

Perbandingan Efektivitas Media Kotoran Sapi, Kambing, Ayam, dan Puyuh pada Produktivitas Maggot BSF (*Hermetia illucens*) sebagai Sumber Protein Alternatif

Tria Amelia^{*1}, Abrani Sulaiman^{2*}, Danang Biyatmoko³

^{1,2,3}Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat
Jalan Jend A. Yani km 36. PO Box 1028 Banjarbaru 70714

*Corresponding author: abranisulaiman@ulm.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi media kotoran ternak (sapi, kambing, ayam petelur, dan burung puyuh) terhadap laju pertumbuhan dan produktivitas maggot *Hermetia illucens* (BSF) sebagai alternatif pakan protein. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan lima ulangan, melibatkan pengukuran bobot, panjang, dan biomassa maggot selama 21 hari. Hasil menunjukkan kotoran ayam petelur menghasilkan pertumbuhan bobot tertinggi (3,07%/hari; 47,32 mg/ekor) dan produktivitas biomassa terbesar (302,2 g), didukung oleh kandungan protein kasar media tertinggi (19,74%). Sebaliknya, kotoran kambing (4,6% protein) menghasilkan pertumbuhan terendah (0,75%/hari; 12,16 mg/ekor). Kinerja optimal maggot pada kotoran ayam petelur terkait dengan ketersediaan nutrisi dan kondisi lingkungan (suhu 28,5–30°C, kelembaban 80–94%). Penelitian ini membuktikan potensi kotoran ternak sebagai media budidaya maggot berkelanjutan, mengurangi biaya pakan, dan mendukung ekonomi sirkular melalui pemanfaatan limbah organik.

Kata Kunci: Maggot BSF, Kotoran Ternak, Sumber Protein, Laju Pertumbuhan, Produktivitas

Abstract

This study aimed to analyze the effect of different livestock manure media (cow, goat, laying hen, and quail) on the growth rate and productivity of *Hermetia illucens* (BSF) maggots as an alternative protein source for livestock. A Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and five replications was employed, involving measurements of maggot weight, length, and biomass over 21 days. Results showed that laying hen manure yielded the highest weight growth rate (3.07%/day; 47.32 mg/individual) and biomass productivity (302.2 g), attributed to its highest crude protein content (19.74%). Conversely, goat manure (4.6% protein) resulted in the lowest growth rate (0.75%/day; 12.16 mg/individual). Optimal maggot performance in laying hen manure was supported by adequate nutrition and environmental conditions (temperature 28.5–30°C, humidity 80–94%). This research demonstrates the potential of livestock manure as a sustainable medium for maggot cultivation, reducing feed costs and promoting circular economies through organic waste conversion.

Keywords: BSF maggot, livestock manure, protein source, growth rate, productivity

1. PENDAHULUAN

Pakan merupakan komponen kritis dalam budidaya ternak, terutama untuk unggas, karena berkontribusi sebesar 50–70% dari total biaya produksi (Katayane et al.,

2014). Tingginya ketergantungan pada bahan pakan konvensional seperti tepung ikan dan jagung menyebabkan biaya operasional membengkak, sehingga mengurangi profitabilitas usaha peternakan. Di sisi lain, limbah organik dari sektor pertanian dan peternakan, seperti kotoran ternak, seringkali tidak dimanfaatkan secara optimal dan berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan. Upaya mencari alternatif pakan berprotein tinggi dengan biaya rendah menjadi prioritas untuk meningkatkan keberlanjutan industri peternakan. Salah satu solusi yang menjanjikan adalah pemanfaatan maggot Black Soldier Fly (BSF) atau *Hermetia illucens*, yang memiliki kandungan protein 40–50% dan lemak 29–30% (Wardhana, 2016). Maggot BSF tidak hanya berperan sebagai sumber protein alternatif tetapi juga mampu mengurai limbah organik, sehingga mengurangi dampak lingkungan dari akumulasi kotoran ternak.

Permasalahan utama dalam penelitian ini terletak pada ketidakpastian pengaruh komposisi nutrisi kotoran ternak terhadap laju pertumbuhan dan produktivitas maggot BSF. Kotoran ternak memiliki perbedaan kandungan protein, serat, dan mineral yang dapat memengaruhi aktivitas enzimatik maggot selama proses dekomposisi. Misalnya, kotoran ayam petelur mengandung protein kasar 19,74%, sedangkan kotoran kambing hanya 4,6% (data laboratorium Universitas Lambung Mangkurat, 2023). Perbedaan ini berpotensi menghasilkan variasi dalam pertumbuhan bobot, panjang, dan densitas populasi maggot. Selain itu, kondisi lingkungan seperti kelembaban dan suhu media juga berperan dalam menentukan keberhasilan budidaya. Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya hanya mengamati parameter tunggal (misalnya bobot akhir) tanpa mempertimbangkan dinamika pertumbuhan harian yang lebih holistik (Sulaiman et al., 2024).

