

# **OPTIMASI BIODEGRADASI STYROFOAM OLEH LARVA *TENEBRIO MOLITOR* DENGAN PENAMBAHAN NUTRISI PADA SUBSTRAT CAMPURAN**

**SKRIPSI**



Oleh :

**ALIFIA PUTRI ARINI**

**NPM 22034010068**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
SURABAYA  
2026**

**OPTIMASI BIODEGRADASI STYROFOAM  
OLEH LARVA *TENEbrio MOLITOR* DENGAN  
PENAMBAHAN NUTRISI PADA SUBSTRAT  
CAMPURAN**

**SKRIPSI**



Oleh :

**ALIFIA PUTRI ARINI**

**NPM 22034010068**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
SURABAYA  
2026**

**OPTIMASI BIODEGRADASI STYROFOAM OLEH LARVA  
TENEBRIO MOLITOR DENGAN PENAMBAHAN NUTRISI  
PADA SUBSTRAT CAMPURAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)  
Program Studi Teknik Lingkungan**

**Diajukan Oleh**

**ALIFIA PUTRI ARINI**

**NPM: 22034010068**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA  
TIMUR FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
SURABAYA**

**2026**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**OPTIMASI BIODEGRADASI STYROFOAM OLEH LARVA  
TENEBRIO MOLITOR DENGAN PENAMBAHAN NUTRISI  
PADA SUBSTRAT CAMPURAN**

Disusun Oleh:

  
**Alifia Putri Arini**  
**NPM. 22034010068**

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Penelitian

Menyetujui,

Pembimbing

Pembimbing

  
**Dr. Aulia Ulfah Farshidha, ST., MSc.**

  
**Nurvita Cundalingasih, S.Si, M.T**

**NIP./NPT. 19890106-202406 2002**

**NIP./NPT. 199308292024062004**

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknik dan Sains**  
**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

  
**Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.**

**NIP. 19650403 199103 2 001**

LEMBAR PENGESAHAN

OPTIMASI BIODEGRADASI STYROFOAM OLEH LARVA  
*TENEbrio MOLITOR* DENGAN PENAMBAHAN NUTRISI  
PADA SUBSTRAT CAMPURAN

Disusun Oleh,



Alifia Putri Arini

NPM. 22034010068

Telah diuji kebenarannya oleh Tim Penguji dan diterbitkan pada Jurnal  
*Serambi Engineering* (Terakreditasi Sinta 4)

Menyetujui,

**TIM PENGUJI**

1. Ketua

Pembimbing 1

  
Dr. Aulia Ulfah Farahdiba, ST., MSc.

NIP/NPT. 19890106 202406 2002

  
Aussie Amalia, ST., MSc.

NIP/NPT. 172 1992 1124 059

Pembimbing 2

2. Anggota

  
Nurvita Cundaningsih, S.Si, M.T

NIP/NPT. 199308292024062004

  
Praditva Sigit Ardisty Sitogasa, ST., MT.

NIP/NPT. 19901001 202406 2001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

  
Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR REVISI

OPTIMASI BIODEGRADASI STYROFOAM OLEH LARVA  
*TENEbrio MOLITOR* DENGAN PENAMBAHAN NUTRISI  
PADA SUBSTRAT CAMPURAN

Disusun Oleh:

  
Allfia Putri Arini  
NPM. 22034010068

Telah direvisi dan disahkan pada tanggal 10 Juli 2026

TIM PENILAI

KETUA

  
Aussie Amalia, ST., MSc.  
NIP./NPT. 17219971124 059

ANGGOTA

  
Pradiya Sigit Ardisy Sinogasa, ST., MT.  
NIP./NPT. 19901001202406 2001

## **SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alifia Putri Arini  
NPM : 22034010068  
Program : Sarjana (SI)  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/Lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 15 Juli 2026

