

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ANALISIS TEKNO EKONOMI PEMBUATAN PELET IKAN DARI TEPUNG MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY* (BSF)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Industri

Oleh :

DANY EMILDI
11552102689



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS TEKNO EKONOMI PEMBUATAN PELET IKAN
DARI TEPUNG MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY* (BSF)**

TUGAS AKHIR

Oleh :

DANY EMILDI
11552102689

Telah diperiksa dan disetujui Sebagai Laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, Pada Tanggal 1 Juli 2021

Pembimbing I

Harpito, ST., MT
NIP. 19820530 201503 1 002

Pembimbing II

Ekie Gilang Permata, ST., M.Sc
NIP. 19780917 200912 1 003

Ketua Program Studi

Fitra Lestari Norhiza, ST., M.Eng., Ph.D
NIP. 19850616 201101 1 016



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS TEKNO EKONOMI PEMBUATAN PELET IKAN
DARI TEPUNG MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY* (BSF)**

TUGAS AKHIR

Oleh


DANY EMILDI
11552102689

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 1 Juli 2021

Pekanbaru, 1 Juli 2021

Mengesahkan,

Ketua Program Studi


Fitra Lestari Norhiza, ST., M.Eng., Ph.D
NIP. 19850616 201101 1 016

 
Bekas
Dr. Sartono, M.Pd
NIP. 19640301 199203 1 003

DEWAN PENGUJI

- Ketua : Wresni Anggraini, ST., MM
 Sekretaris I : Harpito, ST., MT
 Sekretaris II : Ekie Gilang Permata, ST., M.Sc
 Anggota I : Muhammad Isnaini Hadiyul Umam, MT
 Anggota II : Ismu Kusumanto, ST., MT

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

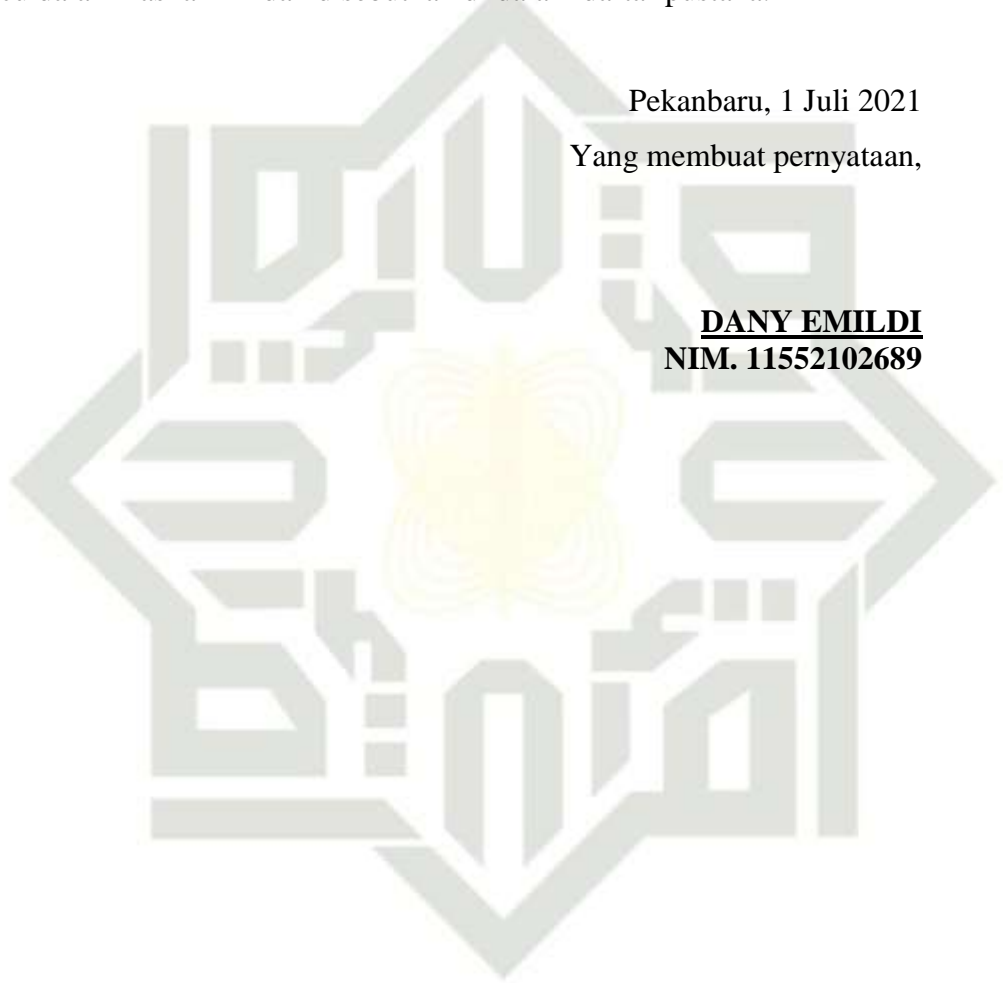
LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 1 Juli 2021

Yang membuat pernyataan,

DANY EMILDI
NIM. 11552102689



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSEMBAHAN



Bacalah dengan menyebut nama Rabbmu, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah, dan Rabbmu yang maha mulia, yang mengajarkan manusia dengan pena, Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya

(QS: Al-Alaq 1-5)

Maka nikmat Rabbmu manakah yang kamu dustakan?

(QS: Ar-Rahman 13)

Aku persembahkan Tugas Akhirku ini untuk Kedua Orang Tuaku

(Mulyadi A, ST dan Emi Sulastrri, S.Pd)

Ilmu adalah sebaik-baiknya perbendaharaan dan yang paling indahnya. Ia ringan dibawa , namun besar manfaat. Ditengah-tengah orang banyak ia indah sedangkan dalam kesendirian ia menghibur

(Ali bin Abi Thalib)

UIN SUSKA RIAU

ANALISIS TEKNO EKONOMI PEMBUATAN PELET IKAN DARI TEPUNG MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY* (BSF)

DANY EMILDI
NIM : 11552102689

Program Studi Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Indonesia adalah negara yang sebagian wilayahnya adalah perairan, didukung juga dengan data wilayah perairan. Sektor perikanan Indonesia memiliki potensi produksi yang cukup besar untuk dikembangkan. Namun potensi yang besar selama ini belum dimanfaatkan dengan baik, sehingga produksi perikanan Indonesia belum mampu mencukupi permintaan ikan domestik maupun luar negeri. Ketersediaan pakan merupakan faktor yang sangat perlu diperhatikan dalam suatu kegiatan budidaya ikan secara terkontrol, karena akan menentukan pertumbuhan ikan. Peranan pakan sangat penting, hal ini disebabkan karena pakan merupakan biaya yang dominan dalam budidaya ikan, yaitu 40–70% dari biaya produksi. Bahan lokal yang dapat digunakan pada pakan ikan tersebut ialah tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*). Tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) merupakan pengganti sumber protein yang terdapat pada pakan ikan tersebut. Metode yang diterapkan ialah Rancangan Acak Lengkap dengan tiga *sample* dimana setiap *sample* pelet tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) dibedakan atas 1 Kg, 2 Kg, dan 3 Kg. Adapun bahan lainnya tepung jagung, dedak padi, tepung kanji, dan EM-4. Hasil dari pengaplikasian pelet pada ikan lele menunjukkan bahwa pelet *sample* 3 dengan komposisi tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) sebanyak 3 Kg, memperoleh pertumbuhan bobot ikan lele terbaik dengan pertumbuhan bobot sebesar 531,28 gr. Harga Pokok Produksi (HPP) yang diperoleh sebesar Rp. 5.682/Kg dan *Break Even Point* (BEP) adalah 167,73 Kg. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pelet ikan dari tepung Maggot BSF (*Black Soldier Fly*) memperoleh hasil yang diharapkan dan menguntungkan jika diproduksi secara masal dan dapat memanfaatkan bahan-bahan lokal yang jarang digunakan oleh masyarakat luas.

Kata kunci: *Pelet ikan, Tepung Maggot, Rancangan Acak Lengkap, Harga Pokok Produksi (HPP), Break Even Point (BEP).*

TECHNO ECONOMIC ANALYSIS OF FISH PELLETS FROM MAGGOT BLACK SOLDIER FLY (BSF) FLOUR

**DANY EMILDI
NIM : 11552102689**

*Industrial Engineering Departmen
Faculty of Sciene and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas Street No. 155 Pekanbaru*

ABSTRACT

Indonesia is a country whose territory is part of the waters, supported also by data on territorial waters. The Indonesian fishery sector has a large enough production potential to be developed. However, this great potential has not been utilized properly, so that Indonesian fishery production has not been able to meet the demand for domestic and foreign fish. Availability of feed is a factor that really needs to be considered in a controlled fish farming activity, because it will determine the growth of fish. The role of feed is very important, this is because feed is the dominant cost in fish farming, which is 40-70% of production costs. The local ingredient that can be used in the fish feed is BSF (Black Soldier Fly) maggot flour. BSF (Black Soldier Fly) maggot flour is a substitute for the protein source found in the fish feed. The method applied was a Completely Randomized Design with three samples where each sample of BSF (Black Soldier Fly) maggot flour pellets was divided into 1 Kg, 2 Kg, and 3 Kg. The other ingredients are corn flour, rice bran, starch, and EM-4. The results of the application of pellets on catfish showed that sample 3 pellets with a composition of 3 Kg BSF (Black Soldier Fly) maggot flour obtained the best weight growth of catfish with a weight growth of 531,28 gr. The Cost of Production (HPP) obtained is Rp. 5.682/Kg and the Break Even Point (BEP) is 167,73 Kg. From these results it can be concluded that fish pellets from Maggot BSF (Black Soldier Fly) flour obtain the expected and profitable results if they are mass produced and can utilize local materials that are rarely used by the wider community.

Key words: *Fish pellets, Maggot Flour, Completely Randomized Design, Cost of Production (HPP), Break Even Point (BEP).*

KATA PENGANTAR



Assalaamu 'alaikum Warohmatullah Wabarokatuh.

Alhamdulillah bersyukur kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sholawat serta salam selalu tercurah kepada Baginda Rasulullah Shallallahu' alaihi Wasallam, sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya dengan judul "Analisis Tekno Ekonomi Pembuatan Pelet Ikan dari Tepung Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)" sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih dan penghargaan yang tulus kepada semua pihak yang telah banyak memberi petunjuk, bimbingan, dorongan dan bantuan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, terutama pada:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Fitra Lestari Norhiza, ST., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Harpito, ST., MT dan Bapak Ekie Gilang Permata, ST., M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang memberi arahan kepada penulis dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Zarnelly, S.Kom., M.Sc selaku sekretaris Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Bapak Muhammad Isnaini Hadiyul Umam, ST., MT selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7. Bapak Muhammad Isnaini Hadiyul Umam, ST., MT, dan Bapak Ismu Kusumanto, ST., MT selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran yang membangun dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.
8. Ibu Nofirza, ST., M.Sc selaku dosen Penasehat Akademis yang telah banyak meluangkan waktu untuk berkonsultasi tentang perkuliahan dan membantu menyumbangkan ide-idenya hingga selesainya laporan Tugas Akhir ini.
9. Seluruh Dosen dan *staff* Program Studi Teknik Industri yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan ilmu dan motivasi kepada Penulis.
10. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis, Ayah Mulyadi A, ST dan Ibu Emi Sulastri, S.Pd yang telah mendidik penulis dari kecil hingga saat ini, serta Adik (Yonda Lavembelno, Safitra Rahmaddillah, dan Fikri Aulia Rahman) dan seluruh keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan moril dan materil serta do'a restu sehingga dapat menempuh pendidikan hingga S1 di Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
11. Mahasiswa Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Angkatan 2015 yang tidak bisa disebutkan satu-satu yang telah memberikan semangat serta dorongan kepada penulis.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan pada penulisan laporan ini. Penulis mengharapkan adanya kritik maupun saran yang bersifat membangun yang bertujuan untuk menyempurnakan isi dari laporan Tugas Akhir ini serta bermanfaat bagi yang membutuhkan dan bagi penulis.

Wassalamu'alaikum Waromatullah Wabarokatuh

Pekanbaru, 1 Juli 2021
Penulis,

Dany Emildi
11552102689

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KELAYAKAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR RUMUS	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	6
1.6 Posisi Penelitian.....	6
1.7 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pelet Ikan	9
2.1.1 Pemilihan Bahan Pelet Ikan.....	9
2.1.2 Kandungan Gizi Pelet	10
2.1.3 Bahan Campuran Pelet.....	12

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.1.4	Proses Pembuatan Pelet	13
2.2	Maggot BSF (<i>Black Soldier Fly</i>)	17
2.2.1	Proses Pengkembangbiakan Maggot BSF (<i>Black Soldier Fly</i>)	18
2.2.2	Manfaat Maggot BSF (<i>Black Soldier Fly</i>)	20
2.2.3	Lingkungan dan Media Pakan Maggot BSF (<i>Black Soldier Fly</i>)	24
2.3	Sampah	25
2.3.1	Jenis-jenis Sampah	25
2.4	Analisis Tekno Ekonomi	27
2.4.1	Analisis Biaya	27
2.4.2	Harga Produk Produksi	31
2.4.3	<i>Break Even Point</i>	32
2.5	Biaya Penyusutan (Depresiasi)	32
2.6	Desain Eksperimen	34
2.7	Rancangan Acak Lengkap	35

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Observasi	37
3.2	Perumusan Masalah	37
3.3	Penetapan Tujuan	37
3.4	Pengumpulan Data	37
3.5	Pengolahan Data	38
3.5.1	Proses Pembuatan Pelet dari Maggot BSF (<i>Black Soldier Fly</i>)	38
3.5.2	Rancangan Acak Lengkap	39
3.5.3	Perhitungan HPP dan BEP	39
3.6	Analisis	40
3.7	Penutup	40



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Pengumpulan Data.....	41
4.1.1	Peralatan dan Bahan Penelitian	41
4.1.2	Proses Pembuatan Tepung Maggot	42
4.1.3	Proses Pembuatan Pelet Ikan	45
4.2	Pengolahan Data	49
4.2.1	Rancangan Acak Lengkap	49
4.2.2	Perhitungan Harga Pokok Produksi.....	50

BAB V ANALISA PEMBAHASAN

5.1	Analisa Bahan dan Peralatan Membuat Pelet Ikan.....	58
5.2	Analisa Proses Pembuatan Pelet Ikan.....	58
5.3	Rancangan Acak Lengkap	59
5.4	Harga Pokok Produksi Pelet Ikan	60
5.5	Penentuan Titik Impas (BEP) Pelet Ikan	60

