

ISBN : 978-623-6464-54-0  
e - ISBN : 978-623-6464-55-7

# BUDIDAYA CACING SUTERA

*[Tubifex spp]*

DENGAN MEDIA RAMAH LINGKUNGAN  
UNTUK PAKAN LARVA IKAN

Umidayanti, S.Pi., M.Tr.Pi

Deni Aulia, S.Tr.Pi., S.P

AMaFRaD  PRESS

**BUDIDAYA CACING SUTERA (*Tubifex* spp.)  
DENGAN MEDIA RAMAH LINGKUNGAN  
UNTUK 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

**BUDIDAYA CACING SUTERA (*Tubifex* spp.)  
DENGAN MEDIA RAMAH LINGKUNGAN  
UNTUK PAKAN LARVA IKAN**

**Umidayati, S.Pi., M.Tr.Pi  
Deni Aulia, S.Tr.Pi., S.P**

AMaFRaD  PRESS

**BUDIDAYA CACING SUTERA (*Tubifex* spp.)  
DENGAN MEDIA RAMAH LINGKUNGAN  
UNTUK PAKAN LARVA IKAN**

Penulis: Umidayati, S.Pi., M.Tr.Pi  
Deni Aulia, S.Tr.Pi., S.P

Editor : Dr. Singgih Wibowo, M.S

Penata Isi: Dra. Nunung Sabariyah, M.Pd

Desain Cover: Deni Aulia, S.Tr. Pi, S.P

Jumlah Halaman: vi+51 halaman

Edisi/Cetakan: Cetakan pertama, 2022

Penerbit : AMAFRAD Press  
Gedung Mina Bahari III Lantai 6  
Jl. Medan Merdeka Timur No.16  
10110 Jakarta Pusat  
Telp. (021) 3513300 Fax: 3513287  
Email : amafradpress@gmail.com  
Nomor IKAPI: 501/DKI/2014

ISBN : 978-623-6464-54-0  
e-ISBN : 978-623-6464-55-7 (PDF)



## KATA PENGANTAR

Pakan merupakan faktor penting dalam pemeliharaan ikan. Pada dasarnya pakan yang diberikan harus mudah dicerna dan memiliki nutrisi yang tinggi. Pertumbuhan larva ikan yang optimal dipengaruhi oleh kualitas pakan dan jumlah pakan yang diberikan. Dalam usaha budidaya ikan terdapat dua jenis pakan yang digunakan yaitu pakan alami dan pakan buatan. Pakan alami di berikan pada saat stadia larva sedangkan untuk pakan buatan pada fase pembesaran. Pada fase pembenihan, salah satu pakan alami yang banyak dimanfaatkan oleh para pembudidaya adalah cacing sutera (*Tubifex* sp). Cacing sutera merupakan pakan yang sangat cocok untuk benih ikan, karena pertumbuhan benih sangat dipengaruhi oleh kualitas pakan dan jenis pakan yang diberikan.

Buku ini ditulis dengan tujuan untuk memberikan informasi tentang budidaya cacing sutera dengan media ramah lingkungan kepada pembudidaya ikan khususnya yang bergerak dalam bidang pembenihan ikan serta masyarakat umum yang berminat untuk melakukan

pembudidayaan cacing sutera sebagai salah satu peluang usaha

Buku budidaya cacing sutera ini mengambil tema media ramah lingkungan karena pembudidaya biasanya melakukan budidaya cacing sutera menggunakan media tidak ramah lingkungan yang berdampak pada ikan yang dibudidayakan. Buku budidaya cacing sutera ini terdiri atas 5 bab, yaitu: Potensi Budidaya Cacing Sutera, Biologi Cacing Sutera, Media Tumbuh dan Peralatan, Teknik Budidaya Cacing Sutera, dan Analisa Laba Rugi.

Bab I menguraikan tentang kebutuhan dan pentingnya cacing sutera dalam kegiatan budidaya perikanan. Bagian ini juga menguraikan upaya pemenuhan kebutuhan serta pentingnya budidaya cacing sutera yang ramah lingkungan. Bab II pada buku ini menguraikan tentang biologi cacing sutera agar para pembaca dapat memahami lebih mendalam tentang kebiasaan dan faktor pendukung pertumbuhan pada budidaya cacing sutera.

Media tumbuh dan peralatan cacing sutera diuraikan pada Bab III buku ini. Bagian ini menjelaskan secara rinci tentang peralatan yang akan digunakan dalam

budidaya cacing sutera, serta bahan-bahan yang dapat digunakan sebagai media budidaya termasuk kandungan nutrient masing-masing bahan. Pada Bab IV penulis menguraikan teknik budidaya cacing sutera meliputi tahapan-tahapan budidaya mulai dari persiapan wadah, pembuatan media, penebaran bibit, pemeliharaan sampai pada pemanenan. Penulis juga menguraikan Analisa laba rugi budidaya cacing sutera pada Bab V buku ini.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari tahap sempurna, untuk itu penulis sangat berharap agar kiranya pembaca berkenan untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun kepada penulis demi kesempurnaan buku ini. Akhirnya, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan buku ini. Semoga buku ini bermanfaat bagi penulis maupun bagi pembaca.

Februari 2021

Penulis

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Singgih Wibowo, M.S, Prof. Dr. Ir. Ngurah N. Wiadnyana, DEA., Prof. Dr. Ketut Sugama, M.Sc., Prof. Dr. Ir. Sonny Koeshendrajana, M.Sc, Dr. Ing Widodo S. Pranowo, M.Si dan Dr. Ir. I Nyoman Suyasa, M.S, yang telah mengkoreksi dan memberikan masukan kepada Penulis sehingga **Buku Budidaya Cacing Sutera (*Tubifex* spp) dengan Media Ramah Lingkungan untuk Pakan Larva Ikan** ini dapat tersusun dengan baik.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala Pusat Pendidikan Kelautan dan Perikanan, Kepala SUPM Negeri Kotaagung, Bapak/Ibu Pegawai Pusat Pendidikan Kelautan dan Perikanan, Bapak/Ibu Pegawai SUPM Negeri Kotaagung dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas dukungan, bantuan dan saran yang berharga sehingga buku ini dapat diterbitkan.

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>Ucapan Terima Kasih</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>BAB I POTENSI BUDIDAYA CACING SUTERA.....</b>	<b>1</b>
<b>BAB II BIOLOGI CACING SUTERA</b>	
A. Klasifikasi dan Morfologi .....	5
B. Habitat dan Penyebaran .....	8
C. Kebiasaan Makan.....	8
D. Siklus Hidup .....	10
E. Faktor Pembatas .....	11
<b>BAB III MEDIA TUMBUH DAN PERALATAN</b>	
A. Media Ramah Lingkungan .....	15
B. Nilai Nutrien Media .....	21
C. Peralatan Budidaya .....	27
<b>BAB IV TEKNIK BUDIDAYA CACING SUTERA</b>	
A. Persiapan Wadah .....	29
B. Pembuatan Media Budidaya.....	31
C. Penebaran Bibit dan Pemeliharaan .....	33
D. Pembuatan Pakan .....	35
E. Pemanenan.....	36
F. Kualitas Cacing Sutera .....	38
<b>BAB V ANALISA LABA RUGI</b>	
A. Biaya Investasi .....	41

B. Biaya Produksi.....	42
C. Pendapatan.....	44
D. Laba/Rugi.....	46
E. Analisis <i>B/C Ratio</i> .....	47
F. Analisis <i>Payback Period</i> .....	49

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **INDEKS**

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

## **BAB I**

### **POTENSI BUDIDAYA CACING SUTERA**

Usaha budidaya ikan air tawar semakin hari semakin meningkat. Menurut laporan Badan Pangan PBB, pada tahun 2021 konsumsi ikan perkapita penduduk dunia akan mencapai 19,6 kg per tahun. Pada tahun 2019, KKP menargetkan produksi 2,3 miliar ekor benih untuk mendukung peningkatan produksi budidaya, yang mana sebanyak 213,9 juta ekor diantaranya akan diberikan untuk program bantuan benih di 34 provinsi di Indonesia (KKP, 2019).

Upaya merealisasikan program KKP yang mencanangkan 2,3 miliar ekor benih, perlu didukung pakan alami cacing sutera dalam jumlah yang memadai setidaknya setengah target produksi benih ikan. Target produksi pembenihan yang tinggi harus diimbangi dengan ketersediaan pakan yang cukup, namun stok cacing sutera di alam masih relatif rendah, terutama pada saat musim hujan dan musim kemarau, karena cacing sutera hidup pada air yang tergenang pada selokan atau parit. Kebutuhan cacing sutera untuk produksi benih

tersebut harus terpenuhi, yang artinya peluang untuk usaha cacing sutera terbuka lebar.

