



LAPORAN AKHIR PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

PRODUKSI CaSuWari (CACING SUTERA WARING) DENGAN SISTEM RESIRKULASI DAN PEMANFAATAN LIMBAH ORGANIK

**BIDANG KEGIATAN:
PKM-K**

Disusun oleh:

Yeyen Hardayani	C14090027	2009
Cahya Lestari	C14090010	2009
Muharram Nur Ikhsan	C14090067	2009
Ike Dewi Fitrianingrum	C14100030	2010
Netty Dwi Chandrawati	C14100063	2010

Dibiayai oleh:

Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat

Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Program Kreativitas Mahasiswa

Nomor : 050/SP2H/KPM/Dit.Litabmas/V/2013, tanggal 13 Mei 2013

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2013**

LEMBAR PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : Produksi CaSuWari (Cacing Sutera Waring) dengan Sistem Resirkulasi dan Pemanfaatan Limbah Organik
2. Bidang Kegiatan : PKM-P PKM-M PKM-K PKM-T PKM-KC
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
- a. Nama Lengkap : Yeyen Hardayani
 - b. NIM : C14090027
 - c. Jurusan : Budidaya Perairan
 - d. Institut : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : Taman Griya Kencana, Blok C5, No. 24, RT 03/RW 11, Kelurahan Kencana, Kecamatan Tanah Sareal, Kota Bogor / 087898988045
 - f. Alamat email : tje_tjen05@yahoo.co.id
4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 5 (lima) orang
5. Dosen Pendamping
- a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Dinamella Wahjuningrum
 - b. NIDN : 0021057008
 - c. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : Jl. Cemara Kipas I No. 12, Sektor 2, Taman Yasmin Bogor/ 08159233468
 - d. Biaya Kegiatan Total : Rp 6.000.000,-
 - Dikti : -
 - Sumber Lain : -
6. Jangka Waktu Pelaksanaan : 4 (empat) bulan

Menyetujui,
Ketua Departemen
Budidaya Perairan

(Dr. Ir. Sukenda, M.Sc)
NIP. 196710131993021001

Wakil Rektor Bidang Akademik
dan Kemahasiswaan

(Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS)
NIP. 19581228 198503 1 003

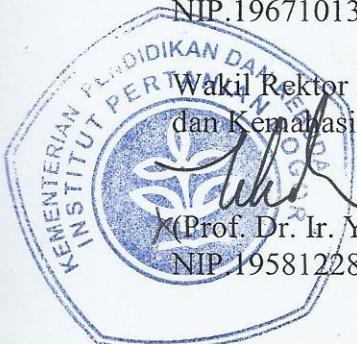
Bogor, Juli 2013

Ketua Pelaksana Kegiatan

(Yeyen Hardayani),
NIM. C14090027

Dosen Pendamping

(Dr. Dinamella Wahjuningrum)
NIDN. 0021057008



PRODUKSI CaSuWari (CACING SUTERA WARING) DENGAN SISTEM RESIRKULASI DAN PEMANFAATAN LIMBAH ORGANIK

Yeyen Hardayani, Cahya Lestari, Muhamram Nur Ikhsan, Ike Dewi Fitrianingrum, Netty Dwi Chandrawati

Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor
email : tje_tjen05@yahoo.co.id

Abstract

Kegiatan pendedederan termasuk segmen kegiatan akuakultur penting yang menjadi awal dari kegiatan budidaya. Kegiatan pendedederan umumnya masih menggunakan pakan alami cacing sutera. Cacing sutera merupakan organisme akuatik yang hidup pada sungai atau aliran air dengan arus sedang dalam substrat yang memiliki kandungan bahan organik tinggi. Kondisi ini menyebabkan mayoritas untuk mendapatkan cacing sutera masih mengandalkan dari alam secara langsung dan kini ketersediaannya yang berkelanjutan dalam menopang kegiatan budidaya sulit untuk didiperoleh. Teknik budidaya produksi cacing sutera sangat memiliki peluang menghasilkan profit, untuk itu dilakukan teknik produksi dengan sistem resirkulasi dan memanfaatkan limbah organik terbuang. Kegiatan produksi dilakukan bulan April hingga Juni 2013, bertempat di Kolam Percobaan Babakan, Departemen Budidaya Perairan, FPIK, IPB.

