

**PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG MAGGOT (*Hermetia
illucens*) PADA PAKAN IKAN TERHADAP PERTUMBUHAN
BENIH IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias sp.*)
USIA 2 MINGGU**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi dan Memenuhi Salah Satu Persyaratan untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**



Oleh

EXCEL RATIKA

1501125038

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2019**

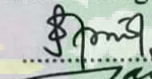
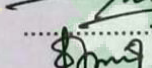
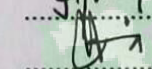
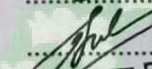
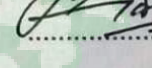
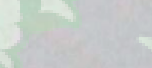
HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Tepung Maggot (*Hermetia illucens*)
Pada Pakan Ikan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele
Sangkuriang (*Clarias sp.*) Usia 2 Minggu
Nama : Excel Ratika
NIM : 1501125038

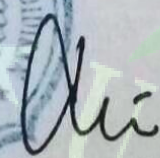
Setelah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi, dan direvisi sesuai saran penguji

Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas : Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka (UHAMKA)
Hari : Kamis
Tanggal : 29 Agustus 2019

Tim Penguji

	Nama Jelas	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Dra. Hj. Maryanti Setyaningsih, M.Si.		11/9 2019
Sekretaris	: Susilo, S.Pd., M.Si.		17/9 2019
Pembimbing I	: Dra. Hj. Maryanti Setyaningsih, M.Si.		11/9 2019
Pembimbing II	: Dra. Meitiyani, M.Si.		17/9 2019
Penguji I	: Paskal Sukandar, M.Si.		11/9 2019
Penguji II	: Susilo, S.Pd., M.Si.		17/9 2019



Disahkan Oleh,
Dekan,

Dr. Desvian Bandarsyah, M.Pd.
NIDN. 0317126903

ABSTRAK

EXCEL RATIKA: 1501125038. *Pengaruh Pemberian Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) Pada Pakan Ikan Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*) Usia 2 Minggu*. Skripsi. Jakarta. Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka. 2019.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung maggot (*Hermetia illucens*) terhadap pertumbuhan benih ikan lele Sangkuriang (*Clarias sp.*) di *Greenhouse* Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka pada bulan Februari - Juli 2019. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan menggunakan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 ulangan dan 6 perlakuan yaitu pemberian konsentrasi maggot 10% (P1), 20% (P2), 30% (P3), 40% (P4), 50% (P5) dan perlakuan kontrol (tanpa maggot). Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah pertumbuhan berat mutlak (gr), pertumbuhan panjang mutlak (cm), pertumbuhan berat relatif (%) dan pertumbuhan panjang relatif (%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase maggot 30% dan tepung ikan 70% memberikan peningkatan pertumbuhan dan kelangsungan hidup yang baik bagi ikan lele Sangkuriang (*Clarias sp.*). Uji statistik pada taraf signifikan 5% menunjukkan bahwa pemberian pakan tepung maggot berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap panjang mutlak, berat relatif dan panjang relatif namun tidak berpengaruh signifikan terhadap berat mutlak dan rasio efisiensi pakan. Secara umum pemberian tepung maggot dapat meningkatkan laju pertumbuhan ikan lele Sangkuriang (*Clarias sp.*) pada parameter pertumbuhan.

Kata Kunci : Tepung Maggot, Tepung Ikan, Benih, Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*)

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN.....	v
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	vi
PRAKKATA.....	vii
LEMBAR PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	5
D. Perumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Dasar Teori.....	7
1. Maggot <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)	7
2. Klasifikasi <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)	9
3. Siklus Hidup <i>Black Soldier Fly</i> (BSF).....	9

