



Kombinasi Pakan Limbah Kulit Pisang dan Kulit Ari Kedelai terhadap Bobot Larva *Hermetia illucens* (BSF) dan Indeks Pengurangan Sampah

Rida Nur Afifah¹⁾, Dyah Rini Indriyanti^{✉2)}, Priyantini Widiyaningrum³⁾, Ning Setiati⁴⁾

^{1),2),3),4)} Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Diterima: 03 Juli 2023

Disetujui: 30 Juli 2023

Dipublikasikan: 28

November 2023

Keywords:

Feed, BSF Larvae, Weight,

Waste Reduction Index

Pakan, Larva BSF, Bobot,

Indeks Pengurangan Sampah

Abstract

Hermetia illucens, often called Black Soldier Fly (BSF) larvae, is an insect that has a high enough protein content, making it an alternative animal feed that provides a source of high quality protein for animal feed. The use of organic materials involving living organisms is called bioconservation. Bioconservation utilizes waste banana peels and soybean husks as food media for BSF larvae. Utilization of waste materials from banana peels and soybean husks as food media for BSF larvae. This research aims to analyze the results of feeding a combination of banana peel and soybean peel on weight, waste reduction index and protein and fat content in BSF larvae. This research used an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD) technique with five treatments and four repetitions A: 100% banana peel waste, B: 75% banana peel + 25% soybean peel, C: 50% banana peel + 50% peel soybean husks, D: 25% banana peel + 25% soybean husks, E: 100% soybean husks using 2kg of feed media for each treatment. The results showed that the heaviest final weight was in treatment D (25% banana peel and 75% soybean epidermis) with an average final larval weight of 0.15 grams. The waste reduction index is 3.78%/day. The highest protein content in this study was in treatment A (100% banana peel) namely 48.97% and the highest fat content was in treatment D (25% banana peel and 75% soybean peel) namely 32.69%.

Abstrak

Hermetia illucens sering disebut larva *Black Soldier Fly* (BSF) merupakan serangga yang memiliki kandungan protein yang cukup tinggi sehingga menjadi alternatif pakan ternak yang memenuhi sumber protein yang tinggi dan berkualitas untuk sebagai pakan ternak. Pemanfaatan bahan organik yang melibatkan organisme hidup disebut Biokonservasi. Biokonservasi memanfaatkan limbah kulit pisang dan kulit ari kedelai sebagai media pakan larva BSF. Pemanfaatan bahan limbah kulit pisang dan kulit ari kedelai menjadi media pakan larva BSF. Penelitian ini bertujuan menganalisis hasil pemberian pakan kombinasi kulit pisang dan kulit ari kedelai terhadap bobot, indeks pengurangan sampah serta kandungan protein dan lemak pada larva BSF. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan teknik Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan empat pengulangan A: 100% limbah kulit pisang, B: 75% kulit pisang + 25% kulit ari kedelai, C: 50% kulit pisang + 50% kulit ari kedelai, D: 25% kulit pisang + 25% kulit ari kedelai, E: 100% kulit ari kedelai dengan menggunakan 2 kg media pakan setiap perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bobot akhir terberat terdapat pada perlakuan D (25% kulit pisang dan 75% kulit ari kedelai) dengan rata-rata bobot akhir larva 0,15 gram. Indeks pengurangan sampah yakni 3,78%/hari. Kandungan protein yang tertinggi pada penelitian ini terdapat pada perlakuan A (100% kulit pisang) yakni 48,97% dan kandungan lemak tertinggi terdapat pada perlakuan D (25% kulit pisang dan 75% kulit ari kedelai) yakni 32,69%.

© 2023 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:
Gedung D6 Lt.1 Jl Raya Sekaran Gunugpati, Semarang
E-mail: dyahrini@mail.unnes.ac.id

p-ISSN 2252-6277

e-ISSN 2528-5009

PENDAHULUAN

Produksi sampah Kota Semarang makin tinggi karena jumlah penduduknya makin meningkat (Praditya, 2012). Sampah merupakan masalah utama dikota-kota besar yang sedang menjadi salah satu permasalahan yang besar diantaranya kota Semarang. Pemerintah kota Semarang melakukan salah satu inovasi dengan berbagai usaha untuk mengurangi tumpukan sampah. Tumpukan sampah besar yang berada di lokasi pemrosesan akhir sering menyebabkan pencemaran karena menghasilkan gas berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan (Harjanti & Anggraini, 2020). Menurut data Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK, 2015) jumlah sampah dengan pembagian menurut komposisinya dibagi menjadi beberapa jenis sampah diantaranya sampah organik 60%, kertas 10%, plastik 15%, dan lainnya (seperti logam, kaca, kain, kulit) 15%.

Sampah organik merupakan sampah yang terbanyak daripada sampah lainnya. Contoh dari sampah organik yaitu sisa makanan, daun kering, buah dan sayuran. Sampah organik dapat diolah menjadi kompos, pupuk organik cair, biogas, dan bioethanol. Menurut (Mabruroh *et al.*, 2022) biokonservasi yaitu sebuah metode pengelolaan sampah organik seperti fermentasi yang melibatkan jamur, bakteri atau larva secara aerob. Memanfaatkan serangga dan mikroorganisme saat ini perlu dipertimbangkan karena banyaknya tumpukan sampah yang harus memikirkan dan melakukan upaya untuk meminimalisir tumpukan sampah.

