

**RESPON LARVA IKAN BANDENG (*Chanos chanos* Forskal)
TERHADAP PAKAN BUATAN DALAM SISTEM PEMBENIHAN**

Oleh

HARYATI



**PROGRAM PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

2002

ABSTRAK

Haryati. Respon Larva Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forskal) Terhadap Pakan Buatan Dalam Sistem Pembenihan. Dibimbing oleh Dr Ir H. Kusman Sumawidjaja, Dr Ir Ing Mokoginta, Prof Dr Ir Maggy T. Suhartono, Dr Ir Darnas Dana dan Prof. Dr Ir Dedi Soedharma.

Tujuan dari percobaan ini adalah mengevaluasi efektivitas penggunaan "green water", tercapainya fase definitive dari organ pencernaan dan untuk menentukan waktu penggantian pakan alami dengan pakan buatan dalam pemeliharaan larva ikan bandeng. Tingkat kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan larva maksimum dicapai setelah larva dipelihara dalam media "green water" sampai umur 27 – 29 hari setelah menetas. Studi histologi menunjukkan bahwa hati dan pankreas mulai tampak pada larva umur 10 hari setelah menetas dan sistem pencernaan secara fungsional definitive pada umur 25 hari. Peningkatan relatif terbesar aktivitas enzim α -amilase, lipase dan tripsin dideterminasi berturut-turut pada umur 10, 10 dan 15 hari setelah menetas, dan mengindikasikan bahwa larva secara fisiologi siap mencerna pakan buatan.

Laju peningkatan aktivitas α -amilase, aktivitas enzim lipase dan tripsin maksimum pada larva ikan bandeng yang diberi pakan buatan mulai umur 10 hari nyata lebih rendah dibandingkan dengan kelompok yang diberi pakan berupa *Brachionus* serta kombinasi antara *Brachionus* dan pakan buatan. Aktivitas enzim tersebut pada larva yang diberi pakan buatan mulai umur 15 dan 20 hari sama dibandingkan dengan kelompok yang lain. Laju peningkatan aktivitas pepsin pada kelompok yang diberi pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari masih lebih rendah dibandingkan dengan kelompok yang lain.

Laju konsumsi pakan relatif pada larva yang diberi pakan berupa pakan buatan sama dibandingkan dengan kelompok yang diberi pakan berupa *Brachionus*. Organ pencernaan pada larva yang diberi pakan buatan mulai umur 10 hari tidak mengalami degeneratif tetapi perkembangannya lebih lambat dibandingkan dengan yang diberi pakan berupa *Brachionus* maupun kombinasi antara *Brachionus* dan pakan buatan. Perkembangan organ tersebut relatif sama pada penggunaan pakan buatan mulai umur 15 dan 20 hari.

Laju pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup larva yang diberi pakan berupa *Brachionus* sama dibandingkan yang diberi pakan berupa kombinasi antara *Brachionus* dan pakan buatan, di mana pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup yang paling jelek tampak pada larva yang diberi pakan buatan mulai umur 10 hari. Pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup larva yang diberi pakan buatan mulai umur 15 dan 20 hari sama dengan yang diberi pakan berupa *Brachionus* maupun kombinasi antara *Brachionus* dan pakan buatan. Berdasarkan hasil percobaan ini, pakan buatan dapat menggantikan *Brachionus* sebagai pakan larva mulai umur 15 hari setelah menetas, dan kombinasi antara *Brachionus* dan pakan buatan dapat digunakan mulai umur 10 hari setelah menetas.

ABSTRACT

Haryati. Response of Milkfish, *Chanos chanos* Forskal, Larvae on the Artificial Diets in the Hatchery System. Supervised by Dr Ir H. Kusman Sumawidjaja, Dr Ir Ing Mokoginta, Prof. Dr Ir Maggy T. Suhartono, Dr Ir Darnas Dana and Prof. Dr Ir Dedi Soedharma.

