



Efek Penambahan Tepung Larva *Black Soldier Fly* dalam Ransum terhadap Performa Ayam Broiler

Effect of Adding Black Soldier Fly Larvae Flour to Rations on Broiler Chicken Performance

Alberth Nugrahadi Ndun^{1*}, Simon Edison Mulik¹, David Agustinus Nguru¹, Yori Raimona Menoh²

¹ Faculty of Animal Husbandry, Marine and Fisheries, University of Nusa Cendana, Jl. Adi Sucipto, Penfui, Kupang, 85001, Nusa Tenggara Timur, Indonesia

² Study Program of Animal Production, Kupang State Agricultural Polytechnic, Jl. Prof. Dr. Herman Yohanes, Lasiana, Kupang, 85001, Nusa Tenggara Timur, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: alberth.ndun@staf.undana.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 3 September 2024

Revised: 27 September 2024

Accepted: 30 September 2024

Published: 1 March 2025

KATA KUNCI:

Broiler

Konsumsi ransum

Konversi pakan

Pertambahan bobot badan

Tepung larva *Black Soldier Fly*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan tepung larva *Black Soldier Fly* (BSF) pada ransum terhadap konsumsi ransum, pertambahan bobot badan, dan konversi ransum pada ayam broiler. Empat perlakuan yang digunakan adalah P0 (ransum tanpa penambahan tepung BSF), P1 (ransum + tepung BSF 5%), P2 (ransum + tepung BSF 10%), dan P3 (ransum + tepung BSF 15%), masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali. Ternak yang digunakan dalam penelitian ini yakni ternak ayam broiler sebanyak 80 ekor, yang didistribusi dalam setiap unit perlakuan masing-masing 5 ekor ayam. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan data dianalisis menggunakan *Analysis of Varians* (ANOVA), dengan uji lanjut Duncan jika terdapat pengaruh yang signifikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P3 dengan penambahan tepung BSF 15% menghasilkan konsumsi ransum terendah (1063,44 gram) dan konversi ransum terbaik (0,9818), menunjukkan efisiensi penggunaan pakan yang lebih tinggi. Sebaliknya, perlakuan P0 tanpa penambahan tepung BSF memiliki konsumsi ransum tertinggi (1482,20 gram) dan konversi pakan terendah (2,5832). Pertambahan bobot badan meningkat signifikan dengan peningkatan proporsi tepung BSF, yakni P3 memiliki pertambahan bobot badan tertinggi (1087,95 gram) dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penambahan tepung BSF hingga 15% dalam ransum memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan performa ayam broiler. Hasil terbaik terhadap parameter yang diamati yaitu, konsumsi ransum (1063,44 gram), dengan konversi ransum (0,9818), serta pertambahan bobot badan yang terbaik (1087,95 gram). Penggunaan tepung BSF dalam ransum unggas menunjukkan potensi sebagai bahan pakan alternatif yang efisien. Penelitian lebih lanjut disarankan untuk mengeksplorasi efek jangka panjang dan potensi penerapan dalam skala komersial.

ABSTRACT

This study aims to evaluate the effect of adding Black Soldier Fly (BSF) larvae flour to the ration on feed consumption, body weight

KEYWORDS:

Black Soldier Fly larvae flour

Broiler

Feed consumption
Weight gain
Feed conversion

gain, and feed conversion in poultry. The four treatments used were P0 (ration without the addition of BSF flour), P1 (ration + 5% BSF flour), P2 (ration + 10% BSF flour), and P3 (ration + 15% BSF flour), with each treatment repeated four times. The livestock used in this study were 80 broiler chickens, which were distributed in each treatment unit of 5 chickens each. This study used a Completely Randomized Design (CRD) and data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA), with Duncan's further test if there was a significant effect. The results showed that the P3 treatment with the addition of 15% BSF flour produced the lowest feed consumption (1063.44 grams) and the best feed conversion (0.9818), indicating higher feed efficiency. In contrast, the P0 treatment without the addition of BSF flour had the highest feed consumption (1482.20 grams) and the lowest feed conversion (2.5832). Body weight gain increased significantly with increasing proportion of BSF flour, namely P3 had the highest body weight gain (1087.95 grams) compared to other treatments. From the results of this study, it can be concluded that the addition of BSF flour up to 15% in the ration has a positive effect on the growth and performance of broiler chickens. The best results for the observed parameters were feed consumption (1063.44 grams), with feed conversion (0.9818), and the best body weight gain (1087.95 grams). The use of BSF flour in poultry rations shows potential as an efficient alternative feed ingredient. Further research is recommended to explore the long-term effects and potential for commercial application.

