



Larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) Sebagai Agen Pereduksi Sampah dan Alternatif Pakan Ternak

Black Soldier Fly Larvae (Hermetia illucens) as a Waste Reduction Agent and an Alternative Livestock Feed

Gardis Andari^{1*}, Nina Maksimiliana Ginting², Ramdan Nurdiana³

¹Study Program of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Musamus. Jl. Kamizaun Mopah Lama, Kab. Merauke, Provisini Papua, Indonesia 99611

²Study Program of Agribusiness, Faculty of Agriculture, University of Musamus. Jl. Kamizaun Mopah Lama, Kab. Merauke, Provisini Papua, Indonesia 99611

³Department of Biology, University of Padjadjaran. Jl. Raya Bandung-Sumedang Km 21 Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat, Indonesia 45363

*Corresponding Author. E-mail address: gardizandari@yahoo.co.id

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 28 - 9 - 2020

Accepted: 23- 5 - 2021

KATA KUNCI:

Hermetia illucens
Kandungan nutrisi
Sampah organik.

KEYWORDS:

Hermetia illucens
Nutrient content
Organic Waste

ABSTRAK

Black Soldier Fly atau lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*) merupakan insekta yang saat ini banyak dipelajari karakteristik serta kandungan nutriennya. *Black Soldier Fly* berasal dari Amerika yang tersebar ke wilayah subtropis dan tropis. Larva BSF dapat hidup dan berkembang pada berbagai media organik karena memiliki toleransi yang tinggi terhadap fluktuasi pH. Beberapa faktor yang menentukan keberhasilan pakan ternak adalah kualitas dan kandungan nutrisi di dalamnya. Industri peternakan menjadi komponen terbesar dalam kegiatan usaha penyedia pakan ternak mencapai 50-70%. Komponen yang penting dalam pakan ternak yaitu protein. Kandungan protein dalam pakan ternak berperan penting dalam metabolisme tubuh, pembentukan jaringan, dan laju pertumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan nutrisi pada larva BSF dengan menggunakan berbagai jenis sampah organik sebagai media pertumbuhannya. Analisis kandungan nutrisi (proksimat) pada larva meliputi kadar protein (Metode Kjeldahl), lemak (Metode Soxhlet), karbohidrat, dan air. Analisis proksimat yang diperoleh menunjukkan perbedaan pada masing-masing jenis media sampah organik dengan nilai rata-rata protein, karbohidrat, dan lemak berturut-turut adalah 42,63%, 21,47%, 21,38%. Kandungan protein merupakan unsur tertinggi pada larva BSF di semua jenis media tumbuh.

ABSTRACT

Black Soldier Fly or *Hermetia illucens* is an insect that is currently being studied for its characteristics and nutrient content. *Black Soldier Fly* comes from America which spreads to subtropical and tropical regions. BSF larvae could be develop, grow, in a various organic waste media, because their high tolerance in a pH fluctuation. Some of factors that determine the success of animal feed are the quality and nutrient content itself. The livestock industry is the largest component in the business of providing animal feed reach of 50-70%. The important component in animal feed is protein. Protein content plays an important role in body metabolism, tissue formation, and growth rate. This research aimed to detect nutrient

© 2021 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/>

content of BSF larvae with use of various organic waste as their growth media. Analysis of nutrient content (proximate) in larvae includes protein (Kjeldahl method), lipid (Soxhlet method), carbohydrate, and water content. The proximate analysis obtained showed the differences in each type of waste media with the average values of protein, carbohydrates, and fats, respectively, 42.63%, 21.47%, 21.38%. Protein content is the highest element in BSF larvae in all types of growing media.

1. Pendahuluan

Sampah sampai saat ini masih menjadi persoalan bagi masyarakat di desa maupun perkotaan. Penyebab tingginya tingkat penumpukan sampah yaitu tingginya tingkat kepadatan penduduk yang membuat konsumsi masyarakat ikut meningkat. Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 sampah adalah sisa dari berbagai aktifitas manusia yang berbentuk padat. Sumber sampah dapat dihasilkan dari berbagai kegiatan perkantoran, industri, maupun dari aktifitas rumah tangga sehari-hari dan dari residu aktivitas pasar Rahayu (2013).

Di Indonesia timbunan sampah setiap harinya diketahui mencapai 175.000 ton. Pembuangan sampah di TPA sebesar 69%, sampah yang dikubur 10%, sampah yang didaur ulang atau dikompos sebesar 7%, untuk sampah yang dibakar sebesar 5% dan jumlah sampah yang tidak terkelola sebanyak 7% (Nirmala, 2020). Pesatnya perubahan demografi ditambah meningkatnya pertumbuhan penduduk memberi tantangan baru pada pengelolaan sampah. Hal ini karena kebiasaan konsumtif masyarakat yang menjadi salah satu dampak dari pertumbuhan penduduk sehingga muncul timbunan sampah yang tinggi (Diener *et al.*, 2011).

