

**ANALISIS KELAYAKAN ASPEK TEKNIS DAN FINANSIAL USAHA
MAGGOT BERBAHAN BAKU AMPAS BATANG KELAPA SAWIT TUA
BEBAS NIRA**

(Skripsi)

Oleh

**Nando Saputro
2154231008**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

**ANALISIS KELAYAKAN ASPEK TEKNIS DAN FINANSIAL USAHA
MAGGOT BERBAHAN BAKU AMPAS BATANG KELAPA SAWIT TUA
BEBAS NIRA**

Oleh

Nando Saputro

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRACT

FEASIBILITY ANALYSIS OF TECHNICAL AND FINANCIAL ASPECTS OF MAGGOT BUSINESS USING RAW MATERIAL OF OLD PALM OIL TRUNK DRAIN FREE OF SINCH

By

NANDO SAPUTRO

Old oil palm stems contain various valuable components such as cellulose (45-50%), hemicellulose (25-35%), and starch (3-5%) which could be converted into various value-added products. This research was conducted to determine the feasibility analysis of technical and financial aspects of maggot farming using sap-free old oil palm stem pulp raw material. The methods used in this research were direct surveys, interviews, observations, documentation, and literature studies, which were analyzed using technical and financial feasibility indicators, and sensitivity analysis. The results showed that this business was technically feasible with market demand, raw material availability, additional material availability, and efficient production. Financially, it showed an NPV of Rp 73,240,859, IRR of 196%, B/C Ratio of 11.99, production BEP of 3,269 kg, and Payback Period of 1 year. Sensitivity analysis showed that the business remained feasible to operate despite 25% increase in production costs based on inflation factors of raw materials and other components. Based on the results obtained, this maggot farming business had good prospects source of additional income and could support agroindustrial or plantation waste management efforts.

Keywords: *Black Soldier Fly maggots, technical feasibility, financial, old oil palm trunks*

ABSTRAK

ANALISIS KELAYAKAN ASPEK TEKNIS DAN FINANSIAL USAHA MAGGOT BERBAHAN BAKU AMPAS BATANG KELAPA SAWIT TUA BEBAS NIRA

Oleh

NANDO SAPUTRO

Batang kelapa sawit tua mengandung berbagai komponen berharga seperti selulosa (45-50%), hemiselulosa (25-35%), dan pati (3-5%) yang dapat dikonversi menjadi berbagai produk bernilai tambah. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui analisis kelayakan aspek teknis dan finansial usaha maggot berbahan baku ampas batang kelapa sawit tua bebas nira. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei langsung, wawancara, observasi, dokumentasi, dan studi pustaka, serta dianalisis menggunakan indikator kelayakan teknis dan finansial, dan analisis sensitivitas. Hasil menunjukkan bahwa usaha ini layak secara teknis dengan permintaan pasar, ketersediaan bahan baku, lalu ketersediaan bahan tambahan serta produksi yang efisien. Secara finansial dengan NPV sebesar Rp 73.240.859, IRR 196%, B/C Ratio 11,99, BEP produksi 3.269Kg, dan *Payback Period* selama 1 tahun. Analisis sensitivitas menunjukkan usaha tetap layak dijalankan meskipun terjadi kenaikan biaya produksi berdasarkan faktor *inflasi* bahan baku dan komponen lainnya sebesar 25%. Berdasarkan hasil yang diperoleh, usaha maggot ini memiliki prospek yang baik sebagai sumber pendapatan sampingan serta dapat mendukung upaya pengelolaan limbah agroindustri atau perkebunan.

Kata kunci: Maggot Black Soldier Fly, kelayakan teknis, finansial, batang kelapa sawit tua.

Judul Skripsi : **ANALISIS KELAYAKAN ASPEK
TEKNIS DAN FINANSIAL USAHA
MAGGOT BERBAHAN BAKU AMPAS
BATANG KELAPA SAWIT TUA BEBAS
NIRA**

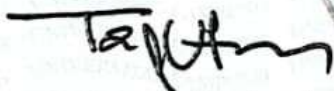
Nama Mahasiswa : **Nando Saputro**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2154231008**

Program Studi : **Teknologi Industri Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**




Dr. Ir. Tanto Pratondo Utomo, M.Si.
NIP 19680807 199303 1 002


Prof. Dr. Sri Hidayati, S.T.P M.P
NIP 19710930 19951 2 001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian


Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA
NIP 19721006 199803 1 005

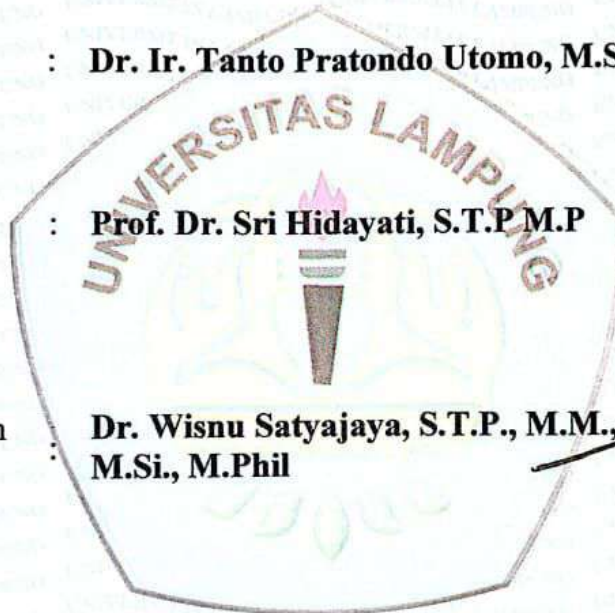
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ir. Tanto Pratondo Utomo, M.Si.**

Sekretaris : **Prof. Dr. Sri Hidayati, S.T.P M.P**

Penguji Bukan Pembimbing : **Dr. Wisnu Satyajaya, S.T.P., M.M., M.Si., M.Phil**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Iw Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 19641118 198902 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **25 Juni 2025**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nando Saputro

NPM : 2154231008

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh isi dari karya ilmiah ini merupakan hasil pemikiran dan kerja saya sendiri, yang disusun berdasarkan pengetahuan serta informasi yang telah saya peroleh. Karya ilmiah ini tidak memuat isi yang telah dipublikasikan sebelumnya dan bukan merupakan hasil plagiat dari karya orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan sepenuhnya dapat saya pertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya tindakan kecurangan dalam penyusunan karya ini, saya bersedia untuk menerima segala konsekuensi yang berlaku.

Bandar Lampung, 19 Juni 2025
Yang membuat pernyataan



Nando Saputro
NPM. 2154231008

RIWAYAT HIDUP

Penulisan dilahirkan di Sumatra Selatan, Kabupaten Ogan Komering Ilir, pada tanggal 19 November 2002. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara, pasangan Bapak Gianto dan Ibu Riani. Penulis menyelesaikan Pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK darul barokah pada tahun 2009, sekolah dasar di SDN 1 Bumi Makmur, sekolah menengah pertama di SMPN 8 Mesuji Raya, sekolah menengah atas di SMAN 2 Ogan Komering Ilir pada tahun 2021. Penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi (SMMPTN) pada tahun 2021.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sinar Karya, Kecamatan Merbau Mataram, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung pada bulan Januari hingga Februari 2024. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) dilaksanakan di PTPN IV Bekri, Lampung Tengah, pada bulan Juli hingga Agustus 2024. Selama masa perkuliahan, penulis aktif dalam kegiatan kemahasiswaan, salah satunya sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (HMJ THP FP Unila) pada periode 2022–2023. Penulis juga pernah mengikuti organisasi UKM Pencak Silat sebagai Anggota Persaudaraan Setia Hati Terate 2022.

SANWACANA

Alhamdulillah robbil aalamin, Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, karunia, dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Analisis Kelayakan Aspek Teknis dan Finansial Usaha Maggot Berbahan Baku Ampas Batang Kelapa Sawit Tua Bebas Nira”. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Sarjana (S1) di Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Ibu Prof. Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan Selaku Pembimbing 2.
4. Alm. Ir. Otik Nawansih, M.P., selaku Dosen Pembimbing Akademik (PA) sekaligus Dosen Pembimbing Satu yang telah memberikan bimbingan, dukungan, saran, dan pengarahan dalam kelancaran penyusunan skripsi.
5. Bapak Dr. Ir. Tanto Pratondo Utomo, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Satu yang telah memberikan bimbingan, dukungan, saran, dan pengarahan dalam kelancaran penyusunan skripsi.
6. Bapak Dr. Wisnu Satyajaya, S.T.P., M.M., M.Si., M. Phil., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan bimbingan, dukungan, saran, dan pengarahan dalam kelancaran penyusunan skripsi.

7. Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan ilmu dan wawasan kepada penulis selama perkuliahan.
8. Orang tua penulis, Bapak Gianto dan Ibu Riani serta adik penulis Meiza Avenna yang telah memberikan segala dukungan materi maupun moril serta selalu menyertai penulis dalam doanya untuk kelancaran penyusunan skripsi.
9. Saudara dan kerabat yang telah memberikan dukungan dan motivasi serta doanya dalam kelancaran penyusunan skripsi
10. Bapak agus atas pengalaman, arahan, dan bimbingan kepada penulis selama pelaksanaan penelitian
11. Bang Vico Regian Havib, S.T.P., Mba Siti Nurjanah, S.T.P., dan teman seperjuangan di Laboratorium Pengelolaan Limbah Agroindustri, Alifudin Mubarak, yang membantu, menemani, dan memberikan arahan kepada penulis selama penelitian.
12. Rekan setim nira batang kelapa sawit, alifudin, arifin, wanda, dan selvi atas kerja samanya selama penyusunan skripsi
13. Teman- teman penulis yaitu hanan, fajar, arif, filsa, rafi, ruli, ervanda, japran, dias, robin, vector, dan alif atas dukungan dan kebersamaan selama ini.
14. Teman-teman Jurusan Teknologi Hasil Pertanian khususnya Program Studi Teknologi Industri Pertanian Angkatan 2021 yang telah berbagi pengalaman, motivasi, dan dukungan kepada penulis selama ini.
15. Semua pihak yang telah membantu penulis selama penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun dan akan diterima dengan tangan terbuka. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk kita semua.