Produksi dengan cara pemeliharaan dan budidaya inokulan cacing sutera pada wadah bertingkat berupa talang air dengan sistem resirkulasi, yaitu kesatuan system dari beberapa wadah dengan aliran air terus menerus dengan bantuan pompa. Media substrat tumbuh cacing berupa waring yang ditumpuk berlapis dengan limbah organik (limbah makanan sisa) yang dibungkus dalam waring ditempatkan dekat inlet pada setiap talang. Cacing sutera dipelihara selama 3 minggu dengan penggantian bahan limbah organik setiap minggu. Pemanenan dilakukan secara mudah dengan mengangkat substrat waring pada talang lalu ditempatkan pada wadah plastik dan ditimbang sesuai kebutuhan konsumen. Hasil produksi yang didapatkan cacing sutera yang bersih dibandingkan dengan cacing dipasaran yang sering tercampur lumpur, mudah dipanen, dan meningkatnya biomassa cacing sutera selama pemeliharaan hingga panen pertama dengan rata-rata kenaikan sebesar $\pm 100\%$ dan kenaikan lebih dari 100% pada siklus kedua, sehingga menghasilkan sarana berwirausaha yang menghasilkan profit.

Keyword : Produksi, Cacing sutera, resirkulasi, limbah organik terbuang

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur tim penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa. Berkat rahmat dan hidayah-Nyalah Program Kreativitas Mahasiswa Kewirausahaan (PKM-K) yang berjudul **“Produksi CaSuWari (Cacing Sutra Waring) dengan Sistem Resirkulasi dan Pemanfaatan Limbah Organik.”** telah berhasil diselesaikan.

Tim penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka pelaksanaan PKM-K ini tidak akan berjalan lancar. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, dengan sepenuh hati, penulis menghaturkan terima kasih dan penghargaan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian PKM-K ini khususnya kepada:

1. Bapak Dr. Dinamella Wahjuningrum, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan-masukan yang membangun kepada penulis selama penyusunan PKM-K ini.
2. Bapak Dr. Ir. Sukenda, M.Sc, selaku Ketua Departemen Budidaya Perairan atas dukungannya dalam penyusunan PKM-K ini.
3. Semua pihak yang telah membantu tim baik secara langsung maupun tidak langsung.

Akhirnya, dengan menyadari atas segala kekurangan yang ada. Kami sangat mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun demi perbaikan PKM-K dan dalam penyusunan karya tulis selanjutnya.

Semoga PKM-K ini dapat memberikan manfaat sebagai solusi dalam mengatasi kelangkaan cacing sutra serta secara khusus dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa dan petani ikan dalam memajukan bidang perikanan dan ilmu kelautan.

Bogor, 20 Agustus 2013

Tim Penulis,

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Akuakultur merupakan sebuah kegiatan pemeliharaan organisme akuatik dengan tujuan profit yang berkelanjutan serta berwawasan lingkungan. Secara umum kegiatan produksi dalam akuakultur dibedakan menjadi kegiatan pemberian, pendederasan, dan pembesaran. Dalam kegiatan produksi, pakan mengambil peranan penting dalam pertumbuhan organisme akuatik. Keberlanjutan kegiatan akuakultur akan sangat tergantung pada keberlanjutan produksi pakan.

Kegiatan pemberian dan pendederasan merupakan segmen kegiatan akuakultur yang menjadi awal dari kegiatan budidaya. Ketersediaan benih yang tepat kuantitas dan kualitas merupakan cerminan keberlangsungan kegiatan produksi selanjutnya. Pakan yang biasa digunakan dalam kegiatan pemberian serta pendederasan dikenal dengan pakan alami, yaitu pakan hidup dengan ukuran lebih kecil dari bukaan mulut larva atau benih. Jenis-jenis pakan alami yang telah digunakan dalam kegiatan akuakultur antara lain daphnia, moina, artemia, rotifera, chlorella, cacing sutera, dan jenis pakan alami lainnya. Pemilihan pakan alami didasarkan pada ukuran, keberadaan, serta harga. Dalam usaha pendederasan umumnya menggunakan pakan alami cacing sutera.

