

## **Performa Reproduksi Indukan Lalat Tentara (*Hermetia illucens*) pada Media Pemeliharaan yang Berbeda**

Ni Nyoman Dian Martini<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi dan Perikanan Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja

\*Corresponding author: [dianmartini@undiksha.ac.id](mailto:dianmartini@undiksha.ac.id)

---

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas larva dan performa reproduksi indukan lalat tentara (*Hermetia illucens*) dengan memanfaatkan media pemeliharaan berupa pelet ikan lele, pelet ayam, serta media campuran (pelet ayam dan limbah sayuran, buah). Penelitian ini juga bertujuan untuk menentukan media pemeliharaan yang tepat dalam budidaya larva calon induk lalat tentara (*H. illucens*). Penelitian ini menggunakan 3 (tiga) perlakuan yang berbeda yaitu media kultur menggunakan pelet ayam (PA), media kultur menggunakan pelet ikan lele (PL), media kultur menggunakan campuran limbah sayuran, buah serta pelet ayam (PC). Hasil uji One Way Anova diperoleh hasil nilai probabilitas  $p(0,000) < \alpha(0,05)$  yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan nilai rata-rata jumlah individu larva yang dihasilkan oleh indukan serangga *H. illucens* antara perlakuan PL (784 ind./cluster), PC (168 ind./cluster), dan PA (109 ind./cluster). Media kultur menggunakan pakan ikan lele efektif dalam meningkatkan performa reproduksi *H. illucens* jika dibandingkan dengan media lainnya. Hasil pertumbuhan larva *H. illucens* terbaik juga diperoleh pada perlakuan media kultur pakan (pelet) ikan lele (PL). Pemeliharaan larva calon indukan *H. illucens* menggunakan media pakan ikan lele dapat digunakan untuk memperoleh produktivitas larva serta performa reproduksi lalat tentara (*H. illucens*) yang lebih baik.

**Kata kunci:** *H. illucens*, media\_kultur, pelet\_ikan\_lele, pelet\_ayam

### **Abstract**

This study aimed to determine the larval productivity and reproductive performance of black soldier fly (*Hermetia illucens*) by utilizing its larvae rearing media in the form of catfish pellets, chicken pellets, and mixed media (chicken pellets and vegetable/fruit waste). In addition, this study also aimed to determine the appropriate rearing medium for the cultivation of prospective black soldier fly (*H. illucens*) larvae. This study used 3 (three) different treatments, namely culture media using chicken pellets (PA), culture media using catfish pellets (PL), culture media using a mixture of vegetable/fruit waste and chicken pellets (PC). The results of the One Way Anova test obtained a probability value of  $p(0.000) < \alpha(0.05)$  which indicated that there was a significant difference in the average number of individual larvae produced by *H. illucens* broodstock between PL treatments (784 ind./cluster), PC (168 ind./cluster), and PA (109 ind./cluster). Culture media using catfish pellets is effective in increasing the reproductive performance of *H. illucens* when compared to other media. The best growth results of *H. illucens* larvae were also obtained in the treatment of catfish pellets culture media (PL). Rearing of prospective *H. illucens* broodstock larvae using catfish pellets media can be used to obtain better larval productivity and reproductive performance of black soldier fly.

**Keywords:** *H. illucens*, culture media, catfish pellets, chicken pellets

---

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan perikanan budidaya di Indonesia memberikan pengaruh yang besar terhadap kebutuhan akan konsumsi pakan. Pakan memiliki peranan vital karena biaya operasional tertinggi budidaya ikan secara intensif adalah biaya pakan yakni mencapai 60 – 70% dari total biaya produksi. Tingginya konsumsi kebutuhan pakan menuntut ketersediaan bahan penyusun ransum pakan ikan yang banyak pula. Tingginya harga pakan ikan disebabkan ketersediaan bahan baku pakan yang masih diimpor dari luar negeri antara lain tepung ikan dan tepung kedelai. Opsi upaya untuk mengurangi dan menanggulangi tingginya harga pakan adalah pakan larva lalat tentara atau sering disebut dengan maggot yang diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif sumber protein hewani yang berkelanjutan khususnya untuk komoditas ikan budidaya perairan tawar.

