



**LAPORAN KEMAJUAN
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

“GREEN FEED FOR BABY”

**PRODUKSI BABY FISH MAS ORGANIK DENGAN PENGGUNAAN
MIKROALGA ALAMI (*Spirulina* dan *Chlorella*) SEBAGAI SUMBER
NUTRISI UTAMA GUNA MEMINIMALISIR PENGGUNAAN PAKAN
BUATAN**

**BIDANG KEGIATAN:
PKM – P**

Disusun oleh:

Erika Nanda Rizky	C14120050	2012
Nurindah Rozi Rahmawati	C14110085	2011
Ahmad Mukhlis Hidayat	C14110016	2011
Ulfa Dewi Hasnita	C14120061	2012

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2014**

HALAMAN PENGESAHAN
USULAN PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

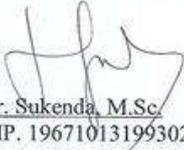
1. Judul Kegiatan : "Green Feed For Baby" Produksi Baby Fish Mas Organik dengan Penggunaan Mikroalga Alami (*Spirulina* dan *chlorella*) sebagai Sumber Nutrisi Utama guna Meminimalisir Penggunaan Pakan Buatan.
2. Bidang Kegiatan : PKM-P
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Erika Nanda Rizky
 - b. NIM : C14120050
 - c. Jurusan : Budidaya Perairan
 - d. Universitas : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat rumah dan No.Hp : Babakan Lebak, Dramaga, Bogor, 083894618480
 - f. Alamat email : erikanrz@yahoo.com
4. Anggota pelaksana kegiatan : Nurindah Rozi Rahmawati
Ahmad Mukhlis Hidayat
Ulfa Dewi Hasnita
5. Dosen pendamping
 - a. Nama lengkap dan gelar : Dr. Mia Setiawati, M.Si.
 - b. NIDN : 0026106405
 - c. Alamat rumah dan No.Hp : Jalan dr. Semeru No 61, Bogor. 081311199314
6. Biaya Kegiatan Total : Rp 10.250.000,-
 - a. DIKTI : Rp 10.250.000,-
 - b. Sumber lain : -
7. Jangka waktu pelaksanaan : 4-5 Bulan

Bogor, Juni 2014

Menyetujui

Ketua Departemen Budidaya Perairan

Ketua Pelaksana Kegiatan


Dr. Sukenda, M.Sc.
NIP. 196710131993021001


Erika Nanda Rizky
NIM. C14120050


Wakil Rektor Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan IPB

Dosen Pendamping


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


Dr. Mia Setiawati, M.Si.
NIP. 196410261992032001

RINGKASAN

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan jenis ikan air tawar yang mudah dipijahkan, dapat memanfaatkan makanan buatan, serta relatif tahan terhadap penyakit. Kandungan nutrisi pada *Spirulina* yaitu protein, karbohidrat, lemak, mineral, serat, dan kadar air sebanyak 3% sehingga baik digunakan sebagai pakan ikan dalam memenuhi kebutuhan nutrisi ikan budidaya. Kandungan mikroalga tersebut dapat dimanfaatkan oleh benih ikan mas dalam memacu pertumbuhan. *Spirulina* memegang peranan penting dalam dunia perairan karena sebagai organisme air fotosintetik bersel tunggal yang menunjukkan kandungan protein yang tinggi. *Chlorella* sp. memiliki sumber protein yang tinggi yaitu pada saat bobot kering sehingga banyak dimanfaatkan dalam pemeliharaan larva ikan. Parameter uji yang akan digunakan, yaitu pertumbuhan relatif, laju pertumbuhan harian, biomassa, sintasan, dan kualitas air. Pemberian pakan terhadap ikan budidaya menggunakan pakan dari bahan organik pun dilakukan untuk mengurangi limbah tersebut khususnya limbah anorganik. Salah satunya yaitu menggunakan mikroalga sebagai substitusi dari pakan buatan.

Kata kunci : Larva, *Chlorella* sp., *Spirulina* sp., Substitusi pakan buatan.

