

**POTENSI LARVA LALAT TENTARA HITAM (*Hermetia illucens*) DALAM  
MENDEGRADASI LIMBAH ORGANIK**



**PANDJI PRAMULYO HAMID**

**G011171568**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2024**



**Optimization Software:**  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

**POTENSI LARVA LALAT TENTARA HITAM (*Hermetia illucens*) DALAM  
MENDEGRADASI LIMBAH ORGANIK**

**PANDJI PRAMULYO HAMID**

**G011171568**



**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2024**



**POTENSI LARVA LALAT TENTARA HITAM (*Hermetia illucens*) DALAM  
MENDEGRADASI LIMBAH ORGANIK**

PANDJI PRAMULYO HAMID

G011171568

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Agroteknologi

pada

**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**2024**



## SKRIPSI

**POTENSI LARVA LALAT TENTARA HITAM (*Hermetia illucens*) DALAM  
MENDEGRADASI LIMBAH ORGANIK**

**PANDJI PRAMULYO HAMID**  
**G011171568**

Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Program Studi Agroteknologi Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada 13 Maret 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan pada

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

Mengesahkan:

Pembimbing Utama,

Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.Sc.  
NIP. 19651227 198910 2 001

Pembimbing Pendamping,

Prof. Dr. Ir. Iji Diana Daud, M.S.  
NIP. 19600606 198601 2 001

Mengetahui:

Ketua Program Studi Agroteknologi



Ketua Departemen Hama dan Penyakit  
Tumbuhan



Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc.  
NIP. 19650316 198903 2 002



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN KELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Potensi Larva Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucens*) dalam Mendegradasi Limbah Organik" adalah benar karya saya dengan arahan dari tim pembimbing Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.Sc dan Prof. Dr. Ir. Itji Diana Daud, M.S. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang 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 skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 15 Maret 2024

  
Pandji Pratiulyo Hamid  
NIM. G011171568



## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Potensi Larva Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucens*) dalam Mendegradasi Limbah Organik”.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini, telah banyak pihak yang memberikan bantuan dalam berbagai bentuk. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak dengan segala keikhlasannya yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada Orang tua penulis, Alm. Ayah Abd Hamid Hardi, Ibunda Suriani, Bapak Nurdin yang telah memberikan segala dukungan baik secara material maupun tidak dan terkhusus untuk Alm. Mama Sitti Nurliah penulis dedikasikan skripsi ini untuk Alm. Mama di Surga, semoga menjadi amal dan ibadah. Aamiin. Dan juga Saudara-saudariku yang saya cintai dan sayangi, Kakak Ulwys Wahyuningsih, Kakak Harundana, Kakak Tri Wardani, Adik Siti Nurazizah dan Alm. Siti Nuraisyah yang telah berjasa mengisi hari-hari dan memberi nasehat dan masukan untuk penulis .

Terimakasih banyak kepada dosen pembimbing I penulis, Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.Sc yang selalu sabar, ikhlas, dan tulus memotivasi dan membimbing penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Prof. Dr.Ir. Itji Diana Daud, M.S selaku dosen pembimbing II yang senantiasa memberikan arahan dan saran serta senantiasa memberikan dukungan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir. Dan juga penulis ucapkan banyak terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.Sc., Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana, M.Sc., dan Dr. Ir. Ahdin Gassa, M.Sc., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran serta masukan yang sangat membantu dalam penyempurnaan tugas akhir ini. Terimakasih kepada seluruh dosen dan staf Fakultas pertanian terutama Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan yang telah memberikan ilmu serta membantu pengurusan tugas akhir penulis.

Terimakasih juga Kak Anca dari Yayasan Peduli Negeri dan Kak Akram dari Bank Sampah Toddopuli yang telah memberi bantuan material dan pengalaman kepada penulis sehingga dapat memaksimalkan pengerjaan tugas akhir ini.

Terimakasih untuk Nisha Dwi Utami yang selalu menemani penulis selama ini dan memberikan seluruh tenaga, ide, pikiran, serta memotivasi penulis. Semoga akan selamanya menemani penulis suka maupun duka. Dan juga Sobat ADVNTR Agung, Tiwi, Devo, Dewi, Henryk, Uga, Yustika, Imam, Kappi, Pute, Darza yang selalu menghibur penulis sejak SMA.

Terimakasih untuk saudara-saudari Agroteknologi 2017 dan MKU D terkhusus Richard, Abdal, Eca, Amir, Fatonah, Memey, Zima, Jusril, Surya, Ipul, Anita, serta keluarga UKM Baseball-Softball UNHAS, keluarga HMPT-UNHAS, Staff KAPITAL SHOES, rumah dan tempat belajar penulis yang telah kebersamai dan memberikan

a untuk penulis selama di bangku kuliah. Serta terimakasih kepada secara langsung maupun tidak langsung berperan dalam penulisan

Penulis

Pandji Pramulyo Hamid





## ABSTRAK

**Pandji Pramulyo Hamid (G011171568).** “Potensi Larva Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucens*) dalam Mendegradasi Limbah Organik”. Dibimbing oleh Vien Sartika Dewi dan Itji Diana Daud.