Bandar Lampung, 19 Juni 2025
Penulis,

Nando Saputro
NPM. 2154231008

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.3 Kerangka Pemikiran	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Limbah batang kelapa sawit tua	7
2.2 Black Soldier Fly (BSF)	10
2.3 Larva Maggot	11
2.4 Analisis Kelayakan.....	13
2.5 Analisis Kelayakan Aspek Teknis	15
2.6 Analisis Kelayakan Finansial.....	17
2.7 Analisis Sensitivitas.....	18
III. METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Tempat	20
3.2 Alat dan Bahan.....	20
3.3 Metode Penelitian.....	20
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	21
3.5 Metode Analisis Data.....	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Proses Produksi	28
4.2 Hasil dan Analisis Kelayakan Budidaya Maggot	29
4.2.1 Aspek Teknis	29

A. Permintaan Pasar	29
B. Ketersediaan Bahan Baku	31
C. Ketersediaan Bahan Tambahan.....	32
D. Produksi yang Efisien	32
4.2.2 Aspek Finansial	33
A. Struktur Biaya	33
B. Biaya Investasi	34
C. Biaya Tetap.....	34
D. Biaya Variabel.....	35
E. Biaya Overhead	36
F. Produksi Maggot <i>BSF</i>	37
G. Penerimaan Produksi Manggot <i>BSF</i>	37
H. Laba Bersih	38
I. Peramalan Produksi Maggot <i>BSF</i>	38
J. Aliran arus cash (<i>cash flow</i>)	40
4.2.3 Analisis Kelayakan Finansial	40
A. Net Present Value (NPV)	41
B. Internal Rate of Return (IRR).....	42
C. Break Even Point (BEP)	43
D. <i>Net B/C</i> ratio	44
E. Payback Period (PP)	45
4.2.4 Analisis Sensivitas	46
A. Ampas Batang Kelapa Sawit Belum Masuk Waktu	48
B. Penurunan Harga Jual Maggot <i>BSF</i> Sebesar 5%	49
V. KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perhitungan peramalan atau <i>forecast</i>	30
2. Rincian biaya di usaha maggot BSF	33
3. Biaya investasi usaha Maggot BSF.....	34
4. Biaya tetap pada usaha maggot BSF.....	35
5. Variabel usaha maggot BSF	35
6. Hasil analisis biaya <i>Overhead</i>	36
7. Hasil analisis produksi maggot BSF	37
8. Hasil analisis penerimaan produksi maggot BSF	37
9. Hasil analisis laba bersih yang didapatkan usaha maggot BSF.....	38
10. Hasil analisis peramalan produksi maggot BSF	39
11. Analisis kelayakan finansial budidaya maggot BSF.	41
12. Hasil analisis <i>Net Present Value</i> usaha maggot BSF	41
13. Hasil analisis IRR usaha maggot BSF	42
14. Hasil analisis BEP usaha maggot BSF	43
15. Analisis <i>B/C Ratio</i> usaha maggot BSF.....	44
16. Analisis <i>Payback Period</i> usaha maggot BSF	45
17. Analisis sensitivitas aspek teknis produksi maggot BSF.....	47
18. Analisis sensitivitas usaha maggot BSF	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran.....	6
2. Proses produksi maggot BSF.....	28
3. Grafik Peramalan	30
4. Analisis peramalan produksi maggot BSF	39
5. Dokumentasi proses produksi.....	70
6. Kolam media maggot	70
7. Inkubasi telur maggot.....	70
8. Pemberian pakan maggot	70
9. Sarang lalat BSF	70
10. Proses pengambilan telur maggot	70
11. Pengambilan bungkil sawit.....	70
12. Penyerutan batang kelapa sawit	70

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Indonesia sebagai produsen kelapa sawit terbesar di dunia menghadapi tantangan signifikan dalam pengelolaan limbah perkebunan kelapa sawit, khususnya batang kelapa sawit tua yang harus diremajakan setiap 25-30 tahun. Menurut data Kementerian Pertanian 2023, luas perkebunan kelapa sawit Indonesia mencapai 16,3 juta hektar, dengan potensi limbah batang sawit tua mencapai 72 ton/hektar setiap siklus peremajaan. Perusahaan agroindustri kelapa sawit mengelola limbah batang kelapa sawit tua dengan cara dicacah atau diciping lalu disebar di lahan untuk unsur hara, dari segi aspek ekonomi pemanfaatan batang sawit tua juga mencakup penghematan biaya, pengelolaan limbah untuk biaya pembersihan dan penanganan limbah batang sawit konvensional dapat mencapai Rp 3-5 juta per hektar, dengan mengkonversi limbah menjadi produk bernilai tambah, perusahaan tidak hanya menghemat biaya penanganan limbah tetapi juga mendapatkan pendapatan tambahan dari penjualan produk olahan.

Perkebunan kelapa sawit berperan signifikan dalam perkembangan sektor perkebunan di Indonesia, tidak hanya berkontribusi pada penciptaan lapangan pekerjaan yang berujung pada peningkatan kesejahteraan masyarakat, tetapi juga sebagai salah satu sumber utama pendapatan devisa bagi negara. Sebagai negara penghasil minyak sawit terkemuka, Indonesia kini menduduki peringkat kedua di dunia dalam produksi minyak sawit. Indonesia sebagai produsen kelapa sawit terbesar di dunia menghadapi tantangan pengelolaan limbah perkebunan, khususnya batang sawit tua yang harus diremajakan setiap 25-30 tahun. Potensi industri sawit di Indonesia sangat besar karena didukung oleh kondisi alam yang ideal untuk pertumbuhan kelapa sawit, termasuk iklim tropis dan curah hujan

yang memadai, ketersediaan lahan yang masih luas serta pengalaman panjang dalam budidaya kelapa sawit menjadikan Indonesia sebagai pemain utama dalam industri sawit global. Setiap hektar perkebunan sawit menghasilkan sekitar 80-100 ton batang sawit ketika peremajaan, yang sebagian besar belum dimanfaatkan secara optimal dan hanya menjadi limbah organik. Kondisi ini mendorong urgensi penelitian untuk mengeksplorasi potensi pemanfaatan batang sawit tua sebagai sumber daya bernilai ekonomi (Teknik dan Irwan, 2024).

Permasalahan utama terletak pada minimnya pemanfaatan batang sawit tua pada waktu masuk peremajaan, pada umumnya hanya dikembalikan ke lahan yang selama ini hanya dibiarkan membusuk atau dibakar, padahal memiliki potensi ekonomi yang signifikan. Sulaiman. (2021) menyatakan bahwa batang kelapa sawit tua mengandung berbagai komponen berharga seperti selulosa (45-50%), hemiselulosa (25-35%), dan pati (3-5%) yang dapat dikonversi menjadi berbagai produk bernilai tambah. Tanto dkk. (2024) dalam penelitiannya menyatakan salah satu limbah biomassa yang belum dimanfaatkan secara optimal adalah batang kelapa sawit tua yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku (Biopellet).

Perkembangan teknologi pengolahan biomassa membuka peluang baru dalam pemanfaatan batang sawit tua. Hal ini sangat didukung oleh kebijakan pemerintah yang mendorong pengembangan bioenergi dan produk turunan kelapa sawit, sebagaimana dinyatakan dalam peraturan presiden tentang pengembangan energi terbarukan. Batang kelapa sawit tua yang telah ditebang atau peremajaan apabila dibiarkan akan berpotensi menimbulkan masalah berupa tumbuhnya jamur patogen *Ganoderma sp.* penyebab penyakit akar pada tanaman perkebunan dan kehutanan, termasuk kelapa sawit. Tanaman kelapa sawit telah terinfeksi *Ganoderma sp.*, maka pengendalian infeksi menjadi sulit karena siklus hidupnya yang kompleks walaupun menggunakan pengendali hayati *Trichoderma reesei* yang bersifat antagonis terhadap jamur lain (Jazuli *et.al.*, 2022).

Potensi ekonomi dari pemanfaatan batang sawit tua menjadi beragam produk bernilai tambah seperti gula cair, bioetanol, papan partikel, dan pakan ternak membuka peluang pengembangan industri baru. Nilai ekonomi potensial dari pemanfaatan batang sawit tua mencapai Rp 15-20 juta per hektar, namun

realisasinya membutuhkan analisis mendalam terkait kelayakan teknis dan ekonomis. Batang kelapa sawit tua memiliki kandungan karbohidrat yang signifikan untuk diolah menjadi berbagai produk bernilai tambah. Beberapa peneliti menambahkan bahwa pengolahan batang sawit tua dapat menghasilkan nilai ekonomi hingga Rp 15-20 juta per hektar, jauh lebih tinggi dibandingkan jika hanya dibiarkan membusuk di lahan. Pemanfaatan yang sudah dilakukan oleh masyarakat untuk mengurangi limbah batang kelapa sawit tua salah satunya yaitu diambil niranya dengan cara dipres dan ampasnya diduga memiliki potensi mengundang lalat tentara hitam (*Black Soldier Fly*) atau BSF (Wiranto. 2021).

Limbah organik yang melimpah seperti batang kelapa sawit akibat replanting bisa diolah dengan berbagai cara. Salah satunya adalah dengan cara memanfaatkannya sebagai media budidaya ulat/maggot lalat *Black Soldier Fly* (BSF) (Badan Litbang Pertanian, 2019). Selain akan memenuhi kebutuhan makanan bagi maggot BSF, ulat atau maggot ini nantinya dapat dimanfaatkan menjadi pakan ternak ikan maupun unggas. Diener *et al.* (2020) telah menyebutkan beberapa keunggulan budidaya dari Maggot lalat *black soldier*. Maggot lalat *black soldier* memiliki tekstur yang kenyal dan memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim alami yang dapat meningkatkan kemampuan daya cerna ikan terhadap pakan. Maggot lalat *black soldier* adalah sumber protein yang dapat menjadi alternatif pakan ikan. Bahan yang mengandung protein kasar lebih dari 19% dianggap sebagai bahan sumber protein yang baik (Murtidjo, 2015). Ogunji *et al* (2017) menyatakan sebesar 30% tepung ikan yang digunakan untuk pakan dapat digantikan oleh maggot. Kandungan protein dari maggot cukup tinggi yaitu sekitar 40%. Penelitian yang dilakukan oleh Sheppard *et al.* (2016) menunjukkan bahwa kandungan protein maggot cukup tinggi. 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 (Bondari dan Sheppard, 2017).

Berdasarkan hal tersebut maka akan dilakukan analisis kelayakan ampas batang kelapa sawit tua bebas nira untuk menjadi media pertumbuhan maggot BSF berdasarkan aspek teknis produksi dan finansial. Usaha budidaya maggot BSF dari ampas batang kelapa sawit tua bebas nira tersebut belum melakukan analisis

kelayakan dari aspek teknis produksi dan juga usaha budidaya maggot membutuhkan dana yang tidak sedikit untuk membiayai investasi jangka panjang dikarenakan biaya variabel seperti biaya penyusutan, biaya bahan baku, biaya tenaga kerja dan biaya *overhead*, ketidakstabilan harga bahan baku ini bisa berdampak pada keuntungan yang diperoleh. Masalah ini dapat menjadi lebih serius karena belum dilakukannya analisis kelayakan terhadap teknis produksi dan finansial oleh pihak usaha. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan analisis kelayakan aspek teknis produksi dan finansial untuk mengetahui usaha maggot itu layak atau tidak. Dan juga dapat dikatakan layak apabila memenuhi syarat dari aspek teknis produksi yaitu, lokasi produksi yang dekat dengan sumber bahan baku, luas produksi yang sudah optimal untuk mengelola bahan baku maupun bahan tambahan, layout atau penempatan alat penunjang produksi yang efisien, dan juga pemilihan teknologi yang tepat agar tidak menghambat jalannya proses produksi.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk

1. Mengetahui analisis kelayakan aspek teknis dari permintaan pasar usaha maggot dari ampas batang kelapa sawit tua bebas nira
2. Mengetahui analisis kelayakan aspek finansial
3. Mengetahui analisis sensitivitas aspek finansial.

