

**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG IKAN DENGAN TEPUNG
MAGGOT (*Hermetia illucens*) PADA PAKAN BUATAN
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN
BENIH IKAN BAWAL AIR TAWAR (*Colossoma macropomum*)**

SKRIPSI

FADHILLAH MAULANA FAHRI

26020119130033



**PROGRAM STUDI AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2023

**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG IKAN DENGAN TEPUNG
MAGGOT (*Hermetia illucens*) PADA PAKAN BUATAN
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN
BENIH IKAN BAWAL AIR TAWAR (*Colossoma macropomum*)**

**FADHILLAH MAULANA FAHRI
26020119130033**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*).

Nama Mahasiswa : Fadhillah Maulana Fahri

Nomor Induk Mahasiswa : 26020119130033

Departemen/Program Studi : Akuakultur/S1 Akuakultur

Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Diana Rachmawati, M.Si.

NIP. 19640430 199003 2 001



Seto Windarto, S.Pi., M.Sc., M.P.

NIP. H.7.19920518 201807 1 001

Dekan,

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Diponegoro

Ketua

Program Studi Akuakultur



Prof. Ir. Yuli Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D.

NIP. 19650821 199001 2 001



Dr. Ir. Desrina, M.Sc.

NIP. 19651215 199003 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*).

Nama Mahasiswa : Fadhillah Maulana Fahri

Nomor Induk Mahasiswa : 26020119130033

Departemen/Program Studi : Akuakultur/S1 Akuakultur

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Selasa / 22 Agustus 2023

Tempat : Ruang Meeting Gedung C Lantai 2 (214)

Mengesahkan,

Penguji Utama



Dr. Vivi Endar Herawati, S.Pi., M.Si.

NIP. 19810623 200312 2 010


Pembimbing Utama



Dr. Ir. Diana Rachmawati, M.Si.

NIP. 19640430 199003 2 001

Penguji Anggota



Rosa Amalia, S.Pi., M.Si.

NIP. 19911111 201903 2 028

Pembimbing Anggota



Seto Windarto, S.Pi., M.Sc., M.P.

NIP. H.7.19920518 201807 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Fadhillah Maulana Fahri, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*) adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/skrpsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, Agustus 2023

Penulis,



Fadhillah Maulana Fahri

NIM. 26020119130033

ABSTRAK

(Fadhillah Maulana Fahri. 26020119130033). Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*). **Diana Rachmawati dan Seto Windarto).**

Ketersediaan tepung ikan sebagai bahan baku pakan buatan dinilai semakin terbatas yang disebabkan oleh menurunnya hasil tangkapan ikan di lautan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi penggunaan tepung ikan adalah dengan substitusi tepung ikan menggunakan tepung maggot pada pakan buatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung maggot (*Hermetia illucens*) sebagai substitusi tepung ikan pada pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih bawal (*Colossoma macropomum*) serta mengetahui rasio kombinasi terbaik. Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengujian Kesehatan Ikan dan Lingkungan (LPKIL) Muntilan, Magelang pada bulan Januari – Maret 2023 dengan lama pemeliharaan selama 42 hari. Ikan uji yang digunakan adalah benih bawal (*C. macropomum*) dengan panjang rata-rata $6,24 \pm 0,06$ cm dan bobot rata-rata $3,78 \pm 0,04$ g. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan, yakni dengan substitusi tepung ikan dengan tepung maggot sebagai berikut: A (0%), B (25%), C (50%), dan D (75%). Variabel yang diukur meliputi Total Konsumsi Pakan (TKP), *Feed Conversion Ratio* (FCR), Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP), *Protein Efficiency Ratio* (PER), *Relative Growth Rate* (RGR), *Survival Rate* (SR), dan Kualitas Air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio kombinasi substitusi tepung ikan dan tepung maggot yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap TKP, FCR, EPP, PER, dan RGR, namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap SR. Perlakuan C (kombinasi substitusi 50% tepung ikan: 50% tepung maggot) memperoleh hasil terbaik pada TKP, FCR, EPP, PER, RGR, SR yaitu sebesar 215,64 g; 1,43; 68,82%; 2,15%; 6,19%/hari; 97,78%. Kualitas air pada media pemeliharaan terdapat pada kisaran yang layak untuk pemeliharaan ikan uji.

