

Pemberian Limbah Sayuran Tomat, Kubis dan Wortel Terhadap Kandungan Protein dan Lemak Larva Maggot/ Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*)

Miarsono Sigit, Zelvi Aprilia

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
Corr. author : miarsono_sigit@uwks.ac.id

Submitted: 15 Juni 2023

Accepted: 23 Oktober 2023

Abstrak

Tujuan studi ini adalah mengetahui kandungan protein dan lemak pada larva lalat maggot atau black soldier fly yang diberi pakan limbah sayuran tomat, kubis, wortel dan campuran ketiganya. Studi yang digunakan adalah studi eksperimental dengan rancangan acak lengkap menggunakan 4 perlakuan dengan 6 ulangan. Perlakuan tersebut adalah P1 (diberi 6 kg sayuran limbah campuran kubis, tomat dan wortel), P2 (6 kg sayuran limbah kubis), P3 (sayuran limbah tomat), P4 (6 kg sayuran limbah wortel). Masing-masing perlakuan diberi larva umur 5 hari seberat 6,90 gram selama 12 hari. Data yang didapat dianalisis dengan *Analysis of Variance (Anova)*. Hasil studi menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada kandungan protein antara larva yang diberi pakan limbah sayuran campuran, limbah kubis, limbah tomat dan limbah wortel ($P < 0.01$) dengan rata-rata tertinggi kadar protein pada larva yang diberi limbah tomat 11,426%, sedangkan untuk kandungan lemak larva tidak ada pengaruh yang nyata ($P > 0.05$) dan rata-rata tertinggi pada larva yang diberi limbah wortel, yakni 0,9333%. Kesimpulan dari studi ini yakni terdapat pengaruh pemberian limbah sayuran tomat, kubis dan wortel pada kandungan protein larva maggot *black soldier fly*, tetapi tidak berpengaruh terhadap kandungan lemaknya

Kata kunci : black soldier, lemak, protein, limbah sayuran

Abstract

The aimed of this study was to determine the protein and fat content in maggot fly larvae or black soldier flies that were fed vegetable waste from tomatoes, cabbage, carrots and a mixture of the three. The study used was an experimental study with a completely randomized design used 4 treatments with 6 replications. The treatments were P1 (given 6 kg of mixed waste vegetables of cabbage, tomatoes and carrots), P2 (6 kg of cabbage waste vegetables), P3 (tomato waste vegetables), P4 (6 kg of carrot waste vegetables). Each treatment was given 5 day old larvae weighing 6.90 grams for 12 days. The data obtained was analyzed using *Analysis of Variance (Anova)*. The results of the study showed a very significant effect on protein content between larvae fed mixed vegetable waste, cabbage waste, tomato waste and carrot waste ($P < 0.01$) with the highest average protein content in larvae fed tomato waste 11.426%. Meanwhile, there was no significant effect on larval fat content ($P > 0.05$) and the highest average was for larvae given carrot waste, namely 0.9333%. The conclusion of this study is that there is an effect of giving tomato, cabbage and carrot vegetable waste on the protein content of maggot larvae, but it has no effect on the fat content

Keywords: maggot fly, crude fat, crude protein, organic wasted

Pendahuluan

Limbah sayuran adalah sampah organik yang mempunyai kandungan yang paling banyak, namun sebagian besar belum dimanfaatkan secara optimal. Limbah sayuran yang banyak tersebut, bila tidak ditangani dengan baik maka dapat menyebabkan masalah yang sangat serius dan bisa menimbulkan bau busuk, menghasilkan cairan lindi penyebab pencemaran air tanah, dan penghasil gas metan yang menjadi salah satu penyebab pemanasan global (Monita, 2017).

