

BUDIDAYA LELE MENGUNAKAN PAKAN TAMBAHAN MAGGOT

Ir. Sri Yuniati Putri Koes Hardini, MP
Abel Gandhy, S.Pi, MM

BUDIDAYA LELE MENGGUNAKAN PAKAN
TAMBAHAN MAGGOT

SRI YUNIATI PUTRI KOES HARDINI
ABEL GANDHY



Penerbit:

AHLIMEDIA PRESS

BUDIDAYA LELE MENGGUNAKAN PAKAN TAMBAHAN MAGGOT

Penulis:

Sri Yuniati Putri Koes Hardini
Abel Gandhy

Editor:

Luluk Lailatul Mabruroh

Penyunting:

Masyrifatul Khairiyyah

Desain Cover:

Aditya Rendy T.

Penerbit:

Ahlimedia Press
Jl. Ki Ageng Gribig, Gang Kaserin MU No. 36
Kota Malang 65138
Telp: +6285232777747
www.ahlimediapress.com

ISBN: 978-623-6089-29-3

Cetakan Pertama, Februari 2021

Hak cipta oleh Penulis dan Dilindungi Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta, Pasal 72. Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan buku yang berjudul *Budidaya Lele Menggunakan Pakan Tambahan Maggot* ini. Pakan merupakan salah satu elemen penting dalam budidaya ikan lele. Karena harga pakan yang mahal dan selalu naik setiap tahun, maka perlu dicarikan alternatif pakan ikan lele dengan harga yang lebih murah. Maggot adalah salah satu alternatif solusi untuk menyelesaikan permasalahan pakan ikan lele.

Pada buku ini dijelaskan pengaruh pemberian pakan tambahan maggot terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang. Pada bagian selanjutnya, dijelaskan juga pengaruh pemberian pakan tambahan maggot terhadap kelayakan usaha budidaya ikan lele sangkuriang yang dibandingkan dengan pemberian pakan *pellet* buatan pabrik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Terbuka dan semua pihak yang terlibat sehingga penulisan buku ini dapat terwujud. Penulis berharap buku ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan, seperti pelaku usaha budidaya ikan, peneliti, dan mahasiswa yang tertarik dengan tema penelitian maggot sebagai pakan tambahan pada ikan. Penulis menyadari bahwa isi dari buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan dan saran dari pembaca untuk perbaikan buku ini di kemudian hari.

Bogor, Februari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB 1. PAKAN ALTERNATIF TERNAK.....	1
1.1 Peran Penting Pakan dalam Budidaya Ikan.....	1
1.2 Pakan Alternatif	2
BAB 2. LELE SANGKURIANG.....	5
2.1 Karakteristik Lele	5
2.2 Habitat dan Tingkah Laku Lele	9
2.3 Budidaya Ikan Lele.....	10
2.3.1 Pembenihan Ikan Lele.....	10
2.3.2 Kegiatan Pendederan Ikan Lele Sangkuriang.....	14
2.3.3 Kegiatan Pembesaran Lele Sangkuriang	15
2.3.4 Penanganan Hama dan Penyakit	16
BAB 3. BLACK SOLDIER FLY	18
3.1 Gambaran Umum Black Soldier Fly (BSF).....	18
3.2 Siklus Hidup Lalat BSF.....	19
3.2.1 Fase Telur Lalat Black Soldier Fly	20
3.2.2 Fase Larva BSF (Maggot)	21
3.2.3 Fase Prepupa.....	21
3.2.4 Fase Pupa	22
3.2.5 Fase Lalat BSF.....	23
3.3 Budidaya Black Soldier Fly.....	24
BAB 4. PERTUMBUHAN IKAN LELE DENGAN PAKAN TAMBAHAN MAGGOT	26
4.1 Pertumbuhan Bobot Ikan dan Efisiensi Pakan.....	26
4.2 Pertumbuhan Bobot Ikan Lele Menggunakan Pakan Tambahan Maggot	27
4.3 Efisiensi Penggunaan Pakan dengan Pakan Tambahan Maggot	31

BAB 5. KELAYAKAN USAHA BUDIDAYA LELE DENGAN PAKAN TAMBAHAN MAGGOT	33
5.1 Kelayakan Usaha Aspek Finansial.....	33
5.2 Kelayakan Usaha Budidaya Lele Sangkuriang dengan Pakan Pabrik secara Full	38
5.2.1 <i>Net Present Value</i> (NPV) Menggunakan Pakan Pabrik secara <i>Full</i>	41
5.2.2 <i>Internal Rate of Return</i> (IRR) Menggunakan Pakan Pabrik secara <i>Full</i>	42
5.2.3 Net/B/C Menggunakan Pakan Pabrik secara <i>Full</i>	44
5.2.4 <i>Pay Back Period</i> Menggunakan Pakan Pabrik secara <i>Full</i>	45
5.2.5 <i>Break Even Point</i> Menggunakan Pakan Pabrik Secara <i>Full</i>	46
5.3 Kelayakan Usaha Budidaya Lele Menggunakan Pakan Tambahan Maggot.....	48
5.3.1 <i>Net Present Value</i> (NPV) Menggunakan Pakan Tambahan Maggot	48
5.3.2 <i>Internal Rate of Return</i> (IRR) Menggunakan Pakan Tambahan Maggot.....	49
5.3.3 Net/B/C Menggunakan Pakan Tambahan Maggot	51
5.3.4 <i>Pay Back Period</i> Menggunakan Pakan Tambahan Maggot	52
5.3.5 <i>Break Even Point</i> Menggunakan Pakan Tambahan Maggot	53
5.4 Perbandingan Kelayakan Usaha Budidaya Lele Sangkuriang	54
DAFTAR PUSTAKA	56
PROFIL PENULIS	59

BAB I

PAKAN ALTERNATIF TERNAK

1.1 Peran Penting Pakan dalam Budidaya Ikan

Pakan merupakan unsur terpenting yang menentukan kesuksesan dalam usaha budidaya perikanan, karena ketersediaan pakan akan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yang dibudidayakan. Sistem budidaya ikan yang intensif memerlukan ketersediaan pakan dengan kualitas yang baik, jumlah yang cukup dan diberikan secara tepat. Oleh karena itu, dalam membudidayakan ikan, pakan yang diberikan harus mencukupi baik secara kuantitas maupun kualitasnya (Samadi, 2016). Permasalahan utama yang dihadapi oleh pembudidaya ikan yang berkaitan dengan pakan adalah mahalnya harga pakan buatan pabrik dan harganya cenderung selalu naik.

Biaya pakan yang dikeluarkan oleh pembudidaya ikan lele merupakan biaya terbesar dibandingkan komponen biaya yang lainnya. Proporsi biaya pakan dapat mencapai 70% dari total biaya yang dikeluarkan, hal ini dapat dilihat pada contoh usaha budidaya pembesaran ikan lele yang dilakukan pada bulan September 2020, harga pelet apung buatan pabrik dengan kandungan protein 30%, sudah mencapai Rp11.000 per kilogram

di tingkat pedagang pengecer. Hal ini semakin berat dirasakan para pembudidaya karena harga pakan cenderung meningkat setiap tahunnya dan tentunya akan mempengaruhi pendapatan pembudidaya ikan lele.

1.2 Pakan Alternatif

Tepung ikan sebagai sumber protein merupakan komponen penting dalam pembuatan pakan, namun ternyata Indonesia masih mengimpor tepung ikan untuk memenuhi kebutuhan produksi pakan buatan domestik (Hadadi et al., 2009). Ketergantungan pabrik pakan terhadap bahan baku impor menyebabkan harga pakan menjadi mahal sehingga harganya cenderung meningkat setiap tahun. Oleh karena itu, perlu dicari alternatif sumber bahan baku lokal yang dapat dipergunakan sebagai sumber protein hewani untuk mengurangi ketergantungan terhadap pakan ikan buatan pabrik.

Sumber protein yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti tepung ikan harus tersedia dalam jumlah yang melimpah serta dalam pemanfaatannya tidak berkompetisi langsung dengan kebutuhan manusia. Selain itu, bahan tersebut harus memenuhi persyaratan tidak berbahaya bagi ternak, tersedia sepanjang waktu serta mengandung nutrisi sesuai dengan kebutuhan ternak (Fahmi, 2015).

Serangga merupakan salah satu alternatif yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, hal ini dapat diketahui dari banyaknya penelitian ataupun pengalaman praktis yang sudah mulai memanfaatkan serangga tertentu sebagai tambahan pakan bagi ternak maupun ikan.. Terdapat beberapa jenis serangga yang berpotensi untuk dapat dimanfaatkan sebagai produsen biomassa bermanfaat, dan yang sudah banyak diteliti antara lain adalah larva dari BSF (*Black Soldier Fly*) atau *Hermetia illucens* atau yang lebih sering disebut maggot, larva lalat rumah (*Musca domestica*), dan ulat Hongkong (*Tenebrio molitor*) (Indarmawan, 2014). Larva BSF memiliki tingkat pertumbuhan yang cepat dan konversi pakan yang tinggi serta dapat dimanfaatkan sebagai sumber makanan termasuk bahan organik (Kroeckel et. al, 2012).