The objectives of this research were to evaluate the effectivity of green water in the rearing of milkfish larvae, the definitive phase of digestive organs and to determine the weaning period of milkfish larvae from live to artificial diets. The maximum survival and growth rate of larvae were reached after rearing in green water until 27 – 29 days after hatching. Histological study showed that liver and pancreas differentiated into distinct organs at 10 days after hatching and digestive system was already functioning definitive at 25 days after hatching. The relative highest increase of α -amilase, lipase and trypsin were determined at 10, 10 and 15 days old larvae respectively, and should indicate when the larvae have become physiologically ready to digest artificial diets.

The increasing rate of α -amilase activity, maximum activity of trypsin and lipase in milkfish larvae fed on artificial diets starting on the 10 days after hatching were significantly lower than those in the *Brachionus* and in the combination between *Brachionus* and artificial diets fed group. The enzyme activities in the artificial diets fed group start at 15 and 20 days old larvae were similar to the other groups. The increasing rate of pepsin activity in the group fed on artificial diets starting on 10, 15 and 20 days, still significantly lower than the another group.

The relative consumption rate of fish fed on artificial diets was similar to the group fed on *Brachionus*. The digestive tract of fish fed on artificial diets starting on 10 days old larvae showed undegenerative but slower development than those of the *Brachionus* and combination between *Brachionus* and artificial diets fed groups. The development of this tract in the group fed on artificial diets starting on 15 and 20 days old larva were similar to the other group.

The growth and survival rate of larvae fed on *Brachionus* and combination between *Brachionus* and artificial diets were similar, while poorest growth and survival rate were obtained in larvae fed on artificial diets starting on day 10 after hatching. The growth and survival rate of larvae fed on artificial diets starting on day 15 and 20 after hatching were similar with those of larva fed on *Brachionus* and combination between *Brachionus* and artificial diets. Based on this research, artificial diets can replace *Brachionus* as feed of larvae starting 15 days after hatching, and combination between *Brachionus* and artificial diets can be used starting 10 days after hatching.

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi saya berjudul:

“RESPON LARVA IKAN BANDENG (*Chanos chanos* Forskal) TERHADAP PAKAN BUATAN DALAM SISTEM PEMBENIHAN”

adalah benar merupakan hasil karya sendiri dan belum pernah dipublikasikan. Semua sumber data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.

Bogor, Oktober 2002



Haryati

NRP 130 937 136

**RESPON LARVA IKAN BANDENG (*Chanos chanos* Forskal)
TERHADAP PAKAN BUATAN DALAM SISTEM PEMBENIHAN**

Oleh

H A R Y A T I

AIR 975079

Disertasi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar

D o k t o r

Pada

Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

**PROGRAM PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

BOGOR

2002

Judul disertasi : RESPON LARVA IKAN BANDENG (*Chanos chanos* Forskal)
TERHADAP PAKAN BUATAN DALAM SISTEM
PEMBENIHAN

Nama mahasiswa : H a r y a t i

Nomor pokok : 975079

Program studi : ILMU PERAIRAN

Menyetujui

1. Komisi Pembimbing



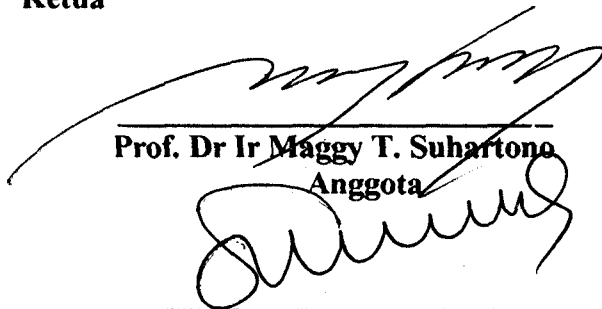
Dr Ir H. Kusman Sumawidjaja
Ketua



Dr Ir Ing Mokoginta
Anggota



Dr Ir Darnas Dana
Anggota



Prof. Dr Ir Maggy T. Suhartono
Anggota

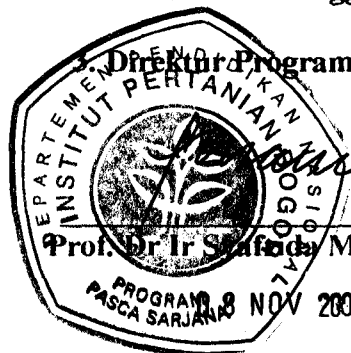


Prof. Dr Ir Dedi Soedharma
Anggota

2. Ketua Program Studi
Ilmu Perairan



Dr Chairul Muluk



Prof. Dr Ir Stafida Manuwoto, M.Sc.

