

PRODUKSI LILIN BERBASIS MINYAK *BLACK SOLDIER FLY* (BSF) HASIL BOKONVERSI LIMBAH PANGAN

ADELIA IMELDA



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

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

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Produksi Lilin Berbasis Minyak *Black Soldier Fly* (BSF) Hasil Biokonversi Limbah Pangan” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2026

Adelia Imelda
F4401221039



ABSTRAK

ADELIA IMELDA. Produksi Lilin Berbasis Minyak *Black Soldier Fly* (BSF) Hasil Biokonversi Limbah Pangan. Dibimbing oleh ARIEF SABDO YUWONO.

Limbah pangan menjadi permasalahan lingkungan yang memerlukan pengelolaan berkelanjutan. Salah satu pemanfaatannya dilakukan melalui biokonversi menggunakan larva *Black Soldier Fly* (BSF) yang menghasilkan minyak berpotensi sebagai bahan baku lilin aromaterapi. Penelitian ini bertujuan memformulasi lilin aromaterapi berbasis minyak BSF, mengevaluasi kinerjanya, dan menentukan formulasi terbaik. Enam formulasi lilin (P0–P5) dibuat menggunakan variasi komposisi minyak BSF, *beeswax*, dan asam stearat. Kinerja lilin diuji berdasarkan durasi pembakaran dan intensitas cahaya, kemudian dianalisis menggunakan metode skoring. Minyak BSF memiliki bilangan iodin 10,42 g I₂/100 g, bilangan peroksida 5,67 meq/kg, bilangan asam 2,31 mg NaOH/g, asam lemak bebas 1,16%, dan densitas 0,94 g/mL. Durasi pembakaran tertinggi diperoleh pada P1 sebesar 7,9 jam, sedangkan intensitas cahaya tertinggi pada P0 sebesar 141,3 lux pada jarak 5 cm. Berdasarkan hasil skoring, P0 dan P1 ditetapkan sebagai formulasi terbaik. Kesimpulannya, Minyak BSF berpotensi sebagai bahan baku lilin aromaterapi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Kata kunci: Biokonversi, *black soldier fly*, lilin aromaterapi, minyak BSF

ABSTRACT

ADELIA IMELDA. Production of Black Soldier Fly (BSF) Oil-Based Candles from Food Waste Bioconversion. Supervised by ARIEF SABDO YUWONO.

Food waste is an environmental issue that requires sustainable management. One potential utilization method is bioconversion using Black Soldier Fly (BSF) larvae, which produces oil that can be used as a raw material for aromatherapy candles. This study aimed to formulate BSF oil-based aromatherapy candles, evaluate their performance, and determine the best formulation. Six candle formulations (P0–P5) were prepared using different proportions of BSF oil, beeswax, and stearic acid. Candle performance was evaluated based on burning duration and light intensity, followed by scoring analysis. BSF oil had an iodine value of 10.42 g I₂/100 g, peroxide value of 5.67 meq/kg, acid value of 2.31 mg NaOH/g, free fatty acid content of 1.16%, and density of 0.94 g/mL. The longest burning duration was obtained in P1 (7.9 h), while the highest light intensity was recorded in P0 (141.3 lux at 5 cm). Based on the scoring results, P0 and P1 were identified as the best formulations. BSF oil shows potential as an environmentally friendly and sustainable raw material for aromatherapy candles.

Keywords: Aromatherapy candle, bioconversion, black soldier fly, BSF oil



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



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

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



PRODUKSI LILIN BERBASIS MINYAK *BLACK SOLDIER FLY* (BSF) HASIL BIOKONVERSI LIMBAH PANGAN

ADELIA IMELDA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada
Program Studi Sarjana Teknik Sipil dan Lingkungan

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Jihan Nur Azizah S.T., M.T.
- 2 Sutoyo, S.TP., M.Si.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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



Judul Skripsi : Produksi Lilin Berbasis Minyak *Black Soldier Fly* (BSF) Hasil
Biokonversi Limbah Pangan

Nama : Adelia Imelda

NIM : F4401221039

Disetujui oleh

Pembimbing:

Prof. Dr. Ir. Arief Sabdo Yuwono, M.Sc.

