

Pengaruh Fermentasi Kulit Buah Kakao (*Theobroma Cacao L.*) terhadap Tingkat Keberhasilan Hidup (*Survival Rate*) Larva *Black Soldier Fly* (BSF)

Eka Pingky Triandiyanti¹, Novy Eurika¹, & Ariza Budi Tunjung Sari²

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Jember, Indonesia

²Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia

pingkytria@gmail.com (1), eurika@unmuhjember.ac.id (2), ariza.bts@gmail.com (3)

ABSTRAK

Kulit buah kakao kaya akan kandungan nutrisi didalamnya akan tetapi pengelolaan limbah kulit buah kakao tidak optimal sehingga kulit buah kakao hanya dibuang dan menimbulkan pencemaran lingkungan. Limbah kulit buah kakao merupakan bahan potensial untuk pakan larva *Black Soldier Fly* (BSF). Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh fermentasi media pakan kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*) terhadap tingkat keberhasilan hidup (*survival rate*) larva BSF. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan dan 9 kali ulangan. Perlakuan meliputi F0: pemberian pakan limbah kulit buah kakao tanpa fermentasi, F7: pemberian pakan limbah kulit buah kakao dengan fermentasi menggunakan EM4 selama 7 hari, dan F14: pemberian pakan limbah kulit buah kakao dengan fermentasi menggunakan EM4 selama 14 hari. Limbah kulit buah kakao memiliki potensi untuk dijadikan pakan dengan melihat hasil penelitian yang menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan hidup berbeda antara perlakuan F0, F7, dan F14, dengan rata-rata masing-masing sebesar 91,7%, 90%, dan 93%.

Kata Kunci :Larva BSF, *cocoa pod husk*, fermentasi

ABSTRACT

Cocoa pod husk is rich in nutrients, but the management of cocoa pod husk waste is not optimal, so cocoa pod husk is only discarded and causes environmental pollution. Cocoa pod husk waste is a potential ingredient for Black Soldier Fly (BSF) larval feed. This study aimed to determine the effect of the fermentation of cocoa fruit pod husk feed media (*Theobroma cacao L.*) on the survival rate of BSF larvae. This study used a randomized design complete with 3 treatments and 9 repeats. Treatment includes F0: feeding cocoa pod husk without fermentation, F7: feeding cocoa pod husk by fermentation using EM4 for 7 days, and F14: feeding cocoa pod husk by fermentation using EM4 for 14 days. Cocoa pod husk can be used as feed by looking at the research results showing that the survival rate differs between F0, F7, and F14 treatments, with an average of 91.7%, 90%, and 93% respectively.

Keywords: BSF larvae, *cocoa pod husk*, fermentation

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Larva BSF merupakan suatu organisme yang berasal dari telur jenis larva *Black Soldier Fly* (BSF), memiliki nama ilmiah (*Hermetia illucens*) atau biasa dikenal dengan *maggot* (Darmawan & Prasetya, 2017). Larva BSF dapat mengkonversi banyak substrat, seperti sisa makanan, sampah, makanan yang telah terfermentasi, sayuran, buah-buahan, daging, tulang lunak, kotoran hewan bahkan makan bangkai hewan (Suparyanto dan Rosad, 2020). Menurut Supriyatna & Putra (2017) pada penelitian sebelumnya limbah organik yang digunakan dalam biokonversi oleh larva BSF adalah berupa limbah hasil pertanian mengandung lignoselulosa dan sejumlah nutrisi yang dapat dikonversi menjadi produk bernilai guna sebagai bahan pembuatan kompos atau pakan ternak. sedangkan pada limbah agroindustri yang termasuk dalam limbah yang belum bisa terurai dengan cepat sangat jarang dilakukan pemanfaatannya contohnya, limbah kulit buah kakao. Menurut Ary Eko Prastya Putra (2018) kulit buah kakao mengandung lemak, protein, karbohidrat, lignin, selulosa, dan hemiselulosa, Kulit buah kakao juga mengandung beberapa mineral yang kadarnya cukup tinggi, terutama kalium dan nitrogen (Fitri, 2021). Menurut Kinasih *et al* (2017) proses biokonversi sampah organik bisa dilakukan oleh larva BSF karena dapat diketahui memiliki enzim protease, amilase, dan lipase pada kelenjar saliva dan ususnya. Tetapi larva BSF tidak memiliki enzim pendegradasi lignin, sehingga larva susah dalam mencerna limbah kulit buah kakao, maka perlu dilakukan upaya untuk mengurangi kadar lignin dan serat kasar yang terkandung didalamnya, salah satunya adalah dengan cara fermentasi. Menurut Rosen *et al* (2015) Fermentasi dilakukan agar bahan pakan yang mengandung ikatan nutrien yang sulit dicerna larva seperti kandungan lignoselulosa dapat disederhanakan. Limbah kulit buah kakao akan difermentasi menggunakan larutan EM-4 kemudian dijadikan sebagai media pakan larva BSF, dan dilakukan pengamatan apakah pemberian pakan media kulit buah kakao dengan dilakukan fermentasi tersebut akan mempengaruhi tingkat keberhasilan hidup pada larva BSF. Menurut Amri (2021) keberhasilan hidup larva sangat dipengaruhi oleh sumber nutrisi yang dicerna oleh larva. kebutuhan nutrisi larva harus terpenuhi dengan baik karena kebutuhan nutrisi imago sangat dipengaruhi oleh kandungan lemak yang dicadangkan ketika memasuki fase prepupa menuju fase pupa, jika imago kehabisan cadangan lemak karena kebutuhan nutrisinya tidak terpenuhi maka ketika memasuki fase imago lalat akan cepat mati. Tingkat keberhasilan hidup merupakan perhitungan jumlah larva yang hidup diakhir masa pemeliharaan dibandingkan dengan jumlah larva diawal pemeliharaan, dihitung dalam sebuah satuan persen (Fatmanintyas *et al.*, 2022).

