

Perilaku Bertelur Lalat BSF pada Berbagai Macam Umpan Sampah Organik

Suci Yulianti*), Surodjo Taat Andayani, M Daruh Falah

Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, INSTIPER Yogyakarta

*Email Korespondensi : Suci.yulianti29@gmail.com

ABSTRAK

Masalah lingkungan hidup yang sering terjadi di Indonesia adalah kurangnya pengelolaan sampah yang efektif. Setiap harinya, produksi sampah di Indonesia terus meningkat, mencakup sampah organik dan anorganik. . Budidaya larva Lalat BSF juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak yang memiliki kandungan protein seperti (ikan, lele dan unggas dll). Mengumpulkan telur dapat dilakukan dengan cara yang efektif. Menyiapkan media yang menarik bagi lalat BSF untuk bertelur. Tujuan dari penelitian ini adalah Mengetahui perilaku kawin Lalat, Mengetahui pengaruh jenis limbah organik terhadap perilaku bertelur Lalat BSF dan Mengetahui limbah organik yang paling baik untuk menarik Lalat BSF bertelur. Penelitian ini dilakukan di Green House INSTIPER Yogyakarta. Metode Pengumpulan data yang di gunakan dalam penelitian ini adalah melakukan pengamatan. Target yang di dihasilkan adalah telur Lalat BSF. Menggunakan Analisis percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan uji menggunakan Anova. Pemberian limbah organik pada umpan yang berbeda-beda pada wadah umpan lalat BSF bertelur dengan menggunakan 5 perlakuan, yaitu P1 (Limbah Sayuran Buah), P2 (Limbah Kotoran Puyuh), P3 (Limbah Buah), P4 (Limbah Sayuran Daun), P5 (Limbah Rumah Makan). Pemanenan telur lalat BFS dilakukan setiap hari sebanyak 19 ulangan. Hasil menunjukkan bahwa jumlah koloni telur pada limbah sayuran buah paling banyak tercatat pada hari kedua belas, yaitu sebanyak 104 koloni telur lalat BSF, dengan total koloni telur yang dihasilkan mencapai 406 koloni. Umpan lalat maggot yang paling banyak disukai untuk bertelur adalah limbah sayuran buah.

Kata Kunci: Sampah Organik, Lalat BSF, Pakan Maggot.

PENDAHULUAN

Masalah lingkungan hidup yang sering terjadi di Indonesia adalah kurangnya pengelolaan sampah yang efektif. Setiap harinya, produksi sampah di Indonesia terus meningkat, mencakup sampah organik dan anorganik. Pertumbuhan jumlah penduduk, peningkatan volume sampah yang dihasilkan dari aktivitas manusia. Tanpa pengelolaan sampah yang efektif, kondisi ini dapat menjadi ancaman serius bagi masyarakat dan lingkungan. Salah satu masalah utama yang dihadapi di Provinsi Yogyakarta adalah meningkatnya volume sampah yang melebihi kapasitas yang tersedia di Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

Kurangnya pemahaman masyarakat tentang potensi penumpukan dan pertumbuhan sampah rumah tangga yang terus-menerus, tanpa adanya upaya penanganan yang efektif, dapat berdampak serius pada lingkungan serta kesehatan publik. Salah satu Langkah yang diambil untuk mengatasi masalah sampah adalah dengan memanfaatkan pengembangan media budidaya maggot BSF. Mengumpulkan telur dapat dilakukan dengan cara yang efektif. Menyiapkan media yang menarik bagi lalat BSF untuk bertelur. Selanjutnya tempat beserta eggies untuk Lalat BSF meletakkan Telur. adapun siklus hidup maggot dimulai

dengan proses penetasan Telur. BSF memiliki siklus hidup dengan metamorfosis sempurna yang terdiri dari empat fase, yaitu Telur, Larva, Pupa, dan BSF dewasa, yang dapat berlangsung antara 40-45 hari, tergantung pada asupan makanan dan kondisi lingkungan (Febiola et al., 2024)

Mengandangkan lalat BSF (Black Soldier Fly) merupakan Langkah yang sangat penting dalam proses pembiakan dan pengembangan telur lalat tersebut. Dengan mengandangkan lalat supaya lalat dapat bertelur dengan baik. Cara ini juga membantu melindungi mereka dari pemangsa seperti burung dan serangga lain yang dapat mengganggu proses pembiakan. Ketidaktahuan masyarakat akan potensi penumpukan dan pertumbuhan terus menerus sampah rumah tangga tanpa usaha penanganan yang efisien dapat berdampak serius pada lingkungan dan kesehatan publik. Sampah tersebut bisa dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu organik dan anorganik. Sampah organik terdiri dari sisa-sisa bahan alami seperti tumbuhan, hewan, dan manusia yang mudah terurai, sementara sampah anorganik terdiri dari bahan yang sulit terurai seperti plastik, kaca, dan logam. Setiap hari, jumlah besar sampah organik bisa diolah dengan berbagai metode, salah satunya melalui penggunaan budidaya ulat BSF (*Black Soldier Fly*) (Salsabila et al., 2023)

