

**PERFORMA BIOKONVERSI LARVA *BLACK SOLDIER FLY* PADA
SUBSTRAT LIMBAH KEDELAI EDAMAME SEBAGAI SUMBER
BELAJAR PROJEK IPAS SMK**

SKRIPSI

Oleh

Sofiyah Safitri

NIM: 2110211009



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI**

2025

**PERFORMA BIOKONVERSI LARVA *BLACK SOLDIER FLY*
PADA SUBSTRAT LIMBAH KEDELAI EDAMAME SEBAGAI
SUMBER BELAJAR PROJEK IPAS SMK**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Muhammadiyah Jember
untuk memenuhi salah satu persyaratan
dalam menyelesaikan Program Sarjana Pendidikan Biologi

Oleh:

Sofiyah Safitri

NIM: 2110211009

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI**

2025



MOTTO

Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sampai mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri. -QS. Ar-Ra'd: 11-

“Setetes keringat orangtuaku yang keluar, ada seribu langkahku untuk maju”

“Terlambat bukan berarti gagal, cepat bukan berarti hebat. Terlambat bukan menjadi alasan untuk menyerah, setiap orang memiliki proses yang berbeda. Percaya proses itu yang paling penting karena Allah telah mempersiapkan hal baik dibalik kata proses yang kamu anggap rumit”

”Apapun yang terjadi, pulanglah sebagai sarjana”



HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi oleh Sofiyah Safitri ini telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh Tim

Penguji

Jember, 21 Mei 2025

Pembimbing 1



Novy Eurika, S.Si, M.Pd.
NIP. 197911142005012003

Pembimbing 2

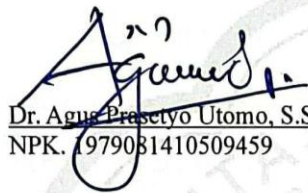


Ika Priantari S.Si., M.Pd.
NPK. 1983011510609460

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi oleh Sofiyah Safitri ini telah dipertahankan didepan Dewan Penguji pada tanggal 3 Juni 2025

Dewan Penguji


Dr. Agus Prasetyo Utomo, S.Si., M.Pd.
NPK. 1979081410509459

Pembimbing 1


Novy Eurika, S.Si., M.Pd.
NIP. 197911142005012003

Pembimbing 2


Ika Priantari S.Si., M.Pd.
NPK. 1983011510609460

Mengetahui

Dekan

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan


Dr. Fitri Amilia, M.Pd.
NPK. 1985062510709477

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda-tangan di bawah ini :

Nama : Sofiyah Safitri
NIM : 2110211009
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri; bukan merupakan pengambilalihan, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 3 Juni 2025

Yang membuat pernyataan,



94AMX359785399

Sofiyah Safitri

NIM. 2110211009

PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah. Berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga segala usaha yang telah dilakukan bermanfaat bagi penulis maupun bagi pembaca.

Skripsi ini berjudul "Performa Biokonversi Larva *Black Soldier Fly* Pada Substrat Limbah Kedelai Edamame Sebagai Sumber Belajar Projek Ipas Smk" Skripsi ini memuat enam bab: Bab I berisi pendahuluan, Bab II berisi kajian pustaka dan hipotesis tindakan, Bab III berisi metode penelitian, Bab IV berisi hasil penelitian, Bab V berisi pembahasan, dan Bab VI berisi kesimpulan dan saran.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, sehingga penulis menerima kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan skripsi ini di masa mendatang. Semoga ini bisa menjadi bahan koreksi bersama untuk perbaikan lebih lanjut.

Jember, 3 Juni 2025

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Penulis bersyukur kepada Allah SWT atas penyelesaian skripsi ini. Demikian juga, penulis ingin menyampaikan penghargaan yang sebesar-besarnya untuk semua upaya, bimbingan, dan arahan yang diberikan oleh berbagai pihak, dengan ungkapan terima kasih yang mendalam.