Sampah dapat digolongkan berdasarkan asalnya, yaitu sampah organik dan anorganik. Sampah organik terdiri dari bahan-bahan yang berasal dari tumbuhan dan hewan yang diambil dari alam atau dihasilkan dari kegiatan pertanian, perikanan, dan lainnya. Sampah organik mudah diuraikan dalam proses alami. Sebagian besar sampah rumah tangga merupakan bahan organik, yang dihasilkan dari aktivitas di dapur, seperti sisa makanan, dan sayuran (Tchobanoglous *et al.*, 1993). Upaya pengomposan sampah organik dilakukan untuk mereduksi timbunan sampah dan pemanfaatannya menjadi penunjang aktivitas pertanian. Dalam proses pengomposan, penentuan karakteristik sampah menjadi salah satu faktor yang harus diperhatikan. Karakteristik fisika dan kimia sampah ini perlu diketahui untuk mempermudah dalam melaksanakan metode

pengomposan. Proses pengomposan sampah organik dapat mengurangi 50% volume sampah itu sendiri dan mengonsumsi 50% material organik pada sampah dalam berat kering serta melepaskan CO₂ dan air (Tchobanoglous dan Kreith, 2002).

BSF adalah spesies lalat tropis yang mempunyai kemampuan mengurai materi organik dengan sangat baik (Holmes *et al.*, 2012). BSF mampu mengekstrak energi dan nutrisi dari sisa sayuran, sisa makanan, bangkai hewan, dan sisa kotoran lainnya seperti tinja dan air limbah domestik sebagai makanannya. Larva dari BSF juga dapat mendaur ulang sampah jenis padat maupun jenis cairan, serta cocok untuk dikembangkan secara monokultur karena mudah disebarkan, aman dan mudah dikembangkan di semua kondisi, serta tidak mudah terpengaruh oleh mikroorganisme, dan tidak mudah terjangkit parasit (Popa dan Green, 2012).

Menurut Wardhana (2016) Pemanfaatan larva BSF menjadi pakan ternak memiliki keuntungan yang cukup tinggi. Kemudahan dalam budidaya dan cepatnya pertumbuhan dapat memberikan manfaat dalam mengurangi penggunaan pakan komersil bagi para peternak.

2. Materi Dan Metode

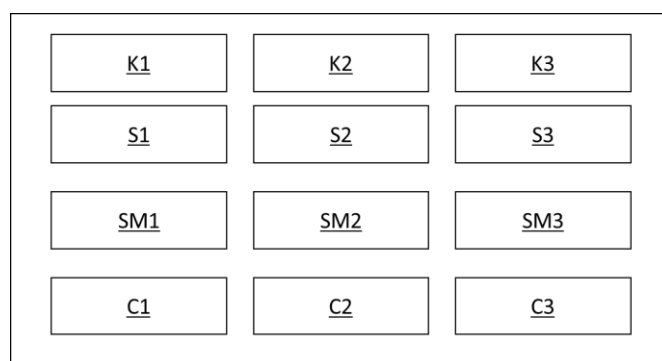
2.1 Pengumpulan dan Pengolahan Sampah Organik (Media Tumbuh BSF)

Pengumpulan sampah dilakukan dengan memilahnya dari berbagai sumber seperti pasar tradisional, rumah makan, dan pasar buah di daerah Jatinangor Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat. Setelah dilakukan pemilahan, kemudian dilakukan proses pencacahan dan fermentasi agar sampah menjadi busuk. Sampah yang diperoleh ditimbang sebanyak 200 gram untuk selanjutnya dimasukkan ke dalam wadah. Proses eksperimen dilakukan dengan memasukkan telur BSF dari satu individu (± 200 butir telur) ke dalam media sampah organik yang telah dimasukkan wadah.

a. Proses Degradasi dengan BSF

Proses degradasi dimulai dan dihitung saat peletakan telur BSF pada masing-masing media sampah. Jumlah kelompok telur diletakan di dalam masing-masing baki berisikan media sampah organik dengan jenis yang berbeda – beda (**Gambar 1**). Desain penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Proses pengambilan

data sampel berupa peningkatan berat larva dilakukan secara berkala dengan interval waktu tujuh hari terhitung dari mulai penanaman telur.