DAFTAR ISI

PENGESAHAN PKM-P	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
RINGKASAN	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
DAFTAR ISI.....	III
BAB 1. PENDAHULUAN.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.1 LATAR BELAKANG	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.2 PERUMUSAN MASALAH	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.3 TUJUAN PROGRAM	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.4 LUARAN YANG DIHARAPKAN.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
1.5 KEGUNAAN PROGRAM.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.1 MIKROALGA	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.2 <i>SPIRULINA</i>	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
2.3 <i>CHLORELLA</i>	3
BAB 3. METODE PELAKSANAAN	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.1 WAKTU DAN TEMPAT	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.2 PROSEDUR PENELITIAN	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.2.1 Pemeliharaan Larva	3
3.2.2 Kultur <i>Chlorella</i> sp.	3
3.2.3 Kultur <i>Spirulina</i> sp.....	4
3.3 RANCANGAN PERCOBAAN	4
3.4 PARAMETER UJI.....	4
BAB 4 HASIL YANG DICAPAI	4
KESIMPULAN.....	5
DAFTAR PUSTAKA	6
LAMPIRAN.....	6

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) merupakan jenis ikan air tawar yang mudah dipijahkan, dapat memanfaatkan makanan buatan, serta relatif tahan terhadap penyakit. Menurut Yuliawati (2004), berdasarkan data dari Departemen Perikanan Kabupaten Tasikmalaya 2003 produksi ikan Mas semakin meningkat dengan produksi tahun 1999 (3943 ton), tahun 2000 (3945 ton), tahun 2001 (3950 ton), tahun 2002 (3961 ton), dan tahun 2003 (3970 ton). Produksi ikan Mas yang semakin meningkat tersebut dilakukan pada sistem budidaya yang intensif dengan padat penebaran yang tinggi dan pemberian pakan buatan, serta menghasilkan buangan limbah organik dan anorganik yang cukup besar. Hal ini berdampak terhadap kualitas air, pertumbuhan serta kelangsungan hidup ikan. Pemberian pakan terhadap ikan budidaya menggunakan pakan dari bahan organik pun dilakukan untuk mengurangi limbah tersebut khususnya limbah anorganik. Salah satunya yaitu menggunakan mikroalga sebagai substitusi dari pakan buatan.

Pemanfaatan mikroalga merupakan metode ekonomis dalam mempertahankan kualitas air karena mikroalga berperan sebagai biofilter aerob. Mikroalga yang umum digunakan adalah dari jenis *Chlorella* sp. dan *Spirulina*. Menurut Fauzi (2002), *Chlorella* sp. memiliki sumber protein yang tinggi yaitu 51-58% pada saat bobot kering sehingga sangat baik untuk pertumbuhan ikan yang dibudidayakan. Sedangkan *Spirulina*, menurut Suantika (2009), merupakan jenis sianobakteri yang memiliki kandungan nutrisi seperti protein, asam lemak, vitamin dan antioksidan yang tinggi. Selain itu menurut Kabinawa (2006) kandungan nutrisi pada *Spirulina* terdapat protein 60%-70%, karbohidrat 15%-25%, lemak 6%-8%, mineral 7%-13%, serat 8%-10%, dan kadar air sebanyak 3% sehingga baik digunakan sebagai pakan ikan dalam memenuhi kebutuhan nutrisi ikan budidaya.

1.2 Perumusan Masalah

Produksi ikan Mas yang semakin meningkat dilakukan pada sistem budidaya yang intensif dengan padat penebaran yang tinggi dan pemberian pakan buatan akan menghasilkan buangan limbah organik dan anorganik yang cukup besar. Hal tersebut akan berdampak terhadap kualitas air yang buruk dan pada pertumbuhan serta kelangsungan hidup ikan. Oleh karena itu, *Spirulina* dan *Chlorella* sp. dengan kandungan protein yang sangat baik dilakukan pengkulturan sebagai bahan utama pakan alami.

1.3 Tujuan Program

Program kreativitas mahasiswa penelitian ini memiliki tujuan, yaitu:

1. Menentukan metode untuk produksi Baby Fish Mas organik dengan penggunaan mikroalga alami (*Spirulina* dan *Chlorella*) sebagai sumber nutrisi utama guna meminimalisir penggunaan pakan buatan.
2. Mengetahui pengaruh pemberian mikroalga pada larva ikan.
3. Menghasilkan produk pakan alami untuk ikan Cyprinidae.

