

## **ANALISIS USAHA BUDIDAYA IKAN LELE DENGAN PAKAN ALTERNATIVE MAGGOT**

Muhammad Makhrojan  
Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Esa Unggul  
Jalan Arjuna Utara No.9, Kebon Jeruk, Jakarta Barat 11510, Indonesia  
[ozan.gp1@gmail.com](mailto:ozan.gp1@gmail.com)

### **Abstract**

*Statistical data in 2010 from the Ministry of Maritime Affairs and Fisheries regarding the consumption of fish per capita people in Indonesia consume fish at 30.47 kg per year. Several types of freshwater fish that are easily cultivated, one of them is Catfish (*Clarias batrachus*). Catfish is a freshwater fish that demand from year to year continues to increase, in 2017 the amount of catfish production by catfish farmers amounted to 1,125,526 tons with a value of Rp 19,604 Trillions. In catfish farming, the biggest cost is the variable cost, which is fish feed. The main feed that is generally used by catfish farmers in aquaculture is pellet (artificial feed). Due to the high price of pellets, many catfish farmers deal with the use of pellets with a combination of alternative feed and natural feed. In this study the authors conducted a business feasibility analysis of the use of alternative maggot feed (*hermetia ilucens Linnaeus*) in catfish farming. The results showed that maggot has the potential to maximize the benefits obtained by conducting cultivation of maggot so that the supply of catfish feed can be maintained up to time harvest. The use of maggot as feed can produce variable cost efficiency of 52.3% compared to using pellet feed.*

**Keywords:** *Maggot, fish growth, feed cost efficiency*

### **Abstrak**

Data statistik di tahun 2010 dari Kementerian Kelautan dan Perikanan mengenai konsumsi ikan perkapita masyarakat di Indonesia mengkonsumsi ikan sebesar 30,47 Kg per tahunnya. Dari beberapa jenis ikan air tawar yang mudah dibudidayakan, salah satunya adalah Ikan lele (*Clarias batrachus*). Ikan lele merupakan ikan air tawar yang permintaan dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan, di tahun 2017 jumlah produksi ikan lele oleh petani Ikan lele sebesar 1.125.526 Ton dengan nilai Rp 19,604 Triliyun. Dalam budidaya ikan lele biaya terbesar adalah biaya variable yaitu pakan ikan. Pakan utama yang umumnya digunakan para petani ikan lele dalam budidaya adalah pellet (pakan buatan). Dikarenakan mahalnnya harga pellet, banyak petani ikan lele menyiasati penggunaan pellet dengan kombinasi pakan alternatif dan pakan alami. Dalam penelitian ini penulis melakukan analisa studi kelayakan bisnis mengenai penggunaan pakan alternatif *maggot* (*hermetia ilucens Linnaeus*) dalam budidaya ikan lele, Hasil penelitian menunjukkan bahwa *maggot* sangat berpotensi memaksimalkan keuntungan yang didapat dengan cara melakukan budidaya terhadap *maggot* sehingga pasokan pakan lele dapat terjaga sampai dengan waktu panen. Penggunaan *maggot* sebagai pakan dapat menghasilkan efisiensi biaya variable sebesar 52,3 % dibandingkan menggunakan pakan pellet.

**Kata kunci :** Maggot, pertumbuhan ikan, efisiensi biaya pakan

### **Pendahuluan**

Lele (*Clarias Batrachus*) adalah ikan yang cukup populer di Indonesia, hampir di setiap sudut kota mudah menemukan kedai penjual pecel lele di sudut-sudut kota baik yang di jajakan di Restoran, Kios, maupun warung tenda pecel lele di pinggir jalan. Dikarenakan tingginya permintaan akan ikan lele maka amat diperlukan sistem budidaya yang baik untuk

menghasilkan lele yang berkualitas dengan harga yang terjangkau. Selama ini, lele menyumbang 12% produksi perikanan budidaya nasional dengan tingkat pertumbuhan 17-18%. Per tahunnya (kementerian kelautan dan perikanan , 2018)

Meningkatnya kapasitas budidaya juga secara langsung berpengaruh terhadap meningkatnya kebutuhan pakan. Hal utama

dalam budidaya ikan lele adalah ketersediaan pakan. Pakan buatan adalah salah satu faktor penting dalam meningkatkan kualitas pertumbuhan lele.