Kata kunci: bawal; kelulushidupan; maggot; pakan; pertumbuhan.

ABSTRACT

(Fadhillah Maulana Fahri. 26020119130033). *The Effect of Fish Meal Substitution with Maggot (*Hermetia illucens*) Meal on Artificial Feed on the Growth and Survival of Tambaqui fish (*Colossoma macropomum*) Seeds.* **Diana Rachmawati and Seto Windarto).**

*The availability of fish meal as a raw material for artificial feed is considered to be limited due to a decrease in fish catches in the ocean. Efforts that can be made to reduce the use of fish meal are by substituting fish meal with maggot flour in artificial feed. This study aims to determine the effect of adding maggot flour (*Hermetia illucens*) as a substitute for fish meal in artificial feed on the growth and survival of Tambaqui seeds (*Colossoma macropomum*) and to determine the best combination ratio. The research was conducted at the Muntilan Fish Health and Environmental Testing Laboratory (LPKIL), Magelang in January - March 2023 with a rearing period of 42 days. The test fish used were Tambaqui (*C. macropomum*) with an average length of $6,24 \pm 0,06$ cm and an average weight of $3,78 \pm 0,04$ g. This study used an experimental method with a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments with 3 replications, namely by substituting fish meal with maggot flour as follows: A (0%), B (25%), C (50%), and D (75%). Variables measured include Total Feed Consumption (TKP), Feed Conversion Ratio (FCR), Feed Utilization Efficiency (EPP), Protein Efficiency Ratio (PER), Relative Growth Rate (RGR), Survival Rate (SR), and Water Quality. The results showed that the ratio of different substitution combinations of fish meal and maggot flour had a significant effect ($P < 0.05$) on TKP, FCR, EPP, PER, and RGR, but had no significant effect ($P > 0.05$) on SR. Treatment C (combination of 50% substitution of fish meal: 50% maggot flour) obtained the best results at TKP, FCR, EPP, PER, RGR, SR, namely 215,64 g; 1,43; 68,82%; 2,15%; 6,19%/day; 97,78%. The quality of the water in the rearing medium is in the proper range for the maintenance of test fish.*

Keywords: *tambaqui seeds; survival; maggot; feed; growth.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia -Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian yang berjudul “Pengaruh Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*)” sebagai salah satu tugas akhir serta syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Universitas Diponegoro.

Penulis berterima kasih atas kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak sehingga pada kesempatan ini, penulis hendak berterima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Diana Rachmawati, M.Si., selaku pembimbing utama dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini;
2. Seto Windarto, S.Pi., M.Sc., M.P., selaku dosen pembimbing anggota dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini;
3. Heni Subiyanti, S.Pi., M.Ec.Dev, M.Sc., selaku pimpinan dan seluruh pengelola Laboratorium Pengujian Kesehatan Ikan dan Lingkungan (LPKIL) Muntilan, Magelang, Jawa Tengah yang telah membimbing penelitian selama di lapangan;
4. Ibu Sunipah, Bapak Heri Kuswanto, dan Saudari Siskha Nufaisa Maulidya selaku keluarga yang telah memberikan doa, motivasi, dan dukungan selama penyusunan skripsi ini; serta
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan penelitian ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca sekalian.

Semarang, 21 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat.....	5
1.5 Waktu dan Tempat.....	5
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Bawal Air Tawar (<i>C. macropomum</i>).....	6
2.2 Habitat Ikan Bawal Air Tawar (<i>C. macropomum</i>).....	7
2.3 Kebiasaan Makan Ikan Bawal Air Tawar.....	7
2.4 Kebutuhan Nutrisi Ikan Bawal Air Tawar.....	8
2.5 Maggot (<i>H. illucens</i>).....	9
2.6 Pertumbuhan Ikan Bawal Air Tawar (<i>C. macropomum</i>).....	10
2.7 <i>Survival Rate</i> (SR).....	11
2.8 Kualitas Air.....	12
3. MATERI DAN METODE.....	13
3.1 Hipotesis.....	13
3.2 Materi Penelitian.....	13
3.2.1 Alat.....	13
3.2.2 Bahan Uji.....	14
3.2.3 Hewan Uji.....	14
3.2.4 Wadah dan Media Pemeliharaan.....	15
3.3 Metode Penelitian.....	15