Pakan alami banyak dimanfaatkan oleh para pembudidaya adalah cacing sutera (*Tubifex* sp.). Cacing sutera merupakan pakan yang sangat cocok untuk benih ikan, karena pertumbuhan benih sangat dipengaruhi oleh kualitas pakan dan jenis pakan yang diberikan dapat mempengaruhi kecepatan pertumbuhan, baik bobot maupun panjangnya pada. Cacing sutera memiliki kandungan protein tinggi dan kandungan gizi yang cukup baik untuk dijadikan pakan ikan. Cacing sutera memiliki kandungan protein (57%), lemak (13,3%), serat kasar (2,04%), dan kadar abu (3,6%) (Prihatini dan Bahrudin, 2014; Wahyu, 2013; Pursetyo *et al.*, 2019; Mandila dan Hidayat, 2013; Nurhidayah, 2018; Wijayanti, 2018).

Upaya untuk memenuhi kebutuhan cacing sutera sebagai pakan benih yang berkelanjutan dapat dilakukan dengan melakukan budidaya cacing sutera sistem terkontrol. Keberhasilan dalam budidaya cacing sutera sangat ditentukan oleh nutrisi pada media, pupuk dan sumber makanan untuk pertumbuhan bagi cacing sutera, serta jenis bahan organik yang digunakan.

KKP melalui Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya telah berinovasi mengembangkan budidaya cacing sutera secara masal. Kegiatan ini sudah didesiminasi ke seluruh Unit Pelaksana Teknis (UPT) serta balai perikanan air tawar seluruh Indonesia. Media kultur yang digunakan berupa lumpur 40%, kotoran ayam 30% dan ampas tahu 30% dengan penebaran 153 g/m<sup>2</sup> menghasilkan 1.933,92 g/m<sup>2</sup>, atau 12,64 kali lipat tebar awal (Adlan, 2014). Besarnya pengaruh media kultur dalam membudidayakan cacing sutera memacu pembudidaya untuk mencoba berbagai media kultur untuk mengoptimalkan produksi cacing sutera.

Penggunaan antibiotik dalam budidaya cacing sutera memberikan dampak resistensi dan akumulasi residu pada cacing sutera yang akan berdampak pula pada ikan yang mengkonsumsi cacing hasil budidaya. Berdasarkan hasil uji mikrobiologi pada sampel cacing sutera hasil tangkapan dari alam dan pada bahan kotoran ayam terkontaminasi oleh bakteri *Salmonella* sp. Bakteri *Salmonella* sp. dapat menyebabkan infeksi pada manusia serta penolakan produk perikanan dari Indonesia karena tercemar *Salmonella* sp. (Sartika *et al.*, 2017). Oleh karena

itu dalam rangka mendukung produktifitas budidaya perikanan dengan menerapkan cara pembenihan ikan yang baik (CPIB) pemanfaatan *by product* pengolahan ikan, ampas tahu, limbah sayuran sawi, dedak halus, probiotik dan molase sebagai media dan pakan untuk budidaya cacing sutera (*Tubifex* sp). Sebagai bahan alternatif sumber protein menggantikan kotoran ayam, silase ikan dapat digunakan karena memiliki kandungan protein sebesar 60,95% dan lemak 7,77% (Nurfitriani *et al.*, 2014). Upaya untuk mengoptimalkan produksi cacing sutera yang bebas dari kimia (residu antibiotik) dan bakteri *Salmonella* sp. penting dilakukan karena dapat berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan.

## **BAB II**

### **BIOLOGI CACING SUTERA**

#### **A. Klasifikasi dan Morfologi**

Cacing sutera atau cacing rambut termasuk kedalam kelompok cacing-cacingan (*Tubifex* sp.). Dalam ilmu taksonomi hewan, digolongkan kedalam kelompok *Nematoda*. Kata sutera diberikan karena cacing ini memiliki tubuh yang lunak dan sangat lembut seperti sutera. Sementara itu nama cacing rambut diberikan lantaran bentuk tubuhnya yang panjang dan sangat halus seperti rambut. Cacing Sutera dapat dilihat pada Gambar 1. Klasifikasi *Tubifex* sp. menurut Anggraeni dan Abdulgani, (2013) adalah sebagai berikut:

Phylum	: Annelida
Class	: Oligochaeta
Ordo	: Haplotaxida
Famili	: Tubificidae
Genus	: <i>Tubifex</i>
Spesies	: <i>Tubifex</i> sp.



**Gambar 1. Cacing Sutera (*Tubifex* sp.)  
(Sumber: Umidayati, 2018)**

Tubuh cacing sutera atau cacing rambut secara umum terdiri atas dua lapisan otot yang membujur dan melingkar sepanjang tubuhnya. Panjangnya 10–30 mm dengan warna tubuh kemerahan, saluran pencernaannya berupa celah kecil mulai dari mulut sampai anus. Cacing sutera hidup berkoloni dengan bagian ekor berada dipermukaan dan berfungsi sebagai alat bernafas dengan cara difusi langsung dari udara. Cacing sutera tidak mempunyai insang dan bentuk tubuh yang kecil dan tipis. Karena bentuk tubuhnya kecil dan tipis, pertukaran oksigen dan karbondioksida sering terjadi pada

permukaan tubuhnya yang banyak mengandung pembuluh darah (Kandang & Tarigan, 2014).

Kebanyakan cacing sutera membuat tabung pada lumpur di dasar perairan, bagian akhir posterior tubuhnya menonjol keluar dari tabung bergerak bolak-balik sambil melambai-lambai secara aktif di dalam air, sehingga terjadi sirkulasi air dan cacing akan memperoleh oksigen melalui permukaan tubuhnya. Getaran pada bagian posterior tubuh dapat membantu fungsi pernafasan.

Cacing sutera bisa hidup di perairan yang berkadar oksigen rendah, beberapa jenis dari kelas *Oligochaeta* dapat bertahan dalam kondisi oksigen rendah dengan cara difusi melalui seluruh permukaan tubuh. Dalam keadaan tanpa oksigen untuk jangka waktu yang pendek cacing sutera dapat mengeluarkan bagian posteriornya dari tabung, guna mendapatkan oksigen lebih banyak. Apabila kandungan oksigen dalam air sangat sedikit, sekitar 90% cacing sutera menempati permukaan hingga kedalaman 4 cm, *juvenile* (dengan bobot kurang dari 0,1 mg) pada kedalaman 0-2 cm, *immature* (0,1-5,0 mg) pada kedalaman 0-4 cm, *mature* (lebih dari 5 mg) pada kedalaman 2-4 cm.

## **B. Habitat dan Penyebaran**

Habitat dan penyebaran cacing sutera berada di daerah tropis. Umumnya berada di saluran air atau kubangan dangkal berlumpur yang airnya mengalir perlahan, misalnya selokan tempat mengalirnya limbah dan pemukiman penduduk atau saluran pembuangan limbah peternakan. Selain itu cacing sutera juga ditemukan di saluran pembuangan kolam ikan, saluran pembuangan limbah yang bersumber dari sumur atau limbah rumah tangga umumnya kaya akan bahan organik karena bahan organik ini merupakan suplai makanan terbesar bagi cacing sutera.

## **C. Kebiasaan Makan**

Dasar perairan yang disukai cacing sutera adalah berlumpur dan mengandung bahan organik. Makanan utamanya adalah bahan organik yang telah terurai dan mengendap di dasar perairan. Cacing sutera akan membenamkan kepalanya masuk ke dalam lumpur untuk mencari makan, sementara ujung ekornya akan keatas permukaan dasar untuk bernafas. Cacing suteramemperoleh makanan pada kedalaman 2-3 cm dari

permukaan substrat, memilih bahan makanan yang kecil dan lembek, bahan-bahan organik yang merupakan sumber nitrogen tanah yang utama. Selain itu, peranan cacing sutera cukup besar terhadap perbaikan sifat fisika, kimia, dan biologi tanah serta lingkungan. Pupuk organik yang ditambahkan ke dalam tanah akan mengalami beberapa kali fase perombakan oleh mikroorganisme tanah untuk menjadi humus atau bahan organik tanah.

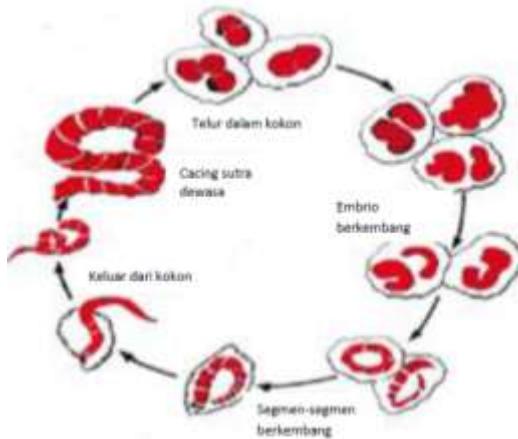
Cacing sutera umumnya dapat mengonsumsi berbagai macam bahan organik. Jumlah dan jenis bahan organik yang tersedia sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan cacing sutera. Kebiasaan makan cacing sutera yaitu memakan *detritus*, alga benang, diatom dan sisa-sisa tanaman yang terlarut di lumpur dengan cara membuat lubang berupa tabung dan menyaring makanan atau mengumpulkan partikel-partikel lumpur yang dapat dicerna di dalam ususnya. Makanan cacing sutera yang termasuk kelas *oligochaeta* sebagian besar terdiri dari ganggang berfilament, diatom dan *detritus* berbagai tanaman dan hewan (Adam, 2014). Jumlah makanan yang dikonsumsi sehari-hari oleh cacing sutera adalah 2-8 kali bobot tubuhnya.