© 2025 The Author(s). Published by
Department of Animal Husbandry, Faculty
of Agriculture, University of Lampung in
collaboration with Indonesian Society of
Animal Science (ISAS).
This is an open access article under the CC
BY 4.0 license:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

1. Pendahuluan

Peningkatan efisiensi penggunaan pakan pada ternak unggas merupakan salah satu fokus utama dalam industri peternakan, mengingat ransum adalah komponen biaya terbesar dalam usaha peternakan. Ketergantungan pada sumber pakan konvensional seperti tepung ikan dan bungkil kedelai telah menimbulkan tantangan baru terkait keberlanjutan, ketersediaan, dan harga yang fluktuatif. Oleh karena itu, pencarian sumber pakan alternatif yang ekonomis, berkelanjutan, dan efisien sangat diperlukan untuk meningkatkan produktivitas ternak unggas (Mawaddah *et al.*, 2018). Tepung larva *Black Soldier Fly* (BSF) menjadi salah satu bahan pakan alternatif yang menarik perhatian karena kandungan protein dan lemaknya yang tinggi serta kaya akan asam amino esensial. Selain itu, produksi tepung BSF lebih ramah lingkungan karena memanfaatkan limbah organik sebagai substrat, sehingga juga berpotensi mengurangi dampak lingkungan dari industri peternakan (Afikasari *et al.*, 2022). Larva *black soldier fly* yang disingkat (BSF) memiliki potensi yang cukup besar dalam pemanfaatan pakan ternak, khususnya ternak unggas. (Jayanegara *et al.*, 2017), menyatakan bahwa jumlah nutrisi yang terkandung dari BSF yakni protein kasar 44,9%; lemak kasar 29,1%; serat kasar 16,4% dan abu 8,1%.

Hal yang paling utama yang perlu diperhatikan dalam usaha peternakan ayam pedaging adalah ransum. Hal ini disebabkan oleh hampir 60-70% biaya produksi merupakan biaya pakan. Ayam pedaging memiliki fase hidup yang singkat, sekitar 5 hingga 7 minggu sebelum siap dipanen. Selama periode tersebut, pertumbuhan yang cepat harus diimbangi dengan pasokan nutrisi yang memadai, terutama protein, yang merupakan komponen utama dalam pembentukan jaringan otot (Lu *et al.*, 2022). Sumber protein konvensional seperti tepung ikan dan kedelai saat ini mengalami peningkatan harga dan persaingan dengan kebutuhan manusia, sehingga mendorong pencarian alternatif protein yang lebih berkelanjutan dan ekonomis (Ahmed *et al.*, 2023).

Tepung larva *Black Soldier Fly* (BSF) telah menjadi salah satu kandidat unggul sebagai sumber protein alternatif. Tepung larva BSF kaya akan asam amino esensial, lemak, dan mineral, serta memiliki daya cerna yang tinggi pada unggas. Pakan yang kita berikan pada ayam pedaging memiliki kualitas yang tinggi, apabila memiliki kandungan nutrisi yang lengkap, sehingga mampu memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksi ternak tersebut. (Triandoyo *et al.*, 2022), menyatakan bahwa komponen nutrisi utama yang ada dalam pakan untuk mendukung perkembangan daging yaitu protein. Penggunaan larva BSF yang memiliki protein tinggi dalam pakan bisa menjadi pilihan guna memenuhi kebutuhan protein.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan tepung larva *Black Soldier Fly* pada berbagai tingkat (5%, 10%, dan 15%) terhadap konsumsi ransum, pertambahan bobot badan, dan konversi pakan pada ternak unggas. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna mengenai potensi penggunaan tepung BSF sebagai bahan pakan alternatif yang efisien dan berkelanjutan dalam industri peternakan unggas.