Gambar 1. Rancangan penelitian. K = Kontrol; S = Sampah Sayur/Buah; SM = Sisa Makanan; C = Campuran sampah sayur dan sisa makanan masing-masing 50% dari berat sampah; Berat masing-masing jenis sampah 200 gram

b. Analisis Proksimat Larva BSF

Analisis kandungan nutrisi pada larva meliputi kadar protein (Metode Kjeldahl), lemak (Metode Soxhlet) dan karbohidrat. Kandungan fisik larva meliputi kadar air, abu, dan serat.

3. Hasil dan Pembahasan

Tingginya nilai reduksi sampah jenis sayur dan buah tidak dapat dijadikan tolak ukur kualitas kandungan dan berat larva BSF. Hal dikarenakan pertumbuhan dan perkembangan larva sangat bergantung pada kondisi lingkungan yang optimal, sehingga aktivitas reduksi sampah yang tinggi tidak selamanya menunjang pertumbuhan yang baik bagi larva BSF.

Tabel 1. Perbandingan Berat Basah dan Berat Kering Larva *Black Soldier Fly* Pasca Percobaan

Jenis Media	Rata-rata Berat Basah ± Standar Deviasi (gram)	Rata-rata Berat Kering ± Standar Deviasi (gram)	Persentase Penyusutan (%)
K	35 ± 2,54	2 ± 0,86	32,67
S	23 ± 2,91	6 ± 0,65	73,79
SM	39 ± 1,48	25 ± 1,79	34,85
C	43 ± 0,42	21 ± 1,78	52,05

Keterangan : K = Kontrol; S = Sampah Sayur/Buah; SM = Sisa Makanan; C = Campuran sampah sayur dan sisa makanan masing-masing 50% dari berat sampah.

Pengukuran berat dan kandungan larva BSF dilakukan di akhir proses penelitian untuk melihat kondisi ideal larva sebagai alternatif pakan ternak. Perbedaan berat basah dan kering larva BSF terlihat pada setiap jenis media sampah yang digunakan. Nilai berat basah larva tertinggi terdapat pada media campuran (C), sedangkan berat kering tertinggi terdapat pada jenis media sisa makanan (SM) (**Tabel 1**).

Proses pengeringan pada oven dengan suhu 80°C menyebabkan terjadinya penyusutan bobot larva. Penyusutan tertinggi terdapat pada media sayur dan buah sebesar $\pm 73\%$ (**Tabel 1**). Penyusutan bobot larva ini diindikasikan karena media jenis sayur dan buah memiliki kandungan air yang tinggi pula. Pada jenis media sisa makanan, persentase penyusutan menunjukkan nilai terendah, hal ini dikarenakan pada saat percobaan, jenis media yang digunakan banyak mengandung minyak. Menurut Diener *et al* (2009) pertumbuhan dan perkembangan larva BSF tergantung pada makanan dan lingkungan sekitarnya.

Analisis kandungan proksimat larva BSF pada masing-masing media dilakukan untuk melihat kadar nutrisi pada masing-masing perlakuan. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh kandungan nutrisi larva yang paling tinggi dilihat dari nilai proteinnya terdapat pada media campuran. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan nutrisi larva BSF sangat dipengaruhi oleh jenis sumber makanannya. Menurut Wardhana (2016), tepung larva BSF mengandung banyak protein berupa jenis-jenis asam amino serta lemak dan kalsium yang tinggi dan baik bagi komponen pakan untuk ternak jenis unggas. merupakan turunan protein, Rata-rata kandungan proksimat pada larva BSF dengan masing-masing perlakuan ditunjukkan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Rata - Rata Kandungan Proksimat Larva *Black Soldier Fly* pada Tiap Media Sampah

Jenis Analisis Proksimat	Kadar Proksimat \pm Standar Deviasi (%)			
	K	S	SM	C
Kadar Air	3,60 \pm 0,14	3,03 \pm 0,74	3,22 \pm 0,82	2,34 \pm 0,14
Kadar Abu	11,06 \pm 0,66	13,91 \pm 0,40	9,84 \pm 1,49	12,18 \pm 0,38
Protein	42,08 \pm 0,63	43,19 \pm 1,55	40,60 \pm 0,76	44,63 \pm 1,57
Serat	2,10 \pm 0,50	3,24 \pm 0,05	3,48 \pm 0,82	2,27 \pm 0,55
Lemak	23,36 \pm 0,33	19,54 \pm 1,20	17,93 \pm 0,65	24,69 \pm 0,76
Karbohidrat	21,39 \pm 1,23	20,12 \pm 2,65	28,15 \pm 2,31	16,23 \pm 2,27

Keterangan : K = Kontrol; S = Sampah Sayur/Buah; SM = Sisa Makanan; C = Campuran sampah sayur dan sisa makanan masing-masing 50% dari berat sampah.

