



**LAPORAN KEMAJUAN
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

Percepatan Pertumbuhan Larva Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) Melalui Peningkatan Aktivitas Enzim Pencernaan (*Protease, Lipase dan Amylase*) dengan Pemberian Artemia yang Diberi Probiotik *Bacillus* sp.

**BIDANG KEGIATAN:
PKM-P**

Disusun oleh:

Syahrir Rohman	C14110041	2011
Rahmadani	C14110019	2011
Kiki Amelia Pratiwi	C14110006	2011
Asep Adianto	C14120021	2012

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2014**

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
RINGKASAN	1
BAB I. PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Luaran	4
1.5 Kegunaan	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Probiotik	4
2.2 <i>Bacillus</i> sp	5
2.3 Enzim	5
BAB III. METODE PENELITIAN	6
3.1 Waktu dan Tempat	6
3.2 Prosedur Penelitian	6
3.2.1 Pemeliharaan larva	6
3.2.2 Persiapan Probiotik	7
3.2.3 Penetasan <i>Cyst</i> dan Bioenkapsulasi <i>Artemia</i>	7
3.3 Rancangan Penelitian	7
3.4 Parameter Uji	8
3.4.1 Kelangsungan Hidup Relatif.....	8
3.4.2 Pertumbuhan Relatif.....	8
3.4.3 Kelimpahan Bakteri.....	8
3.4.4 Aktivitas Enzim Pencernaan.....	8
3.5 Analisis Statistik	10
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Hasil.....	10
4.2 Pembahasan.....	11
DAFTAR PUSTAKA	14
LAMPIRAN	18

RINGKASAN

Ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) merupakan salah satu ikan konsumsi air tawar yang telah lama dikenal di Indonesia dan cukup banyak peminatnya. Namun pertumbuhan gurami yang relatif lebih lambat dibandingkan dengan jenis ikan air tawar lainnya dan teknik budidaya yang digunakan belum intensif, memerlukan suatu perbaikan agar produksi ikan gurami dapat ditingkatkan. Salah satu cara untuk meningkatkan pertumbuhan gurami adalah dengan peningkatan aktivitas enzim pencernaan dan performa pertumbuhan larva ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) melalui aplikasi probiotik *Bacillus* multi spesies. Menentukan metode terbaik dan praktis pada aplikasi probiotik *Bacillus* multi spesies terhadap larva ikan gurami. Serta Membentuk keseimbangan *mikroflora* permanen saluran pencernaan larva gurami (*Osphronemus gouramy*) dengan probiotik *Bacillus*.

Penelitian ini menggunakan tiga perlakuan dan tiga ulangan. perlakuan A; air yang diberi probiotik, larva diberi pakan *Artemia* selama 15 hari setelah 10 hari menetas dan dilakukan penambahan probiotik secara rutin pada media pemeliharaan dengan total kepadatan 10^4 sel/ml. Perlakuan B; air yang diberi probiotik dan artemia yang telah diperkaya probiotik, larva diberi pakan *Artemia* selama 15 hari yang telah diperkaya *Bacillus* sp. dan dilakukan penambahan probiotik secara rutin pada media pemeliharaan dengan total kepadatan 10^4 sel/ml. Perlakuan C; perlakuan kontrol, larva hanya diberi artemia selama perlakuan. Pemberian probiotik pada perlakuan A dan perlakuan B hanya dilakukan selama 15 hari, terhitung sejak hari ke-1 pemberian artemia. Akuarium yang digunakan adalah $50 \times 20 \times 25$ cm³, diisi dengan air setinggi 10 cm sehingga volumenya 10 liter. Panjang awal larva ikan gurami $0,9 \pm 0,01$ dan dengan padat penebaran 20 ekor per liter.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian probiotik terhadap media maupun pada artemia tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan peningkatan enzim pencernaan larva ikan gurami. Aktivitas enzim protease perlakuan A; 0.034 ± 0.007 U/mg protein, perlakuan B; 0.033 ± 0.007 U/mg protein, perlakuan C; 0.029 ± 0.001 U/mg protein. Aktivitas enzim amilase perlakuan A; 2.57 ± 0.03 U/mg protein, perlakuan B; 2.59 ± 0.21 U/mg protein, perlakuan C; 2.48 ± 0.02 U/mg protein. Aktivitas enzim Lipase perlakuan A; 5.13 ± 0.39 U/mg protein, perlakuan B; 5.03 ± 0.47 U/mg protein, perlakuan C; 5.14 ± 0.23 U/mg protein. Pemberian probiotik pada larva ikan gurami berpengaruh nyata terhadap kelimpahan bakteri dan kelangsungan hidup. Nilai kelangsungan hidup perlakuan A, B dan C berturut-turut yaitu 78%, 80% dan 56%. Kelimpahan bakteri terbanyak terdapat pada perlakuan kontrol yaitu 9.32 ± 0.31 log CFU/g. Sedangkan perlakuan A; 8.38 ± 0.16 log CFU/g dan perlakuan B; 8.30 ± 0.19 log CFU/g.

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan gurami termasuk ikan pemakan segala (omnivora), tetapi pada stadia larva lebih menyukai crustaceae (udang-udangan), zooplankton, dan cacing sutra. Gurami merupakan ikan yang memiliki pertumbuhan agak lambat, tetapi cukup digemari oleh masyarakat. Sehingga diperlukan peningkatan produktivitas ikan gurami, salah satunya yaitu dengan aplikasi probiotik. Menurut Fuller (1992) probiotik adalah mikroorganisme yang dapat dimanfaatkan sebagai suplemen tambahan dengan keunggulan utama, yaitu memperbaiki keseimbangan mikroflora saluran pencernaan inang.

Menurut (Aslamyah 2009) *mikroflora* saluran pencernaan ikan gurami diduga berasal dari lingkungan budidaya. Mikroba tersebut masuk ke dalam saluran pencernaan bersama dengan pakan yang dimakan. Khususnya ikan gurami, kebiasaannya memakan detritus dari dasar kolam bertujuan untuk mendapatkan jasad renik atau mikroorganisme untuk memenuhi kebutuhan protein dan atau untuk membantu degradasi pakan yang dimakan. Dengan demikian, *mikroflora* tersebut mempunyai peluang yang besar untuk dijadikan probiotik.

