

Frekuensi Pemberian Pakan Limbah Carica (*Vasconcellea pubescens* A.DC) terhadap Perkembangan Larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens* L.)

Annanda Nuranisah, Trisnowati Budi Ambarningrum*, Atang,
Trisno Haryanto, Eko Setiyono

Fakultas Biologi, Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto 53122, Indonesia

*Email: trisnowati.ambarningrum@unsoed.ac.id

Rekam Jejak Artikel:

Diterima : 31/07/2021

Disetujui : 18/07/2022

Abstract

Carica (*Vasconcellea pubescens* A.DC) waste in Wonosobo can be a problem. Black Soldier Fly/BSF (*Hermetia illucens* L.) is biodegradator insect can be right solution. BSF able to convert organic waste into nutrients for growth and development. The purpose of this study was to determine the effectiveness of the frequency of feeding carica industrial waste on the development of BSF larvae, to determine the effect of feeding frequency on the increase in larval biomass and to determine the survival rate of BSF larvae. The study used an experimental method with RAL factorial. The first factor is type of feed, carica and chicken pellets. Frequency of feeding as the second factor is the frequency of once a day, every two days and three days. Variable of the experiment is head capsule, number of prepupae larvae, larval biomass and survival rate. The data obtained were analyzed by ANOVA at an accuracy level of 95%, if it had a significant effect, it would be continued with the DMRT test. The results of the study The frequency of feeding both once a day (F1), twice a day (F2), and every three days (F3) had no effect on the development of BSF larvae ($P > 0.05$). The frequency of feeding affects biomass of larvae, the frequency of feeding every day (F1) has the highest biomass while the mechanism of feeding frequency every three days (F3), although given the same quantity of feed weight per day has the lowest biomass. The survival rate of carica feeding is lower, which is about 60-70% at the three different frequencies with chicken pellet feeding which still reaches 90% in each treatment.

Key Words : BSF, carica, development, frequency, growth

Abstrak

Limbah carica (*Vasconcellea pubescens* A.DC) di Wonosobo dapat menjadi permasalahan. *Black Soldier Fly*/BSF (*Hermetia illucens* L.) adalah serangga biodegradator merupakan solusi tepat. BSF mampu mengkonversi sampah organik menjadi nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui efektivitas frekuensi pemberian pakan limbah industri carica terhadap perkembangan larva BSF, mengetahui pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap pertambahan biomassa larva serta mengetahui *survival rate* larva BSF. Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dua faktor. Faktor pertama adalah jenis pakan yaitu carica dan *pellet* ayam, frekuensi pemberian pakan sebagai faktor kedua yaitu frekuensi satu hari sekali, dua hari sekali dan tiga hari. Variabel penelitian berupa efektivitas frekuensi pemberian pakan larva BSF terhadap pertumbuhan dan perkembangannya dengan parameter yaitu lebar kapsul kepala, perhitungan banyak larva yang menjadi prepupa, biomassa larva serta *survival rate*. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA pada tingkat ketelitian 95%, apabila berpengaruh nyata akan dilanjutkan dengan uji DMRT. Hasil penelitian Frekuensi pemberian pakan baik frekuensi satu hari sekali (F1), frekuensi dua hari sekali (F2), dan frekuensi tiga hari sekali (F3) tidak berpengaruh terhadap perkembangan larva BSF ($P > 0.05$). Frekuensi pemberian pakan berpengaruh terhadap biomassa larva, frekuensi pemberian pakan setiap hari (F1) memiliki biomassa tertinggi sedangkan mekanisme frekuensi pemberian pakan tiga hari sekali (F3), meskipun diberikan kuantitas bobot pakan yang sama per harinya, tetap memiliki biomassa yang paling rendah. *Survival rate* pemberian pakan carica lebih rendah yaitu sekitar 60-70% pada ketiga frekuensi berbeda dengan pemberian pakan *pellet* ayam yang masih mencapai 90% pada tiap perlakuannya.

Kata kunci : BSF, carica, frekuensi, perkembangan, pertumbuhan.

PENDAHULUAN

Sampah organik yang menumpuk menimbulkan masalah serius di Indonesia dan menjadi permasalahan global. Berbagai sektor menyumbang penumpukan sampah antara lain seperti sampah dapur, sampah restoran, sampah pasar (sayur dan buah-buahan), bahkan sampah dari peternakan seperti kotoran dan lain sebagainya (Monita *et al.*, 2017; Darmawan *et al.*, 2017; Wulansari *et al.*, 2019). Penumpukan sampah juga terjadi di daerah industri seperti industri Carica Dieng (*Vasconcellea pubescens*) di Wonosobo yang tercatat sekitar 200 kg perharinya seperti kulit, biji dan buah yang tak lulus sortir, sehingga dibutuhkan solusi untuk permasalahan tersebut (Wahyuaji, 2016; Pratiwi *et al.*, 2016). Salah satu solusi yang dapat dilakukan ialah mempergunakan serangga biodegradator seperti larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) yang mampu mendegradasi sampah menjadi sumber pakannya. Larva BSF mampu mereduksi limbah organik seperti sisa sayur dan buah, limbah dapur dan pasar serta lain sebagainya sebesar 66,4 -78,9%. (Monita *et al.*, 2017).