Beberapa penelitian melaporkan bahwa protein serangga dapat menjadi solusi yang valid untuk menjawab masalah global yang berkaitan dengan sumber protein pakan berupa tepung ikan yang berharga tinggi dan bersifat tidak berkelanjutan (Van Huis, 2013). Serangga yang paling berpotensi diantara spesies serangga lainnya adalah lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*), larva serangga ini dianggap sebagai salah satu pengganti sumber protein yang paling menjanjikan karena distribusinya yang luas dapat berkembang baik di zona iklim tropis maupun subtropis (Zurbrügg *et al.*, 2018). Serangga ini juga mudah dibudidayakan karena kemampuannya dalam mengubah berbagai bentuk sampah organik menjadi biomassa yang mengandung protein tinggi dan nutrisi berkualitas karena didalamnya terdapat kandungan asam amino esensial, lemak, vitamin, dan mineral (Gasco *et al.*, 2019).

Maggot atau larva lalat tentara merupakan organisme yang berasal dari telur *black soldier fly* (BSF) yang dikenal sebagai organisme pembusuk karena kebiasaannya mengkonsumsi bahan-bahan organik. Maggot atau larva BSF merupakan salah satu alternatif pakan yang memenuhi persyaratan sebagai sumber protein dan mempunyai kandungan nutrisi antara lain 44.26% protein, 29.65% lemak, 2.38% air, 55.65% kalsium, 10% kalium, dan 0.13% fosfor dalam bentuk kering (Fahmi *et al.*, 2007).

Maggot BSF ini tidak seperti larva serangga atau lalat rumah karena mempunyai kandungan anti mikroba dan anti jamur sehingga tidak menjadi pembawa penyakit, dan pada umumnya pakan utama lalat tentara atau BSF adalah sari bunga (Hadadi *et al.*, 2009). Diener *et al.* (2011) menyatakan bahwa sistem pengolahan limbah dengan menggunakan larva BSF terbukti tidak berbahaya karena larva serangga ini bukan merupakan vektor penyakit pada manusia maupun hewan sehingga aman untuk dibudidayakan dalam skala luas. Budidaya maggot dapat dilakukan dengan menggunakan media yang mengandung bahan organik dan berbasis limbah ataupun hasil samping kegiatan agroindustri. Kehadiran maggot atau larva BSF dalam sistem pengelolaan sampah pun sangat berguna. Larva BSF mampu mendegradasi limbah organik sehingga dapat berperan sebagai dekomposer atau pengurai. Beberapa negara

maju seperti Amerika Serikat, Rusia, China, Kanada, dan beberapa negara di Eropa telah menggunakan lalat BSF untuk dekomposer limbah dan sumber protein bagi pakan ternak (BPTP, 2016).

Larva *H. illucens* memiliki banyak kelebihan dan kegunaan terutama pada sektor peternakan dan perikanan dan merupakan salah satu pakan alternatif pengganti pakan ikan. Proses budidaya maggot (larva *H. illucens*) tidak memerlukan lahan yang luas, manajemen pemeliharaan relatif mudah, serta siklus produksi yang relatif singkat menjadikan pakan alami ini mempunyai potensi besar untuk dikembangkan. Maggot dapat dijadikan pakan secara langsung dalam bentuk segar ataupun dicampur bahan lain untuk dijadikan pelet. Maggot dapat diaplikasikan bersama pakan komersil sehingga otomatis biaya produksi dapat ditekan tanpa mengurangi performa pertumbuhan ikan.

Studi yang melaporkan performa pertumbuhan ikan menggunakan pakan maggot dilaporkan oleh Tipayadara *et al.* (2021) bahwa tepung larva BSF dapat menggantikan protein tepung ikan dalam formulasi pakan hingga 100% tanpa menimbulkan efek negatif pada performa pertumbuhan, pemanfaatan pakan dan kelulushidupan ikan nila. Selanjutnya Fahmi *et al.* (2021) menyatakan bahwa maggot segar berpotensi menggantikan pemanfaatan pakan komersial sebagai pakan alternatif ikan jenis tilapia dimana pertumbuhan antara perlakuan pakan maggot dan pakan komersial memberikan hasil dan kualitas daging yang sama baik. Studi sebelumnya juga dilaporkan oleh Fahmi *et al.* (2009) bahwa maggot segar dapat menggantikan pemanfaatan pakan komersial sebagai pakan alternatif ikan hias air tawar balashark dimana pertumbuhan antara perlakuan pakan maggot dan pakan komersial memberikan hasil yang sama baik.