Tanggal lulus : 16 Oktober 2002

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bojonegoro, Jawa Timur pada tanggal 9 Mei 1954, sebagai anak ketiga dari sembilan bersaudara, dari ayah bernama Soeharno dan ibu bernama Rahayu.

Pada tahun 1980 memperoleh gelar Sarjana Perikanan dari Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Diponegoro Semarang. Gelar Magister Sains (MSi) diperoleh dari Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor pada tahun 1995 dan mengikuti program Doktor (S3) pada Program Pascasarjana IPB mulai tanggal 1 September 1997.

Pada tahun 1981 sampai 1988 bekerja sebagai staf pengajar Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Diponegoro Semarang. Mulai tahun 1988 sampai sekarang menjadi staf pengajar di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar.

Penulis menikah dengan Ir. Lodewyk S. Tandipayuk, M.S. pada tahun 1985 dan dikaruniai dua orang anak, Rangga Paerengan Tandipayuk dan Gayangboro Tandipayuk.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke Hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas Rakhmat dan karunia-Nya sehingga penulisan disertasi ini dapat diselesaikan dengan baik. Banyak bantuan, saran dan kritik telah diterima sejak perkuliahan, persiapan penelitian hingga terselesaikannya disertasi ini, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada:

1. Bapak Dr Ir H. Kusman Sumawidjaja, ibu Dr Ir Ing Mokoginta, ibu Prof. Dr Ir Maggy T. Suhartono, bapak Dr Ir Darnas Dana dan bapak Prof. Dr Ir Dedi Soedharma, masing-masing selaku komisi pembimbing atas segala saran dan pengarahan yang telah diberikan sehingga penelitian dan penulisan disertasi ini dapat diselesaikan dengan baik,
2. Pimpinan Institut Pertanian Bogor, khususnya Rektor dan Direktur Program Pasacasarjana, yang telah memberikan kesempatan serta fasilitas pendidikan yang memadai kepada penulis,
3. Pimpinan Universitas Hasanuddin Makassar, khususnya Rektor dan Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, yang telah memberi kesempatan dan mengizinkan penulis untuk mengikuti program doktor di Institut Pertanian Bogor,
4. Tim Manajemen Program Doktor (TMPD), Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia yang telah memberi beasiswa selama mengikuti pendidikan Pascasarjana di IPB,
5. Yayasan Supersemar Jakarta dan Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah ikut membiayai penelitian ini,
6. Pimpinan Loka Budidaya Air Payau Takalar serta PT ESAPUTLii PRAKASA Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan yang telah memberi bantuan fasilitas selama penulis melakukan penelitian,
7. Suami dan anak-anak tercinta, atas pengertian, pengorbanan dan dorongannya sehingga saya dapat menyelesaikan studi dengan baik.

Bogor

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	xiii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Rumusan Masalah	4
Tujuan Percobaan	7
Hipotesis	9
TINJAUAN PUSTAKA	
Perkembangan Larva	10
Perkembangan Aktivitas Enzim Pencernaan	12
Peran Enzim Eksogen Dalam Proses Pencernaan	17
Pakan dan Penggantian Pakan Pada Larva Ikan	19
Kebutuhan Nutrien Larva Ikan Bandeng dan Kandungan Nutrien pakan	23
Peran Air Hijau ("Green Water") Dalam Pemeliharaan Larva Ikan	25
METODE PENELITIAN	
Bahan Percobaan	30
Penyediaan Larva	30
Penyediaan Air Media	31
Penyediaan Pakan	32
Metode Percobaan	33
Efektivitas "Green water" Sebagai Media Pemeliharaan Larva	34
Perkembangan Organ dan Aktivitas Enzim Pencernaan	35
Perkembangan organ pencernaan	35
Perkembangan aktivitas enzim pencernaan	36
Penggunaan Pakan Buatan Dalam Pemeliharaan Larva Ikan Bandeng	39
Rancangan percobaan	39
Pelaksanaan percobaan	41
Peubah-peubah dan cara pengukurannya	41
Analisis Data	46