**Latar Belakang.** Sampah organik merupakan masalah serius yang dihadapi oleh masyarakat Indonesia dan dunia. Salah satu teknologi dalam mengatasi jenis sampah organik, dengan melakukan pengomposan menggunakan larva *Hermetia illucens* yang dapat menghasilkan tiga produk yaitu: pakan, pupuk cair, dan kompos. **Metode.** Penelitian ini dilaksanakan di Kel. Paccerakkang, Kec. Biringkanaya, Kota Makassar pada Januari hingga Maret 2023. Metode penelitian ini terdiri dari empat perlakuan dengan tiga ulangan yaitu perlakuan limbah rumah tangga, limbah pasar, ampas tahu, dan ampas kelapa dengan parameter yang diamati antara lain: rata-rata bobot larva dan rata-rata panjang larva diukur dengan mengambil 10 larva secara acak, reduksi sampah dengan persamaan  $D = \frac{W-R}{W}$ , dan kandungan kompos dianalisis di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Universitas Hasanuddin. **Hasil.** Dari penelitian ini dapat disimpulkan pertumbuhan larva *H. illucens* tertinggi pada perlakuan limbah rumah tangga dengan rata-rata bobot 0,128 g/individu dan rata-rata panjang 2,12 cm/individu. Tingkat reduksi limbah organik semua perlakuan terbilang sangat tinggi. Untuk kandungan kompos walaupun nilai pH semua perlakuan hampir mendekati nilai SNI namun terdapat perlakuan yang kandungan lainnya memenuhi nilai SNI sebagai kompos yang baik yaitu semua perlakuan memenuhi nilai SNI untuk kandungan C,N, dan K, perlakuan limbah pasar pada untuk kandungan C/N, serta limbah rumah dan ampas tahu untuk kandungan P. **Kesimpulan.** Untuk pertumbuhan larva *Hermetia illucens* yang paling bagus yaitu menggunakan limbah rumah tangga. larva *Hermetia illucens* juga cocok digunakan untuk mengatasi sampah organik yang membludak dari jenis sampah apapun dan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman.

**Kata Kunci:** Bobot, Kompos, Pupuk, Reduksi, Sampah.



## ABSTRACT

**Pandji Pramulyo Hamid (G011171568).** “Potential of Black Soldier Fly Larvae (*Hermetia illucens*) in Degrading Organic Waste”. Supervised by Vien Sartika Dewi and Itji Diana Daud.

**Background.** Organic waste is a serious problem faced by Indonesian society and the world. One technology for dealing with this type of organic waste is composting using *Hermetia illucens* larvae which can produce three products, namely: feed, liquid fertilizer and compost. **Method.** This research was carried out in Subdistrict Paccerakkang, District Biringkanaya, Makassar City from January to March 2023. This research method consisted of four treatments with three replications, namely treatment of household waste, market waste, tofu dregs and coconut dregs with the parameters observed including: average larval weight and average The average larval length was measured by taking 10 larvae at random, reducing waste using the formula  $D = \frac{W-R}{W}$ , and the compost content was analyzed at the Soil Chemistry and Decomposition Laboratory, Universitas Hasanuddin. **Results.** From this research, it can be concluded that the growth of *H. illucens* larvae was highest in household waste treatment with an average weight of 0.128 g/individual and an average length of 2.12 cm/individual. The level of organic waste reduction for all treatments is very high. For compost content, although the pH value of all treatments is almost close to the SNI value, there are treatments whose other contents meet the SNI value as good compost, namely all treatments meet the SNI value for C, N, and K content, market waste treatment for C/N content, as well as household waste and tofu dregs for P content. **Conclusion.** The best way to grow *Hermetia illucens* larvae is to use household waste. *Hermetia illucens* larvae are also suitable for dealing with abundant organic waste from any type of waste and can be used as plant fertilizer.