Berdasarkan **Tabel 2** diketahui perbedaan kandungan nutrisi larva pada masing-masing media jenis sampah. Jenis media sampah sisa makanan menghasilkan kandungan air, serat, dan karbohidrat yang paling tinggi. Jenis sampah sayuran menghasilkan larva dengan kadar abu yang paling tinggi, sedangkan kadar protein dan lemak tertinggi terdapat pada jenis sampah campuran.

Kandungan protein larva pada masing-masing media berada pada kisaran 40 – 44%. Nilai tersebut menunjukkan angka yang cukup tinggi untuk diaplikasikan menjadi berbagai produk pakan. Tingginya kandungan protein pada larva diindikasikan salah satunya karena komponen eksoskeleton larva yang mengandung khitin dan tersusun dari protein kasar sebesar 28,2 hingga 42,5% tergantung pada jenis makanan larva yang diberikan (Katayane *et al.*, 2014). Menurut (Wardhana, 2016) menyatakan bahwa kandungan protein kasar larva BSF muda lebih tinggi dibandingkan dengan larva yang tua. Kondisi ini diduga karena larva yang masih muda mengalami pertumbuhan sel struktural yang lebih cepat. Kandungan asam amino berupa isoleusin, leusin, treonin, valin, fenilalanin dan arginin pada tepung BSF memiliki persentase yang cukup tinggi, sehingga pada proses bahan pakan, larva BSF dapat menunjang pertumbuhan hewan ternak. Jenis pakan berbahan larva BSF sangat baik digunakan untuk menunjang ternak berbagai jenis unggas dan bahkan babi.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Kandungan protein merupakan unsur tertinggi pada larva BSF di semua jenis media tumbuh.

4.2. Saran

Penelitian ini sebaiknya dilakukan lebih komprehensif dengan membandingkan lebih banyak jenis sampah organik sebagai media pertumbuhannya, serta dapat dilakukan penelitian lanjutan untuk diaplikasikan kepada hewan ternak dari larva yang diperoleh.

Daftar Pustaka

Diener, S., C. Zurbrügg, K. Tockner. 2009. Conversion of organic material by black soldier fly larvae: establishing optimal feeding rates. *SAGE Journals*, 27(6): 603-

610. DOI: 10.1177/0734242X09103838
- Diener, S., C. Zurbrügg, F.R. Gutiérrez, D.H. Nguyen, A. Morel, T. Koottatep, and K. Tockner. 2011. Black Soldier Fly Larvae For Organic Waste Treatment – Prospects And Constraints. *Proceedings of the WasteSafe 2011 2nd International Conference on Solid Waste Management in the Developing Countries*, 13-15 February 2011, Khulna, Bangladesh 978–984
- Holmes, E., J.V. Li, J.R. Marchesi, J.K. Nicholson. 2012. Gut microbiota composition and activity in relation to host metabolic phenotype and disease risk. *Cell Metab.* 16(5): 559-564. DOI: 10.1016/j.cmet.2012.10.007
- Katayane, A.F., F.R. Wolayan, M.R. Imbar. 2014. Produksi dan kandungan protein maggot (*Hermetia illucens*) dengan menggunakan media tumbuh berbeda. *J. Zootek.* 34 (edisi khusus): 27-36. DOI: 10.35792/zot.34.0.2014.4791
- Nirmala, W., P. Purwaningrum, D. Indriati. 2020. Pengaruh Komposisi Sampah Pasar Terhadap Kualitas Kompos Organik Dengan Metode Larva Black Soldier Fly (BSF). *Prosiding Seminar Nasional Pakar Ke 3, Buku 1: Sains dan Teknologi Universitas Trisakti*, 29 Februari 2020, Jakarta 1–5.
- Popa, R. and T. Green. 2012. *Biology and Ecology of the Black Soldier Fly*. DipTerra LCC. Lake Oswego, Oregon.
- Rahayu, D.E., Y. Sukmono. 2013. Kajian Potensi Pemanfaatan Sampah Organik Pasar berdasarkan Karakteristiknya (Studi Kasus Pasar Segiri Kota Samarinda). *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 5(2): 77-90. DOI: 10.20885/jstl.vol5.iss2.art2
- Tchobanoglous, G., H. Theisen, S.A. Vigil. 1993. *Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues*. Mc Graw-Hill. New York.
- Tchobanoglous, G. and F. Kreith. 2002. *Handbook of Solid Waste Management-Second Edition*. Mc Graw-Hill Companies. New York.
- Wardhana, A.H. 2016. Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai sumber protein alternatif untuk pakan ternak. *Wartazoa*, 26(2): 69-78. DOI: 10.14334/wartazoa.v26i2.1327