Yang Membuat Pernyataan



Alifia Putri Arini  
22034010068

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Optimasi Biodegradasi Styrofoam Oleh Larva *Tenebrio Molitor* Dengan Penambahan Nutrisi Pada Substrat Campuran” tepat pada waktunya. Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum Program Studi Teknik Lingkungan dan bertujuan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Ucapan terima kasih tak lupa pula penulis ucapkan kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis sebelum, pada saat, dan sesudah penyusunan skripsi ini antara lain, yaitu:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Firra Rosariawari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. Aulia Ulfah Farahdiba, ST., MSc., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan ilmu serta membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Nurvita Cundaningsih S.Si., M.T, selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan ilmu serta membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Lingkungan dan Staf Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan segenap ilmunya selama masa perkuliahan.
6. Kedua orang tua yang senantiasa mengiringi setiap langkah dengan doa, kasih sayang, serta dukungan yang tak ternilai baik secara moril maupun materil dalam proses penyusunan skripsi ini.
7. Indah Sholihah Wulandari selaku *partner* kerja penelitian dan teman dekat penulis yang telah memberikan ide penelitian serta dukungan nyata dalam berbagai aspek penyusunan skripsi ini.

8. Teman-teman “Geng Kampunk” Della, Nur, Dheas, Rosyida, Rania, Sabil, Kuni, dan Sabrina yang selalu menjadi ruang tawa dan tempat berbagi cerita. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan tawa yang senantiasa mengiringi perjalanan penulis.
9. Teman-teman Angkatan 2022 Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan rasa kekeluargaan dan kebersamaan penulis sejak awal hingga akhir masa perkuliahan.
10. Diri sendiri yang mampu bertahan, berjuang, dan melewati setiap tantangan dengan ketekunan dan keyakinan. Terima kasih atas keberanian untuk terus melangkah, meski di tengah tekanan dan keraguan.

Penulis mengakui bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak lepas dari kekurangan. Maka dari itu, penulis mengharapkan berbagai masukan yang berkaitan dengan isi skripsi agar dikemudian hari penulis dapat menjadi lebih baik. Semoga hal-hal yang dicantumkan dalam skripsi ini dapat memberikan suatu manfaat dan pembelajaran yang tidak hanya untuk penulis saja, tetapi juga pihak lain yang membacanya.

Surabaya, 30 Juni 2026

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                                    |             |
|--------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                         | <b>i</b>    |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                             | <b>iii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                          | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                                         | <b>vii</b>  |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                               | <b>viii</b> |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                              | <b>ix</b>   |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>                                     | <b>1</b>    |
| 1.1    Latar Belakang .....                                        | 1           |
| 1.2    Rumusan Masalah .....                                       | 3           |
| 1.3    Tujuan Penelitian.....                                      | 3           |
| 1.4    Manfaat Penelitian.....                                     | 3           |
| 1.5    Ruang Lingkup .....                                         | 4           |
| <b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                                | <b>5</b>    |
| 2.1    Tinjauan Umum.....                                          | 5           |
| 2.1.1    Permasalahan Styrofoam Pada Lingkungan .....              | 5           |
| 2.1.2    Permasalahan Sampah Sisa Makanan Pada Lingkungan .....    | 5           |
| 2.1.3    Alternatif Pengolahan Ramah Lingkungan.....               | 6           |
| 2.2    Landasan Teori .....                                        | 7           |
| 2.2.1    Sampah Styrofoam .....                                    | 7           |
| 2.2.2    Sampah Sisa Makanan .....                                 | 8           |
| 2.2.3    Ulat Hongkong ( <i>Tenebrio molitor</i> ) .....           | 9           |
| 2.2.4    Siklus Hidup Larva <i>Tenebrio Molitor</i> .....          | 10          |
| 2.2.5    Biodegradasi Oleh Larva <i>Tenebrio molitor</i> .....     | 12          |
| 2.2.6    Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Biodegradasi .....        | 14          |
| 2.2.7    Asam Amino .....                                          | 16          |
| 2.2.8    Probiotik.....                                            | 17          |
| 2.3.9 <i>Soybean Lecithin</i> .....                                | 18          |
| 2.3.10 <i>Pollard</i> .....                                        | 19          |
| 2.2.11    Kompos .....                                             | 19          |
| 2.2.12 <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)</i> ..... | 20          |