**Keywords:** Compost, Fertilizer, Reduction, Waste, Weight.





## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Teori.....	2
1.2.1 Lalat Tentara Hitam ( <i>Hermetia illucens</i> ).....	2
1.2.2 Limbah Organik.....	6
1.2.3 Limbah Pasar.....	7
1.2.4 Limbah Rumah Tangga.....	8
1.2.5 Kascot (Kompos Hasil Biokonversi Maggot).....	8
1.3 Tujuan dan Kegunaan.....	9
<b>BAB II. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>10</b>
2.1 Tempat dan Waktu.....	10
2.2 Alat dan Bahan.....	10
2.3 Jenis Perlakuan.....	10
Penelitian.....	10
Pengamatan.....	11
<b>    HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>12</b>
.....	12
rata Bobot Larva <i>Hermetia illucens</i> .....	12



3.1.2	Rata-rata Panjang Larva <i>Hermetia illucens</i> .....	12
3.1.3	Tingkat Reduksi Sampah .....	13
3.1.4	Kualitas Kompos.....	13
3.2	Pembahasan.....	17
BAB IV.	KESIMPULAN .....	21
DAFTAR PUSTAKA	.....	22
LAMPIRAN.....	.....	29



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil pengukuran pH, C, N, C/N, P, dan K..... 14



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Larva <i>Hermetia illucens</i> .....	4
Gambar 2. Morfologi Imago <i>Hermetia illucens</i> .....	5
Gambar 3. Siklus hidup lalat tentara hitam ( <i>Hermetia illucens</i> ) .....	6
Gambar 4. Grafik rata-rata bobot larva <i>Hermetia illucens</i> .....	12
Gambar 5. Grafik rata-rata panjang larva <i>Hermetia illucens</i> .....	12
Gambar 6. Grafik Reduksi Sampah .....	13
Gambar 7. Grafik Parameter pH .....	14
Gambar 8. Grafik Parameter C .....	15
Gambar 9. Grafik Parameter N .....	15
Gambar 10. Grafik Parameter Rasio C/N .....	16
Gambar 11. Grafik Parameter P.....	16
Gambar 12. Grafik Parameter K.....	17



## DAFTAR LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1. Rata-rata bobot 10 larva <i>Hermetia illucens</i> setelah diberikan perlakuan selama 21 hari .....	29
Tabel Lampiran 2a. Rata-rata panjang larva <i>Hermetia illucens</i> setelah diberikan perlakuan selama 21 hari .....	29
Tabel Lampiran 2b. Rata-rata panjang larva <i>Hermetia illucens</i> setelah diberikan perlakuan selama 21 hari .....	29
Tabel Lampiran 3. Rata-rata sisa sampah yang terdegradasi setelah 21 hari .	30
Tabel Lampiran 4. Hasil uji laboratorium kandungan pH kompos setelah biokonversi oleh larva <i>Hermetia illucens</i> selama 21 hari.....	30
Tabel Lampiran 5a. Hasil uji laboratorium kandungan C-Organik kompos setelah biokonversi oleh larva <i>Hermetia illucens</i> selama 21 hari.....	30
Tabel Lampiran 5b. Hasil analisis kandungan C-Organik kompos setelah biokonversi oleh larva <i>Hermetia illucens</i> selama 21 hari.....	31
Tabel Lampiran 6a. Hasil uji laboratorium kandungan N-Total kompos setelah biokonversi oleh larva <i>Hermetia illucens</i> selama 21 hari.....	31
Tabel Lampiran 6b. Hasil analisis kandungan N-Total kompos setelah biokonversi oleh larva <i>Hermetia illucens</i> selama 21 hari.....	31
Tabel Lampiran 7. Hasil analisis kandungan C/N kompos setelah biokonversi oleh larva <i>Hermetia illucens</i> selama 21 hari .....	32
Tabel Lampiran 8a. Hasil uji laboratorium kandungan P2O5 kompos setelah biokonversi oleh larva <i>Hermetia illucens</i> selama 21 hari.....	32
Tabel Lampiran 8b. Hasil analisis kandungan P2O5 kompos setelah biokonversi oleh larva <i>Hermetia illucens</i> selama 21 hari.....	32
Tabel Lampiran 9a. Hasil uji laboratorium kandungan K kompos setelah biokonversi oleh larva <i>Hermetia illucens</i> selama 21 hari.....	33
Tabel Lampiran 9b. Hasil analisis kandungan K kompos setelah biokonversi oleh larva <i>Hermetia illucens</i> selama 21 hari .....	33
Gambar Lampiran 10. (a) Proses Pembuatan Ember Tumpuk. (b) Denah Penelitian. (c) Proses perbanyakkan larva uji. (d) Larva <i>Hermetia illucens</i> . (e) Imago <i>Hermetia illucens</i> . (f) Telur <i>Hermetia illucens</i> yang telah diperbanyak. .	34
Gambar Lampiran 11. Penimbangan Media .....	35
Gambar Lampiran 12. Media Ulangan .....	36
Gambar Lampiran 13. Media Ulangan 21 Hari Setelah Perlakuan .....	39
Gambar Lampiran 14. Bobot Kompos Ulangan 21 Hari Setelah Perlakuan .....	41
Gambar Lampiran 15. Bobot Larva Ulangan 21 Hari Setelah Perlakuan .....	43
Gambar Lampiran 16. Pengukuran Larva Ulangan 21 Hari Setelah Perlakuan	45



## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sampah adalah salah satu masalah lingkungan yang sedang dihadapi oleh masyarakat Indonesia dan dunia. Sampah dihasilkan oleh aktivitas manusia setiap harinya, baik itu sampah organik ataupun anorganik. Kota Makassar sebagai kota metropolitan yang merupakan salah satu daerah dengan jumlah penduduk terbanyak di Indonesia, sehingga kebutuhan dasar penduduk meningkat seiring waktu yang berdampak besar pada produksi sampah. Peningkatan produksi sampah ini tidak diikuti dengan pengelolaan sampah yang baik dan efisien. Menurut UPTD TPA Tamangapa Kota Makassar bahwa pada tahun 2017 produksi sampah di Kota Makassar mencapai hingga 517,70 ton/hari, yang didominasi sampah organik sebanyak 417,85 ton/hari jika dijumlahkan dalam sebulan saja sampah organik tersebut dapat mencapai 12.535,5 ton. Hal tersebut merupakan sebuah ancaman ataupun peluang tergantung pengolahannya. Jika pemanfaatan kesempatan lebih tinggi serta bahaya akan pencemaran sampah tersebut dapat ditekan, dengan demikian, tujuan dari program pemerintah kota Makassar, yaitu Kota Makassar Tidak Rantasa', yang berkelanjutan dapat tercapai. Ini akan melibatkan implementasi peraturan-peraturan baru tentang lingkungan hidup dan memerlukan berbagai kegiatan pengelolaan sampah yang efektif dan terstruktur melalui proses yang terukur dan terkontrol. (Latuconsina *et al.*, 2017)

Beberapa kegiatan pengolahan sampah diperkotaan selama ini hanya diperuntukkan untuk sampah jenis plastik ataupun kertas karena masih memiliki nilai ekonomis sedangkan sampah-sampah organik masih sangat jarang dikelola karena minimnya informasi maupun referensi masyarakat terkait cara pengolahannya sehingga bermanfaat ataupun bernilai ekonomis. Kegiatan-kegiatan pengolahan bahan makanan baik dari pabrik industri maupun dari rumah tangga serta sampah pasar merupakan penghasil sampah organik seperti ampas tahu pada proses pembuatan tahu, nasi sisa ataupun basi yang dihasilkan rumah makan ataupun rumah tangga, dan sampah sayur dan buah yang banyak ditemukan di pasar tradisional. Apabila tidak dikendalikan secara tepat, maka sampah organik dapat memicu beragam masalah, seperti menjadi akar penyakit, menimbulkan aroma yang tidak sedap, menciptakan gas metana yang berperan dalam pemanasan global, dan pencemaran air tanah (Monita *et al.*, 2017).

Salah satu teknik dalam menangani sampah organik adalah dengan menggunakan metode pengomposan. Pengomposan dimanfaatkan karena teknik ini selain mudah untuk dilakukan, juga murah secara nilai ekonomis, dan tidak membutuhkan proses kontrol yang rumit. Namun selama ini pengomposan yang dilakukan masyarakat pada umumnya masih menggunakan metode dan bahan seadanya uraian sampah yang memakan waktu lebih lama juga kompos yang beberapa kekurangan seperti ruah (*bulky*), kandungan unsur hara serta kualitas kompos tidak konsisten tergantung kepada bahan *et al.* (2005) mendeskripsikan Biokonversi adalah proses transformasi menjadi sumber energi metana melewati fermentasi yang melibatkan salah satu teknologi pengomposan. Metode ini umumnya dikenal



sebagai penguraian secara anaerob. Biasanya organisme yang bekerja dalam tahap biokonversi ini adalah jamur, bakteri, dan larva. Salah satunya, yaitu pemanfaatan *Hermetia illucens* atau yang dikenal dengan sebutan lalat tentara hitam.

Larva *Hermetia illucens* mampu mengonsumsi makanan hingga 25-500 mg/larva setiap harinya (Hardouin *et al.*, 2003). Kemampuan ini sendiri didukung dari bentuk mulutnya yang sangat kuat dan berbentuk seperti pengait. Larva lalat tentara hitam juga dapat mencerna makanannya dengan cepat karena dibantu oleh berbagai enzim di dalam sistem pencernaannya contohnya enzim selulase. Enzim selulase berasal dari bakteri selulolitik yang bersimbiosis di dalam usus larva lalat tentara hitam (Yu *et al.*, 2011).