Untuk menunjang budidaya maggot yang akan digunakan untuk calon induk lalat tentara (BSF), perlu diketahui media yang optimal bagi pertumbuhan dan perkembangbiakannya. Media pertumbuhan yang selama ini sering digunakan untuk larva calon induk BSF adalah pelet ayam, dimana pelet ayam merupakan pakan yang umumnya digunakan dalam beternak ayam. Pelet ikan lele seperti juga pelet ayam memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk pertumbuhan larva BSF sehingga dalam studi ini digunakan sebagai media budidaya, untuk dapat mengetahui media yang memiliki kandungan nutrisi yang paling optimal dalam memperoleh pertumbuhan maggot atau larva terbaik untuk calon induk lalat tentara (*H. illucens*). Gobbi *et al.* (2013) dan Tomberlin *et al.* (2002) mengemukakan bahwa kualitas dan kuantitas makanan yang dicerna oleh larva BSF memiliki pengaruh penting terhadap pertumbuhan dan waktu perkembangan larva, kelangsungan hidup, mortalitas dan perkembangan ovarium serangga dewasa serta menentukan perkembangan fisiologi dan morfologi lalat tentara (BSF) dewasa. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan media kultur terbaik untuk meningkatkan produksi larva BSF melalui peningkatan reproduksi induk lalat tentara.

## 2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental untuk menentukan performa reproduksi lalat tentara (*Hermetia illucens*). Penelitian dilakukan di Desa Tukad Mungga, Kecamatan Buleleng. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 (tiga) perlakuan yang berbeda dengan menggunakan 3 kali ulangan. Perlakuan penelitian ini antara lain media kultur menggunakan pelet ayam (PA), media kultur menggunakan pelet ikan lele (PL), media kultur menggunakan limbah sayuran dan buah serta pelet ayam (PC). Sampel penelitian ini adalah larva dan indukan lalat tentara (*H. illucens*), sedangkan parameter penelitian ini adalah pertumbuhan larva serta performa reproduksi lalat tentara (*H. illucens*) menggunakan jenis media pemeliharaan yang berbeda.

### Persiapan wadah dan media budidaya

Wadah yang digunakan berupa nampan plastik sebanyak 9 buah dengan ukuran panjang 45 cm, lebar 35 cm, tinggi 12 cm. Luas masing-masing wadah 0,15 m<sup>2</sup>. Media kultur yang digunakan berupa pakan pelet ayam (protein 22-24%), pakan pelet ikan lele (protein 31-33%), dan pakan campuran (Tabel 1).

**Tabel 1. Perlakuan dan persentase media (pakan) kultur penelitian**

No	Kode	Persentase media (pakan) kultur
1.	PA	100% pelet ayam (protein 22-24%)
2.	PL	100% pelet ikan lele (protein 31-33%)
3.	PC	70% limbah buah, 15% limbah sayur, dan 15% pelet ayam (protein 22-24%)

Wadah kultur perlakuan PA diberi hingga 4 kg pakan (pelet) ayam, sedangkan perlakuan PL wadah kultur diberi hingga 4 kg pelet ikan lele, pada masing-masing media pakan kultur diberi air sumur bersih secukupnya untuk membuat media pakan pasta bagi larva. Wadah kultur perlakuan PC diberi limbah buah sebanyak 2.8 kg, limbah sayur sebanyak 0.6 kg dan pelet ayam sebanyak 0,6 kg, pada media PC ini tidak ada penambahan air karena kandungan air pada limbah buah sudah tinggi. Wadah dan media kultur ini ditempatkan pada kandang kayu berdinding kawat nyamuk yang berukuran 1x1x3 m. Larva uji yang digunakan adalah populasi larva BSF yang diperoleh dari pembudidaya lalat BSF yang berlokasi di daerah Singaraja.