HASIL DAN PEMBAHASAN	48
Efektivitas Penggunaan “Green water”	48
Tingkat Pemanfaatan Pakan	48
Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva	51
Sifat Fisika dan Kimia Air Media	55
Perkembangan Organ dan Aktivitas Enzim Pencernaan	56
Penggunaan Pakan Buatan Dalam Pemeliharaan Larva Ikan Bandeng ..	72
Aktivitas Enzim Pencernaan	73
Aktivitas enzim α -amilase	73
Aktivitas enzim lipase	75
Aktivitas enzim tripsin	79
Aktivitas enzim pepsin	82
Perkembangan Organ Pencernaan	84
Aktivitas Enzim Eksogen	89
Aktivitas Enzim di Luar Organ Pencernaan	97
Konsumsi Pakan	99
Kelangsungan Hidup	102
Pertumbuhan	106
KESIMPULAN DAN SARAN	117
Kesimpulan	117
Saran	119
DAFTAR PUSTAKA	120
LAMPIRAN	127

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Pola distribusi aktivitas enzim lipase pada organ pencernaan ikan bandeng	16
2.	Jenis pakan pada setiap umur larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal)	22
3.	Kebutuhan asam amino esensial (persen protein pakan) bagi pertumbuhan juvenil bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal)	24
4.	Cara dan alat untuk pengukuran sifat fisik dan kimia air media	45
5.	Laju peningkatan aktivitas enzim α -amilase selama percobaan pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	75
6.	Aktivitas enzim lipase maksimal (U enzim/g ikan/menit) serta umur larva yang menghasilkan aktivitas enzim maksimal pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	78
7.	Aktivitas enzim lipase maksimal (U enzim/g ikan/menit) serta umur larva yang menghasilkan aktivitas enzim maksimal pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	81
8.	Laju peningkatan aktivitas enzim pepsin selama percobaan pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	84
9.	Rata-rata tinggi vili pada lapisan permukaan usus, pada penggantian pakan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	85
10.	Rata-rata rasio aktivitas enzim pada larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) yang diberi pakan berupa <i>Brachionus</i> maupun pakan buatan yang diinkubasikan dengan <i>Brachionus</i> maupun yang dipuaskan	96
11.	Aktivitas enzim α -amilase, lipase, tripsin dan pepsin (U/g ikan/menit) pada organ pencernaan, jaringan tubuh tanpa organ pencernaan serta seluruh bagian tubuh larva ikan bandeng	98
12.	Rata-rata laju penurunan konsumsi pakan relatif pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	101

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
13.	Rata-rata tingkat kelangsungan hidup (%) larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) selama percobaan pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	102
14.	Laju pertumbuhan bobot spesifik larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	108
15.	Komposisi nutrien (dalam persen) <i>Brachionus</i> dan pakan buatan	110
16.	Komposisi asam amino esensial pada <i>Brachionus</i> , pakan buatan, tubuh juvenil dan kebutuhan juvenil bandeng (dalam g/100 g protein kasar)	113
17.	Komposisi asam lemak pada <i>Brachionus</i> dan pakan buatan	115
<u>Lampiran</u>		
1.	Skema prosedur pembuatan media percobaan	127
2.	Skema prosedur budidaya <i>Chlorella</i> skala massal	128
3.	Prosedur analisis α -amilase	129
4.	Prosedur analisis lipase	129
5.	Prosedur analisis protease (pepsin dan tripsin)	130
6.	Rata-rata jumlah <i>Brachionus</i> (individu) dalam saluran pencernaan larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) pada penggunaan media pemeliharaan yang berbeda.	131
7.	Laju konsumsi pakan absolut larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) pada penggunaan media pemeliharaan yang berbeda	131
8.	Analisis ragam laju konsumsi pakan absolut larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) pada penggunaan media pemeliharaan yang berbeda	132
9.	Bobot individu rata-rata (g) larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) setiap pengamatan pada penggunaan media pemeliharaan yang berbeda	132
10.	Laju pertumbuhan spesifik bobot individu rata-rata larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) pada penggunaan media pemeliharaan yang berbeda	133