1. Drs. Fitri Amalia, Dekan FKIP Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Dr. Agus Prasetyo Utomo M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Ibu Novy Eurika S.Si.,M.Pd. dan Ika Priantari S.Si.,M.Pd selaku Dosen Pembimbing I dan II yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Ibu Nur Afni S.Pd. dan Dwi Wulandari S.Pd. selaku guru mata pelajaran Projek IPAS SMKN 8 Jember
5. Seluruh Dosen Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Jember.
6. Staf pengajaran Fakultas keguruan dan ilmu pendidikan universitas Muhammadiyah jember
7. Laboratorium Biologi Dasar Universitas Muhammadiyah Jember.
8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Disampaikan terima kasih atas semua bantuan dan bimbingannya.

HALAMAN PERSEMBAHAN

1. Pintu Surgaku, Ibu tercinta Titin Harini, terima kasih tak terhingga atas kehangatan dan kasih sayangmu yang tak pernah surut. Ibu adalah pilar kekuatan, selalu memberikan motivasi, dan selalu mendoakan penulis di setiap langkah, hingga penulis berhasil menyelesaikan studi sarjana. Keberhasilan ini adalah berkat do'a dan dukungan Ibu yang tanpa batas, yang tak henti menginspirasi dan mendoakan setiap langkah penulis. Skripsi ini penulis persembahkan untuk Ibu, sebagai ungkapan cinta dan terima kasih yang mendalam atas segala perjuangan dan doa yang telah mengiringi setiap langkah hidup penulis.
2. Cinta pertamaku dan panutanku, Bapak Saiful, terima kasih atas perjuangan Bapak demi kehidupan penulis. Dedikasi dan kasih sayang Bapak telah membimbing penulis dari awal hingga sukses menyelesaikan studi sarjana. Keberhasilan ini adalah hasil langsung dari arahan, motivasi, dan dukungan Bapak yang tak kenal lelah. Semua jerih payah dan doa Bapak telah menjadi dorongan utama bagi penulis dalam menuntaskan skripsi ini. Skripsi ini penulis dedikasikan kepada Bapak tercinta, sebagai bentuk penghargaan
3. Terima kasih untuk keluarga besar yang selalu memberikan dukungan baik secara moril maupun materil.
4. Dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat yang mendalam, terimakasih kepada Ibu Novy Eurika, S.Si., M.Pd., selaku dosen pembimbing pertama saya, yang telah menjadi cahaya penuntun dalam perjalanan akademik ini. Terima kasih atas kesabaran, ketulusan, dan keteguhan Ibu dalam membimbing setiap proses, menguatkan ketika saya ragu, serta memberikan arahan yang tidak