Biokonversi yang dilakukan oleh larva lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*) atau yang awam disebut maggot, ternyata dapat mengurangi sampah organik dalam jumlah yang cukup banyak yaitu 1 kg larva segar mampu mengurai hingga 3 kg sampah dalam sehari (Fauzi *et al.*, 2021). Dari kegiatan biokonversi tersebut umumnya dihasilkan tiga produk yang dapat dimanfaatkan. Yang Pertama merupakan larva maupun pre-pupa yang biasanya dimanfaatkan menjadi sumber protein untuk pakan hewan ternak, kedua merupakan cairan hasil aktivitas larva yang digunakan menjadi pupuk cair dan yang ketiga merupakan sisa sampah organik kering yang dimanfaatkan sebagai pupuk kompos atau biasa disebut juga dengan kasgot atau bekas maggot (BB Veteriner, 2016). Keuntungan lainnya larva *Hermetia illucens* bukan merupakan vektor pembawa penyakit sehingga aman bagi kesehatan manusia serta populasinya yang padat dapat mengurangi populasi lalat *M. domestica* sebagai pembawa penyakit karena jika didalam suatu sampah organik telah di dominasi oleh larva lalat tentara hitam maka lalat *M. domestica* tidak mau bertelur ditempat tersebut.

Keberhasilan produk biokonversi dari maggot sendiri dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya media pertumbuhannya, karena setiap sampah organik yang menjadi media perkembangbiakan memiliki aroma, kandungan, serta dosis yang berbeda-beda, dimana maggot sendiri memiliki kriterianya sendiri dalam mengonsumsi makanan tersebut.

Berdasarkan uraian di atas maka daya urai, pertumbuhan lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*), serta kualitas kompos (kasgot) dapat dipengaruhi oleh media pertumbuhan larva dalam melakukan biokonversi. Dengan demikian, dilakukan penelitian ini agar dapat mengetahui efektivitas media pertumbuhan larva sehingga menjadi solusi pemanfaatan sampah organik dan juga larva sebagai agen biokonversi yang kemudian digunakan sebagai sumber protein pakan bagi hewan ternak.

## 1.2 Teori



### Hitam (*Hermetia illucens*)

yang memiliki nama ilmiah *Hermetia illucens*, termasuk famili yang sering ditemukan di berbagai wilayah beriklim sedang dan tropis. Atau imago lalat tentara hitam tidak dianggap sebagai hama dan air untuk kelangsungan hidup dan reproduksi mereka. *Hermetia*



*illucens* adalah serangga yang memiliki kemampuan unik karena dapat merombak bahan organik menjadi pupuk atau yang disebut kasgot, beberapa negara seperti China, Amerika, Kanada, dan negara-negara di benua Eropa telah lama memanfaatkan kelebihan serangga ini sebagai dekomposer maupun sebagai sumber protein pakan yang tinggi. Prefensi dan kemampuan mengurai bahan organik oleh larva lalat tentara hitam dianggap lebih baik dibandingkan cacing tanah. Keunggulan lain dari serangga ini tidak hanya mengubah biomassa limbah organik, tetapi juga menciptakan kondisi aerobik yang membantu membantu mengurangi volume dan kadar air bahan terdekomposisi, menghilangkan mikroba patogenik, dan mengurangi bau yang biasa ditimbulkan dalam proses pengomposan limbah organik (Yudi, 2016).

Selain pengurai sampah yang handal larva lalat tentara hitam juga dianggap sebagai salah satu sumber protein terbaik untuk pakan ternak seperti ikan dan unggas karena memiliki kandungan protein kasar yang tinggi diantara 30-45%, mengandung asam lemak esensial seperti linoleat dan linolenat, serta 10 jenis asam amino esensial yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kesehatan hewan ternak. Kelebihan lainnya yang dimanfaatkan diberbagai negara ialah proses budidayanya yang tidak memakan biaya yang mahal karena larvanya memakan limbah organik dan imagonya meminum air saja, lalat ini juga tidak membawa penyakit seperti lalat pada umumnya sehingga lebih bersih (Huda et al., 2012).

Fahmi (2015) menyimpulkan, klasifikasi lalat tentara hitam adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Ordo	: Diptera
Famili	: Stratiomyidae
Genus	: <i>Hermetia</i>
Spesies	: <i>Hermetia illucens</i>

### 1.2.1.1 Morfologi dan Siklus Hidup

*Hermetia illucens* adalah serangga yang bermetamorfosi secara sempurna atau biasa disebut dengan holometabola. Tomberlin *et al.* (2009) menyimpulkan daur hidup *Hermetia illucens* diawali dari telur sampai menjadi lalat dewasa memerlukan durasi sekitar 40 hingga 43 hari tergantung dengan keadaan lingkungan sekitarnya baik dari cuaca maupun ketersediaan media sebagai tempat tumbuh sekaligus pakannya. Dalam siklus hidupnya, *Hermetia illucens* mempunyai lima stadia yang terbagi atas fase telur, fase pupa, dan fase imago atau lalat dewasa (Newton, 2005). (2014) mengklaim proses siklus hidup larva *Hermetia illucens* yang putih kekuningan sampai kuning kecokelatan akan kurang lebih di penetasan, lalu larva berubah warna menjadi coklat dan semakin Fase pupa sempurna berlangsung pada hari ke-24 hingga berubah lalat tentara hitam pada hari ke-32. Keadaan tidak ideal yang dapat



mengganggu perkembangan larva diantaranya suhu sekitar yang kurang optimal, mutu makanan kurang akan nutrisi, kelembaban tinggi, dan juga adanya zat kimia yang tidak sesuai dengan tempat hidupnya (Salman *et al.*, 2020).