No	Lampiran	Halaman
11.	Analisis ragam laju pertumbuhan spesifik bobot individu rata-rata larva ikan bandeng (<i>ChanosChanos</i> Forskal) pada penggunaan media pemeliharaan yang berbeda	133
12.	Tingkat kelangsungan hidup (%) larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) selama percobaan pada penggunaan media pemeliharaan yang berbeda	134
13.	Nilai transformasi $\sqrt{x} + 0.5$ tingkat kelangsungan hidup (%) larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) selama percobaan pada penggunaan media pemeliharaan yang berbeda	134
14.	Analisis ragam tingkat kelangsungan hidup larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) pada penggunaan media pemeliharaan yang berbeda	134
15.	Nilai beberapa parameter kualitas air pada penggunaan media pemeliharaan yang berbeda	135
16.	Aktivitas enzim α -amilase, lipase, tripsin dan pepsin pada berbagai umur larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal)	135
17.	Rata-rata aktivitas enzim α -amilase (U enzim/g ikan/menit) setiap pengamatan pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 10, 15 dan 20 hari	136
18.	Laju peningkatan aktivitas enzim α -amilase pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> forskal) umur 10, 15 dan 20 hari	137
19.	Analisis ragam laju peningkatan aktivitas enzim α -amilase pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	138
20.	Uji W-Tukey laju peningkatan aktivitas enzim α -amilase pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10 hari	138
21.	Rata-rata aktivitas enzim lipase (U enzim/g ikan/menit) setiap pengamatan pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai larva larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 10, 15 dan 20 hari	139
22.	Aktivitas enzim lipase maksimum (U/g ikan/menit) pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	140

Nomor	<u>Lampiran</u>	Halaman
23.	Analisis ragam aktivitas enzim lipase maksimum pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	141
24.	Uji W-Tukey aktivitas enzim lipase maksimum pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10 hari	141
25.	Analisis ragam umur larva optimum yang yang menghasilkan aktivitas enzim lipase maksimum pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	142
26.	Rata-rata aktivitas enzim tripsin (U enzim/g ikan/menit) setiap pengamatan pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai larva larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 10, 15 dan 20 hari	143
27.	Aktivitas enzim tripsin maksimum (U/g ikan/menit) pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	144
28.	Analisis ragam aktivitas enzim tripsin maksimum pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	145
29.	Uji W-Tukey aktivitas enzim tripsin maksimum pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10 hari	145
30.	Analisis ragam umur larva optimum yang yang menghasilkan aktivitas enzim tripsin maksimum pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	146
31.	Rata-rata aktivitas enzim pepsin (U enzim/g ikan/menit) setiap pengamatan pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai larva larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 10, 15 dan 20 hari	147
32.	Laju peningkatan aktivitas enzim pepsin pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> forskal) umur 10, 15 dan 20 hari	148
33.	Analisis ragam laju peningkatan aktivitas enzim pepsin pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	149
34.	Uji W-Tukey laju peningkatan aktivitas enzim pepsin pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	150