BAB VI PENUTUP

6.1	Kesimpulan	61
6.2	Saran	62

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Grafik Struktur Biaya Berdasarkan Produknya	30
2.2	Grafik Titik Impas	32
3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian.....	36
4.1	Proses Sangrai Ulat Maggot BSF	42
4.2	Proses Pemisahan Ulat Maggot BSF	42
4.3	Proses Pendinginan dari Penyangraian	43
4.4	Proses Penghalusan Maggot BSF Menjadi Tepung	43
4.5	Proses Pengayakan.....	44
4.6	Tepung Maggot BSF	44
4.7	Proses Penimbangan	45
4.8	Proses Pencampuran Bahan Baku	46
4.9	Proses Pencampuran EM4 dalam Air	46
4.10	Proses Pencampuran Seluruh Bahan	47
4.11	Adonan Setelah Fermentasi	47
4.12	Proses Pencetakan Pelet.....	48
4.13	Proses Penjemuran Pelet.....	48
4.14	Produk Pelet Ikan.....	48
4.15	Pertumbuhan Ikan Lele (a) Bibit Ikan Lele (b) Penghitungan Bobot Awal (c) Penghitungan Bobot Akhir (d) Hasil Panen Ikan Lele	49
4.16	Grafik Pertumbuhan Bobot Ikan Lele.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Harga Pakan Ikan.....	2
1.2 Perbandingan Bahan Baku Pakan Ikan.....	3
1.3 Sampah Organik dan Anorganik di Kota Pekanbaru.....	4
1.4 Posisi Penelitian.....	6
1.4 Posisi Penelitian (Lanjutan).....	7
2.1 Analisa proksimat dan tepung ikan, maggot, bungkil kelapa sawit	21
2.2 Persentase Nutrisi pada Maggot BSF berdasarkan Umurnya.....	23
2.3 Perhitungan HPP dengan Variabel <i>Costing</i> dan <i>Full Costing</i>	31
4.1 Pertumbuhan Bobot Ikan Lele.....	49
4.2 Data Biaya Bahan Baku.....	51
4.3 Biaya <i>Overhead Variabel</i>	53
4.4 Biaya <i>Overhead Tetap</i>	55
4.5 Rekapitulasi Biaya <i>Variable Costing</i>	56
4.6 Rekapitulasi Biaya.....	57
6.1 Pertumbuhan Bobot Ikan Lele.....	61

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR RUMUS

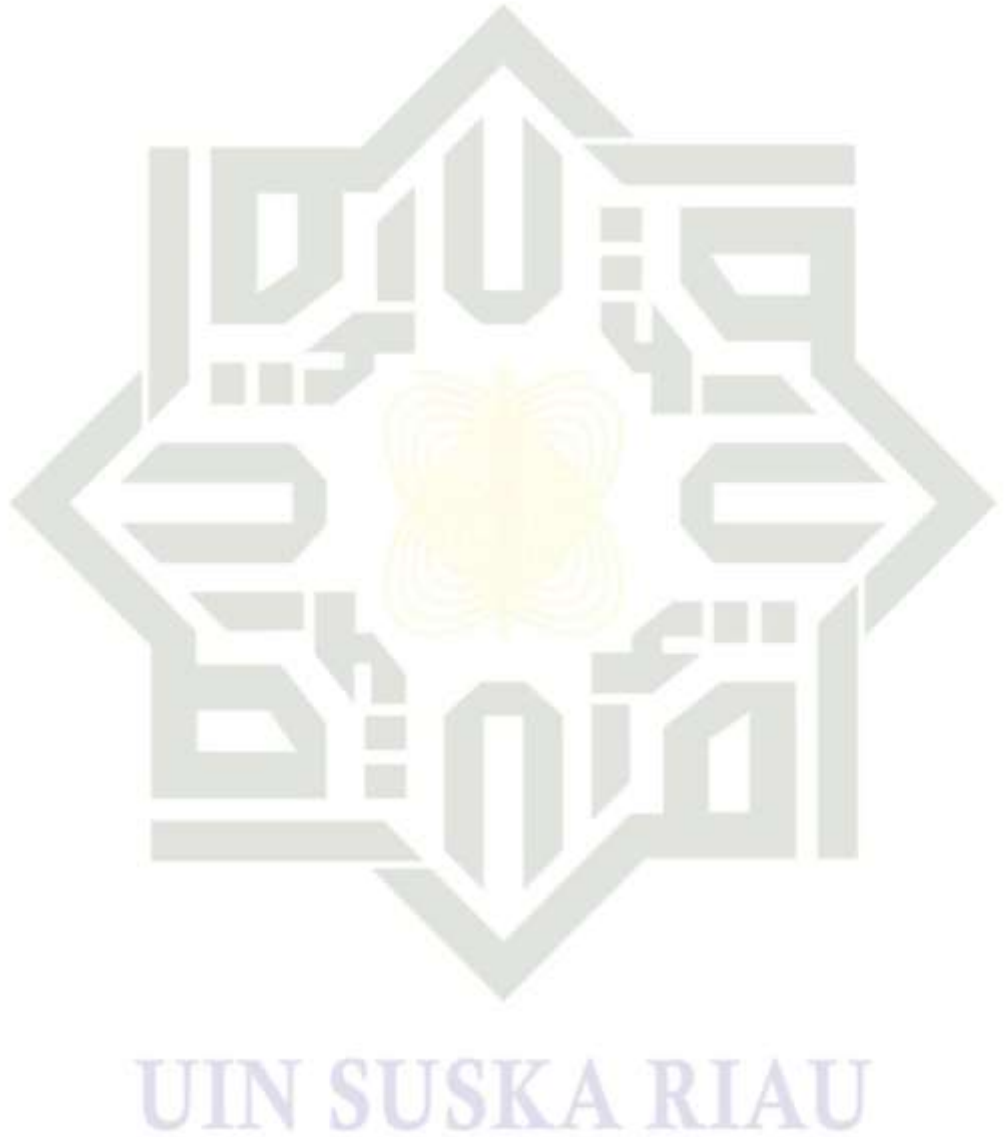
Rumus	Halaman
2.1 Harga Pokok Per Unit.....	31
2.2 Harga Jual Produk.....	31
2.3 BEP (Unit)	32
2.4 BEP (Rp).....	32
2.5 Depresiasi Per Tahun.....	34

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Dokumentasi	A-1



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Rafli (2007) Indonesia adalah negara yang sebagian wilayahnya adalah perairan, didukung juga dengan data wilayah perairan meliputi danau alam 1,87 juta (Ha), rawa dan sungai 11,95 juta (Ha), danau buatan dan juga perairan laut yang sangat luas sekitar 0,003 (Ha), yang memberikan kemudahan bagi masyarakat Indonesia terkhusus para petani ikan dalam pengembangan usaha perikanan di wilayah perairan tersebut (Zaenuri dkk, 2014).

Sektor perikanan Indonesia memiliki potensi produksi yang cukup besar. Sehingga sektor perikanan memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan. Namun potensi yang besar selama ini belum dimanfaatkan dengan baik, sehingga produksi perikanan Indonesia belum mampu mencukupi permintaan ikan domestik maupun luar negeri (Murni dan Wibowo, 2012)

Menurut Suraya dkk (2016) populasi penduduk yang semakin bertambah merupakan imbas dari meningkatnya kebutuhan masyarakat akan protein hewani yang berasal dari ikan. Hal ini secara langsung meningkatkan permintaan sumber protein hewani tersebut (Fauzi dan Sari, 2018).

Menurut Parakkasi (1983) ketersediaan pakan merupakan faktor yang sangat perlu diperhatikan dalam suatu kegiatan budidaya ikan secara terkontrol, karena akan menentukan pertumbuhan ikan. Pertumbuhan yang lambat menyebabkan lamanya waktu pemeliharaan dan biaya yang dikeluarkan akan semakin besar, lamanya pemeliharaan juga dapat menimbulkan resiko dalam pemeliharaan. Intensifikasi dalam budidaya ikan menyebabkan peranan pakan sangat penting, hal ini disebabkan karena pakan merupakan biaya yang dominan dalam budidaya ikan, yaitu 40–70% dari biaya produksi (Supriyanto dkk, 2018).

Selain itu, menurut Kordi (2009) pakan mempunyai peranan penting untuk meningkatkan produksi budidaya ikan. Budidaya intensif, kultivan tergantung pada pakan buatan yang disuplai oleh pembudidayanya. Pakan yang diberikan haruslah bergizi, kualitasnya tinggi, dan memenuhi persyaratan untuk dikonsumsi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

kultivan yang dibudidayakan. Selain itu, kebutuhan pakan harus tersedia secara terus menerus, sehingga tidak mengganggu pada saat proses produksi dan dapat memberikan pertumbuhan yang maksimal (Irfan dan Manan, 2013).

Menurut Setijaningsih (2011) pertumbuhan ikan tergantung dari asupan pakannya, kondisi saat ini permintaan akan kebutuhan ikan yang semakin meningkat tidak diiringi dengan peningkatan jumlah pakan (Romadhon dkk, 2013). Oleh karena itu penting untuk dicari sumber alternatif lain sebagai pengganti protein yang lebih ekonomis dan mudah didapat (Putri dkk, 2019).

Menurut Setijaningsih (2011) harga pakan komersil saat ini sangatlah mahal, belum lagi biaya yang dikeluarkan untuk pakan dalam proses ikan konsumsi sudah sangat dirasakan oleh pembudidaya ikan. Untuk menekan harga pakan yang sangat mahal, maka perlu dicari alternatif pengganti sumber protein yang murah dan mudah diperoleh (Putri dkk, 2019).

Berikut adalah data harga pakan ikan kormersial yang terdapat di Pekanbaru dan sekitarnya, data harga pakan ikan tersaji pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Harga Pakan Ikan

No	Harga Pelet Ikan	Tahun
1	Rp 8.500/kg	2016
2	Rp 9.000/kg	2017
3	Rp 9.000/kg	2018
4	Rp 9.500/kg	2019
5	Rp 9.500/kg	2020
6	Rp 9.500/kg	2021

Sumber: Pengolahan Data (2021)

Berdasarkan tabel 1.1 harga pakan ikan mengalami beberapa peningkatan pada dari 2016 hingga 2021, sehingga petani ikan budidaya harus mencari pakan alternatif yang lebih murah. Bahan pakan untuk kebutuhan protein hewan yaitu maggot, dapat digunakan sebagai bahan dasar untuk pakan ikan alternatif.

Berbagai penelitian sebelumnya, bahan pakan pengganti sumber protein hewan yaitu maggot BSF (*Black Soldier Fly*) yaitu Putri dkk. (2019), Fauzi dan sari (2018), Irfan dan Manan (2013), dan Kardana dkk. (2012). Menurut Rizkia (2017) maggot BSF (*Black Soldier Fly*) adalah larva dari lalat tentara hitam

(*Hermetia Illucens*). Maggot BFS (*Black Soldier Fly*) adalah salah satu larva yang mengkonsumsi limbah organik, yang dapat mempercepat dan menstabilisasi bahan organik melalui bantuan mikroorganisme anaerob dan aerob yang terdapat di saluran pencernaan cacing tanah (Rezafie, 2019)

Untuk membudidayakan pakan alami ini selain relatif mudah, biaya yang dikeluarkan juga tidak terlalu besar. Selain itu juga pakan alami maggot ini dapat digunakan sebagai bahan baku pakan karena tidak berbahaya bagi ikan, tersedia sepanjang waktu, mengandung nutrisi sesuai dengan kebutuhan ikan, dan bahan tersebut tidak berkompetisi dengan kebutuhan manusia (Silmina, dkk 2010 dikutip oleh Cicilia dan Susila, 2018).

Berikut ini adalah kandungan protein yang terdapat berbagai *sample* sebagai bahan baku pakan ikan, tersaji pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Perbandingan Bahan Baku Pakan Ikan

No	Sample	Kandungan Protein
1	Tepung Ikan	55 %
2	Tepung Maggot BSF	52 %
3	Tepung Kepala Udang	42 %
4	Pelet Komersil	31 %
5	Bungkil Kelapa Sawit	18 %

Sumber: Pengolahan Data (2021)

Berdasarkan tabel 1.2 dapat dilihat tepung ikan memiliki kandungan protein yang lebih tinggi daripada tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*), tetapi peneliti memilih tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) sebagai bahan baku untuk pakan ikan sebagai sumber protein. Alasan pemilihan tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) ini disebabkan oleh bahan yang mudah diperoleh dengan cara budidaya dan harganya relatif lebih murah.

Maggot BSF (*Black Soldier Fly*) sangat erat kaitannya dengan sampah, karena adalah salah satu larva yang mengkonsumsi sampah organik dan merupakan media tempat hidup. Selain itu juga menstabilisasi dan mempercepat bahan organik melalui bantuan mikroorganisme. Ini adalah salah satu cara sebagai

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

solusi dari sampah untuk pengolahan sampah organik yang menumpuk di Kota Pekanbaru.

Berikut ini merupakan data sampah organik dan anorganik di Kota Pekanbaru, dapat dilihat pada Tabel 1.3.

Tabel 1.3 Sampah Organik dan Anorganik di Kota Pekanbaru

Tahun	Organik (Ton)	Anorganik (Ton)
2010	22.464	31.022
2011	33.085	45.689
2012	33.423	46.156
2013	56.070	77.430
2014	60.704	83.829
2015	62.504	86.316
2016	51.117	70.591
2017	55.538	76.695
2018	69.018	95.310
2019	73.941	102.109
2020	78.864	108.908

Sumber: Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Pekanbaru (2021)

Berdasarkan data yang tersaji pada Tabel 1.3 dapat diketahui bahwa, sampah organik (buah-buahan, sayuran, dan sampah organik lainnya) yang menumpuk pada Kota Pekanbaru sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber makan maggot BSF (*Black Soldier Fly*) agar berkurangnya kapasitas sampah tersebut.

Berdasarkan latar belakang diatas alasan dari pemilihan pengolahan maggot BSF (*Black Soldier Fly*) merupakan salah satu bahan dasar untuk membuat pelet ikan yaitu praktis dalam proses pembuatannya. Selain itu, maggot sebagai pakan alternatif bagi peternak. Selanjutnya, agar pelet berbahan maggot dapat menguntungkan dan dapat dipakai masyarakat luas, maka harus adanya analisis ekonomi agar dapat diketahui keuntungannya. Jika pelet yang diolah ini dan dijual sebagai alternatif terbaharu dari produk pelet di pasaran yang telah lama beredar selama ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang ditetapkan berdasarkan pemaparan permasalahan dari latar belakang di atas yaitu “Bagaimana menganalisis tekno ekonomi pembuatan pelet ikan dari tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) ?”

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Melakukan beberapa *sample* pelet ikan dari tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*).
2. Untuk mengetahui Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pengaplikasian pelet ikan.
3. Untuk mengetahui HPP (Harga Pokok Produksi) dan BEP (*Break Even Point*) pembuatan pelet ikan dari tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*).

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang ada, maka didapatkan manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti
Dapat memberi inovasi dalam pilihan makanan pangan alternatif dan memiliki manfaat yang besar bagi masyarakat, sebagai sarana untuk menerapkan dan memadukan pengetahuan yang diperoleh dari perguruan tinggi dengan praktek sesungguhnya.
2. Bagi Pemerintah
Dapat mengambil kebijakan untuk membuka lapangan pekerjaan, menjadikan pendapatan bagi masyarakat, dan solusi dari pengolahan sampah
3. Bagi Pemilik Usaha Ikan
Biaya pakan yang dikeluarkan akan berkurang apabila dengan memanfaatkan maggot dalam pengolahan pelet ikan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bahan baku dari pembuatan pelet ikan yaitu tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*).
2. Perhitungan analisa tekno ekonomi dilihat berdasarkan pada HPP (Harga Pokok Produksi) dan BEP (*Break Even Point*).
3. Perlakuan hanya dibedakan pada komposisi tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) dari beberapa *sample* pelet ikan.
4. Pelet di implementasikan pada ikan lele mutiara.

1.6 Posisi Penelitian

Posisi penelitian ini diperlukan untuk melihat penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan studi tekno ekonomi, serta metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang diteliti. Adapun posisi penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.4.