2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah terdapat pengaruh fermentasi media pakan limbah kulit buah kakao terhadap tingkat keberhasilan hidup larva BSF.

3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh fermentasi media pakan limbah kulit buah kakao terhadap tingkat keberhasilan hidup larva BSF.

4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari pelaksanaan penelitian ini adalah : agar peneliti dapat memperoleh informasi mengenai pengaruh fermentasi media pakan limbah kulit buah kakao terhadap tingkat keberhasilan hidup larva BSF serta menggunakannya sebagai acuan dalam penelitian selanjutnya.

II. METODE

Tempat dan Waktu

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, tepatnya pada kabupaten Jember. Waktu pelaksanaan penelitian ini dimulai pada bulan Maret-Mei 2023.

Rancangan Penelitian atau Model

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimental, menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 9 ulangan. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini meliputi, pemberian pakan limbah kulit buah kakao tanpa fermentasi (F0), pemberian pakan limbah kulit buah kakao dengan fermentasi menggunakan EM4 selama 7 hari (F7), dan 14 hari (F14). Data tingkat keberhasilan hidup Dianalisis dengan metode *One-Way ANOVA* dilakukan untuk melihat adanya pengaruh perlakuan terhadap parameter yang dievaluasi.

Bahan dan Peralatan

Alat dan bahan yang digunakan yaitu; larva BSF umur 7 hari, larutan EM4, gula merah, pinset, wadah plastik dan alat gelas lainnya.

Pemeliharaan Larva

Kulit buah kakao kering dicuci, lalu dijemur dibawah matahari, dan dihaluskan hingga menjadi serbuk. Kemudian kultur fermentasi disiapkan dengan cara mencampur 10 ml EM4, 500 ml air, dan 1 gr gula, kemudian didiamkan selama 24 jam. Fermentasi kulit buah kakao dilakukan dengan mencampur serbuk kulit buah kakao dengan kultur fermentasi pada perbandingan 1 gr : 1,5 ml (1 gr kulit buah kakao : 1,5 gr larutan fermentasi) dan diaduk hingga merata dan disimpan di wadah tertutup. Campuran didiamkan selama 7 (F7) dan 14 hari (F14). Setelah itu media pakan dijemur dibawah matahari hingga kering. Pemeliharaan larva dimulai dengan pemberian media pakan setiap 3 hari sekali sebanyak 30 gram media pakan untuk setiap 100 ekor larva, pemeliharaan dimulai dari umur 7 hari sampai larva berumur 21 hari. Pengamatan tingkat keberhasilan hidup larva dilakukan pada umur 21 hari dengan menghitung nilai tingkat keberhasilan hidup (*survival rate*) dengan menggunakan rumus sebagai berikut;

$$TKH = \frac{y}{z} \times 100$$

Keterangan: TKH = Tingkat keberhasilan hidup (*Survival rate*) (%)

y = Jumlah total larva yang hidup akhir pemeliharaan

z = Jumlah total larva yang hidup awal pemeliharaan

III. HASIL PENELITIAN

Tingkat keberhasilan hidup merupakan perhitungan jumlah larva yang hidup di akhir masa pemeliharaan dibandingkan dengan jumlah larva di awal pemeliharaan. Hasil perhitungan tingkat keberhasilan hidup BSF dengan pakan yang berbeda ditunjukkan dalam Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Rata-rata persentase tingkat keberhasilan (*survival rate*) hidup larva BSF