Dalam kegiatan budidaya ikan, penentuan jenis pakan, dosis atau jumlah pemberian pakan yang sesuai sangat diperlukan agar ikan dapat tumbuh dengan baik. Secara umum pertumbuhan merupakan parameter yang utama dalam mengetahui pengaruh makanan terhadap aktivitas metabolisme tubuh. Definisi pertumbuhan adalah pertambahan ukuran panjang dan berat, sedangkan pertumbuhan bagi populasi sebagai pertambahan jumlah.

Faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu keturunan, jenis kelamin, parasit dan penyakit sedangkan faktor eksternalnya adalah pakan dan suhu perairan. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan bergantung kepada ketersediaan bahan pakan yang dapat dikonsumsi. Bahan pakan merupakan sumber materi dan energi yang diperlukan bagi pertumbuhan ikan. Oleh karena itu kualitas dan kuantitas pakan yang diperlukan harus dipenuhi. Apabila jumlah pakan terlalu sedikit akan mengakibatkan ikan tumbuh lambat dan terjadi persaingan ikan dalam memperebutkan makanan bahkan dalam perkembangannya ikan lele seringkali terjadi kanibalis. Sebaliknya jumlah pakan yang terlalu berlebihan tidak efisien serta dapat mengotori lingkungan hidup ikan (NRC, 1977).

Pakan buatan pabrik yang tersedia di pasaran adalah pellet. Banyak petani lele menggunakan pellet dikarenakan nutrisi tinggi yang terkandung di pellet khususnya kandungan protein yang tinggi dapat

mendorong pertumbuhan berat badan lele menjadi lebih cepat (Djariah, 2001). Menggunakan pakan pellet untuk ikan lele sangat efektif untuk mempersingkat waktu panen ikan, namun kendalanya dengan menggunakan pakan pellet yang bahannya merupakan tepung ikan dimana tepung ikan merupakan komoditas impor dapat mengalami perubahan harga tanpa dapat diprediksi. Data dari Direktorat Jenderal Budidaya Ikan Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia menunjukkan pada tahun 2018 Indonesia mengimpor 321.564 ton. Kendala umum di lapangan yang dihadapi oleh para petani ikan lele yaitu harga pakan pellet yang fluktuatif dan cenderung mahal. Maka dari itu, perlu adanya pakan alternatif dari sumber protein hewani yang murah sebagai pengganti atau pelengkap dari pakan pellet. Pakan alternatif diharapkan dapat menjawab permasalahan saat ini yaitu harga pakan ikan yang terjangkau. Masalah lain dari pakan buatan ini adalah dampak dari pakan pellet yang mencemari perairan karena adanya penumpukan sisa pakan dan munculnya berbagai macam penyakit yang menyebabkan kematian pada ikan. (Fahmi, Hem & Subamia, 2009). Fahmi (2015) menyatakan bahwa sumber protein yang akan digunakan sebagai pakan alternatif pengganti tepung ikan (bahan baku pellet) merupakan bahan yang tersedia dalam jumlah melimpah dan tidak bersaing dengan manusia dalam pemanfaatannya. Syarat bahan yang dijadikan pakan alternatif yaitu : tidak berbahaya bagi ikan, tersedia sepanjang waktu, mengandung nutrisi sesuai kebutuhan ikan dan bahan tersebut tidak berkompetisi dengan manusia.



Gambar 1  
Siklus Hidup Lalat Black Fly Soldier

Berdasarkan peryaratan di atas, larva lalat black soldier ( maggot) dapat dijadikan pakan alternatif pengganti pellet. Maggot adalah organisme yang berasal dari telur lalat black soldier dan salah satu organisme pembusuk karena mengkonsumsi bahan-bahan organik untuk tumbuh (Silmi, Edriani & Putri, 2011). Fase pada siklus hidup lalat black soldier yaitu larva, prepupa, pupa dan serangga dewasa (fahmi, 2015).

Menurut timberline dan sheppard (2002) lama siklus hidup lalat black soldier tergantung pada media pakan dan kondisi lingkungan tempat hidupnya. Siklus hidup lalat black

soldier berlangsung antara 40 hari sampai dengan 43 hari. Lama waktu siklus hidup lalat black soldier di tunjukan di gambar 1.