Tabel 1.4 Posisi Penelitian

No.	Judul dan Penulis	Tujuan	Tempat	Tahun
1	Analisis Tekno Ekonomi Briket Arang dari Sampah Daun Kering (Meylinda Mulyanti, 2016)	Untuk mengetahui proses pembuatan briket arang dari sampah daun kering dan mengetahui HPP dan BEP	Universitas Katolik Musi Chrtias	2016
2	Analisis Tekno Ekonomi Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Menjadi Pupuk Organik Cair yang Ramah (Irna Ariska, 2018)	Untuk mengetahui pembuatan pupuk organik cair sebelum dan sesudah di teliti, mengetahui kadar kandungan unsur hara, mengetahui BEP dan HPP	Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau	2018

Tabel 1.4 Posisi Penelitian (Lanjutan)

No.	Judul dan Penulis	Tujuan	Tempat	Tahun
3	Analisis Tekno Ekonomi Pembuatan Pelet Ikan dari Sampah Organik di Kota Pekanbaru (Muhammad Ihsan Hidayat, 2018)	Untuk mengetahui proses pembuatan pelet dari sampah organik, mengetahui kandungan gizi pelet, mengetahui HPP dan BEP organik	Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau	2018
4	Analisis Tekno Ekonomi Pemanfaatan Limbah Buah-buahan sebagai Mikro Organisme Lokal (MOL) Dalam Sektor Industri Pertanian (Alfinur Khairi, 2019)	Untuk mengetahui proses pembuatan MOL dari limbah buah-buahan, mengetahui hasil uji unsur hara, mengetahui HPP dan BEP pembuatan Mikro Organisme Lokal (MOL)	Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau	2019
5.	Analisis Tekno Ekonomi Pembuatan Pelet Ikan Menggunakan Tepung Maggot (Dany Emildi)	Untuk mengetahui proses pembuatan pelet ikan dari maggot, mengetahui HPP dan BEP	Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau	2020

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan memberikan gambaran tentang penelitian yang dilakukan dan dibagi ke dalam beberapa bab, Adapun sistematika atau susunan penulisan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang kajian yang menguraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, posisi penelitian dan sistematika penelitian.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori-teori yang digunakan dalam penelitian sebagai landasan dalam menyelesaikan masalah yang diteliti. Selain itu, bab ini juga berisi tentang hasil tentang hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang tahapan-tahapan yang harus ditetapkan dalam proses penelitian. Tahapan ini bersifat sistematis dan terarah sehingga akan memudahkan dalam menganalisis dan menyelesaikan masalah.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi tentang data yang telah diperoleh selama dilakukannya penelitian. Selanjutnya proses pengolahan data yang hasilnya dapat disajikan baik dalam bentuk grafik maupun tabel.

BAB V ANALISA

Bab ini berisi tentang hasil analisis terhadap data yang telah diolah. Dari hasil analisis tersebut dapat diketahui mengenai kesesuaian hasil dengan tujuan.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan terhadap analisis yang telah dilakukan. Selanjutnya dapat dibuat saran untuk dijadikan pedoman bagi peneliti-peneliti selanjutnya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pelet Ikan

Menurut Setyono (2012) pelet adalah bentuk makanan buatan yang dibuat dari beberapa macam bahan yang kita ramu dan kita jadikan adonan, kemudian kita cetak sehingga merupakan batangan atau bulatan kecil-kecil. Ukurannya berkisar antara 1-2 cm. Jadi pelet tidak berupa tepung, tidak berupa butiran, dan tidak pula berupa larutan (Zaenuri dkk, 2014).

2.1.1 Pemilihan Bahan Peket Ikan

Menurut Afrianto dkk (2005) bahan dasar untuk pembuatan pelet bisa diperoleh dari hasil limbah pertanian, pembuangan peternakan, perikanan, dan industri. Syarat-syarat dalam pemilihan bahan baku yaitu (Devani dan Basriati, 2015):

1. Nilai gizi
Kandungan gizi pakan buatan dapat disesuaikan menurut kebutuhan yang ingin dicapai.
2. Mudah dicerna
Bahan baku pakan buatan hendaklah mudah dicerna oleh ikan agar nilai efisiensi pakannya cukup tinggi.
3. Tidak mengandung racun
Racun adalah zat yang dapat menyebabkan sakit atau kematian ikan. Racun yang mencemari bahan baku pakan antara lain obat pemberantas hama dan buangan industri.
4. Mudah diperoleh
Biaya terbesar dalam budi daya ikan adalah biaya pakan. Apabila bahan baku pembuatan pakan sulit diperoleh, biaya pengadaan pakan juga akan meningkat.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Nilai ekonomi

Dalam pemilihan bahan baku pakan ikan, hendaklah mempertimbangkan efisiensi pakan yang akan dibuat dengan memilih bahan baku yang lebih murah.

2.1.2 Kandungan Gizi Pelet

Berikut ini kandungan gizi yang terdapat pada pelet ikan adalah sebagai berikut (Nugraha dan Marzuki, 2015):

1. Protein

Protein merupakan senyawa organik kompleks yang tinggi berat molekulnya. Protein adalah polimer dari monomer-monomer asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptida satu sama lainnya. Kandungan protein meliputi oksigen, karbon, hidrogen, nitrogen dan kadang kala fosfor serta sulfur. Protein itu sendiri dipengaruhi oleh zat-zat yang terkandung di dalam susunan amino. Protein yang dicerna ikan merupakan zat pengganti jaringan tubuhnya, serta merupakan energi yang akan digunakan dalam kehidupannya tersebut. Beberapa sumber protein yang digunakan dalam pembuatan pakan ikan meliputi tepung kopra, tepung darah, tepung ikan, tepung kepala udang, tepung udang, ragi, dan tepung cumi-cumi.

2. Lemak

Lemak adalah senyawa organik yang penting dalam penyusunan membran sel pada tanaman, hewan dan mikroba yang ada. Lemak terdiri dari senyawa yang tidak larut air, akan tetapi dapat larut pada pelarut non polar atau bukan air, misalnya alkohol dan eter. Adapun fungsi lemak secara umum yaitu sebagai berikut:

- a. Sebagai *adenosine triphosphate* (ATP) dan sumber energi metabolisme. Lemak mempunyai energi sekitar dua kali lebih tinggi dari pada energi karbohidrat dan protein.
- b. Sebagai sumber asam lemak esensial (EFA) yang berperan penting dalam pertahanan dan pertumbuhan.
- c. Sebagai komponen penting pada subsel dan membran sel.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

d. Sebagai sumber *steroids* yang berperan penting pada fungsi biologi seperti *transport lipid*, *precursor hormon steroids*, dan pemeliharaan sistem membran.

5. Karbohidrat

Karbohidrat adalah zat terpenting yang dapat menghasilkan energi, sehingga dapat digunakan untuk mempertahankan hidup dengan kandungan energi yang murah. Karbohidrat dapat digunakan untuk menggantikan sumber energi protein dan lemak, sebagai pembakar lemak dan penambah rasa. Adapun bahan baku yang dapat dijadikan sebagai sumber karbohidrat meliputi tepung tapioka, tepung terigu, tepung, tepung jagung, agar-agar, tepung beras, sagu, dan lainnya.

6. Mikronutrien

Mikronutrien adalah zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh ikan dalam jumlah kecil untuk metabolismenya. Mikronutrien terdiri dari mineral dan vitamin yang tidak dapat dibuat oleh tubuh ikan, akan tetapi dapat diperoleh dari pakan ikan yang dibuat. Adapun zat yang dapat ditambahkan dalam formulasi pakan yaitu seperti perekat sintetik, anti oksida, inhibitor jamur, figmen dan atraktan. Penambahan zat-zat tersebut dimaksudkan untuk menjaga mutu pakan dari kerusakan oleh jamur, sehingga selama penyimpanan stabilitas air pada pakan dapat terjaga serta membuat ikan lebih atraktif lagi.

7. Serat Kasar

Menurut Kordi (2010) komponen utama yang sangat mempengaruhi daya cerna ikan adalah serat kasar, sehingga pakan ikan yang baik dan kasar tidak lebih dari 8%, jika melebihi dari 8% maka daya cerna ikan menurun dan tidak dapat bekerja maksimal (Hidayat, 2018).

8. Kadar Air

Menurut Zaenuri dkk (2014) kadar air adalah suatu tinggi rendahnya kandungan pada air yang terdapat dalam pakan, kualitas pakan semakin baik apabila semakin kering pakan tersebut. Hal ini karena pakan akan sulit berjamur, namun pakan akan mudah terkena jamur apabila kandungan air

tinggi terdapat dalam pakan. Batas maksimal kandungan air yaitu 12% (Hidayat, 2018).

9. Kadar Abu

Menurut Yenrina (2015) pengabuan adalah proses yang didapat melalui residu anorganik dan merupakan sebuah penentu dari kadar abu, dimana proses dilakukan dengan pemanasan suhu yang tinggi dari 450 Celsius (Hidayat, 2018).

2.1.3 Bahan Campuran Pelet

Hasil dari perikanan, pertanian, atau bahan lainnya, baik yang masih terpakai atau sudah berupa limbah dapat dijadikan bahan baku dalam pembuatan pelet ikan. Selanjutnya bahan campuran pelet ikan pada prinsipnya yaitu segala sesuatu yang dapat dimakan oleh ikan itu sendiri, sehingga dapat diproses untuk pertumbuhan ikan tersebut. Bahan baku pelet ini perlu dilakukan proses lanjutan, demi meningkatkan kualitas pelet tersebut sehingga dibutuhkan bahan baku yang bermutu dan pengolahan yang baik dan benar (Nugraha dan Marzuki, 2015).

1. Tepung Ikan

Tepung ikan merupakan ikan atau bagian-bagian ikan yang minyaknya diambil atau tidak diambil, yang kemudian dikeringkan dan dilakukan penggilingan. Tepung ikan sebagai bahan baku pelet ikan dapat mempunyai kualitas yang bermacam-macam, sesuai dengan jenis ikan yang diolah menjadi tepung ikan.

Secara umum, tepung ikan kandungan protein 50 – 60%, sehingga kaya akan asam amino esensial terutama pada bahan makanan ternak berbahan nabati yang selalu kurang *lisin* dan *metioninnya*.

Ada pun cara membuat tepung ikan yaitu :

- a. Ikan direbus hingga matang, kemudian dimasukkan ke dalam wadah karung, selanjutnya diperas.
- b. Hasil perasan ditampung, kemudian dibuat petis atau diambil minyaknya.
- c. Kemudian ampasnya dikeringkan, lalu digiling menjadi tepung.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Tepung Udang

Tepung udang berasal dari bahan udang yang biasanya dari bagian kepala udang sisa pembersihan dari udang yang akan di ekspor. Pembuatan tepung udang dilakukan dengan cara merebus udang, selanjutnya udang tersebut dikeringkan. Setelah kering dilakukan penggilingan udang, proses penggilingan ini akan menghasilkan tepung yang dapat digunakan dalam proses pencampuran pembuatan pelet ikan nantinya.

c. Limbah Ikan

Limbah ikan adalah bahan baku untuk pakan hewan, bahan baku ini lebih dikenal dipasaran berupa bahan olahan yaitu tepung ikan, akan tetapi untuk menekan biaya produksi pembuatan pelet, maka digunakan limbah ikan yang lebih ekonomis. Limbah ikan dapat diperoleh di tempat pelelangan ikan maupun di daerah danau.

d. Dedak

Dedak adalah hasil samping dari pemisahan beras dengan sekam (kulit gabah), gabah yang dikeringkan melalui proses pemisahan dengan digiling ataupun ditumbuk yang dapat digunakan sebagai pakan ternak. Proses pemisahan menjadi dedak ini akan mendapatkan 10 % dedak padi, 50% beras, dan sisanya hasil ikutan, seperti pecahan butiran beras, sekam dan sebagainya, tetapi presentasi ini tergantung dari umur padi yang ditanam.

2.1.4 Proses Pembuatan Pelet

Menurut Afrianto dan Liviawaty (2005) pembuatan pakan ikan meliputi langkah-langkah kegiatan yang dimulai pengecilan ukuran, *premixing*, pencampuran, pencetakan, penjemuran atau pengeringan, pengemasan serta penyimpanan. Langkah-langkah tersebut bertujuan untuk meningkatkan nilai nutrisi dari pelet tersebut, yang kemudian dapat membuat praktis bagi pelanggan dan memanjangkan waktu penyimpanan dari pelet tersebut (Habibi, 2016).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Pembuatan *Premix*

Menurut Agustono dkk (2014) *premix* adalah gabungan dari berbagai bahan pakan atau kebutuhan makro, berupa vitamin dan mineral. *Premix* dibuat dengan tujuan agar bahan pakan yang memiliki ukuran lebih besar dapat dibuat, dengan demikian diperoleh campuran yang lebih homogen dalam proses pembuatan ransum. *Premix* berdasarkan jenis kandungan nutrisi yang ada di dalamnya, dapat dibedakan lagi atas dua jenis yaitu *premix* mineral dan *premix* vitamin. Dua jenis *premix* tersebut pemakaian maksimalnya sebesar 0,5% (persen). Pada pengolahan *premix* harus terlebih dahulu untuk menentukan takaran pada ransumnya, kemudian tahap berikutnya yaitu menentukan keperluan bahannya berdasarkan umur, selain itu juga menentukan takaran bahan nutrienya. Pada pabrik pakan, pengolahan *premix* umumnya tersusun dari beberapa jenis, misalnya mineral, vitamin, dan bahan lainnya yang dibutuhkan dalam volume makro, pertama kali digabungkan sebelum dimasukkan pada mesin pencampuran. Peresapan *premix* adalah asli dan rahasiakan agar menjadi ciri khas dari produk tersebut (Habibi, 2016).

2. Penggilingan

Menurut Kusharyanto (2013) penggilingan bahan dimaksudkan untuk mengubah bahan pakan yang berukuran makro menjadi ukuran mikro, sehingga menjadi berbentuk tepung-tepung halus. Penggilingan adalah salah satu pendukung yang diperlukan pada saat pembuatan pakan hewan. Penggilingan mempunyai berbagai jenis keuntungan yakni daya cerna meningkat, dapat praktis untuk bergabung, dapat menghasilkan berbagai jenis, serta dapat memperkecil bahan yang tidak terpakai (Habibi, 2016).

3. Penimbangan

Menurut Sutikno (2013) langkah pertama untuk membuat pakan adalah penimbangan bahan pakan. Bahan dasar yang sudah menjadi tepung-tepung halus, kemudian ditimbang berdasarkan volume atau *premix* yang telah diracik diawal pengolahan. Terdapat dua macam timbangan yang dibutuhkan, yakni timbangan analitik diperuntukan timbangan bahan imbuhan, misalnya

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

vitamin, mineral, *premix* dan lainnya. Kedua, timbangan kasar diperuntukan sebagai timbangan bahan pakan dengan volume tinggi (Habibi, 2016).

4. Pencampuran

Menurut Sutikno (2011) pencampuran yang dimaksudkan disini adalah cara untuk mengumpulkan bahan dasar. Cara penggabungan (pencampuran) dengan benar dapat memperoleh pakan dengan bentuk yang sejenis, waktu yang singkat, dan rendahnya biaya untuk tenaga. Cara penggabungan (pencampuran) terbagi atas dua, yakni penggabungan bahan dengan jumlah minim, serta penggabungan seluruh bagian pakan tersebut. Bahan yang jumlahnya minim yaitu seperti vitamin, dan mineral yang esensial akan tetapi dibutuhkan dengan jumlah kecil. Oleh karena itu, dibutuhkan bahan pengisi yang berat jenisnya hampir sama dengan bahan-bahan mikro tersebut. Penggabungan bahan-bahan menggunakan mesin praktis seperti *mixer* pengolah bahan kue, lalu bahan dicampurkan hingga merata supaya hasil pelet nantinya mempunyai kualitas yang merata tiap-tiap butiran-butirannya (Habibi, 2016).