### Pengujian Media Kultur

Larva BSF (maggot) yang digunakan untuk penelitian adalah larva BSF berumur 2 hari. Benih maggot yang digunakan berasal dari maggot yang dikultur dalam media pelet ikan lele. Benih maggot yang berumur 2 hari

ditebar pada setiap perlakuan sebanyak 30 g. Pemberian pakan susulan diberikan setiap hari. Larva BSF dipelihara selama 11 hari sampai fase prapupa. Indukan BSF yang berasal dari fase pupa pada masing-masing perlakuan dipisahkan dan dipelihara dalam kandang (*love cage*) masing-masing dan diberi semprotan air gula pada dinding *love cage* setiap harinya. Bagian bawah kandang (*love cage*) dilengkapi dengan wadah, media, serta potongan kertas kardus tempat indukan betina BSF untuk meletakkan telur yang telah dibuahi oleh indukan BSF jantan melalui proses perkawinan.

Sampling larva BSF dilakukan dengan mengambil secara acak dari nampan pemeliharaan sebanyak 50 ekor larva pada tahapan pra-pupa kemudian ditimbang dan diukur bobot reratanya. Sampel diletakkan kembali pada wadah yang sama. Pengukuran bobot rata-rata larva *H. illucens* dengan masa pemeliharaan selama 11 hari dilakukan dengan cara menimbang larva (H ke-10) yang telah dikumpulkan menggunakan timbangan analitik dengan ketelitian 0,01. Pengukuran jumlah telur yang dihasilkan oleh indukan lalat *H. illucens* dilakukan dengan cara menetas telur yang dihasilkan oleh 1 (satu) cluster masing-masing indukan BSF dan larva yang dihasilkan dipelihara selama 6 (enam) hari sehingga ukurannya menjadi lebih besar dan mudah untuk dilakukan penghitungan individu yang dihasilkan dalam 1 cluster telur indukan betina BSF. Penelitian ini melakukan pengukuran jumlah telur BSF per cluster dengan pengulangan 3 (tiga) kali pada masing-masing perlakuan.

### **Analisis Data**

Data yang diperoleh berupa data kuantitatif tentang parameter pertumbuhan larva dan jumlah telur yang dihasilkan oleh indukan lalat tentara (*H. illucens*). Untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap jumlah telur yang dihasilkan oleh indukan *H. illucens* dilakukan analisis data SPSS dengan menggunakan program One Way Anova.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah parameter pertumbuhan larva dan performa reproduksi indukan *H. illucens*. Parameter pertumbuhan larva yang diamati pada penelitian ini adalah bobot larva pada hari ke-10 (memasuki fase prapupa). Hasil penelitian menunjukkan bahwa media kultur dengan pemberian 100% pelet ikan lele (PL) menghasilkan pertumbuhan larva dan performa reproduksi indukan *H. illucens* yang terbaik yang kemudian diikuti oleh perlakuan media kultur campuran PC (70% limbah buah, 15% limbah sayur, dan 15% pelet ayam) dan perlakuan media kultur PA (pemberian 100% pelet ayam).

Hasil pengamatan untuk parameter pertumbuhan berupa bobot larva pada hari ke-10 pada masing-masing perlakuan selama penelitian terlihat pada Tabel 2 dan Gambar 1, sedangkan untuk parameter performa reproduksi indukan *H. illucens* berupa jumlah individu larva yang dihasilkan terlihat pada Tabel 3 dan Gambar 2.