2. Materi dan Metode

2.1. Materi

Penelitian ini menggunakan bahan utama berupa tepung larva *Black Soldier Fly* (BSF) sebagai bahan pakan tambahan dalam ransum ayam broiler. Ransum dasar terdiri dari campuran bahan baku konvensional yaitu tepung jagung, dedak padi, tepung ikan,

dan mineral premix dengan kandungan nutrisi masing-masing disajikan pada **Tabel 1**. Kebutuhan nutrisi ransum broiler umur 0-6 minggu disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 1. Kandungan nutrisi dari masing-masing bahan baku

Kandungan Nutrisi	Tepung Jagung	Dedak Padi	Tepung Ikan	Mineral Premix
Energi Metabolis (kkal/kg)	3.350	2.000	4.000	-
Protein Kasar (%)	8,5	12,0	60,0	-
Lemak Kasar (%)	3,8	13,0	8,0	-
Serat Kasar (%)	2,2	11,0	1,0	-
Kalsium (Ca, %)	0,01	0,06	5,5	18,0
Fosfor (P, %)	0,28	1,3	3,2	9,0
*Lisin (%)	0,25	0,45	4,5	-
Metionin (%)	0,19	0,19	2,7	-
Abu (%)	1,5	13,0	20,0	-
Mineral lainnya	-	Mengandung Fe, Mn, Zn	Mengandung I, Cu, Se	Mengandung Zn, Cu, Mn, I, Se

Sumber : National Research Council (1994)

Tabel 2. Kebutuhan nutrisi ransum broiler pada periode starter dan finisher (umur 0-6 minggu)

Zat Nutrisi	Starter	Finisher
Protein kasar (%)	23	20
Lemak kasar (%)	4	3-4
Serat kasar (%)	3-5	3-6
Kalsium (%)	1	0,9
Fosfor (%)	0,45	0,4
Energi metabolis (kkal/kg)	3.200	3.200

Sumber : National Research Council (1994)

Penggunaan tepung larva BSF sebagai pakan ternak ayam broiler menghasilkan keuntungan. Beberapa penelitian menyatakan bahwa larva BSF bisa menekan limbah sampai 50%, dan mampu meminimalkan populasi nitrogen dalam kandang unggas (Diener et al., 2011). Tepung larva BSF sangat potensial untuk dijadikan pakan ternak jika dilihat dari kandungan nutrisinya yang disajikan pada **Tabel 3**

Tabel 3. Kandungan nutrisi tepung larva BSF

Asam Amino Esensial	(%)	Mineral dan lain – lain	
Methionone	0,83	P	0,88%
Lysine	2,21	K	1,66%
Leucin	2,61	Ca	5,36%
Isoleucine	1,51	Mg	0,44%
Histidine	0,96	Mn	348 ppm
Phenyllalanine	1,49	Fe	776 ppm
Valine	2,23	Zn	271 ppm
I-Arginine	1,77	Protein Kasar	43,2%

Asam Amino Esensial	(%)	Mineral dan lain – lain	
Thereonine	1,41	Lemak Kasar	28,0%
Tryptopan	0,59	Abu	16,6%

Sumber : Newton et al. (2005)

Penelitian ini mengkaji efek penambahan tepung larva *Black Soldier Fly* (BSF) pada ransum ayam broiler terhadap konsumsi ransum, pertambahan bobot badan, dan konversi pakan. Analisis data menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan dari penggunaan tepung BSF pada ketiga parameter tersebut. Tepung larva BSF digunakan sebagai sumber protein alternatif yang ditambahkan dalam empat perlakuan berbeda dengan kandungan ransum dasar tiap perlakuan disajikan pada **Tabel 4**.

P0: Ransum tanpa penambahan tepung BSF (kontrol).

P1: Ransum + 5% tepung BSF.

P2: Ransum + 10% tepung BSF.