#### D. Siklus Hidup

Cacing sutera merupakan jenis organisme *hermaprodit* atau berkelamin ganda, yakni memiliki dua alat kelamin jantan dan betina menyatu dalam satu tubuh tetapi untuk membuahi sel telurnya diperlukan sperma dari cacing lainnya. Cara berkembang biak cacing sutera yaitu cacing betina mengeluarkan telur yang telah matang telur dan terbuahi oleh sperma dari cacing lain (Johari, 2012).

Telur cacing sutera dihasilkan di dalam kokon. Kokon adalah suatu bangunan yang berbentuk bulat telur (*oval*) dengan panjang 1,0 mm dan diameter 0,7 mm yang dibentuk oleh kelenjar epidermis dari salah satu segmen tubuhnya yang disebut *kitelum*. Telur yang terdapat di dalam kokon akan mengalami proses *metamorfosis* dan akan mengalami pembelahan sel seperti pada umumnya perkembangan *embrio* di dalam telur yang dimulai dari stadia *morula*, *blastula*, dan *grastula*. Telur yang terdapat di dalam kokon akan menetas menjadi embrio yang sama persis dengan induknya hanya ukurannya lebih kecil. Jumlah telur dalam setiap kokon berkisar antara 4-5 butir telur (Khairuman *et al.*, 2008)

Perkembangan embrio pada suhu 24°C menunjukkan bahwa telur hingga meninggalkan kokon membutuhkan 10-12 hari. Cacing sutera pertama kali menghasilkan kokon setelah 40-45 hari. Jadi daur hidup cacing sutradari telur hingga menetas dan menjadi dewasa serta mengeluarkan kokon membutuhkan waktu 50-57 hari siklus hidup cacing sutera (*Tubifex* sp.) Siklus hidup cacing sutera dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Siklus Hidup Cacing Sutera  
(Sumber: Suharyadi, 2012)**

## **E. Faktor Pembatas**

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan dalam pemilihan lokasi untuk

usaha budidaya. Kualitas air yang mendukung dalam pertumbuhan cacing sutera antara lain yaitu suhu, pH, oksigen terlarut (DO) dan, nitrat, nitrit dan amonia.

## 1. Suhu

Suhu suatu badan air dipengaruhi musim, posisi ketinggian dari permukaan laut, waktu, sirkulasi udara, peniupan awan, dan aliran kedalaman air. Suhu biasanya dinyatakan dalam satuan derajat celcius ( $^{\circ}\text{C}$ ). Suhu sangat berperan dalam mengendalikan kondisi ekosistem perairan kisaran suhu yang optimal untuk budidaya cacing sutera antara 25–35 $^{\circ}\text{C}$ .

## 2. Derajat keasaman (pH)

Derajat keasaman atau sering disebut pH (*puissance negatif de hidrogen*), menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam larutan tersebut dan dinyatakan sebagai ion hidrogen. Faktor yang mempengaruhi pH suatu perairan adalah konsentrasi karbondioksida dan senyawa yang bersifat asam. Nilai pH (derajat keasaman) air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Pada pH rendah

kandungan oksigen terlarut akan berkurang, sebagai akibatnya konsumsi menurun, aktivitas pernapasan naik dan selera makan akan berkurang. Untuk budidaya cacing sutera, diperlukan perairan dengan kisaran pH 6-7,6.

### **3. Oksigen terlarut (DO)**

Oksigen terlarut (DO) merupakan jumlah oksigen (mg) terlarut dalam air (1 liter) yang berasal dari fotosintesa dan absorpsi atmosfer/udara. Oksigen terlarut dibutuhkan oleh biota akuatik untuk respirasi dan pembakaran bahan makanan dalam tubuh dan bagi lingkungan (media) untuk proses oksidasi amoniak dan laju oksidasi nitrit. Kelarutan oksigen yang rendah dapat mengakibatkan proses dekomposisi bahan organik sehingga menyebabkan amonia meningkat dan pH semakin basa (tinggi). Kisaran kelayakan DO untuk cacing suteradapat untuk hidup dan berkembang biak adalah 2,5-7 ppm.

### **4. Amonia**

Amonia merupakan gas yang dihasilkan dari sisa bahan organik di tanah seperti tumbuhan, bangkai, dan

kotoran hewan yang diurai oleh bakteri. Sumber amonia di perairan adalah nitrogen organik (protein dan urea) dan nitrogen anorganik yang terdapat dalam tanah dan air, yang berasal dari dekomposisi bahan organik (tumbuhan dan biota akuatik yang telah mati) oleh mikroba dan jamur. Amonia ( $\text{NH}_3$ ) yang tidak terisolasi bersifat toksik terhadap organisme akuatik. Toksisitas amonia terhadap organisme akuatik akan meningkat jika terjadi penurunan kadar oksigen terlarut, pH dan suhu. Kandungan amonia pada pemeliharaan cacing sutera <3,6 ppm.

## **5. Nitrat dan nitrit**

Kisaran nitrat untuk budidaya cacing sutera 0,01-0,46 mg. Sedangkan kisaran nitrit yang baik yaitu 0,003-0,726 mg.

## **BAB III**

### **MEDIA TUMBUH DAN PERALATAN**

#### **A. Media Ramah Lingkungan**

Media budidaya adalah bahan yang digunakan sebagai media hidup cacing sutera dalam kegiatan budidaya. Media ramah lingkungan merupakan media budidaya yang tidak mengandung zat kimia berbahaya dan tidak mengakibatkan pencemaran lingkungan. Umumnya media ramah lingkungan merupakan media yang mengandung bahan organik dalam jumlah yang tinggi. Bahan organik yang dimanfaatkan oleh cacing sutera salah satunya adalah nitrogen, keberadaan nitrogen dapat membantu perbaikan terhadap sifat fisika, kimia, dan biologi tanah serta lingkungan.

Cacing sutera umumnya mengonsumsi berbagai macam bahan organik. Jumlah dan jenis bahan organik yang tersedia sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan cacing sutera. Kebiasaan makan cacing sutera ialah dengan membuat lubang berupa tabung dan menyaring atau mengumpulkan partikel-partikel lumpur yang dapat

dicerna di dalam ususnya. Nutrien yang dimanfaatkan oleh cacing sutera sebagian besar terdiri dari ganggang berfilamen, diatom dan *detritus* berbagai tanaman dan hewan. Jumlah makanan yang dikonsumsi sehari-hari oleh cacing sutera yaitu dua hingga delapan kali bobot tubuhnya.

Budidaya cacing sutera dengan sistem terkontrol dibutuhkan untuk menjaga ketersediaannya bagi kegiatan budidaya khususnya pembenihan. Keberhasilan dalam budidaya ditentukan oleh nutrien yang terkandung pada media, pupuk dan pakan yang diberikan pada kegiatan budidaya cacing sutera. Media budidaya cacing sutera yang digunakan tidak mengalami kontaminasi oleh bakteri dan antibiotik sehingga cacing sutera yang diberikan kepada larva ikan memiliki mutu yang baik untuk kelangsungan hidup larva ikan.

Bahan – bahan organik baik bahan nabati maupun bahan hewani dapat dijadikan sebagai media dalam budidaya cacing sutera karena bahan -bahan tersebut ramah lingkungan. Media budidaya yang digunakan dalam budidaya cacing sutera yaitu tanah lumpur halus, ampas tahu, dedak padi, silase ikan, limbah sayuran dan

probiotik. Bahan-bahan tersebut didifermentasi terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai media budidaya. Hal tersebut karena fermentasi pada bahan media dan pakan sangat baik dan menentukan keberhasilan dari budidaya cacing sutera.

### **1. Tanah lumpur halus**

Tanah lumpur yang akan digunakan untuk media budidaya cacing sutera adalah tanah yang subur diambil dari selokan rumah tangga, lumpur budidaya ikan atau udang, dan lumpur dekat dengan aliran sungai yang dangkal yang banyak mengandung bahan organik. Tanah lumpur dalam kondisi basah diayak terlebih dahulu agar yang didapatkan adalah substrat tanah yang halus yang dibersihkan dari organisme pengganggu seperti siput, kerang, dan lainnya akan menghambat pertumbuhan cacing sutera.

### **2. Ampas tahu**

Ampas tahu merupakan hasil samping dari industri pengolahan tahu yang selama ini banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Ampas tahu dapat dikonsumsi

manusia dalam bentuk tempe gembus dengan harga yang relatif murah. Ketidaktahuan masyarakat akan manfaat ampas tahu ini menjadikan ampas tahu sebagai limbah yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Ampas tahu segar dihargai Rp 300–500/kg. Setiap 100 gram ampas tahu mengandung 26,6% protein, lemak 18,3% dan karbohidrat 41,3%, serta serat kasar kurang lebih 16,8% (Umidayati, 2020).