**Tabel 2. Rerata bobot larva (g) *H. illucens* hari ke-10**

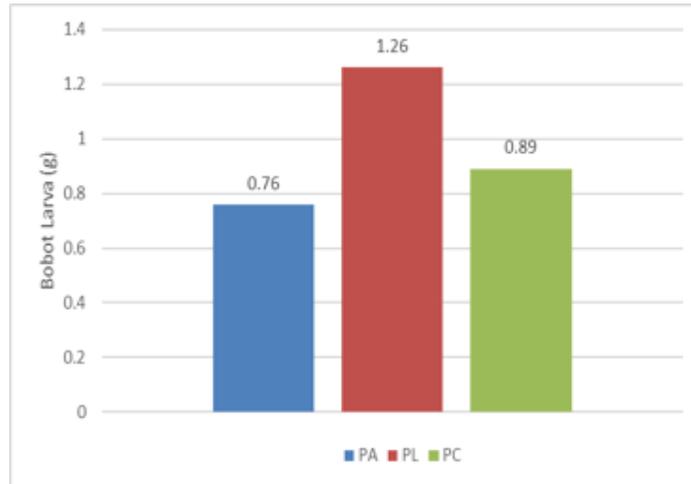
Perlakuan	Bobot larva (g)			Rerata (g)
	1	2	3	
PA	0.76	0.70	0.83	0.76
PL	1.09	1.46	1.23	1.26
PC	0.73	0.99	0.95	0.89

**Tabel 3. Jumlah individu larva (ind./cluster) indukan *H. illucens***

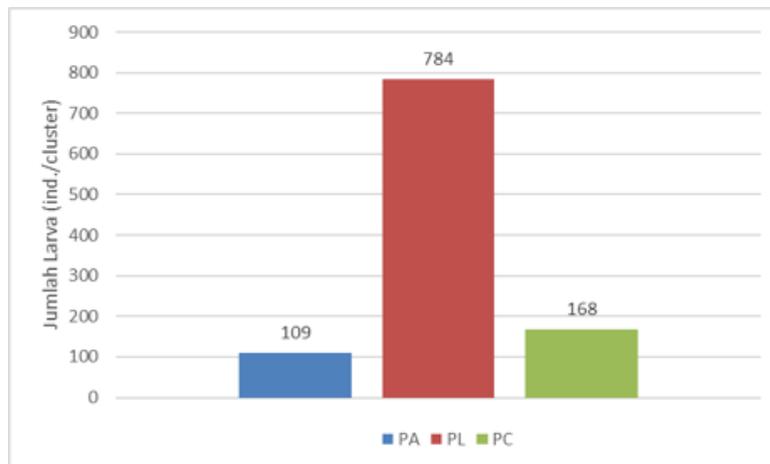
Perlakuan	Jumlah Larva (ind./cluster)			Rerata (ind./cluster)
	1	2	3	
PA	115	105	109	109 <sup>a</sup>
PL	755	792	805	784 <sup>c</sup>
PC	215	155	135	168 <sup>b</sup>

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media kultur larva *H. illucens* pada perlakuan dengan pemberian pakan pelet ikan lele (PL), perlakuan dengan pemberian pakan campuran (PC) dan perlakuan pakan pelet ayam (PA) memiliki bobot larva (Hari ke-10) yang berbeda. Pemberian pakan kultur pelet ikan lele lebih efektif dalam meningkatkan bobot larva serangga *H. illucens* jika dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya yaitu pemberian pakan pelet ayam dan pakan campuran. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata bobot larva *H. illucens* pada pemeliharaan hari ke-10 berbeda antara perlakuan yaitu berturut-turut PL (1.26 g), PC (0.89 g), dan PA (0.76 g).

Hasil analisis statistik menunjukkan nilai Sig (0.00) <alpha 0.05, yang menggambarkan media kultur *H. illucens* (saat stadia larva) pada perlakuan dengan pemberian pakan pelet ikan lele (PL), perlakuan dengan pemberian pakan campuran (PC) dan perlakuan pakan pelet ayam (PA) memiliki performa reproduksi yang berbeda nyata. Pemberian pakan kultur pelet ikan lele lebih efektif dalam meningkatkan performa reproduksi indukan serangga *H. illucens* jika dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya yaitu pemberian pakan pelet ayam dan pakan campuran. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata jumlah individu larva yang dihasilkan oleh indukan *H. illucens* (ind./cluster) berbeda secara signifikan antara perlakuan yaitu berturut-turut PL (784 ind./cluster), PC (168 ind./cluster), dan PA (109 ind./cluster).