Larva BSF atau maggot yang berumur 15 hari memiliki kandungan protein kasar 36.6%. Selain itu juga kaya akan AMP (*antimicrobial peptide*) dan memiliki kandungan asam laurat yang tinggi (49.18%) yang dapat berfungsi sebagai antibakteri (Harlystiarini, 2017). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi, maggot yang dikultur menggunakan bungkil kelapa sawit yang telah difermentasi memiliki kandungan protein 45,14% (Hadadi et al., 2009). Hal ini

menunjukkan bahwa maggot memenuhi syarat untuk digunakan sebagai sumber protein. Maggot banyak di temukan pada limbah-limbah organik yang telah mengalami pembusukan seperti limbah dapur, limbah sayuran dan buah, limbah pengolahan makanan, limbah peternakan hingga kotoran ternak (Kroeckel et al., 2012). Maggot dapat dijadikan pakan secara langsung dalam bentuk segar ataupun dicampur dengan bahan lain seperti dedak untuk dijadikan pelet. Hal ini tentunya akan memudahkan peternak untuk memproduksi pakan sendiri. Pemberian maggot dapat diaplikasikan bersama pakan komersial, sehingga otomatis biaya produksi dapat ditekan dengan tidak mengurangi kualitas pertumbuhan hewan ternak (Fahmi, 2015). Berdasarkan pemaparan di atas, maggot memiliki potensi yang besar untuk menurunkan biaya pakan pada usaha budidaya ikan Lele.

BAB 2

LELE SANGKURIANG

2.1 Karakteristik Lele

Ikan lele merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang sudah dibudidayakan secara komersial oleh masyarakat Indonesia terutama di Pulau Jawa. Klasifikasi ikan lele Sangkuriang menurut Samadi (2016) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Sub kelas	: Teleostel
Ordo	: Ostariophysii
Sub ordo	: Siluroidea
Famili	: Clariidae
Genus	: Clarias
Spesies	: <i>Clarias sp.</i>

Ikan lele Sangkuriang merupakan hasil persilangan genetik melalui cara silang balik (*backcross*) antara induk betina generasi kedua (F₂) dengan induk jantan lele Dumbo generasi keenam (F₆). Meskipun, induk awal lele Sangkuriang berasal dari lele Dumbo, namun di antara keduanya tetap memiliki

perbedaan (Sunarma, 2004), namun secara morfologis perbedaan ini tidak banyak.



Gambar 1. Lele Sangkuriang

Tubuh ikan lele Sangkuriang berbentuk memanjang, kulit licin, tubuh berlendir, dan tidak bersisik. Bentuk kepala gepeng, dengan mulut yang relatif lebar, memiliki empat pasang sungut. Ikan lele Sangkuriang memiliki tiga sirip tunggal yaitu sirip punggung, sirip ekor, dan sirip dubur. Sementara itu sirip yang berpasangan ada dua yaitu sirip dada dan sirip perut. Pada sirip dada terdapat sepasang patil atau duri keras yang dapat digunakan sebagai alat untuk mempertahankan diri dan kadang-

kadang dapat dipakai untuk berjalan di permukaan tanah. Pada bagian atas rongga insang terdapat alat pernapasan tambahan yang berbentuk seperti batang pohon karena penuh dengan kapiler-kapiler darah. Berikut tabel perbedaan karakteristik pertumbuhan lele Sangkuriang dibandingkan lele Dumbo.

Tabel 1. Karakteristik Pertumbuhan Lele Sangkuriang dan Lele Dumbo

Deskripsi	Lele Sangkuriang	Lele Dumbo
Pendederan I (Benih berumur 5-26 hari)		
Pertumbuhan harian (%)	29,29	20,38
Panjang standar (cm)	3-5	2-3
Kelangsungan hidup (%)	>80	>80
Pendederan II (benih berumur 26-40 hari)		
Pertumbuhan harian (%)	13,96	12,18
Panjang standar (cm)	5-8	3-5
Kelangsungan hidup (%)	>90	>90
Pembesaran		
Pertumbuhan harian selama 3 bulan (%)	3,53	2,73
Pertumbuhan harian ikan indukan	0,85	0,62
Konversi Pakan	0,8-1	>1

Sumber: (Sutrisno, 2012)

Banyak keunggulan yang dimiliki oleh ikan lele Sangkuriang dibandingkan ikan lele Dumbo (lihat Tabel 1). Keunggulan ikan lele Sangkuriang adalah panjang standar benih berumur 5-26 hari mencapai 3-5 cm lebih panjang dibandingkan dengan benih ikan lele Dumbo pada umur yang sama. Selain itu, konversi pakan (*Food Conversion Ratio*) ikan lele Sangkuriang sampai umur yang cukup untuk dikonsumsi (masa pembesaran) sebesar 0,8-1, lebih kecil jika dibandingkan dengan konversi pakan lele Dumbo yang mencapai lebih dari 1 dalam sekali periode panen. Hal ini menunjukkan bahwa lele Sangkuriang memiliki keunggulan dan prospektif dibandingkan lele Dumbo.



Gambar 2. Benih Lele Sangkuriang pada umur 75 hari

Berdasarkan data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan, lele Sangkuriang hidup pada suhu air antara 22-32°C, suhu air akan mempengaruhi laju pertumbuhan, laju metabolisme dan

nafsu makan ikan serta kelarutan oksigen dalam air. Selain itu pH air yang ideal berkisar 6-7 dan oksigen terlarut di dalam air harus $> 1\text{mg/l}$.

2.2 Habitat dan Tingkah Laku Lele

Habitat lele di alam banyak ditemukan di perairan tawar dan payau, seperti sungai, rawa, danau, waduk dan sungai. Biasanya lele hidup di dasar perairan yang gelap, seperti di liang-liang di tepian perairan, lele mampu hidup di dalam air yang berlumpur. Lele termasuk ikan nokturnal, sebab aktivitas lele dilakukan pada malam hari. Dalam perkembangbiakannya, lele berpijah di tempat yang terlindung di tepian perairan, dan proses pemijahannya berlangsung dari malam hingga dini hari selama musim hujan. Ikan lele mampu bertelur lebih dari 25.000 butir (Samadi,2016)

Ikan lele merupakan jenis ikan karnivor (pemakan daging), binatang yang menjadi mangsanya antara lain cacing tanah dan cacing sutera, anak katak, larva serangga air, ikan-ikan kecil, anak-anak keong (siput), udang renik, moluska, plankton dan lain sebagainya. Selain itu, ikan lele memakan bangkai hewan dan limbah peternakan. Ikan lele juga dapat bersifat kanibal, yaitu dapat saling memangsa sesama ikan lele atau memangsa telurnya sendiri. Hal ini terjadi, jika ketersediaan

pakan ikan lele terbatas maka ikan lele yang berukuran lebih besar akan memakan sesamanya.

2.3 Budidaya Ikan Lele

Kegiatan yang dilakukan dalam budidaya ikan lele, antara lain meliputi kegiatan pembenihan, pendederan, dan pembesaran. Kegiatan budidaya lele bersifat saling berkesinambungan oleh karena itu, jika terdapat masalah pada salah satu kegiatan tersebut maka akan berpengaruh besar pada kegiatan selanjutnya.

2.3.1 Pembenihan Ikan Lele

Pembibitan atau pembenihan merupakan tahap awal yang sangat penting yang harus diperhatikan dalam sistem perikanan budidaya. Untuk memperoleh bibit lele yang baik, seleksi induk dan perlakuan pada saat pemijahan merupakan kegiatan krusial yang harus diperhatikan. Seleksi dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan indukan dan benih lele yang dapat berkembang biak dengan baik. Sedangkan, pemijahan merupakan kegiatan mengawinkan induk jantan dan betina untuk mendapatkan benih ikan. Keberhasilan usaha perikanan budidaya, tergantung pada pemilihan induk ikan yang produktif dan cepat pertumbuhannya (Samadi, 2016).

Tahapan dalam pembenihan lele, dimulai dari saat pemilihan indukan lele jantan dan betina, persiapan media

pembenihan, pengelolaan reproduksi, pemijahan, penetasan telur hingga menjadi larva, dan pemeliharaan larva sampai ukuran lele pendederan.

Ikan lele betina yang siap untuk dipijahkan harus memiliki badan sehat dan tidak cacat, gerakannya gesit dan aktif, bentuk badan normal, berumur minimal 1-1,5 tahun, berat minimal 0,7 kg, perut tampak menggembung (terasa lembek bila dipegang), jika perut diurut ke arah anus akan mengeluarkan telur, induk telah matang gonad. Ciri-ciri ikan lele jantan yang baik untuk dipijahkan adalah badan sehat dan tidak cacat, memiliki gerakan gesit dan aktif, bentuk tubuh normal, berumur 1-1,5 tahun, alat kelamin telah berwarna merah, memanjang dan menonjol. Selain itu, bentuk tubuhnya lebih ramping dari lele betina, jika perut diurut ke arah anus akan mengeluarkan sperma, tubuh berwarna merah. Perbandingan induk lele betina dan jantan adalah 2:1.

induk lele betina



-Induk lele betina tubuhnya lebih pendek
- Mempunyai organ genital (alat kelamin) yang bentuknya bulat dan terbelah

induk lele jantan



- Tubuh lebih memanjang
- Alat kelamin bentuknya memanjang

Gambar 3. Induk lele Sangkuriang

Dalam pemijahan benih ikan lele, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu:

- 1) Pemijahan dilakukan di kolam khusus pemijahan.
- 2) Induk yang dipijahkan telah matang kelamin dan merupakan induk yang terbaik.
- 3) Kolam telah dibersihkan dan telah disuci-hamakan.
- 4) Kolam telah dipasang kakaban, kolam dialiri hingga mencapai kedalaman 40 cm. Sebaiknya, air yang digunakan harus air bersih dan jernih.
- 5) Kepadatan induk yang dimasukkan ke dalam kolam pemijahan adalah 2-3 ekor/m².
- 6) Pemberian pakan harus teratur dan sesuai dengan standar keperluan gizi.