Cacing sutera merupakan organisme akuatik yang hidup pada sungai atau aliran air dengan kandungan bahan organik yang tinggi. Harga per takar cacing sutera (250 ml) sekitar Rp 5.000 – Rp 10.000 tergantung kondisi kelangkaan. Hingga saat ini, mayoritas cacing sutera untuk budidaya masih diperoleh dari alam, pada saluran-saluran air yang notabene saat ini limbah anorganik seperti deterjen melimpah di perairan. Kondisi alam seperti musim penghujan menyebabkan kelangkaan cacing sutera karena tidak bisanya dilakukan pemanenan cacing sutera dari alam. Hal tersebut menyulitkan para pembudidaya pada segmen pemberian atau pendederasan, sehingga perlu dikaji teknik-teknik budidaya cacing sutera untuk pemenuhan kebutuhan para pelaku akuakultur.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang menjadi latar belakang program ini antara lain:

1. Tingginya permintaan akan cacing sutera yang masih mengalami masalah kelangkaan pada musim tertentu (musim penghujan).
2. Besarnya peluang usaha budidaya cacing sutera yang belum diproduksi secara komersial.
3. Banyaknya limbah organik seperti sisa pakan ikan, limbah sayuran, limbah pindang ikan, dan limbah organik lain yang belum termanfaatkan.
4. Perlunya sarana melatih diri untuk berwirausaha sejak dulu melalui kegiatan usaha budidaya cacing sutera skala intemediet.
5. Sulitnya melakukan sampling serta pemanenan cacing sutera pada media pemeliharaan lumpur.

1.3 Tujuan

Kegiatan ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah-limbah organik yang terbuang untuk kembali dimanfaatkan dalam budidaya cacing sutera sebagai kegiatan produksi serta sarana berwirausaha.

1.4 Luaran

1. Dapat menghasilkan produk cacing sutera yang berkelanjutan tanpa ada pengaruh besar dari perubahan musim.
2. Dapat menjadi penyedia stok cacing sutera untuk para pemberi勉 atau pendeder sekitar sesuai jumlah produksi.
3. Dapat mengurangi limbah-limbah organik yang ada di sekitar dan menjadi pencemar.
4. Dapat menjadi artikel ilmiah yang dipublikasikan kepada para pembudidaya sebagai acuan produksi cacing sutera di wadah terkontrol pada media waring (CaSuWari: Cacing Sutera Waring).

1.5 Kegunaan Program

1. Cacing sutera menjadi salah satu komoditas produksi budidaya yang diproduksi secara komersial dengan orientasi profit.
2. Menyelesaikan permasalahan para pelaku akuakultur terkait kelangkaan cacing sutera sebagai pakan ikan.
3. Mengembangkan jiwa kewirausahaan dan inovasi dengan memanfaatkan peluang dari permasalahan yang ada di sekitar.

II. METODE

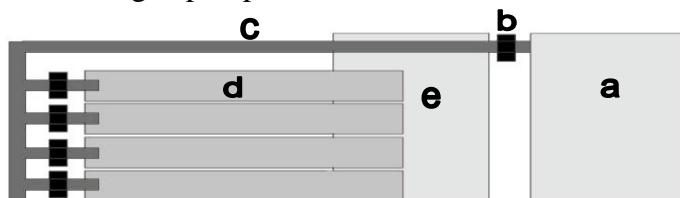
2.1 Lokasi Produksi

Kegiatan produksi akan dilakukan pada bulan April hingga Juni 2013, bertempat di Kolam Percobaan Babakan, Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

2.2 Proses Produksi

2.2.1 Persiapan Wadah

Wadah produksi dengan sistem resirkulasi merupakan kesatuan system dari beberapa wadah yang digunakan untuk mengalirkan air secara terus menerus dengan bantuan pompa. Wadah yang digunakan terdiri dari wadah plastik atau fiber sebagai tandon air utama, talang air sepanjang 1 meter, serta wadah plastik atau fiber sebagai tandon penampung sekaligus filter. Air dialirkan dengan bantuan pipa PVC dan dipompa dari wadah filter ke tandon utama dengan pompa.



Gambar 1 Desain wadah produksi CaSuWari, a) tandon utama; b) kran air; c) pipa PVC; d) talang air; e) tandon filtrasi

2.2.2 Pemeliharaan Cacing Sutera

Cacing sutera dipelihara pada talang air dengan media substrat dasar berupa waring yang ditumpuk berlapis sebanyak lima lapis pada dasar talang. Limbah organik dibungkus dalam waring sebanyak kurang lebih 100 gram per talang, dan ditempatkan dekat inlet. Air dialirkan sesuai urutan gambar di atas, yaitu air dari tandon utama dialirkan dengan pipa PVC ke talang, air setelah mengaliri talang akan masuk ke dalam tandon filtrasi yang berisi pasir malang, zeolit, dan tanaman air menggunakan sistem *undergravel*. Air hasil filtrasi dipompa ke dalam tandon utama untuk dialirkan kembali. Inokulan cacing sutera yang dipelihara yaitu 1 takar (250 ml) yang dibagi menjadi 5 titik (tiap titik 50 ml, dengan jarak 20 cm) pada masing-masing talang, sebelum dibagi menjadi lima cacing dimasukkan ke dalam kantong waring untuk ditimbang terlebih dahulu. Cacing sutera dipelihara selama tiga minggu dengan penggantian bahan limbah organik setiap minggu. Penambahan air baru dilakukan jika air pada tandon utama berkurang sekitar 20%.

