

**EKSTRAKSI MINYAK DARI LARVA *BLACK SOLDIER FLY (BSF)*
YANG DIBUDIDAYAKAN DENGAN SUBSTRAT YANG BERBEDA
SEBAGAI KANDIDAT ANTIBAKTERI**

TESIS



Oleh:

YOLLA TIFA
2410018112007

**SUMBERDAYA PERAIRAN PESISIR DAN KELAUTAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2026**

**EKSTRAKSI MINYAK DARI LARVA *BLACK SOLDIER FLY (BSF)*
YANG DIBUDIDAYAKAN DENGAN SUBSTRAT YANG BERBEDA
SEBAGAI KANDIDAT ANTIBAKTERI**

TESIS



Oleh:

YOLLA TIFA
2410018112007

*Tesis ini diajukan untuk memenuhi sebagian
persyaratan memperoleh gelar Magister Sains
Program Studi Sumberdaya Perairan, Pesisir dan Kelautan*

**SUMBERDAYA PERAIRAN PESISIR DAN KELAUTAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2026**

UNIVERSITAS BUNG HATTA

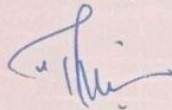
HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Ekstraksi Minyak dari Larva *Black Soldier Fly (BSF)* Yang Dibudidayakan Dengan Substrat Yang Berbeda Sebagai Kandidat Antibakteri
Nama : Yolla Tifa
NPM : 2410018112007
Prodi : Program Magister Sumberdaya Perairan, Pesisir dan Kelautan (SP2K)
Fakultas : Program Pascasarjana (S2) Universitas Bung Hatta

Tesis telah diuji dan dipertahankan di depan sidang panitia ujian akhir pada Program Pascasarjana Universitas Bung Hatta dan Dinyatakan lulus pada hari Sabtu tanggal 7 maret 2026

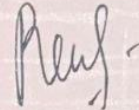
Menyetujui:

Pembimbing I,



(Prof. Dr. Ir. Yusra, M.Si)

Pembimbing II,



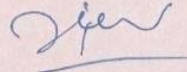
(Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST., MT)

Penguji I,



(Prof. Dr. Ir. Hafrijal Syandri, M.S)

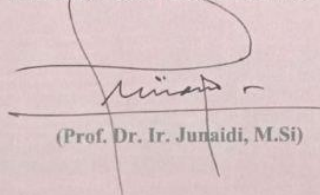
Penguji II,



(Prof. Dr. Azrita, S.Pi., M.Si)

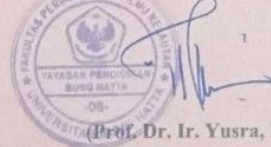
Mengetahui:

Ketua Program Studi Sumberdaya Perairan, Pesisir dan Kelautan (SP2K)



(Prof. Dr. Ir. Junaidi, M.Si)

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan



(Prof. Dr. Ir. Yusra, M.Si)

UNIVERSITAS BUNG HATTA

EKSTRAKSI MINYAK DARI LARVA *BLACK SOLDIER FLY (BSF)* YANG DIBUDIDAYAKAN DENGAN SUBSTRAT YANG BERBEDA SEBAGAI KANDIDAT ANTIBAKTERI

YOLLA TIFA

Dibimbing oleh: Prof. Dr. Ir. Yusra, M.Si dan Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti,
ST., MT