a.	Tahap dewasa : Lalat	10
b.	Telur.....	12
c.	Tahap Pradewasa : Larva atau Maggot.....	13
4.	Pakan Ikan.....	15
a.	Jenis Pakan Ikan.....	15
b.	Keuntungan dan Kekurangan Pakan Alami	16
c.	Persyaratan Kandungan Pakan Ikan	17
d.	Cara Pemberian	19
e.	Waktu Pemberian.....	20
f.	Jumlah Pemberian Pakan	21
g.	Frekuensi Pemberian Pakan	21
h.	Tempat Pemberian	22
5.	Ikan Lele Sangkuriang (<i>Clarias sp.</i>).....	22
a.	Klasifikasi	22
b.	Morfologi	23
c.	Lingkungan Hidup (Habitat).....	25
d.	Kebiasaan Makan	26
6.	Kandungan Gizi Ikan Lele	27
7.	Parameter Kualitas Air.....	28
a.	Derajat Keasaman (pH).....	29
b.	<i>Total Disolved Solid</i> (TDS).....	30
c.	Suhu.....	31
B.	Penelitian Relevan	32
C.	Kerangka Berfikir	34
D.	Hipotesis Penelitian	35
BAB III METODE PENELITIAN		36
A.	Tujuan Operasional Penelitian.....	36
B.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
C.	Metode dan Desain Penelitian	36
D.	Prosedur Penelitian	37
1.	Persiapan Alat dan Bahan Penelitian.....	37
2.	Teknik Pengambilan Sampel	38
E.	Teknik Pengumpulan Data.....	41
1.	Variabel Bebas.....	41
2.	Variabel Terikat	41
3.	Parameter Penelitian	41
F.	Teknik Analisis Data.....	44
G.	Hipotesis Statistik	45

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
A. Hasil Penelitian	46
1. Pertumbuhan Berat Mutlak.....	47
2. Pertumbuhan Panjang Mutlak	48
3. Pertumbuhan Berat Relatif	50
4. Pertumbuhan Panjang Relatif	51
5. Rasio Efisiensi Pakan	52
6. Tingkat Kelangsungan Hidup.....	54
B. Pembahasan.....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	62
A. Kesimpulan	62
B. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN-LAMPIRAN	70

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ikan merupakan salah satu sumber kebutuhan protein hewani yang penting bagi tubuh. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, budidaya perikanan adalah salah satu usaha pemerintah untuk menggali sumber daya hayati perairan dan mengembangkan produksi ikan konsumsi khususnya ikan air tawar. Budidaya ikan air tawar terdapat dua jenis yaitu ikan konsumsi dan ikan *non* konsumsi. Contoh ikan konsumsi pada perairan air tawar yang banyak dibudidayakan adalah ikan lele (*Clarias sp.*). Budidaya ikan lele semakin meningkat sejalan dengan permintaan ikan lele yang tinggi.

Ikan lele menyumbang 10% produksi perikanan budidaya nasional dengan tingkat pertumbuhan yang mencapai 17% – 18% per tahun (Rahayu, 2013 : 18). Data proyeksi produksi dan nilai budidaya lele berdasarkan kementerian kelautan dan perikanan tahun (2009) menunjukkan bahwa permintaan lele untuk wilayah jabodetabek mencapai 150 ton per hari, Daerah Istimewa Yogyakarta mencapai 50 ton per hari (Rahayu, 2013 : 21). Berdasarkan data tersebut diharapkan produktivitas ikan lele dapat terus meningkat sehingga dapat memenuhi kebutuhan sumber pangan lokal.

Ikan lele Sangkuriang (*Clarias sp.*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Ikan tersebut juga mengandung 15,6 gram protein dan dapat memenuhi kebutuhan asam amino pada tubuh manusia

(Renita & Suriana, 2016 : 10). Keuntungan budidaya ikan lele Sangkuriang (*Clarias sp.*) adalah kemampuan adaptasinya yang cukup tinggi, sehingga dalam proses penyebarannya tidak mengalami kesulitan terutama dalam perkembangbiakannya, pertumbuhannya relatif cepat, memiliki nilai gizi yang tinggi, dapat dipelihara di lahan sempit dengan padat tebar yang tinggi, dan dapat hidup di lingkungan yang kurang baik, oleh karena itu ikan lele Sangkuriang (*Clarias sp.*) banyak dibudidayakan oleh masyarakat.