Booth dan Sheppard (1984) menganalisis bahwa lalat betina biasanya menempatkan telur-telurnya pada tempat yang memiliki sumber makanan dan tempat dengan aroma yang khas diantaranya pada kotoran unggas atau ternak, sampah organik, dan tipe limbah yang memiliki aroma fermentasi. Telur yang diletakkan *Hermetia illucens* betina mempunyai bobot rata-rata 0.03 mg serta berwarna putih pucat namun akan mengalami perubahan warna hingga menjadi kuning hingga waktu penetasan tiba. Telur akan menetas menjadi larva dalam kurung durasi 3 hari pada suhu sekitar 24°C, dan saat menetas menjadi larva akan langsung mengonsumsi substrat yang berada disekitarnya. Larva yang baru menetas atau biasa juga disebut *baby maggot* berukuran rata-rata sepanjang 2 mm, pada fase ini larva akan lebih giat makan sehingga bobot dan panjangnya dapat meningkat dengan cepat yaitu dapat mencapai ukuran hingga 20-27 mm dengan lebar 8 mm serta bobot 220 mg.



**Gambar 1.** Larva *Hermetia illucens*  
Sumber: Gianetti *et.al.*, 2022

Rachmawati (2010) mendeskripsikan maggot atau larva *Hermetia illucens* memiliki bentuk oval dan pipih. Laju pertumbuhan larva *Hermetia illucens* sendiri sangat cepat sampai dengan hari ke-8 dan bobotnya pun akan terus meningkat hingga fase pre-pupa. Fase pre-pupa sendiri ditandai dengan perubahan bentuk mulut menjadi berbentuk kait yang berguna untuk membantu larva bergerak dan berpindah kelokasi yang lebih kering dan larva tidak lagi melakukan aktivitas makan sehingga cenderung membuat bobotnya mengalami penurunan. Pre-pupa akan mencari tempat yang sesuai dengan kriteria yang kering, berstruktur layaknya humus, sejuk, dan aman untuk menjadi pupa ditandai dengan warna yang menjadi hitam dan tubuhnya kaku. Fase pupa ini akan kira-kira 7 hari lalu akan keluar menjadi imago atau lalat dewasa (9).





**Gambar 2.** Morfologi Imago *Hermetia illucens*

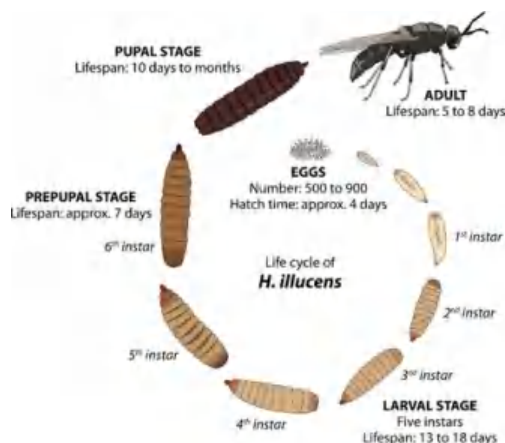
(A), antena dan ruas terakhirnya (flagela); (B), caput; (C), thorax; (D-1), abdomen; (D-2), abdomen dari dorsal; (E), halter; (P), sayap; (G), alat kelamin jantan; (H-1), ovipositor betina; dan (H-2), ovipositor betina yang keluar

Sumber: Cia et al., 2022.

Makkar *et al.* (2014) mendeskripsikan bahwa imago atau lalat tentara hitam berwarna hitam, pada segmen basal abdomen berwarna transparan dengan ukuran 15-20 mm. Sayap terbagi jadi dua pasang, satu pasang berupa membran dengan venasi sayap dan yang sepasang lainnya lagi termodifikasi menjadi penyeimbang saat terbang atau halter. Pada fase Imago, lalat *Hermetia illucens* tidak mempunyai mulut fungsional karena lalat *Hermetia illucens* cuma aktif untuk melakukan perkawin dan bereproduksi pada sisa hidupnya. Ardiasani (2021) mengklaim ukuran imago jantan lebih panjang dari imago betina meski ukuran imago betina lebih besar ketimbang imago jantan. Perbedaan antara imago jantan dengan betina dapat dilihat dari warna abdomennya, pada lalat jantan berwarna biru-hitam sedangkan pada lalat betina berwarna kecokelatan. Imago *Hermetia illucens* sendiri mendapatkan nutrisi pada saat fase larva yang tersimpan dalam bentuk lemak saat fase pupa, lalu imago akan mati saat cadangan lemak tersebut telah habis berkisar antara 5-8 hari setelah menjadi imago (Makkar *et al.*, 2014).