Kandungan carica menurut Fitriiningrum *et al.* (2013) antara lain karbohidrat serta gula reduksi seperti monosakarida, disakarida dan polisakarida. Kusnadi *et al.* (2016) menyatakan bahwa carica juga mengandung berbagai mineral dan vitamin. Menurut Rahayu & Pribadi (2012), kandungan vitamin C-nya sebesar 65,12mg/100g, sedangkan untuk vitamin A sebesar 1771,1 µg/100g, kadar mineral seperti Ca sebesar 24 ppm, kadar Fe 1,2 ppm dan kadar P sebesar 0,0254%. Berdasarkan kandungannya, diharapkan bahwa limbah carica mampu menjadi sumber pakan yang baik bagi perkembangan larva BSF.

Penelitian terkait pertumbuhan dan perkembangan larva BSF dengan menggunakan carica sebagai sumber pakan demikian juga manajemen pemberian pakan berupa frekuensi pemberian pakan untuk larva BSF belum banyak dilaporkan. Manajemen pemberian pakan berupa frekuensi pemberian pakan menurut Hanief *et al.* (2014) adalah berupa kali pakan diberikan dalam kurun waktu tertentu. Sipayung (2015) melakukan uji frekuensi perkembangan larva namun hingga hari ke-24 50% prepupa tidak tercapai.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian ini dengan tujuan: Mengetahui efektivitas frekuensi pemberian pakan limbah industri carica terhadap perkembangan larva BSF; mengetahui pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap pertambahan biomassa larva dan mengetahui survival rate dari larva BSF yang diberikan pakan carica. Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui efek frekuensi pemberian pakan limbah carica terhadap pertumbuhan dan perkembangan larva BSF sehingga mampu membantu pembudidaya

mengetahui informasi untuk menentukan manajemen pemberian pakan yang baik terhadap tumbuh kembang larva BSF.

MATERI DAN METODE

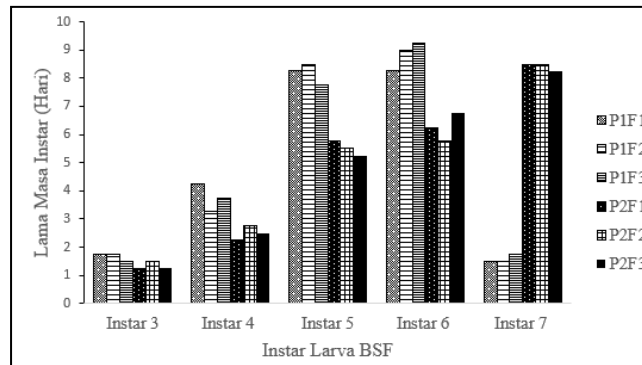
Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan dua faktor yaitu jenis pakan yaitu pakan carica dan diberikan kontrol berupa pakan *pellet* ayam, serta faktor kedua berupa frekuensi pemberian pakan yaitu satu hari sekali, dua hari sekali dan tiga hari sekali sehingga didapatkan enam perlakuan dengan empat ulangan dan total unit percobaan sebanyak 24 unit.

Dilakukan *rearing* larva dari telur yang diperoleh dari Nutrisifarm Purwokerto hingga menetas, kemudian dilakukan penempatan 100 ekor larva usia 6 hari ke dalam masing-masing *box* percobaan sehingga dibutuhkan 2400 ekor larva. Persiapan pemberian pakan dilakukan dengan menyiapkan sampah carica serta pakan ayam sesuai dengan kebutuhan hariannya sesuai dengan rata-rata kebutuhan harian larva menurut Diener (2010) yaitu 40 mg/larva/hari, sehingga untuk satu hari sekali sebesar 40 mg/larva/hari, untuk dua hari sekali 80 mg/larva/ dua hari dan tiga hari sekali sebesar 120 mg/larva/dua hari.

Kesesuaian pemberian pakan berdasarkan Sipayung (2015) dibagi menjadi 6 hari sekali berdasarkan perkiraan kebutuhan harian terhadap tingkat usia larva dimana 6 hari ke-1 frekuensi satu hari sekali 15 mg/larva/hari, frekuensi dua hari sekali sebesar 30 mg/larva/2 hari, frekuensi tiga hari sekali sebesar 45 mg/larva/3 hari. Pemberian 6 hari ke-2 untuk frekuensi satu hari sekali sebesar 35 mg/larva/hari, 70 mg/larva/2 hari, 105 mg/larva/3 hari. Pemberian pakan larva 6 hari ke-3 untuk frekuensi satu hari sekali 50 mg/larva/hari, frekuensi dua hari sekali 100 mg/larva/2 hari, frekuensi 3 hari sekali 150 mg/larva/3 hari. Untuk 6 hari terakhir, mekanisme pemberian pakannya untuk frekuensi satu hari sekali 60 mg/larva/hari, 120 mg/larva/2 hari dan 180 mg/larva/3 hari.