Dalam penelitian ini dilakukan pendaur ulangan terhadap limbah sayuran yang tersedia dalam jumlah yang banyak dengan memanfaatkan *black soldier fly* (BSF) dan mikroorganisme menjadi produk bernilai

tinggi. Pengolahan limbah sayuran ini menggunakan serangga sebagai biodekomposer yakni larva maggot/*black soldier fly* merupakan suatu strategi inovatif dan memiliki potensi besar sebagai metode pengelolaan sampah organik berkelanjutan (Diener *et al*, 2011; Gabler 2014; Nguyen *et al*, 2015). Kualitas nutrisi larva *BSF* sangat berpengaruh penting terhadap massa dan ukuran tubuh maggot dalam mengoptimalkan produksi telur pada pemeliharaan maggot/*black soldier fly* (Gobbi *et al*, 2013). Melalui upaya tersebut maka dapat dihasilkan populasi larva *black soldier fly* yang tinggi. Dari latar belakang ini peneliti ingin menganalisis pengaruh biokonversi limbah organik terhadap

kandungan protein, lemak dalam tubuh larva maggot /black soldier fly.

Materi dan Metode

Materi

Pada penelitian ini menggunakan empat perlakuan dengan enam kali pengulangan, sehingga jumlah sampel yang akan di uji sebanyak 24. Masing-masing perlakuan disebut P1, P2, P3, P4. Adapun perlakuan tersebut meliputi:

P1 = limbah campuran kubis, wortel dan tomat dengan berat 6 kg.

P2 = limbah sayuran kubis dengan berat 6 kg.

P3 = limbah sayuran tomat dengan berat 6 kg.

P4 = limbah sayuran wortel dengan berat 6 kg.

Prosedur Penelitian

1. Larva *Hermetia illucens* yang berumur 5 hari sebanyak 6.90 gram di tabur pada krap plastik yang berisi media limbah kubis, limbah tomat, limbah wortel dan campuran ketiganya.
2. Wadah media yang digunakan sebanyak 24 buah yang masing-masing di isi dengan 6 kg limbah organik sebagai media tumbuh. Pengontrolan dilaksanakan setiap pagi hari pukul 10.00 WIB selama 12 hari.
3. Larva maggot yang berumur 17 hari yang berada dalam media kemudian dipanen dengan menggunakan air dan saringan yang berukuran 5 mm.
4. Larva yang sudah dipanen kemudian diperiksa di Laboratorium Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknik Universitas Tujuh Belas Agustus Surabaya untuk diperiksa kandungan protein dan lemaknya black soldier fly.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian pada kandungan lemak dan protein kasar tubuh larva maggot/ black soldier fly yang diberi pakan limbah sayuran kubis,tomat, dan wortel, serta campuran ketiganya dianalisis dengan *Analysis of Variance (ANOVA) one way* didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan kandungan Protein

Perlakuan	Rata-rata \pm SD
Campuran (P1)	10.0833 \pm 0.37787 ^a
Kubis (P2)	9.6067 \pm 0.31091 ^a
Tomat (P3)	11.4267 \pm 0.50413 ^b

Wortel (P4)	11.2533 \pm 0.49601 ^b
-------------	------------------------------------

keterangan : Superskrip pada nilai rata-rata menunjukkan bahwa ada pengaruh yang sangat signifikan ($p < 0,01$)

Berdasarkan hasil analisis dengan anova menunjukkan adanya perbedaan sangat signifikan ($p < 0,01$) antara pemberian nutrisi limbah sayuran campuran, tomat, dan kubis, tomat serta wortel terhadap kandungan protein pada larva maggot/black soldier fly (*Hermetia illucens*) dan rata-rata tertinggi kadar proteinnya terdapat pada limbah tomat.

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Kandungan Lemak

Perlakuan	Rata-rata \pm SD
Campuran (P1)	0,6600 \pm 0,27085 ^a
Kubis (P2)	0,5500 \pm 0,29010 ^a
Tomat (P3)	0,5283 \pm 0,12561 ^a
Wortel (P4)	0,9533 \pm 0,54338 ^a

Keterangan : superskrip pada nilai rata-rata menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan ($p > 0,05$).