Pengelolaan sampah dengan memanfaatkan serangga menjadi nilai ekonomis dan menguntungkan dengan berbagai cara. Salah satunya yaitu memanfaatkan limbah sampah organik dengan budidaya larva BSF sebagai media pakannya. Larva BSF atau *Hermetia illucens* merupakan serangga yang memiliki kandungan protein yang cukup tinggi sehingga menjadi alternatif pakan ternak yang memenuhi sumber protein yang tinggi dan berkualitas untuk sebagai pakan ternak.

Media pakan dengan kualitas baik yaitu kandungan protein dan lemak yang tinggi sehingga konsumsi pakan ternak seimbang dengan adanya kandungan protein dan lemak pada larva. Ternak membutuhkan kandungan karbohidrat, protein, dan lemak yang seimbang. Larva BSF yang merupakan media pakan alternatif sangat cocok untuk media pakan ternak seperti ikan lele yang membutuhkan protein dan lemak yang cukup tinggi, sehingga untuk menghasilkan protein dan lemak yang tinggi pada hewan ternak juga perlu dipertimbangkan dari segi media pakan. Kombinasi media pakan dengan presentase yang seimbang menghasilkan larva BSF yang tinggi akan protein dan lemak.

Suhu merupakan salah satu faktor yang berperan dalam siklus hidup larva BSF. Suhu yang lebih hangat atau di atas 30°C menyebabkan lalat dewasa menjadi lebih aktif dan produktif. Suhu optimal larva untuk dapat tumbuh dan berkembang adalah 30°C, tetapi pada suhu 36°C menyebabkan pupa tidak dapat mempertahankan hidupnya sehingga tidak mampu menetas menjadi lalat dewasa. Pemeliharaan larva dan pupa BSF pada suhu 27°C berkembang empat hari lebih lambat dibandingkan dengan suhu 30°C (Wardhana, 2017).

Pemanfaatannya masih terbatas, sedangkan ketersediaan limbah kulit pisang dan kulit ari kedelai tersebut cukup banyak, sehingga inovasi pakan larva BSF dengan menggunakan kedua bahan tersebut penting dilakukan, mengingat larva BSF merupakan bahan pakan ternak berprotein tinggi sehingga

meningkatkan pakan ternak yang berkualitas tinggi (Cicilia & Susila, 2018). Penelitian mengenai budidaya larva BSF sebagai biokonversi yang dapat mengurangi limbah sampah dan penelitian ini dilakukan dengan berbagai media pakan yang berbeda untuk menentukan hasil berat bobot, indeks pengurangan sampah serta kandungan nutrisi makro (protein dan lemak) dari larva BSF.

Limbah/sampah kulit pisang dan kulit ari kedelai menjadi alternatif untuk media pakan ternak dengan memanfaatkan organisme hidup yaitu larva BSF yang ramah lingkungan. Pemanfaatan ini berpengaruh terhadap kandungan protein dan lemak yang tinggi pada hewan ternak. Larva BSF dikenal dengan media pakan ternak yang memiliki kandungan protein dan lemak yang tinggi dan memiliki kualitas yang baik untuk pakan ternak.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis berat bobot larva BSF, indeks pengurangan sampah oleh larva BSF serta kandungan protein dan lemak larva BSF dengan media kering agar mempermudah dalam menguji kandungannya. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi untuk mengurangi limbah/sampah organik khususnya limbah kulit pisang dan kulit ari kedelai serta mampu menjadi protein alternatif yang bermanfaat bagi pengusaha peternak dengan kualitas dan kuantitas yang baik.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Universitas Negeri Semarang, Gang Imam Bonjol Sekaran Gunungpati, Semarang dalam rentang waktu 6 september 2022 – februari 2023.

Persiapan Limbah

Limbah pada penelitian ini menggunakan limbah dari kulit pisang dan kulit ari kedelai. Limbah kulit pisang diperoleh dari penjual pisang goreng di daerah sekitar Universitas Negeri Semarang sedangkan limbah kulit ari kedelai diperoleh dari tempat produksi tempe limbah kulit arinya dibuang dengan cuma-cuma yang ada di sekitar Kecamatan Gunungpati Kota Semarang. Limbah yang sudah di peroleh dilakukan penyortiran dan pemotongan. Kulit pisang yang masih utuh kemudian dipotong kecil-kecil dan dihaluskan menggunakan blender agar pada saat pembiakan dapat terurai dan mudah konversi oleh larva 7-DOL dan nutrisi yang dibutuhkan larva tercukupi, limbah dari kulit ari kedelai diremas-remas agar tekstur dari limbah kulit ari menjadi lunak sehingga limbah yang dihasilkan bisa semaksimal mungkin. Limbah yang akan digunakan kemudian ditimbang sesuai dengan berat perlakuan yang sudah ditentukan.

