

Pengaruh Fermentasi Feses Ayam Layer sebagai Media Tumbuh Terhadap Kandungan Lemak dan Gross Energy (ge) pada Maggot

The Fermentation Effect of Layer Chicken Feces as A Growing Media on Crude Fat Content and Gross Energy (GE) in Maggot

Rita Rosanti^{1*}, Deny Saefulhadjar², Sauland Sinaga³

¹Program Sarjana Ilmu Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran

²Departemen Nutrisi Ternak dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran

³Departemen Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran

Kampus Jatinangor, Jl. Raya Bandung-Sumedang KM. 21, Jatinangor-Sumedang, Jawa Barat, Indonesia 45363

Abstrak

Penggunaan daun ubi jalar ke dalam ransum domba adalah salah satu upaya peningkatan kualitas pakan dengan memanfaatkan pakan hasil limbah pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi konsentrat oleh daun ubi jalar pada ransum domba terhadap kandungan VFA (*volatile fatty acid*) dan NH₃ cairan rumen, serta untuk mengetahui persentase daun ubi jalar sebagai substitusi konsentrat yang menghasilkan produksi total VFA dan NH₃ terbaik. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdapat empat perlakuan level penggunaan daun ubi jalar yaitu 0%, 10%, 20%, dan 30% dengan 5 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam, dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan uji jarak berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap VFA, tetapi tidak nyata terhadap NH₃. Penggunaan daun ubi jalar sebanyak 20% menghasilkan produksi VFA dan NH₃ tertinggi.

Kata Kunci: daun ubi jalar, VFA, NH₃, in vitro

Abstract

The use of sweet potato leaves in sheep rations is one of the efforts to improve feed quality by utilizing feed from agricultural waste. This study aims to determine the effect of substitution of concentrate by sweet potato leaves in sheep rations on the content of NH₃ and VFA of rumen fluid and to determine the percentage of substitution of concentrate by sweet potato leaves that produces the best total production of VFA and NH₃. This study used an experimental method with a completely randomized design (CRD). There were four treatments of sweet potato leaf usage levels, namely 0, 10, 20, and 30%, with five replicates. The data obtained were analyzed using analysis of variance, and to determine differences between treatments, Duncan's multiple range test was conducted. The results showed that the treatment significantly affected VFA but not significantly on NH₃. Using sweet potato leaves, as much as 20% produced the best VFA and NH₃ production.

Keywords: sweet potato leaves, VFA, NH₃, in vitro

PENDAHULUAN

Industri ayam petelur adalah salah satu sektor dengan pertumbuhan populasi tercepat di Indonesia. Pada tahun 2021 populasi ayam petelur di Indonesia mencapai 368,19 juta ekor (BPS, 2022). Rata-rata ayam layer mengeluarkan feses sebanyak 0,075 kg/ekor setiap harinya (Harahap et al., 2021). Usaha peternakan ayam petelur yang terus meningkat akan mengakibatkan terjadinya peningkatan pula pada jumlah limbah peternakan khususnya kotoran ternak yang dihasilkan sehingga dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan dapat menyebabkan penyakit. Feses layer ini jika tidak ditangani dengan tepat akan berdampak

negatif bagi lingkungan, kesehatan manusia yang berada di sekitar kandang, serta dapat menurunkan produktivitas ternak itu sendiri. Feses layer ini merupakan bahan organik yang belum stabil dan terdapat mikroba patogen maupun tidak patogen, sehingga perlu dilakukan penanganan agar bahan organik feses layer terurai menjadi unsur hara yang stabil dan aman bagi lingkungan serta menjadi produk organik yang bernilai lebih. Pengelolaan feses layer salah satu caranya dapat dilakukan dengan pemanfaatan organisme berupa maggot.