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik minyak larva *BSF* yang dibudidayakan pada berbagai substrat limbah organik serta mengevaluasi potensi antibakterinya terhadap beberapa bakteri patogen. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan (TPHP) dan Laboratorium Teknik Kimia Universitas Bung Hatta pada bulan April sampai Agustus 2025. Substrat yang digunakan terdiri dari limbah nasi dan sisa makanan (food waste) (A), limbah pisang barangan (*Musa acuminata*) (B), dan limbah sawi putih (*Brassica rapa*) (C). Parameter yang dianalisis meliputi volume minyak, rendemen, FFA, komposisi asam lemak, karakteristik organoleptik, serta aktivitas antibakteri terhadap beberapa bakteri uji. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan tiga perlakuan dan empat kali ulangan. Data dianalisis menggunakan ANOVA pada taraf 5% dan dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan program SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan substrat mempengaruhi karakteristik minyak larva *BSF*. Volume minyak tertinggi diperoleh pada perlakuan A sebesar $22,50 \pm 0,183$ ml sedangkan terendah terdapat pada perlakuan C sebesar $14,20 \pm 0,065$ ml. Rendemen minyak tertinggi juga diperoleh pada perlakuan A sebesar $40,50 \pm 0,329\%$, dan terendah pada perlakuan C sebesar $25,50 \pm 0,116\%$. Nilai FFA tertinggi terdapat pada perlakuan B sebesar $14,6 \pm 0,010\%$, sedangkan terendah pada perlakuan A sebesar $3,79 \pm 0,008\%$. Komposisi asam lemak didominasi oleh asam lemak jenuh (SFA) pada semua perlakuan, namun perlakuan A memiliki kandungan asam lemak tidak jenuh (MUFA dan PUFA) lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa perlakuan A dan C memiliki tekstur terbaik ($9,00 \pm 0,00$), sedangkan warna terbaik terdapat pada perlakuan A ($7,00 \pm 0,00$). Minyak larva *BSF* juga menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*, *Pseudomonas* sp., dan *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat berturut-turut sebesar $20 \pm 7,07$ mm pada perlakuan A, $15 \pm 0,82$ mm pada perlakuan C, dan $20,5 \pm 3,32$ mm pada perlakuan B. Secara keseluruhan, perlakuan A merupakan perlakuan terbaik karena menghasilkan minyak dengan kualitas paling optimal serta aktivitas antibakteri yang efektif.

Kata Kunci: Black Soldier Fly, Limbah Organik, Ekstraksi, Karakteristik Minyak, Antibakteri.

OIL EXTRACTION FROM BLACK SOLDIER FLY (BSF) LARVAE CULTIVATED WITH DIFFERENT SUBSTRATES AS ANTIBACTERIAL CANDIDATE

YOLLA TIFA

Dibimbing oleh: Prof. Dr. Ir. Yusra, M.Si dan Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti,
ST., MT

ABSTRACT

*This study aims to analyze the characteristics of BSF larvae oil cultivated on various organic waste substrates and evaluate its antibacterial potential against several pathogenic bacteria. The study was conducted at the Fisheries Product Processing Technology Laboratory (TPHP) and the Chemical Engineering Laboratory of Bung Hatta University from April to August 2025. The substrates used consisted of rice waste and food waste (A), barangan banana waste (*Musa acuminata*) (B), and Chinese cabbage waste (*Brassica rapa*) (C). The parameters analyzed included oil volume, yield, FFA, fatty acid composition, organoleptic characteristics, and antibacterial activity against several test bacteria. The study used an experimental method with three treatments and four replications. Data were analyzed using ANOVA at the 5% level and continued with further tests using the SPSS program. The results showed that differences in substrates affected the characteristics of BSF larvae oil. The highest oil volume was obtained in treatment A at 22.50 ± 0.183 ml while the lowest was in treatment C at 14.20 ± 0.065 ml. The highest oil yield was also obtained in treatment A at $40.50 \pm 0.329\%$, and the lowest in treatment C at $25.50 \pm 0.116\%$. The highest FFA value was found in treatment B at $14.6 \pm 0.010\%$, while the lowest was in treatment A at $3.79 \pm 0.008\%$. The fatty acid composition was dominated by saturated fatty acids (SFA) in all treatments, but treatment A had a higher content of unsaturated fatty acids (MUFA and PUFA) than the other treatments. The organoleptic test results showed that treatments A and C had the best texture (9.00 ± 0.00), while the best color was found in treatment A (7.00 ± 0.00). BSF larvae oil also showed antibacterial activity against *Escherichia coli*, *Pseudomonas* sp., and *Staphylococcus aureus* with inhibition zones of 20 ± 7.07 mm in treatment A, 15 ± 0.82 mm in treatment C, and 20.5 ± 3.32 mm in treatment B, respectively. Overall, treatment A was the best treatment because it produced oil with the most optimal quality and effective antibacterial activity.*