1.3 Kerangka Pemikiran

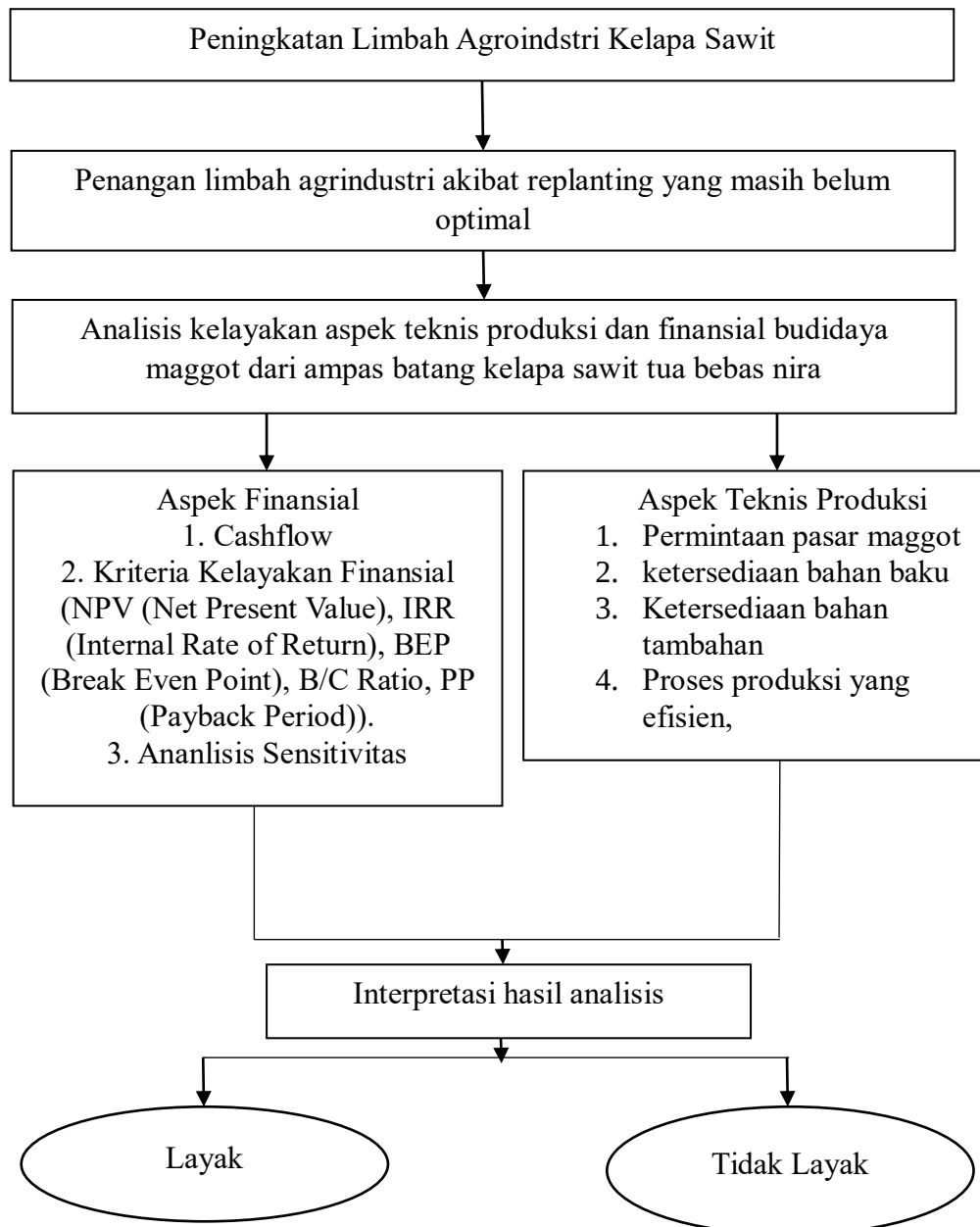
Limbah batang kelapa sawit tua belum dimanfaatkan secara optimal hingga saat ini, sehingga masih perlu dilakukan penelitian mengenai pengembangan potensi batang pohon kelapa sawit tua. Batang kelapa sawit yang tua ditebang akibat *replanting* atau peremajaan kebun kelapa sawit tua memiliki jumlah yang cukup besar dan memakan banyak tempat serta sulit terurai di area perkebunan sawit. Limbah batang kelapa sawit dibiarkan terlantar diperkebunan sawit. Limbah batang kelapa sawit tua jika dibiarkan maka akan mempengaruhi kualitas tanah serta jika batang kelapa sawit membusuk akan mengeluarkan senyawa-senyawa

kimia dan asam organik ke dalam tanah, mengubah pH dan kandungan nutrisi yang disebabkan oleh jamur (*Ganoderma boninense*) dan kumbang (*Oryctes rhinoceros*) (Limbong, 2021).

Agroindustri kelapa sawit menghasilkan limbah batang kelapa sawit dalam jumlah besar dan juga penanganannya belum optimal, beberapa perusahaan melakukan penangan limbah batang kelapa sawit tua dengan cara diambil nira sebagai bahan pembuatan gula dan campuran minuman, pada hal ini penanganan untuk limbahnya belum optimal. Ampas batang kelapa sawit tua yang sudah diambil nira ternyata masih bisa dimanfaatkan karena ampas batang kelapa sawit tua bisa mengundang lalat tentara hitam atau *Black Soldier Fly*. Maggot *Black Soldier Fly* merupakan salah satu ulat (larva) dari metamorfosis lalat tentara hitam (BSF) yang menjadi inovasi teknologi pertanian yang ramah lingkungan. Maggot *Black Soldier Fly* berperan sebagai biokonversi pengolahan limbah dan sampah organik. Maggot *Black Soldier Fly* memiliki kemampuan mengurai sampah organik yang lebih baik dibanding serangga lainnya (Pertanian, 2023). Larva dari lalat *Black Soldier Fly* menjadi solusi pengolahan limbah organik dan sumber protein alternatif, sehingga dapat menurunkan angka peningkatan limbah agroindustri kelapa sawit. Komponen berharga dalam batang kelapa sawit tua bisa menjadi nutrisi bagi larva BSF tersebut, ampas batang kelapa sawit tua pertama perlu dilakukan proses untuk menghabiskan kandungan nira yang ada pada batang kelapa sawit tua bila digunakan untuk media pertumbuhan maggot BSF dan perlu ditambahkan bahan tambahan seperti bungkil sawit, dan pome yang akan meningkatkan nutrisi untuk larva maggot itu sendiri.

Penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah untuk mendapatkan data dan hasil, yaitu pertama dengan dilakukan analisis mengenai aspek teknis produksi untuk mengevaluasi produksi maggot sejauh mana perubahan pada manfaat dan biaya mempengaruhi kelayakan maggot tersebut, lalu melakukan analisis aliran kas (*Cash Flow*) yang menjadi dasar pengukuran dengan beberapa kriteria investasi yaitu NPV (*Net Present Value*), IRR (*Internal Rate of Return*), BEP (*Break Even Point*), B/C Ratio, dan PP (*Payback Period*), setelah diperoleh hasil dari studi kelayakan aspek teknis produksi dan finansial, maka akan ditarik

kesimpulan kegiatan tersebut layak atau tidak. Jika usaha dinyatakan layak, maka dapat dilanjutkan, namun jika tidak layak, perusahaan harus melakukan perbaikan manajemen terutama keuangan dan meningkatkan efisiensi biaya. Rangkaian pemikiran ini dapat digambarkan dalam kerangka pemikiran seperti yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Limbah batang kelapa sawit tua

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas yang menjadi primodana dunia. Dalam dua dekade bisnis sawit tumbuh diatas 10% per tahun, jauh meninggalkan komoditas perkebunan lainnya yang tumbuh dibawah 5%. Kecenderungan tersebut semakin mengerucut, dengan ditemukannya hasil-hasil penelitian terhadap deversifikasi yang dapat dihasilkan oleh komoditi ini, selain komoditi utama berupa minyak sawit, sehingga menjadikan komoditi ini sangat digemari oleh para investor perkebunan. Masa umur ekonomis kelapa sawit yang cukup lama sejak tanaman mulai menghasilkan, yaitu sekitar 25 tahun menjadikan jangka waktu perolehan manfaat dari investasi di sektor ini menjadi salah satu pertimbangan yang ikut menentukan bagi kalangan dunia (Veronika dkk, 2019).

Menurut (Prasvita dkk. 2021) mengungkapkan klasifikasi tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis jacq*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae.
Divisio : Magnoliophyta.
Classis : Liliopsida.
Ordo : Arecales.
Familia : Arecaceae.
Genus : Elaeis.
Spesies: : *Elaeis guineensis jacq*.

Perkebunan kelapa sawit (industri hilirnya) merupakan bentuk dan cara pemanfaatan serta pelestarian multifungsi yang melekat pada perkebunan kelapa sawit tersebut secara lintas generasi. Melalui pembudidayaan tanaman kelapa sawit (perkebunan kelapa sawit), fungsi ekonomi, fungsi sosial, dan fungsi

ekologis tersebut tidak hanya dinikmati oleh generasi sekarang tetapi juga oleh generasi yang akan datang. Bahkan, pelestarian biodiversity melalui pembudidayaan merupakan cara yang efektif dan berdaya guna. Perkebunan kelapa sawit Indonesia juga dinikmati masyarakat dunia, baik yang terlibat langsung maupun tidak langsung. Hampir semua negara di seluruh dunia menikmati manfaat ekonomi/konsumsi produk oleopangan dan oleokimia melalui perdagangan internasional, sebagai satu ekosistem global, masyarakat internasional juga menikmati jasa kelestarian siklus karbon dioksida, oksigen, dan air yang dihasilkan dari perkebunan kelapa sawit. Secara empiris fungsi ekonomi dari industri minyak sawit telah banyak dibuktikan berbagai ahli, antara lain sumber devisa dan pendapatan negara, pembangunan ekonomi daerah, serta peningkatan pendapatan petani (Nasution *et al.*, 2014).