Angka yang tercantum dalam gambar 1 menunjukkan waktu perkembangan lalat black soldier dalam setiap tahapan metamorfosisnya dilihat dalam hitungan hari. Lalat black soldier dewasa meletakkan telurnya di dekat sumber makanan. Maggot memiliki 5 instar dalam perkembangannya dan dapat tumbuh hingga mencapai 20 mm. pupa bermigrasi ke tempat yang lebih lembab untuk kemudian tumbuh menjadi lalat dewasa di tunjukan di gambar 2.



Gambar 2

Pertumbuhan larva Black Fly Soldier

Diener, Zurburg dan Tockner (2009) telah menyebutkan beberapa keunggulan dari maggot lalat black soldier. Maggot lalat black soldier memiliki tekstur kenyal dan memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim alami yang dapat meningkatkan kemampuan daya cerna ikan terhadap pakan. Maggot black soldier adalah sumber protein yang menjadi pakan alternatif ikan. Kandungan dari protein

maggot sekitar 41-42%, 31-35% ekstrak eter, 14-15% abu, kalsium dan fosfor 0,60% s/d 63%. Penelitian yang dilakukan oleh Sheppard dan Newton (2000) dan Sobgesan, Ajuonu, Musa dan Adewolw (2006) menunjukkan bahwa kandungan protein maggot cukup tinggi. Kandungan nutrisi maggot ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1  
Kandungan Nutrisi Maggot

Mineral dan lain lain	Presentase kandungan	Asam Amino esensial	Nilai Kandungan
P	0,88%	Methionone	0,83
K	1,16%	Lysine	2,21
Ca	5,36%	Lecusin	2,61
Mg	0,44%	Isolecusine	1,51
Mn	348 ppm	Hitsidine	0,96
Fe	776 ppm	Phenyllalanine	1,49
Zn	271 ppm	Valine	2,23
Protein kasar	43,22%	I-Arginine	1,77
Lemak kasar	28%	Theonine	1,41
Abu	16,6%	Tryptopan	0,59

Sumber: Newton et al (2005)

Penelitian oleh Sheppard dan Newton Maggot pada ukuran fingerling bisa menggantikan tepung ikan (pellet) kualitas tinggi dan memberikan pertumbuhan yang sama, walaupun diberikan pada kondisi maggot yang dipotong-potong. Ikan yang diberikan pakan dengan maggot mengalami peningkatan 3 kali lipat pada hari ke-55. Pemisahan antara protein dan lemak pada larva black soldier bisa dikerjakan melalui formulasi pakan yang lebih akurat. Pengeringan dan penghalusan maggot dapat dilakukan pada pembuatan pakan sederhana maupun modern.

### Metode Penelitian

Pengaruh tingkat pemberian pakan terhadap pertumbuhan ikan. Jumlah makanan yang dikonsumsi oleh ikan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan. Menurut Webb (1978) pertumbuhan terjadi karena terdapat kelebihan energi yang berasal dari makan setelah dikurangi dengan energi metabolisme dan energi yang terkandung dalam feses. Supaya terjadi pertumbuhan, maka jumlah makanan yang dikonsumsi ikan harus lebih besar dari yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuh. Ikan mencapai pertumbuhan jika jumlah dan kualitas makanan yang diberikan cukup untuk memenuhi kebutuhannya. Nutrisi yang paling berperan dalam pertumbuhan ikan adalah protein. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan yang diberikan kadar protein yang berbeda adalah ukuran ikan, energi protein dan kualitas protein yang terkandung dalam ikan tersebut.

Menurut Huet (1971) pertumbuhan ikan akan terjadi apabila jumlah pakan yang dikonsumsi lebih banyak daripada jumlah pakan yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuhnya. Pakan yang dikonsumsi pertama-tama akan digunakan untuk memelihara tubuh dan mengganti sel-sel yang rusak, selebihnya digunakan untuk pertumbuhan.

Menurut Ang et al (1989) benih ikan ukuran 6,41-6,91 cm dapat tumbuh dengan baik dengan pemberian pakan pellet yang berkadar protein 35%, 40% dan 44%. Sedangkan ikan ukuran 7,21-7,75 cm yang diberikan pakan berkadar protein 35% memberikan hasil terbaik pertumbuhan dengan laju pertumbuhan harian sebesar 2,21% dan protein efisiensi rasio sebesar 0,65.