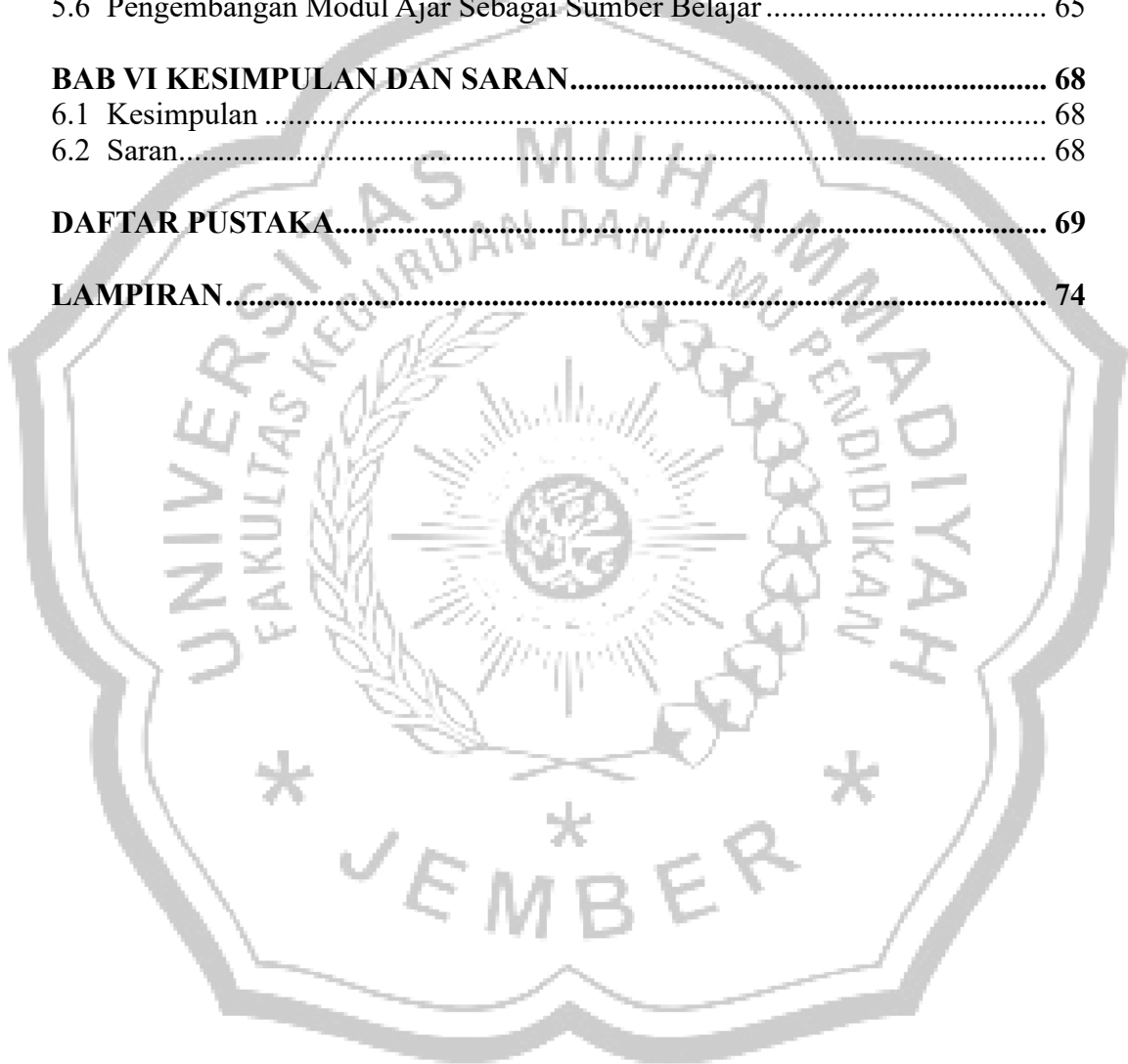
hanya tajam secara keilmuan, tetapi juga hangat secara kemanusiaan. Bagi saya, Ibu bukan hanya pembimbing, tetapi juga sosok inspiratif yang memberikan makna lebih dalam tentang arti belajar dan bertumbuh.

5. Ibu Ika Priantari, S.Si., M.Pd., selaku dosen pembimbing II, yang dengan penuh ketelitian dan kehangatan senantiasa memberikan masukan, semangat, dan kepercayaan selama proses penulisan ini berlangsung. Terima kasih atas perhatian dan waktu yang Ibu luangkan, serta kesediaan Ibu untuk mendampingi hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Terakhir, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada seorang perempuan sederhana dengan impian yang tinggi namun seringkali sulit ditebak isi pikiran dan hati. Terimakasih kepada penulis skripsi ini yaitu diriku sendiri, Sofiyah Safitri. Anak semata wayang yang sedang melangkah menuju usia 22 tahun dikenal dengan sifatnya yang ambisius dan ceria. Terimakasih telah turut hadir di dunia ini, telah bertahan sejauh ini, dan terus berjalan melewati segala tantangan yang semesta hadirkan. Terima kasih karena tetap berani menjadi dirimu sendiri. Aku bangga atas setiap langkah kecil yang kau ambil, atas semua pencapaian yang mungkin tak selalu dirayakan orang lain. Walau terkadang harapanmu tidak sesuai dengan apa yang semesta berikan, tetaplah belajar menerima dan mensyukuri apapun yang kamu dapatkan.