P3: Ransum + 15% tepung BSF

Tabel 4. Ransum dasar bahan baku konvensional tiap perlakuan

Bahan Pakan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Tepung Jagung (%)	50	48	46	44
Dedak Padi (%)	34	31	28	25
Tepung Ikan (%)	15	15	15	15
Premix (%)	1	1	1	1
Tepug Larva BSF (%)	0	5	10	15
Total	100	100	100	100

Keterangan : Formulasi ransum dasar penelitian

Setiap perlakuan diulang sebanyak empat kali dengan jumlah unggas sebanyak 5 ekor per petak kandang sehingga total ayam broiler yang digunakan adalah 80 ekor. Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam broiler umur 1 minggu, yang dipelihara selama 5 minggu dalam kandang baterai yang berukuran 80 cm x 80cm, dengan suhu dan kelembaban yang dikontrol.

2.2. Metode

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat ulangan. Masing-masing perlakuan diberikan ransum dengan

penambahan tepung BSF pada tingkat yang berbeda (0%, 5%, 10%, dan 15%). Semua perlakuan dijalankan secara acak untuk menghindari bias lingkungan dan memastikan validitas hasil penelitian.

2.2.1. *Persiapan dan formulasi ransum*

Tepung larva *Black Soldier Fly* (BSF) yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh secara komersial dari pemasok terpercaya, dengan kualitas yang telah terstandarisasi untuk digunakan sebagai bahan pakan unggas. Ransum unggas diformulasikan sesuai dengan standar kebutuhan nutrisi ayam broiler dengan penambahan tepung BSF sesuai tingkat perlakuan. Setiap ransum dicampur secara homogen dan disimpan dalam kondisi kering hingga digunakan.

2.2.2. *Pemeliharaan unggas*

Ayam broiler dipelihara dalam kandang baterai yang dilengkapi tempat pakan dan minum. Pemeliharaan dilakukan dengan manajemen yang baik termasuk pemberian pakan *ad libitum*, pengaturan suhu dan pencahayaan, serta pemeliharaan kesehatan unggas.

2.2.3. *Variabel pengamatan*

2.2.3.1. *Konsumsi ransum*

Pengukuran dilakukan secara harian dengan menghitung selisih antara ransum yang diberikan dengan sisa ransum.

$$\text{Konsumsi Ransum (g/ekor)} = \text{Jumlah ransum yang diberikan (g)} - \text{Sisa ransum (g)}$$

2.2.3.2. *Pertambahan bobot badan*

Pengukuran diukur setiap minggu dengan menimbang bobot ayam secara individual.

$$\text{Pertambahan Bobot Badan (g/ekor)} = \text{Bobot Akhir (g)} - \text{Bobot Awal (g)}$$

2.2.3.3. *Konversi ransum*

Pengukuran dihitung pada akhir periode pemeliharaan dengan menggunakan data konsumsi ransum kumulatif dan pertambahan bobot badan kumulatif.

$$\text{Konversi Ransum (FCR)} = \frac{\text{Konsumsi Ransum}}{\text{Pertambahan Bobot Badan}}$$

2.2.4. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap konsumsi ransum, penambahan bobot badan, dan konversi ransum. Jika ditemukan perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan pada taraf kepercayaan 95% untuk menentukan perbedaan antar perlakuan secara spesifik (Tilley and Terry, 1963).

3. Hasil dan Pembahasan

Pengaruh penambahan tepung larva BSF dalam ransum terhadap konsumsi ransum, penambahan bobot badan, dan konversi ransum ayam broiler disajikan dalam **Tabel 5**.

Tabel 5. Pengaruh penambahan tepung larva BSF dalam ransum

Variabel	Perlakuan				P-Value
	P0	P1	P2	P3	
Konsumsi Ransum (g/ekor)	1.482,2±40,68 ^d	1.342,5±59,85 ^c	1.230,67±29,27 ^b	1.063,43±56,95 ^a	0,00
Pertambahan Bobot Badan (g/ekor)	575,72±46,74 ^a	766±45,93 ^b	867,35±89,28 ^c	1.087,95±85,21 ^d	0,00
Konversi Ransum	2,58±0,14 ^d	1,75±0,06 ^c	1,43±0,16 ^b	0,98±0,09 ^a	0,00

Keterangan: ^{abcd} Huruf yang berbeda mengikuti nilai rata-rata pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf nyata 5%.