Pembudidayaan Larva BSF

Jumlah larva yang ditebar pada permukaan setiap pakan mengikuti panduan (Dortmans *et al.*, 2017) kepadatan larva untuk setiap 60 kg sampah organik ditebar larva sebanyak 40.000 ekor. Tiap wadah berisi 2kg pakan sehingga 7-DOL yang ditebar sebanyak 1.333 ekor/wadah plastik. Sampel awal pembiakan yaitu menggunakan 7-DOL dalam artian telur yang menetas menjadi baby larva yang berumur 7 hari. 7-DOL yang sudah kering tempat pembiakannya kemudian dipindahkan ke dalam wadah atau baskom yang lebih besar untuk ditimbang berat total 7-DOL tersebut. Menghitung 7-DOL untuk penelitian terlebih dahulu menggunakan teknik *sampling* yaitu dengan menghitung 1 gram per gelas

sebanyak 3 kali untuk dirata-rata, hasil dari rata-rata dilakukan penghitungan yakni 1.333 (larva yang digunakan 2 kg media pakan) dibagi hasil dari rata-rata *sampling*. Hasil 7-DOL yang sudah dihitung akan digunakan dalam setiap perlakuan penelitian. Media yang sudah disiapkan ditaburkan larva BSF yang sudah dihitung ketentuan setiap perlakuan kemudian dilakukan pemberian jaring pada atas wadah agar pada saat pembiakan, larva yang ada di dalam wadah tidak keluar dari media kemudian di taruh di frame pembiakan untuk proses pembiakan larva yang membutuhkan waktu kurang lebih selama 10 hari.

Panen Larva BSF

Larva BSF dipanen setelah berumur 10 hari di dalam wadah. Pemanenan dilakukan memakai saringan yang diletakkan diatas kontainer. Residu pada setiap perlakuan diambil secara manual, larva BSF akan jatuh dengan sendirinya ke dalam kontainer kemudian dibersihkan dan dibilas menggunakan air bersih. Larva yang masih hidup setelah dibersihkan kemudian diangin-anginkan hingga kering.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pelaksanaan penelitian dilakukan 5 perlakuan dan 4 kali pengulangan yaitu:

- A : 100% limbah kulit pisang + larva
- B : 75% kulit pisang + 25% kulit ari kedelai + larva
- C : 50% kulit pisang+ 50% kulit ari kedelai+ larva
- D : 25% kulit pisang + 75% kulit ari kedelai + larva
- E : 100% kulit ari kedelai + larva

Bobot larva BSF

Menghitung bobot larva BSF dengan cara teknik *sampling* yaitu mengambil secara acak 200 larva dari setiap perlakuan, kemudian ditimbang dan dihitung reratanya. Reratanya dihitung untuk mendapatkan rata-rata bobot/individu larva BSF.

Indeks Pengurangan Sampah

Nilai indeks pengurangan sampah yang tinggi memberi makna kemampuan larva dalam mereduksi sampah atau limbah yang tinggi. Nilai pengurangan sampah dihitung dengan rumus yaitu :

$$WRI = \frac{D}{t} \times 100\%$$

$$D = \frac{W - R}{W}$$

Keterangan:

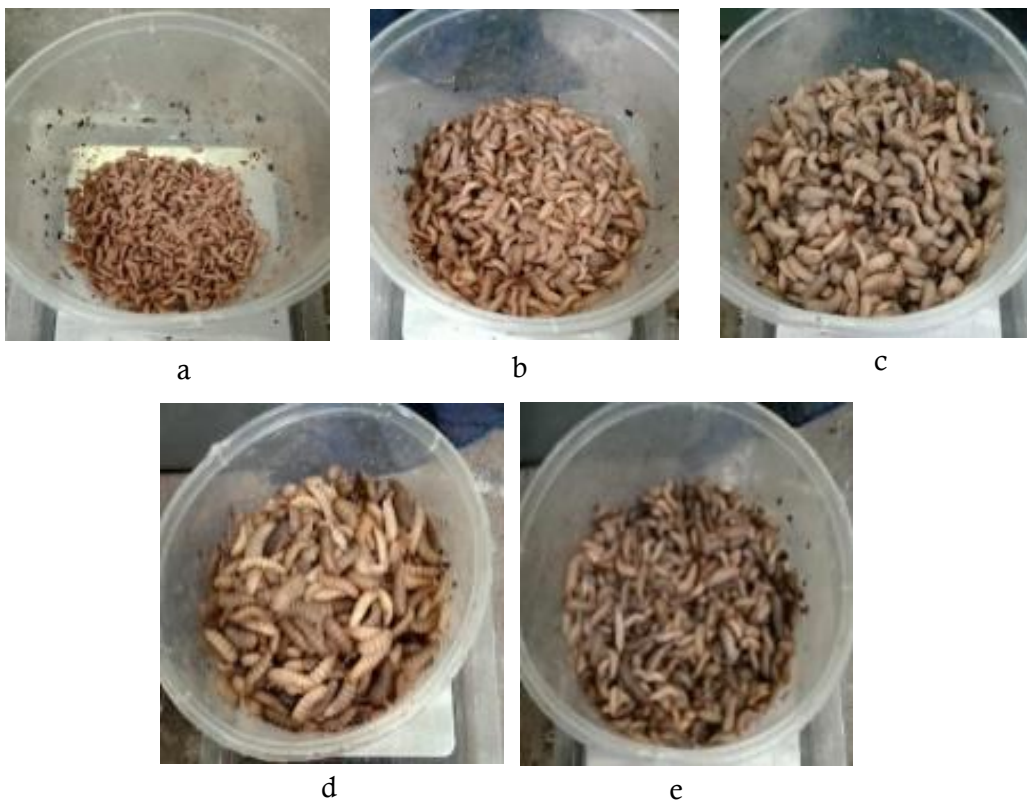
- WRI : indeks pengurangan sampah
- D : penurunan sampah total
- t : total waktu larva memakan sampah (hari)
- R : sisa umpan total setelah waktu tertentu (g)
- W : jumlah umpan total (g)