### **3. Dedak padi**

Produktivitas dedak padi di Indonesia cukup tinggi, yaitu dapat mencapai 4 juta ton/tahun. Dedak padi tidak mempunyai anti nutrisi perlu dibatasi karena dedak padi mempunyai kadar lemak relatif tinggi dalam ransum tidak tahan untuk disimpan. Dedak padi berkualitas mempunyai kandungan rata-rata protein 12,4 % lemak 13,6% dan serat kasar 116%.

### **4. Silase ikan**

Nilai nutrisi protein dan lemak tertinggi didapatkan pada silase ikan sebesar 60,95% protein dan 7,77% lemak. Protein kasar 55,07% dan lemak 3,66% pada rucah ikan

dapat di gunakan untuk budidaya cacing sutera karena cacing sutera membutuhkan nutrisi proteinnya sekitar 57%. Sedangkan dari hasil penelitian menggunakan penambahan silase ikan dan ampas tahu dalam media kultur mendapatkan nilai biomassa, populasi dan kandungan protein yaitu 57,93 gram/wadah, 13.995 individu/wadah dan kandungan proteinnya 59,75% (Umidayati, 2020). Proses pembuatan silase ikan dengan 2 cara biologi dan kimia, terlampir pada 7-8.

## **5. Limbah sayuran**

Limbah pasar dari hasil kegiatan manusia yang dominan adalah sayuran sebagai hasil pertanian dan mengandung bahan organik seperti sayuran sawi dan kubis dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan cacing sutera. Kisaran protein kasarnya 22,62% dan karbohidrat 12,49% dan merupakan komposisi nutrisi yang sangat mendukung untuk membuat pakan cacing sutera. Limbah sayuran sawi dan kubis sangat mudah dalam proses pembusukan, memudahkan dalam proses pembuatan pakan cacing sutera yang secara biologi membutuhkan

pakan yang substrat yang lembek dan mudah di cerna oleh cacing sutera.

## **6. Molase**

Molase (tetes tebu) merupakan hasil samping dari industri pengolahan gula yang masih mengandung gula cukup tinggi yakni sukrosa sebesar 42,3%. Molase dapat dijadikan sebagai tambahan sumber karbohidrat pada medium pertumbuhan mikroorganisme salah satu sumber karbohidrat yang dapat digunakan sebagai prebiotik yaitu molase. Molase merupakan sumber nutrisi bagi bakteri probiotik yang diharapkan dapat meningkatkan populasi bakteri probiotik sehingga dapat berfungsi dengan baik.

## **7. Probiotik**

Probiotik merupakan salah satu jenis pupuk cair yang mengandung mikroba, terutama bakteri asam laktat dan ragi. Jenis mikroorganisme yang berada dalam antara lain: *Lactobacillus* sp, *Actinomyces*, dan *Streptomyces* yang akan berperan aktif jika sudah diaktifkan dengan menggunakan air dan molase. Mekanisme kerja fermentasi

campura dalam aksi sinergis pertumbuhan mikroba dalam bahan pakan menyebabkan perubahan yang menguntungkan, seperti perbaikan bahan pakan dari segi mutu baik aspek gizi maupun daya cerna. Mikroba dalam dapat juga menghasilkan perubahan nilai nutrisi pakan dalam proses dekomposisinya dapat berlangsung secara alami atau ditambahkan aktivator lain seperti dan asam asetat untuk meningkatkan kualitas N, P dan K yang dihasilkan. Fungsi untuk mempercepat fermentasi bahan organik.

## **B. Nilai Nutrien Media**

Bahan-bahan yang digunakan sebagai media budidaya cacing sutera sebaiknya dilakukan fermentasi untuk meningkatkan kandungan nutriennya. Fermentasi bahan-bahan dapat meningkatkan kandungan protein, lemak, abu dan krbohidrat. Media berupa bahan hewani dan nabati yang digunakan untuk media budidaya cacing sutera memiliki kandungan nutrient yang berbeda antara bahan-bahan yang difermentasi dengan yang tidak difermentasi. Perbedaan kandungan nutrient tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nutrien media budidaya cacing sutera

Perlakuan	Bahan	Kandungan Proksimat (%)			
		Protein	Lemak	Abu	Karbohidrat
Non-fermentasi	Ampas tahu	12,9	3,4	3,5	80,2
	Dedak	2,43	0,55	21,12	75,9
	Limbah ikan	38,3	14,34	23,76	23,6
	Limbah sawi	12,15	2,7	7,21	77,94
Fermentasi	Ampas tahu	14,14	3,42	3,31	79,13
	Dedak	2,41	0,54	21,12	75,93
	Limbah ikan	38,3	14,34	23,76	23,6
	Limbah sawi	16,24	4,26	4,94	74,56

Sumber: Umidayati, 2020

Bahan organik yang sudah difermentasi memiliki perbedaan nilai nutrien. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses fermentasi dapat meningkatkan nilai nutrien pada bahan media budidaya. Fermentasi dapat merombak senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana

sehingga mudah untuk dicerna organisme budidaya, serta dapat meningkatkan konsentrasi vitamin, mineral dan palatabilitas, dan enzim hidrolitik. Pada proses fermentasi digunakan *Effective Microorganism 4* (EM4) sebagai probiotik. EM4 merupakan cairan yang terdiri dari bakteri asam laktat, ragi, jamur fermentasi serta mengandung bakteri fotosintetik *Lactobacillus* sp.

Penambahan EM4 dapat menurunkan serat bahan yang difermentasi. Hasil fermentasi dapat meningkatkan pencernaan dan konsentrasi protein pada bahan. Bahan fermentasi selain EM4 yang digunakan yaitu molase. Molase atau tetes tebu merupakan suatu bahan yang mengandung karbon organik yang tinggi baik digunakan sebagai sumber karbon yaitu sebanyak 48-56% sehingga baik untuk digunakan sebagai bahan untuk fermentasi.

Bahan yang mengandung protein tinggi yaitu silase ikan dengan kandungan protein sebanyak 38,3%. Silase ikan merupakan cairan kental yang hasil rombakan senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana oleh enzim sehingga dapat dimanfaatkan untuk budidaya cacing sutera. Ampas tahu hasil fermentasi menunjukkan kandungan karbohidrat yang tinggi yaitu sebesar 79,13%.

Proses fermentasi menyederhanakan partikel bahan pakan, sehingga nilai gizi meningkat. Bahan pakan yang telah mengalami fermentasi memiliki kualitas lebih baik dibandingkan bahan fermentasi ampas tahu mengubah protein menjadi asam-asam amino, dan secara tidak langsung menurunkan serat kasar pada ampas tahu.

Kandungan lemak dan abu tertinggi pada silase ikan dengan nilai berturut-turut yaitu sebesar 14,34% dan 23,76%. Kandungan lemak yang tinggi tersebut merupakan sisa dari lemak yang terdapat pada limbah ikan. Abu diduga tinggi karena merupakan sisa dari tulang ikan, meningkatnya lemak pada silase ikan disebabkan karena adanya pemberian molase dan probiotik. Bahan limbah sawi memiliki protein sebesar 16,24% dan karbohidrat sebesar 74,56%. Jumlah limbah sawi putih yang digunakan sebaiknya sebanyak 20% sehingga melengkapi kebutuhan nutrisi dari tumbuhan sebagai media budidaya cacing sutera. Dedak hasil fermentasi mengandung protein lebih rendah yaitu sebesar 2,42% dibandingkan dengan tanpa fermentasi, hal tersebut karena dedak sulit dicerna sehingga perlu dilakukan proses fermentasi.

Kombinasi bahan organik silase ikan, limbah sawi, dedak, dan ampas tahu dalam media budidaya berpengaruh terhadap biomassa mutlak dan produktivitas. Budidaya cacing sutera membutuhkan silase ikan sebanyak 25% untuk media pertumbuhan cacing sutera. Limbah olahan ikan olahan, ampas tahu, dedak dan limbah sawi banyak ditemukan dan dapat dimanfaatkan sebagai media budidaya. Keberadaan bahan organik pada lumpur mendukung kehidupan cacing sutera.

Bahan organik ramah lingkungan yang difermentasi dengan EM4 dapat meningkatkan kandungan unsur hara pada media budidaya cacing sutera. Dalam EM4 terdapat mikroba berupa bakteri *Lactobacillus* yang dapat ditingkatkan melalui proses fermentasi di antaranya yaitu unsur C dan N. Penggunaan media budidaya cacing sutera dengan silase ikan sebanyak 100% mampu menghasilkan rata-rata nilai produktivitas 161,16 g/m<sup>2</sup>/siklus dan pertumbuhan mutlak yaitu sebesar 12,27 g/m<sup>2</sup>. Rendahnya nilai pertumbuhan cacing sutera dengan hanya menggunakan media silase ikan ini disebabkan karena ketiadaan bahan baku nabati untuk

karbohidrat. Karbohidrat dapat diperoleh dengan menggunakan ampas tahu karena memiliki unsur N.

