yang cerdas. Buku ini salah satu langkah cerdas tersebut.

Semoga dengan terbitnya buku ini maka dapat menambah pemahaman keilmuan tentang Teknik budidaya

pakan alami khususnya tubifex dan daphnia. Akhir kata, penulis persembahkan buku ini kepada seluruh generasi muda bangsa dan semoga dapat bermanfaat bagi yang membaca buku ini.



UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, penulis ingin menghaturkan terima kasih kepada **Prof. Dr. Ketut Sugama, M.Sc., Prof. Dr. Ir. Sonny Koeshendrajana, Prof. Dr. Ir. Ngurah N. Wiadnyana, DEA., Dr. Singgih Wibowo, M.S, Dr. Ing Widodo S. Pranowo, M.Sc., dan Dr. Ir. I Nyoman Suyasa, M.S** yang telah mengoreksi dan memberikan masukan kepada Penulis sehingga modul tentang **Teknik Budidaya Cacing Tubifex dan Daphnia Sebagai Pakan Larva ikan** ini menjadi lebih sempurna dan penyajian materi modul yang lebih baik. Ucapan terima kasih juga Penulis sampaikan kepada Kepala Pusat Pendidikan Kelautan dan Perikanan serta jajarannya atas bantuannya secara administratif dan teknis, Direktur Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong dan rekan-rekan dosen serta instruktur khususnya dari program studi Teknik Budidaya Perikanan atas masukan yang berharga bagi penyempurnaan materi modul ini serta atas bantuan dan kerjasamanya dalam penyusunan modul ini.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
DAFTAR ISI	v
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. <i>Tubifex</i> sp. (Cacing Sutra)	5
A. Biologi Cacing Sutra.....	5
B. Habitat Cacing Sutra.....	7
C. Alat Reproduksi.....	9
D. Perkembangbiakan.....	11
E. Kebiasaan Makan	13
F. Budidaya Cacing Sutra (<i>Tubifex</i> sp.)	14
1. Budidaya <i>Tubifex</i> sp. di dalam media Berlumpur	16
1.1. Persiapan Wadah.....	17
1.2. Pengendapan Air	18
1.3. Penebaran Benih.....	19
1.4. Perawatan.....	20
1.5. Pemberian Pakan pada Cacing Sutra.....	21
1.6. Panen.....	23
2. Budidaya <i>Tubifex</i> tanpa lumpur	25
G. Strategi Pemasaran Cacing Sutra (<i>Tubifex</i> sp.).....	28
BAB III. <i>Daphnia</i> sp. (Kutu Air).....	29



A. Klasifikasi <i>Daphnia</i> sp.	30
B. Morfologi	31
C. Reproduksi	34
D. Kebiasaan Makan	36
E. Kualitas Air	37
G. Cara Kultur <i>Daphnia</i> sp.	41
H. Peningkatan nutrisi pakan alami	43
PENUTUP	45
DAFTAR PUSTAKA	46



BAB I. PENDAHULUAN

Salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya ikan adalah ketersediaan benih. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan benih yakni usaha pembenihan secara teliti, hal tersebut untuk mencukupi kebutuhan benih (Sugama *et al.*, 2001; 2012; Sutarmat *et al.*, 2002; 2003). Pembenihan ikan saat ini ditemukan kendala dalam penyediaan benih yakni tingkat kematian pada fase larva. Terjadinya kematian ikan pada stadia larva disebabkan pada stadia tersebut larva mulai kehilangan sumber energi dari dalam (kuning telur) tubuhnya sehingga harus mencari sumber energi lain (pakan) dari lingkungannya (Yekti, 2006). Pada fase larva, saluran pencernaan belum terbentuk dengan sempurna dan enzim pencernaan masih dalam jumlah yang kecil sehingga belum mampu mencerna makanan dengan benar. Faktor pakan dalam tahap pemeliharaan larva memegang peranan penting sebagai penentu tingkat kelangsungan hidup larva, karena fase ini terjadi proses pembentukan serta penyempurnaan organ dan fungsi organ. Proses pembentukan organ tubuh pada larva berupa pembentukan titik mata, insang, jantung, usus dan ekor. Sehingga dengan terbentuknya organ tubuh tersebut, maka

fungsi organ dapat dipergunakan seperti mampu bergerak dan mencerna pakan.

Penyediaan pakan alami adalah upaya yang tepat dalam mengatasi kematian pada fase larva. Pakan alami sangat baik dan penting diberikan pada larva karena mengandung enzim yang mampu mengkatalisis diri sendiri dalam saluran pencernaan. Selain itu, pakan alami memiliki ukuran yang kecil, pergerakan lambat dan sesuai dengan bukaan mulut larva (Watanabe *et al.* 1993). Selain itu, pemberian pakan alami sampai batas tertentu tidak menyebabkan penurunan kualitas air (Sutisna dan Sutarmanto, 1999).

Pakan alami yang akan diberikan pada ikan karena beberapa alasan diantaranya adalah kandungan nutrisi yang tinggi, toleransi hidup terhadap lingkungan yang tinggi, laju reproduksi tinggi, dapat diproduksi massal, ukuran tubuh sesuai dengan ukuran mulut larva ikan, mobilitas rendah, autolisis (mudah diserap oleh pencernaan larva ikan) dan tingkat pencemaran terhadap air kultur rendah. Dengan demikian, upaya pemberian pakan alami dapat mendukung keberhasilan usaha budidaya khususnya pembesaran larva ikan.

Pakan alami dapat ditingkatkan kandungan nutrisinya melalui dengan cara pengkayaan melalui bioenkapsulasi.

Bioenkapsulasi merupakan proses penyisipan nutrient atau obat ke dalam organisme hidup yang kemudian diberikan sebagai pakan pada hewan target



BAB II. *Tubifex* sp. (Cacing Sutra)

Tubifex sp. (cacing sutra) biasanya disebut cacing rambut atau cacing darah karena memiliki ukuran yang kecil dan berwarna merah darah. Budidaya cacing sutra banyak ditemukan di lingkungan berlumpur. Bahkan saat ini budidaya cacing banyak dilakukan oleh peternak ikan hias dikarenakan ketersediaan di alam kurang mencukupi. Salah satu faktor yang mendorong pembudidaya ikan dan pecinta ikan hias beternak cacing sutra karena memiliki kandungan nutrisi cukup tinggi yaitu protein mencapai 57%, lemak 13,3%, serat kasar 2,04%, kadar abu 3,6%. Seperti yang diketahui bahwa pakan yang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi akan mempercepat pertumbuhan dan menekan tingkat mortalitas ikan. Dengan demikian sampai saat ini budidaya cacing memiliki prospek pasar yang cukup menjanjikan.

A. Biologi Cacing Sutra

Cacing sutra memiliki warna tubuh yang dominan kemerah – merahan. Ukuran tubuhnya sangat ramping dan halus dengan panjang individu berkisar antara 2-4cm (Syafriadiman dan Masril, 2013). Cacing ini sangat senang hidup berkelompok atau bergerombolan karena masing –

masing individu berkumpul menjadi koloni yang sulit diurai dan saling berkaitan satu sama lain (Khairuman et al., 2008)

Cacing sutra (*Tubifex* sp.) memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu mengandung 57% protein, 13,3% lemak, 2,04% serat kasar, dan 3,6% kadar abu (Bintaryanto & Taufikurohmah, 2013; Pursetyo et al., 2011). Dalam taksonomi hewan, cacing sutra digolongkan ke dalam kelompok nematode.



Gambar 1. Cacing Sutra (Sumber: lalaukan.com, 2015)

Menurut Gusrina (2008), *Tubifex* sp. memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Phylum : Annelida
Kelas : Oligochaeta
Ordo : Haplotonida
Family : Tubificidae

Genus : Tubifex

Spesies : *Tubifex* sp.