Pakan buatan yang biasa digunakan untuk ikan lele yaitu pelet dengan komposisi yang kompleks dan nutrisi yang mencukupi, seperti karbohidrat, protein, mineral, dan vitamin. Pertumbuhan ikan yang baik ditandai dengan tercukupinya kebutuhan asam amino esensial yang berasal dari tepung ikan. Salah satu permasalahan dalam pembuatan pakan buatan antara lain sumber protein hewani tepung ikan masih impor dari luar negeri. Hal ini mengakibatkan peternak kesulitan untuk mencari tepung ikan dalam pembuatan pakan. Mengatasi masalah di atas, diperlukan kreatifitas dalam memberikan bahan baku pakan alternatif pengganti tepung ikan.

Pakan alami ikan lele khususnya benih lele juga dijadikan sebagai pakan alternatif dan berperan penting pada kelangsungan hidup lele serta meningkatkan pertumbuhan lele, karena pakan alami mengandung protein yang cukup tinggi (Rahayu, 2013 : 68). Pakan alami ini dapat dihasilkan secara alami melalui pengomposan pada air kolam sehingga pada kolam lele tumbuh organisme-organisme seperti zooplankton dan fitoplankton. Jenis pakan alami

benih lele yang dapat ditemukan yaitu cacing sutera, cacing tanah, kutu air, jentik nyamuk, dan sebagainya (Renita & Suriana, 2016 : 41).

Bahan baku alternatif pengganti tepung ikan yang direkomendasikan oleh Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, (2009 : 63) yaitu maggot, cacing *lumbricus*, keong mas, *single cell protein*, larva serangga, silase tumbuhan, silase limbah ikan, tepung daun turi, tepung daun lamtoro, dan lain-lain. Penelitian ini menggunakan bahan baku maggot atau larva lalat *black soldier* (*Hermetia illucens*). Maggot adalah larva dari lalat tentara hitam atau *black soldier*. Maggot tersebut dijemur hingga kering lalu dihaluskan hingga menjadi tepung yang halus, lalu dicampur kedalam bahan untuk membuat pakan ikan.

Berdasarkan uji Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, FPIK - Undip, (2011 : 3), hasil analisis proksimat maggot mengandung protein 43,42 %, lemak 17,24 %, serat kasar 18,82 %, abu 8,70 % dan kadar air 10,79 %. Substitusi maggot sebagai sumber protein pengganti tepung ikan direkomendasikan tidak lebih dari 16,47%, karena terdapat unsur pembatas berupa kitin, yang menyebabkan substitusi sangat terbatas walaupun protein dalam maggot tinggi (Priyadi, dkk, 2009). Kitin berbentuk kristal dan tidak larut dalam larutan asam kuat, sehingga tidak dapat dicerna secara sempurna oleh tubuh (Ediwarman, dkk, 2008 : 5). Tingginya nutrisi yang terkandung pada maggot, ketersediaannya yang melimpah, pemanfaatannya yang tidak bersaing dengan kebutuhan manusia serta media tumbuhnya yang mudah dibuat, menunjukkan potensi yang baik sebagai alternatif kombinasi pakan ikan (Fauzi & Sari, 2018 : 41). Manfaat lain yang diperoleh dari maggot adalah

berfungsi sebagai pengurai limbah, kemampuan larva dalam mengurai senyawa organik ini dilaporkan terkait dengan kandungan beberapa bakteri yang terdapat di dalam sistem pencernaannya (Yu et al. 2011 : 1).

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu di dalam penelitian tentang pengaruh pemberian tepung maggot pada pakan ikan terhadap pertumbuhan benih lele. Dengan demikian para pembenih dan para pengusaha pendederan lele dapat menghemat pembiayaan pakan karena menggunakan pakan alternatif yang lebih efektif untuk digunakan dalam pembuatan pakan ikan lele Sangkuriang.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan berikut.

1. Bagaimana pemberian tepung maggot pada pakan ikan dapat mempengaruhi pertumbuhan benih lele Sangkuriang (*Clarias sp.*) usia 2 minggu?
2. Faktor apa saja yang dapat mempengaruhi pertumbuhan benih ikan lele Sangkuriang (*Clarias sp.*) usia 2 minggu?
3. Pada persentase berapakah pemberian tepung maggot dapat mempengaruhi pertumbuhan benih lele Sangkuriang (*Clarias sp.*) usia 2 minggu?