Batang kelapa sawit tua (BKST) hasil dari kegiatan replanting merupakan limbah bagi lingkungan apabila dibiarkan begitu saja di areal perkebunan. Padahal limbah ini mengandung selulosa cukup tinggi yang senyawa turunannya dapat diolah lebih lanjut, salah satunya menjadi bahan baku bioplastik yaitu selulosa asetat, dan ampas batang kelapa sawit tua bebas nira sebagai bahan baku biopellet, dan masih banyak lagi untuk memanfaatkannya. Perusahaan beranggapan batang kelapa sawit tua ini karena sering dipupuk maka batangnya akan dibiarkan membusuk dilahan perkebunan karena masih memiliki kandungan pupuk didalam batang tersebut. Farrasati dkk. (2021) pada penelitiannya menjelaskan bahwa dari total pupuk yang diaplikasikan, sekitar 20-30% terfiksasi dalam tanah melalui proses kimia dan fisika, menjadi tidak tersedia bagi tanaman.

Sekitar 15-25% hilang melalui pencucian (*leaching*) ke lapisan tanah yang lebih dalam, sementara 10-20% hilang melalui penguapan, terutama untuk pupuk nitrogen dalam bentuk amoniak. Perspektif lingkungan, penanganan limbah kelapa sawit tua menjadi tantangan serius bagi industri perkebunan. Praktik pembakaran atau pembiaran limbah batang sawit membusuk di lapangan dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, termasuk emisi gas rumah kaca, pencemaran udara, dan gangguan terhadap ekosistem tanah. Pengelolaan limbah

yang tidak tepat juga berpotensi menjadi sarang hama dan penyakit yang dapat mengancam tanaman sawit muda hasil peremajaan (Silalahi, 2022).

Tantangan teknis dalam pengolahan limbah batang sawit tua meliputi beberapa aspek kritis. Karakteristik fisik batang sawit yang berat dan bervolume besar menyulitkan proses transportasi dan penyimpanan. Selain itu, kandungan air yang tinggi (70-80%) memerlukan penanganan khusus untuk mencegah pembusukan dan penurunan kualitas bahan baku sebelum pengolahan. Pengembangan teknologi pengolahan limbah sawit tua terus mengalami kemajuan signifikan. Penelitian sebelumnya mencatat berbagai inovasi teknologi yang dikembangkan untuk mengoptimalkan proses konversi, termasuk penggunaan teknologi hidrolisis bertekanan tinggi, sistem fermentasi kontinyu, dan integrasi proses berbasis biorefinery. Pendekatan teknologi terintegrasi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengolahan dan nilai ekonomi produk yang dihasilkan (Hasmawati dkk. 2023).

Kelapa sawit mulai berbuah setelah umur 25 tahun dan matang 55 bulan setelah penyerbukan. Kelapa sawit dapat di panen jika tanaman telah berumur 31 bulan, 60% buah telah siap panen. Tanaman kelapa sawit menghasilkan tandan buah segar (TBS) yang dapat di panen pada saat tanaman berumur 3 atau 4 tahun (Suhatman, 2021). Produksi yang di hasilkan akan terus bertambah seiring bertambahnya umur dan akan mencapai produktivitas maksimal pada saat berumur 9-14 tahun, setelah itu produksi tanaman kelapa sawit yang dihasilkan akan mulai menurun. Umur ekonomis tanaman kelapa sawit berkisar 25-26 tahun atau bisa disebut sebagai (replanting).

Batang kelapa sawit pada umumnya tidak bercabang, pertumbuhan awal setelah fase muda (seedling) terjadi pembentukan batang yang melebar tanpa terjadi pemanjangan internodia. Titik tumbuh batang kelapa sawit hanya satu, terletak di pucuk batang, terletak di dalam tajuk daun, berbentuk seperti kubis, dan enak dimakan. Bagian batang sawit terdapat pangkal pelepah-pelepah daun yang melekat dan sukar terlepas, walaupun daun telah kering dan mati. Tanaman tua, pangkal-pangkal pelepah yang masih tertinggal pada batang akan terkelupas

sehingga terlihat batang kelapa sawit berwarna hitam beruas. Pembengkakan pangkal batang terjadi karena ruas batang dalam masa pertumbuhan awal tidak memanjang, sehingga pangkal-pangkal pelepah daun yang tebal menjadi berdesakan (Prasvita dkk, 2021).

Menurut Advent dkk. (2021) pada penelitiannya menyatakan faktor fisiologis berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawit seperti suhu, kelembaban, serta intensitas dan lama penyinaran matahari. Ketinggian tempat berkaitan erat dengan suhu, dimana semakin tinggi tempat maka semakin rendah suhu yang tentu saja akan berpengaruh terhadap proses fisiologis tanaman seperti bukaan stomata, laju transpirasi, laju fotosintesis, dan respirasi tanaman. Selain itu, menurut masturi dkk. (2021) perubahan iklim dimana sering terjadi fenomena kekeringan yang berdampak terhadap fisiologis dan produksi kelapa sawit. Kekeringan terjadi apabila kebutuhan udara tanaman tidak dapat tercukupi baik akibat terjadinya defisit udara. Defisit udara >200 mm menyebabkan gangguan fisiologi tanaman. Kekeringan dapat menghambat pembukaan pelepah daun muda, merusak hijau daun yang menyebabkan daun tampak menguning dan mengering, pelepah daun terkulai dan pupus patah.

2.2 Black Soldier Fly (BSF)

Black Soldier Fly (BSF) atau *Hermetia illucens* adalah serangga dari famili *Stratiomyidae* yang berasal dari Amerika tetapi kini telah tersebar di daerah tropis dan subtropis di seluruh dunia. Lalat ini memiliki fase larva yang sangat efisien dalam mengurai bahan organik, menjadikannya sangat berguna dalam manajemen limbah organik dan produksi pakan ternak berkelanjutan. Tidak seperti lalat rumah, *Black Soldier Fly* dewasa tidak tertarik pada makanan manusia dan tidak membawa penyakit, sehingga tidak dianggap sebagai hama. Larva *Black Soldier Fly* memiliki kemampuan luar biasa dalam mengkonversi limbah organik menjadi biomassa yang kaya protein dan lemak. Mereka dapat mengonsumsi berbagai jenis limbah organik termasuk sisa makanan, kotoran hewan, dan limbah pertanian. Proses penguraian ini tidak hanya mengurangi volume limbah hingga 95%, tetapi juga menghasilkan larva yang kaya nutrisi dengan kandungan protein

mencapai 40-45% dan lemak 30-35% dari berat keringnya, menjadikannya sumber pakan alternatif yang sangat baik untuk ternak (Reza, 2020).

Siklus hidup *Black Soldier Fly* terdiri dari empat tahap: telur, larva, pupa, dan dewasa. Lalat dewasa hidup sekitar 5-8 hari dengan tujuan utama bereproduksi, tanpa makan karena tidak memiliki mulut fungsional. Betina dapat bertelur hingga 600 telur yang menetas menjadi larva dalam 4 hari. Fase larva berlangsung sekitar 14-16 hari di mana mereka aktif mengonsumsi bahan organik sebelum memasuki fase prepupa, kemudian pupa, dan akhirnya menjadi lalat dewasa. Di Indonesia dan banyak negara berkembang lainnya lalat *Black Soldier Fly* telah dimanfaatkan dalam sistem pengelolaan penanganan limbah organik terpadu, selain sebagai pengurai limbah larva *Black Soldier Fly* yang dipanen juga digunakan sebagai sumber protein dalam pakan unggas, ikan, dan hewan ternak lainnya, yang dapat menggantikan sumber protein konvensional seperti tepung ikan dan kedelai yang lebih mahal. Manfaat tambahan dari budidaya *Black Soldier Fly* adalah produksi pupuk organik atau biokompos dari sisa penguraian yang kaya akan unsur hara dan bermanfaat untuk pertanian (Purnamasari dkk. 2023).

Black Soldier Fly dianggap sebagai salah satu serangga paling menjanjikan untuk produksi pakan dan pengolahan limbah karena efisiensi konversi pakan yang tinggi, kemampuan reproduksi cepat, dan kemampuan adaptasi terhadap berbagai substrat makanan (Kinansih dkk, 2020). Sementara itu, *Food and Agriculture Organization* (FAO) telah mengakui potensi *Black Soldier Fly* dalam laporan *Edible Insects Future Prospects for Food and Feed Security* sebagai solusi untuk mengatasi tantangan ketahanan pangan global dengan memanfaatkan serangga, termasuk *Black Soldier Fly*, sebagai sumber protein alternatif yang berkelanjutan.

2.3 Larva Maggot

Maggot adalah istilah umum yang digunakan untuk merujuk pada fase larva dari lalat, khususnya lalat BSF (*Hermetia illucens*). Organisme ini memiliki bentuk tubuh silindris dengan panjang sekitar 1-2 cm ketika mencapai fase optimal. Tubuh maggot berwarna putih kekuningan hingga krem, dengan tekstur yang kenyal dan segmentasi yang jelas. Berbeda dengan larva serangga lainnya, maggot

Black Soldier Fly tidak memiliki kaki atau organ eksternal yang mencolok, namun memiliki mulut yang kuat untuk mencerna berbagai jenis bahan organik (Ramadansur dkk, 2021).

Segi biologi, maggot menjalani siklus hidup yang tergolong singkat dan efisien, berawal dari telur yang diletakkan oleh lalat dewasa pada substrat organik, telur ini kemudian menetas dalam waktu 3-4 hari menjadi larva kecil. Fase larva (maggot) berlangsung selama 14-16 hari dalam kondisi optimal, dimana larva akan mengalami beberapa kali pergantian kulit (molting) dan meningkatkan ukurannya secara signifikan. Selama fase larva inilah maggot mengonsumsi material organik dalam jumlah besar, menyimpan nutrisi, dan mempersiapkan diri untuk fase pupa yang akan berlangsung sekitar 14 hari sebelum akhirnya menjadi lalat dewasa (Suciati, 2021).

Maggot memiliki kemampuan luar biasa dalam mengkonversi limbah organik menjadi biomassa yang kaya protein. Larva ini dapat mengonsumsi hampir semua jenis bahan organik, mulai dari sisa makanan, limbah pertanian, hingga kotoran hewan. Maggot BSF memiliki kandungan protein yang tinggi (40-50% dari berat keringnya), profil asam amino yang lengkap, serta kandungan lemak (15-35%) yang dapat diekstrak menjadi sumber energi terbarukan. Maggot juga mengandung *kalsium*, *fosfor*, dan *mineral* penting lainnya yang menjadikannya bahan pakan ideal untuk berbagai jenis hewan ternak seperti unggas, ikan, dan reptile (Septiawati dkk. 2021).