Cacing sutra sering juga disebut cacing rambut karena bentuk dan ukurannya seperti rambut dengan ukuran yang kecil dan ramping memiliki panjang 1-2 cm. warna tubuh kemerah-merahan dan memiliki bentuk tubuh beruas-ruas. Memiliki saluran pencernaan dengan mulut berupa celah kecil terletak di daerah terminal dan saluran pencernaan berakhir di anus yang terletak di sub-terminal (Djarajah, 1995).

Famili Tubificidae membuat tabung pada lumpur untuk memperoleh oksigen melalui permukaan tubuhnya. Oksigen tersebut diperoleh dengan cara tubuh bagian posterior menonjol keluar dari tabung dan bergerak secara aktif mengikuti aliran air. Gerakan aktif bagian posterior Tubificidae dapat membantu fungsi pernafasan (Febrianti, 2004). Cacing sutra dapat berkembang biak pada media yang mempunyai kandungan oksigen terlarut berkisar antara 2,75-5,00 mg/L, kandungan ammonia < 1 mg/L, suhu air berkisar antara 28-30°C dan pH air antara 6-8 (Syafriadiman dan Masril 2013).

B. Habitat Cacing Sutra

Cacing sutra (*Tubifex*) merupakan salah satu jenis pakan alami termasuk golongan zooplankton yang hidup di

dalam perairan tawar dan banyak digunakan sebagai pakan larva ikan. Habitat dan penyebaran cacing sutra umumnya berada di daerah tropis. Biasanya banyak ditemukan di sungai yang dangkal dan di dalam air yang keruh dan berlumpur yang airnya mengalir secara perlahan. Kebiasaan hidup bergerombol di saluran air yang mengandung banyak bahan organik. Bahan organik tersebut merupakan suplai makanan terbesar bagi cacing sutra (*Tubifex*). Kumpulan satu cacing di dalam saluran air merupakan kebiasaan hidup berkoloni (Khairuman dan Sihombing, 2008). Cacing sutra akan terlihat seperti kumpulan rambut berwarna merah yang berumbai-umbai. Selain itu kebiasaan membenamkan kepalanya ke dalam lumpur untuk mencari makan sedangkan ekornya akan dimunculkan di atas permukaan dasar untuk bernafas (Khairunnisa et al., 2007).

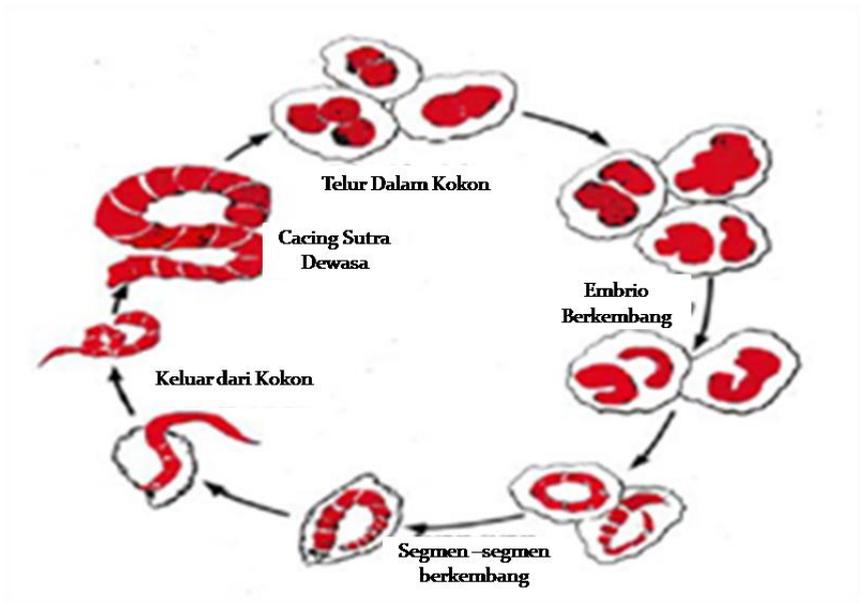


Gambar 2. Cacing Sutra (Sumber: sangkutifarm.com/budidaya-cacing-sutra, 2018)

Cacing sutra pada umumnya menempati dan tersebar di daerah tropis dengan permukaan hingga kedalaman 4 cm. Cacing muda yang berbobot 0,1-5,0 mg dapat ditemui pada kedalaman 0-4 cm, sedangkan cacing dewasa yang berbobot > 5 mg dapat ditemui pada kedalaman 2-4 cm (Marian, 1984). Pada kedalaman tersebut terdapat perbedaan ukuran partikel sumber nutrisi cacing sutra, partikel-partikel yang dimakan cacing sutra berukuran < 63 μm (Rodriguez et al., 2001).

C. Alat Reproduksi

Cacing sutra merupakan organisme yang memiliki kelamin ganda atau dikenal dengan hermiprodit yaitu memiliki organ sex jantan dan betina yang menyatu di dalam tubuhnya tetapi dibutuhkan sperma dari cacing lain dalam proses pembuahan telur. Cacing sutra betina mengeluarkan telur yang telah matang dan telur tersebut akan dibuahi oleh cacing lain (Johari, 2012).



Gambar 3. Siklus hidup cacing sutra

(Sumber : Suharyadi, 2012)

Cacing sutra termasuk ke dalam family Tubicidae, sehingga proses reproduksi cacing sutra menyerupai cacing tanah yaitu terjadi secara sexual antara dua individu. Meski bersifat hermaprodit tetapi tetap membutuhkan individu lain untuk terjadinya proses pembuahan. Setelah proses reproduksi telah berlangsung maka cacing sutra betina akan mengeluarkan telur yang ada di dalam kokon. Kokon adalah suatu bangunan berbentuk bulat telur yang memiliki panjang berukuran 1,0 mm dan garis tengahnya 0,7 mm. Kokon dibentuk oleh kelenjar

epidermis dari salah satu segmen tubuhnya yang disebut klitelum. Telur yang berada dalam kokon akan mengalami pembelahan menjadi morula (Astutik, 2016).

Setelah terjadinya pembelahan telur menjadi morula, selanjutnya embrio akan berkembang pertama kali menjadi 3 segmen dan kemudian berkembang menjadi beberapa segmen. Beberapa hari kemudian embrio akan keluar melalui ujung kokon secara enzimatik. Pada kondisi lingkungan yang baik seperti suhu 24°C membuat embrio akan berkembang selama 10-12 hari. Pertama kali cacing sutra menghasilkan kokon setelah berumur 40-45 hari. Jadi daur hidup cacing sutra dari telur hingga menetas membutuhkan waktu 50-57 hari (Suharyadi, 2012).

D. Perkembangbiakan

Cacing sutra merupakan hewan yang berkembang biak lewat telur secara eksternal. Bentuk tubuh cacing ini menyerupai rambut dengan panjang badan berkisar antara 1–3 cm dengan tubuh berwarna merah kecoklatan yang memiliki bentuk tubuh yang beruas-ruas (Wira, 2007). Cacing sutra mulai berkembangbiak setelah berumur 7-11 hari (Lukito dan Surip, 2007).



Gambar 4. Cacing Sutra (*Tubifex* sp.)

(Sumber : Ruanguru.co/cara-budidaya-cacing-sutra/, 2019)

Proses perkembangbiakan cacing sutera akan berjalan dengan baik jika lingkungan hidupnya mempunyai kandungan bahan organik cukup tinggi, diantaranya perairan yang dialiri dengan limbah tahu atau tapioka. Oleh karena itu dalam mengembang biakkan cacing sutera diperlukan wadah dan media yang memiliki suasana seperti parit/ selokan yang kaya akan bahan organik. Untuk mendapatkannya, biasanya para pemburu cacing akan mengangkat koloni cacing yang masih bercampur dengan lumpur dari dasar parit, selokan, ataupun sungai tempat ditemukannya koloni cacing tersebut.

Faktor yang mendukung kelangsungan hidup cacing sutera adalah endapan lumpur dan bahan organik. Cacing sutera juga dapat hidup pada perairan dengan salinitas 10 ppt.