Pengamatan dilakukan dengan pengukuran lebar kapsul kepala menggunakan mikroskop yang telah dikalibrasi dengan mikrometer. Dilakukan random sampling 10% pada tiap unit percobaan. Perhitungan total prepupa serta penimbangan bobot larva dilakukan setiap enam hari sekali. Perhitungan persentase banyak larva yang bertahan sampai waktu percobaan selesai dilakukan di akhir pemeliharaan. Pengambilan data tambahan berupa suhu dan kelembaban setiap hari sedangkan pengukuran pH sampel sampah dilakukan di awal dan diakhir percobaan.

Variabel penelitian yang diamati berupa variabel bebas dan terikat. Variabel bebas yaitu berupa frekuensi harian pemberian pakan berupa satu hari sekali (F1), dua hari sekali (F2) dan tiga hari sekali (F3) dari dua jenis pakan berbeda yaitu



Gambar 1. Grafik Rerata Lama Waktu Instar yang Diukur dari Lebar Kapsul Kepala Larva BSF

Keterangan : P1F1: Carica Frekuensi Satu Hari Sekali

P1F2: Carica Frekuensi Dua Hari Sekali

P1F3: Carica Frekuensi Tiga Hari Sekali

P2F1: Pakan Ayam Frekuensi Satu Hari Sekali

P2F2: Pakan Ayam Frekuensi Dua Hari Sekali

P2F3: Pakan Ayam Frekuensi Dua Hari Sekali

Tabel 1. Pertumbuhan Lebar Kapsul Kepala BSF dan Lama Waktu Instar

Larva		Instar				
		3	4	5	6	7
P1F1	Lebar kapsul kepala (mm)	0,4±0,06	0,6±0,09	0,9±0,09	1,1±0,08	0,7±0,13
	Lama waktu (hari)	2±0,4	4±0,4	8±0,4	8±0,8	2±0,5
P1F2	Lebar kapsul kepala (mm)	0,4±0,06	0,6±0,09	0,9±0,09	1,1±0,08	0,7±0,13
	Lama waktu (hari)	2±0,4	3±0,4	9±0,5	9±0,7	2±0,5
P1F3	Lebar kapsul kepala (mm)	0,4±0,06	0,6±0,09	0,9±0,09	1,1±0,08	0,7±0,13
	Lama waktu (hari)	2±0,5	4±0,4	8±0,4	9±0,4	2±0,4
P2F1	Lebar kapsul kepala (mm)	0,4±0,06	0,6±0,09	0,9±0,09	1,1±0,08	0,7±0,13
	Lama waktu (hari)	1±0,4	3±0,5	6±0,4	6±0,4	9±0,5
P2F2	Lebar kapsul kepala (mm)	0,4±0,06	0,6±0,09	0,9±0,09	1,1±0,08	0,7±0,13
	Lama waktu (hari)	2±0,5	3±0,4	6±0,5	6±0,4	9±0,5
P2F3	Lebar kapsul kepala (mm)	0,4±0,06	0,6±0,09	0,9±0,09	1,1±0,08	0,7±0,13
	Lama waktu (hari)	1±0,4	3±0,5	5±0,4	7±0,4	8±1,08

Keterangan : P1F1: Carica Frekuensi Satu Hari Sekali

P1F2: Carica Frekuensi Dua Hari Sekali

P1F3: Carica Frekuensi Tiga Hari Sekali

P2F1: Pakan Ayam Frekuensi Satu Hari Sekali

P2F2: Pakan Ayam Frekuensi Dua Hari Sekali

P2F3: Pakan Ayam Frekuensi Dua Hari Sekali

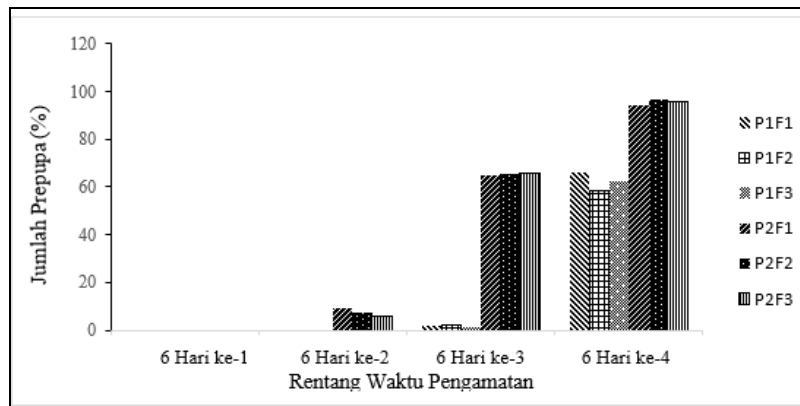
limbah carica (P1) dan Pakan ayam (P2) sementara variabel terikatnya berupa efektivitas perkembangan larva dari keenam perlakuan yang dapat ditentukan melalui banyaknya larva yang berkembang dari fase pupa ke fase prepupa, biomassa larva serta ketahanan hidup dari larva BSF. Parameter penelitian yang diamati adalah pertumbuhan larva yaitu biomassa atau bobot dan lebar kapsul kepala larva BSF, jumlah larva yang telah menjadi pre pupa per enam hari sekali, serta *survival rate* dari larva BSF.