Keywords: Black Soldier Fly, Organic Waste, Extraction, Oil Characteristics, Antibacterial.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
RINGKASAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Masalah	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Anatomi Lalat <i>Black Soldier Fly (BSF)</i>	7
2.2 Siklus Hidup Lalat <i>Black Soldier Fly (BSF)</i>	10
2.3 Karakteristik Nutrisi Lalat <i>Black Soldier Fly (BSF)</i>	12
2.4 Pengaruh Substrat Terhadap Kandungan Larva BSF.....	17
2.5 Ekstraksi dan Destilasi	18
2.6 Mekanisme dan Uji Aktivitas Antibakteri	19
2.7 Potensi Minyak Larva <i>Black Soldier Fly</i> Sebagai Agen Antibakteri.....	20
2.8 Standar Baku Mutu Minyak Hewani.....	21
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2 Metode Penelitian.....	22
3.3 Bahan dan Alat.....	22
3.4 Prosedur Penelitian.....	23
3.5 Hipotesis.....	32
3.6 Asumsi	32
3.7 Analisis Data	33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Volume, Rendemen dan FFA Minyak <i>Larva Black Soldier Fly</i>	34
4.2 Komposisi Asam Lemak Minyak <i>Larva Black Soldier Fly</i>	36
4.3 Organoleptik Minyak Larva <i>Black Soldier Fly</i>	38
4.4 Antibakteri Minyak Larva <i>Black Soldier Fly</i>	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Nutrisi Maggot Menurut Umur.....	13
2. Nilai Nutrisi Maggot (g/kg berat kering)	13
3. Persentase Kandungan Nutrisi Lalat BSF	15
4. Komposisi Asam Amino Essensial Maggot (g/kg berat kering).....	15
5. Komposisi Asam Amino Non-Essensial Maggot (g/kg berat kering)	16
6. Kandungan Asam Lemak Maggot (g/kg berat kering)	16
7. Kandungan Mineral Maggot (g/kg berat kering)	17
8. Standar Baku Mutu Minyak Hati Ikan Cucut Botol Kasar	26
9. Rata-rata Volume, Rendemen, dan FFA Minyak Larva BSF	34
10. Rata-rata Komposisi Asam Lemak Minyak Larva BSF	36
11. Rata-rata Uji Organoleptik Minyak Larva BSF	38
12. Rata-rata Zona Hambat Minyak Larva BSF	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Lalat BSF	7
2. Siklus Hidup Lalat BSF	12
3. Prosedur Persiapan Dan Pemeliharaan Larva BSF	23
4. Proses Ekstraksi Minyak Larva BSF	24
5. Prosedur Uji Rendemen	25
6. Prosedur Uji FFA	26
7. Prosedur Peremajaan Bakteri	29
8. Prosedur Pembuatan Media MHA	30
9. Prosedur Uji Antibakteri	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar Penilaian Sensori Minyak Larva <i>BSF</i>	51
2. Hasil Uji Statistik Volume Minyak Yang Dihasilkan.....	52
3. Hasil Uji Statistik Rendemen.....	54
4. Hasil Uji Statistik Free Fatty Acid (FFA).....	56
5. Hasil Uji Profil Komposisi Asam Lemak	58
6. Hasil Uji Statistik Organoleptik.....	61
7. Hasil Uji Statistik Antibakteri.....	64
8. Dokumentasi Penelitian	69

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa dekade terakhir, industri perikanan mengalami perkembangan pesat seiring dengan meningkatnya permintaan global terhadap protein hewani dari sumber akuatik (**Dwinafiah & Hasan, 2023**). Namun, pertumbuhan ini diiringi dengan tantangan serius, terutama dalam hal kesehatan ikan budidaya. Tingginya kepadatan stok, kondisi lingkungan yang tidak optimal, serta praktik manajemen yang kurang baik seringkali memicu wabah penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri patogen seperti *Aeromonas hydrophila*, *Vibrio* sp., dan *Pseudomonas* sp. (**Manurung & Susantie, 2017**). Penyakit-penyakit ini tidak hanya menyebabkan mortalitas tinggi, tetapi juga menurunkan produktivitas, kualitas produk, dan profitabilitas usaha budidaya. Akibatnya, petambak dan pembudidaya ikan kerap menghadapi kerugian ekonomi yang signifikan, bahkan berpotensi mengancam ketahanan pangan nasional jika tidak ditangani secara sistematis dan berkelanjutan (**Arifin, 2017**).