Salah satu probiotik yang potensial untuk kegiatan akuakultur adalah *Bacillus* sp. karena pada beberapa penelitian telah menunjukkan aktivitas positif penggunaan *Bacillus* sp. terhadap performa komoditas akuakultur, diantaranya yaitu peningkatan performa laju pertumbuhan pada stadia larva *sea bream* (*Sparus auratus*), peningkatan sistem imun dan ketahanan terhadap infeksi patogen pada juvenil ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan stadia larva ikan turbot (*Scophthalmus maximus*), serta peningkatan aktivitas enzim pencernaan pada stadia larva udang putih (*Litopenaeus vannamei*) (Hatmanti 2000).

Aplikasi probiotik *Bacillus* sp. menurut Hatmanti (2000) telah dilakukan pada larva *sea bream* (*Sparus auratus*) menggunakan metode (1) kultur bersama antara larva, *Bacillus* sp. dan pakan alami yang digunakan (*Artemia* dan Rotifer) serta (2) bioenkapsulasi *Bacillus* sp. pada pakan alami yang digunakan. Hasil yang diperoleh menunjukkan performa positif (peningkatan laju pertumbuhan) dari kedua metode tersebut terhadap ikan uji, jika dibandingkan dengan kontrol. Hasil

yang sama juga ditunjukkan pada larva turbot (*Scophthalmus maximus*). Namun, sampai saat ini aplikasi *Bacillus* sp. pada larva ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) masih jarang dilakukan, khususnya terkait dengan penerapan metode pengkayaan pakan alami (*Artemia*) dengan bakteri probiotik *Bacillus* sp.

1.2 Rumusan Masalah

Ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) menjadi salah satu komoditas utama Kementerian Perikanan dan Kelautan (KKP) dalam “Proyeksi Produksi Perikanan Budidaya tahun 2009-2014”. Permintaan terhadap ikan gurami cenderung meningkat setiap tahunnya. Tahun 2014 produksi ikan gurami ditargetkan mencapai 48.900 ton dari 38.500 ton pada tahun 2009 atau ditargetkan mengalami kenaikan 127% (KKP 2010). Upaya peningkatan produksi umumnya dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya yaitu optimalisasi lingkungan pemeliharaan, perbaikan kualitas genetik, penggunaan pakan dengan kadar protein tinggi serta peningkatan status kesehatan. Pada kenyataannya aplikasi probiotik merupakan salah satu upaya alternatif potensial dan praktis yang dapat diterapkan, mengingat dampak positifnya yang telah terbukti pada sejumlah komoditas akuakultur lainnya (Avella *et al.* 2010; Gatesoupe 1991; Aly *et al.* 2008; Zokaeifar *et al.* 2012). Selain itu, perlu diketahui bahwa perbaikan keseimbangan *mikroflora* saluran pencernaan sejak awal (pada stadia larva) mampu meningkatkan performa pertumbuhan hingga akhir pemeliharaan (stadia dewasa). Aplikasi ini baik diterapkan pada larva ikan gurami karena organ pencernaannya belum terbentuk secara definitif. Hal ini menyebabkan kandungan produksi enzim untuk pencernaan masih terbatas sehingga kebutuhan enzim untuk pencernaan pakan larva harus dipenuhi dari pakan itu sendiri. Salah satu pakan yang mengandung enzim ialah pakan alami.

Hipotesa Penelitian ini :

1. Probiotik *Bacillus* multi spesies dapat memberikan dampak peningkatan aktivitas enzim pencernaan dan diikuti dengan peningkatan performa pertumbuhan pada larva ikan gurami.
2. Metode aplikasi probiotik pada larva dengan penerapan pengkayaan pada pakan alami merupakan metode terbaik untuk memperoleh hasil optimal.

3. Aplikasi probiotik sejak larva mampu memungkinkan probiotik tersebut berkolonisasi secara permanen dalam saluran pencernaan ikan uji.

1.3 Tujuan

Program kreativitas mahasiswa penelitian ini bertujuan :

1. Mengevaluasi peningkatan aktivitas enzim pencernaan dan performa pertumbuhan larva ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) melalui aplikasi probiotik *Bacillus* sp.,
2. Menentukan metode terbaik dan praktis pada aplikasi probiotik *Bacillus* sp. terhadap larva ikan gurami,
3. Membentuk keseimbangan mikroflora permanen saluran pencernaan larva gurami (*Osphronemus gouramy*) dengan probiotik *Bacillus*.

1.4 Luaran

Luaran program kreativitas mahasiswa penelitian ini, diantaranya :

1. Mencetak benih gurami unggul dengan performa pertumbuhan optimal, guna memacu produktivitas budidaya gurami,
2. Menyusun SOP aplikasi probiotik *Bacillus* sp terhadap larva gurami yang mudah diterapkan oleh seluruh petani pembudidaya,
3. Jurnal ilmiah terkait potensi aplikasi *Bacillus* multi spesies pada performa pertumbuhan dan aktivitas enzim pencernaan larva gurami serta metode terbaik dalam aplikasinya.

1.5 Kegunaan

Kegunaan dari program ini adalah:

1. Meningkatkan pengetahuan mahasiswa tentang teknologi probiotik,
2. Menghasilkan benih gurami unggul dengan saluran pencernaan yang telah dimodifikasi agar terkolonisasi oleh probiotik potensial,
3. Meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam penelitian,
4. Meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya aplikasi probiotik pada kegiatan perikanan guna memacu produktivitas.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Probiotik

Probiotik menurut Fuller (1992) merupakan mikroba hidup yang ditambahkan ke dalam pakan yang dapat memberikan efek menguntungkan bagi hewan inang dengan cara memperbaiki keseimbangan mikrob ususnya. Menurut Verschuere *et al.*, (2000) probiotik untuk hewan akuatik adalah agen mikro hidup yang memberikan pengaruh menguntungkan pada inang dengan memodifikasi komunitas mikrob atau berasosiasi dengan inang, menjamin perbaikan dalam penggunaan pakan atau memperbaiki nutrisinya, memperbaiki respon inang terhadap penyakit, atau memperbaiki kualitas air lingkungan ambangnya. Aplikasi pemberian probiotik dapat ditambahkan dalam pakan atau tangki kultur dan kolam untuk mencegah serangan infeksi atau patogen, dan seringkali diperoleh keuntungan dari segi nutrisinya terutama jika diaplikasikan untuk organisme filter feeder (Verschuere *et al.*, 2000). Beberapa peneliti telah mengaplikasikan penggunaan probiotik dalam kegiatan budidaya udang baik diberikan langsung ke dalam media pemeliharaan udang (Muliani *et al.*, 2003), melalui pakan buatan (Rengpipat *et al.*, 1998; Rengpipat *et al.*, 2000) atau pakan alami seperti *Artemia* (Widanarni *et al.*, 2008).