Analisis data yang diperoleh disajikan dalam bentuk grafik kemudian dianalisis secara deskriptif. Pembuatan grafik untuk pengukuran lebar kapsul kepala, sedangkan untuk perhitungan banyak larva yang telah menjadi prepupa dan bobot (Biomassa) larva, serta *survival rate* akan dianalisis menggunakan ANOVA yang dilihat per enam hari

sekali dengan tingkat kepercayaan 95% dan apabila perlakuan berpengaruh nyata, akan dilanjutkan dengan uji DMRT pada tingkat kepercayaan 95% dan disajikan dalam bentuk grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian lebar kapsul kepala yang telah disesuaikan dengan Kim *et al.* (2011) dimana ukuran kapsul kepala pada instar satu sekitar 0,1 mm, memasuki instar kedua sekitar 0,2 mm, kemudian untuk instar ketiga sebesar 0,4 mm, instar keempat sekitar 0,6 mm, instar lima sebesar 0,9 mm, untuk instar keenam sebesar 1,1 mm dan yang terakhir adalah instar ketujuh dimana lebar kapsul kepala larva BSF mengecil kembali menjadi 0,8 mm dan tubuh larva akan mengeras seiring dengan perubahannya menjadi pupa, menunjukkan tidak ada



Gambar 2. Pengamatan Jumlah Prepupa Setiap Enam Hari Sekali Berdasarkan Jenis Pemberian dan Frekuensi Pemberian Pakan.

Keterangan:

Pakan Carica (P1) dan Pur Ayam (P2) Serta Frekuensi Pemberian Pakannya yaitu Satu Hari sekali (F1), Dua Hari Sekali (F2) dan Tiga Hari Sekali (F3)

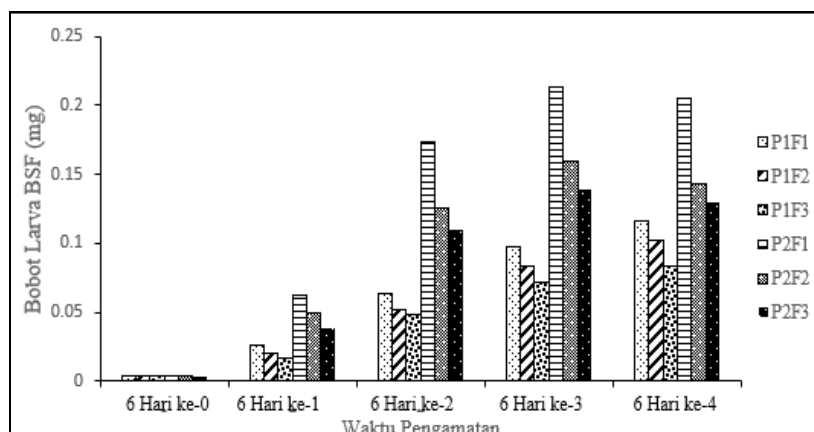
perbedaan yang signifikan antara perlakuan frekuensi melainkan perlakuan jenis pakan yaitu carica dan pakan ayam (*pellet*) yang terlihat perbedaannya saat memasuki masa prepupa (lebar kapsul kepala mengalami penyusutan.). Ukuran lebar kapsul kepala dan lama waktu perkembangan seperti yang terlihat pada Gambar 1 dan Tabel 1

Pada dua jenis pakan terdapat perbedaan dimana jika diamati dari lebar kapsul kepalanya, pemberian pakan ayam sebagai sumber pakan larva mengalami waktu rata-rata 6 hari yang lebih pesat memasuki instar 7 dibanding pemberian pakan carica sebagai sumber nutrisi dari larva untuk berkembang. Sementara, untuk perbandingan antar frekuensi pemberian pakan baik satu hari sekali, dua hari sekali dan tiga hari sekali, bahwa tidak terlalu ada perbedaan yang signifikan terkait waktu antar instarnya. Mayoritas larva BSF mencapai prepupa pada perlakuan pakan ayam hari ke-17, sedangkan pakan carica di hari ke 23.

Nutrisi pakan dari dua jenis yang berbeda membuat perbedaan masuknya fase prepupa dari larva BSF. Pakan ayam atau pur memiliki kandungan protein yang lebih banyak ketimbang carica. Atmanto *et al.* (2020) menerangkan bahwa kandungan protein pada buah carica sebesar 12% sedangkan Priana *et al.* (2018) menyebutkan bahwa kandungan protein kasar pakan ayam (*Pellet 511*) sebesar 21,5 – 23,8 %. Menurut Buchori *et al.* (2010), pakan dengan nutrisi yang tidak mencukupi membuat larva berkembang lebih lambat dibanding pakan dengan kandungan nutrisi yang baik. Tomberlin *et al.* (2002) menyatakan bahwa jenis, kualitas dan jumlah pakan sangat menentukan pertumbuhan serta perkembangan larva BSF. Selain itu, pengaruh pemberian jenis pakan dapat pula

berpengaruh pada kelangsungan hidup, tingkat kematian serta pembentukan perkembangan morfologi dan fisiologi BSF dewasa. Kondisi optimal dimana ada interaksi kualitas pakan yang baik dan kondisi lingkungan yang mendukung, membuat larva BSF tumbuh dan berkembang hingga menjadi prepupa adalah dua minggu. Kemungkinan lainnya terkait perbedaan larva untuk masuk prepupa dari kedua jenis pakan ini dikarenakan kemungkinan pakan carica mengandung enzim papain yang membuat perkembangan larva menjadi terhambat karena Susanti *et al.* (2020), menjelaskan bahwa kandungan enzim pada carica menghambat metabolisme dari tubuh larva.