C. Pembatasan Masalah

Mengingat keterbatasan waktu, biaya, dan tenaga maka, penelitian ini dibatasi pada pengaruh pemberian tepung maggot pada pakan ikan terhadap pertumbuhan benih ikan lele Sangkuriang (*Clarias sp.*) usia 2 minggu.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah “Bagaimana pengaruh pemberian tepung maggot pada pakan ikan terhadap pertumbuhan benih ikan lele Sangkuriang (*Clarias sp.*) usia 2 minggu.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung maggot pada pakan ikan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele Sangkuriang (*Clarias sp.*) usia 2 minggu.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi penulis, mendapat pengalaman dan pengetahuan dalam melakukan penelitian dibidang budidaya ikan lele.
2. Bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi, sebagai bahan masukan untuk mengaplikasikan pembelajaran pada mata kuliah bioteknologi dan biokimia.

3. Bagi sekolah, sebagai bahan ajar sekolah dalam mengaplikasikan pembelajaran pada materi pertumbuhan dan perkembangan hewan kelas XII SMA yaitu mengenai siklus hidup serangga yang bermetamorfosis secara tidak sempurna dan secara sempurna. Selain itu bermanfaat untuk mata pelajaran metabolisme protein khususnya hewan.
4. Bagi pembudidaya ikan, hasil penelitian ini diharapkan menjadi solusi untuk menekan biaya pakan ikan buatan pabrik dan sebagai alternatif campuran atau pengganti tepung ikan.
5. Bagi pembaca, dapat memberikan informasi bagi peneliti selanjutnya yang ingin melakukan penelitian yang berkaitan dengan pertumbuhan ikan lele Sangkuriang (*Clarias sp.*).

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, Ridwan dan Usman Muhammad Tang. 2000. *Fisiologi Hewan Air*. Pekanbaru : Unri Press.
- Afrianto, Eddy dan Evi Liviawaty. 2005. *Pakan Ikan*. Yogyakarta : Kanisius.
- Amri, Khairul dan Khairuman. 2008. *Buku Pintar Budi Daya 15 Ikan Konsumsi*. Jakarta : Agro Media Pustaka.
- Academy Press, Washington, DC: NCR.477.acid patterns in channel cat fish, *Ictalurus punctatus*. *Comperative Biochemistry and Physiology*, 80B: 385-388.
- Akiyama, D. M., W. G. Dominy, and A. L. Lawrence. 1991. Penaid shrimp nutrition for the commercial feed industry. *In*. Proceedings of the Aquaculture Feed Processing and Nutrition Workshop, Thailand and Indonesia. September 19 – 25, 1991 (Akiyama, D. M. And Tan, R. K. H. Eds). *American Saybean Association Singapore*, p : 80 – 89.
- Alvarez, L. 2012. *The role of black soldier fly, Hermetia illu-cens (L.) (Diptera: C. B. and J. R. Sargent. 1972. Fish Nutrition. Advances in Marine Biology. 10: 303*
- Darseno. 2010. *Budidaya & Bisnis Lele*. Jakarta: Argo Media Pustaka
- Djariah, A . S. 1995. *Pakan Alami Ikan*. Jakarta: Kanisius.
- Djariah, Siregar Abbas. 1995. *Pakan Ikan Alami*. Yogyakarta : Kanisius.
- Ediwarman., Hernawati, R., Andrianto, W., dan Yonn Moreau. 2008. Penggunaan Maggot Sebagai Substitusi Ikan Rucah Dalam Budidaya Ikan Toman (*Channa micropelles*) CV.). Diakses dari <http://www.rea-prpb.com/user/file/jurnal>.
- Efendie, M. I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka. Academic Press. School of Fisheries of Washington Seattle Washington.
- Effendie. 1979. *Metode Biologi Perikanan, Bagian perikanan, Bagian I*. Yayasan Dwi Sri, Institut Pertanian Bogor.