Maggot atau larva dari lalat black soldier fly (BSF) merupakan detritivor atau organisme pengurai dan bisa mendegradasi limbah organik termasuk feses layer

dengan baik. Maggot dapat dimanfaatkan sebagai pakan alternatif bagi ternak salah satunya untuk pakan ikan. Maggot BSF dapat diproduksi dalam jumlah yang banyak dan berpotensi menjadi bahan pakan untuk ternak sebagai sumber protein dan energi, karena mengandung protein kasar mencapai 40-50% dan lemak sebesar 29-32% (Bosch et al. 2014). Pada sistem pencernaan BSF memiliki trophocytes yang membantu proses konversi limbah organik termasuk salah satunya kotoran ternak menjadi lemak dan protein dalam biomassa tubuhnya (Zheng et al., 2011). Pemanfaatan maggot BSF ini, mampu mengurangi dampak negatif dari jumlah feses layer yang dihasilkan oleh industri ayam petelur.

Feses layer termasuk ke dalam limbah organik yang dapat dijadikan sebagai media pertumbuhan maggot. Feses layer masih mengandung sejumlah nutrisi seperti karbohidrat, protein, lemak, dan senyawa organik lainnya yang dapat dimanfaatkan oleh maggot. Feses yang masih segar mengandung gas amonia dan mikroorganisme patogen. Selain itu, maggot akan kesulitan dalam mencerna feses segar sehingga harus dilakukan pengolahan salah satunya dengan metode fermentasi. Fermentasi pada feses layer dapat membunuh mikroorganisme patogen, mengurangi bau, dan memudahkan maggot dalam mencerna serat kasar dalam feses. Fermentasi salah satunya bertujuan untuk mendegradasi senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga mudah untuk diserap oleh maggot. Proses fermentasi pada feses layer dapat membunuh mikroorganisme patogen, mengurangi bau, dan memudahkan maggot dalam mencerna serat kasar dalam feses. Menurut Saptoningsih (2000), proses fermentasi menghasilkan enzim yang dapat memecah senyawa kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana sehingga mudah untuk dicerna. Teknik fermentasi yang dapat digunakan yaitu dengan penambahan bioaktivator pada feses layer. Bioaktivator yang bisa digunakan dalam fermentasi feses layer ini adalah ekoenzim dan Stardec.

Ekoenzim merupakan cairan yang dihasilkan dari proses fermentasi limbah buah atau sayur, air, dan gula (gula merah atau molasses) yang berlangsung selama 3 bulan, sedangkan Stardec merupakan merk dagang probiotik yang bisa dibeli di pasaran sebagai dekomposer dalam proses pembuatan pupuk kompos. Apabila ditinjau dari bahan yang digunakan dan proses pembuatan yang sederhana, kedua aktivator ini memerlukan biaya yang relatif terjangkau.

Kualitas maggot yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh media tumbuh yang digunakan. Perbedaan media tumbuh yang digunakan akan menghasilkan maggot dengan kandungan nutrisi yang berbeda (Oliver, 2004), salah satu kandungan nutrisi pada maggot yang perlu diketahui adalah kandungan lemak kasar dan gross energy. Lemak merupakan salah satu komponen makanan yang memiliki fungsi sebagai penyedia energi cadangan, pembawa zat-zat makanan yang esensial, dan sebagai pelindung organ tubuh yang lunak, serta melindungi tubuh dari suhu

rendah. Berdasarkan uraian tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh fermentasi feses ayam layer sebagai media tumbuh terhadap kandungan lemak kasar (LK) dan gross energy (GE) pada maggot.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan selama bulan April - Mei 2023 di PT. Talaga Unggas Bahagia yang tepatnya di Jalan Raya Sukahaji-Maja, Desa Sukahaji, Kecamatan Sukahaji, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat. Analisis dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran.