**Gambar 1.** Bobot larva (g) *H. illucens* hari ke-10



**Gambar 2.** Jumlah individu larva (ind./cluster) yang dihasilkan oleh indukan *H. illucens*

Performa pertumbuhan larva dan reproduksi indukan lalat tentara (*H. illucens*) yang terbaik didapatkan pada perlakuan PL yaitu media kultur dengan pemberian pakan 100% pelet ikan lele. Hal ini diduga karena kandungan nutrisi pada pakan ikan lele komersial (protein 31-33%) dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas nutrisi yang dapat diserap oleh larva lalat tentara (*H. illucens*) sehingga dapat mencapai ukuran maupun bobot larva dan indukan serangga maksimum dibandingkan dengan pakan pelet ayam (yang hanya mengandung 22-24% protein). Penyimpanan protein dan lemak maksimum sebagai cadangan makanan diduga dapat meningkatkan performa reproduksi lalat tentara (*H. illucens*) dalam hal ini adalah jumlah individu larva yang dihasilkan per clusternya.

Perlakuan media kultur pakan campuran PC (70% limbah buah, 15% limbah sayur, dan 15% pelet ayam) dan perlakuan media kultur PA (pemberian 100% pelet ayam) memberikan performa pertumbuhan larva dan reproduksi indukan lalat tentara (*H. illucens*) yang lebih rendah pada penelitian ini. Hal ini diduga karena kualitas nutrisi pakan

yang diberikan oleh perlakuan ini lebih rendah sehingga larva lalat tentara (*H. illucens*) tidak dapat mencapai bobot maksimum dan berakibat pada performa reproduksi lalat tentara (*H. illucens*) yang juga lebih rendah.

Pertumbuhan lalat tentara *H. illucens* (BSF) diawali sejak telur menetas menjadi larva. Umumnya telur BSF menetas mencapai lebih dari 95% pada hari ke-3 setelah peletakan telur di media kultur dan memasuki fase aktif makan. Fase larva berlangsung selama 11-13 hari. Selama fase makan, larva mengalami pertumbuhan panjang, lebar, dan bobot hingga fase pupa. Pakan ikan lele komersial yang digunakan pada penelitian ini merupakan media yang sangat baik untuk mendukung pertumbuhan indukan BSF karena memiliki nutrisi yang tinggi dengan kandungan protein 31-33%, selain itu pakan ini juga menggunakan bahan baku yang berkualitas tinggi dan dipilih secara selektif, dan memang diformulasikan khusus untuk menghasilkan pertumbuhan hewan kultur yang maksimum. Gobbi *et al.* (2013) melaporkan bahwa kualitas dan kuantitas makanan yang dicerna oleh larva BSF memiliki pengaruh penting terhadap pertumbuhan dan waktu perkembangan larva, kelangsungan hidup, mortalitas dan perkembangan ovarium serangga dewasa serta menentukan perkembangan fisiologi dan morfologi BSF dewasa.

Fuso *et al.* (2021) melaporkan bahwa terdapat korelasi yang linier antara kandungan protein dalam ransum dengan kandungan protein prapupa. Semakin tinggi kandungan protein yang ada dalam ransum akan menghasilkan kandungan protein prapupa yang semakin tinggi pula. Serat makanan juga tampaknya memiliki peran positif dalam pencapaian biomassa protein prapupa BSF. Selanjutnya dilaporkan juga bahwa jumlah asam amino esensial yang terkandung dalam prapupa BSF pun berkorelasi dengan diet makanan yang diperoleh. Lisin, leusin dan valin ditemukan paling berkorelasi dengan keberadaan nutrisi diet makanan. Leusin dan valin sangat bergantung pada kandungan protein dan lipid dalam makanan, sedangkan lisin berkorelasi dengan jumlah karbohidrat dalam makanan.