Fahmi, Melta Rini, Hem, S., Subamia, I. W. 2007. Potensi Maggot Sebagai Salah Satu Sumber Protein Pakan Ikan. Dalam Dukungan Teknologi Untuk Meningkatkan Produk Pangan Hewan Dalam Rangka Pemenuhan Gizi Masyarakat. *Prosiding Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia XXVII*. Bogor. Puslitbangnak. hlm: 125 – 130.

Fahmi, Melta Rini. 2018. *Pakan Ikan Protein Tinggi & Biomesin Pengolahan Sampah Organik*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Fauzi, Rizal, U. A. & Sari, Eka, R. N. 2018. Analisis Usaha Budidaya Maggot Sebagai Alternatif Pakan Lele. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*.hal:39– 46. <http://doi.org/10.21776/ub.industria.2018.007.01.5>. Diunduh tanggal 4 februari.

Gobbi P, Martínez-Sánchez A, Rojo S. 2013. The effects of larval diet on adult life-history traits of the Black Soldier Fly, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Eur J Entomol*. 110:461-468.

Gomez, Kwanchai A dan Arturo A. Gomez. 1984. *Statistical Procedures For Agricultural Research*. USA: International Rice Research Institute.

Gujarati, Damodar, 2003, *Ekonometri Dasar*. Terjemahan: Sumarno Zain.

Gunawan, RGB dan Bagus Harianto. 2011. *Dongkrak Produksi Lele dengan Probiotik Organik*. Jakarta : Agro Media Pustaka.

Handajani, H., & Widodo W. 2010. *Nutrisi Ikan*. Malang: UMM press.

Handajani, Hanny dan Sri Dewi Hastuti. 2002. *Budidaya Perairan*. Malang : UMM Press.

Hariadi, Soikar., Irsan, Chandra., Marini Wijayanti. 2014. *Kombinasi Larva Lalat Bunga (Hermetia illucens L.) Dan Pelet Untuk Pakan Ikan Patin Jambal (Pangasius djambal)*. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(2) : 150 – 161. PS. Akuakultur Fakultas Pertanian UNSRI.

Hepher, B. 1988. *Nutrition on Pond Fisheries*. Cambridge University Press. Cambridge USA, 388 pp. <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jra/article/viewFile/2496/2034>http://googleweblight.com/?lite_url=http://ejournal.undip.ac.id/index.php/saintek/article/view/8113&ei=V3pPzJIN&lc=idID&s=1&m=453&host=www.google.co.id&ts=1502367285&sig=ALNZjWmJRMfBfScCG7MLEw_2NrXVofIY-Q
http://jim.unsyiah.ac.id/fkp/article/download/1639/pdfhttps://googleweblight.com/?lite_url=https://www.researchgate.net/publication/263361359_Ecology_of_the_Black_Soldier_Fly_Hermetia_illucens_Diptera_Stratmyidae_in_

Korea&ei=oopoox0&lc=idID&s=1&m=453&host=www.google.co.id&ts=1502367727&sig=ALNZjWk7uew4GCAUqNTNUHnfaNOvHD1GDg

Khairuman dan Khairul Amri . 2011. *Buku Pintar Budi Daya 15 Ikan Konsumsi*. Jakarta : AgroMedia Pustaka.

Khairuman dan Khairul Amri. 2002. *Membuat Pakan Ikan Konsumsi*. Jakarta : Agro Media Pustaka.

Kordi, M.G. 2010a. *Buku Pintar Pemeliharaan 14 Ikan Air Tawar Ekonomis di Keramba Jaring Apung*. Yogyakarta : Lyly Publisher.

Kordi. 2010b. *Budi Daya Bawal Air Tawar di Kolam Terpal*. Jakarta. Lyly Publisher.

Kuncoro, Eko Budi. 2008. *Aquascape Pesona Taman Aquarium Air Tawar*. Yogyakarta : Kanisius.