Bahan dan Objek Penelitian

1. Objek yang digunakan untuk penelitian ini adalah maggot *illucens* atau larva dari lalat black soldier fly (BSF) sebanyak 18 bak dengan per bak berisi 2,5 gram telur BSF umur 4 hari untuk keseluruhan keperluan penelitian.
2. Bahan media tumbuh berupa feses layer digunakan sebagai media tumbuh maggot. Feses layer diberi 3 perlakuan berbeda, yaitu:
 - a. Media tumbuh berupa fermentasi feses layer tanpa penambahan bioaktivator
 - b. Media tumbuh berupa feses layer fermentasi ekoenzim merupakan feses layer yang sudah difermentasi menggunakan tambahan cairan ekoenzim. Ekoenzim yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 2% dari total bobot kotoran ternak yang dipakai dan difermentasi selama 7 hari. Perbandingan yang digunakan antara cairan ekoenzim dan feses layer adalah 1 : 50 (Jiang, 2021).
 - c. Feses layer fermentasi Stardec merupakan feses layer yang difermentasi dengan menggunakan bioaktivator Stardec. Stardec yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 0,25% dari total bobot kotoran ternak yang dipakai dan difermentasi selama 7 hari. Perbandingan yang digunakan antara feses layer dan Stardec adalah 400:1 (Widayati, 2018).

Alat yang digunakan

1. Bak penampungan dengan ukuran 67×33,5×19,5 cm berfungsi sebagai kandang tempat tumbuh dan berkembang maggot BSF
2. Sekop berfungsi untuk membawa dan mencampurkan feses.
3. Plastik fermentasi berfungsi untuk menutup feses ayam petelur yang sedang difermentasi.
4. Timbangan berfungsi untuk menimbang bahan pakan sesuai takaran.
5. Ember berfungsi sebagai wadah untuk menampung feses yang sudah ditimbang.
6. Kasa net berfungsi untuk menutup bak penelitian.

7. Satu set alat soxhlet berfungsi untuk memisahkan lemak kasar dari sampel.
8. Seperangkat alat bomb kalorimeter berfungsi untuk menganalisis kandungan gross energy maggot.

Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan

Bak pemeliharaan dibersihkan dan disemprot dengan desinfektan, kemudian dilakukan pemberian nomor pada masing-masing bak sesuai dengan tata letak percobaan. Kemudian media tumbuh maggot disimpan di dalam bak sesuai dengan masing-masing perlakuan. Media yang digunakan berupa feses ayam layer yang dibagi menjadi 3 perlakuan berbeda, yaitu media tumbuh berupa fermentasi feses layer tanpa bioaktivator, media tumbuh berupa fermentasi feses dengan 2% ekoenzim, dan media tumbuh berupa fermentasi feses layer dengan 0,25% Stardec.

2. Tahap Pemeliharaan Maggot

Pemeliharaan maggot dilakukan dengan media tumbuh yang berbeda sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Telur-telur BSF membutuhkan waktu 3-4 hari untuk menetas menjadi maggot atau larva. Maggot akan dipelihara dengan media tumbuh selama 21 hari. Setiap hari bak-bak pemeliharaan maggot akan disemprot dengan air untuk menjaga kelembapan media tumbuh. Maggot yang sudah mencapai prapupa dapat dipanen dengan memisahkan maggot dan bekas maggot (kasgot).

3. Tahap Pengumpulan

Data pada tahap akhir pemeliharaan maggot akan diambil sampel sebanyak 10% dari masing-masing bak atau masing-masing perlakuan sehingga akan diperoleh 18 sampel maggot. Sampel maggot ini akan dibawa ke laboratorium untuk dilakukan analisis sehingga jumlah kandungan lemak kasar (LK) dan gross energy (GE) pada maggot dapat diketahui.

4. Tahap Pengolahan Data dan Perhitungan

Data yang diperoleh dari hasil analisis di Laboratorium akan dicatat dan diolah dengan menggunakan program SPSS/Microsoft Excel.

Peubah yang diamati

a. Kandungan Lemak Maggot

Kandungan lemak maggot dapat dihitung ketika maggot sudah mencapai umur panen yakni sekitar 21 hari setelah telur menetas yang selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dilakukan analisis lemak. Persentase kadar lemak dapat dihitung dengan menggunakan rumus menurut Association Of Official Agricultural Chemist (2005) adalah sebagai berikut :

$$\text{Lemak \%} = \frac{\text{berat akhir (g)} - \text{berat awal (g)}}{\text{Berat awal bahan (g)}} \times 100\%$$

b. Kandungan Gross Energy Maggot

Penetapan energi terjadi ketika adanya perubahan energi kimia dalam suatu sampel menjadi energi panas dan diukur jumlah panas yang dihasilkan oleh suatu bahan. Adapun sampel yang digunakan pada analisis ini berupa maggot yang sudah mencapai umur panen. Perhitungan analisis gross energy (GE) dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Gross Energy (kkal/kg)} = \frac{\text{Suhu akhir (T2)} - \text{Suhu awal (T1)}}{\text{Berat sampel (gram)}} \times 100\%$$