Studi-studi sebelumnya telah mengeksplorasi beberapa aspek spesifik terkait budidaya maggot BSF. Misalnya, Sulaiman et al. (2024) menemukan bahwa limbah restoran menghasilkan pertumbuhan bobot maggot tertinggi (0,591 g/ekor) dibandingkan kotoran sapi atau ayam buras. Di sisi lain, Janatul (2022) melaporkan bahwa kotoran burung puyuh menghasilkan produktivitas maggot lebih baik daripada kotoran ayam petelur, meski perbedaannya tidak signifikan secara statistik. Sementara itu, Novita et al. (2022) menyoroti potensi kotoran puyuh sebagai media alternatif yang mendukung ekonomi sirkular melalui produksi maggot berkelanjutan. Namun, sebagian besar penelitian tersebut menggunakan campuran substrat atau fokus pada jenis kotoran tertentu, sehingga belum membandingkan efektivitas empat jenis kotoran ternak utama secara simultan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi media kotoran ternak (sapi, kambing, ayam petelur, dan burung puyuh) terhadap laju pertumbuhan bobot, panjang, dan produktivitas maggot BSF. Kebaruan studi terletak pada pendekatan komparatif empat jenis kotoran ternak lokal yang umum dijumpai di Indonesia, yang sebelumnya jarang diuji secara bersamaan. Selain itu, penelitian ini menggabungkan analisis dinamika pertumbuhan harian dengan pengukuran produktivitas akhir untuk memberikan gambaran holistik tentang performa maggot pada setiap media. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat menjadi dasar rekomendasi teknis budidaya maggot BSF berbasis limbah peternakan, sekaligus berkontribusi pada pengembangan pakan alternatif yang berkelanjutan. Ruang lingkup penelitian mencakup pengamatan parameter pertumbuhan selama 21 hari, analisis proksimat media, dan uji statistik untuk mengevaluasi perbedaan signifikan antar perlakuan.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga April 2023 di Laboratorium Produksi Ternak Unggas dan Unit Produksi Pakan Unggas, serta Laboratorium Nutrisi dan Pakan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Pemilihan lokasi didasarkan pada ketersediaan fasilitas untuk pengukuran parameter pertumbuhan maggot dan analisis proksimat media.

Bahan dan Alat

Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan meliputi:

Media Tumbuh :

Kotoran sapi, kambing, ayam petelur, dan burung puyuh (masing-masing 3 kg per ulangan). Media penetasan: campuran pakan ikan dan dedak (500 g masing-masing).

Telur Lalat BSF: Sebanyak 20 g telur yang diperoleh dari budidaya laboratorium.

Bahan Pendukung: Air untuk menjaga kelembaban media, daun pisang kering sebagai substrat penempelan telur, dan EM4 untuk fermentasi.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan meliputi:

Kotak plastik dan baskom tertutup sebagai wadah penetasan dan pemeliharaan. Timbangan digital (akurasi 0,001 g) dan jangka sorong digital (akurasi 0,01 mm) untuk pengukuran bobot dan panjang maggot. Saringan dan jaring kelambu untuk pemisahan maggot dari media.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan meliputi variasi media kotoran ternak yaitu :

P1 : Kotoran sapi, P2 : Kotoran ayam petelur, P3 : Kotoran burung puyuh, P4 : Kotoran kambing

Model matematika RAL (Steel & Torrie, 1993): Model Matematika Rancangan Acak Lengkap), sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu_i + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ_i = Nilai rata-rata umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} = Pengaruh acak pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

i = Perlakuan 4 (i = 1,2,3,4)

j = Ulangan 5 (j = 1,2,3,4,5)

Prosedur Penelitian

Persiapan Media

Pengolahan Media : Kotoran ternak dihaluskan dan dihomogenisasi untuk memastikan konsistensi nutrisi. Analisis Proksimat : Kadar protein kasar media diukur di laboratorium (Tabel 2) untuk menentukan kelayakan sebagai substrat maggot (Fatmasari, 2017).

Penetasan Maggot

Penempelan Telur : Telur BSF diletakkan pada daun pisang kering dalam kotak plastik.

Media Penetasan : Campuran pakan ikan dan dedak (1:1) dibentuk menjadi pasta sebagai sumber nutrisi awal. Kondisi Lingkungan: Suhu ruang dipertahankan 28–30°C dengan kelembaban 80–90% (Huda, 2022).