Leclercq, M. 1997. A propose de *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1958) ("soldier fly") (Diptera Stratiomyidae: Hermetiinae. *Bulletin et Annales de la societe royale et belge d'Entomologie* 133: 275 – 282. Lele Dumbo (Clarias Gariepinus Ukuran Jumbo. Universitas Terbuka. <https://www.researchgate.net/publication/330424461>.

Lesmana, Darti Satyani dan Deden Daelami. 2009. *Panduan Lengkap Ikan Hias Air Tawar Populer*. Jakarta : Penebar Swadaya.

Lesmana, Darti Satyani dan Deden Daelami. 2009. *Panduan Lengkap Ikan Hias Air Tawar Populer*. Jakarta : Penebar Swadaya.

Listyarini, Sri., Asriani., & Santoso, Joko. 2019. Nilai Gizi Konsentrat Protein Ikan.

Lovell, R. T. 1989. *Nutrition and Feeding of Fish*. New york: Van Nostrand Reinhold.

Mahyuddin, Kholish. 2011. *Usaha Pembenihan Ikan Bawal di Berbagai Wadah*. Jakarta : penebar Swadaya.

May, B. M. 1961. The occurrence in New Zealand and the lifehistory of theSoldier Fly (*Hermetia illucens* L.) (Diptera: Stratiomyidae). *N. Z. Journ. Sci*, 4: 55 – 65.

Murni dan Early Septiningsih. 2015. Optimalisasi Pemberian Kombinasi Maggot dengan Pakan Buatan (Pelet) terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Makasar.

Diunduh tanggal 2 Februari 2019, dari <https://www.google.co.id/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://journal.unismuh.ac.id/index.php/octopus/article/download/535/pdf&ved=0ahUKEwiczOrJ18zVAhXPNpQKHdt7B7cQFggeMAE&usg=AFQjCNGhP88dFPFyJpgfMIrglfsOsWjf8g>.

Myers HM, Tomberlin JK, Lambert BD, Kattes D. 2008. Development of Black Soldier Fly (Diptera:Stratiomyidae) Larvae Fed Dairy Manure. *Environ Entomol* 37(1): 1 – 15.

Nasrudin. 2010. *Jurus Sukses Beternak Lele Sangkuriang*. Agro Media Pustaka. Jakarta.

National Research Council. 2011. Nutrient Requirements of Fish National.

Newton L, Sheppard C, Watson DW, Burtle G, Dove R. 2005. *Using the black soldier fly, Hermetia illucens, as a value-added tool for the management of swine manure*. Director of the Animal and Poultry Waste Management Center North Carolina State University, Raleigh, NC.

Newton L, Sheppard C, Watson DW, Burtle G, Dove R. 2005. Using the black soldier fly, *Hermetia illucens*, as a value- added tool for the management of swine manure. Report for The Animal and Poultry waste Management Center. North Carolina State University Raleigh.

Nurgana, Endi. 1985. *Statistik untuk Penelitian*. Bandung : C.V. Permadi.

Nurhakim, Yusnu Iman. 2015. *Langsung Hasil Ternak Lele Sanagkuriang*. Jakarta:Infra Pustaka.

Popa, Radu dan Terry Green. 2012. *Biology and Ecology of the Black Soldier Fly*. Lake Oswego: DipTerra LLC e-Book. Diunduh pada 20 Februari 2019.

Priyadi, A., Zafril I. A., I Wayan S., dan Sauri H. 2009. Pemanfaatan Maggot sebagai Pengganti Tepung Ikan dalam Pakan Buatan untuk Benih ikan Balashark (*Balanthiocheilus melanopterus Bleeker*). *Jurnal Riset Akuakultur* 4(3):367-375. Diunduh tanggal 5 Maret 2019, dari <http://ejournal.indip.ac.id/index.php/saintek/article/viewFile/8113/6658>.

Rachmawati, Diana & Samidjan Istiyanto. 2013. Eektivitas Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Maggot Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Patin. *Jurnal Saintek Perikanan* Vol. 9, No. 1. hal: 62 – 67.