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pada penelitian ini terdiri dari 3 perlakuan dan 6 ulangan, sehingga ada 18 unit percobaan. Data yang didapat dilakukan uji analisis ragam untuk mengetahui respon percobaan terhadap perlakuan yang diberikan yaitu:

P1 = Fermentasi feses layer tanpa penambahan bioaktivator

P2 = Fermentasi feses layer + 2% ekoenzim

P3 = Fermentasi feses layer + 0,25% Stardec

Model rancangan yang digunakan adalah sebagai berikut

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

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

μ = Rata-rata perlakuan

α_i = Pengaruh perlakuan ke- i

ε_{ij} = Pengaruh galat yang timbul dari perlakuan ke- i pada ulangan ke- j

i = Banyaknya perlakuan

j = Banyaknya ulangan

Hipotesis uji:

H_0 ; $P_0 = P_1 = P_2$; artinya setiap perlakuan mempunyai hasil yang sama

H_1 ; $P_0 \neq P_1 \neq P_2$; artinya setiap perlakuan mempunyai hasil yang berbeda.

Berdasarkan model matematika di atas diperoleh daftar sidik ragam seperti yang tercantum pada Tabel 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Fermentasi Feses Layer terhadap Kandungan Lemak Kasar Maggot

Rataan kandungan lemak maggot hasil penelitian akibat perlakuan fermentasi feses ayam layer disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Lemak Maggot yang Menggunakan Media Tumbuh Fermentasi Feses Ayam Layer

Ulangan	Perlakuan		
	P1	P2	P3
	%.....		
1	17,48	19,46	11,20
2	16,56	20,84	9,95
3	16,27	21,20	10,23
4	14,39	21,41	11,68
5	17,76	17,57	10,40
6	16,13	20,98	11,41
Rataan	16,43 ± 1,20b	20,24 ± 1,48c	10,81 ± 0,70a

Keterangan : Superskrif huruf kecil menandakan perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa rata-rata kandungan lemak kasar pada maggot berkisar 10,81-20,24%. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi feses layer sebagai media tumbuh memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan lemak kasar maggot yang dihasilkan.

Fermentasi feses layer antar perlakuan sangat berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan lemak kasar pada maggot. Kandungan lemak kasar maggot pada P2 menghasilkan nilai rata-rata tertinggi dari perlakuan yang lainnya yaitu sebesar 20,24%. Menurut Haetami et al. (2018), bahwa kandungan lemak yang tinggi biasanya dihindari dikarenakan dapat mempengaruhi lama pengeringan dan mudah bau tengik, selain itu kandungan lemak yang terlalu tinggi pada maggot kurang dianjurkan untuk dijadikan sebagai pakan ternak. Kandungan lemak kasar yang tinggi dikarenakan salah satu kandungan ekoenzim berupa enzim lipase. Enzim lipase dalam ekoenzim dapat mengubah lemak menjadi asam lemak dan gliserol. Pada sistem pencernaan maggot juga terdapat enzim lipase. Sesuai dengan pendapat Santi et al. (2020), bahwa kandungan lemak di dalam maggot berupa asam lemak dari media yang dikonsumsi dengan bantuan enzim lipase yang terdapat pada maggot. Selaras juga dengan Intayung et al. (2021), bahwa maggot memiliki enzim salah satunya berupa enzim lipase yang membantu mengubah limbah organik menjadi lemak di dalam tubuhnya.

Tingginya kandungan lemak kasar maggot P2 dikarenakan di dalam ekoenzim mengandung bakteri asam laktat yang dapat memecah lemak menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga lebih mudah untuk diserap oleh maggot. Bakteri asam laktat terdapat pada media yang mengandung karbohidrat, bakteri ini juga terdapat pada berbagai jenis makanan fermentasi, sayuran, dan buah buahan (Ismail, 2007). Sesuai dengan pendapat Amrullah dkk.