Perbedaan nilai kandungan protein antar perlakuan disebabkan karena kandungan yang berbeda dari limbah organik sebagai media hidup dari larva maggot/black soldier fly. Limbah tomat mempunyai kandungan likopen yang tinggi meskipun dalam bentuk limbah, kandungan tersebut tidak larut atau hilang karena terikat kuat dalam serat. Tomat yang dibusukkan bisa mengeluarkan lebih banyak likopen, sehingga dapat diabsorpsi tubuh (Sunarmani dan Tanti, 2008). Begitu juga dengan media wortel yang banyak memiliki kandungan protein dan β -karoten sebagai prekursor pembentuk vitamin A. Kandungan tersebut meski dihancurkan atau dijadikan limbah tidak akan rusak ataupun hilang, kecuali pada suhu 60°C (Munawwarah, 2017).

Kandungan protein dan lemak larva maggot/black soldier fly sangat dipengaruhi kandungan nutrisi yang terdapat dalam media hidupnya. Seperti halnya kandungan serat dan oligosakarida yang tinggi pada limbah kubis, dapat menyebabkan timbulnya gas (flatulensi) dalam saluran pencernaan sehingga mengganggu pencernaan (Utama dkk., 2018). Kandungan serat kasar pada limbah kubis sulit untuk dihancurkan oleh bakteri dalam saluran pencernaan larva

maggot/black soldier fly, sehingga kandungan protein yang dihasilkan dalam tubuh larva sedikit bila dibandingkan dengan media lain. Nilai rata-rata kadar protein tertinggi untuk 1 gram larva terdapat pada media tomat, yakni sebesar 11,4267%.

Menurut Standar Nasional Indonesia kebutuhan minimal protein perhari ransum ternak ayam layer 15 % dan ayam broiler 18 %, sedangkan kadar protein dalam 1 gram larva yang hidup pada media tomat adalah 11,4267% dan dalam pemberian berkala dengan jumlah tertentu sudah sangat cukup untuk memenuhi kebutuhan protein harian untuk kebutuhan pertumbuhan dan produktivitas ternak ayam tersebut (Sidadolog dan Yuwanta 2011).

Penggunaan larva BSF sebagai pakan pengganti pada ternak unggas dengan media limbah sayuran sangat efektif bila dibandingkan dengan pemberian pakan jagung kuning atau dedak Padi yang biasa digunakan para peternak. Menurut Asnawi dkk.(2017), kadar protein dalam satu gram jagung kuning sebesar 8 % dan dedak padi 11%. Nilai tersebut masih lebih rendah bila dibandingkan dengan kadar protein yang terdapat pada larva BSF dengan media limbah sayuran seperti tomat dan wortel.

Penggunaan larva BSF sebagai bahan pakan alternatif atau pakan tambahan pada ikan lele juga cukup efektif. Menurut Fauzi dan Sari (2018) jika penghematan dinyatakan dalam persentase maka penggunaan 50 % pellet dan 50 % larva magot dapat menghemat biaya pengadaan pakan sebesar 22,74 %, sehingga larva magot dapat sebagai pengganti sumber protein hewani (Rumondor dkk., 2016).

Limbah wortel mempunyai kandungan energi yang tidak berbeda jauh dengan bekatul.. Kandungan protein wortel lebih tinggi dibandingkan dengan jagung. Nilai kandungan tersebut menunjukkan bahwa larva BSF yang diberi makan limbah wortel dapat digunakan sebagai bahan tambahan protein untuk ternak yang lain.

Pada hasil uji kandungan lemak pada larva magot yang diberi pakan dengan limbah sayuran yang berbeda, tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, tetapi rata-rata nilai kadar lemak tertinggi untuk 1 gram larva terdapat pada larva yang diberi pakan limbah wortel. Seperti halnya pada hasil uji kandungan protein, perbedaan kandungan lemak dalam tubuh larva magot sangat dipengaruhi oleh kandungan nutrisi limbah sayur yang diberikan yang kemudian dikonversi menjadi biomassa larva. Supriyatna dan Ukit (2016) menyatakan

bahwa di dalam saluran pencernaan larva maggot/BSF terdapat banyak bakteri selulolitik diantaranya *B. subtilis Ruminococcus sp.*, *Proteus sp.*, serta *Alaligenes faecalist*.