7) Ikan yang telah berpijah harus segera dikeluarkan dari kolam pemijahan agar tidak merusak telur yang ada.

Terdapat tiga cara dalam melakukan pemijahan, yaitu:

- 1) Pemijahan alami merupakan pemijahan dengan cara induk tidak diberi rangsangan, sehingga memijah secara alami (memijah dengan sendirinya di kolam pemijahan).
- 2) Pemijahan semi alami merupakan pemijahan dengan cara induk diberi rangsangan dari kelenjar hipofisa atau hormon ovaprim agar terangsang untuk segera memijah dan melakukannya secara alami atau memijah sendiri.
- 3) Pemijahan buatan (hipofisa) merupakan pemijahan dimana induk diberi rangsangan atau suntikan kelenjar hipofisa atau hormon ovaprim, kemudian memijah secara buatan dengan bantuan manusia. Untuk diketahui, kelenjar hipofisa berada di kepala ikan di bawah otak, sementara ovaprim merupakan hormon (campuran GnRh dan Domperidone).

Telur-telur yang telah dibuahi segera ditetaskan di kolam penetasan telur. Berikut adalah cara menetasakan telur yang diperoleh dari hasil pemijahan:

- 1) Kolam penetasan diisi air hingga kedalaman 30-40 cm, dengan air yang selalu mengalir dengan debit air 12 l/menit.

- 2) Kakaban yang telah terisi telur, dimasukkan ke dalam kolam penetasan telur.
- 3) Pastikan aerasi (peredaran oksigen) tetap berjalan dengan teratur.
- 4) Telur akan menetas dalam waktu 24-36 jam (pada suhu 22-25°C). Setelah menetas, setelah 4 hari kakaban dapat dikeluarkan dari kolam penetasan.



Gambar 4 kolam pemijahan

2.3.2 Kegiatan Pendederan Ikan Lele Sangkuriang

Pendederan adalah pemeliharaan benih lele yang telah dirawat selama empat minggu hingga memiliki ukuran tertentu, biasanya lele yang sudah mencapai ukuran 10 cm. Hal penting yang harus diperhatikan dalam melakukan pendederan, antara lain adalah:

- 1) Kolam pendederan harus disiapkan dengan baik dengan disuci-hamakan terlebih dahulu sebelum, dialirkan air setinggi 20 cm lalu didiamkan selama satu minggu. Kemudian ditambahkan air hingga mencapai ketinggian 50 cm, dan didiamkan lagi selama satu minggu. Setelah itu, ikan boleh dimasukkan ke dalam kolam pendederan. Penebaran ikan lele sebaiknya dilakukan pada waktu pagi (pukul 07.00-09.00) atau sore hari.
- 2) Pemberian pakan dilakukan secara teratur dalam jumlah yang cukup. Pakan harus mengandung protein yang tinggi dan diberikan dua kali sehari.
- 3) Tingkat kepadatan selama 14 hari masa pendederan adalah 100 ekor/m².
- 4) Sanitasi air kolam dilakukan secara teratur sampai benih lele siap dibesarkan.

2.3.3 Kegiatan Pembesaran Lele Sangkuriang

Pada kegiatan pembesaran, lele yang digunakan adalah ikan lele yang telah dideder dengan ukuran 8-12 cm. Lele yang dibudidayakan secara intensif untuk memenuhi kebutuhan konsumen akan, lebih disukai yang memiliki berat antara 100-200 g/ekor dengan panjang mencapai 25-30 cm.

Pada proses pembesaran ikan lele, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain:

- 1) Benih ikan lele dipelihara di kolam pembesaran.
- 2) Dilakukan seleksi terlebih dahulu agar terbebas dari cacat dan penyakit (terlihat aktif), serta ukuran ikan harus seragam.
- 3) Kolam pembesaran sudah disuci-hamaan terlebih dahulu. Kolam diairi dengan kedalaman 80-90 cm dan dipastikan air mengalir dengan teratur. Lalu, dilakukan desinfeksi kolam, untuk mencegah timbulnya penyakit.
- 4) Penebaran ikan lele dilakukan pada pagi atau sore hari, sebab pada saat ini keadaan temperatur air dalam kolam rendah atau normal. Penebaran benih lele dilakukan dengan menyertakan wadah benih. Lele yang ditebar berukuran 10 cm dengan kepadatan 40-50 ekor/m².
- 5) Pengontrolan dilakukan secara teratur hingga ikan dipanen. Masa pembesaran ikan lele, berlangsung selama 50-60 hari.
- 6) Pemberian pakan dilakukan secara teratur, yaitu pagi dan sore hari. Pakan ikan harus berkualitas dan mengandung kadar protein yang tinggi. Pakan lele umumnya diberikan berupa pelet atau dapat juga diberikan pakan yang berasal dari limbah.

2.3.4 Penanganan Hama dan Penyakit

Pembudidayaan ikan lele, tidak terlepas dari serangan hama dan penyakit. Hama dan penyakit merupakan salah satu kendala dalam proses produksi lele karena dapat memberikan

kerugian yang besar. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian dan pengawasan untuk menekan ancaman yang akan terjadi.

Hama merupakan hewan pemangsa ikan budidaya (predator), hewan pesaing ikan (kompetitor), dan hewan perusak kolam dan pencurian. Hama ikan lele, seperti ular, burung, katak, berang-berang, ikan-ikan buas, serangga air, kepiting dan lain sebagainya. Sedangkan, penyakit ikan adalah kondisi yang dapat mengganggu fungsi organ tubuh sehingga daya hidup ikan melemah. Parasit adalah jenis hewan tingkat rendah maupun tingkat tinggi yang menumpang hidup pada hewan lain, dengan mengisap darah hewan yang menjadi tumpangannya. Parasit yang menyerang lele, antara lain *Multifilis sp* (bercak putih), *Lernea cyrprinaceae* (udang renik), *Dactylogyrus sp*, *Aeromonas sp* dan *white spot* dan lain sebagainya (Samadi).



Gambar 5. Ikan Lele Sangkuriang Sakit

BAB 3

BLACK SOLDIER FLY

3.1 Gambaran Umum Black Soldier Fly (BSF)

Black Soldier Fly (BSF) atau lalat tentara hitam, memiliki nama ilmiah *Hermetia illucens* telah tersebar ke semua tempat yang didiami manusia, terutama di wilayah antara 40° Lintang Selatan sampai dengan 45° Lintang Utara. Indonesia berada di antara 11° Lintang Selatan dan 6° Lintang Utara dan termasuk daerah yang baik untuk tempat bertumbuh dan berkembang biak BSF tersebut (Tribowo, 2019). BSF memiliki klasifikasi taksonomi sebagai berikut (Dortmans et.al, 2017):

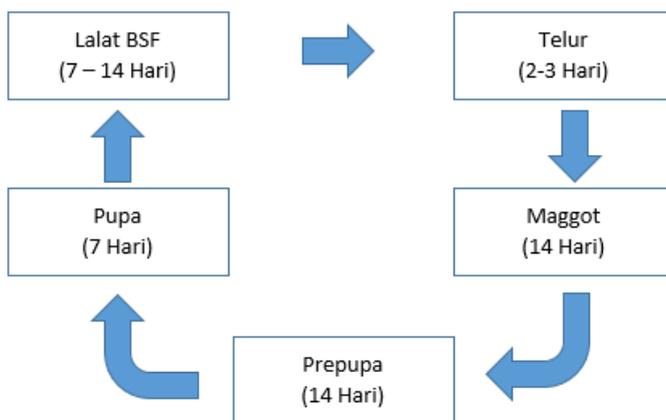
Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Diptera
Famili : Stratiomyidae
Subfamili : Hermetiinae
Genus : Hermetia
Spesies : Hermetia illunces

Ordo Diptera merupakan ordo keempat terbanyak yang dikonsumsi oleh manusia. Ordo ini memiliki 16 famili dan merupakan kelompok serangga yang mempunyai kapasitas

reproduksi terbesar. Selain itu, memiliki siklus hidup tersingkat, kecepatan pertumbuhan yang tinggi serta dapat mengonsumsi pakan yang variatif (Ramos, dkk., 2018).

3.2 Siklus Hidup Lalat BSF

Lalat BSF berasal dari telur yang mengalami metamorfosis. BSF mengalami lima tahapan pada siklus hidupnya. Diawali dengan telur, kemudian telur menetas menjadi larva atau maggot, selanjutnya berkembang menjadi prepupa, tahap selanjutnya adalah perubahan dari prepupa menjadi pupa dan pada akhirnya pupa menjadi lalat. Siklus hidup BSF dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 6. Siklus Hidup Lalat Black Soldier Fly (BSF)

3.2.1 Fase Telur Lalat Black Soldier Fly

Lalat *BSF* betina dapat menghasilkan 400-800 telur setelah proses kawin selesai. *BSF* betina akan meletakkan telur pada celah-celah atau lokasi-lokasi tersembunyi yang dianggap aman oleh lalat *BSF* betina, yaitu di sekitar bahan organik seperti kotoran hewan, sampah, atau limbah organik lainnya (Dortmans, 2017). Telur akan menetas menjadi maggot dalam waktu sekitar 3 hari. Telur berbentuk oval dengan ukuran sekitar 1 mm berwarna kuning atau putih. Tingkat suhu yang ideal untuk telur lalat *BSF* adalah 28° - 35°C , dengan tingkat kelembaban 60–80 % (Tribowo, 2019).