(2015), bahwa kemampuan bakteri asam laktat untuk memecah lemak menjadi senyawa yang lebih sederhana. Menurut Johan, dkk. (2021), proses fermentasi dapat mengubah senyawa kompleks menjadi lebih sederhana sehingga mudah dikonsumsi oleh maggot. Kandungan

lemak yang tinggi juga didukung oleh kemampuan maggot untuk mensintesis asam lemak yang lebih tinggi dengan menggunakan asam lemak makanan, terutama asam lemak jenuh. Selaras dengan pendapat Zhu dkk. (2019), bahwa larva BSF dapat mensintesis asetil-KoA dengan asam lemak berupa asam laurat, asam miristat, asam palmitat, dan asam stearat sehingga akhirnya membentuk trigliserida.

Kandungan lemak kasar maggot pada P1 menghasilkan rata-rata sebesar 16,43%. Kandungan lemak kasar maggot pada P1 lebih rendah dari P2 dikarenakan tingginya kandungan air yang terkandung pada maggot. Sesuai dengan pendapat Azir (2017), bahwa kadar air memiliki hubungan yang berlawanan dengan kadar lemak sehingga semakin tinggi kadar air yang terkandung maka kadar lemaknya akan semakin rendah.

Rendahnya kandungan lemak kasar maggot dikarenakan aktivator Stardec banyak mengandung mikroba pengurai tanah sehingga kandungan nutrisi dalam feses layer sudah diuraikan sebelum dimanfaatkan oleh maggot. Stardec mengandung bakteri lipolitik yang dapat menghidrolisis lemak sehingga kadar lemak yang dihasilkan lebih sedikit. Selaras dengan pendapat Widayati dkk. (2018), bahwa proses fermentasi yang disebabkan oleh mikroba mengakibatkan karbon yang digunakan oleh mikroba terurai menjadi glukosa, asam organik, alkohol dan karbondioksida serta menyediakan sumber energi dan pertumbuhan sehingga maggot akan berkompetisi dalam mendapatkan nutrisi dalam media tumbuh dengan mikroba yang terkandung pada Stardec. Kandungan nutrisi dalam feses layer yang difermentasi dengan Stardec sudah lebih dulu diuraikan oleh mikroba sehingga belum sempat dimanfaatkan oleh maggot. Sesuai pendapat Syafria dan Farizaldi (2022), bahwa mikroba dapat mempercepat penguraian bahan organik dan mempercepat pelepasan unsur hara.

Pengaruh Fermentasi Feses Layer terhadap Kandungan Gross Energy (GE) Maggot

Rataan kandungan energi bruto (gross energy) maggot hasil penelitian akibat perlakuan fermentasi feses ayam layer disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Gross Energy (GE) Maggot yang Menggunakan Media Tumbuh Fermentasi Feses Layer

Ulangan	Perlakuan		
	P1	P2	P3
1	4.732	5.134	4.463
2	4.708	5.242	4.505
3	4.865	5.107	4.451
4	4.737	5.282	4.518
5	4.850	4.886	4.374
6	4.949	5.368	4.428
Rataan	4.806,83 ± 95,61b	5.169,83 ± 169,03c	4.456,50 ± 52,58a

Keterangan: Superskrif huruf kecil menandakan perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa kandungan gross energy pada maggot menghasilkan nilai rata-rata berkisar antara 4.456,50-5.169,83 kkal/kg. Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi feses layer sebagai media tumbuh memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan gross energy maggot yang dihasilkan. Fermentasi feses layer antar perlakuan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan gross energy pada maggot. Kandungan gross energy maggot P2 menghasilkan nilai tertinggi dari perlakuan yang lainnya yaitu sebesar 5.169,83 kkal/kg.