2.2 *Bacillus* sp

Bacillus sp. digolongkan ke dalam kelas bakteri heterotrofik, yaitu protista bersifat uniseluler, termasuk dalam golongan mikroorganisme dekomposer (Hatmanti 2000). Menurut (Salle 1984) *Bacillus* mampu tumbuh pada temperatur 10-50° C, sebagai saprofit ringan yang tak berbahaya, mudah tumbuh dalam kerapatan tinggi dan mampu membentuk endospora yang tahan panas. Selain itu juga mempunyai kemampuan enzimatik yang berbeda-beda dalam menghasilkan enzim, diantaranya dalam menghasilkan enzim amilase, protease, dan lipase (Rahayu 1990).

Handayani *et al.* (2000) melaporkan bahwa, pemberian bakteri *Bacillus* sp. dalam pemeliharaan larva udang windu mampu memberikan pengaruh positif bagi pertumbuhan udang. Selain itu dilaporkan bahwa bakteri *Bacillus* sp. yang termakan dapat membantu pencernaan dalam saluran pencernaan udang. Juga dilaporkan bahwa bakteri *Bacillus* sp. memproduksi enzim pencernaan.

2.3 Enzim

Enzim merupakan suatu protein yang bertindak sebagai katalisator reaksi biologis (biokatalisator) (Muchtadi *et al.* 1992). Enzim protease merupakan suatu enzim yang sangat kompleks, mempunyai sifat fisika-kimia dan sifat-sifat katalitik bervariasi dan berperan sebagai katalis dalam pemecahan protein (Ward 1983). Enzim ini dihasilkan di mukosa lambung dengan suatu aktifitas proteolitik optimalnya pada pH rendah. Sedangkan Enzim lipase dapat diperoleh dari hewan, tanaman dan mikroorganisme. Enzim lipase yang bersumber dari hewan menurut Svendsen (1994) dikelompokkan berdasarkan sumbernya yaitu: lipase pada system pencernaan, lipase yang terdapat pada jaringan seperti hati, paru-paru dan ginjal serta lipase pada air susu. Lipase dari tanaman menurut Murkherjee dan Hill (1994) dikelompokkan menjadi lipase triasilgliserol, asilhidrolase, fosfolipase dan lisofosfolipase. Sedangkan lipase yang bersumber dari mikroorganisme menurut Svendsen (1994) dibagi menjadi tiga yaitu lipase yang berasal dari bakteri, kapang dan khamir.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Februari-Maret selama 22 hari. Pemeliharaan larva ikan gurami dan pengujian enzim pencernaan bertempat di Laboratorium Nutrisi Ikan, Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Larva yang digunakan adalah larva gurami berumur dua hari yang didapatkan dari petani ikan di daerah Bogor. Sedangkan pengujian kelimpahan bakteri dilakukan di Laboratorium Bakteriologi, Fakultas Kedokteran Hewan IPB.

3.2 Prosedur Penelitian

3.2.1 Pemeliharaan Larva

Larva uji yang digunakan pada penelitian ini adalah larva gurami dengan panjang rata-rata 0,9 cm, umur gurami yang digunakan adalah 2 hari setelah menetas yang didapatkan dari seorang petani gurami di daerah Ciampea, Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat. Larva uji tersebut dipelihara dalam akuarium berukuran 50x20x25 cm³, diisi dengan air setinggi 10 cm sehingga

volumenya 10 liter. Padat penebaran adalah 20 ekor per liter. Pengacakan susunan unit perlakuan dilakukan dengan bilangan teracak. Pakan diberikan pada larva dengan frekuensi 3 kali sehari, yaitu sekitar pukul 10 pagi, 2 siang dan 6 sore. Pembuangan kotoran ikan dilakukan dengan cara menyipon setiap hari. Setiap wadah dilengkapi dengan aerasi untuk membantu difusi oksigen. Pada minggu pertama, larva dilakukan adaptasi dengan akuarium yang digunakan. Minggu kedua sampai minggu ketiga diberikan artemia. Jumlah artemia yang diberikan sebanyak 7 ind/ml untuk satu ekor larva gurami.

3.2.2 Persiapan Probiotik

Probiotik yang digunakan yaitu probiotik *Bacillus* sp. dalam bentuk serbuk (produk komersil) dengan kandungan 10^{10} sel/ml. Probiotik ditimbang sebanyak 1 gr dan dicampurkan dengan air sebanyak 100 ml air. Selanjutnya larutan probiotik tersebut disaring setelah tiga jam. Kemudian larutan probiotik sebanyak 1 ml dimasukkan kedalam akuarium, kecuali akuarium perlakuan kontrol. Total kepadatan akhir (pada wadah pemeliharaan) 10^4 sel/ml.

3.2.3 Penetasan Cyst dan Pengkayaan Artemia

Artemia yang digunakan merupakan *Artemia* (produk komersil) dalam bentuk cyst. Sebelum diberikan ke larva, artemia tersebut artemia ditetaskan terlebih dahulu. Penetasan dilakukan dengan merendam artemia dengan air garam 30 ppt, dan artemi yang digunakan sebanyak 1-2 gram. *Artemia* akan menetas setelah 24 jam, lalu dipanen dan dipisahkan dengan cangkang artemianya.

Proses pengkayaan *Artemia* dilakukan dengan memasukkan *Artemia* yang akan digunakan kedalam wadah yang berisi larutan probiotik dengan kepadatan 10^8 sel/ml, proses tersebut dilakukan selama 15 menit. Setelah itu dilakukan penyaringan dan dilakukan pemberian kepada larva.