3.4	Rancangan Percobaan	16
3.5	Prosedur Penelitian.....	17
3.5.1	Pembuatan Pakan Uji	17
3.5.2	Persiapan Wadah Penelitian.....	19
3.5.3	Persiapan Ikan Uji	20
3.5.4	Pemeliharaan Benih Ikan Bawal Air Tawar.....	20
3.6	Pengumpulan Data	21
3.6.1	Total Konsumsi Pakan	21
3.6.2	<i>Feed Conversion Ratio</i> (FCR).....	21
3.6.3	Efisiensi Pemanfaatan Pakan	22
3.6.4	<i>Protein Efficiency Ratio</i> (PER)	22
3.6.5	Laju Pertumbuhan Relatif (RGR)	22
3.6.6	Tingkat Kelulushidupan/ <i>Survival Rate</i>	23
3.7	Kualitas Air	23
3.8	Analisis Data	23
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1	Hasil	24
4.1.1	Total Konsumsi Pakan	24
4.1.2	<i>Feed Conversion Ratio</i> /Rasio Konversi Pakan	26
4.1.3	Efisiensi Pemanfaatan Pakan	28
4.1.4	<i>Protein Efficiency Ratio</i> /Rasio Efisiensi Protein	30
4.1.5	<i>Relative Growth Rate</i> /Laju Pertumbuhan Relatif	32
4.1.6	<i>Survival Rate</i> /Tingkat Kelulushidupan	34
4.1.7	Kualitas Air	35
4.2.	Pembahasan.....	35
4.2.1	Pertumbuhan dan Pemanfaatan Pakan	35
4.2.2	<i>Survival Rate</i> /Tingkat Kelulushidupan	43
4.2.3	Kualitas Air	44
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran.....	53
	DAFTAR PUSTAKA	47
	LAMPIRAN	59
	RIWAYAT HIDUP.....	97

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Analisis Proksimat Bahan Baku Pakan.....	17
Tabel 3.2	Penyusunan Formulasi 100 g Pakan	18
Tabel 4.1	Analisis Ragam Total Konsumsi Pakan Ikan Bawal (<i>C. macropomum</i>) Selama Penelitian	25
Tabel 4.2	Uji Wilayah Ganda Duncan Total Konsumsi Pakan Ikan Bawal (<i>C. macropomum</i>) Selama Penelitian	25
Tabel 4.3	Analisis Ragam Rasio Konversi Pakan Ikan Bawal (<i>C. macropomum</i>) Selama Penelitian	27
Tabel 4.4	Uji Wilayah Ganda Duncan Rasio Konversi Pakan Ikan Bawal (<i>C. macropomum</i>) Selama Penelitian	27
Tabel 4.5	Analisis Ragam Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Bawal (<i>C. macropomum</i>) Selama Penelitian	29
Tabel 4.6	Uji Wilayah Ganda Duncan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Bawal (<i>C. macropomum</i>) Selama Penelitian	29
Tabel 4.7	Analisis Ragam Rasio Efisiensi Protein Ikan Bawal (<i>C. macropomum</i>) Selama Penelitian	31
Tabel 4.8	Uji Wilayah Ganda Duncan Rasio Efisiensi Protein Ikan Bawal (<i>C. macropomum</i>) Selama Penelitian	31
Tabel 4.9	Analisis Ragam Laju Pertumbuhan Relatif Ikan Bawal (<i>C. macropomum</i>) Selama Penelitian	33
Tabel 4.10	Uji Wilayah Ganda Duncan Laju Pertumbuhan Relatif Ikan Bawal (<i>C. macropomum</i>) Selama Penelitian	33
Tabel 4.11	Analisis Ragam Tingkat Kelulushidupan Ikan Bawal (<i>C. macropomum</i>) Selama Penelitian	34
Tabel 4.12	Hasil Pengukuran Kualitas Air	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Skema Permasalahan Penelitian	4
Gambar 2.1	Ikan Bawal Air Tawar (<i>C. macropomum</i>)	6
Gambar 3.1	Tepung Maggot (<i>H. illucens</i>) yang digunakan dalam penelitian	14
Gambar 3.2	Ikan Bawal (<i>C. macropomum</i>) yang digunakan dalam penelitian	14
Gambar 3.3	Wadah dan media pemeliharaan benih bawal (<i>C. macropomum</i>) yang digunakan dalam penelitian.....	15
Gambar 3.4	Tata letak wadah penelitian	16
Gambar 3.5	Pakan yang digunakan dalam penelitian	19
Gambar 3.6	Persiapan Wadah Penelitian	19
Gambar 4.1	Histogram Perhitungan Total Konsumsi Pakan	24
Gambar 4.2	Histogram Perhitungan Rasio Konversi Pakan	26
Gambar 4.3	Histogram Perhitungan Efisiensi Pemanfaatan Pakan	28
Gambar 4.4	Histogram Perhitungan Rasio Efisiensi Protein	30
Gambar 4.5	Histogram Perhitungan Laju Pertumbuhan Relatif	32
Gambar 4.6	Histogram Perhitungan Tingkat Kelulushidupan	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Total Konsumsi Pakan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian	60
Lampiran 2. Hasil Uji Normalitas Total Konsumsi Pakan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian	61
Lampiran 3. Hasil Uji Homogenitas Total Konsumsi Pakan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian.....	62
Lampiran 4. Hasil Uji Additivitas Total Konsumsi Pakan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian	63
Lampiran 5. Hasil Uji Anova Total Konsumsi Pakan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian	64
Lampiran 6. Hasil Uji Duncan Total Konsumsi Pakan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian	65
Lampiran 7. Hasil Rasio Konversi Pakan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian	66
Lampiran 8. Hasil Uji Normalitas Rasio Konversi Pakan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian	67
Lampiran 9. Hasil Uji Homogenitas Rasio Konversi Pakan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian.....	68
Lampiran 10. Hasil Uji Additivitas Rasio Konversi Pakan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian	69
Lampiran 11. Hasil Uji Anova Rasio Konversi Pakan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian	70
Lampiran 12. Hasil Uji Duncan Rasio konversi Pakan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian	71
Lampiran 13. Hasil Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian	72
Lampiran 14. Hasil Uji Normalitas Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian.....	73
Lampiran 15. Hasil Uji Homogenitas Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian.....	74