Larva BSF memasuki fase prapupa dicirikan dengan adanya perubahan warna tubuh larva yaitu kekuningan, coklat kekuningan, coklat muda sampai coklat gelap. Selain itu, pergerakan larva yang sebelumnya sangat aktif berangsur-angsur menjadi tidak aktif atau melambat. Hal ini disebabkan larva telah memasuki fase tidak aktif makan dengan meninggalkan residu makanan menuju tempat kering. Selanjutnya fase prapupa bermetamorfosis menjadi fase pupa dicirikan dengan adanya perubahan warna tubuh yaitu coklat gelap sampai hitam legam. Selain itu, pergerakan tubuh prapupa yang melambat berangsur-angsur tidak bergerak (pasif) dengan tekstur kulit pupa lebih keras, berkerut serta bobot tubuh lebih ringan (Diener *et al.*, 2011). Tahap akhir larva, disebut prapupa, merupakan fase tidak makan lagi dan bermigrasi dari sumber makanan mencari tempat kering dan tempat terlindungi untuk memasuki tahap pupa. Prapupa dapat dengan mudah dipanen dan digunakan sebagai bahan pakan berharga dalam budidaya perikanan, peternakan ayam dan hewan ternak lainnya (Diener *et al.*, 2009).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tahapan larva berlangsung kurang lebih 11 hari, larva mengalami perubahan warna menjadi coklat dan semakin gelap (fase prapupa) yang kemudian bermigrasi menuju tempat kering untuk memasuki fase pupa. Fase pupa BSF berlangsung kurang lebih 5 hari dan selanjutnya kurang lebih 8 hari kemudian pupa menetas menjadi imago atau serangga dewasa. Fase imago berlangsung selama kurang lebih 15 hari. Imago yang telah menetas mulai terbang dan aktif. Selama periode pengamatan, aktivitas serangga terlihat mulai pukul 08.00 pagi dan sangat aktif mulai pukul 09.00 pagi sampai 14.00 siang dengan suhu kandang berkisar antara 30°C hingga 37°C dengan kelembaban 27 - 60%, selanjutnya pada sore hari aktivitas imago berangsur-angsur mulai menurun. Imago BSF sangat membutuhkan kondisi lingkungan di bawah sinar matahari penuh karena pada kondisi tersebut aktivitas imago sangat baik dan aktif untuk mendukung aktivitas kawin dan bertelur. Selanjutnya, imago mulai kawin antara hari ke-5 dan ke-6 setelah pupa menetas. Tomberlin & Sheppard (2002) mengemukakan bahwa perilaku kawin dan bertelur dimediasi oleh syarat lingkungan dan waktu (*time of day*). Waktu dan intensitas cahaya matahari memainkan peran utama dalam menentukan waktu dan jumlah serangga BSF dewasa akan kawin, sedangkan waktu, suhu dan kelembaban secara signifikan berkorelasi dengan perilaku bertelur. Pasangan serangga BSF kawin 75% ketika intensitas cahaya lebih besar dari 200  $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$  dan aktivitas kawin lebih sering terjadi pagi hari. Sheppard *et al.* (2002) juga mengemukakan serangga dewasa biasanya kawin dan bertelur pada suhu 24-40°C atau lebih dengan kelembaban 30-90%. Imago mulai bertelur pada hari ke-7 setelah pupa menetas dan meletakkan telur di setiap lipatan kertas kardus. Pada hari ke-8 telur mulai dapat dipanen secara berkala dan kehidupan imago setelah kawin dan bertelur berakhir pada hari ke-15 dan selanjutnya setelah semua fase reproduksi imago berakhir, maka akan didapatkan kondisi semua imago dalam kandang sudah mati.