Pakan memiliki peran yang sangat penting dalam kegiatan budidaya peternakan. Ketersediaan pakan memengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup hewan ternak yang sedang dibudidayakan. Pakan berperan sebagai sumber protein yang mengandung asam amino penting untuk menjaga produksi ternak tetap stabil (Izzatusholekha et al., 2022) Namun, limbah Sayuran lebih berpotensi digunakan sebagai pengganti hijauan untuk pakan Ternak, karena selain ketersediaannya yang melimpah, limbah Sayuran juga memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan limbah Buah-buahan, sehingga limbah Sayuran lebih tahan lama dan tidak mudah membusuk jika digunakan sebagai bahan baku pakan Ternak (Lubis & Umari, 2020). Lalat betina tertarik dengan bau senyawa aromatik yang berasal dari limbah organik (atraktan), yang membuatnya datang ke lokasi tersebut untuk bertelur. (Indri, 2021)

Penggunaan serangga sebagai agen biokonverter untuk mengolah limbah organik menarik perhatian tinggi karena dapat menghasilkan produk yang bernilai (Permana et al., 2022). Serangga ini telah banyak dibudidayakan karena potensi dan manfaatnya yang besar di berbagai sektor, terutama dalam pemenuhan kebutuhan protein untuk hewan ternak seperti unggas dan ikan. Larva BSF dapat dibudidayakan pada berbagai jenis substrat, menghasilkan konversi limbah organik yang efisien dan cepat menjadi biomassa yang kaya protein (40% dari berat kering) dan lemak tinggi (30% dari berat kering) (Permana et al., 2022). Durasi menuju fase selanjutnya bersifat variatif, dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti suhu, kelembapan, dan jenis makanan yang tersedia. Pada fase lalat, aktivitas makan sangat minim bahkan tidak ada. Jantan BSF biasanya mati setelah melakukan perkawinan, sementara betina biasanya mati setelah menyelesaikan proses bertelur (Raden et al., 2021).

Proses penetasan Telur Maggot menjadi Larva memakan waktu 3 hari, mulai dari peletakan telur Lalat BSF (*Black Soldier Fly*) di media penetasan [8]. Sementara itu, di UMKM REPRO Maggot, penetasan telur BSF memerlukan waktu 7 sampai 8 hari, yang dapat memengaruhi durasi pembesaran Maggot dalam satu siklus dan berdampak pada pemenuhan kebutuhan konsumen yang tidak tercapai. Berdasarkan permasalahan tersebut, solusi yang diusulkan adalah merancang alat penetas telur Lalat *Black Soldier Fly* (BSF) yang memperhatikan suhu dan kelembaban yang dapat dikendalikan oleh pekerja sesuai dengan kebutuhan dalam proses penetasan telur BSF. (Putriliyani et al., 2024)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Green House INSTIPER Yogyakarta. Metode Pengumpulan data yang di gunakan dalam penelitian ini adalah melakukan pengamatan. Target yang di hasilkan adalah telur Lalat BSF. Menggunakan Analisis percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan uji menggunakan Anova. Pemberian limbah organik pada umpan yang berbeda-beda pada wadah umpan lalat BSF bertelur dengan menggunakan 5 perlakuan, yaitu P1(Limbah Sayuran Buah), P2 (Limbah Kotoran Puyuh), P3 (Limbah Buah), P4 (Limbah Sayuran Daun), P5 (Limbah Rumah Makan). Pemanenan telur lalat BFS dilakukan setiap hari sebanyak 19 ulangan,