Nomor	<u>Lampiran</u>	Halaman
35.	Rata-rata aktivitas enzim α -amilase (U enzim/g ikan/menit) pada larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) yang diberi <i>Brachionus</i> , pakan buatan, diinkubasikan dengan ekstrak <i>Brachionus</i> serta yang dipuasakan pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	151
36.	Rasio (%) antara aktivitas enzim α -amilase pada larva ikan bandeng yang diberi pakan berupa <i>Brachionus</i> serta pakan buatan dengan yang diinkubasikan dengan <i>Brachionus</i> serta yang dipuasakan	152
37.	Rata-rata aktivitas enzim lipase (U enzim/g ikan/menit) pada larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) yang diberi <i>Brachionus</i> , pakan buatan, diinkubasikan dengan ekstrak <i>Brachionus</i> serta yang dipuasakan pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	153
38.	Rasio (%) antara aktivitas enzim lipase pada larva ikan bandeng yang diberi pakan berupa <i>Brachionus</i> serta pakan buatan dengan yang diinkubasikan dengan <i>Brachionus</i> serta yang dipuasakan	154
39.	Rata-rata aktivitas enzim tripsin (U enzim/g ikan/menit) pada larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) yang diberi <i>Brachionus</i> , pakan buatan, diinkubasikan dengan ekstrak <i>Brachionus</i> serta yang dipuasakan pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	155
40.	Rasio (%) antara aktivitas enzim tripsin pada larva ikan bandeng yang diberi pakan berupa <i>Brachionus</i> serta pakan buatan dengan yang diinkubasikan dengan <i>Brachionus</i> serta yang dipuasakan	156
41.	Rata-rata aktivitas enzim pepsin (U enzim/g ikan/menit) pada larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) yang diberi <i>Brachionus</i> , pakan buatan, diinkubasikan dengan ekstrak <i>Brachionus</i> serta yang dipuasakan pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	157
42.	Rasio (%) antara aktivitas enzim pepsin pada larva ikan bandeng yang diberi pakan berupa <i>Brachionus</i> serta pakan buatan dengan yang diinkubasikan dengan <i>Brachionus</i> serta yang dipuasakan	158

Nomor	<u>Lampiran</u>	Halaman
43.	Proporsi (%) bobot pakan (dalam bobot kering) dalam saluran pencernaan larva ikan bandeng, <i>Chanos chanos</i> Forskal (dalam bobot kering) setiap pengamatan pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	159
44.	Laju konsumsi pakan relatif larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	160
45.	Analisis ragam laju konsumsi pakan relatif pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	160
46.	Tingkat kelangsungan hidup (persen) larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	161
47.	Nilai transformasi $\sqrt{X} + 0.5$ tingkat kelangsungan hidup (persen) larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	162
48.	Analisis ragam tingkat kelangsungan larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	163
49.	Uji W-Tukey tingkat kelangsungan hidup larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	163
50.	Kisaran nilai beberapa peubah fisika-kimia air selama percobaan penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan serta kriteria kelayakannya bagi vitalitas hidup larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal)	164
51.	Bobot individu rata-rata larva (g) ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10 hari	165
52.	Bobot individu rata-rata larva (g) ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 15 hari	165
53.	Bobot individu rata-rata larva (g) ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 20 hari	166

Nomor	<u>Lampiran</u>	Halaman
54.	Laju pertumbuhan spesifik bobot individu rata-rata larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	166
55.	Analisis ragam laju pertumbuhan spesifik bobot individu rata-rata larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari . . .	167
56.	Uji W-Tukey laju pertumbuhan spesifik bobot individu rata-rata larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	167

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Skema pendekatan masalah pengaruh media pemeliharaan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal)	6
2. Skema pendekatan masalah pengaruh waktu penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal)	8
3. Jumlah <i>Brachionus</i> dalam saluran pencernaan larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) setiap pengamatan pada media pemeliharaan yang berbeda	50
4. Hubungan antara laju konsumsi pakan absolut dengan lama waktu larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) dipelihara dalam media "green water"	50
4. Perkembangan bobot individu larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) setiap pengamatan pada media pemeliharaan yang berbeda	52
6. Hubungan antara laju pertumbuhan spesifik dengan lama waktu larva Ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) dipelihara dalam media "green water"	52
7. Hubungan antara tingkat kelangsungan hidup dengan lama waktu larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) dipelihara dalam media "green water"	54
8. Potongan membujur organ pencernaan larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 5 hari dan 10 hari	57
9. Potongan membujur organ pencernaan larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 15 hari dan 20 hari	58
10. Potongan membujur organ pencernaan larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 25 hari dan 30 hari	59
11. Potongan membujur organ pencernaan larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 35 hari	61
12. Perkembangan histologi organ hati larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal)	62
13. Aktivitas enzim amilase, lipase, tripsin dan pepsin pada berbaagai umur larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal)	63