Pengaruh tingkat pemberian pakan terhadap efisiensi pakan. Efisiensi makanan adalah perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan dengan tingkat pertambahan berat badan ikan (NRC). Watanabe mengatakan bahwa efisiensi pakan akan berubah seiring dengan pertumbuhan ikan dan jumlah pemberian pakan (feeding level). Hickling menyatakan bahwa efisiensi makanan bervariasi bergantung kepada ukuran ikan, komposisi makanan, cara pemberian makan dan faktor-faktor lingkungan.

Pengaruh tingkat pemberian pakan terhadap kualitas air. Salah satu faktor yang berperan dalam keberhasilan budidaya ikan lele adalah kualitas air. Kualitas air antara lain dipengaruhi faktor lingkungan seperti: suhu air, kandungan oksigen, keasaman dan kedalaman air (Sitanggang dan Sarwono, 2002). Pemberian makanan sebaiknya dibatasi sehingga tidak banyak sisa pakan yang terbuang sehingga akan mempengaruhi kualitas air. Pakan yang dikonsumsi oleh ikan dipengaruhi oleh nafsu makan, dan nafsu makan ikan akan menurun apabila terjadi penurunan kadar oksigen terlarut. Debit air yang besar akan membawa kadar oksigen terlarut lebih banyak dan mampu menghanyutkan sisa-sisa makanan dan kotoran.

Tabel 3  
Kisaran kualitas air yang baik untuk budidaya ikan di kolam

Parameter	Kisaran	Sumber
Suhu (°C)	23-30	Jhigran
pH (unit)	6.5-9.0	Boyd
DO (Mg/Lt)	>3	Pescod
Alkalinitas (Mg/Lt)	20-300	Boyd
Kesadahan (Mg/Lt)	20-150	Boyd
Amoniak (Mg/Lt)	<2	Boyd

### Proses budidaya ikan

Budidaya yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pembesaran ikan, dimana dibeli bibit ikan lele ukuran 6 cm sebanyak 30.000 ekor yang dipelihara dalam 3 kolam terpal dengan ukuran 12 x 5 x 1,3 meter yang terpisah masing-masing kolam sebanyak 10.000 ekor ikan. Penelitian ini dilakukan di daerah Desa Duren Seribu Kelurahan Bojong Sari Kecamatan Bojong Sari Kota Depok, dari

tanggal 2 April 2019 sampai dengan 15 Juli 2019. Dalam penelitian ini dilakukan percobaan dengan 3 metode percobaan pakan. Percobaan pertama dengan menggunakan 100% pakan buatan atau pellet dengan merek Safir 3. Kemudian kolam kedua menggunakan pakan kombinasi 50% pellet dan 50% pakan alternatif (maggot). Kolam ketiga menggunakan 100% pakan alternatif yaitu maggot dan kombinasi limbah sayuran (sawi putih).

Air yang digunakan mengambil dari air sungai yang diambil melalui mesin pompa 700 watt. Kondisi air sungai cukup jernih dan pH terukur adalah 6,8 . suhu 18'cecius. Dalam percobaan ini akan diukur pertumbuhan ikan 1 x setiap minggunya dan juga kondisi air, yaitu kondisi Ph terkandung dalam air. Hasil akhir yang akan diukur adalah efisiensi dalam biaya penggunaan pakan sehingga dapat dinilai dari tiga percobaan tersebut manakah yang visible dari analisa kelayakan bisnis.

### Percobaan pertama

Metode pakan dengan menggunakan 100% pakan buatan (pellet Ikan) 10.000 bibit yang diberikan pakan pellet merek safir 3. Dalam 2 bulan pemberian pakan pellet dapat dilihat pertumbuhan ikan seperti dalam table berikut ini.