Jika suatu perairan terlalu banyak mengandung unsur fosfat (P), dapat terjadi eutrofikasi dan menurunnya kadar oksigen terlarut sampai 0 ppm sehingga pertumbuhan dan produktivitas cacing sutera pun akan rendah. Menurut Marian dan Pandian (1984), sekitar 90% tubifex menempati daerah permukaan air hingga kedalaman 4 cm. Jadi, hal itu bisa dijadikan pedoman dalam membuat media atau substrat untuk budi daya cacing sutera dengan ketebalan minimal 4 cm. Berikut perinciannya.

1. Juvenile (dengan bobot <0,1 mg) pada kedalaman 0—2 cm.
2. Immature (0,1—5,0 mg) pada kedalaman 0—4 cm.
3. Mature (>5 mg) pada kedalaman 2—4 cm.

E. Kebiasaan Makan

Cacing sutera juga mengandung vitamin B12, kalsium, pantotenat, asam nikotinat dan B2 (Chumaidi dkk, 1988). Cacing sutera selain termasuk pakan yang kaya akan protein, cacing ini juga mudah dicerna dalam tubuh ikan karena tanpa kerangka (Subandiyah, 1990).

Cacing sutera digunakan untuk pakan benih ikan konsumsi, terutama pada ikan-ikan yang dibudidayakan secara massal. Dari segi harga, cacing sutera tergolong relatif murah dan kandungan nutrisinya pun tidak kalah jika dibandingkan dengan pakan lainnya seperti *Artemia* sp, *Rotifera*, *Daphnia*

sp., Infusoria dan jentik nyamuk (Khairuman dkk, 2008). Kebiasaan makan cacing sutra adalah memakan detritus, alga benang, diatom atau sisa-sisa tanaman yang terlarut di lumpur (Suharyadi, 2012). Cacing sutra akan memilih bahan yang kecil serta lunak sebagai pakan.

Menurut Febriyanti (2004), bahwa kombinasi kotoran ayam dan lumpur halus sebagai substrat budidaya cacing sutera terbukti menghasilkan populasi yang tinggi dan mencapai puncak populasi pada hari ke-40, dengan demikian tidak menutup kemungkinan untuk dapat memproduksi cacing sutera pada media dengan kombinasi pupuk yang berbeda. Nilai amoniak pada media harus berkisar antara 0,01-1,76 ppm dan jika kandungan amoniak > 3 ppm maka merupakan kondisi letal bagi cacing sutra (Suharyadi 2012).

F. Budidaya Cacing Sutra (*Tubifex* sp.)

Cacing sutra (*Tubifex* sp.) merupakan jenis pakan alami yang dalam pembudidayaannya mudah dilakukan dan dapat dipelihara dalam wadah yang sempit. Saat ini budidaya tubifex tidak hanya dipelihara pada media berlumpur akan tetapi pemeliharaan tanpa lumpur sudah banyak dilakukan. Wadah pemeliharaan bisa menggunakan kolam tanah, nampan kecil dan akuarium. Dalam budidaya cacing sutra dibutuhkan bibit

yang baik dan sehat. Bibit cacing sutra mudah didapatkan karena telah banyak yang membudidayakannya. Bibit ini bisa diperoleh di toko ikan hias ataupun di penjual hewan khususnya pembudidaya ikan dan juga dapat diperoleh di ladang atau sawah. Mengingat kondisi tersebut selalu berlumpur.

Adapun langkah jika anda ingin mendapatkan bibit cacing sutra secara langsung:

1. Perhatikan terlebih dahulu cacing sutra yang akan dijadikan bibit, cacing sutra yang dijadikan bibit haruslah berkualitas dan memiliki daya tahan lama dengan ciri gumpalan cacing sutra menyerupai gumpalan rambut yang bergerak- gerak dengan cepat.
2. Pisahkan sebuah gumpalan dari gumpalan cacing sutra lainnya dan pindahkanlah ke dalam sebuah wadah yang telah diisi air bersih secukupnya.
3. Pemandahan cacing sutra ini bertujuan untuk mengkarantina agar terhindar dari berbagai macam bakteri ataupun logam yang terkandung di dalamnya.
4. Proses pengkarantinaan ini dianjurkan selama kurang lebih 2 hingga 3 hari dan selama proses karantina diusahakan

agar wadah cacing sutra selalu dialiri oleh air bersih dengan volume air yang kecil.

5. Harus memastikan bahwa kondisi air yang anda alirkan memiliki tingkat kadar oksigen yang cukup.
6. Apabila kadar oksigen kurang anda dapat memasang alat aerator untuk menambah oksigen dalam air.

Budidaya cacing sutra dapat dipelihara di dalam media berlumpur dan tanpa lumpur. Kegiatan pemeliharaan cacing sutra jika menggunakan media berlumpur maka harus memastikan bahwa lumpur yang diperoleh adalah lumpur dengan kondisi baik dan tidak mengandung logam. Adapun Langkah-langkah budidaya atau beternak cacing sutra baik pada media berlumpur maupun media tanpa lumpur adalah sebagai berikut :

1. Budidaya *Tubifex* sp. di dalam media Berlumpur

Budidaya cacing sutra pada media berlumpur harus diperhatikan untuk menghindari adanya kandungan logam atau zat yang bisa menghambat perkembangannya. Lumpur dapat diperoleh di area persawahan. Pemeliharaan di dalam media berlumpur harus dilengkapi dengan air yang mengalir. Dengan demikian perlu dipersiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam budidaya cacing sutra di kolam berlumpur diantaranya:

- kolam beton,
- ember plastik,
- seser,
- bibit cacing sutra,
- tanah lumpur,
- kotoran ayam

1.1. Persiapan Wadah

Wadah yang digunakan pada budidaya tubifex berupa kolam beton yang berukuran 0,5 x 1,0 m. Kolam tersebut dikeringkan dan kemudian diisi lumpur yang tidak mengandung zat logam. Selain dapat dibudidayakan di kolam beton juga dapat dibudidayakan di nampan plastik.



Gambar 5. Persiapan kolam budidaya *Tubifex* sp. (Sumber: BBAT Tatelu, 2019)

1.2. Pengendapan Air

Setelah kolam terisi lumpur, kemudian dimasukkan air dari bak penampungan melalui pipa dengan gerakan gravitasi sampai masuk ke kolam melewati ketinggian lumpur. Air yang masuk diendapkan selama 3-5 hari, selanjutnya bagian atas endapan air dibuang/ diturunkan mencapai 5 – 10 cm dari permukaan lumpur. Proses pengendapan dilakukan untuk memperoleh jumlah lumpur yang cukup banyak dan sesuai dengan kondisi alam dalam budidaya cacing sutra. Kegiatan ini dilakukan 2 – 3 kali hingga lumpur halus yang ada di kolam cukup banyak.



Gambar 6. Proses pengendapan air

(Sumber : inilahtasik.com, 2020)

1.3. Penebaran Benih

Dalam budidaya cacing sutra harus dilakukan pemindahan bibit yang telah dikarantina sebelumnya. Bibit yang sudah siap dibudidayakan bisa langsung dipindahkan dalam media budidaya yang telah disiapkan sebelumnya.

Adapun cara pemindahan yang tepat dan benar agar cacing sutra tidak mati dalam tahap pemindahannya diantaranya:

- Untuk melakukan pemindahan bibit cacing sutra harus dilakukan secara hati-hati karena cacing sutra mudah stress.
- Lakukan pemindahan bibit cacing sutra menggunakan alat seperti sendok ataupun jaring ikan kecil.
- Disarankan tidak memindahkan cacing sutra dengan tangan, karena suhu pada tangan dapat mempengaruhi kegagalan dalam budidaya cacing sutra.
- Lakukan pemindahan bibit dengan cepat dan jangan mengulur waktu agar bibit tidak stress dan cepat mati.