Frekuensi pemberian pakan yang berbeda pada ketiga jenis perlakuan pada penelitian ini tidak signifikan dalam mempengaruhi perkembangan larva BSF mungkin dikarenakan oleh faktor untuk kebutuhan pakan yang dimakan oleh larva perharinya telah mencukupi untuk berganti instar. Pemberian pakan pada frekuensi satu hari sekali pada minggu pertama sebesar 40 mg/larva (dalam berat kering), untuk dua hari sekali pakan yang diberikan dua kali lipat dari frekuensi satu hari sekali yaitu sebesar 80 mg/larva (berat kering) dan untuk tiga hari sekali pakan yang diberikan sebesar tiga kali lipat dari frekuensi satu hari sekali yaitu 120 mg/larva (berat kering) dan porsinya terus bertambah setiap enam hari. Menurut Gangadhar *et al.* (2018), Larva BSF dapat makan dengan cepat sekitar 25-500mg bahan segar perhari, dan pakan yang diberikan pada penelitian ini sudah mencukupi kebutuhan larva untuk berkembang.



Gambar 3. Pengamatan Jumlah Prepupa Setiap Enam Hari Sekali Berdasarkan Jenis Pemberian dan Frekuensi Pemberian Pakan

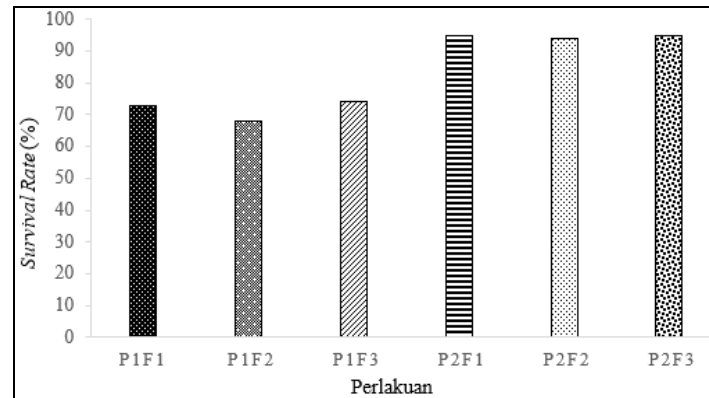
Keterangan: Pakan Carica (P1) dan Pur Ayam (P2) Serta Frekuensi Pemberian Pakannya yaitu Satu Hari sekali (F1), Dua Hari Sekali (F2) dan Tiga Hari Sekali (F3)

Pengamatan secara visual dilakukan terhadap banyaknya larva yang menjadi prepupa dengan mengamati perubahan warna larva menjadi kehitaman, bentuk dari kepala larva serta segmentasi yang terlihat jelas. Larva akan mengalami perubahan warna selama beberapa kali yaitu kekuningan, coklat kekuningan, coklat muda sampai coklat gelap hingga nantinya akan masuk ke fase prepupa dan akan mengeras di fase pupa dengan warna hitam kecoklatan sampai hitam legam (Karyani *et al.*, 2020). Berdasarkan uji ANOVA, banyaknya prepupa yang muncul menunjukkan bahwa jenis pakan berpengaruh nyata atau signifikan ($P < 0,05$), terdapat perbedaan sangat nyata antara jenis pakan carica (P1) dan pakan pakan ayam (P2), tetapi perlakuan frekuensi pemberian pakan baik satu hari sekali (F1), dua hari sekali (F2) dan tiga hari sekali (F3) tidak berbeda secara nyata ($P > 0,05$).

Jumlah prepupa yang muncul pada pakan ayam (P2) dimulai dari enam hari kedua (12 hari perlakuan). Munculnya prepupa pada perlakuan carica (P1) dimulai sejak enam hari ketiga (18 hari perlakuan) ketika larva memasuki usia 23 hari, frekuensi pemberian pakan carica terhadap kemunculan prepupa juga tidak berpengaruh secara signifikan, sedangkan pemberian pakan ayam pada enam hari ketiga telah mencapai 60% pada tiap-tiap perlakuan frekuensi. Kemudian, pada enam hari terakhir pengamatan (24 hari perlakuan) usia larva memasuki 31 hari, pada perlakuan pemberian pakan carica (P1), banyaknya prepupa yang muncul telah mencapai lebih dari 50% pada tiap perlakuan frekuensi dan untuk pemberian pakan menggunakan pur ayam (P2) prepupa yang muncul telah mencapai lebih dari 90% (Gambar 2). Pengaruh perbedaan

pemberian jenis pakan yang signifikan antara P1 dan P2 selain dikarenakan kandungan dari protein yang berbeda juga karena kadar air yang berbeda. Menurut Jatmiko (2021), larva BSF lebih menyukai tempat yang sedikit basah dibanding yang terlalu basah. Purba *et al.* (2021) juga menjelaskan bahwa kadar air yang terlalu tinggi mengakibatkan hambatan bagi larva dalam konsumsi pakan.