#### **4. SIMPULAN**

Media kultur dengan pakan 100% pelet ikan lele menghasilkan pertumbuhan larva dan performa reproduksi indukan lalat tentara (*H. illucens*) terbaik yang diikuti oleh perlakuan media kultur pakan campuran (70% limbah buah, 15% limbah sayur, dan 15% pelet ayam), dan perlakuan media kultur pakan 100% pelet ayam.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Lembaga dalam hal ini Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Ganesha (Undiksha) teruntuk bantuan dana penelitian.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Bondari, K., and Sheppard, D.C. (1987). Soldier fly, *Hermetia illucens* L., larvae as feed for channel catfish, *Ictalurus punctatus* (Rafinesque), and blue tilapia, *Oreochromis aureus* (Steindachner). *Aquaculture and Fisheries Management*. 18(3): 209–220.
- BPTP. (2016). Teknologi pengomposan limbah organik kota dengan menggunakan *black soldier fly*. Jakarta. Kementrian Pertanian, pp. 14 – 23.
- Diener, S., Studt Solano, N.M., Roa Gutiérrez, F., Zurbrügg, C., and Tockner, K. (2011). Biological treatment of municipal organic waste using black soldier fly larvae. *Waste Biomass Valorization*. 2: 357-363.
- Diener, S., Gutiérrez, F. R., Zurbrügg, C., and Tockner, K. (2009). Are larvae of the black soldier fly-*Hermetia illucens*-a financially viable option for organic waste management in Costa Rica?. Proceedings Sardinia 2009, twelfth international waste management and landfill symposium. CISA publisher. Cagliari, Italy.
- Fahmi, M.R., Hem, S., Subamia, I.W. (2007). Potensi maggot sebagai salah satu sumber protein pakan ikan. Dalam: Dukungan teknologi untuk meningkatkan produk pangan hewan dalam rangka pemenuhan gizi masyarakat. Prosiding Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia XXVII. Bogor (Indonesia): Puslitbangnak. hlm. 125-130.
- Fahmi, M. R., Hem, S., dan Subamia, I.W. (2009). Potensi maggot untuk peningkatan pertumbuhan dan status kesehatan ikan. *J. Ris. Akuakultur*. 4(2): 221-232.
- Fahmi, M.R., Nurjanah, Sudadi, A., Adanitri, G., Melisza, N. (2021). The nutrient content of Nile tilapia fed with black soldier fly (BSF) larvae. *AAFL Bioflux*. 14(5). <http://www.bioflux.com.ro/aac>
- Fuso, A., Barbi, S., Macavei, L.I., Luparelli, A.V., Maistrello, L., Montorsi, M., Sforza, S., and Caligiani, A. (2021). Effect of the rearing substrate on total protein and amino acid composition in black soldier fly. *Foods*. 10: 1-17.
- Gasco, L., Dabbou, S., Trocino, A., Xiccato, G., Capucchio, M.T., Biasato, I., Dezzutto, D., Birolo, M., Meneguz, M., Schiavone, A. (2019). Effect of dietary supplementation with insect fats on growth performance, digestive efficiency, and health of rabbits. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 10: 4.
- Gobbi, P., Martínez-Sánchez, A., and Rojo, S. (2013). The effects of larval diet on adult life history traits of the black soldier fly, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Eur.J.Entomol*. 110(3): 461-468.
- Hadadi, A., Herry, W., Pramono, E., Surahman, A., dan Ridwan, E. (2009). Aplikasi pemberian maggot sebagai sumber protein dalam pakan ikan lele sangkuriang (*Clarias* sp.) dan gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.). Laporan Tinjauan Hasil Tahun 2008. Balai Pusat Budidaya Air Tawar Sukabumi. hal. 175 – 181.

- Sheppard, D.C., Tomberlin, J.K., Joyce, J.A., Kiser, B.C., and Sumner, S.M. (2002). Rearing methods for the black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae). *J Med Entomol.* 39(4):695-698.
- Tippayadara, N., Dawood, M.A., Krutmuang, P., Hoseinifar, S.H., Doan, H.V., Paolucci, M. (2021). Replacement of fish meal by black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae meal: effects on growth, haematology, and skin mucus immunity of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Animals.* 11(1): 193.
- Tomberlin, J.K., Sheppard, D.C., and Joyce, J.A. (2002). Selected life - history traits of black soldier flies (Diptera: Stratiomyidae) reared on three artificial diets. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 95: 379-386.
- Tomberlin, J.K., and Sheppard, D.C. (2002). Factors influencing mating and oviposition of black soldier flies (Diptera: Stratiomyidae) in a colony. *Journal of Entomological Science.* 37(4): 345-352.
- Van Huis, A. (2013). Potential of insects as food and feed in assuring food security. *Annu Rev Entomol.* 58:563-583.
- Zurbrügg, C., Dortmans, B., Fadhila, A., Verstappen, B., Diener, S. (2018). From pilot to full scale operation of a waste-to-protein treatment facility. *Detritus.* 1(1): 18-22.