Perlakuan	Tingkat keberhasilan hidup
F0	91,7%
F7	90,2%
F14	92,8%

Keterangan:

F0: Kulit buah kakao tanpa fermentasi

F7: Kulit buah kakao fermentasi 7 hari

F14: Kulit buah kakao fermentasi 14 hari

Berdasarkan Tabel 1, nilai hasil rata – rata tingkat keberhasilan hidup perlakuan F0 sebesar 91,7% yang artinya terdapat kematian sebesar 8%, Pada perlakuan F7 sebesar 90% yang artinya terdapat kematian sebesar 10%, Pada perlakuan F14 sebesar 93% yang artinya terdapat kematian sebesar 7%.

Tabel 2. *One Way* Uji ANOVA pada tingkat keberhasilan hidup (*Survival Rate*)

		ANOVA			
survival rate					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	29.556	2	14.778	.279	.279
Within Groups	1271.111	24	52.963		
Total	1300.667	26			

Berdasarkan Tabel 2. hasil dari uji statistik Uji *One Way* ANOVA yang menunjukkan nilai ($F_{3,40} = 0,759$; $P > 0,05$; $n = 27$) hal tersebut menunjukkan bahwasanya perlakuan media pakan yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat keberhasilan hidup larva BSF. Hal ini mengindikasikan bahwa media pakan kulit buah kakao dengan perlakuan F0, F7, dan F14 dengan perbandingan 1 gr: 1,5 ml terhadap larva BSF akan memberikan hasil yang sama. Larva BSF yang diberi perlakuan mengalami kematian sebesar 8% (F0), 10% (F7), 7% (F14). Selain itu, dari hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa semua larva BSF yang diberi pakan fermentasi kulit kakao memiliki perilaku yang normal. Tingkat keberhasilan hidup pada ketiga perlakuan ini lebih rendah dibanding penelitian Amri (2021) dengan perlakuan media limbah sayur yang dikukus dan difermentasi menghasilkan presentase rata-rata 94%. Begitupun pada penelitian Mumtaz *et al* (2022) dengan perlakuan media pakan menggunakan ampas tahu terfermentasi menggunakan yogurt menghasilkan presentase rata-rata 95%. Akan tetapi hasil presentase rata-rata dari penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Permana, Susanto (2022) dengan pemberian media pakan fermentasi kulit pisang dengan hasil presentase rata-rata 81,20%. Kematian pada larva BSF kemungkinan bisa jadi disebabkan larva BSF akan menyesuaikan laju penyerapan makanan sesuai dengan kebutuhan nutrisi dan ketersediaan makanan yang ada di sekitarnya Apabila jumlah nutrisi yang ada disekitarnya tidak cukup, maka larva BSF akan memperlambat metabolismenya. Dampak dari pertumbuhan dan perkembangan larva akan terganggu dan dapat menyebabkan kan mati pada larva (Hartono *et al.*, 2021). Pada penelitian ini media pakan memiliki perbandingan 1 g:1,5 ml dengan tekstur pakan yang lembab dapat ditunjukkan pada Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan

Pingky Triandiyanti E, Eurika N, Budi Tanjung Sari A : Pengaruh Fermentasi Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Tingkat Keberhasilan Hidup (*Survival Rate*) Larva *Black Spider Fly* (BSF)

hasil fermentasi kulit buah kakao dengan perbandingan tekstur dan penampakan antar setiap perlakuan. Pada F0 tanpa perlakuan fermentasi memiliki tekstur pakan yang mudah menyerap air dengan cepat sehingga media pakan bertekstur sesuai yang diharapkan, begitu pula dengan F7 pada perlakuan hasil fermentasi tekstur pakan sesuai dengan yang diharapkan, pada perlakuan F14 hasil fermentasi menunjukkan tekstur sedikit lebih basah karena pada sekitar plastik pembungkus terdapat embun. Menurut Suparyanto dan Rosad (2020) hal ini disebabkan karena fermentasi berlangsung lebih lama, mikroorganisme menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi yang dapat menghasilkan molekul air dan karbondioksida. Sebagian besar air akan tertinggal dalam produk dan sebagian lagi akan keluar dari produk. Air yang tertinggal dalam produk inilah yang akan menyebabkan kadar air menjadi tinggi dan bahan kering menjadi rendah.