Proses penebaran bibit cacing sutra sebanyak 2-3 liter, kemudian diairi dengan ketinggian 5-7 cm. Bibit cacing sutra yang digunakan dapat diperoleh pada toko perikanan atau jual beli ikan hias ataupun bisa mencarinya sendiri pada ladang

ataupun sawah, begitupun areal yang memiliki lumpur yang cukup banyak.



Gambar 7. Penebaran bibit *Tubifex* sp.

(Sumber : tanipedia.com, 2019)

1.4. Perawatan

Langkah terpenting dalam cara budidaya cacing sutra adalah perawatan. Perawatan ini akan menentukan hasil dari budidaya cacing sutra dan perawatan yang tepat jika dilakukan dengan benar akan menghasilkan cacing sutra dengan kualitas yang baik.

Berikut adalah langkah sederhana dan baik yang dapat diaplikasikan dalam membudidayakan cacing sutra anda :

- Langkah pertama dalam perawatan cacing sutra adalah, perhatikanlah selalu debit air yang mengalir pada media budidaya.
- Untuk debit yang mengalir usahakan pada kisaran 5 hingga 7 cm, usahakan debit yang mengalir tidak lebih dan tidak kurang agar cacing dapat hidup dan berkembang biak dengan baik.
- Dengan debit air yang baik untuk mengalir media, maka kondisi oksigen dalam airpun akan terjaga dan usahakan air tidak tercemari oleh bahan- bahan kimia agar hasil panen anda berkualitas baik.

Proses perawatan dan masa pemeliharaan cacing sutra dilakukan dengan cara air selalu diusahakan tetap mengalir kecil dengan ketinggian 5-10 cm. Untuk 10 hari pertama biasanya bibit cacing sutra sudah mulai tumbuh halus dan merata di seluruh permukaan lumpur dalam kolam. Ulangi lagi proses penambahan air buangan ikan lele, maka setelah 2-3 bulan cacing mulai dapat dipanen

1.5. Pemberian Pakan pada Cacing Sutra.

Upaya yang dilakukan untuk menunjang keberhasilan budidaya cacing sutra salah satunya dengan melakukan pengontrolan pada pemeliharaan dengan pemberian pakan yang

teratur. Pakan cacing sutra berasal dari organisme seperti diatom, alga serta detritus dari berbagai macam hewan dan tumbuhan tingkat rendah. Selain pakan dari alam, ada banyak jenis pakan yang bisa diberikan seperti buah-buahan, tepung ikan atau ampas tahu, dedak maupun kotoran ayam. Pakan dapat diberikan setelah cacing sutra berumur antara 40 – 50 hari setelah penebaran bibit dilakukan. Frekuensi pemberian pakan dapat dilakukan sekali dalam waktu 5 – 6 hari.

Pemeliharaan cacing sutra membutuhkan bahan ataupun komponen yang harus diberikan baik pada pemberian pakan maupun media pemeliharannya. Cacing sutra mengandung nutrisi yang baik jika selalu tersedia bahan-bahan organik yang telah difermentasi terlebih dahulu dan sesuai dengan kebutuhannya. Berikut adalah makanan cacing sutra yang diberikan diantaranya :

- Bahan organik yang difermentasikan adalah bahan organik yang sudah memiliki tekstur yang lembek dan mudah hancur. Jenis bahan organik dapat berupa pupuk kompos atau kotoran ayam, kotoran sapi dan arang sekam. Tujuan dilakukan fermentasi adalah untuk meningkatkan kandungan nutrisi pada bahan organik yang sangat dibutuhkan oleh cacing sutra.

- Ampas tahu merupakan makanan cacing sutra karena selain memiliki tekstur yang lembek, juga memiliki kandungan protein serta jamur yang sangat baik untuk nutrisi cacing sutra. Ampas tahu dapat difermentasi terlebih dahulu selama 7 (tujuh) hari. Selain itu, dapat ditambahkan tepung ikan yang mudah diperoleh di pasaran dan harganya lebih murah serta lebih praktis.
- Makanan fermentasi ini dapat diberikan hingga budidaya cacing sutra sudah memasuki usia 10 hingga 12 hari setelah pemindahan berlangsung.
- Agar cacing sutra melimpah ketika dipanen, dapat ditambahkan kotoran ayam yang sudah difermentasi terlebih dahulu dan makanan tambahan seperti sawi yang juga sudah di hancurkan dan difermentasi terlebih dahulu

1.6. Panen

Pemanenan cacing sutra terbilang mudah hampir sama dengan cara budidaya ikan, namun ada sedikit perlakuan khusus untuk memanen agar cacing sutra tidak mudah mati ketika dijadikan bahan pangan ternak dan tetap terjaga kualitasnya.

Pada dasarnya, konsep dari memanen cacing sutra adalah mengurangi koloni pada cacing sutra yaitu jika bagian

atas pada cacing sutra diambil atau dipangkas maka bagian bawah dari bagian koloni cacing akan berkembang biak lagi.

Cacing sutra pada umumnya sudah dapat dipanen ketika sudah memasuki usia sekitar 70 hingga 75 hari setelah pemindahan pada media budidaya. Untuk berikutnya dapat dipanen setiap 15 hari. Kolam budidaya cacing sutra yang siap panen ialah lumpur sebagai media pemeliharaan kental saat dipegang. Panen cacing sutera dapat dilakukan pada pagi/sore hari dengan cara menaikkan ketinggian air sampai 50-60 cm agar cacing naik sehingga mudah dipanen. Cacing dan lumpur di aduk kemudian dimasukkan dalam baskom untuk dicuci di dalam saringan.

Cacing yang terangkat bercampur dengan lumpur, dimasukkan ke dalam ember/bak yang berisi air dengan ketinggian lebih kurang 1(satu) cm diatas media lumpur. Ember ditutup agar bagian dalam menjadi gelap dan dibiarkan selama 1 – 2 jam. Cacing akan bergerombol diatas media dapat diambil dengan tangan untuk dipisahkan dari media/lumpur. Cacing akan dimasukkan dalam bak pemberokan kurang lebih selama 10-12 jam.

2. Budidaya Tubifex tanpa lumpur

Wadah yang digunakan pada budidaya cacing sutra di dalam wadah tanpa lumpur dilakukan dengan terlebih dahulu menyiapkan alat dan bahan berupa nampan plastik, seser, baskom, air bersih dan bibit cacing sutra. Selanjutnya wadah (nampan plastik) di isi air bersih. Usahakan dalam budidaya cacing tanpa lumpur dilakukan dengan system air mengalir.



Gambar 8. Budidaya cacing tanah di dalam nampan plastik

Cacing sutra yang telah disiapkan terlebih dahulu dikarantina untuk membasmi bakteri ataupun logam yang ada di dalamnya. Proses karantina dilakukan dengan cara mengalirkan air terus menerus ke dalam wadah yang berisi cacing sutra selama 5 jam. Setelah karantina, cacing sutra dipindahkan secara hati-hati untuk menghindari stress. Proses pemindahan dilakukan dengan cara mengangkat bibit cacing

sutra menggunakan seser kemudian dimasukkan ke dalam wadah pemeliharaan.

Perawatan cacing sutra dilakukan dengan senantiasa memperhatikan debit air yang mengalir pada media pemeliharaan. Debit air yang mengalir berkisar 5 – 7 cm agar cacing sutra bisa berkembang dengan baik. Jika debit air mengalir dengan baik maka kandungan oksigen terlarut juga akan baik.

Pemberian pakan cacing sutra dengan menggunakan bahan organik yang memiliki tekstur yang lembek dan juga mudah hancur. Selain itu penambahan ampas tahu sebagai pakan cacing sutra sangat bermanfaat dalam menunjang perkembangannya. Pemberian pakan fermentasi dilakukan setelah umur 10 – 12 hari pemeliharaan. Selanjutnya setelah mencapai umur > 70 hari pemeliharaan maka siap untuk dipanen.