HASIL DAN PEMBAHASAN

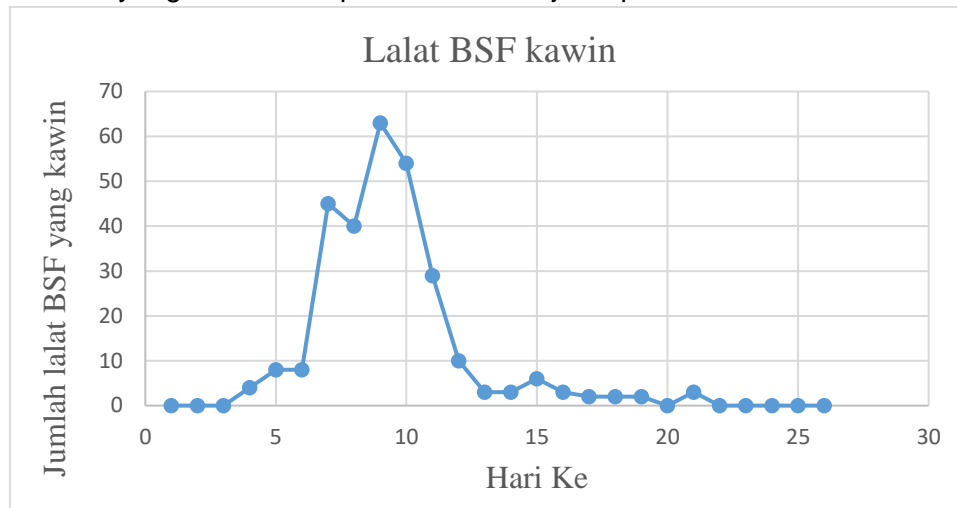
Pupa yang berkembang menjadi lalat BSF. Pupa memerlukan waktu sekitar 2-3 hari untuk berkembang menjadi lalat BSF. Setelah menjadi lalat memerlukan waktu 3-4 hari untuk lalat melakukan perkawinan. Lalat Jantan yang sudah siap melakukan perkawinan ekornya akan membentuk seperti piring dan Lalat betina yang telah siap untuk melakukan perkawinan akan memperlihatkan ekornya yang memanjang seperti jarum. Sehingga akan memicu lalat Jantan akan mendekati lalat betina. Kemudian lalat betina yang belum siap untuk melakukan perkawinan akan melawan atau akan terbang. Sehingga lalat tidak jadi kawin, sementara ada yang sudah siap untuk kawin. Lalat jantan hanya memiliki waktu yang sebentar untuk mengawini betina. Lalat BSF paling sering melakukan perkawinan dibagian bawah dasar kandangannya dan ada juga yang melakukan perkawinan pada dinding kandang dan ada juga pada daun pisang kering. Setelah proses perkawinan lalat jantan akan mati dan lalat betina akan memasuki fase bertelur lalu mati. Waktu kawin Lalat BSF disajikan pada tabel 1.

Tabel 1 Waktu kawin Lalat BSF

| Hari ke | Waktu Kawin(Pukul) | | Suhu°C | |
|---------|--------------------|-------|--------|-------|
| | Mulai | Akhir | Pagi | Siang |
| 1 | 08 | 09 | 27 | 30 |
| 2 | 08 | 11 | 26 | 30 |
| 3 | 08 | 11 | 27 | 31 |
| 4 | 08 | 12 | 26 | 31 |
| 5 | 08 | 11 | 26 | 30 |

Berdasarkan tabel 1 Menunjukkan bahwa Perkawinan lalat BSF berlangsung paling aktif dari pagi hingga siang hari. Pada sore hari akan menurun dan pada malam hari lalat tidak aktif. Lalat mulai aktif pada pukul 7 pagi sampai jam 4 sore. Dan melakukan perkawinan mulai dari jam 8 pagi hingga jam 1 siang. Lalat paling lama melakukan perkawinan selama 64 menit. Dan paling banyak melakukan perkawinan pada hari kesembilan sebanyak 63 pasangan yang kawin. Suhu ruangan pada saat lalat melakukan perkawinan pada pagi hari, yaitu pukul 8, adalah 26 °C, sedangkan pada siang hari, pada pukul 12, suhunya mencapai 30 °C. Jika suhu diatas 31°C maka akan mempengaruhi aktivitas lalat BSF.

Jumlah lalat BSF yang melakukan perkawinan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik jumlah lalat BSF yang melakukan perkawinan

Berdasarkan gambar 1 menunjukkan bahwa Lalat BSF pada hari pertama hingga hari ketiga, belum ada lalat BSF yang kawin. Namun, pada hari keempat, mulai terjadi perkawinan dengan jumlah 4 pasangan. Pada hari kelima dan keenam, masing-masing terdapat 8 pasangan yang kawin. Pada hari ketujuh, tercatat 45 pasangan yang kawin, sedangkan pada hari kedelapan ada 40 pasangan. Hari kesembilan tercatat 63 pasangan yang kawin, jumlah tertinggi dalam periode ini, diikuti oleh 54 pasangan pada hari kesepuluh, 29 pasangan pada hari kesebelas, dan 10 pasangan pada hari kedua belas. Pada hari ketiga belas, terdapat 4 pasangan, sementara hari keempat belas mencatat 3 pasangan. Hari kelima belas ada 6 pasangan, hari keenam belas ada 3 pasangan, dan pada hari ketujuh belas hingga kesembilan belas, masing-masing tercatat 2 pasangan yang kawin. Hari kedua puluh tidak ada aktivitas perkawinan, sedangkan pada hari kedua puluh satu terdapat 3 pasangan. Dari hari kedua puluh dua hingga hari kedua puluh enam, tidak ada perkawinan karena semua lalat telah mati. Waktu bertelur lalat BSF akan disajikan pada tabel 2.