Sementara itu, pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap perkembangan larva menjadi prepupa tidak signifikan dikarenakan meskipun terdapat perbedaan mekanisme pemberian pakannya, tetapi larva tetap memakan makanan yang diberikan dan mengalami perkembangan. Berdasarkan penelitian Sipayung (2015), banyaknya jumlah prepupa dan kecepatan larva yang menjadi prepupa pada frekuensi pemberian pakan hampir sama pada tiap-tiap perlakuan frekuensinya. Pada pemberian pakan pur ayam, jumlah prepupa yang muncul dari frekuensi tiga hari sekali lebih banyak 8 ekor daripada pemberian pakan satu hari sekali. Sementara itu pada perlakuan pemanfaatan sampel buah pisang belum ada prepupa yang muncul selama 24 hari perlakuan dan untuk sampel sampah mentimun, baik pada frekuensi satu hari sekali atau tiga hari sekali, selama 24 hari perlakuan 50% perubahan tidak tercapai. Munculnya prepupa memiliki perbedaan pada tiap-tiap percobaan. Jika dalam kondisi pemberian pakan menggunakan sampah perkotaan dan frekuensi pemberian pakan normal yaitu satu hari sekali dalam Monita *et al.* (2017), prepupa sudah mulai muncul pada usia larva 12 hari. Sedangkan pada penelitian Rachmawati *et al.* (2010) yang menggunakan madu sebagai pakannya, prepupa muncul ketika larva memasuki usia 19 hari.



Gambar 4. Grafik Rata-rata *Survival Rate* BSF Hari Terakhir Pengamatan (Hari ke-24 Pengamatan) Perlakuan Jenis Pakan yang Berbeda (P1 dan P2) Serta Frekuensi Pemberian Pakan yang Berbeda (F1, F2, Dan F3)

Keterangan: Carica dengan Frekuensi Satu Hari Sekali (P1F1), Carica dengan Frekuensi Dua Hari Sekali (P1F2), Carica dengan Frekuensi Tiga Hari Sekali (P1F3), Pakan Ayam dengan Frekuensi Satu Hari Sekali (P2F1), Pakan Ayam dengan Frekuensi Dua Hari Sekali (P2 F2) dan Pakan Ayam dengan Frekuensi Tiga Hari Sekali (P2F3)

Pengukuran Biomassa larva dilakukan dengan menggunakan sampel 10 ekor larva yang diukur sekaligus pada neraca digital kemudian dibagi dengan jumlah larva yang diukur, hal tersebut sebagai representatif bobot perindividu larva keseluruhan pada tiap perlakuan. terlihat bahwa seiring bertambahnya umur larva, bertambah pula bobot larva. Pertambahan biomassa merupakan indikasi terjadinya pertumbuhan larva BSF. Perlakuan P2 (Pakan ayam), terjadi penurunan biomassa larva dari enam hari ke-3 ke 6 hari ke-4 dikarenakan sebagian besar larva sudah berubah menjadi prepupa sehingga larva mulai menjauhi pakan dan bahkan sudah tidak makan sama sekali hingga hari terakhir perlakuan. Sementara untuk P1 (Carica), sebagian besar larva baru berubah menjadi prepupa di akhir perlakuan atau hari ke-24 sehingga ketika diukur, biomassa larva masih terus mengalami peningkatan (Gambar 3). Menurut Hem (2011), larva BSF akan aktif makan hingga memasuki fase prepupa dan akan mencari tempat yang lebih kering ketika mau memasuki tahap pupa. Hal tersebut yang menyebabkan penurunan bobot larva.

Uji ANOVA yang dilakukan setiap enam hari sekali, baik pada enam hari ke-1, enam hari ke-2, enam hari ke-3 dan enam hari ke-4 memiliki nilai yang berpengaruh nyata atau signifikan pada ($P = 0.000$) terhadap biomassa larva, antar perlakuan yaitu perlakuan jenis pakan (P1 dan P2) ataupun pada perlakuan frekuensi pemberian pakan (F1, F2, F3) serta interaksi kedua faktor (P dan F) dapat dilakukan uji lanjut Duncan (DMRT) untuk mengetahui perlakuan mana yang paling efektif meningkatkan biomassa larva. P2 atau pakan ayam memiliki biomassa tertinggi dibanding P1 (Carica) dikarenakan perbedaan nutrisi dari kedua jenis pakan tersebut serta kondisi air dari dua jenis

tersebut berbeda, Purba *et al.* (2021) menyebutkan bahwa kandungan air tinggi menghambat laju tumbuh larva BSF. Kemudian untuk frekuensi pemberian pakan larva dapat dilihat bahwa F1 atau pemberian pakan sehari sekali merupakan frekuensi yang paling efektif menambah bobot larva dari pada frekuensi dua hari sekali (F2) dan frekuensi tiga hari sekali (F3). Sehingga hasil interaksi pada kedua faktor menunjukkan bahwa perlakuan P2F1 memiliki bobot paling tinggi dan perlakuan P1F3 memiliki bobot terendah. Nana *et al.* (2018) mengungkapkan bahwa larva lebih menyukai sampah yang baru dan sampah yang diganti setiap hari dibanding sampah yang diberikan sekaligus. Sampah yang diberikan dengan jumlah lebih banyak dalam satu kurun waktu untuk tiga hari membuat larva kewalahan dalam memproses pakan sehingga sebagian pakan menumpuk dan busuk karena aktivitas mikroorganisme dan akhirnya rusak. Salah satunya adalah penyusutan kadar air jika dibiarkan begitu saja di ruang semi terbuka. Sampah yang rusak tersebut akan kehilangan nutrisi yang larva butuhkan dan memungkinkan terjadi hambatan pada pertumbuhannya. dimana untuk frekuensi sekali sehari konsumsinya lebih tinggi jika dibandingkan dengan frekuensi lainnya.