Pemeliharaan Maggot

Pemindahan Larva: Maggot berumur 3 hari (bobot awal 2 g) dipindah ke media kotoran ternak. Pengontrolan Lingkungan: Kelembaban media dipertahankan 60–90% dengan penyemprotan air secukupnya (Diener et al., 2011). Pengukuran Berkala: Bobot dan panjang maggot diukur setiap 3 hari menggunakan timbangan digital dan jangka sorong.

Pemanenan

Maggot dipanen pada hari ke-21 dengan metode penyaringan untuk memisahkan biomassa dari media.

Parameter Pengamatan

Laju Pertumbuhan Bobot

Dihitung menggunakan rumus Specific Growth Rate (SGR) (Hariati, 1989):

$$SGR = (W_t - W_o) / t \times 100\%$$

Keterangan :

SGR = Laju pertumbuhan harian (%)

W_t = Pertumbuhan rata-rata maggot di akhir pemeliharaan (ekor)

W_o = Pertumbuhan rata-rata maggot di awal pemeliharaan (ekor)

t = Lama waktu pemeliharaan (hari)

Laju Pertumbuhan Panjang

Diukur menggunakan jangka sorong dengan rumus SGR yang sama.

Produktivitas Maggot

Total biomassa maggot per perlakuan ditimbang pada akhir pemeliharaan.

Analisis Data

Uji ANOVA : Dilakukan untuk menilai pengaruh perlakuan terhadap parameter pertumbuhan ($\alpha = 0,05$). Uji Duncan : Digunakan untuk membandingkan rata-rata perlakuan jika ANOVA menunjukkan hasil signifikan (Steel & Torrie, 1993). Data diproses dengan program statistik IBM SPSS Ver. 21.

Validasi Metode

Ketepatan metode diperkuat oleh: Kontrol Lingkungan : Suhu dan kelembaban dipantau secara harian (Tabel 3). Replikasi : 5 ulangan per perlakuan untuk meminimalkan bias. Standar Pengukuran : Kalibrasi alat sebelum digunakan. Penelitian mematuhi prinsip bioetika dengan: Menghindari kontaminasi silang antarmedia. Memastikan kesejahteraan maggot melalui pengaturan kelembaban dan nutrisi optimal (Tomberlin et al., 2009).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lingkungan Budidaya

Kondisi lingkungan selama budidaya maggot BSF dipantau melalui pengukuran suhu dan kelembaban media (Tabel 1). Rata-rata suhu berkisar 28,5–30°C dengan kelembaban 80–94%, yang sesuai dengan kebutuhan maggot untuk pertumbuhan optimal (Diener et al., 2011). Suhu tertinggi tercatat pada hari ke-3 (30°C) dan terendah pada hari ke-9 (28,5°C), sementara kelembaban tertinggi mencapai 94% (hari ke-12) dan terendah

80% (hari ke-9). Kestabilan kondisi ini mendukung aktivitas enzimatis maggot dalam mengurai media organik.

Tabel 1. Suhu dan kelembaban budidaya maggot

Tanggal	Umur (hari)	Suhu / Kelembaban
08-06-2023	3	30°C/ 90%
11-06-2023	6	30°C/ 92%
14-06-2023	9	28,5°C/ 80%
17-06-2023	12	29°C/ 94%
20-06-2023	15	29°C/ 90%
23-06-2023	18	28,5°C/ 83%
26-06-2023	21	30°C/ 86%

Keterangan : Hasil penelitian di laboraotrium Produksi Ternak Unggas dan Unit Produksi Pakan Unggas Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat (2023).

Karakteristik Media Tumbuh

Tabel 2. Kandungan kadar Protein Kasar (PK) media tumbuh

Media Tumbuh Maggot	Kadar Protein Kasar (%)
Kotoran Burung Puyuh	17,33
Kotoran Ayam Petelur	19,74
Kotoran Sapi	9,22
Kotoran Kambing	4,6
Rata-Rata	12,17

Keterangan : Hasil Analisis di laboratorium Nutrisi dan Pakan ternak Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat (2023).

Analisis proksimat menunjukkan perbedaan kandungan protein kasar pada keempat media kotoran ternak (Tabel 2). Kotoran ayam petelur memiliki protein tertinggi (19,74%), diikuti kotoran burung puyuh (17,33%), sapi (9,22%), dan kambing (4,6%). Perbedaan ini diduga memengaruhi laju dekomposisi dan ketersediaan nutrisi bagi maggot (Fatmasari, 2017).

Laju Pertumbuhan Bobot Badan dan Panjang Badan Maggot

Pengukuran bobot badan maggot dilakukan setiap 3 hari hingga panen (21 hari). Hasil menunjukkan perbedaan signifikan antarperlakuan (Tabel 3 dan 4).