Perlu diketahui bahwa dalam satu wadah naman media dapat menghasilkan kurang lebih sekitar 100 hingga 150 ml cacing sutra. Berikut adalah cara memanen cacing sutra yang tepat :

- Cacing sutra pada umumnya sudah dapat dipanen ketika sudah memasuki usia sekitar 70 hingga 75 hari setelah pemindahan pada media budidaya.
- Pertama sediakanlah kain berwarna gelap, usahakan kain dapat menutupi setiap nampan media budidaya.
- Usahakan nampan benar-benar tertutup, apabila tidak memiliki kain maka taruhlah media budidaya pada tempat yang sangat gelap.
- Biarkan media tertutup selama kurang lebih 5 hingga 6 jam dan perhatikan setelah tutup dibuka.
- Kumpulkan menggunakan sendok ataupun jarring ikan berukuran kecil dan pindahkan.
- Cacing sutra yang dipanen total, langsung diangkat menggunakan seser kemudian dipindahkan ke dalam baskom gelap tujuannya agar cacing muncul dari sisa-sisa media yg menempel.
- Cacing sutra yang dipanen secara parsial dengan cara mengangkat cacing sebanyak 50% menggunakan seser kemudian dipindahkan ke dalam baskom gelap.
- Selanjutnya cacing sutra siap diberikan ke larva ikan.

G. Strategi Pemasaran Cacing Sutra (*Tubifex* sp.)

Peternak cacing sutra (*Tubifex* sp.) melakukan berbagai upaya agar mendapatkan hasil yang maksimal. Namun untuk mendapatkan hasil yang maksimal dan kelangsungan budidaya cacing sutra yang tepat maka harus mengetahui strategi pemasarannya. Cacing sutra memiliki nilai ekonomis tinggi karena banyak digunakan oleh para pembudidaya ikan dan pecinta ikan hias. Keuntungan yang didapatkan dengan menyuplai ke pembudidaya ikan adalah mendapatkan pesanan cacing sutra yang selalu kontinu atau berkesinambungan dalam waktu relatif cepat.

Strategi pemasaran pun dapat dilakukan dengan cara memanfaatkan dunia internet secara online dengan cara membuat artikel tentang manfaat dan kegunaan cacing sutra. Menggunakan pemasaran system online sangat banyak manfaatnya seperti waktu dan jaraknya tidak terbatas bahkan bisa mendapatkan harga yang sangat kompetitif.

BAB III. *Daphnia* sp. (Kutu Air)

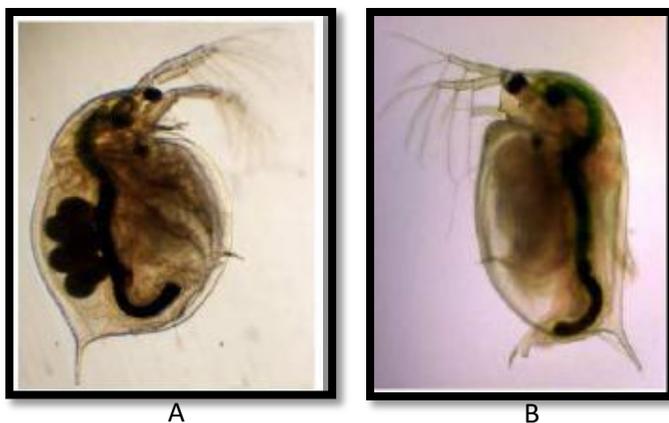
Salah satu jenis pakan alami yang sering digunakan sebagai pakan larva ikan air tawar dan ikan hias yaitu *Daphnia* sp. *Daphnia* sp. merupakan jenis kutu air yang termasuk dalam keluarga *arthropoda* dan kelas *Crustacea*, selain memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu 66% dan lemak 6% juga mudah dalam pembudidayaannya. Hal tersebut mendorong para pembudidaya dan pecinta ikan hias tergiur untuk melakukan usaha tersebut. *Daphnia* sp merupakan pakan alami jenis zooplankton yang hidup di perairan tawar mendiami, kolam-kolam, sawah dan perairan umum yang banyak mengandung bahan organik.



Gambar 1. *Daphnia* sp. (Sumber: dayaternak.com, 2017)

A. Klasifikasi *Daphnia* sp.

Secara taksonomi *Daphnia* sp. termasuk ke dalam kelompok crustacea renik yang hidup secara umum di perairan tawar (Pangkey, 2009). Beberapa *Daphnia* sp. ditemukan mulai dari daerah tropis hingga sub tropis dengan berbagai ukuran habitat mulai dari kolam kecil hingga danau luas (Delbaere dan Dhert, 1996). *Daphnia* sp. pada umumnya berenang secara *interminenly* (tersendat-sendat), tetapi ada beberapa speies yang tidak bisa berenang dan bergerak dengan merayap karena telah beradaptasi untuk hidup di lumut dan sampah daun-daun yang berasal dari dalam hutan tropic (Casmuji, 2002).



Gambar 2. (A) *Daphnia* sp. betina dan (B) *Daphnia* sp. jantan (Ebert, 2005)

Menurut Pennak (1989), klasifikasi *Daphnia* sp. adalah sebagai berikut :

Filum	: Arthropoda
Subfilum	: Crustacea
Kelas	: Branchiopoda
Ordo	: Cladocera
Famili	: Daphnidae
Genus	: <i>Daphnia</i>
Spesies	: <i>Daphnia</i> sp.

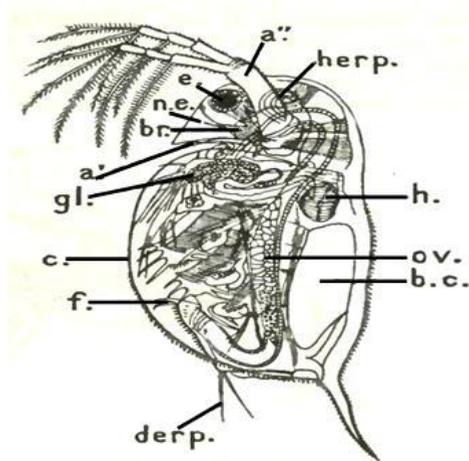
B. Morfologi

Secara morfologi pembagian segmen pada tubuh *Daphnia* sp. hampir tidak terlihat. Pada bagian tubuh menyatu dengan kepala. Bentuk tubuh membungkuk kearah bagian bawah, hal ini terlihat dengan jelas melalui lekukannya. Beberapa spesies *Daphnia* sebagian besar anggota tubuh tertutup oleh *carapace* dari khitin yang transparan, dengan kaki semu yang berjumlah enam pasang dan berada pada rongga perut. Bagian tubuh yang paling terlihat adalah mata, antena dan sepasang setae (Pennak, 1989).

Pada dinding tubuh *Daphnia* sp. bagian punggung membentuk suatu lipatan yang menutupi anggota tubuh lain sehingga terlihat seperti cangkang. Bagian ini membentuk

kantung sebagai tempat menampung telur. Pada bagian cangkang tersebut terbentuk karena banyak menyerap air, kulit yang lunak kemudian menjadi keras. Kerasnya cangkang terbentuk ketika mineral-mineral pembentuk cangkang tersedia di perairan (Siregar, 1996). *Daphnia* sp. mempunyai warna yang berbeda-beda tergantung habitatnya. Spesies limnetic biasanya tidak mempunyai warna atau berwarna muda, sedangkan di daerah litoral, kolam dangkal dan dasar perairan berwarna gelap.

Daphnia sp. memiliki ukuran 1-3 mm berbentuk lonjong, pipih dan terdapat ruas-ruas/ segmen meskipun tidak terlihat. Pada bagian kepala terdapat mata majemuk dan lima pasang alat tambahan (Casmuji, 2002), yang pertama disebut antenna pertama, kedua antenna kedua yang berfungsi sebagai alat gerak utama. Tiga pasang yang terakhir adalah bagian mulut (Mokoginta, 2003).