DAFTAR ISI

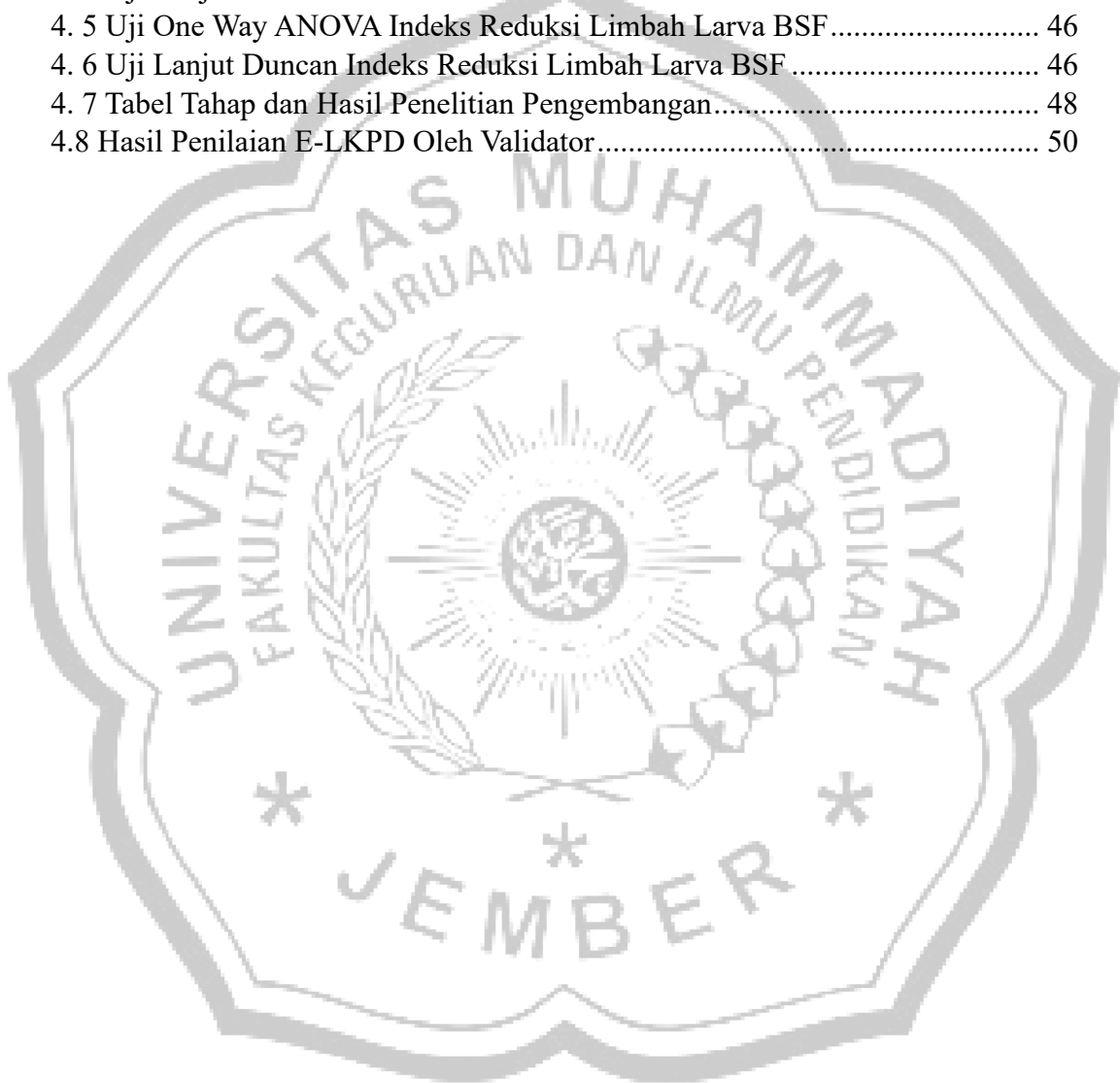
MOTTO	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PRAKATA.....	iv
UNGKAPAN TERIMA KASIH.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 xii
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Masalah Penelitian	9
1.3 Tujuan Penelitian	9
1.4 Definisi Operasional	9
1.5 Manfaat Penelitian	10
1.6 Ruang Lingkup Penelitian.....	11
 BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS	 11
2.1 Limbah Kedelai Edamame.....	12
2.2 <i>Black Soldier Fly</i>	14
2.3 Biokonversi Larva <i>Black Soldier Fly</i> (BSF).....	19
2.4 Sumber Belajar E-LKPD	21
2.5 Pembelajaran Projek IPAS	22
2.6 Hipotesis.....	24
 BAB III METODE PENELITIAN	 25
3.1 Jenis Penelitian.....	25
3.2 Rancangan Penelitian.....	26
3.3 Prosedur Penelitian	28
3.4 Populasi dan Sampel	32
3.5 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	33
3.6 Teknik Pengumpulan Data	33
3.6.1 Teknik Pengumpulan Data Eksperimen	33
3.6.1.1 Teknik Pengumpulan Data Konsumsi Substrat.....	33
3.6.1.2 Teknik Pengumpulan Data Biomassa Larva	34
3.6.1.3 Teknik Pengumpulan Data Indeks Reduksi Limbah (WRI).....	34
3.6.1.4 Teknik Pengumpulan Data <i>Survival Rate</i>	35
3.6.2 Teknik Pengumpulan Data Pengembangan.....	35
3.7 Instrumen Pengumpulan Data	35
3.8 Teknik Penganalisisan Data	37