Gambar 7 Telur *BSF*

3.2.2 Fase Larva BSF (Maggot)

Larva BSF (Maggot) dapat berkembang secara optimal pada suhu 29,3°C. Pada masa ini maggot dapat mencapai ukuran lebar 6 mm dan panjang 27 mm. Maggot umumnya berwarna putih. Pada tahap ini maggot sangat rakus dalam memakan pakannya yang digunakan sebagai cadangan untuk fase selanjutnya. Hal tersebut terjadi karena pada fase selanjutnya (prepupa, pupa, dan lalat BSF) sudah tidak mengonsumsi pakan lagi. Pertumbuhan maggot sangat tergantung pada jenis dan kuantitas pakan yang diberikan. Jika kualitas dan kuantitas pakan baik, setelah berumur 14 hari maggot akan memasuki tahap prepupa (Sastro, 2016).



Gambar 8. Maggot

3.2.3 Fase Prepupa

Pada tahap prepupa, panjang rata-ratanya adalah 16–18 mm dengan bobot antara 150–200 mikro gram. Prepupa terjadi pada saat umur 14-21 hari. Fase prepupa ditandai dengan warna

larva yang berubah dari putih menjadi kecoklatan (Tribowo, 2019), dan dengan mulai berhentinya mengonsumsi pakan serta bermigrasi mencari tempat yang kering dan gelap untuk berubah memasuki fase pupa.



Gambar 9. Prepupa

3.2.4 Fase Pupa

Pupa atau pupasi adalah bentuk larva yang kulitnya sudah berubah menjadi hitam. Pada masa pupa, larva BSF akan berhenti melakukan aktivitas, termasuk aktifitas makan dan minum. Fase ini berlangsung selama 7 hari sampai berubah bentuk menjadi Imago atau lalat BSF. Cangkang dari pupa ini kaku dan keras serta kaya kalsium.



Gambar 10. Pupa

3.2.5 Fase Lalat BSF

Nama *Black Soldier Fly* berasal dari bentuk kepala hewan ini yang seperti helm tentara (*soldier*) dan warna tubuhnya yang dominan hitam (*black*). Panjang tubuhnya secara keseluruhan antara 18- 20 mm dengan rentang sayap 8-14 mm. Di belakang abdomen terdapat alat kelamin yang membedakan jantan dengan betina (Tribowo, 2019). Proses pencarian pasangan dan reproduksi pada BSF biasanya dimulai 48 jam atau dua hari setelah pupa berubah menjadi lalat. Setelah pembuahan, BSF jantan akan mati, sementara betina akan mencari tempat untuk bertelur. Tempat yang ideal adalah celah-celah yang sempit dan kering. Selain itu dekat dengan sumber makanan untuk larvanya. Seekor BSF dapat menghasilkan sebanyak 400-800 butir telur. Setelah bertelur, Lalat BSF betina akan mati (Dortmans, 2017).



Gambar 11. Proses Kawin Lalat *Black Soldier Fly* (BSF)

3.3 Budidaya *Black Soldier Fly*

Dalam Budidaya peternakan BSF terdapat beberapa proses atau tahapan kegiatan antara lain:

1) Proses Budidaya

BSF dapat dibudidayakan dengan menempatkan lalat pada media yang sudah dibuat khusus. Media budidaya ini dibuat dengan memperhatikan kondisi selalu dalam keadaan lembab dan terlindung dari air hujan serta cahaya matahari. agar dapat memberikan hasil yang baik terhadap proses bertelur BSF serta perkembangan larva setelah menetas. Proses budidaya BSF dilakukan selama dua minggu (Dormans, 2017).

2) Perawatan Media Budidaya

Untuk memperoleh hasil ternak yang baik, kondisi media budidaya harus selalu diperhatikan dengan cara dilakukan pemantauan setiap hari selama dua minggu. Keadaan media budidaya yang harus diperhatikan adalah kelembaban dan kadar air. Penambahan air dan pakan bagi BSF perlu dilakukan pada saat sumber pakan habis dimakan. Selain sumber pakan, kondisi kelambu untuk media budidaya perlu diperhatikan supaya tidak ada lubang yang mengakibatkan lalat dapat keluar dari tempat budidaya BSF.

3) Panen

Dalam pemanenan BSF dilakukan pada tahap larva dan tahap prepupa. Panen larva pada saat umur 17 hari sebelum menjadi prepupa. Panen BSF ditentukan dengan melihat banyaknya BSF yang sudah memenuhi seluruh permukaan wadah budidaya. Secara alami prepupa yang sedang tumbuh menjadi pupa akan mencari tempat yang kering dan gelap. Larva yang akan menjadi prepupa akan berubah warna menjadi cokelat gelap. BSF dipanen dengan cara memindahkan BSF dari media. BSF yang sudah terpisah dari media, diangkat dan disaring menggunakan penyaringan kemudian BSF ditimbang (Tribowo, 2019).

BAB 4

PERTUMBUHAN IKAN LELE DENGAN PAKAN TAMBAHAN MAGGOT

4.1 Pertumbuhan Bobot Ikan dan Efisiensi Pakan

Kualitas dan Kuantitas pakan yang diberikan kepada ikan lele Sangkuriang akan mempengaruhi pertumbuhan bobot ikan. Pakan merupakan komponen yang sangat menentukan keberhasilan budidaya. Pemberian nutrisi pakan yang tepat akan menghasilkan pertumbuhan dan efisiensi pakan yang optimal. Protein merupakan nutrisi yang berperan penting dalam proses pertumbuhan karena sebagai komponen terbesar dari daging ikan dan berfungsi sebagai bahan pembentuk jaringan tubuh. Pertumbuhan bobot ikan merupakan pertambahan bobot ikan untuk setiap satuan waktu. Menurut Weatherly (1972) Rumus yang digunakan untuk menghitung pertumbuhan bobot ikan adalah:

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W_t = Bobot ikan akhir (g)

W_o = Bobot ikan awal (g)

Efisiensi pakan merupakan perbandingan antara tambahan berat ikan lele Sangkuriang dengan jumlah pakan yang diberikan selama satu siklus produksi hingga ikan lele Sangkuriang dipanen. Rumus yang digunakan untuk mengetahui efisiensi pakan menurut Afrianto dan Evi (2005) adalah:

$$EP = \frac{(Wt + D) - Wo}{F}$$

Keterangan:

- EP = Efisiensi pakan (%)
Wt = Bobot ikan akhir (g)
Wo = Bobot ikan awal (g)
D = Bobot ikan mati (g)
F = Jumlah pakan dikonsumsi (g)

4.2 Pertumbuhan Bobot Ikan Lele Menggunakan Pakan Tambahan Maggot

Hasil penelitian terhadap pertumbuhan ikan lele menggunakan pakan tambahan maggot diperoleh dengan cara melakukan penimbangan bobot ikan lele setiap minggu. Setiap Kolam bulat berdiameter 1 meter, diisi dengan 200 ekor benih ikan lele ukuran 10-11 cm. Bobot rata-rata ikan lele adalah 10

gram/ekor. Perlakuan pakan yang diberikan kepada ikan lele terdiri dari:

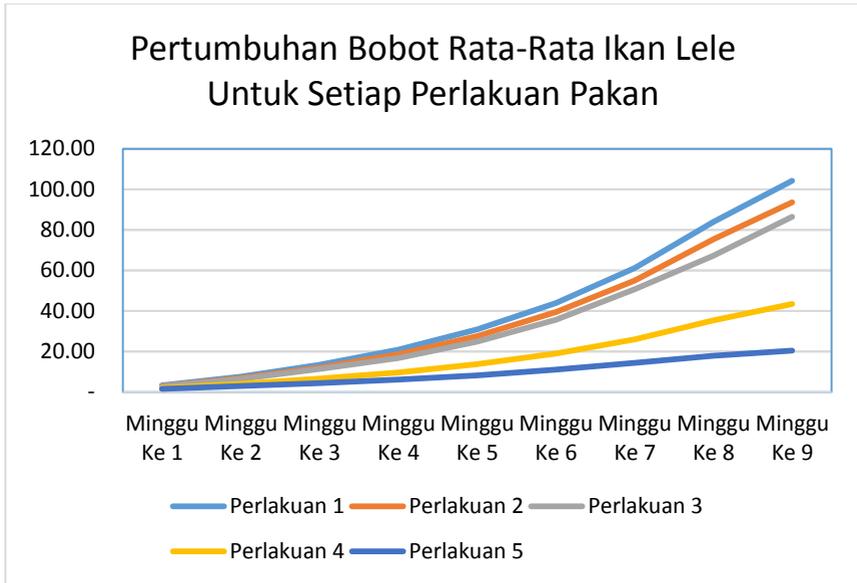
- 1) Perlakuan A: Pakan produksi pabrik secara *Full* 100%
- 2) Perlakuan B: Pakan Produksi Pabrik 75% + *Fresh* Maggot 25%
- 3) Perlakuan C: Pakan Produksi Pabrik 50% + *Fresh* Maggot 50%
- 4) Perlakuan D: Pakan Produksi Pabrik 25% + *Fresh* Maggot 75%
- 5) Perlakuan E: Pakan fresh maggot secara *Full* 100%

Pakan buatan pabrik yang diberikan pada penelitian ini adalah jenis pelet apung Hi-Pro-Vite 781 produksi PT Central Proteina Prima dengan kandungan protein 30%. Pakan tambahan yang digunakan adalah larva BSF (maggot) yang berumur 14 hari. Maggot pada umur tersebut kulitnya masih kenyal dan lebih disukai ikan lele dibandingkan maggot pada fase prepupa yang warnanya sudah mulai kecoklatan dan kulitnya mulai mengeras. Total pakan yang diberikan per hari adalah 4% dari bobot tubuh harian. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pada pukul 09.00 pagi sebanyak 50% dari total pakan harian dan pada pukul 18.00 sore dengan jumlah yang sama, yaitu 50% dari total pakan harian.