Penggunaan silase ikan dengan kandungan protein tinggi menyebabkan kandungan N pada media budidaya sangat tinggi sehingga perbandingan C/N rasio pada media budidaya berlebih dari rasio optimal sehingga perlu dilakukan pembuangan kandungan N dalam bentuk gas amonia ( $\text{NH}_3$ ). Bakteri membutuhkan N-organik dan C-organik untuk pertumbuhan. Sehingga untuk menguraikan kandungan N dibutuhkan bakteri dalam jumlah yang banyak.

Cacing sutera hasil budidaya memiliki protein tinggi pada media dengan kandungan silase ikan sebesar 25%, limbah sayuran 10%, dedak 25 %, dan ampas tahu 40% dengan kadar protein pada cacing sutera yaitu sebesar 58,57%. Bahan organik hasil fermentasi memiliki kandungan nutrisi seimbang sehingga kandungan C dan N sebagai nutrisi dapat dimanfaatkan dengan baik oleh bakteri sebagai sumber makanan untuk pertumbuhan cacing sutera. Nilai nutrisi yang tinggi pada cacing sutera dengan menggunakan metode fermentasi pada bahan dan pakan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh bakteri

sebagai makanan cacing sutera. Pakan yang diberikan setiap hari juga dapat mempengaruhi perkembangan cacing sutera. Bahan pakan yang diberikan dimanfaatkan untuk pertumbuhan serta mendukung produksi telur cacing sutera.

### C. Peralatan Budidaya

Alat yang digunakan untuk budidaya cacing sutera antara lain bak kultur, baskom, kantong plastik yang biasa digunakan untuk pengangkutan ikan hidup, pompa akuarium, keran aerasi, timbangan dan paranet (Tabel 2). Jumlah dan spesifikasi alat yang digunakan bergantung pada skala budidaya yang dilakukan dan memiliki kegunaan masing-masing. Jumlah alat yang digunakan tergantung pada skala budidaya yang dilakukan.

Tabel 2. Peralatan budidaya cacing sutera  
(1,2 liter/m<sup>2</sup>/bulan)

Nama	Spesifikasi	Kegunaan
Bak kultur	Kaca/plastik	Wadah kultur
Baskom	Kapasitas 5 liter	Pengadukan media
Kantong plastik	40 x 60 cm	Fermentasi bahan
Pompa akuarium	Debit 400 lt/jam	Sirkulasi air
Keran aerasi	Bahan plastik	Mengatur aliran air

Nama	Spesifikasi	Kegunaan
Timbangan Paranet	Ketelitian 1 gr/l Transparan, warna hitam	Menimbang cacing Penutup wadah

Sedangkan bahan yang digunakan untuk budidaya cacing sutera yaitu media budidaya seperti yang telah disebutkan sebelumnya (Tabel 3). Jumlah bahan yang digunakan bergantung pada skala budidaya. Jumlah bahan yang digunakan tergantung pada skala usaha yang dilakukan serta jumlah produksi cacing sutera yang diinginkan.

Tabel 3. Bahan untuk budidaya cacing sutera  
(1,2 liter/m<sup>2</sup>/bulan)

Nama Bahan	Kegunaan
Silase	Bahan media dan pakan
Ampas tahu	Bahan pembuatan media dan pakan
Dedak halus	Bahan pembuatan media dan pakan
Lumpur	Media budidaya
Limbah sawi	Bahan pakan
Molase	Aktivator
Probiotik	Bakteri
Cacing sutera	Bibit

## **BAB IV**

### **TEKNIK BUDIDAYA CACING SUTERA**

Budidaya cacing sutera dilakukan selama 21 hari. Setelah 21 hari cacing sutera sudah dapat dipanen secara terus menerus. Dengan menggunakan kepadatan 10-25g/m<sup>2</sup> dapat menghasilkan 1,2 liter/m<sup>2</sup>. Teknik budidaya cacing sutera meliputi persiapan wadah, pembuatan media, penebaran bibit, pemeliharaan dan pemanenan.

#### **A. Persiapan Wadah**

Wadah budidaya yang digunakan berupa nampan plastik sebanyak 6 buah ukuran lebar 20 cm, panjang 25 cm, tinggi media 6 cm. Kran aerasi sebanyak 2 buah dipasang pada wadah untuk sirkulasi air, satu kran berfungsi sebagai air masuk dan satu kran berfungsi sebagai air keluar. Pada wadah dibuat lubang sebagai *outlet* debit air sebesar 0,35 liter/menit. Pembuatan wadah budidaya dengan menggunakan nampan dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Wadah budidaya dengan nampan yang menggunakan (A) drum filter air, (B) rak untuk menempatkan bak budidaya, (C) bak lumpur fermentasi, dan (D) sirkulasi air pada media (Sumber: Umidayati, 2018)**

Wadah kutur juga dapat menggunakan akuarium ukuran lebar 30 cm, panjang 40 cm, tinggi media 8 cm (luas permukaan  $0,12 \text{ m}^2$ ) sebanyak 15 buah. Pemasangan kran aerasi 2 buah pada wadah untuk sirkulasi air, satu kran berfungsi sebagai air masuk dan satu kran berfungsi sebagai air keluar. Pada wadah dibuat lubang sebagai *outlet* debit air sebesar 0,35 liter/menit. Pembuatan wadah dengan menggunakan akuarium dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4. Wadah budidaya dengan akuarium menggunakan (a) kerangka besi media, (b) wadah akuarium (c) bak filter (d) wadah media (e) pompa air (Sumber: Umidayati, 2018)**

## **B. Pembuatan Media Budidaya**

Media kultur cacing sutera menggunakan bahan silase dari *by product* pengolahan ikan, ampas tahu, dedak padi, limbah sayuran, probiotik dan molase. Pembuatan media dilakukan dengan proses fermentasi menggunakan probiotik bakteri *Lactobacillus casei* dan *Saccaromyces cerevisiae* yang diperoleh dari probiotik EM4 yang banyak dijual dipasaran. Bakteri pada probiotik terlebih dahulu

diaktifkan pada wadah terpisah dengan cara menambahkan molase 1 ml, probiotik 10 ml dan air 100, kemudian diberi oksigen dan biarkan selama 2-6 jam. Langkah selanjutnya dilakukan pencampuran larutan aktivasi probiotik dengan perbandingan 1:1 antara masing-masing media kultur dengan probiotik. Setiap bahan media kultur difermentasi secara terpisah. Pencampuran antara media kultur dengan probiotik dilakukan hingga menjadi homogen.

Tahapan selanjutnya adonan (bahan media yang telah dicampur homogen) dimasukkan ke dalam kantong plastik. Pada bagian atas penutup dibuat lubang untuk mengeluarkan gas, agar bakteri yang diharapkan dapat berkembang dengan baik. Waktu fermentasi selama 7 hari. Setelah satu minggu hasil fermentasi dapat dicampur dengan lumpur basah halus yang sudah dibersihkan dan diayak.

Lumpur yang akan digunakan untuk budidaya cacing sutera ditempatkan dalam wadah budidaya dengan ketebalan lumpur 4-6 cm. Hasil campuran bahan-bahan fermentasi dengan lumpur ditambahkan air hingga ketinggian air mencapai 4 cm dari permukaan lumpur.

Selanjutnya media tersebut dibiarkan (fermentasi) selama 7 hari, kemudian dilakukan penebaran bibit cacing sutera. Fermentasi media kultur dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5. Fermentasi masing-masing media kultur (a) fermentasi dedak (b) fermentasi ampas tahu, (c) fermentasi limbah sayuran, (d) fermentasi *by product* pengelolaan ikan (Sumber: Umidayati, 2018)**

### **C. Penebaran Bibit dan Pemeliharaan**

Penebaran bibit dilakukan pada media hasil fermentasi yang sudah disiapkan. Bibit yang digunakan sudah dikarantina terlebih dahulu selama 2 minggu. Selama proses karantina bibit diberi air mengalir terus menerus (24 jam/hari) selama 2 minggu. Bibit cacing sutera ditanam dengan jarak sekitar 7-10 cm antar titik

sebanyak 2,5 gram per titik. Masing-masing wadah ditanam 6 titik tanam sehingga memerlukan bibit sebanyak 15 gram/wadah.

Untuk pakannya digunakan dedak dan ampas tahu. Pembuatan pakan cacing sutera dilakukan dengan bahan dedak halus dan ampas tahu. Bahan-bahan ditimbang kemudian difermentasi selama 7 hari, setelah itu dapat digunakan sebagai pakan cacing sutera. Cara pemberian pakan yaitu matikan aliran air selama 10 menit agar pakan yang diberikan tidak terbawa arus air. Pakan diberikan dengan dosis  $0,25 \text{ kg/m}^2$ , wadah pemeliharaan yang digunakan berukuran  $30 \times 40 \text{ cm}$  ( $0,12 \text{ m}^2$ ) sehingga jumlah pakan yang diberikan yaitu  $0,03 \text{ kg/wadah}$  atau  $30 \text{ gram/wadah}$ . Pemberian pakan dilakukan pagi hari dengan cara menebarkan pakan merata di permukaan wadah, setelah pemberian pakan aliran air dihidupkan kembali. Pemberian pakan dilakukan selama 21 hari pemeliharaan.