2.2.3 Pemanenan Cacing Sutera

Pemanenan dilakukan dengan mengangkat substrat waring pada satu talang lalu ditempatkan pada wadah plastik (baskom), tiap lapisan waring dipisahkan untuk mempermudah proses pemanenan. Setelah selesai cacing hasil panen satu talang dimasukkan ke dalam kantong waring dan diangkat dari air beberapa saat untuk dilakukan penimbangan seperti saat awal penebaran inokulan untuk data kuantitatif, sedangkan untuk data kualitatif digunakan takaran yang sama saat awal tebar dan dihitung jumlah takaran setelah panen.

2.2.4 Parameter yang Diamati

Parameter yang dihitung meliputi suhu dan pH yang dilakukan setiap hari pada pagi hari, parameter DO (*dissolved oxygen*) yang dilakukan setiap minggu, parameter produksi (yield) untuk data kuantitatif. Parameter *Yield* dapat dihitung dengan rumus:

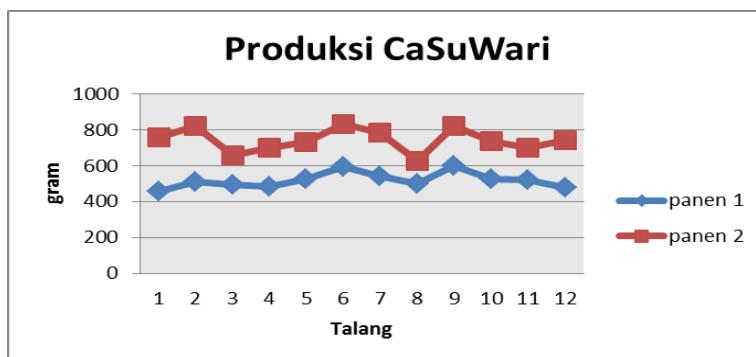
$$\text{Yield} = \text{Bobot Saat Panen (gr)} - \text{Bobot Awal Tebar (gr)}$$

III. KETERCAPAIAN TARGET

3.1 Hasil produksi CaSuWari selama siklus produksi :

Tabel 1 Hasil Produksi pada siklus pertama (April 2013) dan kedua (Mei 2013)

Talang (T)	Tebar (gram)	Siklus 1	Siklus 2
		Hasil (gram)	Hasil (gram)
1	250	458,67	758,67
2	250	511,82	823,81
3	250	495,97	658,82
4	250	483,45	700,62
5	250	523,43	732,11
6	250	594,58	834,21
7	250	541,25	782,42
8	250	500,82	624,25
9	250	598,27	822,39
10	250	525,88	735,81
11	250	520,32	697,88
12	250	475,85	744,54
Jumlah		6.230,31	8.914,96



Gambar 2 Grafik Hasil Panen CaSuWari

3.2 Pembahasan

Budidaya cacing sutra memiliki peluang besar untuk dikembangkan. Hal ini terlihat dari meningkatnya budidaya ikan air tawar yang membutuhkan pasokan cacing sutra sebagai pakan ikan. Cacing sutra dipilih karena bentuknya yang kecil dan lembut sesuai dengan ukuran mulut ikan serta memiliki kandungan protein tinggi mencapai 52%. Apabila dikonsumsi oleh ikan air tawar, maka baik untuk pertumbuhan ikan tersebut.

Meningkatnya kegiatan budidaya ikan air tawar tidak diimbangi dengan ketersediaan cacing sutra tersebut. Sehingga dapat dilihat adanya kesenjangan antara permintaan dan barang yang tersedia. Oleh sebab itu, budidaya cacing sutra masih memiliki peluang besar karena selain harganya yang masih fluktuatif, cacing sutra masih banyak didapatkan dari alam.

Petani cacing cutra biasanya hanya mencari cacing sutra tersebut dari sungai-sungai dan melakukan penangkaran di suatu tempat untuk kemudian dijual kembali ke pembudidaya ikan. Hal ini menyebabkan pasokan cacing sutra tidak dapat dikontrol secara berkelanjutan karena pada musim-musim tertentu cacing sutra sulit untuk ditemukan. Misalnya pada musim hujan, cacing sutra akan terbawa oleh arus sungai.