Pertumbuhan bobot ikan yang diamati adalah pertumbuhan bobot ikan berdasarkan perlakuan pakan yang diberikan. Pengamatan pertumbuhan dilakukan setiap minggu dengan menimbang bobot rata-rata ikan untuk setiap perlakuan. Hasil penelitian, diperoleh bahwa pertumbuhan bobot yang paling tinggi adalah perlakuan dengan memberikan 100% pakan pabrik. Tambahan bobot rata-rata ikan lele Sangkuriang yang diperoleh pada minggu ke-9 adalah 104,27 gram. Semakin tinggi komposisi maggot yang diberikan akan menghasilkan pertumbuhan bobot yang semakin kecil. Pemberian pakan 100% maggot Sangkuriang hanya menghasilkan pertumbuhan bobot sebesar 20,40 gram.

Pertumbuhan bobot rata-rata ikan semakin rendah jika dosis penggunaan pakan tambahan maggot ditingkatkan. Pada minggu ke-9, perlakuan 2 dan perlakuan 3 masih dapat menghasilkan ikan lele Sangkuriang dengan ukuran konsumsi. Tambahan bobot rata-rata pada perlakuan 2 adalah 93,52 dan tambahan bobot ikan pada perlakuan 3 adalah 86,41 gram. Tambahan bobot pada perlakuan bobot di minggu ke 9 untuk perlakuan 4 adalah 43,49 gram dan tambahan bobot untuk perlakuan 5 adalah 20,40 gram. Ukuran ikan lele pada perlakuan 4 dan perlakuan 5 di minggu ke 9 masih kecil. Dengan demikian komposisi pakan tambahan maggot yang dianjurkan adalah

maksimum 50%, karena masih dapat menghasilkan ikan lele ukuran konsumsi.



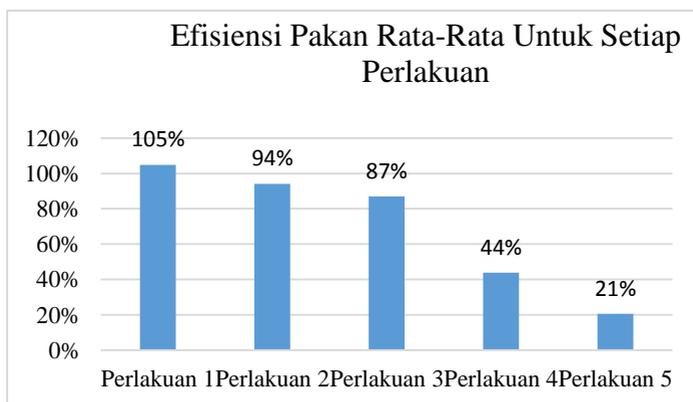
Gambar 12. Pertumbuhan Bobot Lele Berdasarkan Perlakuan Pakan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pakan buatan pabrik merupakan pakan yang paling baik untuk pertumbuhan ikan, karena memiliki kandungan nutrisi yang lebih lengkap yang dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan lele Sangkuriang. Pemberian pakan *Full* maggot pada ikan lele tidak dapat menghasilkan ikan lele ukuran konsumsi, karena adanya kekurangan nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan yang

tidak terdapat pada maggot. Namun, pemberian pakan maggot sebagai pakan tambahan masih dapat dilakukan untuk menekan biaya pakan yang dikeluarkan oleh pembudidaya ikan lele Sangkuriang, dikarenakan harga maggot per kilogram yang jauh lebih murah dibandingkan harga per kilogram pelet buatan pabrik.

4.3 Efisiensi Penggunaan Pakan Dengan Pakan Tambahan Maggot

Nilai efisiensi pakan untuk setiap perlakuan pakan tambahan maggot dapat dilihat pada gambar.



Gambar 13. Efisiensi Pakan Rata-Rata Untuk Setiap Perlakuan

Berdasarkan keterangan pada gambar 13, Pemberian pakan 100% pelet apung buatan pabrik (Perlakuan 1) menghasilkan nilai efisiensi pakan yang paling tinggi. Nilai efisiensi pakan

yang dihasilkan adalah 105%, artinya tambahan 1 kg pakan yang diberikan akan menghasilkan tambahan bobot ikan lele sebesar 1,05 kg. Nilai efisiensi pakan yang semakin besar menunjukkan kualitas pakan yang semakin baik dalam memenuhi kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan ikan. Perlakuan 2 (75% pelet buatan pabrik dan 25% maggot) menghasilkan efisiensi pakan 94%, sehingga dengan memberikan komposisi pakan tersebut sebesar 1 kg akan menghasilkan tambahan bobot ikan lele sebesar 0,94 kg. Perlakuan menghasilkan nilai efisiensi pakan yang paling kecil, yaitu sebesar 21%, sehingga dengan memberikan maggot *fresh* sebanyak 1 kg akan memberikan tambahan bobot ikan lele sebesar 0,21 kg.

Efisiensi pakan rata-rata yang didapatkan pada penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi komposisi maggot sebagai pakan tambahan akan menyebabkan efisiensi pakan rata-rata akan turun nilainya. Perlakuan 4 dan perlakuan 5 menghasilkan nilai efisiensi pakan rata-rata yang paling kecil, yaitu sebesar 44% dan 21%. Komposisi pakan tambahan yang direkomendasikan adalah maksimum 50%, karena efisiensi pakan yang dihasilkan adalah sebesar 87%, sehingga pertumbuhan ikan lele masih tergolong baik.

BAB 5

KELAYAKAN USAHA BUDIDAYA LELE DENGAN PAKAN TAMBAHAN MAGGOT

5.1 Kelayakan Usaha Aspek Finansial

Analisis kelayakan usaha aspek finansial usaha dilakukan untuk menilai apakah kegiatan usaha memberikan manfaat kepada pelaku usaha atau justru menghasilkan kerugian. Aspek finansial yang umumnya dianalisis terdiri dari *Net Present Value* (NPV) bertujuan untuk mengetahui apakah industri tersebut layak atau tidak untuk diberi investasi. Net B/C dilakukan untuk mengetahui perbandingan antara manfaat yang didapatkan dengan biaya yang dikeluarkan. *Internal Rate of Return* (IRR) bertujuan untuk melihat seberapa besar suku bunga yang dapat dihasilkan oleh usaha tersebut dibandingkan dengan suku bunga bank yang berlaku umum. Selain itu, dilakukan juga perhitungan *Payback Period* (PP) dengan tujuan untuk menghitung jangka waktu pengembalian modal investasi yang digunakan untuk membiayai bisnis, serta *Break Even Point* (BEP) untuk mengetahui titik impas keuntungan dan kerugian. Rumus-rumus yang digunakan untuk mengetahui kelayakan usaha aspek finansial akan dibahas lebih detail pada bagian dibawah ini.

1) NPV (*Net Present Value*)

Usaha dinyatakan layak jika semua manfaat yang diterima lebih besar dari biaya yang dibutuhkan dalam menjalankan usaha tersebut. Selisih antara manfaat dengan biaya dinamakan manfaat bersih. Usaha dikatakan layak jika nilai NPV melebihi nol, yang artinya usaha memberikan manfaat atau keuntungan (Nurmalina, *et al.* 2014). Rumus yang digunakan adalah:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{Bt - Ct}{(1 + i)^t}$$

Keterangan:

- Bt = Penerimaan pada tahun t
Ct = Biaya yang dikeluarkan pada tahun t
t = Tahun kegiatan usaha,
i = Tingkat Discount Rate (DR)

Indikator

- NPV>0, artinya usaha dinyatakan layak untuk dilaksanakan dan dapat memberikan keuntungan atau manfaat.
- NPV=0, artinya usaha tidak untung dan tidak rugi. usaha dapat mengembalikan persis sebesar modal sosial *opportunities cost* faktor produksi normal.

- $NPV < 0$, artinya usaha tidak layak untuk dijalankan dan tidak akan memberikan keuntungan atau manfaat.