Berdasarkan Gambar 4, *survival rate* di atas serta hasil analisis statistik (ANOVA), data nilai *survival rate*, pemberian jenis pakan menunjukkan adanya pengaruh yang nyata atau sangat signifikan ($P < 0,05$), dimana P2 (Pakan ayam) memiliki nilai lebih tinggi dari pada P1 (Carica). *Survival rate* yang dilakukan pada hari terakhir diperoleh perhitungan bahwa P2 memiliki nilai *survival rate* yang tinggi baik pada frekuensi satu hari sekali (F1), frekuensi dua hari sekali (F2), dan frekuensi tiga hari sekali (F3) yaitu di atas 90% sedangkan untuk

perlakuan pakan carica (P1), Frekuensi pemberian pakan satu hari sekali (F1) memiliki *survival rate* rata-rata 72.75%, untuk frekuensi pemberian pakan dua hari sekali (F2) 68% dan untuk frekuensi pemberian pakan tiga hari sekali (F3), memiliki *survival rate* sebesar 74.25%. Perbedaan *survival rate* pada pakan ayam dan Carica diperkirakan karena pakan Carica cenderung lebih basah jika dibandingkan dengan pakan ayam. Kondisi pakan yang terlalu berair dapat menyebabkan larva mati atau keluar dari tempat pemeliharaan untuk mencari tempat yang lebih kering. Sesuai dengan pernyataan Alvarez (2012) yaitu ketika pakan memiliki kadar air tinggi, larva akan mencari tempat kering, namun ketika kadar air cukup rendah, mengakibatkan konsumsi pakan yang kurang efisien.

Pada beberapa parameter, dapat dilihat bahwa frekuensi pemberian pakan tidak berpengaruh secara signifikan. Selain dari beberapa alasan yang disebutkan di atas, salah satu alasan lain dimungkinkan karena *range* atau rentang jarak frekuensi pemberian pakan terlalu sempit karena hanya berbeda satu hari pada masing-masing perlakuan frekuensi. Belum banyak referensi penelitian terkait frekuensi pemberian pakan harian larva, Sipayung (2015), melakukan uji frekuensi pemberian pakan satu hari sekali dan tiga hari sekali, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa prepupa yang ditemukan pada kedua uji tersebut tidak berbeda terlalu jauh.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan dari penelitian ini bahwa Frekuensi pemberian pakan baik frekuensi satu hari sekali (F1), frekuensi dua hari sekali (F2), dan frekuensi tiga hari sekali (F3) tidak berpengaruh terhadap perkembangan larva BSF. Frekuensi pemberian pakan berpengaruh terhadap biomassa larva dimana untuk frekuensi pemberian pakan setiap hari (F1) memiliki biomassa tertinggi sedangkan mekanisme frekuensi pemberian pakan tiga hari sekali (F3), meskipun diberikan kuantitas bobot pakan yang sama per harinya, tetap memiliki biomassa yang paling rendah. 3) Survival rate pemberian pakan carica lebih rendah yaitu sekitar 60-70% pada frekuensi satu hari sekali, frekuensi dua hari sekali (F2), dan frekuensi tiga hari sekali (F3) dibanding dengan pemberian pakan pur ayam yang masih mencapai 90% pada tiap perlakuannya.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Universitas Jendral Soedirman atas dana hibah penelitian Badan Layanan Umum (BLU) Skim Riset Dosen Pemula tahun 2020 atas nama Trisno Haryanto, S.Si, M.Si dengan No. Kept. 122/UN23.18/PT.01.05/2020