3.3 Rancangan Penelitian

Larva yang diperoleh dimasukkan kedalam wadah yang telah terbagi menjadi tiga perlakuan. Perlakuan A (probiotik): larva diberi pakan *Artemia* dan dilakukan penambahan probiotik secara rutin pada media pemeliharaan dengan

HALAMAN PENGESAHAN PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. Judul Kegiatan | : Percepatan pertumbuhan larva ikan gurami (<i>Osphronemus gouramy</i>) melalui peningkatan aktifitas enzim pencernaan (<i>Protease</i> , <i>Lipase</i> dan <i>Amylase</i>) dengan pemberian artemia yang diberi probiotik <i>Bacillus</i> sp. |
| 2. Bidang Kegiatan | : PKMP (Penelitian) |
| 3. Bidang Ilmu | : Pertanian |
| 4. Ketua Pelaksana Kegiatan | |
| a. Nama Lengkap | : Syahrir Rohman |
| b. NIM | : C14110041 |
| c. Jurusan | : Budidaya Perairan |
| d. Universitas | : Institut Pertanian Bogor |
| e. Alamat Rumah | : Desa Babakan lio Kec. Kota bogor barat |
| f. No. HP | : 083824266634 |
| g. Alamat Email | : syahrirrohman@yahoo.com |
| 5. Anggota Pelaksana | : 3 (tiga) orang |
| 6. Dosen Pendamping | |
| a. Nama Lengkap | : Dr. Ir. Nur Bambang P. U. M.Si. |
| b. NIDN | : 0014086508 |
| c. Alamat Rumah | : Perumahan Budi Agung Jl. Pinus Blok T21 Bogor |
| d. No Telpon/HP | : 08129600065 |
| 7. Biaya Kegiatan Total | |
| a. Dikti | : Rp 11.500.000,- |
| b. Sumber Lain | : - |
| 8. Jangka Waktu Pelaksanaan | : 4 bulan |

Bogor, 9 Juni 2014

Menyetujui,
Ketua Departemen Budidaya Perairan

Ketua Pelaksana Kegiatan

Dr. Sukenda M.Sc
NIP. 196710131993021001

Syahrir Rohman
NIM. C14110041

Wakil Rektor Bidang Akademik dan
Kebudayaan

Dosen Pendamping

Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS.
NIP. 196312281985031003

Dr. Ir. Nur Bambang P.U. M.Si
NIP. 196508141993031005



pakan *Artemia* selama perlakuan yang telah diperkaya *Bacillus* sp. dan dilakukan penambahan probiotik secara rutin pada media pemeliharaan dengan total kepadatan 10^4 sel/ml. Perlakuan C (kontrol): larva hanya diberi pakan *Artemia* selama pemeliharaan.

3.4 Parameter Uji

Parameter uji yang dipergunakan diantaranya, yaitu kelangsungan hidup relatif, pertumbuhan relatif, kelimpahan bakteri usus dan aktivitas enzim pencernaan.

3.4.1 Kelangsungan Hidup Relatif

Derajat kelangsungan hidup (*Survival rate* / SR) merupakan persentase dari perbandingan jumlah ikan akhir yang hidup dengan jumlah ikan awal tebar. Menurut Effendi (2004) menjelaskan bahwa tingkat kelangsungan hidup relatif dapat dihitung dengan rumus:

$$SR = \left(\frac{N_t}{N_0} \right) \times 100$$

Keterangan: SR = Derajat kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor)

N_0 = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

3.4.2 Pertumbuhan Relatif

Pertumbuhan panjang mutlak adalah perubahan panjang rata-rata individu pada dari awal sampai akhir pemeliharaan. Pertumbuhan panjang mutlak dihitung dengan menggunakan rumus dari Effendi *et al.* (2006):

$$Pm = L_t - L_0$$

Keterangan: Pm = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

L_t = Panjang rata-rata pada akhir pemeliharaan (cm)

L_0 = Panjang rata-rata pada awal pemeliharaan (cm)

3.4.3 Kelimpahan Bakteri

Pengamatan kelimpahan bakteri pada saluran pencernaan larva ikan gurami dilakukan pada akhir penelitian hasil yang diperoleh dibandingkan dengan kontrol secara deskriptif.

3.4.4 Aktivitas Enzim Pencernaan

Pengamatan terhadap aktivitas enzim pencernaan dilakukan pada larva berumur 23 hari setelah menetas selama 22 hari pemeliharaan. Aktivitas enzim yang diamati meliputi protease, lipase dan amilase.

Sampel ditimbang (berkisar antara 0,75–1,0 g) dan dihomogenisasi (1 g/10 mL) selama beberapa menit dalam buffer yang dingin yang mengandung Tris-HCl 50 mM, CaCl_2 20 mM dengan pH 7,5. Supernatan yang diperoleh setelah disentrifugasi 12000 rpm selama 15 menit pada suhu 4 °C, kemudian disimpan pada freezer -80 °C yang akan digunakan untuk analisis enzim. Konsentrasi protein terlarut dalam sampel ditentukan dengan metode Bradford (1976) dengan menggunakan albumin bovine serum sebagai standar. Aktivitas enzim pencernaan dinyatakan sebagai mU/mg protein.

Aktivitas amilase diukur menggunakan larutan pati 1% sebagai substrat dalam buffer natrium fosfat 20 mM, pH 6,9, dan mengandung NaCl 6,0 mM mengikuti metode Worthington (1993). Sebanyak 0,5 mL larutan substrat ditambahkan ke dalam 0,5 mL sampel ekstrak enzim kasar, dan kemudian diinkubasi selama 3 menit pada suhu 95 °C. Setelah itu dilakukan penambahan 0,5 mL asam dinitrosalisilat (DNS) dan diinkubasi kembali di dalam bak air mendidih selama 5 menit. Nilai absorbansi campuran tersebut diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 540 nm. Jumlah maltosa yang dilepas dari pengujian ini ditentukan dari kurva standar. Satu unit aktivitas enzim didefinisikan sebagai jumlah amilase yang diperlukan untuk menghidrolisis 1 μg maltosa per menit.

Aktivitas lipase dihitung menggunakan emulsi minyak zaitun sebagai substrat dan Tris-HCl sebagai buffer sesuai dengan metode Borlongan (1990). Uji enzim ini dilakukan dengan penambahan 1 mL sampel ekstrak enzim kasar ke dalam 1 mL substrat enzim lipase stabil dalam 1,5 mL buffer yang mengandung Tris-HCl 0,1 M pada pH 8,0. Campuran tersebut diinkubasi selama 6 jam pada suhu 37°C, setelah itu hidrolisis dihentikan dengan melakukan penambahan 3 mL etil alkohol 95%. Campuran kemudian dititrasi dengan 0,01 N NaOH menggunakan 0,9% (w/v) thymolphthalein dalam etanol sebagai indikator. Untuk perlakuan blanko dilakukan dengan cara yang sama kecuali sampel ekstrak enzim kasar dimasukkan ke dalam sistem uji setelah inkubasi 6-jam dan segera sebelum

titrasi. Satu unit aktivitas enzim lipase (U) didefinisikan sebagai volume 0,01 N NaOH diperlukan untuk menetralkan asam lemak yang dilepas selama inkubasi 6-jam dari substrat dan setelah dikoreksi dengan blanko yang sesuai.