1.4 Luaran yang Diharapkan

Luaran program kreativitas mahasiswa penelitian ini, di antaranya:

1. Mendapatkan dosis tepat dalam pemberian pakan larva ikan Mas.
2. Mengaplikasikan pada masyarakat pemberian pakan secara alami.
3. Memahami perbedaan lingkungan yang ditimbulkan dari dampak pemberian pakan buatan.

1.5 Kegunaan Program

Kegunaan program ini adalah:

1. Meningkatkan pengetahuan mahasiswa tentang metode pemeeberian pakan buatan.
2. Menghasilkan takaran tepat untuk pemberian pakan alami.
3. Meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya lingkungan dengan pemberian pakan alami pada ikan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mikroalga

Mikroalga merupakan tumbuhan tingkat rendah yang memiliki klorofil tetapi tidak memiliki akar, batang, dan daun yang terdiferensiasi (Tomaselli, 2004). Mikroalga memiliki diameter antara 3-30 μm , bersel tunggal, soliter dan berkoloni yang hidup di seluruh wilayah perairan. Becker (1994) menyatakan bahwa diketahui lima fase pertumbuhan mikroalga yang terdiri dari fase lag (adaptasi atau istirahat), fase eksponensial, fase penurunan kecepatan pertumbuhan (deklinasi), fase stationer, dan fase kematian. Mikroalga dapat melakukan fotosintesis dengan memanfaatkan energi cahaya matahari untuk mengubah senyawa anorganik menjadi senyawa organik, serta menurut Manullang (2012) terdapat empat komponen utama dalam mikroalga yaitu karbohidrat, protein, asam nukleat, serta total lipid, kandungan mikroalga tersebut dapat dimanfaatkan oleh benih ikan mas dalam memacu pertumbuhan.

2.2 Spirulina

Spirulina sp. merupakan kelompok Cyanobacteria yang relatif cepat bereproduksi dan mudah dalam sistem pemanenannya (Madina 2012). *Spirulina* memiliki kandungan 62% asam amino, sebagai sumber vitamin B-12 alami paling kaya, mengandung keseluruhan spektrum alami dari campuran karoten dan xantofil (Kozlenko dan Henson 2007). Sedangkan menurut Spolaroe *et al.* (2006), kandungan protein *Spirulina* berkisar 60-71%. Choi *et al.* (2003) menyatakan bahwa sesuai dengan rekomendasi badan pangan dunia FAO kandungan protein *Spirulina* mencapai 60-70% (basis kering) sehingga mikroalga seperti jenis *Spirulina*, memegang peranan penting dalam dunia perairan karena sebagai organisme air fotosintetik bersel tunggal yang menunjukkan kandungan protein yang tinggi. *Spirulina* juga menunjukkan kandungan protein sebesar 46-62,5% (Becker dan Venkatamaran 1984). Sedangkan kandungan lemak *Spirulina* berkisar antara 6-7% (Spolaore *et al.* 2006) dan kandungan karbohidrat *Spirulina* berkisar antara 15-25% (Belay *et al.* 2007).

2.3 Chlorella

Chlorella yaitu alga bersel satu yang hidup di air tawar maupun air laut, hidup bersimbiosis dengan berbagai organisme lainnya (Tomaselli, 2004). *Chlorella* sp. menurut Anon (2009) memiliki kandungan nutrisi terdiri dari karbohidrat 16%, lemak 27,64%, protein 52,11% vitamin C 0,85%, pigmen klorofil-a, serta menurut Graham (2000) terdapat pigmen tambahan violaxanthin yang berfungsi untuk membantu penyerapan cahaya, pigmen astaxanthin dan canthaxanthin, dan menurut Kawaroe (2010) kandungan lipidnya cukup tinggi yaitu berada pada kisaran 3-68%. Sedangkan menurut Fauzi (2002) *Chlorella* sp. memiliki sumber protein yang tinggi yaitu 51-58% pada saat bobot kering sehingga banyak dimanfaatkan dalam pemeliharaan larva ikan. Alga tersebut mampu berfotosintesis yang bereproduksi secara aseksual yaitu dengan otospora (memiliki membran inti sel) dengan cara pemecahan dinding sel. Anon (2009) menjelaskan bahwa dalam kondisi normal sel-sel *Chlorella* sp. tumbuh optimum pada salinitas 25-35 psu, suhu 25-30°C, pH 8-9,5 dan pada intensitas cahaya 100-10000 lux, dan menurut Chiu (2008) *Chlorella* sp. memiliki pertumbuhan yang lebih baik dengan aerasi karbondioksida dibandingkan dengan pemberian aerasi biasa, serta berkembang pesat pada kondisi yang terkena sinar matahari pada air yang murni. Oleh karena itu, kultur *Chlorella* sp. dibiakkan dalam suatu fotobioreaktor yang selama pengkulturan diberikan penyinaran secara kontinu dengan menggunakan 4 lampu *fluorescent* yang ditempatkan dengan jarak 30 cm dari reaktor dan udara yang mengandung 5% volume CO₂ yang ditiupkan ke dalam reaktor. Reproduksi *Chlorella* sp. dibagi menjadi empat tahap yaitu pertumbuhan, pematangan, tahap dewasa, dan pembelahan. Sel induk akan membelah menjadi 4-16 buah sel anak yang berlangsung selama 24 jam.