5. Pencetakan

Menurut Yulfiperius (2009) sesudah bahan tergabung secara rata, bahan tersebut dicampur air panas, kemudian diaduk kembali hingga jadi adonan seperti bentuk pasta. Kemudian pasti tersebut digiling menggunakan alat pencetak menyesuaikan pada tingkat umur ikan. Tingkat umur ikan yang masih dini umumnya dikasih pakan yang bentuknya seperti tepung. Sementara itu ikan yang masuk golongan muda akan diberi pakan yang bentuknya seperti remah. Terakhir ikan yang lanjut dewasa akan diberi pakan yang bentuknya seperti pelet (Habibi, 2016).

6. Pengerinan

Menurut Bakti (2006) terdapat dua cara yang dapat dilakukan dalam proses pengerinan pelet. Pertama, pengerinan yang dilakukan dengan cara dijemur atau dengan menggunakan sinar matahari. Kedua, pengerinan yang dilakukan dengan cara menggunakan alat bantu mesin pengering. Cara pengerinan yang dapat menghemat biaya adalah cara pengerinan melalui

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

penjemuran dengan memanfaatkan sinar matahari di siang hari. Akan tetapi apabila kondisi cuaca dengan tingkat curah hujan yang tinggi, maka akan menjadi permasalahan dalam proses pengeringan dengan cara tersebut (Habibi, 2016)

7. Pengemasan

Menurut Sutikno (2011) proses pengemasan pakan meliputi penimbangan, pengemasan, perekatan, pengkodean dan penjahitan. Setelah dikeringkan pakan harus segera disimpan agar tidak mengalami kerusakan atau penurunan mutu. Disimpan dalam karung yang diberi lapisan plastik pada bagian dalam karung (*iner*). Pengemasan pakan dimaksudkan untuk mempertahankan kualitas pakan, karena dengan pengemasan yang baik proses penurunan mutu pakan dapat ditekan. Wadah untuk pengemasan pakan sangat bervariasi, mulai dari karung plastik, kertas emen dan plastik tebal, untuk kapasitas besar dan kapasitas kecil dapat digunakan Aluminium (Habibi, 2016)

8. Penyimpanan

Menurut Sutikno (2011) penyimpanan pakan dapat dilakukan dalam dua jenis, yaitu pakan basah dan pakan kering. Pakan basah dapat berupa larutan dan roti kukus dimana memerlukan ruangan dingin seperti lemari es baik *freezer* maupun *refrigerator* sehingga dapat bertahan hingga 2-3 hari. Pakan kering dapat disimpan dalam beberapa ukuran, untuk jumlah yang sedikit dapat menggunakan toples, sedangkan jika jumlahnya agak banyak menggunakan drum plastik yang bertutup atau disimpan di dalam karung plastik (*bagor*). Tiga hal yang perlu diperhatikan dalam proses penyimpanan, yakni serangga, organisme mikroskopis dan perubahan *deterioratif*, yang akan menyebabkan kehilangan bobot, kualitas, resiko kesehatan dan ekonomis (Habibi, 2016).

Menurut Mudjiman (2004) proses penyimpanan pelet yang telah dikemas dijaga supaya tidak terjadi kerusakan selama penyimpanan. Untuk itu, perlu memperhatikan hal-hal berikut : Kadar air tidak lebih dari 14%, pakan harus dikemas dengan menggunakan karung plastik supaya tidak terjadi kontak langsung dengan udara, pakan disimpan dalam ruangan yang sejuk, kering,

tidak lembab, sirkulasi udara baik dan tidak terkena sinar matahari langsung, Tumpukan karung pakan sebaiknya tidak terlalu tinggi dan harus diberikan alas berupa *platform* dari kayu atau papan dengan ketinggian 10-15 cm dari lantai dan Penerapan manajemen pergudangan. Pakan kering lebih baik disimpan dalam tempat yang kering dan tidak lembab (Habibi, 2016).

2.2 Maggot BSF (*Black Soldier Fly*)

Maggot BSF (*Black Soldier Fly*) atau dalam nama ilmiah yaitu *Hermetia illucens* L. memiliki Klasifikasi taksonomi sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Serangga
Ordo	: Diptera
Famili	: Stratiomyidae
Subfamili	: Hermetiinae
Genus	: <i>Hermetia</i>
Spesies	: <i>Hermetia illucens</i>

Menurut Morales-Ramos *et al.* (2014) ordo diptera merupakan ordo keempat terbanyak dikonsumsi oleh manusia. Ordo ini memiliki 16 famili, Diptera merupakan kelompok serangga yang memiliki kapasitas reproduksi terbesar, siklus hidup tersingkat, kecepatan pertumbuhan yang tinggi, dan dapat mengonsumsi pakan yang variatif dari jenis materi organik. Serangga merupakan sumber zat seng terbaik dengan rentang nilai sebesar 61,6 hingga 340,5 mg/kg berat kering (Yuwono dan Mentari, 2018).

Menurut Rizkia (2017) maggot BSF merupakan larva dari lalat tentara hitam (*Hermetia Illucens*). Jangka hidup dari larva ini sebelum menjadi lalat yaitu kurang lebih 30 hari. Maggot BFS merupakan salah satu larva yang mengonsumsi limbah organik, dapat mempercepat dan menstabilisasi bahan organik melalui bantuan mikroorganisme *aerob* dan *anaerob* yang terdapat di saluran pencernaan cacing tanah. Larva ini juga dapat merubah bahan organik secara alami menjadi bentuk yang halus, mengandung humus yang merupakan

nutrisi penting bagi tumbuhan. Bersama-sama mikroba tanah lainnya terutama bakteri, maggot ikut berperan dalam siklus biogeokimia. Maggot BSF memakan serasah daun dan materi tumbuhan yang mati lainnya, dengan demikian materi tersebut terurai dan hancur, sisa kotoran juga di manfaatkan sebagai alternatif sebagai pupuk, pasalnya *vermikompos* mengandung zat anorganik dan mineral yang tinggi. Selain itu, kandungan nitrogen pada kascing terbilang rendah sehingga tidak mencemari lingkungan (Rezafie, 2019).

Menurut Mahfudi (2016) maggot BSF efektif menjaga keseimbangan proses biogeokimia di dalam tanah dan mengurangi hara-hara tanah yang apabila berlebihan akan merugikan tanaman seperti Fe, Al, Mn, Cu dan Zn. Mikroorganisme menyebabkan degradasi secara biokimia bahan organik dan larva ini memiliki peran mengubah substrat melalui aktifitas secara biologi. Maggot BSF melakukan degradasi bahan-bahan secara sempurna menjadi senyawa sederhana yang lebih mudah diserap makhluk hidup. Maggot BSF memerlukan nutrisi atau komponen yang terkandung dalam tanah untuk melangsungkan kehidupan dan juga untuk mengolah sampah organik yang butuh di fermentasi (Rezafie, 2019).

2.2.1 Proses Perkembangbiakan Maggot BSF (*Black Soldier Fly*)

Tahap-tahap proses perkembangbiakan maggot BSF adalah sebagai berikut (Johar dkk, 2019)

1. Telur Lalat BSF (*Black Soldier Fly*).

Di dalam siklus hidup BSF, stadium telur menandakan permulaan siklus hidup yang telur dalam bentuk koloni atau disebut juga *ovipositing*. Sekali bertelur, lalat BSF betina bisa menghasilkan telur sebanyak 400-600 telur. Bahkan bisa lebih, jika kondisi lalat BSF (*Black Soldier Fly*) betina sedang optimal. Telur yang dihasilkan biasanya diletakkan secara berkoloni, biasa disebut kluster untuk 1 koloni telur, oleh lalat betina di permukaan suatu benda.

Di alam bebas, betina lalat BSF meletakkan telurnya di limbah organik yang sudah mengalami pembusukan. Tujuannya, saat menetas, maggot-maggot

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BSF bisa dengan mudah menemukan sumber makanan di sekitarnya. Telur-telur tersebut dimasukkan ke dalam rongga-rongga yang kecil dan terlindung. Dengan begitu, maggot-maggot BSF terjaga dari ancaman predator dan terpaan sinar matahari secara langsung.

Pasalnya, terpaan sinar matahari secara langsung bisa menurunkan kadar air pada telur yang berakibat maggot-maggot BSF yang baru menetas akan mengalami dehidrasi dan kematian. Tidak lama setelah menghasilkan telur, lalat BSF betina akan mati. Telur-telur tersebut menetas setelah empat hari.

2. Maggot BSF (*Black Soldier Fly*).

Larva yang baru menetas langsung memakan limbah organik. Larva akan memakan limbah organik yang sudah membusuk dengan rakus. Saking rakusnya, pertumbuhan tubuhnya menjadi cepat. Pada awalnya, ukuran tubuh larva sangat kecil, hampir tidak terlihat (sekitar 1 mm). Namun, setelah menjadi maggot dewasa (sekitar umur 2 minggu), ukuran tubuhnya menjadi 2,5-3 cm.

Pada kondisi yang optimal, pertumbuhan maggot BSF akan berlangsung selama 14-16 hari. Dengan kemampuan adaptasi yang tinggi, maggot BSF juga mampu memperpanjang siklus hidupnya walaupun kondisinya kurang menguntungkan. Lalat tentara hitam hanya melakukan aktivitas makan pada stadium maggot (larva) untuk menyimpan cadangan lemak dan protein. Sehingga energi yang diperoleh cukup untuk melanjutkan ke stadium pupa dan menjadi lalat. Setelah menemukan pasangan, kawin, dan bertelur (bagi betina), lalat akan mengalami kematian.

3. *Prepupa*

Ketika berubah menjadi *prepupa*, bentuk mulut maggot BSF akan mengalami perubahan seperti kait. Warna tubuhnya dari cokelat muda berubah menjadi cokelat tua. Mulut berbentuk kait ini memudahkan maggot untuk berpindah (migrasi) dari tumpukan media pakan ke tempat baru yang kondisinya cukup kering. *Prepupa* menyukai tempat yang hangat, teduh, terlindungi, dan aman dari gangguan hama atau predator. Di tempat ini, *prepupa* berkembang menjadi pupa dan imago (lalat).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Proses Pupasi
Pupasi adalah proses perubahan tubuh BSF dari stadium pupa menjadi lalat BSF yang memakan waktu sekitar 2-3 minggu. Berakhirnya pupasi ditandai dengan keluarnya lalat dari dalam pupa. Proses keluarnya lalat ini berlangsung sangat singkat.

Dalam kurun waktu kurang dari lima menit, lalat sudah berhasil membuka pupa di bagian kepala, merangkak keluar, mengeringkan dan mengembangkan sayap, lalu terbang mencari pasangan.

5. Lalat BSF Dewasa
Dalam masa hidupnya yang singkat, yaitu hanya sekitar satu minggu, lalat akan mencari pasangannya, kawin, dan bertelur (bagi lalat betina). Saat menjadi lalat, BSF tidak makan. BSF hanya membutuhkan sumber air dan permukaan yang lembap untuk menjaga tubuhnya agar tetap terhidrasi. Pada stadium ini, yang paling penting adalah tersedianya cahaya alami yang cukup dan suhu yang hangat (sekitar 25-32° C). Lalat BSF lebih suka melakukan perkawinan pada pagi hari dengan suasana cahaya terang. Setelah melakukan perkawinan, lalat betina mencari tempat yang cocok untuk meletakkan telurnya.

2.2.2 Manfaat Maggot BSF (*Black Soldier Fly*).

Maggot BSF memiliki banyak manfaat bagi peternak-peternak ikan dan unggas. Manfaat dari maggot BSF adalah sebagai berikut (Johan dkk, 2019)

1. Sumber Protein Hewani yang Sangat Tinggi
Belum banyak yang tahu jika maggot BSF adalah sumber protein hewani yang persentasenya cukup tinggi, yakni sekitar 45%. Komponen pakan menempati porsi tertinggi dalam budi daya ikan, setidaknya sekitar 60% dari total biaya produksi. Pakan ternak yang mengandung protein tinggi akan menjadi sumber asam amino esensial yang ideal. Maggot BSF diketahui mengandung kadar *treonin*, *valin*, *isoleusin*, dan *leusin* yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ikan. *Treonin, valin, isoleusin, dan leusin* merupakan beberapa asam amino penyusun protein.

Dengan kadar protein yang tinggi, maggot BSF sebagai pakan unggas bisa meningkatkan pertumbuhan ayam potong, kinerja ayam petelur, produktivitas telur, menambah ketebalan cangkang telur, dan mengurangi kolesterol yang terkandung pada telur. Sifat protein maggot BSF sangat mudah dicerna, sehingga sangat tepat digunakan sebagai pengganti tepung ikan.

Tabel 2.1 Analisa proksimat dan tepung ikan, maggot, bungkil kelapa sawit

Sample	Hasil Analisis (% bobot kering)				
	Protein	Lipid	Serat Kasar	Abu	BETN
Tepung Ikan Impor	74,6	11,9	1,48	13,9	-
Tepung Ikan Lokal	55,4	10,6	1,08	22,6	10,3
Maggot BSF	45	25	5,62	12,36	6,8
PKM	18	32	0,81	8,56	17,6

Sumber: Johar dkk (2019)

Dari tabel 2.1 diketahui bahwa kadar protein maggot BSF lebih rendah daripada tepung ikan impor dan tepung ikan lokal. Dari beberapa pengamatan menunjukkan bahwa kadar protein maggot BSF sangat ditentukan oleh kandungan protein media pakan yang diberikan dan umur maggot BSF yang dipanen. Semakin tinggi kadar protein media pakan dan semakin cepat maggot dipanen, akan semakin tinggi pula kadar proteinnya.

2. Memiliki Efek Positif pada Ternak

Secara tidak langsung, pakan maggot BSF juga meningkatkan nafsu makan ternak. Pakan maggot BSF pun bisa meningkatkan sistem kekebalan tubuh ternak dan kondisi ususnya turut menjadi sehat. Dari hasil uji coba yang sudah pernah dilakukan, pemberian pakan maggot juga bisa meningkatkan keaktifan pada burung kicau, reptil, dan ikan hias.

Sebagai pakan, maggot BSF juga mampu mengurangi kebiasaan unggas yang mematok sesamanya akibat kelaparan, meningkatkan kesehatan pencernaan unggas, dan meningkatkan kekuatan tulang karena kandungan kalsiumnya yang cukup tinggi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Maggot BSF juga sudah dimanfaatkan sebagai pakan ikan hias dan bahan baku pembuatan pakan ikan hias. Beberapa kali uji coba pemberian maggot BSF pada ikan koi di Balai Riset Budidaya Ikan Hias, ternyata ikan koi bisa melakukan pemijahan hingga empat kali dalam periode yang sama dibandingkan dengan ikan koi yang hanya diberi pakan pelet seperti biasa.

3. Perombak Limbah Organik yang Baik

Proses biokonversi limbah organik atau limbah dapur yang dibantu oleh maggot BSF akan menghasilkan pupuk kompos (kasgot) yang berkualitas tinggi. Penguraian sampah organik oleh maggot BSF bisa menjadi solusi bagus dalam permasalahan sampah organik di perkotaan dan kerap menjadi sumber penyakit.

a. Waktu Penguraian

Dari 150 gram telur lalat BSF, bisa dihasilkan sekitar 750 kg maggot BSF (dalam proses pemeliharaan yang optimal) mampu mengurai sekitar 2 ton limbah organik, dalam kurun waktu 2-3 minggu. Proses penguraian limbah organik dengan memanfaatkan maggot BSF jauh lebih cepat dibandingkan dengan proses pembuatan pupuk organik (kompos) secara konvensional (fermentasi dan pengadukan rutin), yang membutuhkan waktu sekitar tiga bulan. Dari bahan limbah organik sebanyak 2 ton di atas, nantinya akan menghasilkan maggot BSF berkisar 220-250 kg dan pupuk organik (kasgot) berkisar 150-200 kg.

b. Manfaat Hasil Penguraian Maggot

Pemanfaatan maggot BSF sangat ramah lingkungan. Maggot BSF yang menetas dari telur lalat BSF akan merombak, mengekstraksi, dan mengonversi nutrisi yang masih tersimpan di dalam limbah organik. Dengan begitu, dihasilkan nutrisi dalam bentuk yang baru, yakni berupa pupuk organik berkualitas tinggi (kasgot). Berkualitas tinggi karena hasil penguraian sampah organik oleh maggot BSF lebih sempurna dibandingkan dengan pengomposan biasa (fermentasi).