Analisis Data

Analisis data yang dilakukan untuk mengetahui berat bobot larva BSF dan indeks pengurangan sampah pada masing-masing perlakuan yang dihitung menggunakan analisis data kuantitatif. Pada penelitian ini data yang diuji merupakan data normalitas dan homogenitas. Data yang bersifat normal dan berkontribusi homogen sesuai persyaratan uji One Way ANOVA menggunakan SPSS. Pada uji ANOVA menemukan bahwa ada perbedaan yang signifikan pada sampel, maka dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significantly Different*).

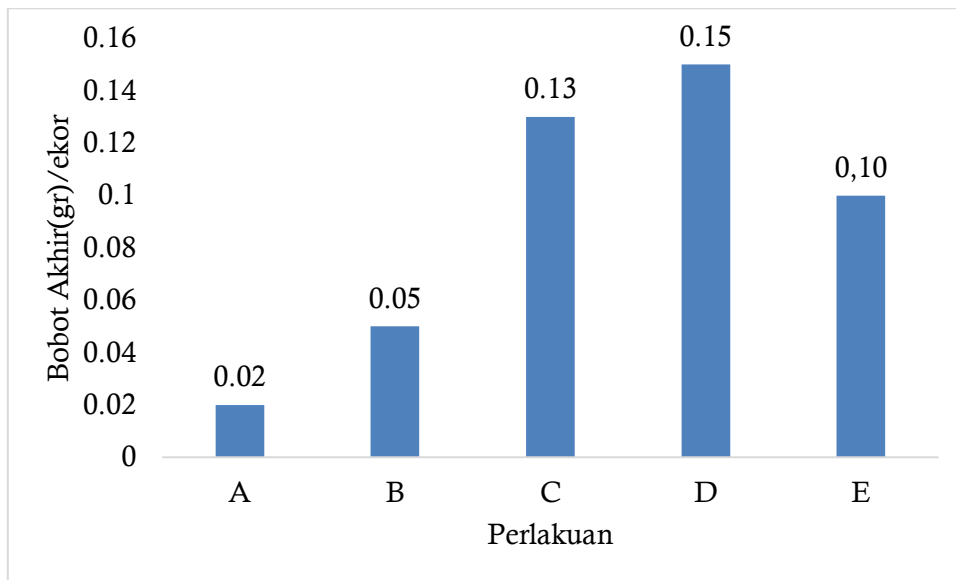
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji ANOVA pada data bobot dan indeks pengurangan sampah dari setiap perlakuan A (100% kulit pisang), B (75% kulit pisang+25%kulit ari kedelai), C (50% kulit pisang+50% kulit ari kedelai), D (25% kulit pisang+75% kulit ari kedelai), E (100% kulit ari kedelai) selama 10 hari menunjukkan adanya perbedaan setiap perlakuan yang ditampilkan pada Gambar 1.

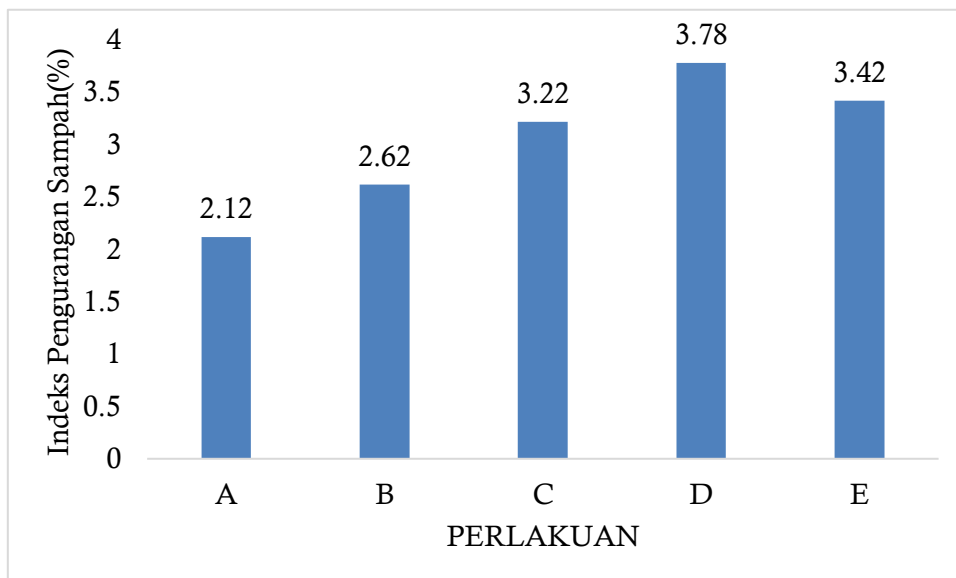


Gambar 1. Larfa BSF 100% kulit pisang (a), 75% kulit pisang + 25% kulit ari kedelai (b), 50% kulit pisang + 50% kulit ari kedelai (c), 25% kulit pisang + 75% kulit ari kedelai (d), 100% kulit ari kedelai (e)

Hasil data penelitian yang diperoleh dianalisis dengan melakukan uji normalitas, uji homogenitas, uji ANOVA dan uji *least significant difference* (LSD). Berdasarkan hasil uji prasyarat analisis yang telah dilakukan, seluruh data memenuhi prasyarat analisis yaitu berasal dari populasi yang berdistribusi/bersifat normal dan bervariasi homogen. Hasil analisis data ringkasan uji ANOVA pada tiap parameter penelitian menunjukkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh berada diatas 0,05 sehingga selanjutnya dilakukan uji LSD yang disajikan pada gambar 2 dan gambar 3.