Tabel 4

Pertumbuhan ikan lele dengan menggunakan Pakan Pellet merk Safir

Minggu	PH	Suhu (Celcius)	Berat (Kg)	Panjang (cm)
1	6.9	24	0.0029	7.6
2	7	26	0.0232	11.7
3	7.3	27	0.0435	13.6
4	6.8	23	0.0638	17.2
5	6.9	25	0.0841	19.4
6	7	26	0.104	21.15
7	7.2	27	0.124	23.32
8	7	24	0.145	26.5

Dalam kurun waktu 2 bulan dihabiskan sekitar 49 Karung pellet untuk 10.000 ekor atau 1.460 kg pellet dengan biaya pembelian pellet perkarungnya (30 Kg) Rp 300.000. maka total biaya variable untuk biaya pakan ikan sebanyak Rp 14.700.000.

### Percobaan kedua

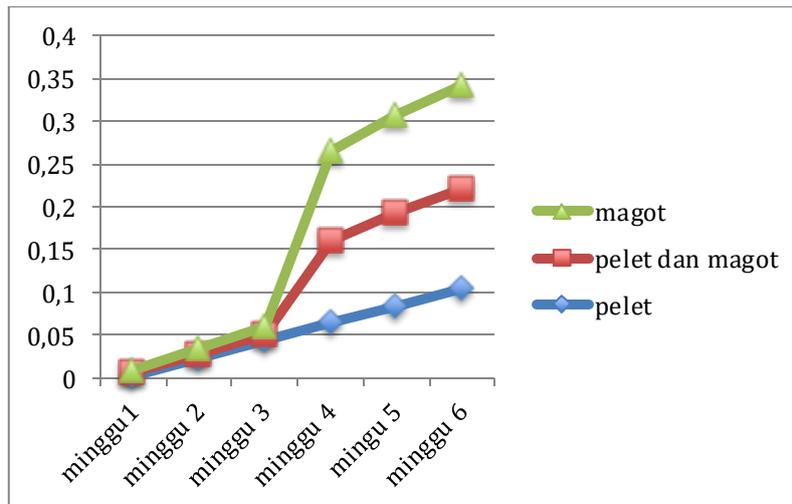
Metode pakan dengan kombinasi 50% menggunakan pellet dan 50% menggunakan maggot. Sementara dikolam kedua dengan metode percobaan Kombinasi pakan yaitu 50% maggot 50% pellet. Biaya pakan yang dikeluarkan untuk 750 kg pelet atau 25 karung pellet adalah sebesar Rp 7.500.000. Sedangkan maggot yang diberikan sebanyak 720 kg dengan biaya produksi budidaya maggot per 60 kg adalah Rp 280.000 maka total biaya budidaya maggot yang telah diberikan sebagai pakan ikan lele sebesar Rp 3.360.000 jadi total biaya pakan yang dikeluarkan adalah sebesar Rp 10.860.000 efisiensi biaya pakan dibandingkan metode pertama adalah sebanyak 26,1%.

Minggu	Ph	Suhu	Berat	Panjang
1	6.8	22	0.0032	6.5
2	7.4	24	0.0054	7.8
3	7.6	24	0.0074	9.2
4	6.8	26	0.096	10.4
5	6.9	23	0.108	15.3
6	7.2	25	0.116	19.1
7	7.4	26	0.128	23.8
8	7	25	0.152	27.4

### Percobaan ketiga

Metode pakan dengan menggunakan 100% pakan alternatif yaitu menggunakan pakan Maggot. Kolam ketiga dengan menggunakan 100% maggot untuk 10.000 bibit ikan lele. Total maggot yang diberikan sebanyak 1460 kg maggot dengan masa sekali panen sebanyak 60 kg dengan biaya setiap panen adalah Rp 280.000 maka total biaya pakan maggot yang dikeluarkan sebanyak Rp 6.813.000. Perbandingan Efisiensi biaya pakan antara pemberian pakan pellet dengan pakan maggot adalah 52,3% sementara perbandingan efisiensi biaya pakan antara kolam 2 dengan kolam 3 adalah 35,54%

Minggu	Ph	Suhu	Berat	Panjang
1	6.8	23	0.0034	6.3
2	6.9	23	0.0054	8.6
3	7	26	0.0086	11.4
4	6.8	24	0.106	13.6
5	6.9	25	0.118	16.5
6	7	27	0.122	19.8
7	7.2	28	0.134	22.3
8	7.4	29	0.146	26.4



Grafik pertumbuhan lele selama 8 minggu

### Analisa Ekonomi

Pendapatan dan keuntungan atau kerugian yang didapat dari 3 metode percobaan pakan pada budidaya ikan lele.