Gambar 1. Tekstur media pakan pada (F0) tanpa fermentasi, (F7) fermentasi 7 hari, dan (F14) fermentasi 14 hari.

Tekstur media pakan yang berbeda ini juga menyebabkan perbedaan perilaku larva selama masa pemeliharaan. Pada Gambar 2. menunjukkan perilaku larva menyukai media pakan tergantung dari unsur kelembapan pada pakan yang diberikan, pada gambar terdapat perbandingan 1g : 1,5ml dan 1g : 2ml. Menurut Dewi *et al* (2021) larva yang menyukai media pakannya akan cenderung menungging untuk menyerap makanannya dan keluar masuk pada media pakan untuk menjelajah. Larva BSF memiliki ciri khas dalam mengkonsumsi pakannya, larva akan bergerak pada media pakan searah horizontal dengan makanannya. Namun terkadang larva BSF akan bergerak secara vertikal untuk mengekstrak nutrient seperti pada perbandingan 1:1,5. Sedangkan menurut Sari (2021) ketika larva tidak menyukai media pakannya maka larva akan berusaha keluar dari media pakannya atau menguburkan diri didalam media pakan untuk menghindari diri dari sinar matahari karena larva BSF menyukai tempat yang redup serta jauh dari sinar matahari seperti yang terdapat pada perbandingan 1:2. Apabila larva BSF tidak bisa beradaptasi dengan lingkungan yang terdapat sinar matahari larva akan mengalami stress sehingga larva tersebut bisa mati (Wardhana, 2017).



Gambar 2. Perbandingan kelembaban pakan 1 g : 1,5 ml, dan 1 g : 2 ml

Gambar 3. menunjukkan respon perilaku larva BSF terhadap pakan yang diberikan pada perlakuan (F0) larva sedang menjelajah untuk menyerap pakan karena larva terlihat pada lapisan atas media pakan hal tersebut menunjukkan bahwa larva BSF menyukai media pakan, pada perlakuan (F7) larva sedang menguburkan diri pada media pakan hal tersebut menunjukkan bahwa larva BSF kurang menyukai pakan dan memilih menyerap makanan dengan cara menguburkan diri dan tidak menjelajahi media pakan, pada perlakuan (F14) larva sedang menjelajah untuk menyerap makanan hal tersebut menunjukkan larva BSF menyukai media pakan. Kematian pada larva dapat disebabkan oleh kandungan air substrat yang terlalu tinggi sehingga media pemeliharaan menjadi tergenang (Fatmanintyas *et al.* 2022). Kemungkinan lain larva menyerap makanan sesuai dengan kebutuhan nutrisi dan ketersediaan makanan yang ada di sekitarnya. larva BSF akan memperlambat metabolismenya, dampaknya pertumbuhan dan perkembangan larva akan terganggu dan dapat menyebabkan mati pada larva (Hartono *et al.*, 2021).



Gambar 3. Perbandingan perilaku larva pada pakan F0, F7, F14

Menurut Dewi *et al* (2021) Sumber pakan harus cukup lembab dengan kandungan air sekitar 60%-90%. Kebutuhan nutrisi larva akan sangat berpengaruh terhadap fase imago karena pada kandungan lemak yang disimpan saat fase pupa merupakan kebutuhan nutrisi lalat dewasa sehingga apabila simpanan lemak habis, maka lalat akan cepat mati. Hal tersebut merupakan alasan mengapa kualitas pakan merupakan salah satu faktor terpenting yang mempengaruhi laju pertumbuhan BSF dan berkolerasi positif dengan tingkat keberhasilan hidup larva BSF (Amri, 2021).

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan yaitu Limbah kulit buah kakao menunjukkan potensi sebagai media pakan larva BSF. Fermentasi limbah kulit buah kakao tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat keberhasilan hidup larva BSF dengan melihat hasil dari rata-rata perhitungan tingkat keberhasilan hidup larva BSF menggunakan media pakan limbah kulit buah kakao F0 91,7%, F7 90%, dan F14 93%. Tingkat keberhasilan hidup larva lebih rendah dari limbah sayur (94%), dan limbah ampas tahu fermentasi yogurt (95%) tetapi lebih tinggi dari fermentasi kulit pisang (81,20%). Perilaku larva BSF dipengaruhi oleh kelembapan media pakan.