Gambar 2. Bobot akhir larva BSF A (100% kulit pisang), B (75% kulit pisang+25%kulit ari kedelai), C (50% kulit pisang+50% kulit ari kedelai), D (25% kulit pisang+75% kulit ari kedelai), E (100% kulit ari kedelai).



Gambar 3. Indeks pengurangan samaph larva BSF A (100% kulit pisang), B (75% kulit pisang+25% kulit ari kedelai), C (50% kulit pisang+50% kulit ari kedelai), D (25% kulit pisang+75% kulit ari kedelai), E (100% kulit ari kedelai).

Pada penelitian ini diketahui bahwa perlakuan kombinasi limbah kulit pisang dan kulit ari kedelai menghasilkan bobot akhir larva BSF dan indeks pengurangan sampah oleh larva BSF yang beragam. Bobot akhir larva BSF dapat dilihat pada gambar 2 bahwa bobot akhir terberat pada perlakuan D yaitu kombinasi pakan 25% kulit pisang dan 75% kulit ari kedelai dengan rata-rata bobot akhir larva 0,15 gram dan bobot teringan pada perlakuan A dengan pakan 100% kulit pisang dengan rata-rata bobot akhir larva 0,02 gram. Pada indeks pengurangan sampah yang dilakukan larva BSF selama 10 hari proses pembiakan cukup tinggi. Perlakuan yang memiliki indeks pengurangan sampah paling tinggi ditunjukkan pada perlakuan D (25% kulit pisang 75% kulit ari kedelai) yakni 3,78%/hari sedangkan indeks pengurangan sampah terendah ditunjukkan pada perlakuan A (100% kulit pisang) yakni 2,12%/hari.

Larva BSF merupakan serangga dengan metamorfosis sempurna yaitu dari fase telur, fase larva, fase prepupa, fase pupa dan fase lalat dewasa. Fase kedua yakni fase larva pada siklus hidup larva BSF. Pertumbuhan larva ditandai dengan bertambahnya berat bobot, panjang maupun perubahan pada larva BSF (Azizi, 2018). Pertambahan berat bobot pada larva dipengaruhi dengan kualitas pada media pakan. Media pakan yang memiliki kandungan nutrisi yang baik salah satu faktor bertambahnya berat bobot pada larva BSF. Pada penelitian ini, bobot terberat pada perlakuan D (25% kulit pisang dan 75% kulit ari kedelai) kombinasi dari media pakan yang memiliki kandungan nutrisi yang seimbang dan tekstur dari media pakan yang mudah dicerna oleh larva BSF. Perlakuan D merupakan bobot terberat karena presentase media pakan yang lebih optimal dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sehingga larva BSF lebih mudah untuk mengurai limbah lebih banyak. Kandungan kulit pisang dan kulit ari kedelai dengan presentase pada perlakuan D (25% kulit pisang dan 75% kulit ari kedelai) merupakan presentase yang baik dan cocok untuk media pakan larva BSF karena tekstur media pakan yang tidak banyak serat dan tidak berair. Larva BSF tidak menyukai pakan yang memiliki tekstur berair ataupun berbusa sehingga larva mencari tempat yang lebih kering dengan cara keluar dari tempat pemeliharaan yang berdampak pakan tidak dikonsumsi maksimal untuk perkembangan tubuh. Larva BSF memakan limbah/sampah dengan kadar air pada media pakan yang optimal antara 60-90% (Alvarez, 2012). Pada perlakuan D memiliki kadar air diantara 60-90%. Perlakuan bobot teringan dapat pada perlakuan A (100% kulit pisang). Media pakan pada perlakuan A memiliki tekstur yang berserat karena kulit pisang yang dihaluskan serta memiliki kandungan protein yang cukup tinggi sehingga larva BSF mengalami kesulitan dalam mencerna makanan dengan tekstur pakan yang berserat tinggi, kandungan yang ada di media pakan 100% kulit pisang hanya sedikit diserap oleh larva BSF.

Nilai indeks pengurangan sampah pada penelitian ini menunjukkan tingkat kemampuan larva BSF dalam mengurangi sampah dengan waktu yang ditentukan. Semakin tinggi indeks pengurangan sampah yang dihasilkan semakin baik larva dalam mengurangi banyaknya sampah/limbah. Pakan kombinasi juga mempengaruhi dalam indeks pengurangan sampah. Hasil yang paling tinggi menandakan nilai efisiensi pakan kombinasi limbah kulit pisang dan kulit ari kedelai dengan presentase yang baik.