Rachmawati, Diana dan Istiyanto Samidjan. 2013. Efektivitas Substitusi Tepung Ikan dengan Tepung Maggot dalam Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal Saintek Perikanan* 9(1):62-67. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Undip. Diunduh tanggal 4 Februari 2019.

Rahayu, Sri. 2013. *Budidaya Lele Di Lahan Sempit*. Jakarta: Infra Pustaka.

Renita, Riana & Suriana, Neti. 2016. *Panen Maksimal Budidaya Lele Unggulan*. Jakarta: Anugrah.

Renita, Riana & Suriana, Neti. 2016. *Panen Maksimal Budidaya Lele Unggulan*. Jakarta: Anugrah.

Sharifuddin. 2012. *Dunia Ikan*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.

Sheppard DC, Newton GL, Thompson SA, Savage S. 1994. *A value added manure management system using the black soldier fly*. *Bioresource Technology* 50:275-279.

Sheppard DC, Tomberlin JK, Joyce JA, Kiser BC, Sumner AM. 2002. *Rearing methods for the black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae)*. *Journal Medical Entomology* 39(1):59-57.

Silmina, D., Edriani, G., & Putri, M. 2011. *Efektifitas Berbagai Media Budidaya Terhadap Pertumbuhan Maggot Hermetia illucens*. Bogor. Retrieved from <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/43974>. soldier fly *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae). *N. Z. J. Sci.* 4: 55–65. Stratiomyidae) in sustainable waste man-agement in Northern Climates. Dissertations. University of Windsor, Windsor.

Subamia, I. W. 2010. *Aplikasi Maggot sebagai Sumber Protein dan Pakan Ikan Alternatif*. Laporan Akhir Program Intensif Riset Terapan. Balai Riset Budidaya Ikan Hias. Depok. Diunduh pada tanggal 8 Februari 2019.

Subamia, I. W., dkk. 2010. Pemanfaatan Maggot Yang Diperkaya Dengan Zat Pemicu Warna Sebagai Pakan Ikan Hias Rainbow (*Melanotaenia boesemani*) asli Papua. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Balai Riset Budidaya Ikan Hias. hlm: 125 – 137.

Subamia, I. W., dkk. 2010. Pemanfaatan Maggot Yang Diperkaya Dengan Zat Pemicu Warna Sebagai Pakan Ikan Hias Rainbow (*Melanotaenia boesemani*) asli Papua. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Balai Riset Budidaya Ikan Hias. hlm: 125 – 137.

Taufiq, Taufiq, Firdus Firdus dan Iko Imelda Arisa. 2016. Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*) pada Pemberian Pakan Alami yang Berbeda. *Jurnal ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah* 1(3):355-36. Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Syiah Kuala. Diunduh pada tanggal 8 Februari 2019.

Tomberlin J. K, Sheppard D. C., Joyce J. A. 2002. *Selected life-history traits of black soldier flies (Diptera: Stratiomyidae) reared on three artificial diets*. Departement of Entomology, Universitas of Georgia. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 95(3):379-386.

Tomberlin, J. K, Sheppard. D. C. 2002. *Factors influencing mating and oviposition of black soldier flies (Diptera: Stratiomyidae) in a colony*. *J. Entomol. Sci.* 37(4):345-352.

Wibowo, Kesit Tisna. 2012. *Mendongkrak Produksi Lele Dengan Sistem Padat . Tebar Tinggi*. Agromedia.

Wilson, R.P. & Poe, W.E.. 1985. Relationship of whole body and essential amino acid patterns in channel cat fish, *Ictalurus punctatus*. *Comperative Biochemistry and Physiology*, 80B: 385-388.

Yu, Guohui.,dkk. 2011. Inoculating Poultry Manure with Companion Bacteria Influences Growth and Development of Black Soldier Fly (Diptera:Stratiomyidae) Larvae. *Entomological Society of America*..doi.10.1603/EN10126.<http://www.bioone.org/doi/full/10.1603/EN10126>.

Yuda, S., Wardiyanto., Santoso, L. 2014. Efektifitas Pemberian Tepung Usus Ayam Teradap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, Vol. (3). Oktober 1, 2014. <http://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/bdpi/article/view/473>.