Dalam budidaya cacing sutera digunakan sistem resirkulasi dimana air akan terus menerus mengalir selama 24 jam dalam wadah selama masa pemeliharaan. Pemeriksaan pada lubang saluran air harus dilakukan

untuk memastikan aliran air berjalan dengan lancar. Penambahan air dilakukan jika terjadi penyusutan dari wadah penampungan air akibat penguapan sehingga air tidak habis. Pengukuran parameter kualitas air yang dapat dilakukan berupa suhu, pH dan DO. Pengukuran dilakukan setiap 7 hari sekali, dengan frekuensi satu kali dalam sehari yaitu pada pagi hari. Keran air masuk diatur agar debit air masuk ke bak budidaya tetap konstan 0,35 liter/menit.

Pemberian pupuk dapat mempengaruhi konsentrasi bahan organik yang terdapat pada media. Cacing sutera dapat tumbuh dengan optimal apabila kandungan bahan organik yang tersedia pada media pertumbuhan tinggi. Pakan bagi cacing sutera harus mengandung nilai nutrien yang tinggi dengan jumlah yang cukup sehingga dapat menunjang pertumbuhan cacing sutera. Puncak populasi cacing sutera berada pada hari ke 20 hingga hari ke 50.

#### **D. Pembuatan Pakan**

Pembuatan pakan didahului dengan penyiapan wadah kultur dan media kultur. Wadah kultur yang

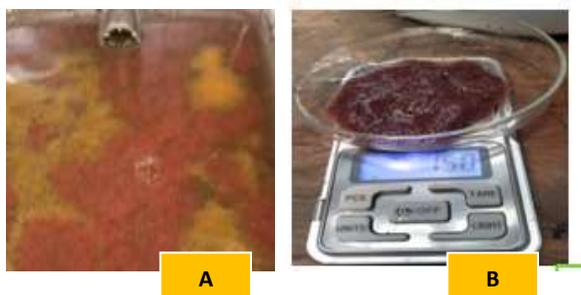
digunakan berupa akuarium kaca dengan ukuran  $40 \times 30 \times 15$  cm. Akuarium tersusun pada rak. Media kultur cacing sutera dibuat dengan komposisi berupa silase ikan 25%, limbah sawi 10%, dedak 25%, dan ampas tahu 40%. Bahan-bahan tersebut difermentasi dengan menggunakan EM4 probiotik sebanyak 1 ml dan diberikan molase sebanyak 10 ml/kg bahan dan dibiarkan selama 7 hari. Bahan pembuat media yang sudah difermentasi meliputi silase ikan, ampas tahu, limbah sawi, dan dedak kemudian ditimbang dengan jumlah sebanyak 16,19 kg/m<sup>2</sup> wadah budidaya. Sedangkan lumpur yang digunakan sebagai pelengkap media kultur berasal dari sungai dan sudah diayak dengan jumlah lumpur untuk tiap media yaitu 22,93 kg/m<sup>2</sup> dengan ketebalan 4-6 cm.

## **E. Pemanenan**

Pemanenan dilakukan pada puncak populasi yaitu pada hari ke 21. Pemanenan cacing sutera dilakukan dengan cara mematikan aliran air selama 1 jam sebelum pemanenan, dengan tujuan agar cacing muncul ke permukaan dan membentuk koloni. Cacing yang sudah bergerombol dapat diambil dan diletakan pada wadah

yang berbeda, sedangkan cacing yang masih tersisa di dalam substrat dituangkan ke dalam seser halus ukuran 100-200 mikron kemudian dialiri air yang bertujuan untuk memisahkan substrat dengan cacing.

Cacing yang terdapat pada seser dijadikan satu dengan hasil panen pertama kemudian wadah ditutup dengan plastik berwarna hitam dengan tujuan mengurangi oksigen dalam wadah sehingga cacing akan berkoloni untuk mempermudah dalam pemanenan. Cacing hasil panen kemudian ditimbang biomasanya. Panen cacing sutera dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6. Panen cacing sutera (A) Gumpalan cacing (B) penimbangan cacing setelah pemeliharaan 21 hari (Sumber: Umidayati, 2018)**

## **F. Kualitas Cacing Sutera**

### **1. Identifikasi kualitas**

Target produksi pembenihan ikan air tawar konsumsi dan ikan hias sangat tinggi sehingga harus disiapkan pakan, terutama pakan alami, yang sesuai dengan bukaan mulut larva ikan. Ketersediaan pakan alami hasil tangkapan di alam relatif rendah terutama pada saat musim hujan dan pada musim kemarau, karena cacing sutera hidup pada air yang tergenang di selokan atau parit. Cacing sutera merupakan pakan alami yang banyak dimanfaatkan pembudidaya ikan dan sangat baik untuk pertumbuhan ikan. Pada saat sebagai benih, pertumbuhannya sangat dipengaruhi oleh kualitas pakan dan jenis pakan yang diberikan, baik bobot maupun panjang larva.

Cacing sutera memiliki protein yang tinggi dan kandungan gizi lain yang cukup baik sebagai pakan ikan sehingga semakin meningkatnya budidaya makin meningkat pula kebutuhan akan cacing sutera ini. Untuk memenuhi kebutuhan cacing sutera yang berkelanjutan dilakukan budidaya cacing sutera dengan terkontrol.

Cacing sutera yang digunakan dalam budidaya harus terbebas dari penyakit. Penyakit yang paling banyak menyerang cacing sutera yaitu bakteri *Salmonella* sp. Bakteri *Salmonella* sp. dapat menyebabkan infeksi pada manusia serta bahkan beberapa jenis tertentu mengakibatkan penolakan produk perikanan dari Indonesia. Oleh karena itu dalam rangka meningkatkan produktivitas budidaya perikanan harus menerapkan Cara Pembenihan Ikan yang Baik (CPIB). Penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella* sp. dapat menyerang sistem pencernaan, sangat dominan pada media air dan bahan yang mengandung protein tinggi.

Dalam kegiatan budidaya harus diupayakan untuk mengoptimalkan produksi cacing sutera yang bebas bakteri *Salmonella* sp. karena dapat membahayakan bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Untuk itu perlu dilakukan identifikasi kualitas cacing sutera sebelum digunakan dalam kegiatan budidaya ikan. Identifikasi *Salmonella* sp. pada cacing sutera dilakukan di laboratorium mikrobiologi.

## 2. Cacing Sutera hasil tangkapan dan budidaya

Pada sampel cacing sutera tangkapan dari alam positif terinfeksi bakteri *Salmonella* sp. Bakteri ini merupakan penyakit entrik (penyakit yang terdapat pada saluran pencernaan hewan) yang umum dan tersebar didunia yang menyebabkan diare akut dan koronis serta menyebabkan kematian pada manusia tetapi tidak untuk ikan. Cacing sutera yang digunakan pada unit pembenihan sebagai pakan alami larva ikan yang mengandung *Salmonella* sp. tidak di rekomendasikan untuk usaha budidaya.

Bakteri *Salmonella* sp. sangat cepat berkembang pada kondisi lingkungan yang buruk dan tercemar. Cacing sutera hasil budidaya menggunakan media kotoran ayam, dedak, ampas tahu dan lumpur dengan sistem sirkulasi air pemeliharaan selama 21 hari dengan perlakuan fermentasi merupakan cara budidaya yang baik. Dengan penanganan yang bersih, bakteri *Salmonella* sp. akan hilang. Hasil budidaya cacing sutera dapat dilakukan pengontrolan dari proses awal budidaya hingga panen yang dilakukan secara teliti dapat dipastikan bahwa cacing yang diberikan pada benih adalah cacing sutera yang sehat

## BAB V

### ANALISIS LABA RUGI

#### A. Biaya investasi

Biaya investasi adalah modal yang ditanamkan untuk tujuan produksi. Investasi cukup besar pada awal kegiatan usaha, karena untuk memulai operasional harus tersedia infrastruktur dan fasilitas pendukungnya. Bentuk investasi dapat berupa uang atau aset seperti lahan, bangunan pendukung dan peralatan (Rahayu, 2010). Biaya investasi yang dibutuhkan untuk budidaya cacing sutera model bertingkat menggunakan akuarium dengan 10unit wadah adalah Rp. 16.385.000. Rincian biaya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Biaya investasi

Bahan	Volume	Satuan	Harga satuan (Rp)	Total Jumlah (Rp)	Umur ekonomis	Penyusutan
Akuarium	160	Buah	20.000	3.200.000	10	320.000
Besi	80	Batang	50.000	4.000.000	10	400.000
Baut	600	Buah	1.500	900.000	10	90.000
Shock drat	160	Buah	8.000	1.280.000	10	128.000
Tee	160	Buah	6.000	960.000	10	96.000

Bahan	Volume	Satuan	Harga satuan (Rp)	Total Jumlah (Rp)	Umur ekonomis	Penyusutan
Knee	80	Buah	6.000	480.000	10	48.000
Paralon Keran aerasi	50	Batang	25.000	1.250.000	10	125.000
Pompa	320	Buah	1.000	320.000	3	106.667
Rak Filter Bak Tandon	10	Buah	30.000	300.000	5	60.000
Stopkran Baskom Panen Plastik HDPE	10	Buah	50.000	500.000	10	50.000
Drum fermentasi	10	Buah	10.000	100.000	10	10.000
Seser panen	90	Buah	20.000	1.800.000	10	180.000
Lem kaca	6	Buah	20.000	120.000	2	60.000
Paranet	10	Meter	20.000	200.000	5	40.000
	5	Buah	50.000	250.000	5	50.000
	5	Buah	30.000	150.000	1	150.000
	5	buah	75.000	375.000	2	187.500
	20	meter	10.000	200.000	2	100.000
<b>JUMLAH</b>			<b>329,500</b>	<b>16.385.000</b>		<b>2.013.000</b>

## B. Biaya Produksi

Untuk biaya produksi dapat dibedakan menjadi dua golongan yaitu biaya tetap dan biaya tidak tetap (variable). Biaya tetap adalah biaya yang besar kecilnya tidak dipengaruhi oleh besar kecilnya produksi sedangkan biaya variable adalah biaya yang besar kecilnya dipengaruhi oleh besar kecilnya produksi. Jumlah seluruh biaya tetap dan

biaya atau biaya variable disebut dengan total biaya produksi.