Larva BSF merupakan agen biokonversi yang memiliki tingkat percepatan pengurangan sampah yang cukup tinggi (Kim *et al.*, 2015). Faktor yang menjadi penyebab adanya perbedaan nilai indeks pengurangan sampah ialah kondisi pada media pakan. Larva BSF hanya bisa tumbuh pada media pakan dengan kadar air yang rendah (Tran *et al.*, 2015). Kadar air yang tinggi akan menjadi penghambat dalam proses perkembangbiakan larva BSF. (Hakim *et al.*, 2017) mengatakan bahwa tingginya kadar air pada media pakan dapat menyebabkan larva BSF sulit dalam mereduksi pakan. Sejalan dengan pernyataan (Tran *et al.*, 2015), bahwa dalam budidaya larva BSF kadar air sangatlah berpengaruh, sebab larva akan mencari tempat yang lebih kering membuat umpan yang berair tidak dikonsumsi maksimal (Budiyanto *et al.*, 2019). Kadar air pada media pakan larva BSF yang optimal antara 60-90% (Alvarez, 2012). Jika kadar air limbah terlalu tinggi, larva akan meninggalkan reaktor pembiakan untuk mencari tempat yang lebih kering. Namun, jika kadar airnya juga lebih rendah, hal ini juga mengakibatkan konsumsi pakan yang kurang efisien (Alvarez, 2012).

Perlakuan C, D dan E menunjukkan indeks pengurangan sampah yang cukup tinggi menandakan presentase pakan yang baik dan nutrisi gizi perpaduan antara protein dan lemak yang cukup untuk pakan larva BSF. Perpaduan protein dan lemak yang lebih disukai larva BSF sehingga lebih mudah dalam mencerna makanan sehingga hasil indeks pengurangan sampah yang cukup tinggi. Perlakuan pada A dan B hasil yang diperoleh rendah karena pakan pada perlakuan A dan B mempengaruhi dalam indeks pengurangan sampah. Kulit pisang kepok memiliki kandungan lemak 13,1% yang merupakan cukup tinggi pada pakan larva BSF sehingga merugikan larva dalam mencerna makanan karena pada kondisi aerobik, semakin banyak lemak larva kesulitan dalam mencerna sampah/limbah. Pada perlakuan A dan B memiliki tekstur pakan yang lebih berserat karena limbah dari kulit pisang yang dihaluskan sehingga indeks pengurangan sampah yang dihasilkan lebih rendah dari perlakuan yang lain.

Larva BSF memiliki manfaat sebagai pakan alternatif untuk ternak. Pada penelitian ini dilakukan analisis kandungan protein dan lemak pada larva kering larva BSF agar dapat mengetahui kandungan protein dan lemak pada larva BSF. Adapun hasil kandungan protein dan lemak pada larva BSF kering yang diberi kombinasi limbah kulit pisang dan kulit ari kedelai yang di uji kandungan proksimatnya di BPTP Jawa Tengah disajikan pada Tabel 1.

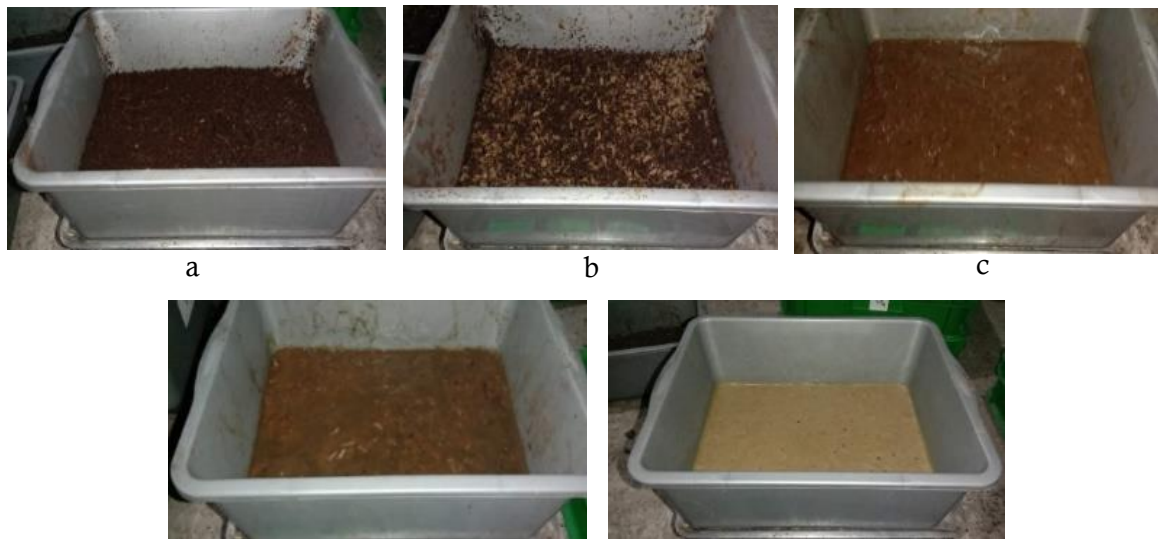
Tabel 1. Kandungan Protein dan Lemak Larva BSF

No.	Perlakuan	Protein (%)	Lemak (%)
1.	A	48,97	12,28
2.	B	48,92	9,52
3.	C	38,73	31,34
4.	D	40,11	29,93
5.	E	41,45	32,69

Hasil uji analisis penelitian ini memiliki beragam kandungan protein dan lemak pada setiap perlakuan. Hasil analisis protein dan lemak tergantung pada media pakan yang diberikan pada larva BSF, sebab kandungan protein dan lemak dapat berubah sesuai pakan yang diberikan pada setiap perlakuan larva BSF. Presentase media pakan larva BSF juga berpengaruh besar terhadap kandungan protein dan lemak pada larva BSF.