4. Kandungan Nutrisi yang Sangat Tinggi

Maggot lalat BSF memiliki tekstur yang kenyal dan memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim alami yang dapat meningkatkan kemampuan daya cerna ikan terhadap pakan, Maggot BSF juga baik bagi kesehatan usus ternak dan bersifat *hypoallergenic* (kurang bersifat alergi). Dapat ditambahkan pada pakan hewan peliharaan yang memiliki intoleransi atau kepekaan terhadap makanan.

a. Kandungan Maggot Berdasarkan Umurnya

Jika dilihat dari umurnya, maggot BSF memiliki persentase komponen nutrisi yang berbeda.

Tabel 2.2 Persentase Nutrisi pada Maggot BSF berdasarkan Umurnya

Umur (Hari)	Kadar (%)			
	Bahan Kering (BK)	Protein Kasar (PK)	Lemak Kasar	Abu Kasar
5	26,61	61,42	13,37	11,03
10	37,66	44,44	14,60	8,62
15	37,94	44,01	19,61	7,65
20	39,20	42,07	23,94	11,36
25	39,97	45,87	27,5	9,91

(Sumber: Johar dkk, 2019)

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa kandungan protein kasar pada maggot BSF yang berumur muda lebih tinggi dibandingkan dengan maggot BSF yang tua. Kondisi ini diduga karena maggot BSF muda mengalami pertumbuhan sel struktural yang lebih cepat.

Namun, jika dilihat dari skala produksi massal, kuantitas produksi menjadi faktor yang perlu dipertimbangkan sehingga diperlukan bobot maggot BSF yang lebih tinggi. Karena itu, sebaiknya tetap memanfaatkan maggot BSF yang berumur tua (*pre-pupa*). Dalam skala industri pun, produksi tepung maggot BSF dari tahap *prepupa* berumur tua tergolong lebih menguntungkan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Maggot BSF yang berumur tua dan lebih besar (*prepupa*) sangat ideal digunakan untuk campuran pakan atau bahan baku pelet karena mampu memenuhi kuantitas produksi. Maggot BSF muda lebih sesuai diberikan untuk pakan secara langsung.

b. Nutrisi Maggot BSF dalam Bentuk Kering

Maggot BSF dalam bentuk kering mengandung 41-42% protein kasar, 14-15% abu, 31-35% ekstrak eter, 0,60-0,63% fosfor, dan 4,8-5,1% kalsium. Maggot BSF kering juga mengandung protein dan minyak yang cukup tinggi. Kandungan ini tidak dimiliki oleh larva serangga lain. Kandungan protein dan minyak yang tinggi inilah yang menjadikan maggot BSF sangat cocok diberikan pada unggas, ikan, burung dan reptil sebagai pakan alami pengganti pakan pabrikan.

Maggot BSF kering merupakan faktor penting untuk meningkatkan tingkat konsumsi pakan (palatabilitas pakan). Peralpnya, rasa, aroma dan warna maggot BSF sesuai dengan selera hewan ternak, unggas unggas, dan ikan.

2.2.3 Lingkungan dan Media Pakan Maggot BSF (*Black Soldier Fly*)

Kondisi lingkungan dan media pakan yang optimal bagi maggot BSF sebagai berikut (Johar dkk, 2019):

1. Suhu Tempat Hidup

Suhu ideal untuk pertumbuhan maggot BSF sekitar 30-35°C. Jika terlalu panas, maggot akan keluar dari sumber makanannya untuk mencari tempat yang lebih dingin. Namun, jika tempat hidupnya terlalu dingin, metabolisme maggot akan melambat. Akibatnya, porsi makanan maggot lebih sedikit, sehingga pertumbuhannya menjadi lambat.

2. Kondisi Tempat Hidup

Maggot tidak menyukai cahaya dan selalu mencari lingkungan yang teduh dan jauh dari cahaya matahari. Jika sumber makanannya terpapar cahaya, maggot akan berpindah ke lapisan media makanan yang lebih dalam untuk menghindari cahaya tersebut.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Kandungan Air dalam Makanan
Kondisi media pakan sebaiknya cukup lembap dengan kandungan air 60%-90%. Kondisi media pakan yang cukup lembap ini dibutuhkan agar mudah dicerna oleh maggot.
4. Kandungan Nutrisi Media Pakan
Media pakan kaya protein dan karbohidrat akan menyebabkan maggot BSF tumbuh dengan baik. Limbah organik yang sudah mengalami proses oleh bakteri (terdekomposisi) kemungkinan akan lebih mudah dikonsumsi oleh maggot BSF.
5. Ukuran Partikel Makanan
Karena maggot BSF tidak memiliki bagian mulut untuk mengunyah, nutrisi makanan akan mudah diserap jika substratnya (zat yang akan dihasilkan berkaitan dengan kerja enzim maggot) berbentuk potongan-potongan kecil atau bahkan berbentuk cair seperti bubur. Karena itu, limbah buah-buahan yang memiliki kandungan air tinggi, seperti semangka, melon, dan pepaya, sangat disukai oleh maggot BSF.

2.3 Sampah

Sampah merupakan kata lain yang biasa digunakan sebagai pernyataan untuk sebuah limbah. Sementara itu, limbah sendiri adalah suatu bahan atau benda yang telah dibuang atau terbuang karena tidak berguna dari hasil kegiatan yang dilakukan oleh manusia yang belum mempunyai nilai ekonomi, akan tetapi memiliki nilai yang negatif atau buruk. Sampah sendiri dapat dikatakan memiliki nilai yang negatif apabila dalam pengolahannya dapat membutuhkan biaya yang besar dan juga dapat membuat lingkungan menjadi tercemar (Nida, 2014 dikutip oleh Ariska, 2018).

2.3.1 Jenis-jenis Sampah

Menurut Alex (2015) sampah dapat dikelompokkan kepada berbagai kategori, pengelompokan sampah berdasarkan sumber atau asal sampah, dan sifat serta bentuk sampah itu sendiri. Adapun pengelompokan sampah berdasarkan sumber, jenis, dan bentuknya yaitu sebagai berikut (Ariska, 2018).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Pengelompokan Sampah Didasarkan Sumber
 - a. Sampah alam, yaitu sampah yang dihasilkan dari kehidupan liar yang kemudian didaur ulang dengan cara alami. Misalnya daun kering yang jatuh dari pohon akan terurai menjadi tanah.
 - b. Sampah rumah tangga, yaitu sampah dari hasil aktifitas yang terjadi pada rumah tangga. Sampah hasil dari rumah tangga umumnya seperti plastik dan kertas. Sampah dari hasil aktifitas di rumah tangga biasanya memiliki sifat cept membusuk
 - c. Sampah manusia, adalah sampah yang terjadi akibat aktifitas pencernaan manusia. Sampah yang dihasilkan dari kegiatan manusia misalnya *urin* dan *feses*
 - d. Sampah konsumen, yaitu sampah yang terjadi akibat adanya aktifitas manusia dalam menggunakan barang-barang seperti peralatan, sayur mayur, lauk pauk, dan lainnya.
 - e. Sampah dari daerah industri, yaitu sampah yang terjadi akibat hasil aktivitas industri perusahaan, sampah industri ini misalnya limbah yang berbentuk padat maupun limbah yang berbentuk cair.
 - f. Sampah perkantoran, yaitu sampah yang timbul akibat adanya aktivitas manusia pada daerah perkantoran. Sampah yang timbul akibat aktifitas perkantoran misalnya kertas, plastik, logam, dan lain sebagainya.
 - g. Sampah nuklir, yaitu sampah yang dihasilkan dari kegiatan fisi dan fusi sehingga menghasilkan limbah uranium dan thorium. Limbah tersebut sangat berbahaya bagi kehidupan manusia dan lingkungan.
2. Berdasarkan Jenisnya Sampah dibagi Menjadi:
 - a. Sampah organik, merupakan sampah yang berasal dari makhluk hidup seperti manusia, hewan dan tumbuhan. Sampah organik sendiri dibagi menjadi sampah organik basah seperti kulit buah dan sisa sayuran dan sampah organik kering adalah kayu atau ranting kering, dan dedaunan kering.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- b. Sampah anorganik merupakan sampah yang bukan berasal dari makhluk hidup. Sampah ini berasal dari bahan yang bisa diperbaharui (*recycle*) dan sampah ini sangat sulit terurai oleh jasad renik. Jenis sampah ini misalnya bahan yang terbuat dari plastik dan logam.
3. Berdasarkan Bentuknya Sampah dibagi Menjadi:
 - a. Sampah padat merupakan sampah buangan selain kotoran manusia, urine dan sampah cair. Dapat berupa sampah rumah tangga: sampah dapur, sampah kebun, plastik, metal, gelas dan lainnya.
 - b. Sampah cair merupakan sampah berbahan cairan yang telah digunakan dan tidak diperlukan kembali dan dibuang ke tempat pembuangan sampah. Contohnya limbah hitam sampah cair yang dihasilkan dari toilet, limbah rumah tangga sampah cair yang dihasilkan dari dapur, kamar mandi dan tempat cucian.

2.4 Analisa Tekno Ekonomi

Ilmu yang mengkaji bagaimana cara mengambil sebuah keputusan dengan pilihan-pilihan alternatif dari berbagai macam permasalahan yang ada disebut tekno ekonomi, sehingga dapat memperoleh hasil yang terbaik dari keputusan yang diambil. Keputusan yang diambil berdasarkan suatu proses analisis, teknik, dan perhitungan ekonomi. Keputusan yang diambil berdampak pada jangka panjang sehingga sangat perlu diperhatikan sebab dan akibat dari setiap pilihan alternatif yang pilih (Ariyanti, 2017 dikutip oleh Hidayat, 2018)

2.4.1 Analisis Biaya

Seluruh yang dikorbankan untuk menghasilkan tujuan yang di inginkan disebut sebagai biaya. Terdapat klasifikasi biaya yaitu sebagai berikut (Giatman, 2011 dikutip oleh Hidayat, 2018):

1. Biaya Berdasarkan Waktu

Biaya berdasarkan waktu dapat pula dibedakan atas:

- a. Biaya masa lalu merupakan biaya asli atau *rill* yang diperoleh dari catatan histori pengeluaran kegiatan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Biaya perkiraan merupakan perkiraan apabila ingin melakukan suatu kegiatan

c. Biaya aktual merupakan biaya yang sebenarnya dikeluarkan.

2. Biaya Berdasarkan Kelompok Sifat Penggunaannya

Biaya berdasarkan klasifikasi penggunaan setidaknya dapat dibedakan atas tiga jenis

a. Biaya Investasi

Biaya investasi merupakan seluruh biaya yang dikeluarkan di awal kegiatan suatu usaha dalam jumlah yang relatif besar dan berdampak pada jangka panjang pada usaha tersebut. Contoh: pembuatan atau penyediaan bangunan kantor pabrik, gudang, fasilitas produksi lainnya.

b. Biaya Operasional

Biaya operasional merupakan biaya untuk menjalankan aktivitas dalam suatu usaha demi memperoleh suatu tujuan. Contohnya sebagai berikut:

- 1) Pembelian bahan baku
- 2) Pembayaran upah karyawan
- 3) Pengeluaran-pengeluaran aktivitas organisasi

c. Biaya Perawatan

Biaya perawatan merupakan biaya untuk menjaga seluruh peralatan agar tetap pada kondisi prima.

3. Biaya Berdasarkan Produknya

Terdapat dua pengelompokan yaitu biaya pabrikasi dan biaya komersial:

a. Biaya Pabrikasi

Biaya pabrikasi merupakan biaya yang langsung berkaitan dengan proses produksi. Adapun contohnya sebagai berikut:

- 1) Biaya bahan langsung
- 2) Biaya tenaga kerjalangsung
- 3) Biaya bahan tak langsung
- 4) Biaya tenaga kerja tak langsung
- 5) Biaya tak langsung lainnya

Biaya bahan langsung dan biaya tenaga kerja langsung disebut juga sebagai biaya utama sedangkan biaya bahan tak langsung, biaya tenaga kerja tak langsung, dan biaya tidak langsung lainnya disebut dengan biaya *overhead* pabrik.

- 1) Bahan langsung merupakan seluruh bahan yang dibutuhkan untuk membentuk bagian integral dari produk. Contohnya membuat mobil perlu baja dan besi.
 - 2) Bahan tak langsung merupakan bahan yang tidak mutlak diperlukan pada suatu produk. Contohnya pemberian lem dan paku pada pengerjaan kayu.
 - 3) Tenaga kerja langsung merupakan orang yang berperan langsung dalam proses produksi. Contohnya operator.
 - 4) Tenaga tak langsung merupakan orang yang berguna untuk menunjang kelancaran suatu proses produksi. Contohnya supervisor.
 - 5) Biaya tidak langsung lainnya merupakan seluruh biaya yang dikorbankan untuk menunjang proses produksi. Contohnya listrik dan air.
- b. Biaya komersial

Biaya komersial merupakan biaya diluar proses produksi yang digunakan untuk mempertimbangkan harga jual produk. Kelompok biaya yang termasuk biaya komersial adalah:

- 1) Biaya umum dan administrasi merupakan seluruh biaya yang dikeluarkan untuk kepentingan manajemen dan organisasi perusahaan. Contoh biaya ini adaah gaji karyawan dan pimpinan di luar pabrik, biaya ATK, surat menyurat, fasilitas sarana dan prasarana organisasi, dan sebagainya.
- 2) Biaya pemasaran merupakan biaya untuk kegiatan pemasaran seperti promosi dan lain-lain.
- 3) Pajak usaha merupakan biaya meliputi semua pajak maupun retribusi yang perlu dikeluarkan berkaitan dengan kegiatan usaha dimaksud.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

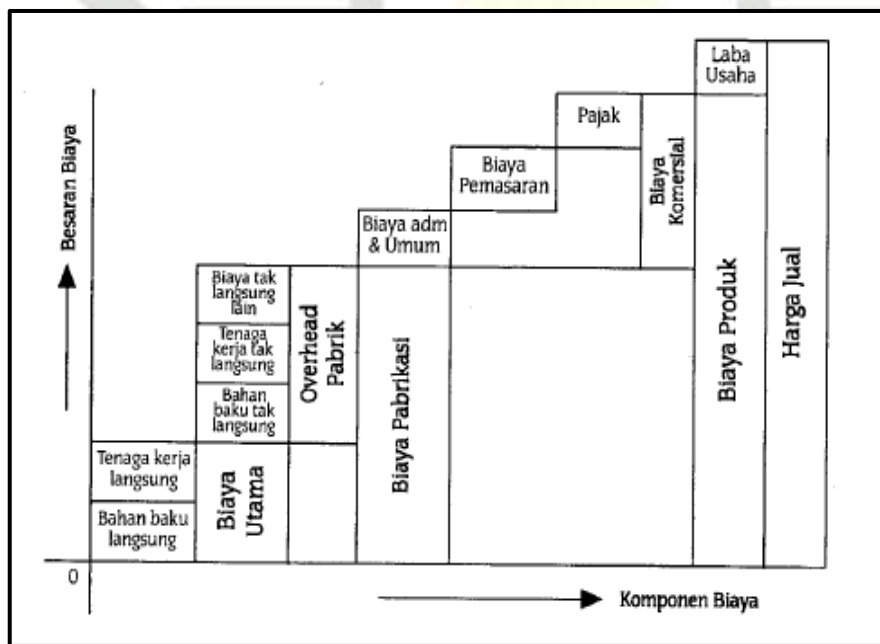
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- 4) Biaya berdasarkan volume produk suatu proses produksi terdapat beberapa biaya yang dipengaruhi oleh volume produk sehingga biaya-biaya tersebut dapat dibedakan sebagai berikut:
 - a. *Fix cost* merupakan biaya yang tidak berubah walaupun volume produksi berubah. Contohnya biaya listrik untuk penerangan, telepon, air bersih, gaji karyawan, dan lain-lain.
 - b. *Variable cost* merupakan biaya yang berubah apabila jumlah produksi berubah. Contohnya biaya bahan baku, tenaga kerja langsung jika system penggajian berdasarkan volume, dan lainlain.
 - c. *Semi variable cost* merupakan biaya yang dihasilkan akibat perubahan volume produksi. Contohnya penambahan mesin produksi.