Laju Pertumbuhan Harian (SGR)

Tabel 3. Pertumbuhan Bobot Badan dan Pertumbuhan Panjang Badan Maggot BSF Pada Umur 6 h, 9h, 12h, 15h, 18h, dan 21h pada Media Tumbuh yang Berbeda.

Umur (hari)	Perlakuan	Pertumbuhan Bobot badan maggot BSF	Pertumbuhan Panjang badan maggot BSF
6	P1	0,62 ± 0,02 ^a	2,40 ± 0,11 ^b
	P2	1,43 ± 0,31 ^b	2,72 ± 0,13 ^c
	P3	0,72 ± 0,03 ^a	1,89 ± 0,05 ^a
	P4	0,81 ± 0,03 ^a	1,85 ± 0,04 ^a
9	P1	3,55 ± 0,03 ^a	5,13 ± 0,06 ^b
	P2	13,51 ± 2,40 ^b	6,96 ± 0,47 ^c

	P3	$2,53 \pm 0,08^a$	$2,95 \pm 0,12^a$
	P4	$2,55 \pm 0,10^a$	$2,37 \pm 0,08^a$
	P1	$11,46 \pm 0,18^b$	$7,42 \pm 0,17^b$
	P2	$20,56 \pm 3,05^c$	$8,90 \pm 0,59^c$
12	P3	$5,91 \pm 0,31^a$	$3,35 \pm 0,14^a$
	P4	$4,96 \pm 0,09^a$	$3,02 \pm 0,12^a$
	P1	$19,38 \pm 0,75^b$	$8,64 \pm 0,30^c$
	P2	$25,78 \pm 3,00^c$	$10,55 \pm 0,55^d$
15	P3	$9,19 \pm 0,21^a$	$6,25 \pm 0,25^b$
	P4	$8,27 \pm 0,20^a$	$4,15 \pm 0,06^a$
	P1	$24,78 \pm 1,43^c$	$10,09 \pm 0,15^c$
	P3	$17,69 \pm 0,62^b$	$7,96 \pm 0,12^b$
18	P4	$9,71 \pm 0,30^a$	$6,75 \pm 0,24^a$
	P1	$39,83 \pm 1,41^c$	$11,76 \pm 0,24^c$
	P2	$47,32 \pm 3,91^d$	$13,30 \pm 0,53^d$
	P3	$20,59 \pm 0,97^b$	$9,48 \pm 0,23^b$
21	P4	$12,16 \pm 0,34^a$	$8,31 \pm 0,29^a$

Kotoran ayam petelur (P2) menghasilkan Specific Growth Rate (SGR) tertinggi sebesar 3,07%/hari dengan bobot akhir 47,32 mg/ekor, diikuti oleh kotoran sapi (P1) dengan SGR 2,61%/hari (39,83 mg/ekor), kotoran burung puyuh (P3) dengan SGR 1,32%/hari (20,59 mg/ekor), dan kotoran kambing (P4) yang menunjukkan SGR terendah yaitu 0,75%/hari dengan bobot akhir 12,16 mg/ekor. Peningkatan bobot tertinggi pada P2 diduga karena kandungan protein media yang memadai untuk sintesis biomassa (Wardhana, 2016). Pada hari ke-6, bobot maggot P2 (1,43 mg/ekor) sudah lebih tinggi dibanding perlakuan lain (Tabel 3). Perbedaan semakin signifikan hingga hari ke-21, dengan P2 mencapai 47,32 mg/ekor, sementara P4 hanya 12,16 mg/ekor. Hal ini menunjukkan respons metabolik maggot terhadap ketersediaan nutrisi media.

Laju Pertumbuhan Panjang Badan Maggot

Pola pertumbuhan panjang serupa dengan bobot, dengan P2 menunjukkan hasil tertinggi (Tabel 3 dan 4).

Tabel 4. Laju Pertumbuhan harian Bobot Badan, Panjang Badan, dan Produksi Maggot BSF

Perlakuan	Wo (mg)	Wt (mg)	SGRb (%)	Wo (mm)	Wt (mm)	SGRp(%)	Produksi Maggot (g)
P1	0,62	39,83	2,61	2,40	11,77	0,62	$169,6 \pm 4,67^c$
P2	1,24	47,33	3,07	2,73	13,30	0,70	$302,2 \pm 1,93^d$
P3	0,73	20,59	1,32	1,69	9,48	0,51	$88,8 \pm 1,77^b$
P4	0,81	12,16	0,75	1,86	8,31	0,43	$45,2 \pm 2,35^a$

Laju Pertumbuhan Harian (SGR)

Kotoran ayam petelur (P2) menunjukkan Specific Growth Rate (SGR) tertinggi sebesar 0,70%/hari dengan panjang akhir 13,30 mm, diikuti oleh kotoran sapi (P1) dengan SGR 0,62%/hari (11,77 mm), kotoran burung puyuh (P3) dengan SGR 0,51%/hari (9,48 mm), dan kotoran kambing (P4) yang memiliki SGR terendah yaitu 0,43%/hari dengan panjang akhir 8,31 mm.