Konteks keberlanjutan lingkungan, budidaya maggot menawarkan solusi ganda untuk permasalahan pengelolaan limbah dan ketahanan pangan. Kemampuan maggot dalam mengurangi volume limbah organik hingga 60-80% menjadikannya alat biokonversi yang efektif. Residu dari proses biokonversi oleh maggot, yang dikenal sebagai *frass* atau *kascing* maggot, memiliki nilai sebagai pupuk organik berkualitas tinggi karena kaya akan unsur hara dan mikroorganisme menguntungkan. Siklus produksi yang cepat dan kemampuan adaptasi terhadap berbagai kondisi lingkungan menjadikan budidaya maggot sebagai sistem

produksi protein yang jauh lebih efisien dibandingkan sumber protein konvensional seperti kedelai atau tepung ikan (Salman dkk. 2020).

Perkembangan penelitian dan aplikasi komersial maggot terus meningkat dalam beberapa tahun terakhir, di berbagai negara, industri berbasis maggot telah berkembang sebagai produsen bahan baku pakan, penghasil minyak untuk industri biofuel, hingga solusi pengelolaan limbah organik skala kota. Potensi ekonomi dari industri maggot tergolong signifikan, dengan nilai pasar global yang diprediksi mencapai miliaran dolar dalam dekade mendatang. Di Indonesia sendiri, budidaya maggot BSF mulai mendapatkan perhatian serius dari pemerintah, akademisi, dan pelaku usaha sebagai komponen penting dalam strategi ketahanan pakan nasional dan ekonomi sirkular. Pemanfaatan limbah pertanian seperti batang kelapa sawit tua sebagai media budidaya maggot menawarkan prospek integrasi yang sinergis antara sektor perkebunan dan peternakan (Dinata dkk. 2021).

2.4 Analisis Kelayakan

Analisis kelayakan merupakan suatu studi komprehensif yang dilakukan untuk mengevaluasi dan menilai potensi keberhasilan suatu proyek atau usaha bisnis. Studi ini bertujuan untuk memastikan bahwa suatu proyek atau usaha layak untuk dilaksanakan berdasarkan berbagai aspek penilaian yang relevan. Dalam konteks bisnis dan pengembangan proyek, analisis kelayakan menjadi instrumen penting dalam pengambilan keputusan strategis karena memberikan gambaran menyeluruh tentang prospek, risiko, dan tantangan yang mungkin dihadapi jika proyek tersebut dijalankan. Hasil dari analisis kelayakan ini akan menentukan apakah suatu proyek sebaiknya dilanjutkan, dimodifikasi, atau bahkan dibatalkan (Sayuti, 2021).

Analisis kelayakan mencakup evaluasi terhadap berbagai aspek penting seperti aspek pasar, aspek teknis dan operasional, aspek finansial, aspek hukum dan regulasi, serta aspek lingkungan dan sosial. Dalam aspek pasar, analisis dilakukan untuk mengetahui potensi permintaan, perilaku konsumen, kompetisi, dan strategi pemasaran yang efektif. Sementara itu, aspek teknis dan operasional berfokus

pada evaluasi kelayakan teknis produksi, ketersediaan teknologi, lokasi usaha, kapasitas produksi, dan efisiensi operasional. Analisis finansial menilai kelayakan investasi melalui perhitungan proyeksi keuangan, estimasi pendapatan dan biaya, serta berbagai indikator keuangan seperti Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), dan payback period.

Metodologi dalam analisis kelayakan biasanya melibatkan pengumpulan data primer dan sekunder, wawancara dengan ahli dan pemangku kepentingan, survei pasar, analisis sensitivitas, serta pemodelan keuangan. Proses analisis biasanya dimulai dengan mendefinisikan tujuan dan ruang lingkup proyek, dilanjutkan dengan pengumpulan dan analisis data, formulasi skenario dan alternatif, evaluasi kelayakan berdasarkan kriteria yang ditetapkan, dan diakhiri dengan rekomendasi dan rencana implementasi. Pendekatan sistematis dalam analisis kelayakan ini memastikan bahwa semua faktor penting dipertimbangkan dan pilihan yang diambil berdasarkan informasi yang komprehensif dan objektif.

Analisis kelayakan tidak hanya penting untuk proyek baru, tetapi juga untuk ekspansi bisnis yang sudah ada, diversifikasi produk, atau adopsi teknologi baru. Dalam konteks pengembangan berkelanjutan, analisis kelayakan modern juga semakin memasukkan pertimbangan dampak lingkungan dan sosial sebagai bagian integral dari evaluasi. Hal ini menunjukkan pergeseran paradigma dari orientasi murni keuntungan ekonomi menuju konsep nilai tambah yang lebih luas, termasuk keberlanjutan lingkungan dan tanggung jawab sosial. Analisis kelayakan yang komprehensif membantu organisasi untuk tidak hanya memaksimalkan keuntungan finansial tetapi juga berkontribusi positif terhadap masyarakat dan lingkungan (Khotimah dan Sutiono, 2024).

Era ketidakpastian ekonomi global dan perubahan teknologi yang cepat, analisis kelayakan memainkan peran yang semakin krusial dalam manajemen risiko investasi, dengan mengidentifikasi potensi risiko dan ketidakpastian sejak awal, organisasi dapat mengembangkan strategi mitigasi yang efektif dan mempersiapkan rencana kontingensi. Analisis sensitivitas dan skenario dalam studi kelayakan membantu mengantisipasi berbagai kemungkinan masa depan dan

menguji ketahanan proyek terhadap perubahan-perubahan eksternal (Wulandari dkk. 2023). Analisis kelayakan tidak hanya menjadi alat untuk menilai prospek investasi, tetapi juga sebagai instrumen strategis untuk meningkatkan keberhasilan dan keberlanjutan proyek dalam jangka panjang.

2.5 Analisis Kelayakan Aspek Teknis

Analisis kelayakan aspek merupakan sebuah kajian sistematis dan komprehensif untuk mengevaluasi kemampuan teknis suatu proyek atau usaha dalam menghasilkan produk atau jasa sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Kajian ini menjadi landasan fundamental dalam perencanaan bisnis karena menentukan apakah suatu ide usaha dapat diimplementasikan secara teknis atau tidak. Analisis kelayakan aspek produksi mencakup evaluasi terhadap berbagai elemen teknis, termasuk ketersediaan teknologi, peralatan, fasilitas produksi, bahan baku, tenaga kerja dengan keterampilan yang dibutuhkan, serta proses produksi secara keseluruhan. Tujuan utamanya adalah untuk memastikan bahwa proyek yang direncanakan dapat beroperasi secara efisien dan efektif dalam menghasilkan output yang diharapkan (Wahyuni, 2022).

Analisis kelayakan aspek produksi, salah satu faktor yang menjadi perhatian utama adalah lokasi dan tata letak fasilitas produksi. Lokasi yang strategis dengan akses yang baik terhadap sumber bahan baku, transportasi, infrastruktur pendukung, serta kedekatan dengan pasar potensial akan sangat mempengaruhi efisiensi operasional secara keseluruhan. Tata letak yang optimal akan memastikan aliran proses produksi yang lancar, meminimalkan waktu perpindahan material, meningkatkan produktivitas, serta menciptakan lingkungan kerja yang aman dan nyaman bagi pekerja. Analisis ini juga mempertimbangkan potensi perluasan di masa depan, mengantisipasi pertumbuhan usaha dan peningkatan kapasitas produksi seiring dengan perkembangan pasar (Yuniar dkk. 2022).

Kapasitas produksi menjadi aspek krusial lainnya dalam analisis kelayakan teknis produksi. Merpaung dkk, (2021) menyatakan kajian ini melibatkan penentuan skala produksi optimal yang dapat memenuhi proyeksi permintaan pasar dengan

mempertimbangkan ketersediaan sumber daya dan batasan teknologi. Penentuan kapasitas produksi yang tepat akan memastikan bahwa investasi yang dilakukan tidak berlebihan ataupun kurang, sehingga dapat mencapai tingkat efisiensi ekonomi yang maksimal. Analisis ini juga mencakup evaluasi terhadap estimasi waktu produksi, siklus produksi, potensi bottleneck dalam proses, serta strategi untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Fleksibilitas kapasitas produksi untuk mengakomodasi fluktuasi permintaan musiman atau perubahan tren pasar juga menjadi pertimbangan penting.

Analisis terhadap teknologi dan peralatan produksi merupakan komponen integral dalam kajian kelayakan aspek produksi. Evaluasi ini meliputi identifikasi teknologi yang paling sesuai dengan jenis produk yang akan dihasilkan, mempertimbangkan tingkat kecanggihan, efisiensi, reliabilitas, biaya investasi awal, serta biaya operasional dan pemeliharaan jangka panjang. Kesesuaian teknologi dengan kondisi lokal, ketersediaan suku cadang, serta kemudahan dalam perawatan dan perbaikan juga menjadi faktor penting. Selain itu, analisis kelayakan aspek produksi juga mempertimbangkan umur ekonomis peralatan, proyeksi keusangan teknologi, serta potensi upgrading di masa depan untuk mengantisipasi perkembangan teknologi dan perubahan kebutuhan pasar.

Aspek manajemen kualitas dan pengendalian proses juga mendapat perhatian signifikan dalam analisis kelayakan aspek produksi. Kajian ini mengevaluasi sistem pengendalian kualitas yang akan diterapkan, standar operasional prosedur, metode inspeksi dan pengujian, serta mekanisme untuk memastikan konsistensi kualitas produk sesuai dengan spesifikasi dan standar yang ditetapkan. Menurut suwardana, (2020) analisis ini juga mencakup evaluasi terhadap manajemen limbah dan dampak lingkungan dari proses produksi, memastikan kepatuhan terhadap regulasi lingkungan yang berlaku serta mengadopsi praktik-praktik produksi bersih dan berkelanjutan. Integrasi teknologi informasi dalam sistem produksi, seperti penerapan sistem manufaktur terintegrasi, otomatisasi, atau implementasi konsep Industri 4.0, juga menjadi pertimbangan penting dalam analisis kelayakan aspek produksi di era digital saat ini.

2.6 Analisis Kelayakan Finansial

Analisis kelayakan finansial merupakan suatu kajian sistematis yang bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan suatu proyek atau usaha dari perspektif keuangan. Proses ini melibatkan pengumpulan, pengolahan, dan interpretasi data keuangan untuk menentukan apakah suatu investasi akan menghasilkan keuntungan yang memadai dan layak untuk dilaksanakan. Analisis ini membantu para pengambil keputusan dalam meminimalkan risiko keuangan dengan menyediakan gambaran komprehensif tentang potensi keberhasilan dan kegagalan finansial dari suatu usaha atau proyek. Pada dasarnya, tujuan utama dari analisis kelayakan finansial adalah untuk memastikan bahwa sumber daya keuangan yang terbatas dialokasikan pada proyek yang memiliki prospek keuntungan tertinggi (Novitasari dkk, 2020).