Biaya tetap yang digunakan dalam budidaya cacing sutera yaitu biaya penyusutan dan listrik. Biaya tetap penyusutan adalah biaya tetap yang dikeluarkan setiap tahun akibat terjadinya penyusutan nilai investasi. Biaya listrik dan penyusutan yang dibutuhkan yaitu Rp. 2.313.000/tahun. Biaya variable dalam budidaya cacing sutera meliputi biaya pembuatan media, biaya pembuatan pakan dan biaya pembelian bibit. Biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan media yaitu Rp. 795.500, biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan pakan yaitu Rp. 1.155.000 sedangkan biaya yang dibutuhkan untuk pembelian bibit yaitu Rp. 360.000. Total biaya produksi yang dibutuhkan dalam budidaya cacing sutera yaitu Rp. 4.623.500/tahun. Rincian biaya produksi dalam budidaya cacing sutera dapat dilihat pada Lampiran 2.

Tabel 2. Biaya Produksi

No	Bahan	Volume	Satuan	Harga satuan (Rp)	Total Jumlah (Rp)
1	Cacing sutera	12	Liter	30.000	360.000

<b>Biaya Pembuatan Media</b>					
2	Ampas tahu	200	kg	300	60.000
3	Dedak halus	80	kg	3.000	240.000
4	Limbah sayuran sawi	670	kg	150	100.500
5	Silase ikan	250	kg	500	125.000
6	Probiotik (EM 4)	10	botol	15.000	150.000
7	Molase	10	kg	12.000	120.000
<b>Jumlah</b>					<b>Rp. 795.500</b>

<b>No</b>	<b>Bahan</b>	<b>Volume</b>	<b>Satuan</b>	<b>Harga satuan (Rp)</b>	<b>Total Jumlah (Rp)</b>
<b>Biaya Pembuatan Pakan</b>					
1	Ampas tahu	1.500	kg	300	450.000
2	Dedak haus	80	kg	3.000	240.000
3	Limbah sayuran sawi	300	kg	150	45.000
4	Silase ikan	300	kg	500	150.000
5	Probiotik (EM 4)	10	botol	15.000	150.000
6	Molase	10	kg	12.000	120.000
<b>Jumlah</b>					<b>Rp. 1.155.000</b>

<b>No</b>	<b>Bahan</b>	<b>Volume</b>	<b>Satuan</b>	<b>Harga satuan (Rp)</b>	<b>Total Jumlah (Rp)</b>
<b>Biaya Penyusutan dan Listrik</b>					
1	Biaya Penyusutan	1	tahun	2.013.000	2.013.000
2	Biaya Listrik	12	bulan	25.000	300.00
<b>Jumlah</b>					<b>Rp. 2.313.000</b>

### C. Pendapatan

Pendapatan ini disebut juga penerimaan yang merupakan total penjualan dari hasil panen selama satu

tahun atau satu siklus pemeliharaan (Farchan, 2006). Penerimaan/pendapatan/*income* adalah jumlah *output* dikurangi total *input*. Selisih dari *output* dikurangi total *input* disebut juga pendapatan pengelola. Setiap pengusaha akan berusaha memperoleh pendapatan pengelola yang setinggi-tingginya. Karena pendapatan pengelola yang tinggi mencerminkan usaha memperoleh laba yang tinggi.

Penerimaan dapat dibedakan menjadi dua yaitu penerimaan total dan penerimaan rata-rata. Penerimaan total adalah penerimaan produsen dari total produksi yang dihasilkan dikalikan dengan harga jual per unit produksi. Sedangkan penerimaan rata-rata adalah penerimaan produsen per unit produksi yang dihasilkan dikalikan dengan harga jual.

Pemanenan cacing sutera dilakukan setelah 21 hari budidaya. Penjualan cacing sutera dilakukan dengan menggunakan sistem takar atau sistem gelas. Satu takar terdiri dari 300gram cacing sutera yang telah bersih. Harga jual cacing untuk setiap takar adalah Rp. 35.000. Pada panen pertama diperoleh sebanyak 10 gelas dan panen selanjutnya dapat dilakukan setiap satu minggu sekali dengan estimasi jumlah panen dalam setiap bulan yaitu 50

– 60 gelas/bulan sehingga selama 1 tahun diperoleh sekitar 600 gelas. Total penerimaan yang diperoleh dalam satu tahun yaitu Rp. 21.350.000

#### **D. Laba/Rugi**

Keberhasilan budidaya dari segi ekonomi perlu dilakukan dengan analisis finansial sederhana yaitu dengan analisis laba rugi. Laba/rugi adalah selisih antara pendapatan total dan biaya total. Keuntungan/kerugian yang diterima akan berbeda-beda. Apabila selisih tersebut menunjukkan angka positif berarti laba, sebaliknya bila selisih menunjukkan angka negatif berarti rugi. Setiap usaha memiliki tujuan memaksimalkan keuntungan.

Ada dua cara yang dapat digunakan produsen untuk menentukan tingkat produksi dalam rangka mencapai keuntungan yang maksimum yaitu dengan memproduksi barang pada tingkat dimana perbedaan antara hasil penjualan total dan ongkos total adalah yang paling maksimum. Selain itu dengan memproduksi barang dengan jumlah dimana hasil penjualan marginal sama dengan biaya marginal. Keuntungan adalah perbedaan antara hasil penjualan total dengan biaya total.

Keuntungan akan maksimum bila perbedaan antara dua faktor tersebut mencapai titik maksimum. Perhitungan analisis laba rugi (L/R) dihitung dengan rumus:

$$\text{Laba/Rugi} = \text{Total Penjualan} - \text{Total Biaya}$$

Pendapatan yang diperoleh dalam budidaya cacing sutera selama satu tahun adalah Rp.21.350.000, sedangkan total biaya produksi yang dikeluarkan selama satu tahun (12 bulan) yaitu Rp. 4.623.500. Sehingga laba yang diperoleh dalam satu tahun produksi yaitu Rp. 16.726.500.

#### **E. Analisis *benefit cost ratio* (B/C ratio)**

B/C ini mengukur kemampuan atau kekuatan penghasilan (keuntungan) yang diperoleh dalam mengembalikan biaya. Jika besar (angka lebih dari 1) maka usaha akan kuat. Jika kurang dari 1 maka usaha merugi. Dengan B/C ini bisa dilihat kelayakan suatu usaha. Bila nilainya 1, berarti usaha tersebut belum dapat dikatakan menguntungkan sehingga perlu pembenahan. Semakin kecil B/C semakin besar kemungkinan perusahaan

menderita kerugian. Suatu perusahaan baru memperoleh keuntungan apabila B/C lebih besar dari 1.

Penghitungan dengan menggunakan B/C ratio menitik beratkan pada masalah-masalah keuangan dan tidak memperhatikan *cash flow* dan investasi yang bersangkutan, pendekatan pada waktu jangka pendek, tidak memperhitungkan panjangnya waktu investasi, sangat sederhana dan mudah dimengerti serta biasanya digunakan untuk investasi yang waktu dan siklus kegiatan usaha yang relatif sangat pendek (di bawah 1 tahun). Perhitungan analisis *benefit cost ratio* (B/C Ratio) dihitung dengan rumus:

$$\text{B/C Ratio} = \frac{\text{Penerimaan}}{\text{Biaya Total}}$$

Total penerimaan yang diperoleh yaitu Rp. 21.350.000 sedangkan biaya total yang digunakan yaitu Rp. 4.623.500 Usaha budidaya cacing sutera memiliki B/C 4,62 artinya dengan menggunakan biaya produksi sebesar Rp. 1 akan menghasilkan Rp. 4,62 atau dengan kata lain akan memperoleh keuntungan sebesar Rp. 4,62.