DAFTAR REFERENSI

- Alvarez, L. 2012. The Role of Black Soldier Fly, *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae) in Sustainable Management in Northern Climates. *Disertasi*. University of Windsor: Ontario.
- Atmanto, I.S., Supriyo, E., Sumardiono, S., & Pudjihastuti, I., 2020. Meningkatkan Kualitas Manisan Carica dengan Beban Ekstraktor Otomatis di Daerah Wisata Kejajar. *Jurnal Pengabdian Vokasi*, 1(4), pp.248-251.
- Buchori, D., Hidayat, P., Hem, S., & Fahmi, M.R., 2010. Perkembangan dan Kandungan Nutrisi Larva *Hermetia Illucens* (Linnaeus)(Diptera: Stratiomyidae) pada Bungkil Kelapa Sawit. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 7(1), 28-28.
- Darmawan, M., Sarto, S., & Prasetya, A., 2017. Budidaya Larva Black Soldier fly (*Hermetia Illucens*.) dengan Pakan Limbah Dapur (Daun Singkong). *Simposium Nasional RAPI XV*, pp. 208-2013.
- Diener, S., 2010. A *Disertation: Valorisation of Organic Solid Waste using the Black Soldier Fly, Hermetia illucens*, in *Low and Middle-income Countries*. Swiss: ETH Zurich.
- Fitriiningrum, R., Sugiyarto, S., & Susilowati., A., 2013. Analisis Kandungan Karbohidrat pada Berbagai Tingkat Kematangan Buah Karika (*Carica pubescens*) di Kejajar dan Sembungan, Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah. *Biotechnologi Biotechnological Studies*, 10(1), pp. 6-14.
- Gangadhar, B., Kumar, A.B.S., Raghunath, M.R. & Sridhar, N., 2018. Pre-pupae (Larvae) of Black Soldier Fly a Potential Alternate Protein Source for Aquaculture Feeds. *Aquaculture*, 22(1), pp.11-15.
- Hanief, M.A.R., Subandiyono., Pinandoyo., 2014. Pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih tawes (*Puntius javanicus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), pp. 67-74.
- Hem, S. 2011., *Final Report Project FISH-DIVA: Maggot-Bioconversion Research Program in Indonesia Concept of New Food Resources Results and Applications 2005-2011*. Jakarta: Centre for Aquaculture Research and Development.
- Jatmiko, F.T., 2021. Ajian Literatur Pemanfaatan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) Dalam Pengomposan Sampah Organik.

- Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Karyani, T., Djuwendah, E., & Kusno, K., 2020. Pelatihan Budidaya BSF Melalui Pemanfaatan Kulit Buah Kopi. *Dharmakarya*, 9(3), pp.172-178.
- Kim, W.T., Bae, S.W., Park, H.C., Park, K.H., Lee, S.B., Choi, Y.C., Han, S.M., & Koh, Y.H., 2010. The Larval Age and Mouth Morphology of The Black Soldier Fly, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *International Journal of Industrial Entomology*, 21(2), pp.185-187.
- Kusnadi, K., Tivani, I., & Amananti, W., 2016. Analisa Kadar Vitamin dan Mineral Buah Karika Dieng (*Carica pubescens*) dengan Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS dan AAS. *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2), pp. 81-87.
- Monita, L., Sutjahjo, S.H., Amin, A.A., & Fahmi, M. R., 2017. Pengolahan Sampah Organik Perkotaan Menggunakan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 7(3), pp. 227-234.
- Nana, P., Kimpara J.M., Tiambo, C.K., Tiogue, C. T., Youmbi, J., Choundong, B., & Fonkou, T., 2018. Black Soldier Flies (*Hermetia illucens* Linnaeus) as Recyclers Of Organic Waste And Possible Livestock Feed. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 12(5), pp.2004-2015.
- Pratiwi, E., Ika, F., & Dewi, L., 2016. Ekstraksi Pektin dari Limbah Kulit Buah Carica Dieng (*Carica pubescens*). *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*, pp. 160-167.
- Priana, I.M., Siti, N.W., & Sukmawati, N.M.S., 2018. Pengaruh Penambahan Abu Agnihotra Dalam Pakan Komersial Terhadap Berat External Offal Ayam Broiler Umur 5 Minggu. *Jurnal Peternakan Tropika*, 6(3), pp.880-892.
- Purba, I.J., Kinasih, I., & Putra, R.E., 2021. Pertumbuhan Larva Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucens*) dengan Pemberian Pakan Susu Kedaluwarsa dan Alpukat. *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 9(1), pp. 88-95
- Rachmawati., Buchori, D., Hidayat, P., Hem, S., & Fahmi M. R., 2010. Perkembangan dan kandungan nutrisi larva *Hermetia illucens* (Linnaeus)(Diptera: Stratiomyidae) pada bungkil Kelapa Sawit. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 7(1), pp.28-28.
- Rahayu, E.S., & Pribadi, P., 2012. Kadar Vitamin dan Mineral dalam Buah Segar Dan Manisan Basah Karika Dieng (*Carica pubescens* Lenne&K. Koch). *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 4(2) pp.90-97.
- Sipayung, P.Y.E., 2015. Pemanfaatan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai Salah Satu Teknologi Reduksi Sampah di Daerah Perkotaan. *Disertasi*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember: Surabaya.
- Susanti, D., Adi, M.B.S., & Kurniawati, P.D., 2020. Efektivitas Aplikasi Daun Pepaya dalam Pengendalian Kutu Tempurung *Coccus celatus*
- Tomberlin, J.K., Sheppard, D.C., & Joyce, J.A. (2002). Selected Life-History Traits of Black Soldier Flies (Diptera: Stratiomyidae) Reared on Three Artificial Diets. *Annals of the Entomological Society of America*, 95(3), pp. 379-386.
- Wahyuaji, A., 2016. Strategi pengembangan usaha hasil olahan carica (studi kasus pada industri kecil olahan carica di Kecamatan Mojotengah, Kabupaten Wonosobo). *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. Jakarta: UIN Syarif.
- Wulansari, D., Ekayani, M.& Karlinasari, L., 2019. Kajian Timbulan Sampah Makanan Warung Makan.*ECOTROPIC*, 13(2), pp. 125–134.