Analisis kelayakan finansial, beberapa parameter kunci digunakan sebagai indikator untuk menilai potensi keberhasilan suatu proyek. Parameter-parameter tersebut mencakup *Net Present Value* (NPV) yang mengukur nilai bersih dari proyek setelah memperhitungkan aliran kas masuk dan keluar yang didiskontokan ke nilai sekarang, *Internal Rate of Return* (IRR) yang menunjukkan tingkat pengembalian internal dari proyek, *Payback Period* yang menggambarkan waktu yang diperlukan untuk mengembalikan investasi awal, serta *Benefit-Cost Ratio* (BCR) yang membandingkan nilai manfaat dengan biaya dari proyek tersebut. Proyek dianggap layak secara finansial jika NPV bernilai positif, IRR lebih besar dari tingkat diskonto yang ditentukan, *Payback Period* relatif singkat, dan BCR lebih besar dari 1.

Proses analisis kelayakan finansial melibatkan beberapa tahapan penting, dimulai dari penentuan biaya investasi dan estimasi aliran kas operasional selama umur proyek. Biaya investasi meliputi biaya modal awal seperti pembelian lahan, konstruksi bangunan, pengadaan peralatan, dan biaya pra-operasional lainnya. Aliran kas operasional mencakup proyeksi pendapatan dari penjualan produk atau jasa, biaya operasional dan pemeliharaan, pajak, serta penyusutan aset. Analisis ini juga memperhitungkan nilai waktu dari uang dengan menggunakan tingkat diskonto yang sesuai, serta mempertimbangkan berbagai skenario ekonomi dan

sensitivitas terhadap perubahan parameter kunci untuk menilai ketahanan proyek terhadap kondisi pasar yang berfluktuasi.

Konteks industri atau usaha komersial, analisis kelayakan finansial menjadi instrumen penting bagi para investor, pemilik modal, atau lembaga keuangan dalam mengambil keputusan investasi. Hasil dari analisis ini memberikan informasi tentang potensi pengembalian investasi, risiko keuangan, dan keberlanjutan usaha dalam jangka panjang. Secara khusus, analisis kelayakan finansial membantu dalam menentukan struktur modal yang optimal, menentukan harga jual produk atau jasa, serta merencanakan strategi ekspansi atau diversifikasi usaha. Selain itu, analisis ini juga membantu dalam mengidentifikasi faktor-faktor kritis yang mempengaruhi keberhasilan finansial proyek, seperti volume penjualan, biaya produksi, harga jual, atau tingkat bunga pinjaman.

Analisis kelayakan finansial merupakan alat yang sangat berharga dalam pengambilan keputusan investasi, namun analisis ini memiliki keterbatasan. Salah satu keterbatasan utama adalah kesulitan dalam mengestimasi dengan akurat aliran kas masa depan, terutama untuk proyek-proyek jangka panjang atau yang beroperasi dalam industri yang berkembang pesat. Selain itu, analisis ini cenderung fokus pada aspek keuangan semata dan kurang mempertimbangkan faktor non-finansial seperti dampak sosial dan lingkungan. Oleh karena itu, untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif tentang kelayakan suatu proyek, analisis kelayakan finansial sebaiknya diintegrasikan dengan analisis kelayakan teknis, manajemen, hukum, sosial, dan lingkungan, sehingga keputusan investasi tidak hanya menguntungkan secara finansial tetapi juga berkelanjutan dan bertanggung jawab.

2.7 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas adalah metode yang digunakan untuk mengkaji pengaruh perubahan berbagai faktor terhadap kinerja suatu usaha. Analisis ini dilakukan untuk mengantisipasi perubahan faktor-faktor seperti kenaikan investasi, peningkatan harga input produksi, serta fluktuasi harga jual dan jumlah produksi. Faktor-faktor ini dapat menyebabkan penurunan pendapatan usaha karena

tingginya biaya operasional dan menurunkan produksi. Oleh karena itu, dalam analisis sensitivitas, nilai komponen investasi, biaya operasional, dan keuntungan dihitung ulang untuk mengukur dampak perubahan tersebut terhadap keberlanjutan usaha (Nurahmi dkk, 2021).

Proses ini didasari dari berbagai kemungkinan perubahan pada parameter utama dieksplorasi untuk melihat bagaimana pengaruhnya terhadap hasil keseluruhan proyek. Parameter-parameter kunci inilah yang paling sensitif terhadap perubahan sehingga pengambil keputusan dapat mengevaluasi risiko dan ketidakpastian proyek dengan lebih baik. Analisis sensitivitas juga mempertimbangkan variasi pada parameter seperti *cost overrun* atau kelebihan biaya, fluktuasi harga, serta keterlambatan waktu implementasi. Penghitungan dilakukan dengan menggunakan metode NPV (*Net Present Value*) dan Net B/C (*Benefit-Cost Ratio*) untuk menentukan dampaknya terhadap kelayakan proyek (Dhamayanti, 2024).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – Juni di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Lampung 35363.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu buku, pulpen, pensil, dan *laptop* yang digunakan sebagai penunjang penelitian ini yaitu aplikasi *Microsoft exsels 2010*.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini ampas batang kelapa sawit tua bebas nira, bungkil sawit, pome atau limbah cair, larva lalat *Black Soldier Fly* (BSF), lembar pertanyaan dan literatur atau studi pustaka mengenai analisis kelayakan aspek teknis produksi serta finansial.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei langsung. Data yang diperoleh dari survei tersebut kemudian dianalisis secara deskriptif dengan fokus pada pencarian solusi atas masalah yang ada. Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui survei lapangan dengan melakukan wawancara kepada pengelola usaha maggot BSF menggunakan pertanyaan yang telah disiapkan sebelumnya. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari berbagai literatur, referensi pustaka, dan dokumentasi terkait usaha maggot BSF. Data yang terkumpul akan disajikan dalam bentuk tabel atau gambar grafik dan dianalisis menggunakan metode kuantitatif. Analisis ini bertujuan untuk mengukur sejauh mana sebuah usaha dapat dinyatakan bermanfaat dan layak untuk dikembangkan lebih lanjut.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data-data tersebut bersifat kuantitatif (finansial). Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa cara antara lain sebagai berikut.

1. Observasi

Observasi dilakukan oleh penulis dengan mengamati langsung objek atau situasi di lapangan, baik itu dari kegiatan produksi, kondisi perusahaan dan lain sebagainya untuk memperoleh data atau gambaran pada penelitian ini.

2. Wawancara

Wawancara adalah interaksi dua arah antara narasumber dan responden yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi yang relevan sesuai dengan maksud penelitian. Wawancara dilakukan oleh penulis terhadap pengelola usaha maggot BSF menggunakan lembar pertanyaan yang telah disiapkan.

3. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan oleh penulis dengan mengacu pada berbagai sumber, seperti buku, tesis, skripsi, jurnal, internet, serta dokumen-dokumen lain yang mendukung penelitian ini. Studi literatur ini membantu peneliti dalam menemukan solusi atas masalah yang diteliti sehingga dapat mempermudah proses analisis yang tepat terhadap permasalahan yang dihadapi.

4. Dokumentasi

Penulis menggunakan data dari dokumentasi perusahaan maggot BSF, seperti laporan permintaan pasar maggot BSF, laporan penerimaan maggot BSF, laporan penjualan maggot BSF, dokumen pendirian usaha maggot BSF, struktur organisasi usaha maggot BSF, serta berbagai dokumen penting lainnya yang mendukung penulisan penelitian ini.

3.5 Metode Analisis Data

Data dianalisis menggunakan metode kuantitatif. Analisis kuantitatif adalah metode yang mengumpulkan dan menganalisis angka-angka dan pengukuran

numerik berdasarkan data yang telah diperoleh. Data yang akan dianalisis secara kuantitatif mencakup biaya-biaya usaha maggot yang kemudian dilakukan analisis permintaan pasar maggot lalu melakukan analisis kelayakan aspek teknis melalui ketersediaan bahan baku, bahan tambahan, dan proses produksi yang efisien. Metode aspek finansial melalui perhitungan NPV (*Net Present Value*), IRR (*Internal Rate Of Return*), BEP (*Break-Even Point*), B/C Ratio (*Benefit-Cost Ratio*), PP (*Payback Period*), dan analisis kelayakan aspek teknis produksi.

a. Permintaan Pasar

Permintaan pasar maggot BSF berguna untuk keberlanjutan bisnis usaha ini dengan menghitung berapa banyak maggot BSF yang dibutuhkan ditahun berikutnya.

Permintaan pasar maggot mengacu pada kebutuhan atau tingkat konsumsi masyarakat terhadap produk maggot (larva lalat *Black Soldier Fly*/BSF) sebagai bahan pakan alternatif yang kaya protein untuk ternak, unggas, ikan konsumsi, maupun burung hias. Tercatat di provinsi lampung sendiri permintaan pasar terhadap maggot BSF bisa mencapai 10 ton per hari dihitung dari permintaan maggot basah sebanyak 600 kg dan maggot kering mencapai 400 kg, dari hal tersebut menunjukkan besarnya antusiasme pasar domestik terhadap produk ini (Purwono *et al.*, 2021).

b. Ketersediaan Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku untuk budidaya maggot dari ampas batang kelapa sawit tua membutuhkan perhitungan yang tepat dimana bahan baku ini didapatkan pada saat replanting yang dilakukan setiap 25-30 tahun berguna untuk mengurangi limbah organik agroindustri dan limbah rumah tangga, untuk menghitung ketersediaan bahan baku dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

Tingkat ketersediaan bahan baku = $(\text{Jumlah hari bahan baku tersedia} / \text{Jumlah hari periode}) \times 100\%$, dan juga berdasarkan jumlah pesanan ekonomis $EOQ = \sqrt{(2DS/H)}$.

Keterangan:

D= permintaan tahunan

S= biaya pemesanan persanan

H= biaya penyimpanan per unit per tahun

c. Ketersediaan Bahan Tambahan

Ketersediaan bahan tambahan merupakan aspek teknik produksi yang merujuk pada pasokan bahan substrat yang meningkatkan nutrisi untuk larva maggot *Black Soldier Fly*. Dalam analisis kelayakan aspek teknis produksi, ketersediaan bahan tambahan begitu penting agar larva maggot *Black Soldier Fly* mendapatkan pasokan pakan ataupun nutrisi yang konsisten. Selain ampas batang kelapa sawit tua bebas nira untuk media pertumbuhan larva maggot *Black Soldier Fly* dibutuhkan bahan tambahan agar larva maggot *Black Soldier Fly* mendapatkan nutrisi yang optimal dalam pertumbuhannya.

d. Proses Produksi yang Efisien

Proses produksi yang efisien pada budidaya maggot membutuhkan perhitungan agar mencapai kategori efisiensi produksi yang diinginkan. Kategori efisiensi produksi terdiri dari lebih besar 95% dinyatakan sangat efisien, 85-94% dinyatakan efisien, dan 75-84% dinyatakan cukup efisien, dan 60-74% dinyatakan umum/perlu perubahan, dan kurang dari 60% dinyatakan tidak efisien (Six Sigma DSI). Dalam mencapai proses produksi yang efisien menggunakan konsep fundamental dalam manajemen produksi untuk mengukur kinerja dan efisiensi operasional dengan rumus $(\text{Output aktual} / \text{Output target}) \times 100$

e. Net Present Value

Net Present Value (NPV) digunakan untuk menghitung perbedaan antara *present value* dari penerimaan kas dengan penerimaan keluar dalam periode waktu tertentu (Wulandari dkk., 2023). Formula yang digunakan untuk menghitung NPV dapat dirumuskan sebagai berikut.