3.1. Konsumsi ransum

Hasil uji sidik ragam ANOVA menunjukkan bahwa penambahan tepung BSF dalam ransum secara signifikan mempengaruhi konsumsi ransum seiring penambahan tepung BSF. Hasil uji lanjut Duncan juga menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi ransum tertinggi dicatat pada kelompok kontrol (P0) sebesar 1.482,2 g/ekor, sedangkan konsumsi ransum terendah terdapat pada perlakuan P3 (15% BSF) sebesar 1.063,43 g/ekor. Perlakuan P1 (5% BSF) dan P2 (10% BSF) menunjukkan nilai konsumsi ransum masing-masing sebesar 1.342,5 g/ekor dan 1.230,67 g/ekor.

Penurunan konsumsi ransum pada unggas dengan penambahan tepung BSF menunjukkan bahwa peningkatan kadar tepung BSF dalam ransum dapat mempengaruhi palatabilitas. Kandungan tepung BSF yang lebih tinggi mungkin mempengaruhi tekstur dan bau ransum, yang mengurangi tingkat konsumsi (Veldkamp and Bosch, 2015), meskipun konsumsi ransum menurun pada perlakuan P2 dan P3, konsumsi pada P1 (5% BSF) berbeda signifikan dengan kontrol, menunjukkan bahwa

penambahan tepung BSF pada tingkat rendah masih dapat diterima oleh ayam broiler. Hal ini konsisten dengan temuan (Hossain *et al.*, 2023), yang menyebutkan bahwa tepung BSF dapat digunakan hingga batas tertentu tanpa mempengaruhi konsumsi. Penurunan konsumsi pada P2 dan P3 juga dapat disebabkan oleh faktor serat kasar yang lebih tinggi dalam tepung BSF, yang dapat menurunkan pencernaan nutrisi. Studi oleh Chia (2019) menunjukkan bahwa meskipun terdapat penurunan konsumsi pada kadar penambahan tepung BSF yang tinggi, peningkatan kualitas protein dalam tepung BSF dapat mengkompensasi penurunan tersebut dengan meningkatkan ketersediaan nutrisi yang lebih baik.

3.2. Pertambahan bobot badan

Pertambahan bobot badan ayam broiler menunjukkan peningkatan yang signifikan dengan bertambahnya persentase tepung BSF dalam ransum. Pertambahan bobot badan semakin meningkat dengan jumlah kandungan protein dan energi metabolis dalam ransum, yang menyebabkan terjadi peningkatan pertambahan bobot badan, dimana perlakuan P3 merupakan perlakuan tertinggi dengan nilai rata-rata 1.087,95 g/ekor, diikuti oleh P2 (867,35 g/ekor), P1 (766 g/ekor), dan P0 (575,72 g/ekor). Analisis ragam mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$). Berdasarkan uji lanjut Duncan, perlakuan P0 berbeda dengan P1, P2, dan P3, perlakuan P1 berbeda dengan P0, dan P3, namun tidak berbeda dengan P2, perlakuan P2 berbeda dengan P0, dan P3, namun tidak berbeda dengan P1, perlakuan P3 berbeda dengan P0, P1, dan P2, hal menunjukkan bahwa penggunaan tepung BSF hingga 15% dapat menghasilkan pertambahan bobot badan tertinggi yakni P3.