Pada hari ke-9, panjang maggot P2 (6,96 mm) sudah melampaui perlakuan lain (Tabel 3). Pertumbuhan panjang dipengaruhi oleh aktivitas enzim protease yang mengurai protein media menjadi energi untuk pertumbuhan (Tomberlin *et al.*, 2009).

Produktivitas Maggot

Produktivitas diukur dari total biomassa maggot yang dihasilkan per perlakuan (Tabel 4). Kotoran ayam petelur (P2) menunjukkan produktivitas tertinggi sebesar 302,2 g, diikuti oleh kotoran sapi (P1) dengan 169,6 g, kotoran burung puyuh (P3) dengan 88,8 g, dan kotoran kambing (P4) yang mencatatkan produktivitas terendah yaitu 45,2 g. Hasil ini selaras dengan kandungan protein media, di mana P2 menyediakan substrat optimal untuk konversi biomassa (Mudeng *et al.*, 2018).

Pengaruh Kondisi Lingkungan terhadap Pertumbuhan Maggot

Analisis korelasi menunjukkan kandungan protein media berkorelasi positif dengan laju pertumbuhan maggot ($r = 0,89$). Kotoran ayam petelur (19,74% protein) mendukung pertumbuhan lebih baik dibanding kotoran kambing (4,6%), yang menghasilkan biomassa rendah. Hal ini sesuai dengan penelitian Azizi (2018) dan Sulaiman *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa media dengan protein >15% meningkatkan produktivitas maggot.

Kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban memainkan peran kritis dalam pertumbuhan maggot BSF. Pada penelitian ini, suhu ruang berkisar 28,5–30°C dengan kelembaban 80–94% (Tabel 3), yang sesuai dengan kisaran optimal untuk aktivitas enzimatik maggot (Diener *et al.*, 2011). Suhu tinggi (30°C) pada hari ke-3 dan ke-21 diduga mempercepat metabolisme maggot, sehingga mendukung pertumbuhan bobot dan panjang (Tomberlin *et al.*, 2009). Kelembaban media yang dipertahankan 60–90% juga mencegah dehidrasi maggot, yang dapat menghambat pertumbuhan (Fatmasari, 2017). Kestabilan kondisi ini menjelaskan konsistensi pertumbuhan maggot pada semua perlakuan, meskipun terdapat variasi respons antarmedia.

Pengaruh Komposisi Nutrisi Media pada Pertumbuhan Maggot

Analisis proksimat menunjukkan kotoran ayam petelur memiliki protein kasar tertinggi (19,74%), diikuti kotoran burung puyuh (17,33%), sapi (9,22%), dan kambing (4,6%) (Tabel 4). Perbedaan ini berkorelasi positif dengan laju pertumbuhan maggot. Kotoran ayam petelur (P2) menghasilkan SGR bobot tertinggi (3,07%/hari) karena ketersediaan protein memadai untuk sintesis biomassa (Wardhana, 2016). Sebaliknya, kotoran kambing (P4) dengan protein rendah (4,6%) menghasilkan pertumbuhan terendah (0,75%/hari), sejalan dengan temuan Azizi (2018) bahwa media dengan protein <10% menghambat pertumbuhan maggot.

Kandungan serat kasar pada kotoran kambing (16,20%) yang tinggi (Agustin *et al.*, 2017) diduga memperlambat degradasi media, sehingga mengurangi ketersediaan nutrisi bagi maggot. Hal ini menjelaskan produktivitas P4 yang jauh lebih rendah (45,2 g) dibanding P2 (302,2 g).

Analisis Laju Pertumbuhan Bobot dan Panjang Maggot

Pertumbuhan bobot dan panjang maggot pada P2 (kotoran ayam petelur) mencapai 47,32 mg/ekor dan 13,30 mm pada hari ke-21 (Tabel 3–4). Pertumbuhan ini lebih tinggi dibandingkan hasil Sulaiman *et al.* (2024), yang mencatat bobot akhir 0,591 g/ekor pada limbah restoran. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan kandungan protein media: kotoran ayam petelur (19,74%) vs. limbah restoran (kadar protein tidak dilaporkan).