DAFTAR PUSTAKA

Amri, N. N. (2021). *Pengaruh jenis pakan terhadap keragaan dan mortalitas larva black soldier fly (hermentia illucens L).*

Pingky Triandiyanti E, Eurika N, Budi Tanjung Sari A : Pengaruh Fermentasi Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Tingkat Keberhasilan Hidup (*Survival Rate*) Larva *Black Spider Fly* (BSF)

- Ary Eko Prastya Putra, Y. D. (2018). *Potensi dan Respon Masyarakat pada Pengolahan Kulit Kakao Menjadi Krupuk di Desa Sidomakmur Kecamatan Belitang Kabupaten Oku Timur*. 7(01), 19–28.
- Darmawan, M., & Prasetya, A. (2017). *Budidaya larva black soldier fly (Hermetia illucens.) dengan pakan limbah dapur (Daun singkong)*. 208–213.
- Dewi, R. K., Ardiansyah, F., Fadhlil, R. C., & Wahyuni. (2021). *Maggot BSF : Kualitas Fisik dan Kimianya*. In *Litbang Pemas Unisla*.
- Fatmanintyas, I., Ambarningrum, T. B., Atang, A., Haryanto, T., & Setiyono, E. (2022). *IPerforma Larva Lalat Tentara Hitam (Hermetia illucens) sebagai Biokonversi Limbah Industri Pengolahan Carica Dieng (Vasconcellea pubescens) di Wonosobo*. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 9(1), 130. <https://doi.org/10.24843/metamorfosa.2022.v09.i01.p13>
- Fitri, E. (2021). *Pemanfaatan Kulit Buah Kakao (Theobroma cacao L.) sebagai Produk Minuman Antioksidan Penghambat Aktivitas Radikal Bebas Dalam Tubuh Manusia*. *Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Kimia*, 1.
- Hartono, R., Anggrainy, A. D., & Bagastyo, A. Y. (2021). *Pengaruh Komposisi Sampah dan Feeding Rate terhadap Proses Biokonversi Sampah Organik oleh Larva Black Soldier Fly (BSF)*. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 5(2), 181.
- Imanuel muni yohanis, ayu y lestari gusti. mkleden markus. (2021). *Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar Kulit Singkong Hasil Fermentasi EM4 Dengan Dosis Berbeda*. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 3(2), 1–5.
- Kinasih, I., Suryani, Y., & Astri Yuliyawati. (2017). *Konversi Limbah Organik oleh Larva Lalat Tentara Hitam (Hermetia illucens) Menjadi Sumber Protein Terbarukan Bagi Produksi Pakan Ternak Organik*. *Laporan Akhir Penelitian*, 116–118.
- Mumtaz, S., Bintari, S. H., Mubarak, I., Mustikaningtyas, D., Biologi, J., Semarang, N., & Sekaran, J. R. (2022). *Pemanfaatan media ampas tahu terfermentasi untuk meningkatkan produksi maggot black soldier fly (Hermetia illucens)*. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 204–211.
- Permana, Susanto, dan F. R. G. (2022). *Kinerja Pertumbuhan Larva Lalat Tentara Hitam Hermetia illucens Linnaeus (Diptera : Stratiomyidae) pada Substrat*. 33(1), 13–24.
- Rosen, et al. (2015). *Pengaruh interaksi dosis inokulum dan lama fermentasi campuran kulit buah kakao dan ampas tahu dengan EM4 terhadap kandungan dan pencernaan serat kasar serta energi metabolisme*. *Teaching and Teacher Education*, 12(1), 1–17.
- Sari, Fauzi 2018. (2021). *Buku saku pengembangan maggot*.
- Suparyanto dan Rosad. (2020). *Pengaruh jenis sampah terhadap efektivitas waktu dan kualitas kompos (kandungan N) hasil biokonversi dengan menggunakan larva BSF*. *Universitas Muhammadiyah Malang*, 5(3), 248–253.
- Supriyatna, A., & Putra, R. E. (2017). *Estimasi Pertumbuhan Larva Lalat Black Soldier (Hermetia illucens) dan Penggunaan Pakan Jerami Padi yang Difermentasi dengan Jamur P. chrysosporium*. *Jurnal Biodjati*, 2(2), 159. <https://doi.org/10.15575/biodjati.v2i2.1569>
- 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).

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
---------------	--------------	--------------	---------------------

Pingky Triandiyanti E, Eurika N, Budi Tanjung Sari A : Pengaruh Fermentasi Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Tingkat Keberhasilan Hidup (*Survival Rate*) Larva *Black Spider Fly* (BSF)

26 Februari 2024	04 Maret 2024	05 April 2024	Ya
------------------	---------------	---------------	----