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

Keterangan :

B_t = Pendapatan yang diterima pada tahun ke-t

C_t = Pengeluaran pada tahun ke-t

i = Tingkat suku bunga yang berlaku

t = Tahun pelaksanaan usaha (n^t)

n = Umur usaha

Kriteria Penilaian :

Apabila $NPV > 0$, maka usaha dianggap menguntungkan dan layak dijalankan.

Apabila $NPV = 0$, maka usaha tidak akan memperoleh untung atau rugi

Apabila $NPV < 0$, maka usaha dianggap merugi dan tidak layak untuk dijalankan.

f. *Internal Rate Of Return*

Internal Rate of Return (IRR) digunakan untuk menilai potensi keuntungan dari suatu investasi atau untuk menentukan tingkat suku bunga tertinggi yang membuat NPV menjadi nol yang menandakan titik impas antara laba dan rugi (Wulandari dkk., 2023). Perhitungan IRR dapat dirumuskan sebagai berikut.

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

Keterangan :

i_1 = Tingkat diskon yang menghasilkan NPV_1 (nilai positif terkecil)

i_2 = Tingkat diskon yang menghasilkan NPV_2 (nilai negatif terkecil)

i = Tingkat bunga yang ditetapkan oleh bank

Kriteria penilaian :

Apabila $IRR > i$, maka rencana investasi layak dilanjutkan

Apabila $IRR = i$, maka rencana investasi berada pada kondisi impas

Apabila $IRR < i$, maka rencana investasi tidak layak dilanjutkan

g. *Break Even Point*

Break Even Point (BEP) digunakan untuk menentukan kondisi dimana pendapatan penjualan seimbang dengan total biaya yang dikeluarkan. Pada kondisi ini, perusahaan beroperasi tanpa keuntungan maupun kerugian atau dengan kata lain, laba bersihnya berada di angka nol (Azi dan Kaleka, 2024). Berikut ini adalah rumus untuk menghitung BEP.

$$BEP \text{ Produksi} = \frac{FC}{P - VC}$$

$$\text{BEP Harga} = \frac{FC}{1 - \frac{VC}{S}}$$

Keterangan :

FC = Biaya tetap (*Fixed Cost*) (Rp)

VC = Biaya Variabel (*Variabel Cost*) (Rp)

P = Harga jual per unit (Rp)

S = Volume penjualan

Kriteria penilaian BEP produksi sebagai berikut.

1. Apabila BEP produksi < jumlah produksi, maka dianggap menguntungkan dan layak untuk dilanjutkan.
2. Apabila BEP produksi = jumlah produksi, maka usaha berada pada titik impas, yaitu tidak ada keuntungan maupun kerugian.
3. Apabila BEP produksi > jumlah produksi, maka usaha dianggap tidak menguntungkan dan tidak layak dilaksanakan.

Kriteria penilaian BEP harga sebagai berikut.

1. Apabila BEP harga < jumlah harga, maka usaha dianggap menguntungkan dan layak untuk dilanjutkan.
2. Apabila BEP harga = jumlah harga, maka dianggap tidak ada keuntungan maupun kerugian.
3. Apabila BEP harga > jumlah harga, maka dianggap tidak menguntungkan dan tidak layak dilaksanakan.

h. B/C Ratio

B/C Ratio berfungsi untuk menilai perbandingan antara keuntungan yang dihasilkan oleh pelaku usaha dan total pengeluaran. Nilai *B/C Ratio* yang semakin tinggi menunjukkan semakin besar keuntungan yang dihasilkan oleh usaha tersebut (Wulandari dkk., 2023). Berikut adalah rumus untuk menghitung *B/C Ratio*.

$$\frac{B}{C} \text{ ratio} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}}$$

Keterangan :

B_t = Pendapatan yang diterima pada tahun ke- t

C_t = Pengeluaran pada tahun ke- t

i = Tingkat suku bunga yang berlaku

t = Tahun proyek atau usaha (n^t)

n = Umur proyek atau usaha

Kriteria penilaian :

Apabila $B/C > 1$, maka usaha layak untuk dilakukan

Apabila $B/C = 1$, maka usaha berada pada titik impas

Apabila $B/C < 1$, maka usaha tidak layak dilakukan

i. *Payback Period*

Payback Period bertujuan untuk mengukur seberapa lama waktu suatu usaha yang dijalankan untuk mengembalikan modal yang telah diinvestasikan pada suatu usaha tertentu pada awal sebelum usaha tersebut berjalan (Wulandari dkk., 2023).

Payback Period dihitung dengan rumus berikut.

$$PP = n + \frac{a - b}{c - b} \times 1 \text{ tahun}$$

Keterangan :

n = Tahun terakhir dimana total aliran kas masih belum cukup menutupi investasi awal

a = Besarnya investasi awal

b = Total aliran kas kumulatif pada tahun ke- n

c = Total aliran kas kumulatif pada tahun ke- $n + 1$

Kriteria penilaian :

-Apabila $PP < \text{jangka waktu investasi yang ditetapkan}$, maka investasi dianggap layak

-Apabila $PP > \text{jangka waktu investasi yang ditetapkan}$, maka investasi dinyatakan tidak layak

j. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas digunakan untuk mengevaluasi dampak dari perubahan yang mungkin terjadi. Perubahan ini dipengaruhi oleh beberapa variabel, termasuk harga, peningkatan biaya, dan hasil produksi (Aisyah dan Fachrizal, 2020). Beberapa asumsi atau variabel yang dianalisis antara lain sebagai berikut.

1. Jika harga bahan baku meningkat, asumsi ini didasarkan pada persentase faktor produksi yang tertinggi dan rata-rata persentase kenaikan dari tahun sebelumnya.
2. Jika terjadi penurunan skala produksi, penurunan tersebut diasumsikan akibat meningkatnya biaya produksi yang harus ditanggung oleh usaha tersebut (Aisyah dan Fachrizal, 2020).

Rumus untuk menghitung nilai laju kepekaan pada analisis sensitivitas adalah sebagai berikut.

$$\text{Laju Kepekaan} = \frac{\frac{x_1 - x_0}{\bar{x}} \times 100\%}{\frac{y_1 - y_0}{\bar{y}} \times 100\%}$$

Keterangan :

x_1 = NPV/IRR/PP setelah perubahan

x_0 = NPV/IRR/PP sebelum perubahan

$\bar{x}$ = Rata-rata perubahan NPV/IRR/PP

y_1 = Biaya produksi/harga/suku bunga setelah perubahan

y_0 = Biaya produksi/harga/suku bunga sebelum perubahan

$\bar{y}$ = Rata-rata perubahan biaya produksi/harga/suku bunga

Kriteria penilaian :

Jika laju kepekaan > 1 , maka hasil usaha peka atau sensitif terhadap perubahan.

Jika laju kepekaan < 1 , maka hasil usaha tidak peka atau tidak sensitif terhadap perubahan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Permintaan pasar maggot BSF meningkat sebanyak 2% setiap tahunnya berdasarkan peramalan dari $Y = 0,46x + 1,52$ dan $R^2 = 0,7779$ berdasarkan permintaan pasar maggot dapat dikatakan layak. Analisis kelayakan aspek teknis produksi budidaya maggot *Black Soldier Fly* dari ampas batang kelapa sawit tua bebas nira dinyatakan layak untuk dijalankan pada ketersediaan bahan baku didapatkan hasil berdasarkan jumlah pesanan ekomis sebesar yakni sebesar 3.950 unit, dengan ketersediaan bahan tambahan seperti pome dan bungkil sawit mudah didapatkan, dan produksi yang efisien mendapatkan 85% dinyatakan produksi maggot cukup efisien.
2. Pada analisis kelayakan aspek finansial usaha maggot *BSF* dari ampas batang kelapa sawit tua bebas nira dinyatakan layak atau *feasible* untuk dijalankan berdasarkan nilai NPV sebesar Rp 73.240.859 (>0), IRR sebesar 196% ($>6\%$), BEP rupiah sebesar Rp 3.267.843, BEP produksi sebesar 3.269 Kg, nilai *Net B/C Ratio* mencapai 11,99 (>1), dan *Payback Period* tercatat selama 1 tahun 7 bulan 6 hari (<5 tahun).
3. Analisis sensitivitas dalam aspek finansial jika terjadi kenaikan biaya produksi sebesar 25% berdasarkan faktor *inflasi* bahan baku dan komponen lainnya, maka hasilnya menunjukkan kenaikan biaya produksi sebesar 25% belum bisa dikatakan layak untuk dijalankan dari *payback period* 5 tahun, dan yang kedua jika terjadi penurunan harga jual 5% usaha masih layak untuk dijalankan, maka usaha maggot *BSF* dari ampas batang kelapa sawit tua bebas nira dinyatakan layak atau *feasible*.

5.2 Saran

Saran pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai analisis kelayakan aspek produksi dan aspek finansial usaha maggot BSF dari media lain supaya mengurangi limbah organik yang belum dimanfaatkan secara optimal.
2. Pelaku usaha diharapkan semakin berfikir keras mencari alternative lain untuk media pertumbuhan maggot BSF agar memperoleh hasil akhir yang maksimal atau bobot yang berat, mengingat bahan baku media pertumbuhan maggot BSF dipenelitian ini didapatkan pada saat waktu replanting (25-30 tahun) tanaman kelapa sawit.
3. Lebih memeperhatikan resiko finansial seperti fluktuasi harga jual maggot BSF dan meningkatnya biaya oprasional diakibatkan factor eksternal seperti inflasi biaya produksi dengan melakukan efisiensi biaya agar usaha terus berjalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Advent, R., Zulgani, Z., dan Nurhayani, N. 2021. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi ekspor minyak kelapa sawit di Indonesia tahun 2000-2019. *Jurnal Perdagangan Industri dan Moneter*, 9(1): 49-58.
- Aisyah, S., dan Fachrizal, M. H. 2020. Analisis finansial dan sensitivitas usaha penggilingan padi. *Jurnal Paradigma agribisnis*. 3(1): 50-63.
- Azi, P. Y., dan Kaleka, M. U. 2024. Analisis finansial pembukaan *greenhouse* bambu pada usaha tani tanaman tomat di Kota Bajawa, Kabupaten Ngada. *Jurnal Agribisnis*. 17(2): 2338-2347.
- Anggi., R.N., Silfia., dan Alfikri., 2023 Analisis poensi usaha maggot BSF diprovinsi Sumatra barat. *Jurnal ekonomi pertanian dan agribisnis (JEPA)*. 9(4): 757-768.
- Dahang, D. dkk. 2021. Pengendalian penyakit *ganoderma* pada kelapa sawit dengan menggunakan jamur *endofitik hendersonia*. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 8(6): 548–559.
- Diener, S., dan suprpto. 2021. Konversi bahan organik oleh larva lalat tentara hitam: menetapkan tingkat pemberian makan yang optimal. *Jurnal Pengelolaan Limbah dan Penelitian*, 29(6): 559-565.
- Dhamayanti, O. O. 2024 Analisis kelayakan finansial budidaya melon sistem *greenhouse* di Kecamatan Wates Kabupaten Blitar. *Skripsi*. Program Studi *Magister Agribisnis*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang. 298 hlm.
- Dunia, F. A., Abdullah, W., dan Sasongko, C. 2012. *Akuntansi biaya*. Jakarta. Salemba. 345 hlm.
- Farrasati, R., Pradiko, I., Rahutomo, S., dan Ginting, E. N. 2021. Pemupukan melalui tanah serta daun dan kemungkinan mekanismenya pada tanaman kelapa sawit. *Jurnal Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 26(6): 7-19.