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan ke-2 hingga bulan ke-6. Lokasi pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Nutrisi, Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.

3.2 Prosedur Penelitian

3.2.1 Pemeliharaan Larva

Wadah pemeliharaan larva yang digunakan berupa akuarium dengan ukuran 30x30x40 cm. Tiap wadah dilengkapi dengan aerasi untuk membantu difusi oksigen dan filter. Larva yang digunakan merupakan benih ukuran 2-3 cm. Kepadatan larva pada tiap wadah sebanyak 25 ekor/akuarium. Pakan yang diberikan berupa *Chlorella* sp., *Spirulina* sp., dan pellet *crumble*. dan dilakukan sampling pada awal dan akhir pemeliharaan.

3.2.2 Kultur *Chlorella* sp.

Proses pengkulturan *Chlorella* dengan terlebih dahulu menyiapkan wadah kultur yang akan digunakan berupa akuarium. Wadah yang akan digunakan disterilisasi, kemudian diisi dengan air yang telah ditreatment ozonisasi, diberi aerasi dalam proses pengkulturan. Bibit diperlukan 20-30% dari volume total, suhu air 30°C, pH 8, dan pada pengkulturan *Chlorella* sp. menggunakan cahaya lampu untuk proses fotosintesis dengan intensitas 5000 lux. Pupuk yang digunakan adalah pupuk walne, NPK dan urea. Pemanenan dilakukan dengan teknik panen total. Setelah dipanen, *Chlorella* sp. diendapkan dengan cara diberi NaOH teknis sebanyak 75-

100 ppm dan diaerasi selama 2 jam. Lalu ditunggu selama 10-15 jam hingga terjadi pengendapan. Endapan *Chlorella* sp. tersebut digunakan sebagai bahan baku pakan yang akan diberikan pada larva ikan mas.

3.2.3 Kultur *Spirulina* sp

Kultur *Spirulina* sp. dilakukan pada akuarium dengan diisi air sebanyak 1 liter kemudian diberi aerasi agar *Spirulina* sp. dapat berkembang dengan cepat, dan ditambahkan bibit *Spirulina* sp. 1/3 dari total media kultur. Pergantian air dilakukan 4-5 sekali untuk menjaga kualitas media kultur dengan pemberian intensitas cahaya 3000-4500 lux. Pengkulturan *Spirulina* sp. menggunakan cahaya lampu TL-40 Watt untuk proses fotosentesis, serta suhu ruang diusahakan stabil sekitar 23-24°C. Air yang digunakan untuk kultur disterilkan dengan cara air disaring dengan *screen*, ditambahkan chlorin 60 mg/L selama minimal 1 jam dan dinetralkan dengan larutan Na-Thiosulfat 20 mg/L. Air steril dimasukkan pada akuarium, kemudian inokulan *Spirulina* sp sekitar 1 / 20 bagian dari total volume. Inokulan dipupuk menggunakan media CFTR (2), yakni berasal dari komposisi NPK (17:17:17 atau 15:15:15) 1.000 mg, TSP 100 mg, MgSO₄ 50 mg. NaHCO₃ 4000 mg.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari 3 perlakuan dengan 3 ulangan dan kontrol. Penelitian dilakukan dengan perlakuan kontrol, perlakuan pemberian 2% dari biomassa, perlakuan pemberian 4% dari biomassa, perlakuan pemberian 6% dari biomassa, dengan masing-masing terdapat 3 kali ulangan.