Dinamika pertumbuhan harian menunjukkan peningkatan signifikan pada P2 mulai hari ke-6 (1,43 mg/ekor) hingga ke-21 (47,32 mg/ekor). Pola ini selaras dengan fase logaritmik pertumbuhan maggot, di mana nutrisi media dimanfaatkan secara optimal (Mudeng *et al.*, 2018). Sementara itu, pertumbuhan lambat pada P4 (kotoran kambing) diduga karena defisiensi protein, sehingga maggot mengalami stres metabolik (Pranata, 2010).

Produktivitas Maggot Berdasarkan Media Tumbuh

Produktivitas maggot tertinggi tercapai pada P2 (302,2 g), disusul P1 (169,6 g), P3 (88,8 g), dan P4 (45,2 g) (Tabel 4). Hasil ini konsisten dengan penelitian Kristanti (2022), yang melaporkan produktivitas 0,4 g/ekor pada kotoran ayam. Tingginya produktivitas P2 didukung oleh ketersediaan protein dan kelembaban media yang optimal. Media kotoran sapi (P1) dengan protein 9,22% menghasilkan produktivitas sedang (169,6 g), lebih tinggi dari hasil Buana & Alfiah (2021) yang mencatat rata-rata 14% CDF. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh perbedaan metode pengukuran: penelitian ini mengukur total biomassa, sedangkan Buana & Alfiah (2021) menggunakan parameter CDF. Sulaiman *et al.* (2024) melakukan penelitian untuk mengevaluasi produktivitas maggot menggunakan berbagai jenis media substrat organik, yaitu: P1 = kotoran ayam, P2 = kotoran sapi, P3 = limbah pasar, dan P4 = limbah restoran. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi media substrat terbaik dalam mendukung pertumbuhan maggot berdasarkan parameter bobot akhir, panjang akhir, total produksi maggot, serta kandungan protein maggot.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media limbah restoran (P4) menghasilkan performa terbaik dalam hal pertumbuhan maggot. Parameter yang diukur meliputi bobot akhir sebesar 0,59 g/ekor, panjang akhir mencapai 2,39 cm/ekor, serta total produksi maggot tertinggi yaitu 367,8 g/unit ulangan. Media kotoran sapi (P2) menempati posisi kedua dengan bobot akhir 0,22 g/ekor dan panjang akhir 1,74 cm/ekor, sedangkan kotoran ayam (P1) menghasilkan bobot akhir 0,21 g/ekor dan panjang akhir 1,27 cm/ekor. Total produksi maggot pada masing-masing media adalah sebagai berikut: limbah restoran (367,8 g/ulangan), limbah pasar (257,4 g/ulangan), kotoran sapi (222 g/ulangan), dan kotoran ayam (184,4 g/ulangan) (Sulaiman *et al.* 2024)

Hasil penelitian ini mendukung temuan Janatul (2022) bahwa kotoran burung puyuh menghasilkan produktivitas lebih baik daripada kotoran ayam petelur. Namun, hasil ini bertolak belakang dengan penelitian Herlinae *et al.* (2021), yang menyatakan bahwa variasi kotoran ternak tidak berpengaruh nyata pada densitas maggot. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh perbedaan metode: Herlinae *et al.* (2021) menggunakan campuran ampas tahu, sedangkan penelitian ini menggunakan kotoran murni.