Untuk mengatasi infeksi bakteri tersebut, selama ini industri perikanan sangat bergantung pada penggunaan antibiotik sintetis seperti oksitetrasiklin, florfenikol, dan enrofloksasin (**Cabello et al., 2016**). Antibiotik adalah senyawa kimia baik alami maupun sintetis yang dirancang untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri dengan menargetkan proses metabolisme atau struktur seluler spesifik mereka. Dalam praktiknya, antibiotik telah terbukti efektif dalam menekan angka kematian akibat infeksi bakteri pada ikan budidaya (**Romero et al., 2012**). Namun, penggunaan antibiotik secara berlebihan dan tidak terkontrol telah memicu munculnya resistensi antimikroba (AMR), di mana bakteri patogen menjadi kebal terhadap obat yang sebelumnya efektif. Fenomena ini tidak hanya mengancam keberlanjutan budidaya ikan, tetapi juga membahayakan kesehatan manusia melalui rantai makanan dan lingkungan, karena residu antibiotik dapat mencemari perairan dan masuk ke tubuh konsumen (**Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2022**).

Di sisi lain, antibakteri adalah istilah yang lebih luas, mencakup semua zat baik alami maupun sintetis yang memiliki kemampuan untuk menghambat

pertumbuhan atau membunuh bakteri. Tidak semua antibakteri adalah antibiotik, misalnya, senyawa fenolik, minyak esensial dan asam lemak tertentu juga memiliki sifat antibakteri meskipun bukan termasuk kategori antibiotik klasik. Dalam konteks perikanan, antibakteri alami semakin diminati karena dianggap lebih ramah lingkungan, tidak meninggalkan residu berbahaya dan memiliki risiko lebih rendah dalam memicu resistensi (**Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2021**). Selain itu, antibakteri alami sering kali bersifat multifungsi, artinya selain menghambat bakteri, juga dapat meningkatkan sistem imun ikan, merangsang pertumbuhan, dan memperbaiki kualitas air kolam. Oleh karena itu, eksplorasi sumber antibakteri alami dari bahan hayati lokal menjadi sangat strategis dalam membangun sistem budidaya perikanan yang berkelanjutan dan bebas antibiotik (**Sutuli, 2014**).

Salah satu sumber antibakteri alami yang potensial namun belum banyak dieksplorasi adalah larva lalat tentara hitam atau *Black Soldier Fly (BSF)*, *Hermetia illucens*. Larva BSF telah dikenal luas sebagai agen bioconverter yang efisien dalam mengubah limbah organik menjadi biomassa protein tinggi untuk pakan ikan (**Wang, 2017**). Namun, di balik nilai nutrisinya, larva *Black Soldier Fly (BSF)* juga menyimpan potensi sebagai sumber minyak fungsional yang kaya akan asam lemak jenuh dan tak jenuh, termasuk laurat, palmitat, dan oleat, yang dalam beberapa penelitian menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif (**Firdaus, 2023**). Minyak dari larva *Black Soldier Fly (BSF)* juga mengandung senyawa minor seperti sterol, fosfolipid, dan turunan lipid lain yang diduga berkontribusi terhadap efek antimikroba (**Vogel, 2021**).

Kandungan minyak dalam larva *Black Soldier Fly (BSF)* relatif tinggi, berkisar antara 20–40% bobot kering, dengan komposisi asam lemak yang unik. Asam laurat (C12:0) mendominasi profil minyak *Black Soldier Fly (BSF)*, diikuti oleh asam palmitat, oleat, dan miristat (**Barragan et al., 2017**). Berbagai penelitian menjelaskan bahwa asam laurat memiliki aktivitas antimikroba yang kuat, terutama terhadap bakteri Gram positif, karena mampu merusak integritas membran sel. Sementara itu, kombinasi dengan asam lemak tak jenuh seperti oleat berpotensi meningkatkan spektrum antibakterinya. Artinya, minyak BSF bukan sekadar

sumber energi atau nutrisi, melainkan juga kandidat alami yang layak dieksplorasi sebagai agen antibakteri dengan basis ilmiah yang kuat (Vogel, 2021).