Analisis protease menggunakan modifikasi metode Bergmeyer (1974) dengan substrat Kasein Hammerstan (2% b/v), analisis aktivitas enzim amilase menggunakan metode Bernfield *et. al.* (1955), sedangkan analisis lipase dilakukan menurut metode Linfield *et. al.* (1984).

3.5 Analisis Statistik

Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan, masing-masing tiga kali ulangan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95%.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Berdasarkan hasil penelitian selama 23 hari diperoleh nilai rata-rata kepadatan populasi kelimpahan bakteri gurami (Lampiran 1), aktivitas enzim (Lampiran 2), pertumbuhan relatif (Lampiran 3), kelangsungan hidup relatif (Lampiran 4) pada sistem pencernaan larva seperti dalam Tabel 1.

Tabel 1. Populasi Bakteri (PB), Kelangsungan Hidup Relatif (KHR), Pertumbuhan Relatif (PR). Aktivitas Enzim Protease (AEP), Aktivitas Enzim Amilase (AEA) dan Aktivitas Enzim Lipase (AEL).

Parameter	Perlakuan		
	air+probiotik (A)	Air dan artemia+probiotik (B)	Kontrol (C)
PB (Log CFU/g)	8.38±0.16 ^b	8.30±0.19 ^b	9.32±0.31 ^a
AEP (U/mg protein)	0.034±0.007 ^a	0.033±0.007 ^a	0.029±0.001 ^a
AEA (U/mg protein)	2.57±0.03 ^a	2.59±0.21 ^a	2.48±0.02 ^a
AEL (U/mg protein)	5.13±0.39 ^a	5.03±0.47 ^a	5.14±0.23 ^a
KHR (%)	78	80	56
PR(cm)	0,13±0.06	0,23±0.06	0,23±0.06

Keterangan: Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan antar perlakuan (P<0,05)

Tabel 1 terlihat bahwa bahwa pemberian probiotik terhadap media maupun pada artemia tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan peningkatan enzim pencernaan larva ikan gurami. Aktivitas enzim protease perlakuan A; 0.034 ± 0.007 U/menit, perlakuan B; 0.033 ± 0.007 U/menit, perlakuan C; 0.029 ± 0.001 U/menit. Aktivitas enzim amilase perlakuan A; 2.57 ± 0.03 U/menit, perlakuan B; 2.59 ± 0.21 U/menit, perlakuan C; 2.48 ± 0.02 U/menit. Aktivitas enzim Lipase perlakuan A; 5.13 ± 0.39 U/menit, perlakuan B; 5.03 ± 0.47 U/menit, perlakuan C; 5.14 ± 0.23 U/menit. Pemberian probiotik pada larva ikan gurami berpengaruh nyata terhadap kelimpahan bakteri dan kelangsungan hidup. Nilai kelangsungan hidup perlakuan A, B dan C berturut-turut yaitu 78%, 80% dan 56%. Kelimpahan bakteri terbanyak terdapat pada perlakuan kontrol yaitu 9.32 ± 0.31 log CFU/g. Sedangkan perlakuan A; 8.38 ± 0.16 log CFU/g dan perlakuan B; 8.30 ± 0.19 log CFU/g.

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa penambahan probiotik *Bacillus* sp. berpengaruh terhadap kelimpahan bakteri dalam saluran pencernaan larva gurami. Terlihat pada Tabel 1 bahwa pemberian probiotik *Bacillus* sp. baik pada media pemeliharaan maupun melalui artemia diduga mampu menekan perkembangan bakteri patogen. Hal ini terlihat dari jumlah bakteri kontrol lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan A dan B. Kelimpahan bakteri terbanyak terdapat pada perlakuan kontrol yaitu 9.32 ± 0.31 log CFU/g. Sedangkan perlakuan A; 8.38 ± 0.16 log CFU/g dan perlakuan B; 8.30 ± 0.19 log CFU/g. Aslamyeh *et al.* (2009) melaporkan bahwa saluran pencernaan ikan gurami terdapat mikroflora dan yang berhasil diisolasi ada 12 jenis mikrob, terdiri atas 4 jenis mikroba proteolitik aerob (*Staphylococcus* sp., *Clostridium* sp., *Bacillus* sp. dan *Moraxella* sp.), 2 jenis mikroba proteolitik anaerob (*Nitrococcus* sp. dan *Aeromonas* sp.), 3 jenis mikroba amilolitik aerob (*Mycobacterium* sp. *Laktobaccillus* sp. dan *Aeromonas* sp.) dan 3 jenis mikroba amilolitik anaerob (*Carnobacterium* sp., *Citrobacter* sp. dan *Streptococcus* sp.). Mikoflora tersebut, berdasarkan kajian literatur sebagian merupakan mikrob yang menguntungkan dalam fungsi fisiologis saluran pencernaan dan sebagian merupakan mikrob patogen. Interaksi yang

terjadi antara mikroba yang menguntungkan dan yang patogen sangat penting di dalam mempertahankan keseimbangan mikroflora saluran pencernaan.

Kemampuan ikan dalam mencerna makanan sangat bergantung pada kelengkapan organ pencernaan dan ketersediaan enzim pencernaan. Perkembangan saluran pencernaan tersebut berlangsung secara bertahap dan setelah mencapai ukuran/umur tertentu saluran pencernaan mencapai kesempurnaan. Pemberian probiotik pada larva ikan gurami tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap aktivitas enzim pencernaan. Aktivitas enzim protease perlakuan A; 0.034 ± 0.007 U/mg protein, perlakuan B; 0.033 ± 0.007 U/mg protein, perlakuan C; 0.029 ± 0.001 U/mg protein. Aktivitas enzim amilase perlakuan A; 2.57 ± 0.03 U/mg protein, perlakuan B; 2.59 ± 0.21 U/mg protein, perlakuan C; 2.48 ± 0.02 U/mg protein. Aktivitas enzim Lipase perlakuan A; 5.13 ± 0.39 U/mg protein, perlakuan B; 5.03 ± 0.47 U/mg protein, perlakuan C; 5.14 ± 0.23 U/mg protein. Hasil penelitian Affandi *et al* (1994) menunjukkan bahwa perkembangan alat pencernaan yang sempurna pada ikan gurami di capai pada ukuran 2,4 cm atau sekitar 40 hari sehingga benih ikan gurami tersebut siap untuk memakan pakan buatan.