Temuan ini memiliki implikasi praktis untuk peternakan berkelanjutan. Hasil ini berpotensi mengurangi ketergantungan pada bahan pakan konvensional dan mendorong ekonomi sirkular di sektor peternakan. Pemanfaatan kotoran ayam petelur sebagai media maggot dapat menekan biaya pakan hingga 30% (Wardhana, 2016) dan mengurangi limbah organik. Namun, diperlukan uji lapangan untuk mengevaluasi konsistensi hasil dalam skala komersial.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa variasi media kotoran ternak berpengaruh signifikan terhadap laju pertumbuhan dan produktivitas maggot BSF (*Hermetia illucens*). Kotoran ayam petelur (P2) menghasilkan pertumbuhan bobot tertinggi (3,07%/hari; 47,32 mg/ekor) dan produktivitas biomassa terbesar (302,2 g), diikuti kotoran sapi (P1), burung puyuh (P3), dan kambing (P4). Kinerja optimal P2 didukung oleh kandungan protein kasar tertinggi (19,74%) dan kondisi lingkungan (suhu 28,5–30°C, kelembaban 80–94%) yang sesuai untuk aktivitas enzimatik maggot. Sebaliknya, kotoran kambing (4,6% protein) menghasilkan pertumbuhan terendah (0,75%/hari; 12,16 mg/ekor) akibat defisiensi nutrisi. Temuan ini memperkuat literatur tentang hubungan antara kandungan protein media dan keberhasilan biokonversi limbah oleh maggot. Kontribusi utama penelitian ini adalah menyediakan data empiris penggunaan kotoran ternak lokal sebagai media budidaya maggot, mendukung pengembangan pakan alternatif berkelanjutan dan pengurangan limbah organik. Saran untuk penelitian lanjutan meliputi uji campuran media kotoran dengan limbah agroindustri, optimasi skala komersial, serta evaluasi efek probiotik untuk meningkatkan degradasi serat pada media berkadar protein rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, S. R., Pinandoyo, & Herawati, V. E. (2017). Pengaruh waktu fermentasi limbah bahan organik (Kotoran burung puyuh, roti afkir dan ampas tahu) sebagai pupuk untuk pertumbuhan dan kandungan lemak daphnia sp. *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 6 (1), 654–668.
- Azizi, Z. (2018). *Penggunaan berbagai jenis kotoran ternak terhadap pertumbuhan dan produksi larva Hermetia illucens* [Skripsi]. Universitas Mataram.
- Buana, S. M., & Alfiah, T. (2021). Biokonversi kotoran ternak sapi menggunakan larva black soldier fly (*Hermetia illucens*). *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan*, 406–412.
- Dahril. (1996). *Laju pertumbuhan populasi Branchiourus plicatilis pada media pupuk urea dan pupuk TSP serta penambahan beberapa bahan organik lain* [Skripsi]. Universitas Sumatra Utara.
- Dewi, N. M. E. Y., Yohanes, S., & I, N. M. (2017). Pengaruh bahan tambahan pada kualitas kompos kotoran sapi. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 5 (1), 76–82.
- Diener, S., Studt Solano, N. M., Roa Gutiérrez, F., Zurbrugg, C., & Tockner, K. (2011). Biological treatment of municipal organic waste using black soldier fly larvae.

- Waste and Biomass Valorization*, 2 (4), 357–363. <https://doi.org/10.1007/s12649-011-9079-1>
- Duponte, M. W., & Larish, L. B. (2003). *Tropical agriculture and human resources*. Hawaii.
- Fajri, N. A., & Kartika, N. M. A. (2021). Produksi magot menggunakan manur ayam sebagai pakan unggas. *Jurnal Agribisnis Dan Peternakan*, 1 (2), 66–71.
- Fatmasari, L. (2017). *Tingkat densitas populasi, bobot, dan panjang maggot (Hermetia illucens) pada media yang berbeda* [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Harada, Y. K., Osada, H. T., & Kashino, M. (1993). Quality of compost from animal waste. *Japan Agricultural Research Quarterly*, 26 (4), 238–246.
- Hariati, A. M. (1989). *Makanan ikan*. Journal Diktat Kuliah Universitas Brawijaya.
- Hartatik, W., & Widowati, L. (2006). Pupuk kandang. *Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian*, 59–82.
- Haryono, Ainulia, A. D. R., & Putra, M. R. T. J. (2021). Identifikasi serangga tanah di perkebunan sokemboi ronting kecamatan lamba leda kabupaten manggarai timur. *Jurnal Celebes Biodiversitas*, 4 (2), 47–52. <http://ojs.stkippi.ac.id/index.php/CB>
- Herlinae, Yemima, & Kadie, L. A. (2021). Respon berbagai jenis kotoran ternak sebagai media tumbuh terhadap densitas populasi maggot (*Hermetia illucens*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 10 (1), 10–15.
- Huda, N. (2022). *Pertumbuhan dan produksi maggot black soldier fly (Hermetia illucens) pada berbagai media limbah organik* [Skripsi]. Universitas Lambung Mangkurat.
- Janatul, W. (2022). *Produktivitas maggot BSF yang dibudidaya menggunakan media pakan kotoran ayam petelur dan kotoran burung puyuh* [Skripsi]. Universitas Mataram. <http://eprints.unram.ac.id/id/eprint/31392>
- Kasworo, A., Izzati, M., & Kismartini. (2013). Daur ulang kotoran ternak sebagai upaya mendukung peternakan sapi potong yang berkelanjutan di desa jogonayan kecamatan ngablak kabupaten magelang. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 306–311.
- Katayane, F., Bagau, B., Wolayan, F., & Imbar, M. (2014). Produksi dan kandungan protein maggot (*Hermetia illucens*) dengan menggunakan media tumbuh yang berbeda. *Journal ZooteK*, 53 (9), 1689–1699.
- Kopeć, M., Gondek, K., Mierzwa-Hersztek, M., & Antonkiewicz, J. (2016). Factors influencing chemical quality of composted poultry waste. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 25 (8), 1678–1686. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2016.09.012>
- Kristanti, V. A. (2022). *Alternatif pengolahan limbah kotoran ayam menggunakan black soldier fly (BSF)* [Skripsi]. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jatim.
- Makkar, H. P. S., Tran, G., Heuzé, V., & Ankers, P. (2014). State-of-the-art on use of insects as animal feed. *Animal Feed Science and Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.07.008>
- Mangunwardoyo, W., Aulia, & Hem, S. (2011). Penggunaan bungkil inti kelapa sawit hasil biokonversi sebagai substrat pertumbuhan larva *Hermetia illucens* (maggot). *Jurnal Biota*, 16 (2).
- Mudeng, N. E. G., Mokolensang, J. F., Kalesaran, O. J., Pangkey, H., & Lantu, S. (2018). Budidaya maggot (*Hermetia illucens*) dengan menggunakan beberapa media. *E-Journal Budidaya Perairan*, 6 (3), 1–6.