Namun, aktivitas antibakteri dari minyak *Black Soldier Fly (BSF)* masih dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti jenis substrat pakan larva, metode ekstraksi, hingga jenis pelarut yang digunakan. Substrat yang berbeda dapat mengubah komposisi lipid larva, sehingga berpengaruh terhadap kandungan asam lemak dominan. Demikian pula, teknik ekstraksi dengan pelarut organik seperti etanol dan n-heksana dapat menghasilkan rendemen serta profil kimia yang berbeda. Kompleksitas faktor ini menunjukkan bahwa penelitian mengenai minyak *Black Soldier Fly (BSF)* harus dirancang secara hati-hati untuk benar-benar mengidentifikasi kondisi optimal yang menghasilkan aktivitas antibakteri terbaik (Li, 2021).

Diperikanan, minyak larva *Black Soldier Fly (BSF)* dengan aktivitas antibakteri akan sangat relevan untuk diaplikasikan dalam strategi pengendalian penyakit. Minyak tersebut berpotensi dijadikan bahan tambahan pakan fungsional (*functional feed*), bahan alami dalam formulasi probiotik, maupun sebagai agen pengobatan langsung terhadap infeksi bakteri. Penggunaan minyak *Black Soldier Fly (BSF)* dapat mengurangi ketergantungan pembudidaya terhadap antibiotik sintesis, sekaligus memperkuat citra produk perikanan Indonesia sebagai produk yang aman dan berdaya saing tinggi di pasar global. Dengan memanfaatkan sumber daya lokal yang melimpah, inovasi ini juga dapat mendorong efisiensi produksi, mengurangi pencemaran lingkungan, serta meningkatkan keberlanjutan sistem akuakultur (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2021).

Jadi bisa dipahami bahwa resistensi antibiotik dan tingginya kasus penyakit bakteri pada budidaya perikanan menjadi permasalahan serius yang perlu solusi alternatif (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020). Minyak dari larva *Black Soldier Fly* dengan kandungan asam lemak bioaktifnya memiliki potensi besar sebagai kandidat antibakteri alami yang efektif dan berkelanjutan. Namun, penelitian komprehensif mengenai ekstraksi, komposisi, dan aktivitas antibakteri minyak *Black Soldier Fly (BSF)* masih terbatas. Oleh sebab itu, alasan penelitian ini penting dilakukan yaitu pertama, Tingginya kasus penyakit bakteri pada ikan budidaya. Budidaya ikan di Indonesia sering menghadapi

serangan bakteri patogen seperti *Aeromonas hydrophila*, *Vibrio* sp., dan *Pseudomonas* sp. yang menyebabkan kerugian besar. Upaya pengendalian masih bergantung pada antibiotik sintetis yang berisiko memunculkan resistensi dan residu berbahaya. Karena itu, diperlukan alternatif antibakteri yang lebih aman (Pasaribu & Djonu, 2021). Kedua, masalah global resistensi antibiotic. WHO telah menetapkan resistensi antibiotik sebagai ancaman serius kesehatan global. Penggunaan antibiotik berlebihan dalam akuakultur memperparah masalah ini. Dengan mencari sumber antibakteri alami seperti minyak *Black Soldier Fly (BSF)*, penelitian ini menawarkan solusi untuk mengurangi ketergantungan pada antibiotik sintetis (World Health Organization (WHO), 2021). Ketiga, potensi biologis larva *Black Soldier Fly (BSF)* yang belum banyak dieksplorasi. Larva *Black Soldier Fly (BSF)* diketahui kaya akan lipid, terutama asam laurat, yang bersifat antibakteri. Namun, penelitian mengenai ekstraksi minyaknya, variasi kandungan asam lemak berdasarkan substrat pakan, dan pengujian aktivitas antibakterinya terhadap patogen ikan masih terbatas (Saadoun *et al.*, 2022). Keempat, Pemanfaatan limbah organik secara produktif. Larva *Black Soldier Fly (BSF)* mampu menguraikan limbah rumah tangga, limbah buah, dan sayuran menjadi biomassa bernilai tinggi. Dengan memanfaatkan substrat limbah berbeda, penelitian ini tidak hanya mengeksplorasi variasi kandungan antibakteri minyak *Black Soldier Fly (BSF)*, tetapi juga mendukung pengelolaan limbah organik berbasis biokonversi (Gold, 2021). Hasil penelitian berpotensi menghasilkan antibakteri alami yang dapat dijadikan bahan tambahan pakan fungsional atau agen pencegah penyakit pada ikan budidaya. Hal ini sejalan dengan prinsip akuakultur berkelanjutan yang ramah lingkungan dan menjawab tuntutan pasar global akan produk perikanan yang aman dan bebas residu antibiotik. Dan keenam, nilai tambah ekonomi dan inovasi produk. Jika terbukti efektif, minyak larva *Black Soldier Fly (BSF)* dapat dikembangkan sebagai produk inovatif berbasis serangga dengan nilai komersial tinggi. Hal ini membuka peluang baru dalam industri perikanan, farmasi alami, hingga kosmetik, sekaligus mendukung ekonomi sirkular melalui pemanfaatan limbah. Jadi, penelitian ini penting dilakukan karena memadukan aspek kesehatan ikan, keamanan pangan, pemanfaatan limbah, dan inovasi sumber antibakteri alami, yang