NIP. 19660321 199003 1 012

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Sarjana Teknik Sipil dan
Lingkungan:

Ir. Tri Sudibyو, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM

NIP. 19840530 201404 1 000

Tanggal Ujian:

26 Juni 2026

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat disusun dengan baik. Penelitian yang dilaksanakan mulai pada bulan Februari 2026 hingga Mei 2026 ini mengangkat tema biokonversi limbah pangan, dengan judul “Produksi Lilin Berbasis Minyak *Black Soldier Fly* (BSF) Hasil Biokonversi Limbah Pangan”.

Penyusunan skripsi ini merupakan bagian penting dalam proses akademik penulis di Program Studi Sarjana Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik dan Teknologi, Institut Pertanian Bogor. Dalam perjalanannya, penulis memperoleh banyak dukungan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Dengan penuh rasa hormat, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Arief Sabdo Yuwono, M.Sc., selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan, serta dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Alm. Bapak Hadrin, Ibu Suhaeda, Andrey Mick, dan Kani Giea, sebagai keluarga yang senantiasa menjadi sumber semangat. Dukungan, doa, dan motivasi yang diberikan senantiasa menjadi kekuatan bagi penulis.
3. Felix Aditya Nadeak yang telah kebersamai selama perkuliahan dan memberikan dukungan selama penyusunan skripsi.
4. Rekan-rekan satu bimbingan Prof. Arief, yaitu Nashwa, Maesa, Vatica, Vivi, Saddam, Antoni, dan Salman, atas kebersamaan, bantuan, semangat, serta diskusi yang telah diberikan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
5. Teman penulis ”*Bocah Su*”, yaitu Dinar, Syifa, Nanda, Citra, dan Meindika, yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan senantiasa menjadi pendengar yang baik selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi.
6. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menjadi dasar yang baik bagi pelaksanaan penelitian selanjutnya. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan ke depannya.

Bogor, Juni 2026

Adelia Imelda



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Lingkup Hidup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Limbah Pangan Menjadi Bahan Utama dalam Produksi <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)	4
2.2 Biokonversi Limbah Pangan oleh Larva <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)	4
2.3 Ekstraksi Minyak Larva <i>Black Soldier Fly</i> (BSF) Hasil Biokonversi Limbah Pangan	5
2.4 Potensi Minyak Larva <i>Black Soldier Fly</i> (BSF) sebagai Bahan Baku Alternatif Lilin	5
III METODE	6
3.1 Waktu dan Tempat	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Prosedur Penelitian	6
3.3 Analisis Data	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Neraca Massa Proses Biokonversi Limbah Pangan	10
4.2 Karakteristik Fisikokimia Minyak Larva BSF	10
4.3 Pengujian Kinerja Lilin Aromaterapi	12
4.3.1 Pengujian Durasi Pembakaran	12
4.3.2 Pengujian Intensitas Cahaya	13
4.4 Penentuan Formula Lilin Terbaik berdasarkan Hasil Skoring	14
V SIMPULAN DAN SARAN	15
5.1 Simpulan	15
5.2 Saran	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	22
RIWAYAT HIDUP	30

DAFTAR TABEL

1	Persamaan karakteristik fisikokimia minyak larva BSF	7
2	Notasi keterangan karakteristik fisikokimia minyak larva BSF	8
3	Formulasi pembuatan lilin dari minyak <i>black soldier fly</i> (BSF)	8
4	Kriteria skoring penentuan komposisi terbaik lilin aromaterapi	9
5	Perbandingan karakteristik fisikokimia minyak larva BSF dengan standar minyak relevan	11
6	Skoring penentuan komposisi terbaik lilin aromaterapi (Skala 1-5)	14

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir prosedur penelitian	6
2	Neraca massa proses biokonversi limbah pangan (diadaptasi dari Firdaus, 2025).	10
3	Rata-rata durasi pembakaran lilin	12
4	Rata-rata intensitas cahaya pada jarak pengukuran 5 cm, 20 cm, 60 cm	13

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Laporan hasil uji karakteristik fisikokimia minyak BSF	23
2	Lampiran 2 Hasil uji kinerja lilin aromaterapi	24
3	Lampiran 3 Dokumentasi penelitian	27



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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