|              |                                                                              |           |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.13       | Penelitian Terdahulu.....                                                    | 21        |
| <b>BAB 3</b> | <b>METODE PENELITIAN.....</b>                                                | <b>25</b> |
| 3.1          | Kerangka Penelitian .....                                                    | 25        |
| 3.2          | Bahan dan Alat .....                                                         | 28        |
| 3.2.1        | Bahan .....                                                                  | 28        |
| 3.2.2        | Alat.....                                                                    | 28        |
| 3.3          | Cara Kerja.....                                                              | 29        |
| 3.3.1        | Pembuatan Reaktor Biodegradasi.....                                          | 29        |
| 3.3.2        | Persiapan Larva <i>Tenebrio molitor</i> .....                                | 30        |
| 3.3.3        | Persiapan Sampel Styrofoam (PS) dan Sampah Makanan .....                     | 31        |
| 3.3.4        | Penambahan Nutrisi.....                                                      | 32        |
| 3.3.5        | Proses Biodegradasi Styrofoam (PS).....                                      | 34        |
| 3.3.6        | Pengambilan dan Pengukuran Sampel Styrofoam.....                             | 34        |
| 3.3.7        | Perhitungan Parameter Biodegradasi.....                                      | 34        |
| 3.3.8        | Pengujian FTIR Pada Styrofoam .....                                          | 35        |
| 3.3.9        | Pengumpulan <i>Frass</i> .....                                               | 35        |
| 3.3.10       | <i>Screening</i> Potensi Kompos .....                                        | 36        |
| 3.4          | Variabel Penelitian.....                                                     | 36        |
| 3.4.1        | Variabel Kontrol.....                                                        | 36        |
| 3.4.2        | Variabel Bebas .....                                                         | 37        |
| 3.4.3        | Variabel Terikat.....                                                        | 37        |
| 3.5          | Analisis Data .....                                                          | 37        |
| 3.5.1        | Analisis Deskriptif .....                                                    | 38        |
| 3.5.2        | Analisis Persentase Biodegradasi.....                                        | 38        |
| 3.5.3        | Analisis Kualitas <i>Frass</i> sebagai <i>Screening</i> Potensi Kompos ..... | 39        |
| 3.5.4        | Uji statistik ANOVA <i>Two Way</i> .....                                     | 39        |
| 3.6          | Jadwal Kegiatan .....                                                        | 40        |
| 3.7          | Rencana Anggaran Biaya (RAB) Penelitian.....                                 | 41        |
| 3.8          | Matriks Penelitian.....                                                      | 42        |
| 3.8.1        | Pengamatan Parameter Lingkungan dan Media.....                               | 42        |
| 3.8.2        | Evaluasi Kualitas <i>Frass</i> Berdasarkan SNI Kompos .....                  | 43        |
| <b>BAB 4</b> | <b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                                            | <b>45</b> |