Kandungan protein yang tertinggi pada penelitian ini yaitu pada perlakuan A (100% kulit pisang) yakni 48,97%. Sebanding dengan kandungan yang ada pada kulit pisang yang memiliki nilai protein yang cukup tinggi, sehingga uji analisis pada penelitian ini memungkinkan hasil protein yang tinggi pada perlakuan A. Kandungan protein yang terendah terdapat pada perlakuan C (50% kulit pisang 50% kulit pisang) yakni 38,73%. Kandungan protein yang tinggi dapat diartikan, kandungan protein pada media pakan dapat dimanfaatkan larva untuk membentuk protein pada tubuhnya sehingga pada perlakuan yang memiliki kandungan protein yang tinggi maka berpengaruh positif pada kuantitas dan kualitas media pakan yang diberikan (Katayane, 2014). Kandungan protein terendah pada perlakuan C memiliki tekstur pakan yang berair sehingga larva kesusahan dalam mencerna makanan, dan lebih untuk memanjat ke

tempat yang kering dan sedikit untuk membentuk protein dari media pakan untuk tubuhnya. Visualisasi tekstur pakan setelah waktu yang ditentukan disajikan pada gambar 4.



Gambar 4. Tekstur pakan larva BSF 100% kulit pisang (a), 75% kulit pisang+25% kulit ari kedelai (b), 50% kulit pisang+50% kulit ari kedelai (c), 25% kulit pisang+75% kulit ari kedelai (d), E 100% kulit ari kedelai (e).

Kandungan lemak tertinggi terdapat pada perlakuan E (100% kulit ari kedelai) yakni 32,69%. Kandungan lemak dipengaruhi dengan kombinasi media pakan yang selaras dan seimbang untuk larva BSF. Pakan yang memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi sehingga mempermudah larva BSF dalam mencerna makanan sehingga kandungan lemak pada penelitian ini berpengaruh positif pada kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan pada larva BSF. Pada perlakuan E tekstur pada media pakan juga baik untuk media pembiakan larva sehingga larva BSF dapat menyerap kandungan lemak media pakan untuk tubuhnya. Kandungan lemak terendah terdapat pada perlakuan B (75% Kulit pisang dan 25% kulit ari kedelai yakni 9,52%. Pada perlakuan B tekstur pada pakan memiliki serat yang cukup tinggi sehingga ada kemungkinan untuk larva sulit untuk mencerna makanan yang memiliki tekstur yang berserat. Kombinasi pakan yang kurang baik juga mempengaruhi kandungan lemak yang ada pada larva BSF sehingga daya serap lemak larva BSF pada pakan perlakuan B lebih sedikit dibandingkan dengan media pakan yang lainnya. Menurut Intayung *et al.*, (2021) Larva dapat memakan limbah dan sampah organik dan merubahnya menjadi protein, lemak, dan nutrisi larva lainnya, dan kalori, karena di dalam usus larva terdapat enzim pencernaan berupa glikosidase (amilase, trehalase dan selulase), lipase dan protease, sehingga tingginya kandungan lemak pada larva BSF juga tergantung pada media pakan yang diberikan. Larva dapat dijadikan sebagai protein alternatif atau media pakan untuk pakan ikan dan ternak (Okah & U. Onwujiariri, 2012). Larva BSF dapat dijadikan pakan alternatif atau media pakan untuk ikan maupun ternak yang diberikan dalam bentuk segar dan fresh. Ternak dan ikan membutuhkan media pakan dengan kandungan nutrisi yang seimbang yakni meliputi karbohidrat, protein dan lemak. Pada penelitian ini dilakukan uji protein dan lemak pada larva BSF karena kedua kandungan nutrisi tersebut yang lebih dibutuhkan oleh ternak dan ikan pada media pakannya. Kandungan protein serta lemak ialah