2) IRR (*Internal Rate of Return*)

Besarnya pengembalian atas investasi yang ditanamkan merupakan salah satu yang perlu dinilai dalam menentukan kelayakan usaha. Nilai IRR biasanya diperoleh berdasarkan interpolasi antara tingkat *Discount Rate* (DR) yang lebih rendah (menghasilkan NPV positif) dengan tingkat DR yang lebih tinggi (menghasilkan NPV negatif). Usaha ini dikatakan layak jika IRR-nya lebih besar dari DR. Rumus yang digunakan adalah:

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \times (i_2 - i_1)$$

Keterangan:

i_1 = DR yang menghasilkan NPV positif

i_2 = DR yang menghasilkan NPV negatif

NPV_1 = NPV positif

NPV_2 = NPV negatif

3) Net B/C Ratio (*Net Benefit Cost Ratio*)

Net B/C adalah rasio antara manfaat bersih yang bernilai positif dengan manfaat bersih yang bernilai negatif. Manfaat bersih yang menguntungkan bisnis dihasilkan terhadap setiap

satu-satuan kerugian dari bisnis tersebut. Usaha ini dikatakan layak jika Net B/C Ratio lebih besar dari satu. Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Net B/C Ratio} = \frac{\Sigma PV \text{ Net Benefit positif}}{\Sigma PV \text{ Net Benefit negatif}}$$

Indikator

- Net B/C > 1, artinya usaha layak untuk dilaksanakan dan menguntungkan
- Net B/C = 1, artinya usaha tidak untung dan tidak rugi (impas)
- Net B/C < 1, artinya usaha merugikan atau tidak layak untuk dilaksanakan

4) *Payback Period (PP)*

Payback Period digunakan untuk mengukur seberapa cepat investasi yang dikeluarkan pada bisnis dapat kembali. Semakin cepat tingkat pengembalian suatu bisnis, maka kemungkinan besar bisnis tersebut akan dipilih. Usaha dapat dikatakan layak, apabila nilai analisis *Payback Period* usaha lebih pendek dibandingkan umur proyek.

$$\textit{Payback period} = \frac{I}{Ab}$$

Keterangan:

Keterangan:

I = Besarnya biaya investasi yang diperlukan

Ab = Manfaat bersih yang dapat diperoleh pada setiap tahunnya

5) BEP (*Break Event Point*)

BEP merupakan merupakan suatu alat yang digunakan untuk menganalisis atau mengetahui hubungan antar beberapa variabel di dalam suatu usaha atau bisnis. Seperti luas produksi, tingkat produksi yang dilakukan suatu usaha, biaya yang dikeluarkan saat melakukan usaha/bisnis, serta penerimaan/pendapatan yang diterima dari pelaksanaan kegiatan usaha tersebut (Umar, 2009). Berikut Rumus dari BEP:

$$\text{BEP} = \frac{\text{FC} + \text{Biaya Investasi}}{P - \text{VC}}$$

Keterangan:

FC = *Fixed Cost* atau biaya tetap yang dikeluarkan kelompok tani

P = Harga

VC = *Variabel Cost* atau biaya variabel yang dikeluarkan kelompok tani

5.2 Kelayakan Usaha Budiaya Lele Sangkuriang dengan Pakan Pabrik Secara *Full*

Analisis kelayakan usaha yang diukur terdiri dari *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, *Net B/C*, *Pay Back Period*, dan *Break Even Point*. Sebelum mengetahui indikator-indikator kelayakan usaha aspek finansial tersebut, perlu dihitung terlebih dahulu biaya dan penerimaan kegiatan usaha budidaya ikan lele Sangkuriang.

Total biaya yang dikeluarkan dalam kegiatan usaha budidaya ikan lele terdiri dari biaya investasi, biaya tetap dan biaya variabel. Biaya investasi merupakan biaya yang dikeluarkan pada awal melakukan usaha. Biaya investasi yang dikeluarkan untuk budidaya ikan lele adalah pembuatan kolam terpal bundar dengan diameter 2 meter. Rangka kolam terpal terdiri dari besi wiremesh dengan diameter besi 0,7 mm, dan terpal yang digunakan adalah tipe orchid, di antara terpal dan rangka besi wiremesh disisipkan karpet talang air ukuran 1 meter, yang berfungsi untuk mencegah gesekan antara terpal dengan besi sehingga umur pemakaian terpal menjadi lebih lama. Total biaya pembuatan kolam bundar adalah Rp1.000.000.

Biaya investasi yang dikeluarkan lainnya adalah pembelian pompa air, dengan harga Rp350.000. Total biaya investasi yang dikeluarkan adalah Rp1.350.000.

Biaya tetap merupakan biaya yang nilai tetap dan tidak tergantung pada banyaknya produk yang diproduksi. Biaya tetap yang dikeluarkan dalam kegiatan usaha budidaya lele terdiri dari gaji tenaga kerja. Berdasarkan pengalaman di lapangan setiap pekerja dalam usaha budidaya ikan lele dapat menangani 20 kolam bundar per hari. Gaji yang didapatkan perbulan adalah Rp2.500.000. Satu siklus usaha pembesaran ikan lele adalah 2 bulan. Sehingga total gaji selama 2 bulan dibagi dengan jumlah kolam yang dapat ditangani, maka didapatkan gaji pegawai/kolam dalam 1 siklus. Biaya tenaga kerja yang dikeluarkan untuk setiap kolam adalah Rp250.000. Biaya tetap selanjutnya adalah biaya penyusutan peralatan, seperti ember, saringan, dan timbangan. Biaya penyusutan per siklus budidaya adalah Rp25.000. Total biaya tetap yang dikeluarkan selama satu siklus produksi adalah Rp275.000.

Biaya variabel yang dikeluarkan dalam budidaya ikan lele pada kolam bundar diameter 2 meter terdiri pembelian bibit lele ukuran 10-11 cm sebanyak 1.200 ekor. Harga per ekor bibit adalah Rp400, sehingga biaya pembelian bibit adalah Rp480.000. Untuk menghasilkan 120 kg ikan, berdasarkan data

efisiensi pakan pada penelitian ini maka dibutuhkan 114 kg pelet apung Hi-Pro-Vite 781. Biaya pembelian pakan pabrik untuk setiap siklus adalah Rp1.254.000. Obat-obatan ikan yang digunakan selama proses budidaya terdiri dari garam krosok, EM4, dan antibiotik. Total biaya obat-obatan selama 1 siklus produksi adalah Rp20.000. Selanjutnya biaya listrik yang dikeluarkan adalah Rp25.000. Total biaya variabel yang dikeluarkan pada 1 siklus produksi adalah Rp2.054.000.

Penerimaan yang didapatkan dalam kegiatan usaha budidaya ikan lele Sangkuriang adalah dengan mengalikan antara harga ikan lele dengan kuantitas hasil panen. Harga ikan lele pada tingkat pengepul adalah Rp18.000 per kilogram. Kuantitas hasil panen per kolam diameter 2 meter dalam 1 siklus adalah 120 kg. Sehingga penerimaan yang diperoleh untuk setiap kolam dalam 1 siklus adalah Rp2.160.000.

5.2.1 *Net Present Value* (NPV) Menggunakan Pakan Pabrik Secara Full

NPV merupakan nilai sekarang dari arus pendapatan yang dihasilkan di masa yang akan datang oleh penanaman investasi. Usaha dikatakan layak jika nilai NPV melebihi nol, yang artinya usaha memberikan manfaat atau keuntungan. Discount rate yang dipakai adalah rata-rata inflasi bulanan selama 3 tahun terakhir

(Oktober 2017–Oktober 2020). Nilai inflasi yang didapat adalah 2,88 %. Umur proyek adalah 3 tahun, nilai tersebut merupakan umur pakai dari kolam terpal yang digunakan. Total biaya yang dikeluarkan selama 1 tahun adalah biaya tetap dan biaya variabel selama 6 siklus, sehingga didapatkan Rp12.324.000. Demikian juga penerimaan dalam 1 tahun adalah penerimaan dalam 6 siklus, sehingga didapatkan Nilai Rp12.960.000. Tabel 6 mencantumkan hasil analisis NPV usaha budidaya ikan lele Sangkuriang menggunakan pakan pelet apung buatan pabrik.

Net Present Value (NPV) yang dihasilkan adalah sebesar Rp453.155. Nilai ini NPV ini lebih besar daripada 0, maka budi daya ikan lele Sangkuriang menggunakan pakan *Full* pelet apung buatan pabrik pada kolam bundar diameter 2 meter layak untuk dijalankan.

Tabel 2. Analisis NPV Usaha Budidaya Menggunakan Pakan Pabrik *Full*

Tahun	Penerimaan	Biaya	Nilai	NPV
0	-	1.350.000	-1.350.000	-1.350.000
1	12.960.000	12.324.000	636.000	618.196
2	12.960.000	12.324.000	636.000	600.890
3	12.960.000	12.324.000	636.000	584.069
Nilai NPV				453.155

5.2.2 *Internal Rate of Return (IRR) Menggunakan Pakan Pabrik Secara Full*

IRR merupakan tingkat *discount rate* atau suku bunga yang menghasilkan NPV sama dengan nol. Setelah NPV didapatkan, maka nilai *Internal Rate of Return (IRR)* dapat ditentukan. Nilai IRR yang dihasilkan dari kegiatan budidaya ikan lele Sangkuriang menggunakan pakan pelet apung secara *Full* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis NPV Usaha Budidaya Menggunakan Pakan Pabrik Secara
Full

Tahun Ke-	Penerimaan	Biaya	Nilai	NPV (i=10%)	NPV (i=20%)
-	-	1.350.000	- 1.350.000	- 1.350.000	- - 1.350.000
1	12.960.000	12.324.000	636.000	578.182	530.000
2	12.960.000	12.324.000	636.000	525.620	441.667
3	12.960.000	12.324.000	636.000	477.836	368.056
Nilai NPV				231.638	- 10.278

IRR didapatkan dengan mencari beragam suku bunga, sampai hasil NPV didapatkan adalah nol (trial and error). Kemudian menggunakan konsep interpolasi, yaitu dengan memasukkan NPV positif pada suku bunga 10% dan NPV negatif pada tingkat suku bunga 20%. Nilai IRR yang didapatkan adalah 19,51%. Nilai ini lebih besar jika dibandingkan dengan kisaran suku bunga pinjaman untuk korporasi rata-rata beberapa bank di Indonesia yaitu sebesar 10,63%. Jadi usaha budi daya ikan lele Sangkuriang menggunakan pakan apung buatan pabrik secara *Full* layak untuk dijalankan.