semuanya relevan dengan kebutuhan mendesak sektor perikanan modern (**Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2021**).

Berdasarkan latar belakang diatas, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam mewujudkan sistem perikanan budidaya yang lebih berkelanjutan, sehat, dan ramah lingkungan (**Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2021**). Dengan memanfaatkan larva BSF yang dapat diproduksi dari limbah organik sebagai sumber antibakteri, maka akan tercipta siklus ekonomi sirkular di mana limbah diubah menjadi solusi kesehatan ikan (**Gold, 2021**). Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi pijakan bagi pengembangan regulasi dan kebijakan pemerintah dalam mendorong penggunaan bahan alami pengganti antibiotik, serta memberikan opsi teknologi tepat guna bagi pembudidaya skala kecil-menengah yang rentan terhadap kerugian akibat wabah penyakit (**Sulistiyani et al., 2023**). Dengan demikian, ekstraksi dan pemanfaatan minyak larva *Black Soldier Fly (BSF)* sebagai antibakteri tidak hanya merupakan inovasi teknologi, tetapi juga langkah strategis dalam menjawab tantangan global resistensi antimikroba dan keberlanjutan akuakultur di masa depan (**Cumberlege, 2021**).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah yang akan dikemukakan dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah perbedaan jenis substrat budidaya larva *Black Soldier Fly (BSF)* (limbah nasi dan sisa makanan, limbah pisang barangan, dan limbah sawi putih) berpengaruh terhadap karakteristik minyak yang dihasilkan meliputi volume minyak, rendemen, dan kadar *Free Fatty Acid (FFA)*?
2. Bagaimana profil komposisi asam lemak minyak larva *Black Soldier Fly (BSF)* yang dihasilkan dari larva yang dibudidayakan pada substrat yang berbeda?
3. Bagaimana karakteristik organoleptik dan aktivitas antibakteri minyak larva *Black Soldier Fly (BSF)* yang dihasilkan dari berbagai substrat budidaya terhadap bakteri uji?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan penulisan rumusan masalah di atas, maka dalam hal ini penelitian yang dilakukan penulis memiliki tujuan :

1. Menganalisis pengaruh perbedaan jenis substrat budidaya larva *Black Soldier Fly (BSF)* terhadap karakteristik minyak yang dihasilkan, meliputi volume minyak, rendemen, dan kadar Free Fatty Acid (FFA).
2. Mengidentifikasi profil komposisi asam lemak minyak larva *Black Soldier Fly (BSF)* yang dibudidayakan pada substrat yang berbeda.
3. Mengetahui karakteristik organoleptik dan aktivitas antibakteri minyak larva *Black Soldier Fly (BSF)* sehingga dapat dievaluasi potensinya sebagai kandidat antibakteri alami

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan memberikan manfaat:

- 1) Menjadi alternatif solusi dalam mengurangi penggunaan antibiotik sintesis pada budidaya ikan sehingga menekan resiko resistensi bakteri dan residu obat.
- 2) Memberikan peluang inovasi produk berbasis larva *Black Soldier Fly (BSF)* yang dapat diaplikasikan dalam pakan fungsional atau agen kesehatan ikan.
- 3) Mendukung keberlanjutan budidaya perikanan melalui pemanfaatan limbah organik menjadi produk bernilai tinggi yang sekaligus bermanfaat untuk kesehatan ikan