nutrisi yang diperlukan organisme untuk dipenuhi didalam tubuh sehingga bila nutrisi tersebut tidak tercukupi maka kesehatan tubuh akan terganggu. Nutrisi sendiri berperan untuk pertumbuhan serta perkembangan organisme. Ternak dan ikan memiliki kualitas dan kuantitas yang bagus dalam membangun tubuh juga berasal dari protein dan lemak dalam media pakan, sehingga kuantitas dan kualitas pada media pakan yang memiliki protein dan lemak yang tinggi dan baik sangat mempengaruhi produk ternak dan ikan yang dihasilkan.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bobot akhir terberat terdapat pada perlakuan D yaitu kombinasi pakan 25% kulit pisang dan 75% kulit ari kedelai dengan rata-rata bobot akhir larva 0,15 gram/ekor dan bobot teringan pada perlakuan A dengan pakan 100% kulit pisang dengan rata-rata bobot akhir larva 0,02 gram/ekor. Indeks pengurangan sampah tertinggi ditunjukkan pada perlakuan D (25% kulit pisang 75% kulit ari kedelai) yakni 3,78%/hari sedangkan indeks pengurangan sampah terendah ditunjukkan pada perlakuan A (100% kulit pisang) yakni 2,12%/hari. Kandungan protein yang tertinggi pada penelitian ini yaitu pada perlakuan A (100% kulit pisang) yakni 48,97% dan kandungan protein yang terendah terdapat pada perlakuan C (50% kulit pisang 50% kulit pisang) yakni 38,73%. Kandungan lemak tertinggi terdapat pada perlakuan E (100% kulit ari kedelai) yakni 32,69% dan kandungan lemak terendah terdapat pada perlakuan B (75% kulit pisang dan 25% kulit ari kedelai yakni 9,52%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada PT. AL TSA dan UPT Pengembangan Konservasi UNNES yang telah memberikan izin dan fasilitas penelitian di TPST UNNES.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvarez, L. (2012). *A Dissertation: The Role of Black Soldier Fly, Hermetia illucens (L.) (Diptera: Stratiomyidae) in Sustainable Management in Northern Climates*. University of Windsor. Ontario.
- Ayuningtyas, A. S., Indriyanti, D. R., Widiyaningrum, P., & Setiati, N. (2022). Pemberian Kombinasi Limbah Lumpur Kentang dan Fermentasi Ampas Kelapa Pada Larva *Hermetia illucens*. *Life Science*, 11(2), 167–176. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/UnnesJLifeSci/article/view/64387>
- Azizi, Z. (2018). Penggunaan Berbagai Jenis Kotoran Ternak Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Larva *Hermetia Illucens*. *Skripsi, July*, 1–23.
- Balhis, M. N., Indriyanti, D. R., Widiyaningrum, P., & Setiati, N. (2022). Biokonversi limbah roti apkir dan ampas tahu dengan memanfaatkan larva *Hermetia illucens*. *Life Science*, 11(2), 132–142. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/LifeSci>
- Budiyanto, A., Purnomo, C. W., Sarastuti, D., Alchusnah, R. H., Yusmiyati, & Noviyani, P. (2019). Pengolahan Sampah Organik Dengan Black Soldier Fly (BSF). In *Buku Saku Pengabdian Masyarakat RSA UGM dan PIAT UGM* (Vol. 1).
- Cicilia, A. P., & Susila, N. (2018). Potensi Ampas Tahu Terhadap Produksi Maggot (*Hermetia illucens*) sebagai Sumber Protein Pakan Ikan: Potential of Tofu Dregs on the Production of Maggot (*Hermetia illucens*) as a Source of Protein of Fish Feed. *Anterior Jurnal*, 1, 40–47.
- Dortmans, B., Diener, S., Verstappen, B., & Zurbrugg, C. (2017). *Proses Pengolahan Sampah Organik*. https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/SWM/BSF/Buku_Panduan_BSF_LR.pdf
- Hakim, A. R., Prasetya, A., & Petrus, H. T. B. M. (2017). Studi Laju Umpan pada Proses Biokonversi

- Limbah Pengolahan Tuna Menggunakan Larva *Hermetia illucens*. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 12(2), 179–192. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v12i2.469>
- Harjanti, I. M., & Anggraini, P. (2020). Pengelolaan Sampah Di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Jatibarang, Kota Semarang. *Jurnal Planologi*, 17(2), 185. <https://doi.org/10.30659/jpsa.v17i2.9943>
- Intayung, D., Chundang, P., Srikachar, S., & Kovitvadhi, A. (2021). *Ontogenic development of the digestive enzymes and chemical composition of Hermetia illucens larvae of different ages*. 665–673. <https://doi.org/10.1111/eea.13063>
- Katayane. (2014). Production and Protein Content of Maggot (*Hermetia illucens*) Using Different Growth Medium. *Jurnal ZooteK*, 34(9), 27–36.
- Kim, W., Bae, S., Park, H., Park, K., Lee, S., Choi, Y., Han, S., & Koh, Y. (2015). The larval age and mouth morphology of the black soldier fly, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *International Journal of Industrial Entomology*, 6(6), 1059–1065.
- Mabrurroh, M., Praswati, A. N., Sina, H. K., & Pangaribowo, D. M. (2022). Pengolahan Sampah Organik Melalui Budidaya Maggot Bsf Organic Waste Processing Through Bsf Maggot Cultivation. *Jurnal EMPATI (Edukasi Masyarakat, Pengabdian Dan Bakti)*, 3(1), 34. <https://doi.org/10.26753/empati.v3i1.742>
- Okah, U. Onwujiariri, E. B. (2012). Performance of finisher broiler chickens fed maggot meal as a replacement for fish meal. *J. Agricultural Technol.*, 8(2), 471–477.
- Praditya, O. (2012). Studi kualitatif manajemen pengelolaan sampah di kelurahan Sekaran Kota Semarang. *Unnes Journal of Public Health*, 1(2).
- Tran, G., Gnaedinger, C., & Mélin, C. (2015). *Feedipedia: Black soldier fly larvae (Hermetia illucens)*.
- Wardhana, A. H. (2017). Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) as an Alternative Protein Source for Animal Feed. *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 26(2), 069. <https://doi.org/10.14334/wartazoa.v26i2.1327>