5.2.3 Net B/C Menggunakan Pakan Pabrik Secara Full

Net B/C adalah rasio antara *present value* manfaat bersih yang bernilai positif dengan *present value* manfaat bersih yang bernilai negatif. Usaha ini dikatakan layak jika Net B/C Ratio lebih besar dari satu. Nilai Net B/C yang dihasilkan dari kegiatan budidaya ikan lele Sangkuriang menggunakan pakan pelet apung secara *Full* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Net B/C Usaha Budidaya Menggunakan Pakan Pabrik Secara *Full*

Tahun Ke-	NPV (i=2,88%)
0	- 1.350.000
1	618.196
2	600.890
3	584.069
Net B/C	1,34

Berdasarkan hasil yang didapatkan, net B/C ratio pada usaha ini adalah 1,32 dan lebih besar daripada satu. Dengan demikian, kegiatan usaha budidaya ikan lele Sangkuriang menggunakan pakan apung buatan pabrik secara *Full* layak untuk dilakukan.

5.2.4 Pay Back Period Menggunakan Pakan Pabrik Secara Full

Payback Period (PP) digunakan untuk mengukur seberapa cepat investasi yang dikeluarkan pada bisnis dapat kembali. Semakin cepat tingkat pengembalian suatu bisnis, maka memperbesar kemungkinan bisnis tersebut akan dipilih. Tabel 5 menunjukkan hasil perhitungan *Payback Period* usaha budidaya lele Sangkuriang menggunakan pakan pelet apung buatan pabrik secara *Full*.

Tabel 5. Analisis Pay Back Period Usaha Budidaya Lele Menggunakan Pakan Pabrik Secara *Full*

Tahun Ke-	Penerimaan	Pengeluaran	NPV	Pengaruh terhadap investasi awal
0	-	1.350.000	- 1.350.000	(1.350.000)
1	12.960.000	12.324.000	618.196	(731.804)
2	12.960.000	12.324.000	600.890	(130.914)
3	12.960.000	12.324.000	584.069	453.155
Pay Back Period				2 Tahun 2 Bulan

Berdasarkan Tabel 5, investasi awal yang dikeluarkan untuk usaha budidaya lele menggunakan kolam bundar dengan diameter 2 meter adalah sebesar Rp1.350.000. Nilai tersebut akan kembali dalam waktu 2 tahun 2 bulan.

5.2.5 Break Even Point Menggunakan Pakan Pabrik Secara Full

BEP merupakan titik pulang pokok dimana total revenue (TR) = total cost (TC). Jika kuantitas yang dihasilkan suatu usaha masih berada di bawah BEP, maka usaha tersebut masih mengalami kerugian. Sedangkan jika kuantitas yang dihasilkan suatu usaha berada diatas titik maka usah tersebut mengalami keuntungan. *Break Even Point* pada usaha budidaya lele Sangkuriang menggunakan pelet apung buatan pabrik secara *Full* terjadi pada titik 1.840 kg. Sehingga pembudidaya akan memperoleh laba setelah memproduksi lele lebih dari nilai *Break Even Point* tersebut.

5.3 Kelayakan Usaha Budidaya Lele Menggunakan Pakan Tambahan Maggot

Kelayakan usaha budidaya ikan lele Sangkuriang menggunakan pakan tambahan maggot sebesar 50% dan pakan pelet apung buatan pabrik sebesar 50% menghasilkan biaya

pakan yang paling rendah. Kelayakan usaha aspek finansial yang dianalisis terdiri dari *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, *Net B/C*, *Pay Back Period* dan *Break Even Point*.

Biaya investasi yang dikeluarkan oleh pembudidaya ikan lele Sangkuriang dengan menggunakan pakan tambahan maggot sama dengan biaya investasi yang dikeluarkan jika menggunakan pakan pelet apung buatan pabrik secara *Full*. Sehingga biaya investasi yang dikeluarkan adalah pembuatan kolam bundar dengan diameter 2 meter dan pembelian mesin pompa air. Total biaya investasi yang dikeluarkan adalah Rp1.350.000.

Peralatan yang digunakan dengan pakan tambahan juga sama dengan metode budidaya dengan pakan pelet apung buatan pabrik secara *Full*. Dengan demikian total biaya tetap yang dikeluarkan selama satu siklus produksi adalah Rp275.000.

Biaya variabel yang dikeluarkan untuk budidaya ikan lele Sangkuriang dengan pakan tambahan maggot terdiri dari biaya pembelian pakan, pembelian bibit ukuran 10-11 cm, pembelian obat-obatan dan biaya listrik. Berdasarkan hasil perhitungan biaya pakan pada Tabel 5, harga per kilogram pakan dengan komposisi 50% maggot dan 50% pelet apung buatan pabrik adalah Rp8.500. Untuk menghasilkan 1 kg ikan lele Sangkuriang dibutuhkan 1,15 kg pakan dengan komposisi 50% maggot dan

50% pelet apung buatan pabrik. Sehingga biaya pakan yang dikeluarkan untuk menghasilkan 120 kg ikan lele adalah Rp1.173.000. Harga bibit lele ukuran 10-11 cm per ekor adalah Rp400, dengan kebutuhan bibit sebanyak 1.200 ekor maka biaya pembelian bibit lele adalah Rp480.000. Biaya obat-obatan per siklus adalah Rp20.000 dan biaya listrik adalah Rp25.000 per siklus budidaya. Sehingga total biaya variabel per siklus adalah Rp1.698.000.

Pendapatan yang diterima selama satu siklus produksi budidaya ikan lele Sangkuriang menggunakan pakan tambahan maggot adalah sebesar harga ikan lele per kilogram dikalikan jumlah kuantitas panen. Harga ikan lele tingkat pengepul adalah Rp18.000/kilogram dan hasil panen per siklus untuk kolam dengan diameter 2 meter adalah 120 kg. Sehingga Penerimaan yang diperoleh per siklus adalah Rp2.160.000.

5.3.1 *Net Present Value* (NPV) Menggunakan Pakan Tambahan Maggot

Net Present Value (NPV) dilakukan untuk mengetahui nilai sekarang dari penerimaan dimasa yang akan datang pada kegiatan usaha budidaya ikan lele Sangkuriang dengan pakan tambahan maggot. Umur proyek atau dalam usaha ini adalah 3 tahun. Umur proyek tersebut ditentukan berdasarkan umur

ekonomis kolam bundar dan mesin pompa air. rata-rata inflasi bulanan selama 3 tahun terakhir (Oktober 2017–Oktober 2020). Total biaya tetap yang dikeluarkan selama 1 tahun adalah biaya tetap dan biaya variabel selama 6 siklus budidaya, sehingga didapatkan Rp11.838.000. Demikian juga penerimaan dalam 1 tahun adalah penerimaan dalam 6 siklus, sehingga didapatkan Nilai Rp12.960.000.

Tabel 6 menunjukkan hasil analisis NPV usaha budidaya ikan lele menggunakan pakan tambahan maggot.

Tabel 6. Analisis NPV Usaha Budidaya Menggunakan Pakan Tambahan Maggot

Tahun Ke-	Penerimaan	Biaya	Nilai	NPV
0	-	1.350.000	- 1.350.000	- 1.350.000
1	12.960.000	11.838.000	1.122.000	1.090.591
2	12.960.000	11.838.000	1.122.000	1.060.061
3	12.960.000	11.838.000	1.122.000	1.030.386
Nilai NPV proyek				1.831.038

Net Present Value (NPV) yang dihasilkan adalah sebesar Rp1.831.038. Nilai ini NPV ini lebih besar daripada 0, maka budi daya ikan lele Sangkuriang menggunakan komposisi pakan 50% pelet apung buatan pabrik dan 50% maggot pada kolam bundar diameter 2 meter layak untuk dijalankan.

5.3.2 Internal Rate of Return (IRR) Menggunakan Pakan Tambahan Maggot

Perhitungan *Internal Rate of Return* (IRR) merupakan kriteria investasi yang menunjukkan kemampuan suatu proyek untuk menghasilkan pengembalian atau tingkat keuntungan yang dicapai. Pada analisis IRR, suatu proyek dikatakan layak untuk dikembangkan atau menguntungkan apabila nilai IRR lebih besar dari tingkat suku bunga yang berlaku. Tabel 7 menunjukkan hasil analisis IRR budidaya ikan lele menggunakan pakan tambahan berupa maggot.

Tabel 7. Analisis IRR Usaha Budidaya Menggunakan Pakan Tambahan Maggot

Tahun Ke-	Penerimaan	Biaya	Nilai	NPV (i=60%)	NPV (i=70%)
0	-	1.350.000	1.350.000	1.350.000	-1.350.000
1	12.960.000	11.838.000	1.122.000	701.250	660.000
2	12.960.000	11.838.000	1.122.000	438.281	388.235
3	12.960.000	11.838.000	1.122.000	273.926	228.374
Nilai NPV				63.457	- 73.391
IRR			64,41%		

Nilai IRR untuk usaha budidaya ikan lele Sangkuriang menggunakan pakan tambahan berupa maggot adalah 64,41%. Nilai IRR tersebut lebih besar dari tingkat suku bunga yang berlaku yaitu pada beberapa bank di Indonesia yaitu 10,63%. Hal ini menunjukkan bahwa usaha budidaya ikan lele dengan pakan tambahan layak untuk dilakukan.