Tomberlin *et al.* (2020) menganalisis bahwa seekor lalat betina dapat bertelur hingga 546-1.505 butir selama waktu 20-30 menit. Telur tersebut membentuk massa telur dengan bobot berkisar diantara 15,8-19,8 mg dengan bobot individu sekitar 0,026-0,030 mg. Imago betina hanya meletakkan telur sekali sepanjang hidupnya dimana puncak aktivitas bertelur biasanya terjadi pada pukul 14.00-15.00. Setelah bertelur, fase hidupnya akan selesai dalam waktu dekat.





**Gambar 3.** Siklus hidup lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*)  
Sumber: Desmet *et.al.*, 2018

Tomberlin *et al.* (2002) menyimpulkan bahwa larva lalat tentara hitam dapat bertahan dalam situasi lingkungan yang terbilang ekstrim dan juga mampu bersimbiosis dengan mikroorganisme lain guna mengurai sampah organik.

## 1.2.2 Limbah Organik

Limbah adalah sisa bahan yang diproduksi dari berbagai aktivitas dan proses produksi, baik dalam skala rumah tangga, industri, pertambangan, dan aktivitas lainnya. Limbah terbagi atas 2, yaitu limbah organik dan limbah anorganik. Limbah organik adalah bahan sisa yang dihasilkan dari kegiatan proses produksi dan dapat diuraikan melewati tahap biologi baik secara aerob ataupun anaerob. Beberapa limbah organik yang bisa terurai melalui tahap biologi biasanya mudah untuk terjadi pembusukan seperti potongan kayu, sisa makanan, dedaunan, dan masih banyak lagi. Limbah organik bisa mengalami dekomposisi menjadi mikro dalam waktu tertentu dan dapat dibantu dengan melakukan pengomposan (Latifah *et al.*, 2012).

Limbah pada pemukiman perkotaan biasanya didominasi oleh sampah organik kurang lebih 70% dari kegiatan dan juga pemenuhan keperluan penduduk di kota. Berdasarkan asal serta bahan buangnya, sampah organik diperkotaan didominasi oleh sampah pasar, rumah makan atau restoran, serta rumah tangga (Mustadzy *et al.*, 2009).

### 1.2.2.1 Ampas Kelapa

Kelapa yang memiliki nama latin *Cocos nucifera* adalah salah satu buah tropis yang untuk berbagai macam olahan produk dan biasanya dari olahan ini organik yang jika tidak diolah kembali dapat menjadi sumber ya ampas kelapa. Limbah ampas kelapa diperoleh dari proses sudah diperas dijadikan santan ataupun hasil pembuatan minyak perti serat-serat kasar dengan warna putih. Limbah ampas kelapa menjadi pakan thewan ernak tetapi umumnya industri sering



membuangnya tanpa memanfaatkan limbah tersebut, ini dapat mengakibatkan tercemarnya lingkungan serta menjadi sumber penyakit (Prasetyo *et al.* 2011)

Miskiyah *et al.* (2006) menyimpulkan, ampas kelapa yang dihasilkan dari pengolahan kelapa masih mempunyai kandungan nutrisi yang besar terutama protein dengan kandungan kadar potein 11,35% dan serat kasar 14,97%, hal ini membuat ampas kelapa memiliki potensi besar untuk dijadikan sebagai pakan.

### 1.2.2.2 Ampas Tahu

Nastiti *et al.* (2014) mendeskripsikan, sisa dari tahap pembuatan tahu yaitu limbah yang berwujud padat dan cair. Ampas tahu adalah sisa produksi dari proses pembuatan tahu kedelai yang biasanya digunakan untuk pakan hewan ternak ataupun diolah lagi menjadi bahan makanan contohnya tempe gembus.

Nasution (2006) menyimpulkan, ampas tahu memiliki kandungan karbohidrat dan protein yang lumayan tinggi. Namun, tingginya kandungan air dalam ampas tahu seringkali menjadi penghalang dipakainya ampas tahu untuk pakan pokok dari hewan ternak. Salah satu ciri dari ampas tahu ini ialah mempunyai ciri yang cepat basi dan tidak awet serta membuat aroma bau busuk jika tidak segera dikelola.

Kandungan nutrisi pada ampas tahu sendiri bisa dibilang cukup bervariasi yaitu diantaranya: Lemak kasar 10.6%, Protein kasar 22.1%, Serat Kasar 2.74%, Phosphor 0.92% Kalsium 0.1%, dan energi Metabolis 2400 kkal/kg (Rasyaf, 1990).