Pertumbuhan panjang larva meningkat sejalan dengan bertambahnya umur dengan nilai yang tidak berbeda nyata untuk masing-masing perlakuan. Pertumbuhan panjang dan aktivitas enzim pencernaan larva memiliki nilai yang relatif sama pada setiap perlakuan. Namun tingkat kelangsungan hidup larva pada perlakuan A dan B relatif lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Pemberian probiotik pada larva ikan gurami berpengaruh nyata terhadap kelimpahan bakteri dan kelangsungan hidup. Nilai kelangsungan hidup perlakuan A, B dan C berturut-turut yaitu 78%, 80% dan 56%.

BAB 5 KESIMPULAN

Pemberian bakteri probiotik *Bacillus* sp. pada larva ikan gurami yang diberikan selama 15 hari tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan larva gurami. Baik pemberian melalui media maupun diberikan melalui media dan melalui artemia yang diperkaya probiotik. Namun, pemberian probiotik memberikan pengaruh terhadap kelimpahan bakteri dalam saluran pencernaan

larva. Sehingga diduga bakteri probiotik *Bacillus* sp. mampu menekan populasi bakteri kelangsungan hidup larva. Selain itu, pemberian probiotik memberikan pengaruh terhadap kelangsungan hidup larva ikan gurami.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi R, Mokoginta I, Suprayudi A. Perkembangan enzim pencernaan benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. 2 : 63-71
- Aly SM, Ahmed YAG, Ghareeb AAA, Mohamed MF. 2008. Studies on *Bacillus subtilis* and *Lactobacillus acidophilus*, as potential probiotics, on the immune response and resistance of *Tilapia nilotica* (*Oreochromis niloticus*) to challenge infections. *Fish and Shellfish Immunology* 25: 128 – 136
- Aslamyah S, Aziz HY, Sriwulan, Komang G dan Wiryawan. 2009. Mikroflora Saluran Pencernaan Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy* Lacepede). *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan* Vol.19 (1) April 2009: 66-73
- Avella MA, Gioacchini G, Decamp O, Makridis P, Bracciatelli C, Carnevali O. 2010. Application of multi-species of *Bacillus* in sea bream larviculture. *Aquaculture* 305: 12 – 19
- Bergmeyer, H. U., M. Grossl H. E. Walter. 1974. Reagent for Enzymatic Analysis, p:274 – 275. In H. U. Bergmeyer (ed), *Methods of Enzymatic Analysis*, 3rd Edition, Volume II. Verlag Chemie, Weinheim.
- Bernfield, P. 1955. Amylase A and B, p: 149 – 157. In P. Colowick and N. O. Kaplan (Eds), *Methods in Enzymology*, Vol. I. Academic Press, New York.
- Borlongan, LG. 1990. Studies on the digestive Jipases of milkfish, *Chanos chanos*. *Aquaculture* 89:315-325.
- Bradford, M.M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Anal Biochem* 72:248-254. doi:10.1016/0003-2697(76)90527-3.
- Effendi I, D Augustine, Widanarni. 2006. Perkembangan enzim pencernaan larva ikan patin *Pangasius hypophthalmus*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, Vol.V, No. 1, 2006 : 41-49
- Effendi, Irzal. 2004. Pengantar akuakultur. Jakarta: Penebar Swadaya
- Fuller R. 1992. History and Development of Probiotics. Di dalam: Fuller R, editor. *Probiotic the Scientific Basis*. London: Chapman and Hall. Hlm 1-8.
- Gatesoupe FJ. 1991. Lactic acid bacteria increase the resistance of turbot larvae *Scqûhthalmus maximus*, against pathogenic vibrio. *Aquatic Living Resource* 7: 277 – 282

- Hatmanti A. 2000. Pengenalan *Bacillus* spp. *Jurnal Oseana*, Vol.XXV, No. 1, 2000 : 31-41
- Handayani R, Kokarkin C, Astuti SM. 2000. Pemanfaatan enzim bakteri remediasi pada pemeliharaan larva udang windu. Laporan BBAP Jepara
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2010. Program peningkatan produksi budidaya tahun 2009-2014. Di dalam : Forum Akselerasi Pembangunan Perikanan Budidaya 2010, Batam 25-28 Januari 2010
- Linfield, W. M., R. A. Barankas, L. Sivieri, S. Serosta & R. W. Stevenson. 1984. Enzymatic fat and Synthesis. *JAOCS*, 18(2): 78 – 87.
- Muchtadi D, Palupi NS, dan Astawan. 1992. Enzim dalam industri pangan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Muliani A, Suwano, dan Hala Y. 2003. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asal Laut Sulawesi untuk Biokontrol Penyakit Vibriosis pada Larva Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Hayati*, 10:6-11.
- Murkherjee KD, Hills MJ. 1994. Lipases from Plant. In “Lipases : Their Structure Biochemistry and Application”. Woolley P, Petersen SB, editor. Cambridge University Press, P. 49-75
- Rahayu K. 1990. Enzim Mikroba. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, PAU Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor : 108 hal.
- Rengpipat S, Rukpratanporn S, Piyatiratitivorakul S, Menavesta P. 1998. Probiotic aquaculture: A Case Study of Probiotics for Larvae of the Tiger Shrimp *Penaeus monodon*. Di dalam: Flegel TW (editor) *Advances in Shrimp Biotechnology*. National Center for Genetic Engineering and Biotechnology, Bangkok. 177-181p
- Rengpipat S, Rukpratanporn S, Piyatiratitivorakul S, Menavesta P. 2000. Immunity Enhancement in Black Tiger Shrimp *Penaeus monodon* by Aprobiant Bacterium *Bacillus* S11. *Aquaculture*, 191: 271-288
- Salle AJ. 1984. *Fundamental of Principle of Bacteriology*. McGraw Hill Publishing Company, New Delhi: 812 pp.
- Svendsen A. 1994. Sequence Comparison Within The Lipase Family. In “Lipases : Their Structure Biochemistry and Application”. Woolley P, Petersen SB, editor. Cambridge University. Hlm. 1-21
- Verschuere L, Rombaut G, Sorgeloos P, Verstraete W. 2000. Probiotic Bacteria as Biological Control Agents in Aquaculture. *Microbiology and Molecular Reviews* (64) 4: 655-671