Perbedaan kandungan nutrisi pada pakan dapat menyebabkan perbedaan kandungan nutrisi dalam tubuh larva maggot. Kandungan nutrisi larva maggot (*Hermetia illucens*) sangat dipengaruhi oleh media tempat serangga tersebut tumbuh dan berkembang biak. Bila media tumbuhnya tersebut kaya protein maka larva maggot akan mengandung protein yang tinggi, demikian juga bila media tumbuhnya kaya akan lemak maupun serat (Tschirner dan Simon, 2014).

Penggunaan larva BSF sebagai pakan pengganti pada unggas dengan media hidup limbah organik sangat efektif jika dibandingkan dengan pemberian pakan jagung kuning atau dedak padi yang biasapada umumnya digunakan para peternak. Menurut Asnawi dkk., (2017), kadar protein dalam satu gram jagung kuning sebesar 8% dan dedak padi 11%. Nilai tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan kandungan protein yang terdapat pada larva BSF dengan media hidup limbah organik tomat dan wortel. Kandungan asam lemak, asam amino dan mineral dalam tubuh larva BSF dapat menyamai sumber-sumber protein lainnya, sehingga larva BSF dapat digunakan sebagai pengganti bahan baku pakan ternak (Fahmi dkk., 2007).

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian tersebut diatas dapat disimpulkan bahwa, ada pengaruh pemberian pakan limbah sayuran kubis, tomat serta wortel terhadap kandungan protein dan tidak ada pengaruh terhadap lemak tubuh larva maggot/ *black soldier fly*

Daftar Pustaka

Asnawi, I. M. dan Haryani, NKD. 2017. *Nilai Nutrisi Pakan Ayam Ras Petelur yang Dipelihara Peternak Rakyat di Pulau Lombok. Nusa Tenggara Barat. Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. ISSN No. 2477-0329. Volume 03, No 02, PP : 18-27, Desember 2017.

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, 2016. *Teknologi Pengomposan Limbah Organik Kota Menggunakan Black Soldier Fly*. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Badan Penelitian dan

- Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Caruso, D., Devic E, Subamia IW., Talamond P., and Baras E. 2014. *Technical Handbook of Domestication and Production of Diptera Black Soldier Fly (BSF) *Hermetia illucens*, *Stratiomyidae**. IRD editions. Bogor (ID): IPB Pr.
- Diener, S., Zurbrügg C, Gutiérrez FR, Nguyen DH, Morel A, Koottatep T, and Tockner K. 2011. *Black soldier fly larvae for organic waste treatment-prospects and constraints*. In: Alamgir M, Bari QH, Rafizul IM, Islam SMT, Sarkar G, Howlader MK, editors. Proceedings of the WasteSafe 2011-2nd International Conference on Solid Waste Management in Developing Countries; 2011 Feb 13-15; Khulna, Bangladesh. Khulna (BD): Research Gate. 52-59.
- Fahmi, M. R., Hem, S. dan Subamia, I. W. 2007. Potensi maggot sebagai salah satu sumber protein pakan ikan. Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia XXVII. Depok.
- Fahmi, M. R., Hem, S. dan Subamia, I. W. 2009. *Potensi maggot untuk peningkatan pertumbuhan dan status kesehatan ikan*. *Jurnal Riset Akuakultur*, 4(2), 221–232.
- Fahmi, M.R., 2015. *Optimalisasi Proses Biokonversi dengan Menggunakan Mini-larva *Hermetia illucens* untuk Memenuhi Kebutuhan Pakan Ikan*. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon. Depok. Volume 1, Nomor 1, Maret 2015 ISSN: 2407-8050. Halaman:139-144.
- Gabler, F, 2014. *Using black soldier fly for waste recycling and effective *Salmonella* spp. reduction* [theses]. Swedish (SE) : University of Agricultural Sciences.
- Gobbi, P., Martínez-Sánchez A, Rojo S. 2013. *The effects of larval diet on adult life-history traits of the black soldier fly, *Hermetia illucens* (Diptera: *Stratiomyidae*)*. *Eur J Entomol*. 110(3):461-468.
- Makkar, HPS., Tran G, Heuzé V, and Ankers P. 2014. *Review: State of the art on use of insects as animal feed*. *Anim Feed Sci Technol*. 197:1-33.
- Monita, L. 2017. *Biokonversi Sampah Organik Menggunakan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) Dan Em4 Dalam Rangka Menunjang Pengelolaan Sampah Berkelanjutan*. [Tesis]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Munawwarah, 2017. *Analisis Kandungan Zat Gizi Donat Wortel (*Daucus Carota* L.) Sebagai Alternatif Perbaikan Gizi Pada Masyarakat*. [Skripsi] . UIN Alauddin Makassar. Makassar.
- Myers, H.M., Tomberlin J.K., Lambert B.D. and Kattes D. 2008. *Development of black soldier fly (Diptera: *Stratiomyidae*) larvae fed dairy manure*. *Environ Entomol*. 37:11-15.
- Newton, G.L., Sheppard D.C., Watson D.W., Burtle G.J., Dove C.R., Tomberlin J.K, and Thelen EE. 2005b. *The black soldier fly, *hermetia illucens*, as a manure management/resource recovery tool*.
- Nguyen, T.T.X., Tomberlin J.K, and Vanlaerhoven S. 2015. *Ability of black soldier fly (Diptera: *Stratiomyidae*) larvae to recycle food waste*. *Enviro Entomol*. 44 (2):406-410. doi:10.1093/ee/nvv002.
- Pamungkas, A.J. 2009. *Penggunaan Tepung Ikan Pada Kadar Yang Berbeda Dalam Pakan Ikan Lele Dumbo*. [Skripsi]. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Rachmawati, Buchori, D., Hidayat, P., Hem, S. dan Fahmi M.R. 2010. *Perkembangan dan kandungan nutrisi larva *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera: *Stratiomyidae*) padabungkil kelapa sawit*. *J Entomol Indon*. 7(1):28-41.
- Sunarmani dan Tanti, K., 2008. *Parameter Likopen Dalam Standarisasi Konsentrat Buah Tomat*. Penelitian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian,

- Supriyatna A. & Ukit. (2016): Screening and Isolation of Cellulolytic Bacteria from Gut of Black Soldier Fly Larva (*Hermetia illucens*) Feeding with Rice Straw. *Journal of Biology & Education. Biosaintifika*.8(3): 314-320.
- Tahapari, E., dan Jadmiko D. 2018. *Kebutuhan Protein Pakan Untuk Performa Optimal Benih Ikan Patin Pasupati (Pangasiid)*. *Jurnal Riset Akuakultur*, 13 (1), 2018, 47-56.
- Tschirner, M & A. Simon. 2015. *Influence of different growing substrates and processing on the nutrient composition of black soldier fly larvae destined for animal feed*. *J. of Insects as Food and Feed*. 1: 249-259.
- Tomberlin, J.K., Sheppard DC, and Joyce JA. 2002. *Selected life-history traits of black soldier flies (Diptera: Stratiomyidae) reared on three artificial diets*. *Ann Entomol Soc Am*. 95(3):379-386.
- Tomberlin, J.K., Adler PH, and Myers HM. 2009. *Development of the black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae) in Relation to Temperature*. *Environ Entomol*. 38:930-934.
- Žáková, M. and Borkovcová M. 2013. *Hermetia illucens application in management of selected types of organic waste*. *Electronic International Interdisciplinary Conference*.