Lampiran 16. Hasil Uji Additivitas Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian.....	75
Lampiran 17. Hasil Uji Anova Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian.....	76
Lampiran 18. Hasil Uji Duncan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian.....	77
Lampiran 19. Hasil Rasio Efisiensi Protein Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian	78
Lampiran 20. Hasil Uji Normalitas Rasio Efisiensi Protein Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian.....	79
Lampiran 21. Hasil Uji Homogenitas Rasio Efisiensi Protein Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian.....	80
Lampiran 22. Hasil Uji Additivitas Rasio Efisiensi Protein Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian.....	81
Lampiran 23. Hasil Uji Anova Rasio Efisiensi Protein Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian	82
Lampiran 24. Hasil Uji Duncan Rasio Efisiensi Protein Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian	83
Lampiran 25. Hasil Laju Pertumbuhan Relatif Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian	84
Lampiran 26. Hasil Uji Normalitas Laju Pertumbuhan Relatif Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian.....	85
Lampiran 27. Hasil Uji Homogenitas Laju Pertumbuhan Relatif Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian.....	86
Lampiran 28. Hasil Uji Additivitas Laju Pertumbuhan Relatif Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian.....	87
Lampiran 29. Hasil Uji Anova Laju Pertumbuhan Relatif Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian	88
Lampiran 30. Hasil Uji Duncan Laju Pertumbuhan Relatif Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian	89
Lampiran 31. Hasil Tingkat Kelulushidupan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian	90

Lampiran 32. Hasil Uji Normalitas Tingkat Kelulushidupan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian.....	91
Lampiran 33. Hasil Uji Homogenitas Tingkat Kelulushidupan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian.....	92
Lampiran 34. Hasil Uji Additivitas Tingkat Kelulushidupan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian.....	93
Lampiran 35. Hasil Uji Anova Tingkat Kelulushidupan Ikan Bawal Air Tawar Selama Penelitian	94
Lampiran 36. Hasil Pengukuran Kualitas Air Kolam Selama Penelitian ..	95