- Gunawan, C., Asben, A., Anggraini, T., dan Amanda Septevani, A. 2021. Produksi dan karakterisasi selulosa mikrokristalin dari limbah batang kelapa sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) hasil replanting perkebunan. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. 29(3): 137-146.
- Haryanti, A., Norsamsi, N., Sholiha, P. S. F., dan Putri, N. P. 2024. Pemanfaatan limbah padat kelapa sawit. *Jurnal EMBA*. 3(2): 20-29
- Hasmawaty, A. R., Zahri, A., dan Santoso, B. 2020. *Prototype* pengolahan limbah batang dan tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan baku *pulp*. *Jurnal EMBA*, 7(2): 7-12.
- Intan Permata Dewi, Muhammad Rizal Taufikurohman, dan Noverdi Bross. 2020. Analisis kelayakan aspek teknis produksi pembuatan pakan ternak dari sampah organik dapur di PP Dadali Kalibaru Bekasi Jawa Barat. *Jurnal pembangunan dan pendidikan vokasi pertanian*, 1(4): 110–123.
- Jazuli, N. A., dan Ho, C. M. 2022. *A Review of factors affecting ganoderma basal stem rot disease progress in oil palm. plants. Jurnal Information of USA*. 11(19): 24-62.
- Kinasih, I., Suryani, Y., dan Yuliawati, A. 2022. Konversi limbah organik oleh larva lalat tentara hitam (*hermetia illucens*) menjadi sumber protein terbarukan bagi produksi pakan ternak organik. *Skripsi*. UIN Sunan Gunung Djati Bandung, 270 hlm.
- Limbong, H. P. 2021. Aspek ekonomi pemanfaatan batang kelapa sawit. *Jurnal Teknik Dan Teknologi*, 31(24): 36–42.
- Marpaung, A. P., Hafiz, M. S., Koto, M., dan Dari, W. 2021, . Strategi Peningkatan Kapasitas Usaha pada Umkm melalui Digital Marketing. *Jurnal Nasional Kewirausahaan* 2(1): 294-300.
- Masturi, H., Hasanawi, A., dan Hasanawi, A. 2021. Sinergi dalam pertanian Indonesia untuk mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(10): 2085-2094.
- Mantiri, E. A., Kindangen, P., dan Karuntu, M. M. 2017. *Pendekatan lean manufacturing untuk meningkatkan efisiensi dalam proses produksi dengan menggunaka value stream mapping*. INDOSPICE. 1292 hlm.
- Nasution, S. H., Hanum, C., dan Ginting, J. 2024. Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) pada berbagai perbandingan media tanam *solid decanter* dan tandan kosong kelapa sawit pada sistem *single stage*. *Jurnal Online Agroteknologi*, 2(2): 691–701.

- Novitasari, D., dan Syarifah, R. N. K. 2020. Analisis kelayakan finansial budidaya selada dengan hidroponik sederhana skala rumah tangga. *SEPA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 17(1): 19-23.
- Nurahmi, S., Relawati, R., dan Baroh, I. 2021. Analisis kelayakan finansial dan sensitivitas UKM kue kering “loyang ncim” di Kecamatan Pakis, Kabupaten Malang. *Jurnal Agribest*. 5(2): 124-130.
- Putra, R.A. 2020. Kelayakan usahatani sayuran hidroponik di Kelurahan Sidomulyo Barat Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru *momS dream hydroponic. Jurnal Infomatika*.10(5): 1-112.
- Purnamasari, D. K., Wiryawan, I. K. G., dan Maslami, V. 2023. Kandungan nutrisi setiap fase siklus BSF (*Black Soldier Fly*) yang dibudidaya menggunakan sampah organik. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia (JITPI) Indonesian Journal of Animal Science and Technology*, 9(10): 111-121.
- Prasvita, D. S., Santoni, M. M., Wirawan, R., dan Trihastuti, N. 2021. Klasifikasi pohon kelapa sawit pada data fusi citra lidar dan foto udara menggunakan *convolutional neural network*. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 6(15): 306-415.
- Rachman, R. 2023. Penerapan metode *moving average* dan *exponential smoothing* pada peramalan produksi industri garment. *Jurnal Informatika*, 5(2): 211-220.
- Ramadansur, R., Dinata, M., dan Rikizaputra, R. 2021. Aplikasi pemanfaatan maggot (larva) sebagai pengurai sampah rumah tangga. *COMSEP: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(17): 184-188.
- Reza, P. M. A., dan Syuhriatin, S. 2020. Pengolahan sampah organik menggunakan lalat tentara hitam (*hermetia illucens*) di tempat pengolahan sampah terpadu (TPST) Lingsar, Kabupaten Lombok Barat. *Lombok Journal Of Science*, 26(15): 27-46.
- Ristantri, R. S., dan Supriono, S. 2020. Analisis investasi proyek properti PT kharisma katulistiwa hijau. *Jurnal Ekonomi dan Teknik Informatika*. 8(1) : 50-59.
- Salman, S. S., Ukhrowi, L. M., dan Azim, M. T. 2020. Budidaya maggot lalat BSF sebagai pakan ternak. *Jurnal Karya Pengabdian*, 2(1): 1-6.
- Saputra, S. R. A. 2020. Analisis kelayakan usaha jambu madu (studi kasus pada PT. Radella Multi Agri (RMA)) di Kota Pekanbaru Provinsi Riau. *Skripsi. Doctoral dissertation*. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru, 205 hlm.

- Saputri, L. H., dan Sukmawan, R. 2020. Pengaruh proses blending dan ultrasonikasi terhadap struktur morfologi ekstrak serat limbah batang kelapa sawit untuk bahan baku bioplastik (*selulosa asetat*). *Jurnal Rekayasa proses*. 13(1): 15-21.
- Sayuti, M. 2021. *Analisis Kelayakan Bisnis*. Jakarta. Andi Offset. 687 hlm.
- Septiawati, R., Astriani, D., dan Ariffianto, M. A. 2021. Pemberdayaan ekonomi masyarakat melalui pengembangan potensi lokal budidaya BSF (maggot) di Desa Sukaratu Karawang. *Jurnal Ekonomi, Keuangan dan Bisnis Syariah*, 3(2): 219-229.
- Silalahi, B. M. 2022. Pengelolaan limbah kelapa sawit (*elaeis guineensis jacq.*) di angkana estate, Kalimantan Selatan. *Jurnal Buletin Agrohorti*, 5(3): 373-383.
- Suciati, R. 2021. Efektifitas media pertumbuhan *maggots hermetia illucens* (lalat tentara hitam) sebagai solusi pemanfaatan sampah organik. *Biosfer: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 25(18): 8-13.
- Suhatman, Y., Suryanto, A., dan Setyobudi, L. 2021. Kesesuaian faktor lingkungan dan karakter morfologi tanaman kelapa sawit (*elaeis guineensis jacq.*) Skripsi. Produktif *Doctoral dissertation*, Universitas Brawijaya. 309 hlm.
- Sulaiman, O. 2021. *Potensi bahan biosumber terbuang batang kelapa sawit tua*. Sumatra Barat. USM. 170 hlm.
- Suwardana, H. 2020. Revolusi industri 4. 0 berbasis revolusi mental. *JATI UNIK: Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 23(16): 109-118.
- Suliyanto. 2010. *Studi Kelayakan Bisnis*. Yogyakarta. CV Andi Offset, 150 hlm.
- Teknik, J., dan Irwan, P. 2024. Pemanfaatan limbah batang kelapa sawit menjadi bahan baku papan *blockboard*. *Jurnal Teknik Industri*, 18(13): 37–45.
- Utomo, T. P., Hasanudin, U., Hidayati, S., dan Widaputri, S. 2024. Pemanfaatan ampas batang kelapa sawit tua bebas nira sebagai bahan baku biopellet *Utilization of sap free old palm dregs as raw material for biopellets*. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, 29(5): 100-108.
- Veronika, N., Dhora, A., dan Wahyuni, S. 2019. Pengolahan limbah batang sawit menjadi pupuk kompos dengan menggunakan dekomposer mikroorganisme lokal (mol) bonggol pisang. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 29(2): 113-121.
- Badan Litbang Pertanian, 2020. Pemanfaatan lalat hitam (BSF/*Black Soldier Fly*) *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 30(7): 143-175.

- Wahyuni, W., Fatih, M. L., Hsb, R. M. S., Sakina, S., dan Suhairi, S. 2022. Analisis studi kelayakan bisnis dalam aspek produksi. *VISA: Journal of Vision and Ideas*, 2(7): 126-134.
- Wiranto, K. 2020. Analisis usahatani dan pemasaran tandan buah segar (TBS) kelapa sawit petani swadaya di Kecamatan Tandun Kabupaten Rokan Hulu. *Skripsi. Doctoral dissertation*, Universitas Islam Riau, 148 hlm.
- Wulandari, S. A., dan Damayanti, R. 2023. Analisis kelayakan finansial usaha keripik “Kelja Ngoceae” di Sidoarjo. *Jurnal Pertanian Cemara*. 20(1): 1-10.
- Wahyudi, R. M. 2025. Analisis kelayakan finansial agroindustri melon, *Jurnal Agroindustri Bisnis*, 4(1): 156–168.
- Yuniar, V., Bangun, C. F. B., Bugis, S. W., dan Suhartini, S. 2022. Analisis studi kelayakan bisnis pada pengembangan UMKM usaha tahu dan tempe di Desa Pondok Jeruk ditinjau dari aspek produksi, aspek pemasaran dan aspek keuangan. *Transformasi Manageria: Journal of Islamic Education Management*, 5(2): 142-151.