- Ward OP. 1983. Proteinases. In Fogarty, W.M. (Ed.). Microbial Enzyms and Biotechnology. Applied Science Publisher. London. p. 251-290.
- Widanarni, Elly, Soelistyowati DT dan Suwanto A. 2008. Pemberian Bakteri Probiotik *Vibrio* SKT-b pada Larva Udang Windu Melalui Pengkayaan *Artemia*. Jurnal Akuakultur Indonesia, 7(2): 129-137.
- Worthington, V 1993. Worthington Enzyme Manual. Enzymes and Related Biochemicals Worthington Chemical, New Jersey, US. 399pp
- Zokaeifar H, Balcazar JL, Saad CR, Kamarudin MS, Sijam K, Arshad A, Nejat N. 2012. Effects of *Bacillus subtilis* on the growth performance, digestive enzymes, immune gene expression and disease resistance of white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. Fish and Shellfish Immunology 33: 683 - 689

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kelimpahan bakteri pencernaan larva ikan gurami Setelah Pemeliharaan 22 hari.

Sampel	Hasil Pemeriksaan terhadap Kelimpahan Mikroba : (cfu/ml)
A1	$2,0 \times 10^8$
A2	$1,9 \times 10^8$
A3	$3,7 \times 10^8$
B1	$2,5 \times 10^8$
B2	$2,6 \times 10^8$
B3	$1,2 \times 10^8$
C1	$3,9 \times 10^9$
C2	$9,8 \times 10^8$
C3	$24,4 \times 10^8$

Keterangan: A: Air+probiotik
B: Air, Artemia+probiotik
C: Kontrol

Lampiran 2. Data Enzim Amilase pada Larva Ikan Gurami Setelah Pemeliharaan 22 hari.

Ulangan	U/mg protein		
	A	B	C
1	2,54	2,51	2,49
2	2,59	2,43	2,46
3	2,58	2,82	2,48
Rata-rata	$2,57 \pm 0,03$	$2,59 \pm 0,21$	$2,48 \pm 0,02$

Keterangan: A: Air+probiotik
B: Air, Artemia+probiotik
C: Kontrol

Lampiran 3. Data Enzim Lipase pada Larva Ikan Gurami Setelah Pemeliharaan 22 hari.

Ulangan	U/mg protein		
	A	B	C
1	4,81	4,65	5,36
2	5,56	4,87	4,91
3	5,02	5,56	5,14
Rata-rata	$5,13 \pm 0,39$	$5,03 \pm 0,47$	$5,14 \pm 0,23$

Keterangan: A: Air+probiotik
B: Air, Artemia+probiotik
C: Kontrol

Lampiran 4. Data Enzim Protease pada Larva Ikan Gurami Setelah Pemeliharaan 22 hari.

Ulangan	U/mg protein		
	A	B	C
1	0,035	0,026	0,029
2	0,040	0,040	0,028
3	0,027	0,033	0,029
Rata-rata	0,034±0,007	0,033±0,007	0,029±0,001

Keterangan: A: Air+probiotik

B: Air,Artemia+probiotik

C: Kontrol

Lampiran 5. Data Kelangsungan Hidup pada Larva Ikan Gurami Setelah Pemeliharaan 22 hari.

Perlakuan	Jumlah Awal	Jumlah akhir	SR%	Rata-rata SR%
A1	200	134	67%	78%
A2	200	161	81%	
A3	200	175	88%	
B1	200	135	68%	80%
B2	200	166	83%	
B3	200	178	89%	
C1	200	91	46%	56%
C2	200	131	66%	
C3	200	111	56%	

Keterangan: A: Air+probiotik

B: Air,Artemia+probiotik

C: Kontrol

Lampiran 6. Data Pertumbuhan Relatif pada Larva Ikan Gurami Setelah Pemeliharaan 22 hari.

Sampel	Panjang Awal (cm)	Panjang Akhir (cm)	standar deviasi (cm)	rata-rata awal (cm)	rata-rata akhir (cm)
A	0,9	1	0,06	0,90	1,03
	0,9	1			
	0,9	1,1			
B	0,9	1,2	0,06	0,90	1,13
	0,9	1,1			
	0,9	1,1			
C	0,9	1,2	0,06	0,90	1,13
	0,9	1,1			
	0,9	1,1			

Lampiran 7. Analisis Statistik Kelimpahan Bakteri Larva Ikan Gurami Setelah Pemeliharaan 22 hari.

a. Anova

Sumber Keragaman	JK	DB	KT	F	P
Perlakuan	1.944	2	.972	18.835	.003
Sisa	.310	6	.052		
Total	2.253	8			

$P < 0,05$, berarti perlakuan padat tebar berpengaruh nyata terhadap kelimpahan bakteri pada saluran pencernaan larva gurami.

b. Uji Duncan

		$\alpha = 0,05$	
Perlakuan	N	1	2
air,artemia+probiotik	3	8,29733	
air+probiotik	3	8,38267	
Control	3		9,32300
P		.662	1.000

Lampiran 8. Analisis Statistik Enzim Amilase Larva Ikan Gurami Setelah Pemeliharaan 22 hari.

a. Anova

Sumber Keragaman	JK	DB	KT	F	P
Between Groups	.021	2	.011	.729	.521*)
Within Groups	.087	6	.014		
Total	.108	8			

*) Pemberiana probotik tidak berpengaruh nyata terhadap koefisien keragaman enzim amilase ($P > 0,05$)

Lampiran 9. Analisis Statistik Enzim Lipase Larva Ikan Gurami Setelah Pemeliharaan 22 hari.

a. Anova

Sumber Keragaman	JK	DB	KT	F	P
Perlakuan	.023	2	.011	.080	.924*)
Sisa	.852	6	.142		
Total	.874	8			

*) Pemberiana probotik tidak berpengaruh nyata terhadap koefisien keragaman enzim lipase ($P > 0,05$)

Lampiran 9. Analisis Statistik Enzim Protease Larva Ikan Gurami Setelah Pemeliharaan 22 hari.

a. Anova

Sumber Keragaman	JK	DB	KT	F	P
Perlakuan	.000	2	.000	.783	.499*)
Sisa	.000	6	.000		
Total	.000	8			