(a'): Antennule (a''): Antenna (b.c.): Brood-chamber (br.): Brain
 (c.): Margin of Carapace (c.s): Caudal setae (e.): Compound
 eyes coalesced into one (f.): Furca (gl.): maxillary gland (h.):
 Heart (herp.): Hepatic diverticulum of gut (n.e.): Nauplius eye
 (ov.): Ovary

Gambar 3. Morfologi *Daphnia* sp. (Pangkey, 2009)

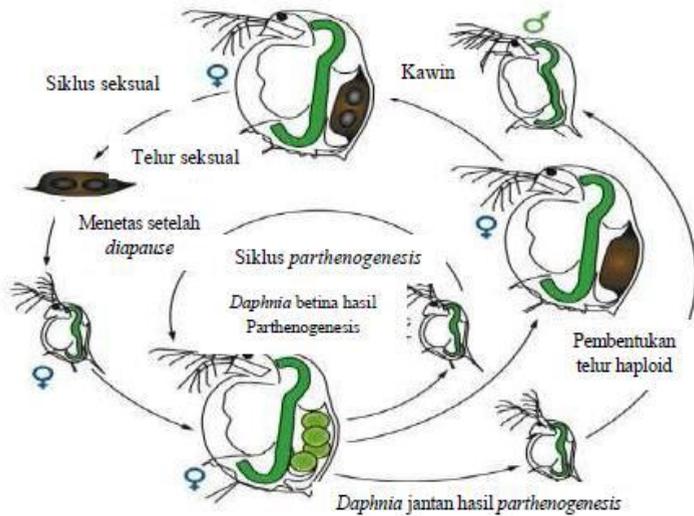
Beberapa *Daphnia* memakan jenis crustacean dan rotifer (*Branchionus*), namun sebagian besar *Daphnia* adalah *filter feeder* dengan memakan alga berukuran kecil dan berbagai macam detritus organik termasuk bakteri. Partikel makanan yang tersaring kemudian dibentuk menjadi *bolus* yang akan turun melalui rongga pencernaan sampai penuh dan

melalui anus ditempatkan di bagian ujung rongga pencernaan. Sepasang kaki pertama dan kedua digunakan untuk membentuk arus kecil saat mengeluarkan partikel makanan yang tidak mampu terserap (Waterman, 1960).

C. Reproduksi

Sistem reproduksi *Daphnia* adalah dengan cara partenogenesis (tanpa kawin) dimana individu baru berasal dari telur-telur yang tidak dibuahi, dan sebagian besar telur yang dihasilkan akan menetas menjadi *Daphnia* betina. Kemudian satu atau lebih individu muda dirawat dengan menempel pada tubuh induk. 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 (Mudjiman, 1999).

Menurut Siregar (1996) jika kondisi lingkungan hidup *Daphnia* sp. tidak sesuai dan persediaan pakan tidak memadai maka beberapa individu akan memproduksi telur berjenis kelamin jantan. Kehadiran jantan ini dapat membuahi telur *Daphnia (ephippium)*, satu ekor *Daphnia* sp. jantan dapat membuahi ratusan betina dalam satu periode. Adapun siklus hidup *Daphnia* sp. seperti berikut ini :



Gambar 4. Siklus Hidup *Daphnia* sp. (Clare, 2002)

Telur dari hasil pembuahan dapat bertahan dan berkembang hingga fase gastrula dan segera memasuki fase dorman. Selain itu telur ini juga terlindungi dengan mekanisme pertahanan terhadap kondisi lingkungan yang buruk. Selanjutnya *Daphnia* sp. hidup dan berkembang biak secara aseksual. Perkembangan naupli hingga pada fase dewasa dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Pada media pemeliharaan dengan suhu 22 -31⁰C dan pH 6,5-7,4 dapat berkembang menjadi dewasa dalam waktu 4 hari dan bertahan hidup selama 12 hari (Siregar, 1996).

Perkembangan *Daphnia* sp. mengalami 3 fase diantaranya fase lag, stasioner dan kematian. Fase lag merupakan fase ketika indukan *daphnia* berada pada tahap adaptasi terhadap media kultur, pada saat awal penebaran dan kemudian bersiap memperbanyak diri. Fase stasioner adalah fase mulai mengalami penurunan akibat sediaan pakan yang terdapat dalam media kultur tidak sanggup mencukupi kebutuhan populasi *Daphnia* yang terdapat dalam media kultur untuk dapat tumbuh secara optimal dan fase kematian adalah fase terjadinya penurunan jumlah populasi secara drastis dalam waktu yang singkat yaitu ditandai dengan terjadinya kematian massal.

D. Kebiasaan Makan

Daphnia sp. merupakan salah satu jenis zooplankton yang bersifat filter feeder dimana memakan berbagai macam makanan. Beberapa *Daphnia* memakan jenis *crustacean* dan *rotifer* (*Branchionus*), diantaranya bakteri, alga, bersel tunggal, ragi, detritus dan bahan organik terlarut dalam air. Namun sebagian besar *Daphnia* adalah *filter feeder* dengan memakan alga berukuran kecil dan berbagai macam detritus organik termasuk bakteri. Partikel makanan yang tersaring kemudian dibentuk menjadi *bolus* yang akan turun melalui rongga

pencernaan sampai penuh dan melalui anus ditempatkan di bagian ujung rongga pencernaan. Sepasang kaki pertama dan kedua digunakan untuk membentuk arus kecil saat mengeluarkan partikel makanan yang tidak mampu terserap (Waterman, 1960). Ukuran panjang *Daphnia* sp. muda yaitu < 1 mm mampu menyaring partikel kecil yang berukuran 20 – 30 μm , sedangkan dewasa mencapai ukuran 2-3 mm dapat menangkap partikel sebesar 60 – 140 μm (Casmuji, 2002).

E. Kualitas Air

Salah satu faktor keberhasilan budidaya pakan alami yaitu lingkungan yang baik. Oleh karena itu diperlukan media dengan kondisi hidup biota pemeliharaan sesuai dengan alamnya. Kualitas air merupakan suatu hal yang menentukan optimalisasi kehidupan bagi organisme perairan, termasuk pada *Daphnia* sp. Organisme ini dapat hidup dan berkembang biak dengan baik pada kondisi yang stabil. Faktor-faktor yang mempengaruhi antara lain oksigen terlarut (DO), pH, suhu, amoniak, dan ketersediaan nutrien. Oksigen terlarut (DO) merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup *Daphnia* sp. Pada umumnya *Daphnia* sp. dapat hidup pada kondisi oksigen terlarut (DO) di atas 3 mg/l (Ebert, 2005). Kondisi oksigen terlarut tersebut dibutuhkan

oleh *Daphnia* sp. dalam proses metabolisme di dalam tubuhnya. Suhu yang masih dapat ditoleransi oleh *Daphnia* sp. bervariasi sesuai pada lingkungan tersebut. *Daphnia* sp. umumnya dapat hidup optimal dengan kisaran suhu 22-31°C (Radini, 2004), sedangkan kisaran derajat keasaman (pH) yang masih dapat ditolerir adalah 7,2–8,5 (Clare, 2002). Dengan meningkatnya suhu dan pH maka akan mempengaruhi peningkatan kadar NH₃ di perairan. Menurut Lavens dan Sorgeloos (1996) kadar amoniak untuk *Daphnia* sp. masih dapat hidup yaitu pada konsentrasi 0,2 ppm. Sedangkan menurut Radini (2004) bahwa *Daphnia* sp. masih bertahan pada kadar amonia di bawah 0,2 ppm dan dapat berkembang biak dengan baik.