3.4 Parameter Uji

Parameter uji yang digunakan, yaitu pertumbuhan relatif, laju pertumbuhan harian, biomassa, dan kelangsungan hidup. Rumus untuk menentukan pertumbuhan relatif, dan laju pertumbuhan harian mengacu pada Takeuchi (1998), biomassa mengacu pada Zonneveld *et al* (1991), dan sintasan mengacu pada Effendi (1991).

BAB 4 HASIL YANG DICAPAI

Hasil yang telah dicapai adalah telah membuat pakan (300 gram) dengan menggunakan bahan baku dari *Chlorella* sp., *Spirulina* sp., tepung ikan, tepung kedelai, MBM, dedak, tapioka, minyak ikan dan premix dengan persentase 2%, 4% dan 6% dari formulasi yang telah ditentukan. Setelah dilakukan pembuatan pakan, maka dilakukan pemeliharaan selama 3 minggu.

Tabel berikut ini merupakan data jumlah konsumsi pakan ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diberi perlakuan penambahan *Chlorella* sp. dan *Spirulina* sp. ke dalam pakan dan dipelihara selama 21 hari

Tabel 1. Data jumlah konsumsi pakan ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang di beri perlakuan penambahan *Chlorella* sp. dan *Spirulina* sp. ke dalam pakan.

	Kontrol	2%	4%	6%
Konsumsi pakan (gr)	23,15667	24,15667	28,61333	30,31667

Berdasarkan Tabel 1, jumlah konsumsi pakan (JKP) ikan terbesar terdapat pada perlakuan penambahan *Chlorella* sp. dan *Spirulina* sp. 6%, yaitu sebesar 30,3167 gram. Sedangkan JKP terkecil terdapat pada perlakuan pakan kontrol yaitu 23,1567 gram.

Tabel berikut ini merupakan data pengukuran parameter biologi ikan mas yang terdiri dari laju pertumbuhan harian, laju pertumbuhan spesifik, kelangsungan hidup, konversi pakan, dan efisiensi penggunaan pakan selama pemeliharaan 21 hari.

Tabel 2. Data pertumbuhan dan penggunaan pakan pada benih ikan mas (*Cyprinus carpio*)

Perlakuan	Biomassa	SR	SGR	FCR	EPP	GR
2%	38,42	97,33	0,30	7,41	13,50	0,46
4%	41,13	100,00	0,54	6,56	15,25	0,83
6%	39,56	96,00	0,56	5,47	18,27	0,87
Kontrol	39,15	98,67	0,37	7,82	12,78	0,57

Berdasarkan Tabel 2, biomassa benih ikan mas terbesar setelah dipelihara selama 21 hari yaitu sebesar 41,13 g pada ikan dengan perlakuan pemberian pakan dengan kandungan 4% *Chlorella* sp. dan *Spirulina* sp. Biomassa benih ikan mas terendah diperoleh pada ikan dengan perlakuan pemberian pakan dengan kandungan 2% *Chlorella* sp. dan *Spirulina* sp. Namun, jika dilihat dari tingkat pertumbuhan spesifik (SGR) dan laju pertumbuhan harian (GR), perlakuan 6% mikroalga memberikan nilai terbesar yaitu 0,56% dan 0,87%. Dengan demikian, perlakuan 6% mikroalga dapat dikatakan memiliki dosis paling efektif untuk produksi benih ikan mas organik dengan mikroalga sebagai sumber nutrisi pada pakan.

Uji proksimat pada pakan diperlukan untuk mengetahui kandungan pada pakan mikroalga tersebut. Berikut ini adalah tabel hasil uji proksimat pada pakan benih ikan mas.