Menurut Giatman (2018) berikut ini grafik struktur biaya berdasarkan produknya, sebagai berikut



Gambar 2.1 Grafik Struktur Biaya Berdasarkan Produknya
(Sumber: Hidayat, 2018)

2.4.2 Harga Pokok Produksi

Menurut Samryn (2002) harga pokok produk merupakan semua nilai modal yang ditanam dari bahan baku hingga menjadi bahan jadi. Terdapat dua metode dalam penentuan harga pokok produksi yaitu (Hidayat, 2018):

1. Full Costing

Menurut Bakhtiar (2012) metode *full costing* merupakan metode yang menggabungkan biaya tetap dan biaya variabel sebagai harga pokok produk dimana seluruh biaya akan dibebankan ke sebuah produk (Hidayat, 2018).

2. Variable Cost

Menurut Gersil (2016) *variable cost* merupakan biaya yang tidak mencakup biaya tetap dimana biaya hanya dibebankan ke bahan langsung dan tenaga kerja langsung untuk dijadikan sebagai harga pokok produk (Hidayat, 2018).

Tabel 2.3 Perhitungan HPP dengan Variabel *Costing* dan *Full Costing*

	<i>Full Costing</i>	<i>Variable Costing</i>
Bahan Langsung	1.500	1.500
Tenaga Kerja Langsung	3.000	3.000
<i>Overhead</i> Pabrik	750 +	750 +
Total Biaya Produksi Variabel	5.250	5250
<i>Overhead</i> Pabrik Tetap (Rp. 22.5000.000/5000 unit)	4.500 +	0 +
Harga Pokok Perunit Produk	9.750	5.250

(Sumber: Hidayat, 2018)

Menurut Setiadi (2014) untuk menentukan harga pokok per unit produksi perunit dapat dilihat pada Rumus 2.1 sebagai berikut (Hidayat, 2018):

$$\text{Harga Pokok Per Unit} = \frac{\text{Total Biaya}}{\text{Jumlah Produk yang di Hasilkan}} \dots\dots\dots(2.1)$$

Menurut Soei (2014) harga Jual Produk dapat dilihat pada rumus berikut (Hidayat, 2018):

$$\text{Harga Jual Produk} = \frac{\text{Total Biaya Produk} + \text{Laba yang diharapkan}}{\text{Total Produksi}} \dots\dots\dots(2.2)$$

2.4.3 Break Even Point

Menurut Alnasser (2014) titik impas adalah angka yang harus diraih sebelum investasi menghasilkan pengembalian yang positif (Hidayat, 2018).

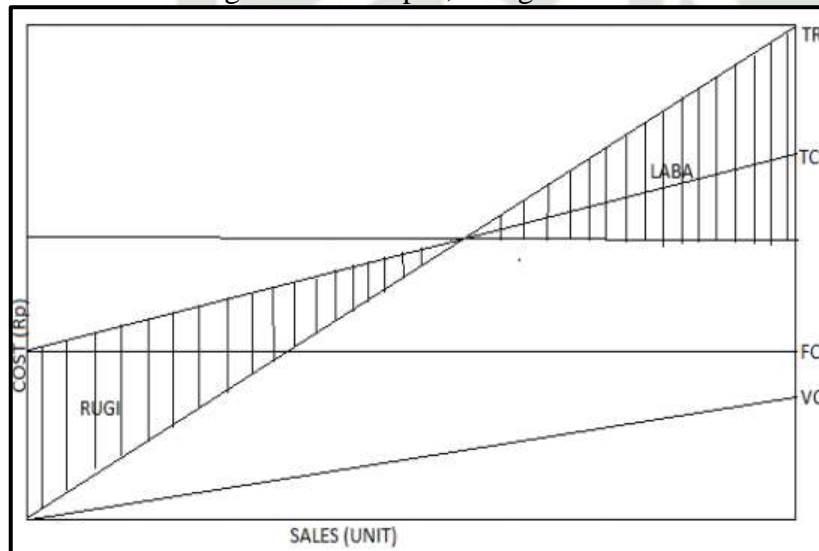
Menurut Prawirosentono (2010) menyatakan bahwa *Break Even Point* (BEP) adalah semua biaya total sama dengan hasil penjualan sehingga perusahaan tidak untung dan tidak rugi (Sabrin, 2015).

Adapun Sabrin (2015) rumus menentukan nilai *break even point* adalah sebagai berikut (Hidayat, 2018):

$$BEP \text{ (unit)} = \frac{\text{Biaya Tetap}}{\text{Harga Jual Per Unit} - \text{Variabel Per Unit}} \dots\dots\dots (2.3)$$

$$BEP \text{ (Rp)} = \frac{\text{Biaya Tetap}}{1 - \text{Biaya Variabel/Penjualan}} \dots\dots\dots (2.4)$$

Berikut ini adalah grafik titik impas, sebagai berikut



Gambar 2.2 Grafik Titik Impas
(Sumber: Pengolahan Data, 2020)

2.5 Biaya Penyusutan (Depresiasi)

Menurut Setiawan (2004) depresiasi adalah faktor yang sangat penting dipertimbangkan dalam studi ekonomi teknik. Definisi penyusutan menurut PSAK No. 17 adalah alokasi jumlah suatu aktiva yang dapat disusutkan sepanjang masa manfaat yang diestimasi. Penyusutan untuk periode akuntansi dibebankan ke pendapatan baik secara langsung maupun tidak langsung. Aktiva yang dapat disusutkan sering kali merupakan bagian signifikan aktiva perusahaan.

Penyusutan karenanya dapat berpengaruh secara signifikan dalam menentukan dan menyajikan posisi keuangan dan hasil usaha perusahaan. Jumlah yang dapat disusutkan (*depreciable amount*) adalah biaya perolehan suatu aktiva, atau jumlah lain yang disubstitusikan untuk biaya dalam laporan keuangan dikurangi nilai sisanya (Khairi, 2019).

Menurut Waldiyono (2008) penyusutan tidak selamanya tergantung kepada umur daya guna alat. Ia bisa pula terjadi akibat perubahan zaman-perubahan keadaan pasar. Nilai suatu alat dengan hadirnya suatu alat dengan teknologi baru yang lebih ekonomis dibanding dengan alat lama maka terjadi pula penyusutan tanpa diproses lewat waktu (Khairi, 2019).

Menurut Waldiyono (2008) secara umum, olah kerja penyusutan terjadi akibat dua sebab yaitu (Khairi, 2019):

1. Penyusutan secara fisik
Keadaan fisik suatu alat pasti mengalami penyusutan daya guna biarpun dirawat dengan yang paling baik.
2. Penyusutan secara ketinggalan zaman
Karena adanya perubahan zaman, yakni hadirnya alat baru dengan teknologi dan perekonomian yang lebih baik mengakibatkan suatu nilai alat turun dan menyusut.

Menurut Setiawan (2004) jumlah yang dapat disusutkan dialokasikan ke setiap periode akuntansi selama masa manfaat paktiva dengan berbagai metode yang sistematis. Metode apapun yang dipilih, konsistensi dalam penggunaannya adalah perlu, tanpa memandang tingkat profitabilitas perusahaan dan pertimbangan perpajakan, agar dapat menyediakan daya banding hasil operasi perusahaan dari periode ke periode (Khairi, 2019).

Menurut Waldiyono (2008) penyusutan adalah proses dari keadaan berguna sampai saat dianggap kurang-tidak berdaya guna lagi. Setiap alat untuk menapai tujuan tadi harus diganti agar proses mencapai tujuan tidak terhambat akibat ketidak berguna alat. Karena itu, saat alat tidak berdaya guna lagi sudah disiapkan alat baru sebagai gantinya. Untuk menghitung biaya penyusutan ada 4 cara (Khairi, 2019).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Menurut Iskandar (2011) depresiasi atau penyusutan merupakan suatu sistem akuntansi yang bertujuan untuk membagikan harga perolehan nilai dasar dari aktiva (aset) yang dikurangi nilai sisa (jika ada) dan dibagi umur kegunaan unit yang ditaksir. Istilah depresiasi atau penyusutan digunakan untuk menunjukkan alokasi harga perolehan aktiva yang dapat diganti, seperti mesin, alat-alat dan lainnya. Perhitungan biaya depresiasi peralatan dan mesin digunakan penyusutan garis lurus (*Straight Line Depreciation*). Dalam penyusutan garis lurus ini biaya penyusutan setiap tahun akan dibebankan dalam jumlah yang sama. Adapun rumus depresiasi per tahun sebagai berikut (Khairi, 2019):

$$\text{Depresiasi Per Tahun} = \frac{\text{Harga Perolehan-Nilai Residu}}{\text{Umur Kegunaan}} \dots\dots\dots(2.5)$$

2.6 Desain Eksperimen

Menurut Sudjana (1994) eksperimen diartikan sebagai sebuah atau sekumpulan percobaan yang dilakukan melalui perubahan-perubahan yang terencana terhadap variabel *input* suatu proses sehingga dapat ditelusuri penyebab dan faktor-faktor sehingga membawa perubahan pada *output* sebagai respon dari eksperimen yang telah dilakukan. Eksperimen bertujuan untuk menentukan variabel yang paling mempengaruhi respon dan faktor yang berpengaruh sehingga respon mendekati nilai yang diharapkan, meminimalkan variabilitas dan *uncontrollable factor*. Faktor merupakan variabel bebas yang mempengaruhi hasil eksperimen (*independent variable*). Level merupakan nilai spesifikasi dari faktor kuantitatif suatu faktor dengan faktor lain yang dapat mempengaruhi respon. Desain eksperimen atau rancangan percobaan adalah suatu rancangan percobaan (dengan setiap langkah tindakan yang benar-benar terdefiniskan) sedemikian rupa sehingga informasi yang berhubungan dengan atau yang diperlukan untuk persoalan yang sedang diteliti dapat dikumpulkan (Siska, 2012).

Menurut Sudjana (1994) desain eksperimen juga dapat didefinisikan sebagai suatu pengujian atau serangkaian pengujian yang bertujuan untuk melakukan perubahan terhadap variabel-variabel input dari proses atau sistem sehingga dapat meneliti dan mengidentifikasi sebab perubahan dari *output*. Desain eksperimen digunakan sebagai metode dalam membuat suatu desain dalam bidang

teknik (*Engineering Design*) untuk suatu produk baru atau memperbaiki yang sudah ada. Beberapa aplikasi dan metode desain eksperimen dalam hal *engineering design* yaitu mengevaluasi serta membandingkan konfigurasi dasar *design* dan engevaluasi alternatif-alternatif produk (Siska, 2012).

Adapun beberapa prinsip dalam metode desain eksperimen yaitu (Siska, 2012):

1. Replikasi, yaitu pengulangan tiap kombinasi faktor secara independen.
2. *Blocking*, yaitu sebuah teknik rancangan yang digunakan untuk meningkatkan ketepatan perbandingan antar yang diteliti. Ini juga digunakan untuk mengurangi atau mengeliminasi variabilitas yang ditransmisi dari *nuisance factors* (faktor yang mungkin berpengaruh pada respon tapi biasanya tidak memiliki kepentingan langsung).
3. *Randomization*, yaitu sebuah teknik dimana alokasi eksperimental dan urutan percobaan dilakukan melalui penentuan secara acak (*randomly determined*).

2.7 Rancangan Acak Lengkap

Rancangan acak lengkap merupakan suatu eksperimen di mana kita hanya mempunyai sebuah faktor yang nilainya berubah-ubah. Faktor yang diperhatikan dapat memiliki sejumlah taraf dengan nilai yang bisa kuantitatif, kualitatif, bersifat tetap ataupun acak. Pengacakan mengenai eksperimen tidak ada pembatasan, dan dalam hal demikian kita peroleh desain yang diacak secara lengkap atau sempurna yang biasa kita sebut dengan desain rancangan acak lengkap (RAL). Jadi rancangan acak lengkap adalah desain di mana perlakuan dikenakan sepenuhnya secara acak kepada unit-unit eksperimen, atau sebaliknya. Dengan demikian tidak terdapat batasan terhadap pengacakan seperti misalnya dengan adanya pemblokkan dan pengalokasian perlakuan terhadap unit-unit eksperimen. Karena bentuknya sederhana, maka desain ini banyak digunakan. Akan tetapi satu hal harus diingat, bahwa desain ini hanya dapat digunakan apabila persoalan yang dibahas mempunyai unit-unit eksperimen yang bersifat homogen. Jika hal ini terjadi, maka pemblokkan harus diadakan agar efisiensi desain menjadi meningkat (Siska, 2012).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

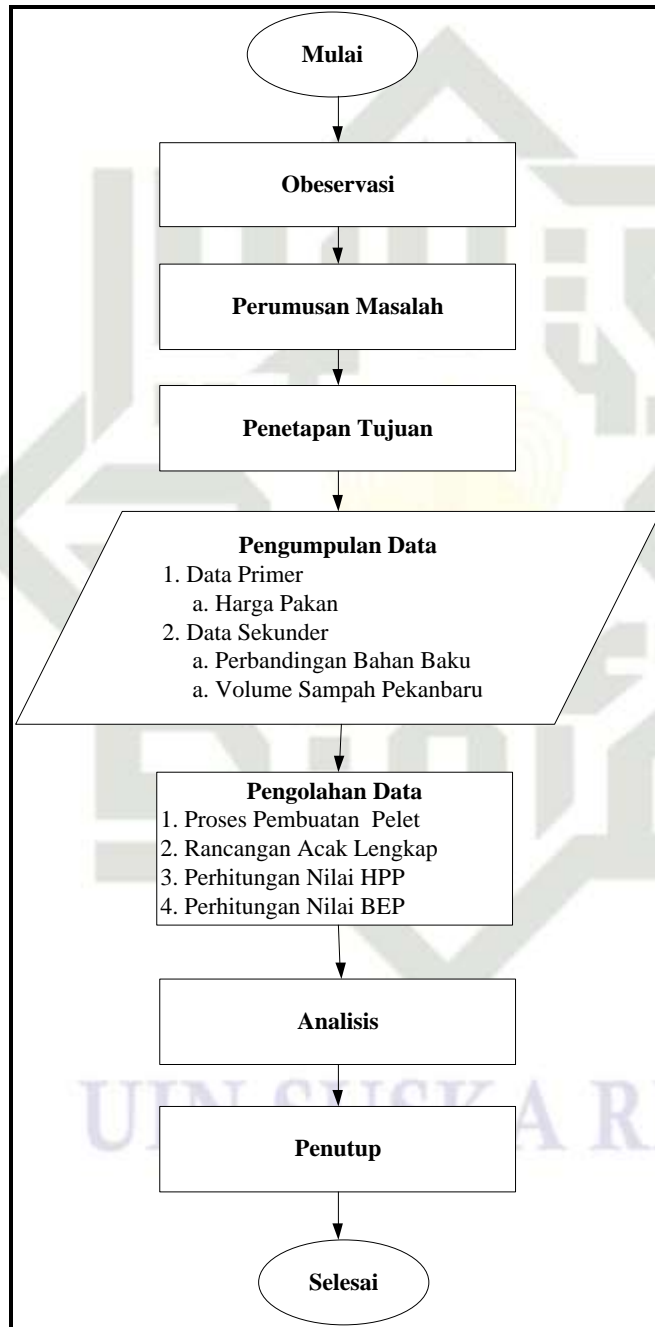
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah tahapan-tahapan dalam sebuah penelitian. Berikut ini tahapan-tahapan penelitian pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.1 Observasi

Observasi merupakan langkah awal yang dilakukan oleh peneliti dalam sebuah penelitian. Observasi berisi kegiatan pengamatan secara langsung terhadap sebuah objek yang diteliti. Langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah mengobservasi tempat pengembangbiakan maggot BSF (*Black Soldier Fly*) serta mengobservasi pelet ikan yang terdapat di pasaran komersial Pekanbaru.