Peningkatan pertambahan bobot badan pada perlakuan dengan tepung BSF mengindikasikan bahwa kandungan protein dan asam amino esensial dalam tepung BSF dapat meningkatkan pertambahan bobot badan oleh karena jumlah kandungan protein dalam tepung BSF yang memungkinkan penyerapan nutrisi lebih baik, sehingga peningkatan pertambahan bobot badan ayam broiler menjadi maksimal. Pada P3 (15% BSF), pertambahan bobot badan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok lainnya menunjukkan bahwa tepung BSF tidak hanya memenuhi kebutuhan nutrisi tetapi juga meningkatkan performa pertumbuhan ayam. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ahmed *et al.* (2023), yang melaporkan bahwa tepung BSF memiliki profil

asam amino yang seimbang dan dapat digunakan sebagai sumber protein alternatif untuk unggas, namun penting untuk dicatat bahwa penambahan bobot badan yang lebih tinggi pada P3 dibandingkan dengan P2 dan P1 menunjukkan adanya tingkat optimal penggunaan tepung BSF. Penggunaan lebih dari 15% mungkin tidak meningkatkan pertumbuhan lebih lanjut karena adanya kemungkinan efek jenuh atau pembatasan lain, seperti pengaruh terhadap metabolisme unggas. Studi ini memperkuat penelitian Moula and Detilleux (2019), yang menunjukkan bahwa penggunaan tepung BSF sampai level 15% dalam ransum unggas dapat meningkatkan penambahan bobot badan ayam broiler.

3.3. Konversi ransum

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan tepung BSF dalam ransum berbeda nyata secara statistik ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut Duncan juga menunjukkan bahwa nilai konversi ransum berbanding terbalik dengan persentase penambahan tepung BSF. Perlakuan P0 menunjukkan nilai konversi ransum tertinggi sebesar 2,58, sedangkan P3 menunjukkan nilai konversi ransum terendah sebesar 0,98. Perlakuan P1 dan P2 masing-masing memiliki nilai konversi ransum sebesar 1,75 dan 1,43.

Nilai konversi ransum yang lebih rendah pada perlakuan dengan penambahan tepung BSF menunjukkan peningkatan efisiensi penggunaan pakan. Nilai konversi ransum terendah pada P3 (0,98) menunjukkan bahwa jumlah pakan yang dibutuhkan untuk setiap gram pertambahan bobot badan jauh lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa tepung BSF dapat meningkatkan retensi nutrisi dan efisiensi metabolisme pada unggas (de Souza *et al.*, 2021). Penelitian ini juga menunjukkan bahwa penambahan tepung BSF hingga 15% dalam ransum memberikan hasil yang optimal. Nilai konsumsi ransum yang lebih rendah mencerminkan penggunaan protein yang lebih efisien, yang dapat berkontribusi pada penurunan biaya pakan secara keseluruhan, namun lebih banyak penelitian diperlukan untuk memahami implikasi jangka panjang dari penggunaan tepung BSF dan dampaknya terhadap parameter lain seperti kesehatan pencernaan dan status imun ayam broiler (Dörper *et al.*, 2024).

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tepung larva BSF dapat digunakan sebagai bahan pakan alternatif yang efektif untuk unggas. Penggunaan tepung BSF hingga 15% dalam ransum mampu menurunkan konsumsi ransum, nilai konsumsi ransum terendah yaitu 1.063,43 (g/ekor), dan menghasilkan pertambahan bobot badan yang semakin meningkat dengan nilai tertinggi 1.087,95 (g/ekor), dengan penambahan tepung BSF juga mampu menurunkan nilai konversi ransum yaitu 0,98.

4.2. Saran

Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi pengaruh jangka panjang penggunaan tepung BSF pada performa ayam broiler, dan untuk menilai dampak ekonomisnya dalam skala yang lebih besar, disarankan pula untuk mempertimbangkan palatabilitas dan kualitas sensoris pakan dalam upaya memaksimalkan manfaat dari tepung BSF.