Budidaya cacing sutra yang telah ada di masyarakat sudah mulai berkembang. Beberapa cara yang biasa dilakukan untuk budidaya cacing sutra ini adalah dengan menggunakan pupuk kandang yang difermentasikan terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai zat hara untuk cacing tersebut.

Beberapa kendala yang dihadapi oleh pembudidaya cacing sutra adalah teknis pemanenan yang sedikit rumit karena lumpur yang digunakan sebagai budidaya cacing sutra ikut terbawa pada saat panen sehingga hasil cacing sutra yang dipanen menjadi tidak bersih. Oleh karena itu perlu alternatif lain sebagai substrat untuk mendapatkan hasil panen cacing sutra yang bersih.

Inokulan cacing sutra yang ditebar pada setiap talang sebanyak 250 gram. Inokulan berasal dari petani cacing sutra di pasar Dramaga. Terlihat bahwa terdapat kenaikan biomassa cacing sutra selama pemeliharaan hingga panen pertama dengan rata-rata kenaikan sebesar $\pm 100\%$. Panen pertama dilakukan setelah 3 minggu pemeliharaan. Pembeli berasal dari mahasiswa yang sedang melakukan penelitian dan membutuhkan cacing untuk pakan ikan pemeliharaannya.

Pada produksi yang kedua, terlihat pada gambar 1, grafik produksi cacing mengalami peningkatan hingga mencapai lebih dari 100% dari inokulan yang

ditebar. Hal ini disebabkan karena ekosistem pada media sudah terbentuk sehingga cacing dapat berkembang dengan baik. Selain itu pengukuran parameter kualitas air juga sudah dilakukan dengan baik. Pembeli pada panen kedua ini masih golongan mahasiswa yang sedang melakukan penelitian.

Inokulan yang ditebar untuk siklus ketiga berasal dari hasil produksi dari siklus kedua. Namun, terdapat banyak kematian pada cacing yang dijadikan sebagai inokulan yang diduga ekosistem atau media pada wadah pemeliharaan sudah dalam kondisi tidak optimal lagi untuk pertumbuhan cacing. Kematian cacing terjadi secara bertahap dan mati massal pada hari ketiga setelah penebaran. Sehingga pada produksi ketiga ini mengalami kegagalan karena tidak dapat memenuhi target produksi.

3.3 Permasalahan dan Penyelesaian

Terdapat permasalahan dalam pelaksanaan kegiatan PKM Kewirausahaan ini. Beberapa permasalahan dan penyelesaiannya adalah sebagai berikut :

Masalah Teknis

Inokulan cacing sutra sulit didapatkan karena memasuki musim penghujan. Cacing sutra yang terdapat di sungai-sungai akan terbawa arus air saat musim penghujan sehingga petani sulit untuk mendapatkan cacing sutra tersebut. Solusi yang dapat dilakukan adalah dengan mencari dan memperbanyak *linkpetani* cacing sutra dan melakukan *pre order*, sehingga apabila musim panas datang dapat langsung menghubungi petani cacing sutra untuk mendapatkan inokulan.

Konstruksi wadah yang dipakai sering mengalami kebocoran sehingga menghambat jalannya produksi. Namun, hal tersebut masih dapat diatasi dengan melakukan penambalan menggunakan lem.

IV. RANCANGAN DAN REALISASI BIAYA

Dana diajukan	Rp. 6.441.000
Dana disetujui DIKTI	Rp. 6.000.000
Dana Pelaksanaan Program	Rp. 5.928.000
Saldo	Rp. 72.000

Tabel 1 Realisasi Biaya Bahan

No	Spesifikasi	Jumlah Satuan	Rencana Anggaran (Rp)	Realisasi Anggaran (Rp)
1	Inokulan Cacing sutra	12 Takar	80.000	60.000
2	Limbah	2 Bungkus	40.000	10.000
3	Kasa	4 roll	50.000	300.000
4	Lem	10 Buah	60.000	8.000
5	Soltip	1 Buah	-	2.000
6	pH indikator	1 Buah	150.000	100.000
7	Kapas	1 Buah	-	15.000
8	Lem 80 g	1 Buah	-	8.000
9	Pasir Malang	5 Bungkus	140.000	600.000
10	Lem Tembak	3 Buah	-	225.800
11	No Drop	1 Buah	-	45.000
12	Lem Asbes	1 Buah	-	16.000
13	Sok	1 Buah	-	12.000