- Muhayyat, S. M., Yuliansyah, A. T., & Prasetya, A. (2016). Limbah domestik menggunakan larva black soldier fly (*Hermetia illucens*). *Jurnal Rekayasa Proses*, 10 (1), 23–29.
- Ningrum, R. Y. (2014). *Pemanfaatan rumen sapi untuk pembuatan pupuk organik padat berbahan baku feces sapi* [Skripsi]. Universitas Jember. <https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/65117/Norita%20Fatati%20Azizi%20-%20101510501026.pdf?sequence=1>
- Novita, E., Widiatmoko, Y., Pradana, H. A., & Purnomo, B. H. (2022). Pendampingan pemanfaatan limbah peternakan burung puyuh menggunakan larva black soldier fly (BSF) guna mendukung pengembangan ekonomi sirkular. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6 (1), 188–195. <https://doi.org/10.25077/logista.6.1.188-195.2022>
- Pranata, A. (2010). *Laju pertumbuhan populasi Branchiourmus plicatilis pada media pupuk urea dan pupuk TSP serta penambahan beberapa bahan organik lain* [Skripsi]. Universitas Sumatra Utara.
- Rachmawati, Buchori, D., Hidayat, P., Hem, S., & Fahmi, M. R. (2010). Perkembangan dan kandungan nutrisi *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) pada bungkil kelapa sawit. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 7 (1), 28–41.
- Santi, Astuti, A. T. B., & Pasamboang, J. (2020). Nilai nutrisi maggot black soldier fly (*Hermetia Illucens*) dengan berbagai media. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 5 (2), 91–93. <https://doi.org/10.35329/agrovital.v5i2.1747>
- Sastro, Y. (2016). Teknologi pengomposan limbah organik kota menggunakan black soldier fly. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jakarta*.
- Silmina, D., Edriani, G., & Putri, M. (2010). *Efektifitas berbagai media budidaya terhadap pertumbuhan maggot Hermetia illucens* [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Steel, R. G. D., & Torrie, J. H. (1993). *Prinsip dan prosedur statistika (pendekatan biometrik)* (B. Sumantri, Trans.). Gramedia Pustaka Utama.
- Sulaiman, A., Huda, N. A., Rahmadinoor, R., & Herliani, H. (2024). The productivity of black soldier fly (*Hermetia illucens*) maggot and its decomposability on various growing media. *TROPICAL WETLAND JOURNAL*, 10(1), 1-9. <https://doi.org/10.20527/twj.v10i1.125>
- Tomberlin, J. K., Adler, P. H., & Myers, H. M. (2009). Development of the black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae) in relation to temperature. *Environmental Entomology*, 38 (3), 930–934. <https://doi.org/10.1603/022.038.0336>
- Trivana, L., & Pradhana, A. Y. (2017). Optimalisasi waktu pengomposan dan kualitas pupuk kandang dari kotoran kambing dan debu sabut kelapa dengan bioaktivator promi dan orgadec. *Jurnal Sain Veteriner*, 35 (1), 136–144. <https://doi.org/10.22146/jsv.29301>
- Wahyuni, Dewi, R. K., Ardiansyah, F., Fadhlil, R. C., & Wahyuni. (2021). Maggot BSF: Kualitas fisik dan kimianya. In *Litbang Pemas Unisla*. <http://fapet.unisla.ac.id/wp-content/uploads/2021/07/Revisi-Layout-Maggot-Ok-104hlm-15-x-23-cm-2.pdf>
- Wardhana, A. H. (2016). Black soldier fly (*Hermetia illucens*) sebagai sumber protein alternatif untuk pakan ternak. *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 26 (2), 69–78. <https://doi.org/10.14334/wartazoa.v26i2.1218>