F. Jenis-jenis *Daphnia* sp.

Ada banyak spesies lain dari *Daphnia* / *Cladoceran* dapat ditemukan di seluruh dunia. Beberapa yang kurang terkenal dijelaskan di bawah ini ;

No	Spesies	Ciri-ciri
1	 <p><i>Daphnia magna</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk : lonjong - Ukuran : 1-5 mm - Warna : coklat kemerahan - Bagian kepala mempunyai 2 antena dan ekor melanci

2	 <p><i>Daphnia hyalina</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk : lebih gemuk - Ukuran : 3 mm - Warna : transparan - Kepala kurang jelas
3	 <p><i>Coregoni bosmina</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bentuk : menyerupai kacang - Ukuran : 1 mm - Antena Panjang terletak di sekitar mata
	 <p><i>Vetulus Simocephalus</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ukuran : > 6 mm - Warna : transparan - Kepala kurang jelas

a. *Daphnia magna* memiliki ukuran 5 mm untuk betina dan 2 mm untuk jantan sehingga disebut sebagai spesies terbesar dalam genus. Tubuh dilindungi oleh karapas tembus cahaya yang terbuat dari kitin dan polisakarida transparan. Spesies ini memiliki lubang ventral dan lima pasang tungkai dada, yang digunakan untuk membantu

proses penyaringan. Usus berbentuk kait dan memiliki dua sekum (kantong) pencernaan. Kepala memiliki 2 antena dan mata majemuk.

- b. *Daphnia hyalina* lebih sering ditemukan di perairan terbuka danau. *Daphnia hyalina* memiliki warna tubuh sangat transparan dibandingkan dengan *Daphnia magna* sehingga biasanya tidak terlihat di dalam air. *Daphnia hyalina* umumnya memiliki ukuran 3 mm, bentuk tubuh sedikit lebih gemuk daripada *Daphnia magna*, dan "kepala" kurang jelas karena tidak memperpanjang sejauh dari tubuh seperti halnya *Daphnia magna*.
- c. *Coregoni Bosmina* adalah spesies agak kecil ukurannya (sekitar 1 mm) dan ditemukan di kolam dan kanal. Karena ukurannya yang kecil maka lebih cocok untuk digunakan sebagai makanan larva ikan. Ini adalah spesies yang sangat aktif. Bentuk tubuh yang berbentuk mirip kacang yang sudah mulai tumbuh. Hal ini umumnya ditemukan di Eropa Utara. Ukuran tubuh berkisar 0,2 – 0,8 mm dan mempunyai antenna yang panjang terletak di sekitar mata. *Coregoni Bosmina* bersifat *filter feeding* yang mampu menyaring pakan fitoplankton yang ada didepannya. Proses reproduksi berlangsung secara seksual dan partenogenesis.

d. *Vetulus Simocephalus* adalah daphnia besar yang tampaknya jarang terlihat dalam permukaan air. Memiliki tingkat toleransi terhadap kondisi perairan asam dari pada Daphnids lain, dan memiliki ukuran tubuh lebih Panjang yaitu melebihi 6 mm.

G. Cara Kultur *Daphnia* sp.

Budidaya *Daphnia* sp. tidak membutuhkan lahan yang luas, diantaranya dapat dipelihara di dalam ember kecil, akuarium dan bak tembok yang berukuran sempit. Namun demikian diperlukan kreativitas dan keterampilan dalam mengkultur *Daphnia* sp. Berikut ini adalah cara mengkultur *Daphnia* sp. di dalam wadah yang berbeda diantaranya :

1. Kultur *Daphnia* sp. di dalam kolam beton

Adapun Langkah-langkah yang dilakukan yaitu :

- Persiapan wadah kultur (kolam beton berukuran 4x3x0,5 m)
- Lakukan pencucian sampai bersih dan biarkan sampai kering
- Isi air setinggi 30 – 35 cm
- Masukkan 2 (dua) ember kotoran ayam atau puyuh yang telah kering
- Tebarkan 500 ml induk *Daphnia* sp.

- Biarkan sampai berkembang sendiri
 - Pada pemeliharaan hari ke 7 – 12 dilakukan panen
 - Hasil panen *Daphnia* sp. ditampung ke dalam ember.
- Setiap bak dengan ukuran di atas dapat menghasilkan *Daphnia* sp. sebanyak 1 – 2 kg sehari. agar bisa berkembang Kembali maka dilakukan pemupukan ulan selama 1 minggu sekali dan panen bisa dilakukan pada hari ke 5 tergantung populasinya

2. Kultur *Daphnia* sp. di dalam kolam tanah

Adapun Langkah-langkah yang dilakukan yaitu :

- Persiapan wah kultur (kolam tanak berukuran 100 m²)
- Dilakukan pengelolaan tanah dan kemudian dikeringkan selama 4 – 5 hari tergantung kondisi cuaca
- Kolam diisi air dengan ketinggian 40 – 60 cm
- Dilakukan pemupukan kotoran ayam sebanyak 50 kg
- Tebarkan induk *Daphnia* sp. sebanyak 2000 ml
- Biarkan berkembang sendiri
- Panen dilakukan pada hari ke 7 – 12 setelah penebaran

Kolam dengan ukuran tersebut dapat menghasilkan *Daphnia* sp 4 – 5 kg sehari.

Dalam budidaya *Daphnia* sp. sebaiknya dilakukan di ruang terbuka agar mudah mendapatkan sinar matahari yang

cukup, hal ini bertujuan untuk proses fotosintesis fitoplankton yang merupakan pakan *Daphnia* sp.

H. Peningkatan nutrisi pakan alami

Peningkatan nutrisi pakan alami dapat dilakukan melalui pengkayaan pada pakan (Bioenkapsulasi). Bioenkapsulasi merupakan proses di mana suatu komponen aktif dalam makanan dikemas secara kompak dalam partikel-partikel cair atau padat (enkapsulan) atau dibungkus di dalam materi penyelubung. Ukuran mikropartikel tersebut bervariasi antara diameter 5-300 μm . Sedangkan bioenkapsulasi artinya menggunakan biomateri sebagai enkapsulan (Taura, 2011).

Banyak sekali materi bioaktif yang reaktif dan mudah bereaksi dengan komponen makanan lainnya. Hasilnya dapat berupa produk sekunder yang tidak diinginkan, bahkan degradasi materi bioaktif itu sendiri, sehingga makanan tersebut kehilangan nilai jualnya. Enkapsulasi dapat mengatasi hal ini dengan cara memberi perlindungan sementara bagi materi bioaktif dari lingkungannya sepanjang proses pengolahan dan konsumsi, hingga materi tersebut sampai pada targetnya.

Perlindungan oleh enkapsulan dapat memperpanjang tingkat ketahanan makanan, serta memastikan materi bioaktif

diserap oleh organ pencernaan yang tepat menembus pertahanan suhu, keasaman lambung, level oksigen, enzim dan tekanan osmotik (Taura, 2011).

Salah satu jenis bahan yang dapat dijadikan sebagai penambah nutrisi pada pakan yaitu minyak ikan. Penambahan minyak ikan sebagai pengkaya pakan alami pada media dapat meningkatkan HUFA (*Highly Unsaturated Fatty Acid*). Bioenkapsulasi minyak ikan pada *tubifex* dan *daphnia* dilakukan mengikuti metode Sarmudiyanto (2015) yang telah dimodifikasi yaitu Bahan pengkaya disiapkan, yang terdiri dari minyak ikan, air tawar, dan ragi. Minyak ikan yang digunakan yaitu dosis 50 ml. pembuatan emulsi pengkaya dimulai dengan menyiapkan air tawar sebanyak 200 ml kemudian dicampurkan dengan 50 ml minyak ikan dan 100 gram ragi, setelah itu diblender (dihomogenkan) selama 6 menit dengan kecepatan putaran 6000 rpm. Kemudian dimasukkan ke dalam media pemeliharaan *tubifex* dan *daphnia* selama 6 jam. Setelah 6 jam dilakukan panen dan siap diberikan ke larva ikan.

PENUTUP

Budidaya pakan alami jenis tubifex dan daphnia telah banyak dilakukan khususnya bagi petani ikan dan pecinta ikan hias. Khususnya bagi pembudidaya ikan pemula wajib mengetahui teknik budidaya tubifex dan daphnia agar dapat menyediakan sumber pakan alami bagi ikan peliharaannya khususnya fase larva. Buku ini menjawab dari kebigungan cara budidaya pakan alami khususnya tubifex dan artemia.