|                                                       |                                                                                                                                                |           |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.1                                                   | Proses Degradasi Styrofoam Oleh Larva <i>Tenebrio molitor</i> .....                                                                            | 45        |
| 4.1.1                                                 | Kondisi Reaktor Selama Penelitian.....                                                                                                         | 45        |
| 4.1.2                                                 | Perubahan Massa Larva .....                                                                                                                    | 45        |
| 4.1.3                                                 | Penurunan Massa Substrat Sampah Sisa Makanan .....                                                                                             | 48        |
| 4.1.4                                                 | Penurunan Massa Styrofoam.....                                                                                                                 | 51        |
| 4.2                                                   | Pengaruh Penambahan Nutrisi Terhadap Biodegradasi Styrofoam.....                                                                               | 53        |
| 4.3                                                   | Karakterisasi Gugus Fungsi Menggunakan FTIR .....                                                                                              | 55        |
| 4.3.1                                                 | Analisis Gugus Fungsi <i>Frass</i> dan Larva R2 Asam Amino .....                                                                               | 55        |
| 4.3.2                                                 | Analisis Gugus Fungsi <i>Frass</i> dan Larva R5 Tanpa Nutrisi.....                                                                             | 59        |
| 4.4                                                   | <i>Screening</i> Potensi <i>Frass</i> Sebagai Kompos .....                                                                                     | 63        |
| 4.4.1                                                 | Kandungan C-Organik <i>Frass</i> .....                                                                                                         | 63        |
| 4.4.2                                                 | Kandungan Nitrogen Total (N) <i>Frass</i> .....                                                                                                | 64        |
| 4.4.3                                                 | Rasio C/N.....                                                                                                                                 | 64        |
| 4.4.4                                                 | Kandungan Fosfor (P) <i>Frass</i> .....                                                                                                        | 65        |
| 4.4.5                                                 | Kandungan Kalium (K) <i>Frass</i> .....                                                                                                        | 65        |
| 4.4.6                                                 | Kadar Air <i>Frass</i> .....                                                                                                                   | 66        |
| 4.4.7                                                 | Kesesuaian Hasil Uji Terhadap SNI 19-7030-2004 .....                                                                                           | 66        |
| 4.5                                                   | Analisis Statistik.....                                                                                                                        | 68        |
| 4.5.1                                                 | <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) <i>Two Way</i> Pengaruh Jenis Nutrisi dan Waktu Biodegradasi terhadap Persentase Degradasi Styrofoam ..... | 68        |
| <b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>               |                                                                                                                                                | <b>71</b> |
| 5.1                                                   | Kesimpulan.....                                                                                                                                | 71        |
| 5.2                                                   | Saran .....                                                                                                                                    | 72        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                            |                                                                                                                                                | <b>73</b> |
| <b>LAMPIRAN A HASIL ANALISIS DAN PENGUKURAN .....</b> |                                                                                                                                                | <b>77</b> |
| <b>LAMPIRAN B PERHITUNGAN .....</b>                   |                                                                                                                                                | <b>79</b> |
| <b>LAMPIRAN C DOKUMENTASI .....</b>                   |                                                                                                                                                | <b>80</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Kandungan Nutrisi Larva <i>Tenebrio molitor</i> .....                         | 9  |
| Tabel 2.2 Tabel Penelitian Terdahulu .....                                              | 21 |
| Tabel 3.1 Acuan Uji Setiap Parameter .....                                              | 38 |
| Tabel 3.2 Jadwal Kegiatan .....                                                         | 41 |
| Tabel 3.3 RAB Penelitian.....                                                           | 41 |
| Tabel 3.4 Waktu Pengamatan Parameter Lingkungan dan Media (20 Hari).....                | 42 |
| Tabel 3.5 Parameter Fisik Frass Berdasarkan SNI 19-7030-2004 .....                      | 43 |
| Tabel 3.6 Parameter Kimia Frass Berdasarkan SNI 19-7030-2004 .....                      | 44 |
| Tabel 4.1 Suhu dan pH Selama Pengujian .....                                            | 45 |
| Tabel 4.2 Hasil FTIR <i>Frass</i> dan Larva R2 Asam Amino .....                         | 55 |
| Tabel 4.3 Hasil FTIR <i>Frass</i> dan Larva R5 Tanpa Nutrisi .....                      | 59 |
| Tabel 4.4 Kandungan C-Organik <i>Frass</i> Larva <i>Tenebrio molitor</i> .....          | 63 |
| Tabel 4.5 Kandungan Nitrogen Total (N) <i>Frass</i> Larva <i>Tenebrio molitor</i> ..... | 64 |
| Tabel 4.6 Rasio C/N <i>Frass</i> Larva <i>Tenebrio molitor</i> .....                    | 64 |
| Tabel 4.7 Kandungan Fosfor (P) <i>Frass</i> Larva <i>Tenebrio molitor</i> .....         | 65 |
| Tabel 4.8 Kandungan Kalium (K) <i>Frass</i> Larva <i>Tenebrio molitor</i> .....         | 65 |
| Tabel 4.9 Kandungan Kadar Air <i>Frass</i> Larva <i>Tenebrio molitor</i> .....          | 66 |
| Tabel 4.10 Persentase Degradasi Styrofoam oleh Larva <i>Tenebrio molitor</i> .....      | 68 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Timbunan Sampah Styrofoam .....                                     | 5  |
| Gambar 2.2 Timbunan Sampah Sisa Makanan .....                                  | 6  |
| Gambar 2.3 Komposisi Sampah Kota Surabaya Tahun 2025 .....                     | 6  |
| Gambar 2.4 Alur Pengelolaan Pencemaran Plastik .....                           | 7  |
| Gambar 2.5 Siklus Hidup Larva <i>Tenebrio molitor</i> .....                    | 10 |
| Gambar 2.6 Proses Biodegradasi Larva <i>Tenebrio molitor</i> .....             | 13 |
| Gambar 2.7 Hasil analisis FTIR pada polistirena .....                          | 21 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....                                       | 27 |
| Gambar 3.2 Desain Reaktor Penelitian .....                                     | 29 |
| Gambar 4.1 Perubahan Massa Larva Selama Pengamatan .....                       | 46 |
| Gambar 4.2 Penurunan Sampah Sisa Makanan Pada Hari Ke 0,4,dan 8 .....          | 49 |
| Gambar 4.3 Penurunan Massa Styrofoam Selama Pengamatan .....                   | 51 |
| Gambar 4.4 Grafik Persentase Degradasi Styrofoam .....                         | 53 |
| Gambar 4.5 Hasil FTIR <i>Frass</i> R2 Asam Amino .....                         | 56 |
| Gambar 4.6 Hasil FTIR Larva R2 Asam Amino .....                                | 56 |
| Gambar 4.7 Hasil FTIR <i>Frass</i> R5 Tanpa Nutrisi .....                      | 60 |
| Gambar 4.8 Hasil FTIR Larva R5 Tanpa Nutrisi .....                             | 60 |
| Gambar 4.9 Hasil Uji ANOVA <i>Two Way</i> Persentase Degradasi Styrofoam ..... | 69 |
| Gambar 4.10 Hasil Model <i>Summary</i> Persentase Degradasi Styrofoam .....    | 70 |