3.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah ini bertujuan untuk memperjelas masalah yang akan diteliti. Rumusan masalah merupakan suatu pertanyaan yang akan didapatkan solusi melalui pengumpulan dan pengolahan data. Adapun masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah kurangnya memaksimalkan bahan lokal sebagai bahan baku pakan ikan, seperti maggot BSF (*Black Soldier Fly*) sebagai pengganti sumber protein.

3.3 Penetapan Tujuan

Penetapan tujuan dilakukan untuk mengarahkan penelitian yang akan dilaksanakan. Dari penetapan tujuan ini nantinya akan dibuat pembahasan sebagai penyelesaian masalah dalam penelitian yang dilakukan. Tujuan pada penelitian ini yaitu Melakukan beberapa *sample* pelet ikan dari tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*), untuk mengetahui Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pengaplikasian pelet ikan, serta menghitung HPP dan BEP dari pembuatan pelet ikan dengan bahan maggot BSF (*Black Soldier Fly*) itu sendiri.

3.4 Pengumpulan Data

Salah satu tahap yang paling penting dalam sebuah penelitian adalah pengumpulan data. Pengumpulan data pada penelitian dilakukan dengan cara mengumpulkan data melalui data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer yaitu data yang merupakan hasil dari observasi. Adapun data primer yang diperoleh yaitu maggot BSF (*Black Soldier Fly*). Pada penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ini yang merupakan data primer yaitu harga pakan ikan yang terdapat di pasaran.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dengan cara tidak langsung oleh peneliti. Data sekunder bisa diperoleh melalui dokumen dan arsip resmi. Pada penelitian ini yang merupakan data sekunder yaitu perbandingan bahan baku dan volume sampah di Pekanbaru.

3.5 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk mengolah data dari data yang telah terkumpul pada langkah sebelumnya dengan menggunakan metode-metode yang telah ditetapkan. Pengolahan data pada penelitian ini yaitu proses pengujian pelet dimana data juga akan berguna untuk menjawab tujuan dari penelitian.

3.5.1 Proses Pembuatan Pelet dari Maggot BSF (*Black Soldier Fly*)

Dalam pembuatan ada beberapa tahap yang harus dilakukan. Tahapannya adalah sebagai berikut:

1. Ulat maggot yang sudah berumur 25 hari disangrai menggunakan pasir halus, hingga kering sampai kadar air yang terdapat didalam ulat maggot hilang
2. Angkat saring hingga ulat maggot yang kering terpisah dengan pasir penyangraian
3. Maggot yang kering tersebut diamkan selama 10 menit agar mengurangi panas dari maggot tersebut
4. Maggot kering tersebut dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi tepung
5. Maggot yang sudah halus diayak menggunakan ayakan agar hasil tepung maggot tidak menggumpal oleh minyak yang terdapat pada maggot
6. Hingga jadilah tepung maggot yang akan menjadi bahan baku utama dari pelet ikan.
7. Timbang semua bahan pelet ikan yaitu tepung maggot BSF, tepung jagung, dedak padi, dan tepung kanji.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

8. Tepung maggot BSF, tepung jagung, dedak padi, dan tepung kanji dimasukkan ke dalam baskom dan diaduk hingga merata.
9. Sediakan air di wadah, lalu masukkan EM4, lalu diaduk hingga tercampur
10. Air campuran EM4 dimasukkan ke dalam baskom berisi campuran tepung maggot BSF, tepung jagung, dedak padi, dan tepung kanji, lalu aduk hingga menjadi adonan
11. Adonan tersebut ditutup rapat hingga udara tidak masuk, lalu simpan adonan tersebut selama 24 jam untuk proses fermentasi
12. Adonan yang sudah mengalami fermentasi lalu dicetak menggunakan mesin penghalus daging hingga berbentuk lebih kecil
13. Setelah itu letakkan pada plat aluminium yang akan dijemur hingga kering

3.5.2 Rancangan Acak Lengkap

Pada rancangan acak lengkap ini dilakukan pengaplikasian pelet yang telah diproduksi. Pengaplikasian pelet ini dilakukan pada ikan lele mutiara. Pada rancangan acak lengkap ini dilakukan pengamatan pertumbuhan bobot ikan lele. Pengamatan dilakukan yaitu menghitung pertumbuhan bobot awal ikan lele dan bobot akhir ikan lele saat akan dipanen. Dari hasil ini dapat ditarik pernyataan pelet yang memiliki kualitas terbaik diantara pelet yang dilakukan percobaan.

3.5.3 Perhitungan HPP dan BEP

Perhitungan Harga Pokok Produk (HPP) dan *Break Even Point* (BEP) dimaksudkan untuk menganalisis dari segi ekonomi pembuatan pelet ikan dari tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*). HPP dipakai untuk menunjukkan biaya pengolahan bahan baku yang dikeluarkan untuk sebuah produk pelet ikan. Sedangkan *Break Even Point* digunakan untuk mengetahui volume (jumlah) penjualan dan volume produksi pelet ikan, berapakah suatu perusahaan yang bersangkutan tidak menderita kerugian ataupun tidak pula memperoleh laba. Selanjutnya perhitungan *Break Even Point* (BEP) dimaksudkan untuk melihat titik impas perusahaan, dimana pada titik itu perusahaan tidak mengalami kerugian serta tidak mendapatkan keuntungan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

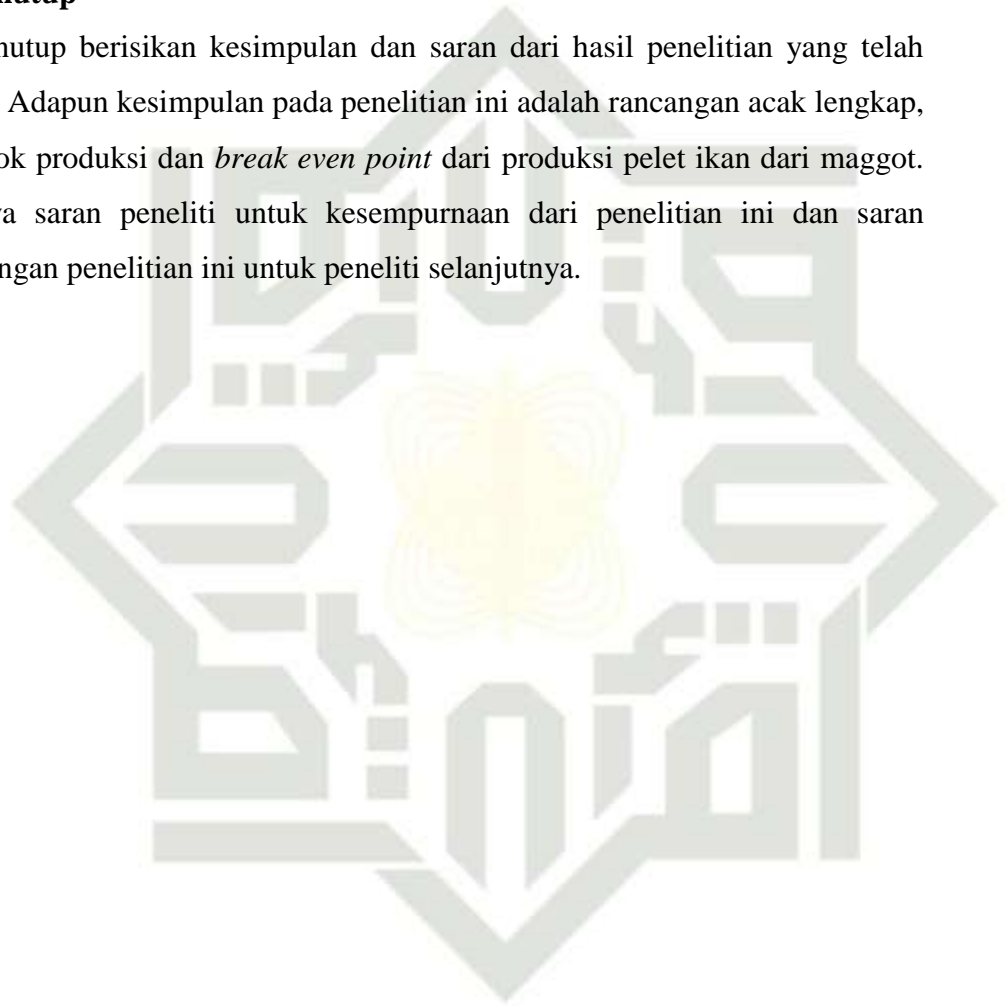
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.6 Analisis

Analisis merupakan evaluasi terhadap hasil pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya. Adapun analisa pada penelitian ini yakni mengacu pada rancangan acak lengkap dari pengaplikasian pelet pada ikan, Harga Pokok Produk (HPP) dan *Break Even Point* (BEP) pembuatan pelet ikan dari tepung maggot.

3.7 Penutup

Penutup berisikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Adapun kesimpulan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap, harga pokok produksi dan *break even point* dari produksi pelet ikan dari maggot. Selanjutnya saran peneliti untuk kesempurnaan dari penelitian ini dan saran pengembangan penelitian ini untuk peneliti selanjutnya.



BAB V ANALISA PEMBAHASAN

5.1 Analisa Bahan dan Peralatan Membuat Pelet Ikan

Produk pada penelitian ini adalah pelet ikan dengan bahan utamanya maggot BSF (*Black Soldier Fly*). Komposisi produk pelet ikan ini adalah maggot BSF, tepung jagung, dedak padi, tepung kanji, dan EM-4 peternakan. Pelet ikan merupakan makanan kering yang berbentuk biji-bijian. Pelet ikan ini merupakan pelet ikan apung dipilih, agar tempat ternak ikan tidak mudah kotor dan menimbulkan penyakit bagi ikan tersebut akibat bekas sisa makanan pakan tersebut.

Peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan pelet ikan ini berupa timbangan, alat penggiling daging, ayakan, baskom, wajan, spatula, blender, wadah talam, kompor, dan spanduk bekas.

5.2 Analisa Proses Pembuatan Pelet Ikan

Awal dari pembuatan pelet ikan berbahan tepung maggot BSF adalah mempersiapkan ulat maggot yang sudah berumur 25 hari disangrai menggunakan pasir halus, hingga kering sampai kadar air yang terdapat didalam ulat maggot hilang. Selanjutnya angkat saring hingga ulat maggot yang kering terpisah dengan pasir penyangraian. Kemudian maggot yang kering tersebut diamkan selama 10 menit agar mengurangi panas dari maggot BSF tersebut. Selanjutnya maggot BSF kering tersebut dihaluskan menggunakan *blender* hingga menjadi tepung. Kemudian maggot BSF yang sudah halus diayak menggunakan ayakan agar hasil tepung maggot BSF tidak menggumpal oleh minyak yang terdapat pada maggot BSF, hingga jadilah tepung maggot BSF yang akan menjadi bahan baku utama dari pelet ikan.

Setelah hasil tepung maggot jadi, maka masuklah langkah proses pembuatan pelet ikan dari tepung maggot BSF. Langkah selanjutnya timbang semua bahan pelet ikan yaitu tepung maggot BSF, tepung jagung, dedak padi, dan tepung kanji dimasukkan kedalam baskom dan diaduk hingga merata. Kemudian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sediakan air di wadah, lalu masukkan EM4, lalu diaduk hingga tercampur. Selanjutnya air campuran EM4 dimasukkan ke dalam baskom berisi campuran tepung maggot BSF, tepung jagung, dedak padi, dan tepung kanji, lalu aduk hingga menjadi adonan. Kemudian adonan tersebut ditutup rapat hingga udara tidak masuk, lalu simpan adonan tersebut selama 24 jam untuk proses fermentasi. Selanjutnya adonan yang sudah mengalami fermentasi lalu dicetak menggunakan mesin penghalus daging hingga berbentuk lebih kecil, setelah itu letakkan pada talam yang akan dijemur hingga kering. Sehingga menjadi produk pelet ikan dari tepung maggot BSF.

Pembuatan pelet ikan menggunakan bahan maggot *black soldier fly* (BSF) diharapkan dapat dijadikan pilihan alternatif pakan ikan. Pelet berbahan maggot BSF (*Black Soldier Fly*) ini adalah sebagai pengganti tepung ikan karena memiliki kandungan nutrisi tidak jauh berbeda dengan tepung ikan umumnya, terutama tepung ikan yang diproduksi secara lokal. Pelet berbahan maggot BSF juga bisa diproduksi dalam skala yang cukup dengan waktu singkat secara berkelanjutan. Selain itu, maggot BSF (*Black Soldier Fly*) juga dinilai potensial karena mudah didapat, diproses, dan bisa dijangkau oleh masyarakat luas dengan harga yang relatif murah. Adapun, komponen yang dimaksud, adalah protein yang menjadi kebutuhan utama ikan dan bisa didapatkan dari pakan ikan. Pelet ikan berbahan maggot BSF (*Black Soldier Fly*) ini bisa menjadi alternatif untuk pakan ikan.

5.3 Rancangan Acak Lengkap

Pada rancangan acak lengkap ini dilakukan pengaplikasian pelet ikan dari tepung maggot BSF kepada ikan lele mutiara. Ini bertujuan untuk melihat perkembangan ikan lele dari segi bobot. Pengaplikasian ini dilakukan dengan 3 jenis *sample* pelet ikan. Adapun analisa dari data bobot ikan lele dengan hasilnya menunjukkan bahwa dari ke 3 *sample* pelet ikan didapat hasilnya adalah di pelet 3 memiliki pertumbuhan bobot terberat pertama dengan bobot ikan lele mencapai berat 531,28 gram, berat kedua pada pelet 2 dengan bobot ikan lele mencapai berat 427,14 gram, dan terakhir pelet 1 dengan bobot ikan lele mencapai berat 421,71 gram. Banyak penyebab faktor pertumbuhan bobot ikan kualitas air, suhu

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

air, pH air, dan pakan ikan. Pada penelitian ini peneliti membatasi dengan pakan ikan, pakan ikan yang menjadi tolak ukur pada penelitian ini dari sumber protein yaitu tepung maggot BSF. Pada penelitian ini dapat diambil pernyataan bahwa pelet ikan 3 memiliki kualitas terbaik dari pelet ikan 1 dan 2, karena komposisi dari tepung maggot BSF itu sendiri.