Tabel 3. Data proksimat pakan

PERLAKUAN	KADAR AIR	KADAR ABU	PROTEIN	LEMAK	SK	BETN
Kontrol	77,94	4,51	13,29	3,14	0,56	0,57
	81,16	3,75	11,69	2,00	0,42	0,98
	79,86	3,53	12,58	3,12	0,23	0,68
2%	82,48	2,91	10,43	2,22	0,88	1,07
	79,88	3,64	12,60	2,75	0,45	0,67
	78,22	4,17	13,90	2,26	0,77	0,68
4%	78,75	3,21	12,48	3,08	0,66	1,82
	79,92	4,02	12,66	2,34	0,23	0,82
	75,50	4,92	14,85	3,18	0,15	1,39
6%	80,71	3,31	13,07	2,31	0,20	0,40
	79,54	3,03	13,51	2,53	0,56	0,84
	79,00	3,40	13,95	3,10	0,28	0,28

Berdasarkan Tabel 3, kadar protein tertinggi terdapat pada pakan dengan perlakuan 4% kandungan mikroalga yaitu sebesar 14,85%. Namun, rata-rata kadar protein tertinggi yaitu pada perlakuan 6%, sebesar 13,51%. Sedangkan kadar protein terendah yaitu pada perlakuan 2%, sebesar 10,43%.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penggunaan mikroalga sebagai pakan alami dalam menunjang kebutuhan nutrisi benih ikan mas tergolong efektif. Pemberian mikroalga dalam pakan benih ikan mas mempengaruhi pertumbuhan pada benih tersebut. kandungan mikroalga yang paling efektif sebagai sumber nutrisi benih ikan mas yaitu pakan dengan kandungan 6% mikroalga.

DAFTAR PUSTAKA

- Becker EW, Venkatamaran LV. 1984. Production and utilization of the blue-reen alga *Spirulina* in India. *Biomass* 4: 105-125
- Becker BJ. 1994. Combining significance levels. In H.M. Cooper & L. V. Hedges (Eds), *The handbook of research synthesis*. New York: Russell Sage.
- Belay A. 2007. *Spirulina (Arthrospira): Production and Quality Assurance*. Di dalam: ME Gershwin dan Amha Belay, editor. *Spirulina in Human Nutrition and Health*. Perancis: CRC Press.
- Bold HC, Wyne MJ. 1978. Introduction to algae, structure and reproduction of photobioreactors. Di dalam: Stadler et al., editor. *Algal Biotechnology*. London: Elsevier Applied Science.
- Choi A, Kim S, Yoon B, Oh H. 2003. Growth and Amino Acid Contents of *Spirulina platensis* with Different Nitrogen Sources. *J Biotech and Bioprocess Eng* 8:368-372.
- Fauzi dan Armand. 2002. Pengaruh Penambahan Senyawa Bikarbonat dan Senyawa Nitrogen Terhadap Kandungan Biomassa dan Lipid Alga Mikro *Chlorella* sp. Laboratorium Metodologi Perencanaan dan Pengendalian Proses.
- Kabinawa INK. 2006. *Spirulina* ganggang Penggempur Aneka Penyakit. PT Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Kozlenko R, Henson RH. 2007. The study of *Spirulina*: effect on the AIDS, cancer and immune system. *J Health and Nature* 2007: 1-2.
- Madina N. 2012. Aktivitas Antihiperslikemik dari Biomassa dan Fikosianin *Spirulina fusiformis* dengan Tes Toleransi Glukosa Oral Pada Tikus *Sprague Dawley*. [Skripsi]. Departemen Teknologi Hasil Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Manullang, Cristina, et al. 2012. Densitas dan Kandungan Total Lipid Mikroalga *Spirulina platensis* yang Dikultur pada Tingkatan Perbedaan Fotoperiod. *Journal of Marine Research*. Volume 1, Nomor 1, Tahun 2012, Halaman 24-28.
- Spolaroe P, Joanis CC, Duran E, Isambert A. 2006. Commercial application of microalgae review. *J Biosci and Bioeng*. 101 (2): 87-96.
- Suantika G dan Hendrawandi D. 2009. Efektivitas Teknik Kultur Statis, Semi-kontinyu, dan Kontinyu terhadap Produktivitas dan Kualitas Kultur *Spirulina* sp. *Jurnal Matematika dan Sains* Juni 2009, Vol.14 No. 2
- Tomaselli L. 2004. *The Microalga Cell Hand Book of Microalgal Culture: Biotechnology and Applied Phycology*. Victoria: Blackwell Publishing. Hlmn 3.
- Yuliawati Y. 2004. Pemanfaatan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Sebagai Produk Pindang Manis. [Skripsi]. Departemen Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