## **F. Analisis *payback period* (PP)**

Analisis *payback period* bertujuan untuk mengetahui waktu tingkat pengembalian investasi yang telah ditanamkan pada suatu jenis usaha. *Payback period* yaitu suatu periode yang diperlukan untuk menutup kembali pengeluaran-pengeluaran investasi atau panjangnya waktu yang diperlukan untuk mengembalikan investasi yang ditanam.

*Payback period* adalah suatu periode yang diperlukan untuk menutup kembali pengeluaran investasi dengan menggunakan aliran kas, dengan kata lain *payback period* merupakan perbandingan antara nilai investasi dengan *cash flow* yang hasilnya merupakan satuan waktu. Aliran kas atau arus kas merupakan jumlah laba bersih yang diperoleh dengan penyusutan investasi yang dikeluarkan. Perhitungan *payback period* (PP) dihitung dengan rumus:

$$\text{PP} = \frac{\text{Nilai Investasi}}{\text{Laba Bersih}} \quad \text{x tahun}$$

Nilai investasi yang digunakan yaitu Rp. 16.385.000 dan laba yang diperoleh setiaptahunnya adalah Rp. 16.726.500. Periode pengembalian modal atau *payback period* untuk budidaya cacing sutera yaitu 0,98 tahun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adam, Y.A., 2014. Pengaruh Pemberian Cacing Sutera (*Tubifex* sp.), dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias* sp.), di Balai Pengembangan Budidaya Ikan Air Tawar (BPBIAT) Provinsi Gorontalo.
- Adlan, M.A., 2014. Pertumbuhan Biomassa Cacing Sutera (*Tubifex* sp.) pada Media Kombinasi Pupuk Kotoran Ayam dan Ampas Tahu. Universitas Gadjah Mada.
- Farchan, M. 2006. *Teknik Budidaya Udang Vaname*. BAPPL-STP Serang: Serang.
- Kandang, D.B.J.P dan Tarigan, R.P. 2014. Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Botia (*Chromobotia macracanthus*) dengan Pemberian Pakan Cacing Sutera (*Tubifex* sp.) yang dikultur.
- Khairuman, A.K., Sihombing, T., 2008. Peluang Usaha Budidaya Cacing Sutera. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Mandila, S. Putri, Hidayat, N., 2013. Identifikasi Asam Amino pada Cacing Sutera (*Tubifex* sp.) yang

Diekstrak dengan Pelarut asam Asetat dan Laktat. *UNESA Journal of Chemistry*.

Nurfitriani, L., Suminto, Hutabarat, J., 2014. Pengaruh Penambahan Kotoran Ayam Ampas Tahu dan Silase Ikan Rucah dalam Media Kultur Terhadap Biomassa, Populasi, Kandungan Nutrisi Cacing Sutera (*Tubifex* sp). *Journal of Aquaculture Management and Technology* 3, 77–85.

Nurhidayah, W., 2018. Prihatini, E.S., Bahrudin, 2014. Pemanfaatan Cacing Sutera (*Tubifex* sp.) untuk Kelangsungan Hidup Benih Ikan lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) GROUPER *Jurnal Ilmia Fakultas Perikanan*.

Pursetyo, K.T., Satyantini, W.H., Mubarak, A.S., 2019. Pengaruh Pemupukan Ulang Kotoran Ayam Kering Terhadap Populasi Cacing *Tubifex*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 3, 177–182.

Rahayu, H., Sinar, P.S., Suharyadi dan Ahmad, A. 2010. *Busmetik*. BAPPL-STP Serang: Serang.

Sartika, D., Susilawati, S., Anjung, M.U.K., 2017. Kajian Cemaran *Salmonella* sp. pada Pasca Panen Udang Vannamei Hasil Budidaya di Wonosobo, Kota Agung, Hanura dan Rawajitu Timur, in: *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pertanian*.

- Suharyadi, 2012. Studi Penumbuhan dan Produksi Cacing Sutera (*Tubifex* sp.) dengan Pupuk yang Berbeda dalam Sistem Resirkulasi.
- Wahyu, 2013. Pemanfaatan Campuran Limbah Padat (*Sludge*) Pabrik Kertas dan Kompos sebagai Media Budidaya Cacing Sutera (*Tubifex*. sp). UNESA Journal of Chemistry 2.
- Wijayanti, D., 2018. Pengaruh Presentase Pemberian Pakan Alami Cacing Sutera (*Tubifex* sp.) dan Pakan Buatan Terhadap Frekuensi Moulting dan Pertumbuhan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) Stadia V. Universitas Muhammadiyah Malang.

## INDEKS

### A

Asam Laktat, 20, 23

*Actinomyces*, 20

### B

*Blastula*, 10

*Benefit Cost Ratio*, 47,48

### C

*Cash flow*, 48, 49

### D

*Detritus*, 9, 16

### E

*Embrio*, 9, 10, 11

### F

Fotosintetik, 23

### G

*Grastula*, 10

### I

*Immature*, 7

### J

*Juvenile*, 7

## **K**

*Kitelum*, 10

## **M**

*Mature*, 7

*Morula*, 10

## **N**

*Nematoda*, 5

## **P**

*Posterior*, 7

*Payback period*, 49, 50

## **S**

*Sukrosa*, 20

*Streptomyces*, 20

*Saccaromyces cerevisiae*, 31



**Umidayati S.Pi., M.Tr.Pi.,** lahir di Lampung Utara tanggal 02 Maret 1973. Penulis merupakan lulusan dari jurusan Teknologi Budidaya Perikanan di Sekolah Usaha Perikanan Menengah (SUPM) Tegal, Jawa Tengah tahun 1992.

Gelar Sarjana Perikanan Jurusan Pemanfaatan Sumber Daya Perikanan di Universitas PancaSakti Tegal pada tahun 1996. Penulis merupakan Pegawai Negri Sipil (PNS) di SUPM Lampung sejak tahun 2003, sebagai guru Teknologi Budidaya Perikanan.

Penulis menyelesaikan pendidikan Master Terapan Perikanan (M.Tr.Pi) di Politeknik AUP Jakarta pada tahun 2020 Program Studi Akuakultur. Saat ini sabagai Penulis bertugas sebagai Dosen jurusan Budidaya Perikanan di Politeknik AUP Kampus Lampung. Penulis kerap mengikuti training, workshop dan seminar bertema Budaya Perikanan. Penulis pernah menjadi Narasumber pada Seminar Nasional Perikanan dan Penyuluhan di Politeknik AUP Bogor Tahun 2019 dengan judul Budidaya Cacing Sutera, Narasumber Seminar Nasional dan Diseminasi Teknologi Politeknik AUP Jakarta dengan tema Budidaya Cacing Sutera pada tahun 2020, Narasumber Pengabdian Masyarakat Diseminasi Hasil Penelitian Terapan Budidaya Cacing Sutera yang Higienis dan Berkelanjutan di Lampung pada tahun 2020.



**Deni Aulia**, lahir di Tanggamus pada tanggal 27 Januari 1988. Penulis merupakan putera dari Bapak **H. Mursalin** dan Ibu **Hj. Djaisah**. Penulis mengawali karir sebagai PNS tahun 2007. Saat ini Penulis bertugas sebagai Analis Pengembangan Karir Pendidik dan Tenaga Kependidikan di Pusat Pendidikan KP.

Penulis merupakan lulusan Jurusan Teknologi Budidaya Perikanan, Sekolah Usaha Perikanan Menengah (SUPM) Negeri Kotaagung Lampung pada tahun 2006. Gelar Sarjana Terapan Perikanan (S.Tr.Pi) berhasil diraih pada tahun 2015 dari Program Studi Teknologi Akuakultur, Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta. Penulis menyelesaikan pendidikan di Program Studi Agribisnis bidang minat Komunikasi dan Penyuluhan Perikanan, Universitas Terbuka pada tahun 2018 dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian (S.P).

Pengetahuan dan keahlian di bidang budidaya perikanan dilengkapi dengan terjunnya penulis sebagai praktisi budidaya yang bergerak dalam bidang usaha Budidaya Udang Vaname. Buku yang telah ditulis oleh Penulis diantaranya Buku Pembenihan Udang Vaname, Buku Budidaya Udang Vaname, Buku Penyuluhan Budidaya Perikanan dan Buku Tata Niaga dan Pemasaran Hasil Perikanan. Buku ini penulis persembahkan untuk istri tercinta **Bestie Fania Rakhmita N.A, S.Hum., M.Si** dan Ananda **Afkar Naufal Rasyid Aulia**.



AMaFRAD  PRESS

Diterbitkan oleh AMaFRAD Press  
Badan Kajian dan Sumberdaya Manusia Kelautan dan Perikanan  
Gedung Nira Bahari III, Lantai 6,  
Jl. Medan Merdeka Timur, Jakarta Pusat 10110.  
Telp. (021) 3513300, Fax. (021) 3513257  
No. Anggora IKAP1 : 301/DKI/2014

ISBN 978-623-6464-04-0



9 786236 464540

ISBN 978-623-1464-05-7 (PTK)



9 786236 464557