5.3 Harga Pokok Produksi Pelet Ikan

Harga pokok produksi pelet ikan pelet ikan ini dihitung dengan Metode *Variable Costing*. Metode ini dipakai untuk digunakan karena pembuatan pelet ikan ini hanya memproduksi pelet ikan dalam jumlah minim, tidak menggunakan mesin atau peralatan lainnya, akan tetapi hanya menggunakan peralatan dapur rumah tangga yang sederhana. Penetapan harga pokok produksi untuk pelet ikan ini bertujuan sebagai memberikan pilihan pakan ikan bagi peternak sebagai pakan alternatif dan memanfaatkan bahan lokal yang jarang dimanfaatkan seperti maggot BSF (*Black Soldier Fly*), sehingga ini dapat dibuat menjadi sebuah usaha baru.

Produksi pelet ikan perharinya yaitu 33,7 kg, hal ini berdasarkan lamanya proses destilasi yang berlangsung sekitar 1 hari. Adapun hasil perhitungan untuk membuat 33,7 kg pelet ikan dengan biaya produksi per hari sebesar Rp 191.467, didapatkan harga pokok produksi pelet ikan sejumlah Rp 5.682 /kg. Kemudian keuntungan margin sejumlah 20%, sehingga diperoleh harga jual sejumlah Rp. 6.500 /kg. Harga ini bisa dikatakan cukup mahal ketimbang dengan harga-harga pakan dipasar komersial.

5.4 Penentuan Titik Impas (BEP) Pelet Ikan.

Penentuan titik impas atau *break even point* (BEP) berguna sebagai merencanakan atau menganbil keputusan dalam menentukan jumlah biaya atau manfaat total dari suatu produksi, sehingga tidak memperoleh kentungan maupun kerugian. Titik impas pelet ikan, dalam satuan unit adalah 167,73 kg dan dalam rupiah sebesar Rp 1.904.099.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Proses pembuatan pelet ikan ini terbagi 2 proses yaitu proses penyangraian ulat maggot BSF (*Black Soldier Fly*) dan proses pembuatan pelet ikan.
 - a. Proses penyangraian maggot BSF (*Black Soldier Fly*)
 - 1) Penyangraian ulat maggot BSF (*Black Soldier Fly*)
 - 2) Proses pemisahan pasir dengan ulat maggot BSF (*Black Soldier Fly*)
 - 3) Proses pendinginan
 - 4) Proses *Blender*
 - 5) Proses Pengayakan
 - b. Proses pembuatan pelet ikan
 - 1) Proses penimbangan bahan
 - 2) Proses pencampuran bahan
 - 3) Proses fermentasi
 - 4) Proses pencetakan pelet
 - 5) Proses penjemuran
 - 6) Hasil produk pelet ikan
2. Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pengaplikasian pada ikan lele mutiara yaitu dapat dilihat pada Tabel 6.1

Tabel 6.1 Pertumbuhan Bobot Ikan Lele

<i>Sample</i>	Bobot Awal (gr)	Bobot Akhir (gr)	Pertumbuhan Bobot (gr)
Pelet 1	40,75	462,46	421,71
Pelet 2	40,43	467,57	427,14
Pelet 3	41,19	572,47	531,28

(Sumber: Pengolahan Data 2021)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Harga Pokok Produksi (HPP) pelet ikan yang didapatkan sejumlah Rp. 5.682/kg, dengan jumlah keuntungan margin sejumlah 20%, sehingga diperoleh harga jual sejumlah Rp. 6.435/kg atau dibulatkan menjadi Rp 6.500/kg.
4. *Break Even Poin* (BEP) dalam satuan unit pada pelet ikan adalah sebesar 167,73 kg dan *Break Even Poin* (BEP) dalam satuan rupiah sejumlah Rp. 1.094.099.

6.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya bahan baku pelet ikan yaitu maggot BSF (*Black Soldier Fly*), sebaiknya dibudidayakan sendiri untuk meminimalkan biaya pengeluaran pembuatan pelet itu sendiri.
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan peneliti untuk menghitung hasil uji nutrisi yang terdapat pada pelet ikan terbuat dari tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*).

DAFTAR PUSTAKA

- Ariska, I., 2018, Analisis Tekno Ekonomi Briket Arang dari Sampah Daun Kering, *Tugas Akhir Program Studi S-1 Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.*
- Cicilia, A.P., dan Susila, N., 2018, Potensi Ampas Tahu Terhadap Produksi Maggot (*Hermetia Illucens*) Sebagai Sumber Protein Pakan Ikan. *Anterior Jurnal (ISSN 1421-1395, E-ISSN 2355-3529)*. Vol. 18, No. 1.
- Devani, V., dan Basriati, S., 2015, Optimasi Kandungan Nutrisi Pakan Ikan Buatan dengan Menggunakan *Multi Objective (Goal) Programming Model*. *Jurnal Sains, Teknologi, dan Industri (ISSN 1693-2390, E-ISSN 2407-0939)*, Vol. 12, No. 2.
- Fauzi, R.U.A., dan Sari, E.R.N., 2018, Analisis Usaha Budidaya Maggot sebagai Alternatif Pakan Lele, *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, Vol. 7, No. 1.
- Habibi, M.B.Y., 2015, Teknik Produksi Pakan Ikan Lele (*Clarias Sp.*) di CV. Mentari Nusantara, Desa Batokan, Kecamatan Ngantru, Kabupaten Tulungagung, Propinsi Jawa Timur. *Praktek Kerja Lapangan Program Studi S-1 Budidaya Perairan Universitas Airlangga Surabaya.*
- Hidayat, M.I., 2018, Analisis Tekno Ekonomi Pembuatan Pelet Ikan dari Limbah Sampah Organik di Kota Pekanbaru, *Tugas Akhir Program Studi S-1 Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.*
- Irfan, M.S., dan Manan, A., 2013, Aplikasi Larva Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) Sebagai Pakan Alami dan Pakan Buatan (Pelet) Untuk Ikan Rainbow Kurumoi (*Melanotaenia Parva*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, Vol. 5, No. 2.
- Johar, F.W., Jatmiko, A., dan Ridwan, H.A., 2019, Beternak Maggot BSF Tanpa Becek, Tanpa Bau, dan Lahan Terbatas, Jakarta Selatan: AgroMedia Pustaka.
- Kardana, D., dan Haetami, K., dan Subhan, U., 2012, Efektivitas Penambahan Tepung Manggot Dalam Pakan Komersil Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Air Tawar (*Colossoma Macroumum*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan (ISSN 2088-3137)*, Vol 3, No 4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Khairi, A., 2019, Analisis Tekno Ekonomi Pemanfaatan Limbah Buah-Buahan Sebagai Mikro Organisme Lokal (MOL), *Tugas Akhir Program Studi S-1 Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru*.
- Mulyati, M., 2016, Analisis Tekno Ekonomi Briket Arang dari Sampah Daun Kering, *Prosiding Seminar Nasional Teknoin*. Vol. 22, No.7.
- Murni, A.P., dan Wibowo., 2012, Kajian Tekno Ekonomi Budidaya Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Batracus*) Menggunakan Stimulus Ikan (SPI), *Prosiding Seminar dan Pameran Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi*.
- Nugraha, A., dan Marzuki, E., Prototipe Alat Pembuat dan Pengering Pelet Ikan dari Limbah Ikan dan Dedak Untuk Membantu Petani Ikan di Waduk Jatiluhur. *Tugas Akhir Program Studi D-3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Bandung*.
- Putri, W.R., Harris, H., dan Haris, B.K., 2019, Kombinasi Maggot Pada Pakan Komersil Terhadap Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup, FCR dan Biaya Pakan Ikan Patin Siam (*Pangasius Hypophthalmus*), *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan (ISSN 1693-6442, E-ISSN 2620-4622)*, Vol. 14, No. 1.
- Rezafie, P.A., 2019, Efektivitas Maggot BSF (*Hermetia Illucens*) dan Ulat Kandang (*Alphitobius Diaperius*) dalam Pengolahan Limbah Sayur Menjadi Pupuk Organik dengan Penambahan Limbah Darah Sapi Melalui Proses Vermikomposting, *Tugas Akhir Program Studi S-1 Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Romadhon, I.K., Komar, N., dan Yulianingsih, R., 2013, Desain Optimal Pengolahan *Sludge* Padat Biogas sebagai Bahan Baku Pelet Pakan Ikan Lele, *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, Vol. 1, No. 1.
- Siska, Mery., dan Salam, R., 2012, Desain Eksperimen Pengaruh Zeolit Terhadap Penurunan Limbah Kadmium (Cd), *Jurnal Ilmiah Teknik Industri (ISSN 1144122-6869)*, Vol. 11, No. 2.
- Supriyanto, R., Rusliadi, dan Mulyadi, 2018, Pengaruh Penambahan Hormon Pertumbuhan Rekombinan Kerapu Kertang (rElgh) Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Benih Ikan Selais (*Ompok Hypophthalmus*), *Jurnal Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau Pekanbaru*.
- Yuwono, A.S., dan Mentari, P.D., 2018, Penggunaan Larva (Maggot) *Black Soldier Fly* (BSF) dalam Pengolahan Limbah Organik, Bogor: Seameo Biotrop.

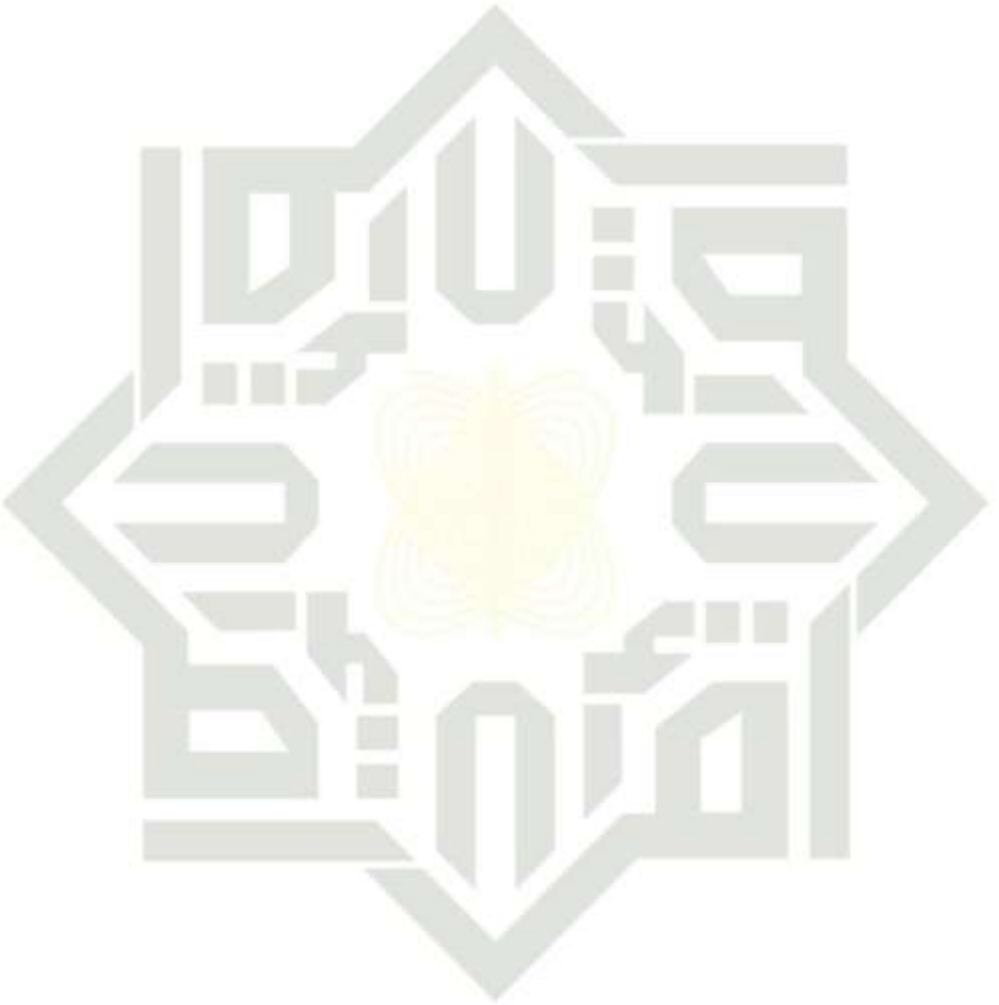
Zaenuri, R., Suharto, B., dan Haji, A.T.S., 2014, Kualitas Pakan Ikan Berbentuk Pelet dari Limbah Pertanian, *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU



UIN SUSKA RIAU

LAMPIRAN

A. Dokumentasi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Proses Sangrai Ulat Maggot



Proses Pemisahan Ulat dari Pasir Sangrai

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Proses Pendinginan dari Penyangraian



Proses Penghalusan Maggot Menjadi Tepung

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Proses Pengayakan



Tepung Maggot

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Proses Penimbangan



Proses Pencampuran Bahan Baku

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Proses Pencampuran EM4 dalam Air



Proses Pencampuran Seluruh Bahan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Adonan Setelah Fermentasi



Proses Pencetakam Pelet

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

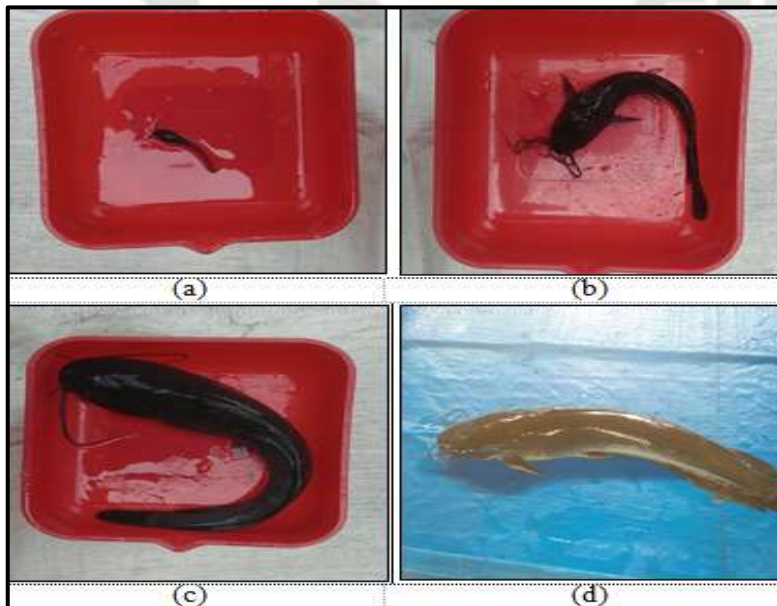
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Proses Penjemuran Pelet



Produk Pelet Ikan



Pertumbuhan Ikan Lele

BIOGRAFI PENULIS



Nama saya Dany Emildi lahir di Lirik, 17 November 1996 dari pasangan Mulyadi A, S.T dan Emi Sulastri, S.Pd. Saya merupakan anak pertama dari empat bersaudara. Saya memiliki tiga orang saudara laki-laki.

Email : danyemildi@gmail.com

No. HP : 0823 8627 2577

Saya memulai pendidikan di Taman Kanak-kanak (TK) di TK Petiwi, kemudian dilanjutkan dengan Sekolah Dasar (SD) di SDN 1 Air Molek dan lulus pada tahun 2009. Setelah tamat dari SDN 001 Air Molek saya melanjutkan pendidikan kejenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 1 Pasir Penyau dan lulus pada tahun 2012. Setelah tamat dari SMPN 1 Pasir Penyau saya melanjutkan ke Sekolah Menengah Menengah Atas (SMA) di SMAN 1 Pasir Penyau dan lulus pada tahun 2015. Setelah tamat dari SMAN 1 Pasir Penyau saya melanjutkan ke Perguruan Tinggi di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau di Fakultas Sains dan Teknologi dengan Jurusan Teknik Industri pada tahun 2015.

Penelitian Tugas Akhir berjudul “Analisis Tekno Ekonomi Pembuatan Pelet Ikan dari Tepung Maggot *Black Soldier Fly* (BSF)”

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.