## ABSTRAK

Styrofoam merupakan limbah plastik yang sulit terurai secara alami sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan nutrisi terhadap kemampuan larva *Tenebrio molitor* dalam mendegradasi styrofoam, menentukan nutrisi yang paling efektif, mengidentifikasi perubahan gugus fungsi hasil biodegradasi menggunakan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR), serta mengevaluasi potensi *frass* sebagai kompos. Penelitian dilakukan selama 20 hari dengan perlakuan asam amino, probiotik, *soybean lecithin*, dan tanpa nutrisi. Analisis data meliputi pengukuran persentase degradasi styrofoam, identifikasi gugus fungsi menggunakan FTIR, pengujian kualitas *frass* dan uji ANOVA *Two Way*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asam amino menghasilkan degradasi tertinggi sebesar 60%, sedangkan tanpa nutrisi menghasilkan degradasi terendah sebesar 26%. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa jenis nutrisi dan waktu biodegradasi berpengaruh signifikan terhadap persentase degradasi styrofoam ( $p < 0,05$ ). Analisis FTIR menunjukkan adanya perubahan gugus fungsi yang mengindikasikan terjadinya perubahan struktur kimia polistirena selama proses biodegradasi. Hasil uji *frass* menunjukkan bahwa parameter fosfor, kalium, dan kadar air telah memenuhi standar SNI 19-7030-2004. Berdasarkan hasil penelitian, asam amino merupakan nutrisi yang paling efektif dalam meningkatkan biodegradasi styrofoam oleh larva *Tenebrio molitor*.

**Kata Kunci :** Biodegradasi, Styrofoam, *Tenebrio molitor*, Nutrisi, *Frass*.

## **ABSTRACT**

*Styrofoam is a plastic waste material that is difficult to degrade naturally and has the potential to cause environmental pollution. This study was conducted to determine the effect of nutrient supplementation on the ability of *Tenebrio molitor* larvae to degrade styrofoam, identify the most effective nutrient, analyze changes in functional groups resulting from biodegradation using Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), and evaluate the potential of frass as compost. The experiment was carried out for 20 days using amino acids, probiotics, soybean lecithin, and no nutrient addition as treatments. Data analysis included the measurement of styrofoam degradation percentage, identification of functional groups using FTIR, frass quality testing, and Two-Way ANOVA. The results showed that amino acid supplementation resulted in the highest degradation rate of 60%, while the treatment without nutrient addition produced the lowest degradation rate of 26%. The ANOVA results indicated that nutrient type and biodegradation time had a significant effect on the percentage of styrofoam degradation ( $p < 0.05$ ). FTIR analysis revealed changes in functional groups, indicating alterations in the chemical structure of polystyrene during the biodegradation process. Frass quality analysis showed that phosphorus, potassium, and moisture content met the requirements of SNI 19-7030-2004. Based on the findings, amino acids were the most effective nutrient for enhancing styrofoam biodegradation by *Tenebrio molitor* larvae.*

**Keywords:** *Biodegradation, Styrofoam, *Tenebrio molitor*, Nutrient, Frass*