Kandungan gross energy yang tinggi pada maggot dikarenakan ekoenzim mengandung enzim lipase, tripsin, dan amilase yang dapat digunakan untuk mengkatalisis reaksi kimia yang terlibat dalam proses fermentasi sehingga dapat meningkatkan kecepatan dan efisiensi konversi bahan organik menjadi energi di dalam tubuh maggot. Sesuai dengan pendapat Johan et al. (2021), bahwa pada sistem pencernaan maggot juga terdapat enzim protease, lipase dan amilase yang dapat merubah bahan organik menjadi protein, lemak maupun kalori di dalam tubuhnya. Adanya enzim lipase yang terdapat pada maggot berfungsi mengubah lemak menjadi asam lemak volatil yang digunakan sebagai cadangan energi prapupa. Menurut Nurdin et al. (2019), bahwa keberadaan enzim amilase pada pencernaan maggot dapat merombak bahan organik berupa karbohidrat yang dimakannya menjadi kalori. Kandungan gross energy yang tinggi pada maggot yang diberikan media feses layer yang difermentasi dengan ekoenzim dikarenakan ekoenzim mengandung karbohidrat sederhana yang berasal dari gula. Selaras dengan pendapat Kamal (2002), bahwa karbohidrat adalah makronutrien esensial bagi serangga yang bertindak sebagai sumber energi utama dan juga berkontribusi pada produksi asam amino, serta penambahan berat pada maggot.

Rata-rata kandungan energi bruto maggot P1 sebesar 4.806,83 kkal/kg. Kandungan gross energy pada maggot P1 lebih rendah dari P2, dikarenakan kandungan air yang terkandung pada maggot akan mengakibatkan rendahnya kadar lemak yang terkandung di dalam maggot sehingga dapat menyebabkan kandungan gross energy pada maggot juga ikut menurun. Sesuai dengan pendapat McDonald et al. (1994), bahwa nilai gross energy sangat dipengaruhi oleh komposisi kimia bahan tersebut.

Maggot hanya akan makan selama fase larva untuk memperoleh cadangan lemak tubuh yang digunakan sebagai sumber energi untuk tahap pupa, bertahan hidup ketika fase dewasa dan memenuhi kebutuhan energi ketika aktivitas reproduksi.

Rata-Rata kandungan energi bruto maggot P3 sebesar 4.456,50 kkal/kg yang mana menghasilkan rata-rata paling rendah dari perlakuan yang lainnya. Aktivitas mikroba dalam fermentasi feses layer dengan aktivator Stardec seperti mikroba *Bacillus* sp, *Actinomyces* sp, dan *Lactobacillus* sp memanfaatkan bahan organik antara lain karbohidrat dan senyawa etanol atau asam lemak yang mengakibatkan media terurai dengan cepat sebelum dimanfaatkan oleh maggot sehingga kandungan nutrisi pada media akan berkurang. Bahan organik yang difermentasi dengan Stardec akan dirombak menjadi karbondioksida dan air bersamaan dengan adanya pelepasan energi oleh mikroorganisme yang menyebabkan peningkatan suhu.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Fermentasi feses ayam layer yang ditambahkan dengan ekoenzim 2% dan Stardec 0,25% memberikan pengaruh terhadap lemak kasar dan gross energy pada maggot.
2. Fermentasi feses ayam layer yang ditambahkan ekoenzim menghasilkan rata-rata kandungan lemak kasar tertinggi yaitu sebesar 20,24% dan gross energy tertinggi sebesar 5.169,83 kkal/kg.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang berkontribusi dalam penelitian ini terkhusus kepada Tim Dosen dan PT. Talaga Unggas Bahagia yang telah memberikan kesempatan untuk bergabung dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah. F. A, Liman, dan Erwanto. 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Sumber Karbohidrat Pada Silase Limbah Sayuran Terhadap Kadar Lemak Kasar, Serat Kasar. 3, 221–227.