14	Stulen Besar	1 Buah	-	22.000
15	Print Poster	1 Buah	-	20.000
16	Batu zeolit	2 karung	70.000	-
17	Tanaman air	20 buah	200.000	-
Sub Total			1.659.000	

Tabel 2 Realisasi Biaya Peralatan

No	Spesifikasi	Jumlah Satuan	Rencana Anggaran (Rp)	Realisasi Anggaran (Rp)
1	Rak	1 unit	750.000	600.000
2	Talang	1 unit	180.000	112.000
	Bak fiber	4 Unit	1.200.000	-
3	Kontainer	2 unit	260.000	260.000
4	Rak sepatu	1 unit	-	47500
5	Talang air	1 unit	180.000	320.000
6	Paralon	1 unit	160.000	10.000
7	TE	1 unit	-	2.000
8	Keni	1 unit	76.000	6.000
9	Kran	1 unit	230.000	14.000
10	Solder	1 unit	50.000	10.000
11	Dop	1 unit	-	7.500
12	Tutup talang	21 unit	80.000	42.000
13	TE drat	1 unit	-	3.000
14	Gergaji	1 unit	-	5.000
15	Meteran	1 unit	-	8.000
16	Timbangan digital	1 unit	450.000	300.000
17	Pompa	1 unit	300.000	75.000
18	Termometer	5 unit	35.000	50.000
19	Lampu	1 unit	-	25.000
20	Sok	1 unit	-	12.000
21	Baskom	6 unit	60.000	60.000
22	Ember 201	4 unit	100.000	100.000
	Gunting	4 unit	40.000	-
	Fiber gelombang	1 unit	30.000	-
	Corong talang	8 unit	120.000	-
Total			2.069.000	

Tabel 3 Realisasi Biaya Operasional

No	Spesifikasi	Jumlah Satuan	Rencana Anggaran (Rp)	Realisasi Anggaran (Rp)
1	Sewa tempat	1 ruangan	400.000	450.000
2	Gaji	5 orang	-	1.000.000
3	Listrik	3 bulan	150.000	300.000
4	Transportasi	1 unit	500.000	300.000
5	Komunikasi	-	100.000	-
6	Internet	-	150.000	-
7	Biaya Promosi	1 kali	50.000	150.000
Sub Total			2.200.000	
Total			5.928.000	

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari kegiatan kewirausahaan produksi CaSuWari (Cacing Sutra Waring) ini menunjukkan bahwa cacing sutera dapat diproduksi secara efisien dengan sistem resirkulasi dan hemat produksi dengan memanfaatkan limbah-limbah organik yang terbuang, sehingga menghasilkan sarana berwirausaha yang menghasilkan profit. Hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya biomassa cacing sutra selama pemeliharaan hingga panen pertama dengan rata-rata kenaikan sebesar $\pm 100\%$ dan kenaikan lebih dari 100% pada siklus kedua.

4.2 Saran

Saran untuk pengembangan kegiatan wirausaha ini adalah meningkatkan pengetahuan dan perencanaan konstruksi wadah pemeliharaan cacing yang baik sehingga dapat memaksimalkan proses dan hasil produksi

DOKUMENTASI KEGIATAN



Waring untuk membungkus limbah



Talang untuk pemeliharaan cacing



Talang dan waring untuk pemeliharaan cacing (tampak atas)



Cacing sutra dan limbah organik



Bak filter



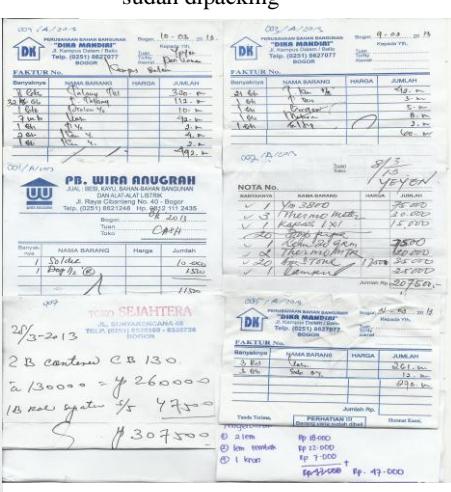
Pemeliharaan cacing sutra



Hasil produk yang sudah dipacking



Mahasiswa (pembeli) cacing



Nota-nota