Berbagai upaya yang dapat dilakukan dalam budidaya salah satunya dengan budidaya pakan alami. Pakan alami khususnya tubifex dan daphnia memiliki pangsa pasar yang tinggi sehingga peminat dalam membudidayakan pakan ikan tersebut semakin meningkat.

Penulis berharap buku ini dapat menjadi pedoman bagi wirausahaan ikan dalam membudidayakan tubifex dan daphnia dengan benar. Karena keberhasilan budidaya terlihat dengan tingginya hasil panen. Selain itu, buku ini bisa dijadikan sebagai sumber pengetahuan bagi akademisi yang ingin mengetahui teknik budidaya tubifex dan daphnia.

DAFTAR PUSTAKA

- Astutik W. 2016. Perbedaan Media Kotoran Ayam, Kotoran Sapi, Ampas Tahu, Dan Limbah Media Jamur Tiram Terhadap Pertumbuhan Cacing Sutra (*Tubifex Tubifex* L.) Dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer. Skripsi. 64 Hal.
- Casmuji. 2002. Penggunaan Supernatan Kotoran Ayam dan Terigu dalam Budidaya *Daphnia* sp. Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Chumaidi, Zaenuddin, dan Fiastri. 1988. Pengaruh debit air yang berbeda terhadap biomassa cacing rambut (*Tubifisid*). Buletin Perikanan Darat 7: 41-46.
- Clare, J. 2002. *Daphnia an Aquarist's Guide*. Dikutip dari <http://www.caudata.org/daphnia>.
- Delbare, D., Philippe Dhert. 1996. Cladocerans, Nematodes and Trochophora Larvae. Manual on The Production And Use of Live Food For Aquaculture. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Belgium. Hal 283
- Djarajah, A.S, (1995). *Pakan Alami*. Yogyakarta : Kanisius

- Ebert, D. 2005. Ecology, Epidemiology and evolution of parasitism in *Daphnia*. University of Basel. Switzerland
- Febrianti, D. 2004. Pengaruh Pemupukan Harian dengan Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Populasi dan Biomassa Cacing Sutra (*Limnodrilus*). Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 46 hal.
- Gusrina. 2008. Budidaya Ikan Jilid 2. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta
- Johari, Y.T, 2012. Pemanfaatan Limbah Lumpur (*Sludge*) Kelapa Sawit dan Kotoran Sapi untuk Budidaya Cacing Sutra (*Tubifex* sp.) dalam pengembangan pakan alami Ikan. Tugas Akhir Program Magister. Universitas Terbuka. Jakarta
- Kanghilman. 2019. Perikanan. <http://PustakaDunia.Com> .
Tanggal Akses 24 Juni 2020
- Khairuman dan Sihombing. 2008. Peluang Usaha Budidaya Cacing Sutra Pakan Alami Bergizi Untuk Ikan Hias. Agromedia Pustaka 78 halaman.

- Khairunnisa. 2007. Minyak cengkeh (*Eugenia aromatica*) dan Kalium Hidroksida 10% Sebagai Bahan Pewarna Semi Permanen pada Cacing Nematoda Dan *Acanthocephala* Ikan Air Laut [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.).
- Lavens. P and Sorgeloos. P. 1996. Manual on the production and use of live food for aquaculture. Laboratory of Aquaculture and Artemia Reference Center. University of Ghent, Ghent. Belgium
- Lukito dan Surip, 2007. Panduan Lengkap Lobster Air Tawar. Jakarta : Penebar Swadaya
- Marian MP dan Pandian TJ. 1984. Culture and harvesting tehniqe for *Tubifex tubifex*. *Aquaculture* 42: 303-315.
- Mokoginta I. 2003. Budidaya *Daphnia* sp . [Modul]. Direktorat Menengah Kejuruan. Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. Departemen Pendidikan Nasional.
- Mudjiman, A. 1999. Makanan Ikan. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Radini, D.N., Gede Suantika, Taufikurrohman. 2004. Optimasi Suhu, pH serta Jenis Pakan pada Kultur *Daphnia* sp.

Jurnal Ilmiah Biologi : Ekologi dan Biodiversitas
Tropika. (II): 23-28

Rigi. 2020. Seputar Dunia Perikanan. <http://sukaikan.com>.
Tanggal Akses 26 Juni 2020

Rodriguez, P, M.M Madrid, J.A Arate, dan Enrique N. 2001.
Aquatic Oligochaeta Biology VIII. Kluwer Academy
Publisher. Hydrobiologia 436: 133-140.

Subandiyah, S.J., Subagyo Dan Tarupang E., 1990. Pengaruh
Suhu dan Pakan Alami (Tubifex sp dan Daphnia sp)
terhadap Pertumbuhan dan Kelulusan Hidup Ikan Botia.
Buletin Penelitian Perikanan Darat 9 (1).

Sugama, K., Tridjoko, B. Slamet, S. Ismi, E. Setiadi dan S.
Kawahara. 2001. Petunjuk teknis produksi benih ikan
kerapu bebek, *Cromileptes altivelis*. Balai Riset
Budidaya Laut Gondol, Pusat Riset dan Pengembangan
Eksplorasi laut dan Perikanan Departemen Kelautan
dan Perikanan dan Japan International Cooperation
Agency. 40 p.

Sugama, K., M.A. Rimmer, S. Ismi, I.Koesharyani, K.
Suwirya, N.A. Giri and V.R. Alava. 2012 . Hatchery
management of tiger grouper (*Epinephelus
fuscoguttatus*) : a best-practice manual. Australian

Centre for International Agricultural Research (ACIAR)
2012. 66 p

Sutarmat, T., A. Hanafi, dan S. Kawahara. 2002. Leaflet budidaya kerapu bebek (*Chromileptes altivelis*) di keramba jaring apung. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol bekerja sama dengan Japan Int. Cooperation Agency). 2 hlm;

Sutarmat, T., S. Ismi, A. Hanafi, S. Kawaraha. 2003. Petunjuk teknis budidaya kerapu bebek (*Cromileptes altivvelis*) di keramba jaring apung. Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Gondol dan Japan International Cooperation Agency, Bali.

Suharyadi. 2012. Studi Pertumbuhan dan Produksi Cacing Sutra (*Tubifex* sp.) dengan Pupuk yang Berbeda dalam Sistem Resirkulasi. Tugas Akhir Program Magister Universitas Terbuka. Jakarta.

Siregar, A.D. 1996. Pakan Ikan Alami. Kanisius. Yogyakarta

Sutisna, D.H. dan., Sutarmanto, R. (1999). Pembenihan Ikan Air Tawar. Kanisius. Yogyakarta.

Syafriadiman dan Masril. 2013. Biomassa tubifex dalam media kultur yang berbeda. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pekanbaru (Tidak diterbitkan)

- Taura, 2011. Terobosan Baru Dalam Proses Preservasi Makanan. Diakses 27 Desember 2016. Available from : <http://taurayagami.blogspot.co.id/2011/04/bioen kapsula siterobosan-baru-dalam.html>
- Pangkey, H. 2009. Daphnia and Utilization. Jurnal Perikanan dan Kelautan Vol V (3): 33-36
- Pennak, R. W. 1989. Coelenterata. Fresh-water Invertebrates of the United States:Protozoa to Mollusca, 3rd edition. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Watanabe, T. 1993. Importance of Docosaehaenoic Acid in Marine Larval Fish. Journal of the World Aquaculture Society, 24 : 152-161
- Waterman. 1960. Unfyng Concepts from Methyl Farnesoate for Invertebrate Reproduction and Post – Embryonic Development. Departement of Molecular and Cell Biology. University of Connecticut. Massachussetts.
- Yekti A. (2006). Analisis Kelayakan Usaha Tani Kangkung Air. Jurnal Ilmu Pertanian. 2(1), 41-49