Pendapatan ( total produksi x harga jual)

Kolam 1.

Hasil panen kolam 1 dari 10.000 ekor ikan lele didapat 890 kg jenis pedaging  
890 Kg x 17.000 = Rp15.130.000

Kolam 2

950 kg x Rp 17.000 = Rp16.150.000

kolam 3

(9700:10) = 970 kg x 17.000 = Rp 16. 490.000

keuntungan =Penjualan- Total biaya produksi (biaya variable+ Biaya tetap )

Biaya Variabel = biaya pakan+ biaya pembelian bibit+biaya panen

Biaya Tetap = biaya tenaga kerja+ listrik+ penyusutan investasi

kolam 1

Biaya Variabel (Rp 18.145.000):

1. Biaya Pakan Rp 14.700.000,
2. Biaya pembelian bibit untuk 10.000 ekor x Rp 300= Rp 3.000.000
3. Biaya panen 890 kg x Rp 500 = Rp 445.000,

Biaya tetap (Rp 3.402.000):

1. Biaya tenaga kerja 1 orang untuk 2 bulan Rp 1.335.000
2. Biaya listrik Rp 67.000

3. Biaya penyusutan investasi Rp 2.000.000,

Total biaya untuk kolam 1 adalah Rp 21.547.000,

Keuntungan/ kerugian =  
pendapatan – total biaya

= Rp

15.130.000- Rp 21.547.000

Kerugian kolam 1 = Rp

6.417.000

Kolam 2

Biaya variable (Rp 14.335.000) :

1. biaya pakan Rp 10.860.000
2. biaya pembelian bibit 10.000 ekor x Rp 300 = Rp 3.000.000
3. Biaya panen Rp 500 x 950 kg = Rp 475.000

Biaya tetap (Rp 3.402.000) :

1. Biaya Tenaga kerja 1 orang untuk 2 bulan Rp 1.335.000,
2. Biaya listrik Rp 67.000
3. Biaya penyusutan investasi Rp 2.000.000

Total biaya untuk kolam 2 adalah Rp 17.737.000

Keuntungan/ kerugian =total pendapatan- total biaya

= Rp 16.150.000- 17.737.000

kerugian= Rp 1.587.000

Kolam 3

Biaya variable ( Rp 10.298.000 ) :

1. biaya pakan Rp 6.813.000
2. biaya pembelian bibit 10.000 ekor x Rp 300 = Rp 3.000.000
3. biaya panen Rp 500 x 970 = Rp 485.000

Biaya tetap (Rp 3.402.000) :

1. biaya tenaga kerja 1 orang untuk 2 bulan Rp 1.335.000
2. biaya listrik Rp 67.000
3. Biaya penyusutan Investasi Rp 2.000.000

Total biaya adalah Rp 13.700.000

Keuntungan/ kerugian = total  
pendapatan- total biaya

= Rp

16.490.000 – Rp 13.700.000

= Rp

2.790.000,

Analisis kelayakan

Return/Cost ratio = pendapatan : Biaya  
produksi Kolam 1

Rp 15.130.000 ; Rp 21.547.000 = 0.70  
kolam 2

Rp 16.150.000 : Rp 17.737.000 = 0.91  
kolam 3

Rp 16.490.000 : Rp 13.700.000 = 1.2

## Kesimpulan

Pemberian pakan Maggot sebagai pakan alternatif pengganti pakan buatan (pellet) mempunyai beberapa keunggulan yaitu 1. Mudah untuk dibudidayakan karena bahan baku sebagai media budidaya maggot mudah dan murah untuk didapatkan yaitu kotoran ayam atau membeli ampas tahu. 2. Kandungan nutrisi yang tinggi khususnya protein dapat mempersingkat waktu panen budidaya ikan lele. 3. Kandungan enzim yang dihasilkan oleh maggot baik untuk pencernaan ikan lele, dan dalam pengamatan penelitian ini ikan lele yang mengkonsumsi maggot tingkat agresifitas dan kanibalitas rendah. 4. Biaya variable pembelian pakan buatan dapat dikurangi jika budidaya ikan lele ini menggunakan maggot hasil budidaya. Biaya pembelian pakan ikan menghemat sampai dengan 52,3 %.