### 1.2.3 Limbah Pasar

Jana *et al.*(2006) mendeskripsikan, pasar sebagai lokasi perdagangan yang mempunyai kemampuan besar untuk menimbulkan sampah ataupun limbah. Berdasarkan jenis bahan yang diperdagangkan di pasar tradisional, sebagian besar terdiri dari sayur mayur dan buah yang mudah membusuk, yang memiliki risiko produk untuk mengalami kerusakan baik saat dibawa dari kebun ke pasar maupun saat produk tiba di pasar sebelum terjual. Tahapan proses termasuk pemilahan serta pembersihan produk dari bagian yang busuk, rusak, atau layu bertujuan untuk meningkatkan nilai ekonomis. Aktivitas yang dikerjakan setiap harinya ini dapat menciptakan timbulan sampah jika pengelolanya tidak dilakukan dengan tepat akan berakibat pada masalah pencemaran lingkungan.

Limbah pasar terdiri dari berbagai bahan organik diantaranya sisa buah, sayuran, dedaunan, dan masih banyak lagi. Limbah ini mengandung berbagai jenis mikroba, termasuk fungi, protozoa, bakteri, maupun virus. Maka dibutuhkan pemanfaatan berti model pengolahan sampah yang modern, mudah, cepat dan . Salah satu cara lain pengelolaan limbah organik adalah dengan i produk yang memiliki nilai ekonomis contohnya pupuk organik cair (Marlina *et al.*, 2011).



### 1.2.4 Limbah Rumah Tangga

Sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 bahwa sampah rumah tangga adalah sampah yang bersumber dari aktivitas harian dalam rumah tangga yang tidak terdiri atas tinja dan sampah spesifik. Komposisi sampah rumah tangga sebagian besar adalah bahan organik yang terdiri dari sampah dari dapur, sisa-sisa makanan, pembungkus (selain kertas, karet dan plastik), tepung, kulit buah, sayuran, daun dan juga ranting (Rahmawati, 2018)

Dalam pemanfaatan limbah sampah rumah tangga sering terjadi penghalang, diantaranya yaitu kurangnya kesadaran dari lingkungan rumah tangga itu sendiri, minimnya tempat pembuangan sampah, juga kurangnya penegakan hukum terhadap para pelanggar. Beberapa aktivitas pengelolaan limbah rumah tangga yang bisa dilakukan meliputi perencanaan yang matang terhadap pengelolaan limbah, seperti pemilahan, daur ulang, pengomposan, serta pembusukan (Hasibuan, 2016).

### 1.2.5 Kasgot (Kompos Hasil Biokonversi Maggot)

Bekas maggot atau yang biasa disebut kasgot adalah residu dari larva lalat tentara hitam yang telah diberi pakan berupa limbah organik seperti limbah sayuran atau sampah organik basah lainnya. Kompos ini adalah bahan organik potensial yang bisa dimanfaatkan sebagai gabungan media tanam dan juga berguna dalam pengendalian limbah organik dengan menggunakan organisme. Hasil dari biokonversi limbah menggunakan lalat tentara hitam adalah sekitar kurang lebih 33,3% dari limbah organik yang diberikan (Salomone *et al.*, 2017).

Kasgot umumnya disebut juga pupuk organik karena dapat dimanfaatkan untuk memaksimalkan pertumbuhan tanaman karena memiliki berbagai macam unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Namun, untuk disebut sebagai pupuk organik padat, harus memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh Keputusan Peraturan Menteri Pertanian No. 261/KPTS/SR. 310/M/4/2019 dan/atau lulus uji mutu SNI No. 7763:2018 yang telah ditetapkan Badan Standarisasi Nasional (BSN).

Klammsteiner *et al.* (2020) mendeskripsikan jenis pembenah tanah yang bersumber dari biokonversi limbah organik oleh larva *Hermetia illucens* disebut dengan kasgot. Kasgot memiliki sifat higienis pada tanah karena dapat menekan populasi bakteri *coly* melalui aktivitas bakteri gram negatif. Oleh karena itu, kasgot dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang memiliki nilai tinggi dan berguna baik bagi kesehatan tanah. Selain itu kasgot memiliki kandungan pH 7.78 dan kandungan Nitrogen (N) mencapai 3.36% dengan rasio N:P2O5:K2O/1:0,9:1 sehingga bisa meningkatkan kandungan Fosfor dan juga Kalium tanah (Menino *et al.*, 2021).

Studi telah membuktikan bahwa memberikan kasgot dengan dosis tertentu dapat menambah berat segar tanaman bayam 10%-15%, menambah hasil tanaman kedelai, meningkatkan tinggi tanaman, penambahan unsur harat fosfat, serta meningkatkan aktifitas enzim PME-ase pada tanah yang berasal dari limbah rumah tangga (Agustiyan *et al.*, 2021).



### 1.3 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh limbah organik sebagai media tumbuh lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*) terhadap pertumbuhan larva, daya urai, serta kualitas kompos (kasgot) yang dihasilkan.

Kegunaannya adalah menjadi bahan informasi dalam melakukan daur ulang sampah organik serta informasi dalam budidaya lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*).