Lampiran

Peralatan Penunjang

Tanggal	Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan	Jumlah
10-Feb-14	Akuarium 30x30x40 cm	Wadah pemeliharaan ikan	12	50000	600000
16-Feb-14	Lampu TL	Pencahayaan kultur mikroalga	4	79000	316000
	Terminal	Sambungan listrik untuk lampu	1	60000	60000
17-Feb-14	Heater	Pemanas air pemeliharaan ikan	12	35000	420000
	Batu Aerasi	Suplai aerasi	40	1500	60000
	Kran Aerasi	Pengatur aerasi	40	1000	40000
	Seser sedang	Mengambil ikan	1	2500	2500
	Termometer	Mengukur suhu	12	10000	120000
	Selang aerasi	Suplai aerasi	1	65000	65000
	Pompa celup	Pompa air	2	50000	100000
	Screen	Menyaring air	6	100000	600000
	Ember hijau	Wadah stok air	1	23000	23000
	Toples	Wadah kultur mikroalga	4	16000	64000
03-Mar-14	Power heat 111	Pompa air	12	35000	420000
	Wadah filter	Wadah filter	12	15000	180000
	Zeolit	Treatment fisik air	12	3500	42000
	Kapas filter	Treatment fisik air	6	4000	24000
05-Mar-14	Terminal listrik	Penyambung listrik	3	23000	69000
	Aerator	Suplai aerasi	3	20000	60000
	RH AA 111	Suplai aerasi	2	35000	70000
	Box filter	Wadah filter	2	15000	30000
	Arang aktif	Treatment fisik air	12	4000	48000
	Pasir zeolit	Treatment fisik air	2	4000	8000
24-Mar-14	Botol film	Wadah pakan	8	1000	8000
27-Mar-14	Botol film	Wadah pakan	12	1000	12000
05-Mei-14	Sambungan "T"	Sambungan listrik	4	6000	24000
	Toples kecil	Wadah stok pakan	4	5000	20000
	Toples 10liter	Wadah stok pakan	1	20000	20000
Total					3505500

Bahan Habis Pakai

Tanggal	Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan	Jumlah
10-Feb-14	Chlorella	Objek yang diteliti	1	225000	225000
17-Feb-14	Chlorin	Bahan sterilisasi media air	12	7500	90000
	Kaporit	Bahan sterilisasi media air	1	250000	250000
	Na Thiosulfat	Penetral clorin	12	4000	48000
28-Feb-14	Benih ikan mas	Objek yang diteliti	1000	300	300000
	Pakan komersil	Pakan ikan	1	20000	20000
04-Mar-14	<i>Chlorella vulgaris</i> 0,5 l	Objek yang diteliti	1	75000	75000
	<i>Chlorella pyrenoidosa</i> 0,5 l	Objek yang diteliti	1	75000	75000
	Biaya pengiriman	Biaya kirim objek yang diteliti	1	75000	75000
	Pupuk Chlorella	Pupuk mikroalga	500	1000	500000
20-Mar-14	Chlorella	Objek yang diteliti	1	200000	200000
	Spirulina	Objek yang diteliti	1	300000	300000
	Bahan baku pakan	Objek yang diteliti	10	25000	250000
13-Apr-14	Ikan mas	Objek yang diteliti	400	500	200000
29-Apr-14	Pakan komersil	Pakan ikan stok	1	29000	29000
	Repeleting pakan	Pembuatan pakan buatan	1	200000	200000
30-Apr-14	Ikan mas	Objek yang diteliti	400	500	200000
03-Mei-14	Ikan mas	Objek yang diteliti	400	500	200000
06-Jun-14	LSTRM Chlorella	Objek yang diteliti	1	200000	200000

19-Jun-14	Analisa Proksimat 16 sampel	Uji kandungan objek yang diteliti	16	82500	1320000
	Uji kualitas air 12 sampel	Uji kualitas air	12	100000	1200000
Total					5957000