*) Pemberiana probotik tidak berpengaruh nyata terhadap koefisien keragaman enzim protease ($P > 0,05$)

Lampiran 9. Analisis Statistik Kelangsungan Hidup Relatif Larva Ikan Gurami Setelah Pemeliharaan 22 hari.

a. Anova

Sumber Keragaman	JK	DB	KT	F	P
Perlakuan	1091.556	2	545.778	4.942	.054
Sisa	662.667	6	110.444		
Total	1754.222	8			

$P < 0,05$, berarti perlakuan padat tebar berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup larva ikan gurami.

b. Uji Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Control	3	56.00	
air+probiotik	3		78.67
air,artemia+probiotik	3		80.00
P		1.000	.882

Lampiran 10. Analisis Statistik Pertumbuhan Relatif Larva Ikan Gurami Setelah Pemeliharaan 22 hari.

a. Anova

Sumber Keragaman	JK	DB	KT	F	P
Between Groups	.020	2	.010	3.000	.125*)
Within Groups	.020	6	.003		
Total	.040	8			

*) Pemberiana probotik tidak berpengaruh nyata terhadap koefisien keragaman pertumbuhan relatif larva ikan gurami ($P > 0,05$)

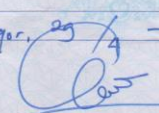
Lampiran 11. Anggaran Kegiatan

1. Peralatan Penunjang

Material	Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan	Jumlah
Akuarium	Tempat pemeliharaan larva ikan	9 buah	Rp 40.000,-	Rp 360.000,-
Rak akuarium	Tempat aquarium	1 buah	Rp 200.000,-	Rp 200.000,-
Serokan	Alat untuk mengambil larva	1 buah	Rp 50.000,-	Rp 50.000,-
Toples plastik	Tempat stok artemia yang telah menetas	5 buah	Rp 7.000,-	Rp. 35. 000,-
Saringan artemia	Alat untuk menyaring artemia	¼ meter	Rp. 200.000,-	Rp. 50.000,-
Gelas ukur	Alat untuk mengukur volume air	1 buah	Rp. 30.000,-	Rp. 30.000,-
Kabel rol	Alat untuk menyambungkan heater	2 buah	Rp. 22.000,-	Rp. 44.000,-
Pipet	Alat untuk mengambil artemia	2 buah	Rp. 3.500,-	Rp. 7.000,-
Ember	Alat untuk membantu penyiponan	1 buah	Rp. 20.000,-	Rp. 20.000,-
Heater	Alat untuk penstabil suhu	10 buah	Rp. 35.000,-	Rp. 350.000,-
Selang aerasi	Untuk menyalurkan aerasi	1 rol	Rp. 65.000,-	Rp. 65.000,-
Batu aerasi	Untuk menyalurkan aerasi	10 buah	Rp. 1.500,-	Rp. 15.000,-
Sendok plastik	Untuk menyendok	3 buah		Rp. 10.000,-
Timbangan digital	Untuk menimbang bahan-bahan	1 buah	Rp. 425.000,-	Rp. 425.000,-
Sub Total				Rp 1. 626.000,-

2. Bahan Habis Pakai

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan	Jumlah
Larva gurami	Bahan uji	5.500 ekor	Rp 100,-	Rp 550.000,-
Artemia	Pakan larva ikan	1 kaleng	Rp 600.000,-	Rp 650.000,-
Probiotik	Pengkaya nutrisi pakan		Rp 250.000,-	Rp 250.000,-
Garam	Untuk media penetasan artemia	5 bungkus	Rp. 6.000,-	Rp. 30.000,-
Uji enzim	Uji enzim pencernaan			Rp. 1.600.000
Uji kelimpahan bakteri	Uji kelimpahan bakteri			Rp. 850.000
Sub Total				Rp 3.930.000,-
Total				Rp. 5.556.000,-

No.	PKM (Syahrir).
Telah terima dari	
Uang sejumlah	satu juta enam ratus ribu rupiah.
Untuk pembayaran	an. encan . 8 spt
	Bogor, 20/4 -14
	
Terbilang Rp.	1.600.000.

No.	
Telah terima dari	Mahasiswa Perikanan (Subhan)
Uang sejumlah	# Delapan Ratus Lima Puluh Ribu Rupiah #
Untuk pembayaran	Biaya pemertiksaan contoh Larva Gurami, terhadap Kelimpahan Mikroba, yang datan pada tanggal 15 April 2014. Rincian terlampir
	Bogor, 21 April 2014
	 Agus Somantri
	Rp. 850.000.-

NOTA NO.

19/02 2014

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
9 Set	50x20x25	40.000	360.000
1 Set	Rak		200.000
	DD		500.000
	Sisa		50.000
			Jumlah Rp. 560.000

Tanda Terima

Hormat kami,


Tuan
Toko

NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
9	Heater	35.000	315.000
9	Thermo MTR	10.000	90.000
9	Air Stone	1500	13.500
1	Tiger bag		75.000
1	Kit Apotemik mackay		650.000
2	Bezer		5.000
			Jumlah Rp. 1478.500

Tanda terima

Hormat kami,

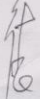


NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1	Roll Skamp		65.000
1	Kapas HITECH		35.000
1/2 m Kan			50.000
			Jumlah Rp. 150.000

Tanda terima

Hormat kami,


Tuan
Toko

NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1	Timbangan digital Axis		
		Rp	425.000
			Jumlah Rp.

Tanda terima

Hormat kami,



07-03-2014

Tuan
Toko

NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1 bh.	Beaker Plastik 1 Ltr.	30.000	30.000
2 bh.	Pipet Tetes Plastik 3 ml.		7.000

Jumlah Rp. 37.000

Tanda Terima

Hormat kami,

Toko "ANUGRAH LAB & CHEMICAL"
Laboratory Scientific Equipment-Chemical
Medical-Biotechnology

3-3-2014

Tuan
Toko

NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1 St	Stopperan 4 Ltr		28.000
1 St	Stopperan 1 Ltr		16.000

Jumlah Rp. 44.000

Tanda terima

Hormat kami,



25-5-2014

Tuan
Toko

NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
5	Toples plastik	7000	35.000
1	ember	20.000	20.000
3	Sendok Plastik		10.000

Jumlah Rp. 65.000

Tanda Terima

Hormat kami,



NOTA NO.

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
5	Garam Penikanan	6000	30.000

Jumlah Rp. 30.000

Tanda Terima

Hormat kami,



[illegible]