Nomor	Halaman
14. Perubahan relatif aktivitas enzim α -amilase, lipase, tripsin dan pepsin pada berbagai umur larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal)	69
15. Aktivitas enzim amilase setiap pengamatan pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	74
16. Aktivitas enzim lipase setiap pengamatan pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	76
17. Aktivitas enzim tripsin setiap pengamatan pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	80
18. Aktivitas enzim pepsin setiap pengamatan pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	83
19. Aktivitas amilase pada larva yang diberi pakan berupa <i>Brachionus</i> . pakan buatan, diinkubasikan dengan <i>Brachionus</i> serta yang dipuaskanan	91
20. Aktivitas lipase pada larva yang diberi pakan berupa <i>Brachionus</i> . pakan buatan, diinkubasikan dengan <i>Brachionus</i> serta yang dipuaskanan	92
21. Aktivitas tripsin pada larva yang diberi pakan berupa <i>Brachionus</i> . pakan buatan, diinkubasikan dengan <i>Brachionus</i> serta yang dipuaskanan	93
22. Aktivitas pepsin pada larva yang diberi pakan berupa <i>Brachionus</i> . pakan buatan, diinkubasikan dengan <i>Brachionus</i> serta yang dipuaskanan	94
23. Konsumsi pakan relatif larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Foskal) pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	100
24. Perkembangan bobot individu rata-rata larva ikan bandeng (<i>Chanos Chanos</i> Forskal) pada penggantian <i>Brachionus</i> dengan pakan buatan mulai umur 10, 15 dan 20 hari	107
25. Rasio (%) antara kandungan asam amino yang ada dalam pakan dengan dalam tubuh juvenil bandeng	114

Lampiran

1. Potongan membujur organ pencernaan larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 10 hari pada penggantian pakan mulai umur 10 hari	168
2. Potongan melintang organ pencernaan larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 10 hari pada penggantian pakan mulai umur 10 hari	169
3. Potongan membujur organ pencernaan larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 25 hari pada penggantian pakan mulai umur 10 hari	170
4. Potongan membujur organ pencernaan larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 35 hari pada penggantian pakan mulai umur 10 hari	171
5. Potongan melintang organ pencernaan larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 35 hari pada penggantian pakan mulai umur 10 hari	172
6. Struktur hati larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 10 hari pada penggantian pakan mulai umur 10 hari	173
7. Struktur hati larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 35 hari pada penggantian pakan mulai umur 10 hari	174
8. Potongan membujur organ pencernaan larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 15 hari pada penggantian pakan mulai umur 15 hari	175
9. Potongan melintang organ pencernaan larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 15 hari pada penggantian pakan mulai umur 15 hari	176
10. Potongan membujur organ pencernaan larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 25 hari pada penggantian pakan mulai umur 15 hari	177
11. Potongan membujur organ pencernaan larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 35 hari pada penggantian pakan mulai umur 15 hari	178
12. Potongan melintang organ pencernaan larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 35 hari pada penggantian pakan mulai umur 15 hari	179
13. Struktur hati larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 10 hari pada penggantian pakan mulai umur 15 hari	180
14. Struktur hati larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 35 hari pada penggantian pakan mulai umur 15 hari	181

Nomor	<u>Lampiran</u>	Halaman
15.	Potongan membujur organ pencernaan larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 20 hari pada penggantian pakan mulai umur 20 hari	182
16.	Potongan melintang organ pencernaan larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 20 hari pada penggantian pakan mulai umur 20 hari	183
17.	Potongan membujur organ pencernaan larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 25 hari pada penggantian pakan mulai umur 20 hari	184
18.	Potongan membujur organ pencernaan larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 35 hari pada penggantian pakan mulai umur 20 hari	185
19.	Potongan melintang organ pencernaan larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 35 hari pada penggantian pakan mulai umur 20 hari	186
20.	Struktur hati larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 20 hari pada penggantian pakan mulai umur 20 hari	187
21.	Struktur hati larva ikan bandeng (<i>Chanos chanos</i> Forskal) umur 35 hari pada penggantian pakan mulai umur 20 hari	188