## Daftar pustaka

BSN. 2010. Pakan buatan untuk ikan lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) SNI 01-4087-2006. SNI Budidaya air tawar . Direktorat Produksi. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Kementerian Kelautan dan Perikanan

Bondari, K. & Sheppard, D.. (1987), Soldier fly, *hermetia ilucens* L. larvae as feed for channel catfish, *Ictalurus punctatus* (Rafinesque), and blue tilapia, *Oreochromis aureus* (Steindachner): Aquaculture and fisheries Management, 18 (3), 209-220.  
<http://doi.org/10.1111/j.1365-2109.1987.tb00141.x>

Diner. S. Zurbugg.C., & Tockner, K. (2009) Conversion of organic material by black soldier fly larvae: establishing optimal feeding rates. Waste management & research 27(6), 603-610.  
<https://doi.org/10.1177/073424X09103838>

Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya (2018).Kementerian Kelautan dan Perikanan – Profil bahan baku pakan ikan

Direktorat Jenderal Budidaya Perikanan . Statistik Budidaya Perikanan Tahun 2017. Kementerian Kelautan dan Perikanan

Djariah, A. S (2001). Budidaya Ikan Patin. Penerbit Kanisius. Yogyakarta

Fahmi, M.R., Hem, S., & Subamia, I. W. (2009). Potensi Maggot untuk peningkatan pertumbuhan dan status kesehatan ikan. Jurnal Riset Akuakultur, 4(2), 221-232

Fauzi, A. U. Rizal., & Sari N. R Eka (2018). Analisis Usaha Budidaya Maggot Sebagai Pakan Lele. Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroidustri, 7(1), 39-46

Ghufron M. 2010. Budidaya Ikan lele di kolam terpal. Penerbit Andi. Yogyakarta

- Newton, G. L., Sheppard, D. C., Watson, D. W., Burtle, G.J., Dove, C.R., Tomberlin, J.K., & Thelen, E. E. (2005). The Black Soldier Fly, *Hermetia ilucens*, as a manure management/ resource recovery tool. I proceedings of the symposium on the State of the science of animal manure and waste management. San Antonio
- Rachmawati, Buchori, D Purnama, H., Hem, S., & Fami, M. R (2015). Perkembangan dan kandungan nutrisi larva *Hermetia ilucens* (Linnaeus) (Diptera : Stratiomyidae) pada bungkil kelapa sawit. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 7(1), 28-41.  
<https://doi.org/10.5994/jei.7.1.28>
- Sheppard, D.C., & Newton, G.L (2000). Valuable by-products of Manure Management System using black soldier fly-a literature review with some current results. In International symposium; 8<sup>th</sup> animal agriculture and food processing wastes (pp. 35-39). Des moines.
- Silmina, D., Rdriani, G., & Putri, M. (2011). Efektifitas berbagai media budidaya terhadap pertumbuhan maggot hermetia ilucns. Bogor. Retrieved from <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/43974>
- Sobgesan, O. A., Ajouonu, N., Musa, B. O., & Adewole, A. M. (2006). Harvesting techniques and evaluation of maggot meal as animal dietary protein sources for "heteroclaris" in outdoor concrete tanks. *World journal of agricultural sciences*, 2(4), 394-402
- Suciati, R., & Faruq, H. (2017). Efektifitas media pertumbuhan maggots *Hermetia illucens* (lat tentara hitam) sebagai solusi pemanfaatan sampah organik. *Biosfer : Jurnal Biologi dan pendidikan biologi*, 2(1), 8-13
- Timberlin, J. K., & Sheppard, D.C (2002). Factors influencing mating and coposition of black soldier flies (Diptera : Stratiomyidae) in a colony. *Journal of Entomological science*, 37(4), 345-352.  
<https://doi.org/10.18474/0749-8004-37.4.345>
- Wardhana, A. H. (2016). Black soldier fly (*Hermetia ilucens*) sebagai sumber protein alternatif untuk pakan ternak. *Wartazoa : Buletin Ilmu Peternakan dan Kesehatan Hewan Indonesia*, 26(2), 69-78.  
<https://doi.org/10.14334/wartazoa.v26i2.1327>