Perjalanan

Tanggal	Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan	Jumlah
20-Mar-14	Transportasi	Pembelian alat dan bahan	1	30000	30000
09-Jul-14	Transportasi	Berangkat monev dari tempat PKL	1	50000	50000
12-Jul-14	Transportasi	Pulang monev ke tempat PKL	1	450000	450000
	Transportasi	Pulang monev ke tempat PKL	1	45000	45000
	Transportasi	Pulang monev ke tempat PKL	1	20000	20000
Total					595000

Lain-lain

Tanggal	Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan	Jumlah
14-Apr-14	Administrasi	Print laporan	1	3000	3000
06-Jun-14	Administrasi	Print laporan	16	200	3200
11-Jul-14	Administrasi	Print laporan	1	7000	7000
Total					13200
Sub Total Pemakaian Dana					10070700

Anggaran Dana Total

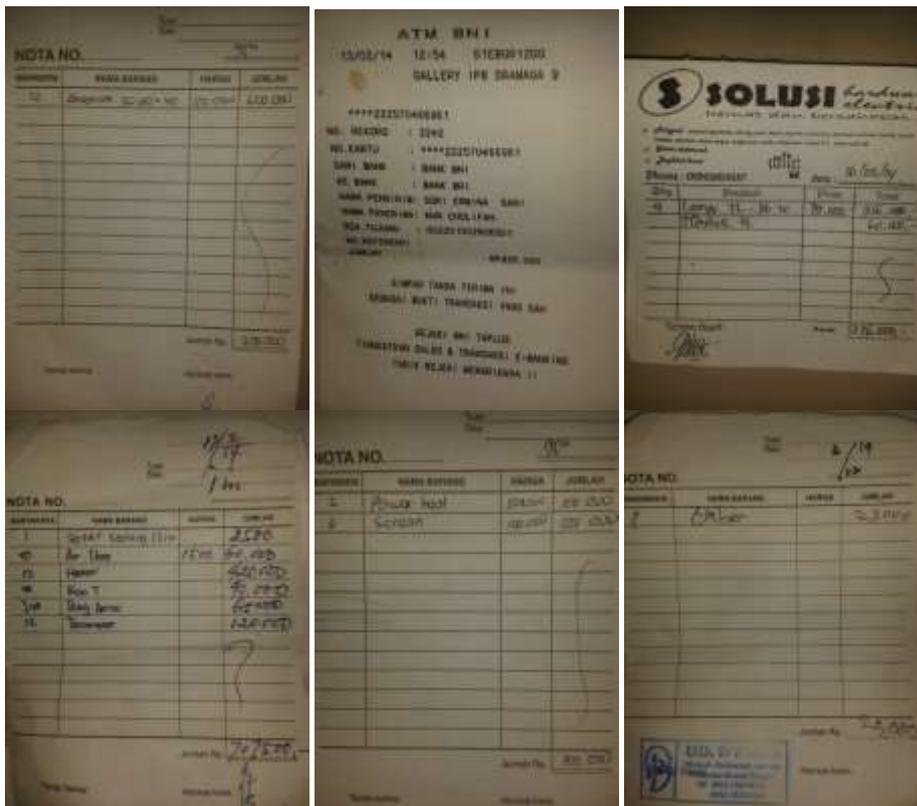
10250000

Pemakaian Anggaran Dana Total

10070700

Sisa Anggaran Dana Total

179300



13-01-19

NOTA NO.

NO	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1

Total: Rp 20.000

13-01-19

NOTA NO.

NO	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1
2
3

Total: Rp 100.000

20-01-19

NOTA NO.

NO	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1

Total: Rp 20.000

13-01-19

NOTA NO.

NO	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1

Total: Rp 20.000

13-01-19

NOTA NO.

NO	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1
2
3
4
5
6

Total: Rp 60.000

20-01-19

3 SOLUSI

NO	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1

Total: Rp 60.000

13-01-19

NOTA NO.

NO	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1
2
3
4
5
6

Total: Rp 20.000

13-01-19

NOTA NO.

...

13-01-19

NOTA NO.

NO	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1

Total: Rp 20.000

13-01-19

NOTA NO.

NO	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1

Total: Rp 20.000

13-01-19

APOTEK Afini

NO	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1

Total: Rp 20.000

13-01-19

APOTEK Afini

NO	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1

Total: Rp 20.000