BAB IV HASIL PENELITIAN	39
4.1 Deskripsi Data Penelitian Biokonversi Larva <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)	39
4.2 Pengujian Hipotesis.....	42
BAB V PEMBAHASAN	53
5.1 Pengaruh Biokonversi Larva BSF Terhadap Konsumsi Substrat	53
5.2 Pengaruh Biokonversi Larva BSF Terhadap Indeks Reduksi Limbah.....	55
5.3 Pengaruh Biokonversi Larva BSF Terhadap Biomassa Larva	57
5.4 Pengaruh Biokonversi Larva BSF Terhadap <i>Survival Rate</i>	59
5.5 Pengembangan E-LKPD Sebagai Sumber Belajar	61
5.6 Pengembangan Modul Ajar Sebagai Sumber Belajar	65
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	68
6.1 Kesimpulan	68
6.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....	69
LAMPIRAN.....	74



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Gambaran Rancangan Acak Lengkap (RAL)	26
3.2 Tahap Model Pengembangan 4D (<i>Define, Design, Develop, Disseminate</i>)....	27
4. 1 Rata-rata hasil perhitungan konsumsi substrat.....	40
4. 2 Uji Lanjut Duncan Konsumsi Substrat Larva BSF	44
4. 3 Uji One Way ANOVA Biomassa Larva BSF	44
4. 4 Uji Lanjut Duncan Biomassa Larva BSF	45
4. 5 Uji One Way ANOVA Indeks Reduksi Limbah Larva BSF	46
4. 6 Uji Lanjut Duncan Indeks Reduksi Limbah Larva BSF	46
4. 7 Tabel Tahap dan Hasil Penelitian Pengembangan.....	48
4.8 Hasil Penilaian E-LKPD Oleh Validator.....	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Black Soldier Fly</i>	15
2. Siklus Hidup Larva BSF	14
3. Rata-rata Konsumsi Substrat Larva BSF	53
4. Rata-rata Indeks Reduksi Limbah.....	57
5. Rata-rata Biomassa Larva BSF	59
6. Rata-rata <i>Survival Rate</i> Larva BSF	61



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Matriks Penelitian	74
2. Hasil Pengamatan Biokonversi Larva <i>Black Soldier Fly</i>	76
3. Hasil Angket Analisis Kebutuhan Siswa.....	76
4. Hasil Angket Analisis Kebutuhan Guru	79
5. Persentase Jawaban Angket Analisis Kebutuhan Siswa.....	82
6. Persentase Jawaban Angket Analisis Kebutuhan Guru.....	84
7. Hasil Rancangan E-LKPD	86
8. Hasil Rancangan Modul Ajar	86
9. Hasil Validasi ahli E-LKPD	87
10. Hasil Validasi Pengguna E-LKPD	93
11. Hasil Validasi Ahli Modul Ajar	96
12. Hasil Validasi Pengguna Modul Ajar	100
13. Uji Analisa Data.....	109
14. Surat Izin Penelitian di Laboratorium Unmuh Jember.....	109
15. Surat Izin Penelitian di SMKN 8 Jember.....	110
16. Surat Selesai Penelitian di Laboratorium Unmuh Jember	111
17. Surat Selesai Penelitian di SMKN 8 Jember.....	112
18. Dokumentasi Penelitian	113
19. Pernyataan Keaslian Tulisan	113
20. Daftar Riwayat Hidup.....	113