5.3.3 Net B/C Menggunakan Pakan Tambahan Maggot

Net B/C adalah rasio antara present value manfaat bersih yang bernilai positif dengan present value manfaat bersih yang bernilai negatif. Usaha ini dikatakan layak jika Net B/C Ratio lebih besar dari satu. Nilai Net B/C yang dihasilkan dari kegiatan budidaya ikan lele Sangkuriang menggunakan pakan tambahan maggot dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Analisis Net B/C Usaha Budidaya Menggunakan Pakan Tambahan Maggot

Tahun Ke-	NPV
0	- 1.350.000
1	1.090.591
2	1.060.061
3	1.030.386
Net B/C	2,36

Berdasarkan hasil yang didapatkan, net B/C ratio pada usaha ini adalah 2,36 dan lebih besar daripada 1. Dengan demikian, kegiatan usaha budidaya ikan lele Sangkuriang menggunakan pakan tambahan maggot layak untuk dilakukan.

5.3.4 *Pay Back Period* Menggunakan Pakan Tambahan Maggot

Perhitungan kriteria investasi *Payback Period* (PP) merupakan perhitungan untuk dapat melihat jangka waktu pengembalian modal. Perhitungan PP berdasarkan hasil pembagian antara biaya investasi dengan keuntungan yang didapat oleh pembudidaya ikan lele selama setahun. Tabel 9 menunjukkan hasil perhitungan Pay Back Period usaha budidaya lele menggunakan pakan tambahan maggot.

Tabel 9. Analisis Pay Back Period Usaha Budidaya Menggunakan Pakan
Tambahan Maggot

Tahun Ke-	Penerimaan	Pengeluaran	Nilai	NPV	Pengaruh terhadap investasi awal
0	-	1.350.000	(1.350.000)	1.350.000	(1.350.000)
1	12.960.000	11.838.000	1.122.000	1.090.591	(259.409)
2	12.960.000	11.838.000	1.122.000	1.060.061	800.652
3	12.960.000	11.838.000	1.122.000	1.030.386	1.831.038
Pay Back Period (PP)					1 Tahun 3 Bulan

Nilai Pay Back Period yang diperoleh pada usaha budidaya ikan lele Sangkuriang menggunakan maggot sebagai pakan tambahan adalah 1 tahun 3 bulan. Hal ini menunjukkan bahwa dalam jangka waktu 1 tahun 3 bulan, maka modal usaha yang dikeluarkan sudah kembali.

5.3.5 Break Even Point Menggunakan Pakan Tambahan Maggot

Kriteria investasi *Break Even Point* (BEP) atau titik impas merupakan perhitungan untuk mengetahui berapa besar produksi yang harus dibuat agar perusahaan tidak mengalami

kerugian maupun keuntungan. *Break Even Point* pada usaha budidaya lele Sangkuriang menggunakan pelet apung buatan pabrik secara *Full* terjadi pada titik 422 kg. Sehingga pembudidaya akan memperoleh laba setelah memproduksi lele lebih dari nilai *Break Even Point* tersebut.

5.4 Perbandingan Kelayakan Usaha Budidaya Lele Sangkuriang

Berdasarkan hasil perhitungan analisis kelayakan usaha aspek finansial yang telah dilakukan, maka kita dapat membandingkan hasil yang didapatkan antara pemberian pakan pabrik secara *Full* dan pemberian pakan berupa kombinasi pakan pabrik sebanyak 50% dan maggot sebanyak 50%. Nilai kriteria investasi untuk masing-masing cara pemberian pakan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai Indikator Kelayakan Usaha Aspek Finansial

Keterangan	Pakan Pabrik <i>Full</i>	Pakan Tambahan (50% Maggot dan 50% Pakan Pabrik)
NPV	453.155	1.831.038
IRR	19,51%	64,41%
Net B/C	1,34	2,36
PP	2 tahun 2 bulan	1 Tahun 3 Bulan
BEP	1.840	422

Seluruh indikator analisis usaha aspek finansial menyatakan bahwa metode pemberian pakan tambahan akan memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pemberian pakan pabrik secara *Full*. Dengan demikian pemberian pakan tambahan berupa pakan berupa 50% pelet apung buatan pabrik dan 50% maggot direkomendasikan untuk dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto E dan Liviawaty E. 2005. Pakan Ikan. Kanasius. Yogyakarta.
- Dortmans, B., Diener, S., Verstappen, B., & Zurbrugg, C. (2017). *Proses Pengolahan Sampah Organik Dengan Black Soldier Fly (BSF)*. Switzerland: Eawag – Swiss Federal Institute of Aquatic Science.
- Fahmi, M. (2015). Optimalisasi proses biokonversi dengan menggunakan mini-larva *Hermetia illucens* untuk memenuhi kebutuhan pakan ikan. *Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 139–144.
- Hadadi, A., Herry, W., Setyorini, S., & Ridwan, E. (2009). Produksi Massal Maggot Untuk Pakan Ikan. *Jurnal Budidaya Air Tawar Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar Sukabumi*, 250–268.
- Harlystiarini. (2017). *Pemanfaatan Tepung Larva Black Soldier Fly (BSF) Sebagai Sumber Protein Pengganti Tepung Ikan Pada Ransum Telur Puyuh*. Institut pertanian Bogor.
- Indarmawan. 2014. Hewan avertebrata Sebagai Pakan Ikan Lele. Purwokerto: Universitas Jenderal Soedirman.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2011). *Budidaya Lele Sangkuriang (Clarias sp.)*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan Badan Pengembangan SDM KP Pusat Penyuluhan Kelautan dan Perikanan.
- Kroeckel, S., Harjes, A., Roth, I., Katz, H., & Wuertz, S. (2012). When a turbot catches a fly: Evaluation of a pre-pupae meal of the Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) as fish meal substitute—Growth performance and chitin degradation in juvenile turbot (*Psetta maxima*). *Aquaculture*, 345–352.

- Nurmalina, R., Sarianti, T., & Karyadi, A. (2014). *Studi Kelayakan Bisnis*. Bogor: IPB Press.
- Samadi, B. (2016). *Meraub Laba Jutaan Rupiah dari Usaha Pembesaran Ikan Lele Selama 2 Bulan Pemeliharaan*. Jakarta: Nuansa Cendekia Publishing and Printing.
- Sunarma, A. (2004). *Peningkatan Produktivitas Usaha Lele Sangkuriang (Clarias sp.)*. Sukabumi: Departemen Kelautan dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Balai Budidaya Air Tawar Sukabumi.
- Sutrisno AY. 2012. Analisis Usaha Pembenihan dan Pembesaran Ikan Lele Sangkuriang (Studi Kasus: Perusahaan Parakbada, Kelurahan Katulampa, Kota Bogor, Propinsi Jawa Barat) [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Tribowo, H. (2019). *Rahasia Sukses Budidaya Black Soldier Fly Untuk Peternak, Pertanian, dan Lingkungan*. Bandung: Nuansa Aulia.
- Umar, H. (2009). *Studi Kelayakan Bisnis—Edisi 3*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Weatherly, A.H. 1972. *Growth and Ecology of Fish Populations*. Academic Press, London.

PROFIL PENULIS

Sri Yuniati Putri Koes Hardini lahir di Banjarnegara tahun 1959. Lulus sebagai Sarjana Peternakan pada tahun 1982 dan lulus S2 sebagai Magister Manajemen Pembangunan di IPB pada tahun 2008. Sejak tahun 1989 sampai saat ini bekerja sebagai staf dosen di Universitas Terbuka pada Program Studi Agribisnis.

Abel Gandhy lahir di Jakarta pada tahun 1983. Lulus sebagai Sarjana Perikanan dari Institut Pertanian pada tahun 2005 dan lulus sebagai Magister Manajemen dari Sekolah Bisnis Institut Pertanian Bogor pada tahun 2011. Bekerja sebagai dosen tetap Program Studi Agribisnis Universitas Surya. Sejak tahun 2021 merupakan Ketua Program Studi Jurusan Agribisnis.

Pakan merupakan salah satu komponen penting dan penyumbang share terbesar dalam usaha budi daya perikanan, khususnya pada budi daya ikan lele sangkuriang. Dengan demikian, diperlukan inovasi untuk menurunkan biaya pakan sehingga pendapatan pembudi daya dapat meningkat. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan pakan tambahan berupa maggot.

Pembahasan dalam buku ini mencakup karakteristik ikan lele sangkuriang, karakteristik lalat black soldier fly (BSF), tahapan budi daya lalat BSF, pengaruh pemberian larva BSF terhadap pertumbuhan ikan lele sangkuriang, serta perbandingan kelayakan usaha budi daya ikan lele sangkuriang antara penggunaan pellet buatan pabrik secara full dengan penggunaan larva BSF sebagai pakan tambahan.

Selain bagi mahasiswa, buku ini juga bermanfaat bagi pembudi daya ikan lele sangkuriang yang tertarik untuk melakukan inovasi pemberian pakan kepada ikan lele menggunakan larva BSF. Selain itu, buku ini juga bermanfaat bagi pengambil kebijakan sebagai tambahan informasi dalam proses penentuan kebijakan yang berkaitan dengan budi daya ikan lele sangkuriang.



Penerbit:

Ahlimedia Press (Anggota IKAPI)

Jl. Ki Ageng Gribig, Gang Kaserin MU No. 36
Kota Malang 65138, Telp: +628523277747
www.ahlimediaipress.com

ISBN 978-623-6089-29-3