- Bosch, G., S. Zhang, G. Dennis, dan H. H. Wouter. 2014. Protein Quality of Insects as Potential Ingredients for Dog and Cat Foods. *Jurnal NutrSci*. 3:1-4.
- BPS. 2022. Statistik Indonesia, Jakarta.
- Haetami, K. 2018. Efektifitas Lemak dalam Formulasi Terhadap Kualitas Pelet Dan Pertumbuhan Ikan Nila. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 6–11.
- Harahap, S. H., dan N. Ginting. 2021. Effect of Fermentation Duration and Dosage of Eco Enzyme Use on Nutrient Content of Kepok Banana Stem (*Musa paradisiaca* L.). 9(3), 58–64.
- Intayung, D., P. Chundang, S. Srikachar, dan A. Kovitvadhi. 2021. Ontogenic development of the digestive enzymes and chemical composition of *Hermetia illucens* larvae of different ages. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 169(7), 665–673. <https://doi.org/10.1111/eea.13063>.
- Ismail, Y. S, C. Yulvizar, dan P. Putriani. 2017. Isolasi, Karakterisasi Dan Uji Aktivitas Antimikroba Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Bioleuser*. 1(2).
- Jiang, J, Y. Wang, D. Yu, X. Yao, J. Han, R. Cheng, H. Cui, G. Yan, X. Zhang, and G. Zhu. 2021. Bioresource Technology Garbage enzymes effectively regulated the succession of enzymatic activities and the bacterial community during sewage sludge composting. *Bioresource Technology*, 327 (November 2020), 124792. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.124792>
- Johan, T. Iskandar, A. Fahrizal, dan M. A. J. Fakhrunas. 2021. Difermentasi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Pada Maggot (*Hermetia Illucens*). 2021: 293–300.
- Kamal, M. 2002. Pengaruh Jenis Karbohidrat Terhadap Pertambahan Berat dan Periode Makan Larva *Spodoptera Exempta* (Walker). *Jurnal Penelitian Sains*, 1410-7058.
- Nurdin, S., dan Mahmud. 2019. Massa Nutrien Maggot Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucens*) pada Media yang Berbeda. *Jurnal Ternak* 10(2): 70-74. <http://doi.org/10.30736/ternak>
- Oliver, P. A. 2004. The Bioconversion of Putrescent Wastes. *Engineering Separation Recycling (ESR)*. Washington, Louisiana.
- Rochyani, N., R. L. Utpalasari, dan I. Dahliana. 2020. Analisis Hasil Konversi Eco Enzyme Menggunakan Nenas (*Ananas Comosus*) dan Pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Redoks*, 5(2), 135–140.
- Santi, S., A. T. B. Astuti, dan J. Pasamboang. 2020. Nilai Nutrisi Maggot Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) dengan Berbagai Media. *AGROVITAL: Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(2), 91. <https://doi.org/10.35329/agrovital.v5i2.1747>
- Saptoningsih. 2000. Fermentasi Aerobik dengan EM-4 Campuran Ekskreta Ayam-Feses domba dan Penggunaannya dalam Ransum Sebagai Pengganti Jagung Pada Ayam Buras Petelur. Tesis, Fakultas Peternakan, Universitas GadjahMada. Yogyakarta.
- Syafria, H, dan F. Farizaldi. 2022. Peningkatan Kandungan Unsur Hara Pupuk Kompos dengan Stardec untuk Hijauan Makanan Ternak. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 24(1), 36. <https://doi.org/10.25077/jpi.24.1.36-42.2022>
- Widayati. T. W. M. S. 2018. Pengaruh Aktivator Stardec terhadap Proses Pembuatan Pupuk Organik dari Kotoran Sapi. Yogyakarta: Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik Industri, UPN “Veteran” Yogyakarta.
- Zheng, L., Q. Li, J. Zhang, and Z. Yu. 2011. Dooble the Biodiesel Yield: Rearing Black Soldier Fly Larvae, *Hermetia illucens*, on Solid Residual Fraction of Restaurant Waste After Grease Extraction for Biodiesel Production. *Renewable Energy*. 1-5.
- Zhu, Z., K. U. Rehman, Y. Yu, X. Liu, H. Wang, J. K. Tomberlin, S. H. Sze, M. Cai, J. Zhang,
- Z. Yu, J. Zheng, and L. Zheng. 2019. De novo transcriptome sequencing and analysis revealed the molecular basis of rapid fat accumulation by black soldier fly (*Hermetia illucens*, L.) for development of insectival biodiesel. *Biotechnology for Biofuels*, 12(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s13068-019-1531-7>