Daftar Pustaka

- Afikasari, D., Angriawan, R., Candra, D. A., Maskur, C. A., and Safikoh, D. K. 2022. Pengaruh Pemberian Maggot (BSF) Black Soldier Fly ke Dalam Ransum Pakan terhadap Konsumsi Pakan Ayam Petelur. *Jurnal Sains Peternakan* 10(1): 1–4.
- Ahmed, I., Inal, F., Riaz, R., Ahsan, U., Kuter, E., and Ali, U. 2023. A Review of Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) as a Potential Alternative Protein Source in Broiler Diets. *Annals of Animal Science* 23(4): 939–949. DOI: 10.2478/aoas-2022-0094
- Chia, S. . 2019. *black soldiery larvae as a sustainable animal feeding redient in Kenya*.
- Diener, S., Studt Solano, N. M., Roa Gutiérrez, F., Zurbrügg, C., and Tockner, K. 2011. Biological treatment of municipal organic waste using black soldier fly larvae. *Waste and Biomass Valorization* 2(4): 357–363. DOI: 10.1007/s12649-011-9079-1
- Dörper, A., Berman, H. M., Gort, G., van Harn, J., Dicke, M., and Veldkamp, T. 2024. Effects of different black soldier fly larvae products on slow-growing broiler performance and carcass characteristics. *Poultry Science* 103(4). DOI: 10.1016/j.psj.2024.103481
- Hossain, M. A., and Bhuiyan, M. J. U. 2023. Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*): A Proteinous Substitution of Soybean and Fish Meal for Broiler and Layer Chicken: A Review. *Poultry Science Journal* 11(2): 133–147. DOI: 10.22069/psj.2023.20508.1851
- Jayanegara, A., Yantina, N., Novandri, B., Laconi, E. B., Nahrowi, and Ridla, M. 2017. Evaluation of some insects as potential feed ingredients for ruminants: Chemical composition, in vitro rumen fermentation and methane emissions. *Journal of the*

- Indonesian Tropical Animal Agriculture* 42(4): 247–254. DOI: 10.14710/jitaa.42.4.247-254
- Lu, S., Taethaisong, N., Meethip, W., Surakhunthod, J., Sinpru, B., Sroichak, T., Archa, P., Thongpea, S., Paengkoum, S., Purba, R. A. P., and Paengkoum, P. 2022. Nutritional Composition of Black Soldier Fly Larvae (*Hermetia illucens* L.) and Its Potential Uses as Alternative Protein Sources in Animal Diets: A Review. *Insects* 13(9): 1–17. DOI: 10.3390/insects13090831
- Mawaddah, S., Hermana, W., and Nahrowi, N. 2018. Pengaruh Pemberian Tepung Deffated Larva BSF (*Hermetia illucens*) terhadap Performa Produksi Puyuh Petelur (*Coturnix coturnix japonica*). *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan* 16(3): 47. DOI: 10.29244/jintp.16.3.47-51
- Moula, N., and Detilleux, J. 2019. A meta-analysis of the effects of insects in feed on poultry growth performances. *Animals* 9(5): 1–13. DOI: 10.3390/ani9050201
- National Research Council. 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th rev. ed. National Academy Press.
- Newton, L., Craig, S., Wes D, W., Gary, B., and Robert, D. 2005. Using the black soldier fly, *Hermetia illucens*, as a value-added tool for the management of swine manure. *Journal Korean Entomology and Applied Science* 36(12): 17 pp.
- de Souza Vilela, J., Andronicos, N. M., Kolakshyapati, M., Hilliar, M., Sibanda, T. Z., Andrew, N. R., Swick, R. A., Wilkinson, S., and Ruhnke, I. 2021. Black soldier fly larvae in broiler diets improve broiler performance and modulate the immune system. *Animal Nutrition Elsevier Inc* 7(3): 695–706. DOI: 10.1016/j.aninu.2020.08.014
- Tilley, J. M. A., and Terry, R. A. 1963. a Two-Stage Technique for the in Vitro Digestion of Forage Crops. *Grass and Forage Science* 18(2): 104–111. DOI: 10.1111/j.1365-2494.1963.tb00335.x
- Triandoyo, A., Wulandari, E. C., and Sunu, P. 2022. The Effect Of Adding Maggot BSF (*Black Soldier Fly*) Flour With Different Levels On Performance Starter Phase Broiler Chicken. *Tropical Animal Science* 4(2): 66–73. DOI: 10.36596/tas.v4i2.871
- Veldkamp, T., and Bosch, G. 2015. Insects: A protein-rich feed ingredient in pig and poultry diets. *Animal Frontiers* 5(2): 45–50. DOI: 10.2527/af.2015-0019