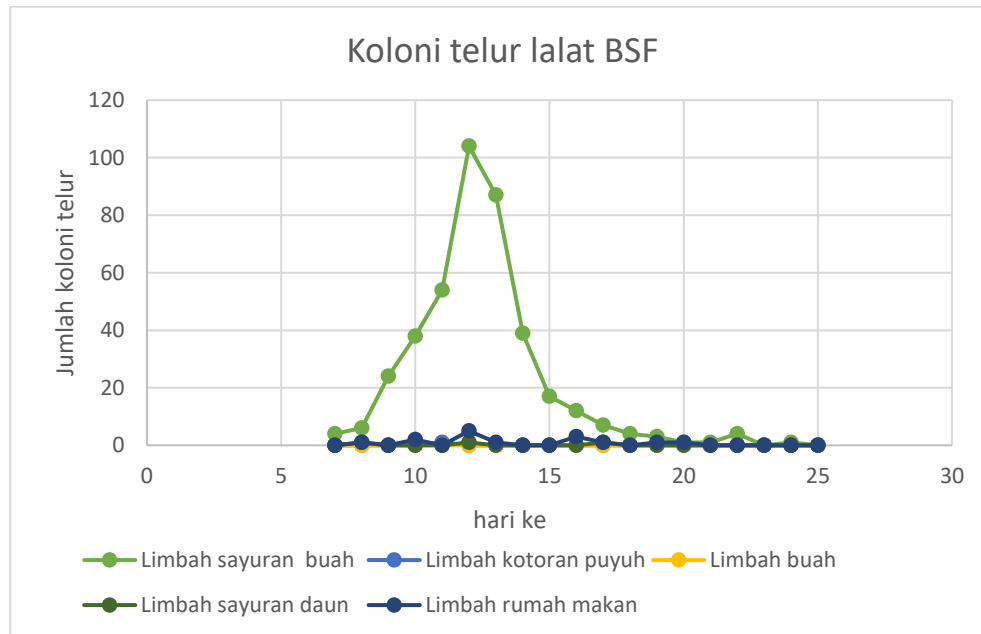
Tabel 2 Waktu Bertelur Lalat BSF

| Hari ke | Waktu Bertelur Lalat BSF(Pukul) |
|---------|---------------------------------|
| 1 | 10.03-10.21 |
| 2 | 08.26-08.48 |
| 3 | 10.44-10.59 |
| 4 | 11.24-11.30 |
| 5 | 09.01-09.09 |

Berdasarkan tabel 2 Menunjukkan bahwa Lalat betina akan tertarik pada aroma limbah organik yang menyengat, yang mendorongnya untuk mendekat dan bertelur pada eggies yang diletakkan di atas wadah berisi limbah pancingan. Limbah yang digunakan dalam penelitian ini mencakup limbah sayuran buah, limbah buah, limbah kotoran puyuh, limbah sayuran daun, dan limbah dari rumah makan. Beberapa lalat meletakkan telurnya di satu lokasi, sementara yang lain berpindah-pindah, sehingga koloni telur terlihat lebih banyak. Telur lalat BSF memiliki warna putih dan bentuk lonjong, serta berkelompok dalam koloni.

Lalat BSF akan bertelur setelah 3-4 hari melakukan perkawinan. Lalat betina dapat bertelur dalam waktu antara 6 hingga 22 menit. dan biasanya bertelur pada pagi dan sore hari, khususnya sekitar pukul 9 pagi dan 3 sore. Setelah kawin, lalat jantan akan mati, sedangkan lalat betina akan meninggal setelah bertelur. Telur yang dihasilkan akan menetas dalam waktu 2-3 hari.

Berdasarkan jumlah koloni telur lalat BSF dari berbagai jenis pakan maggot disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Jumlah koloni telur pada berbagai jenis pakan maggot

Berdasarkan Gambar 2 Hasil menunjukkan bahwa jumlah koloni telur pada limbah sayuran buah paling banyak tercatat pada hari kedua belas, yaitu sebanyak 104 koloni telur lalat BSF, dengan total koloni telur yang dihasilkan mencapai 406 koloni. Pakan ini juga menjadi yang paling produktif dalam menghasilkan koloni telur. Di sisi lain, saat menggunakan limbah kotoran puyuh, hanya satu lalat betina yang bertelur pada hari kesebelas. Dengan limbah buah, tidak ada lalat betina yang bertelur. Untuk limbah sayuran daun, lalat BSF bertelur sebanyak satu koloni pada hari kedelapan dan satu koloni lagi pada hari kedua belas, sehingga total koloni telur yang dihasilkan adalah 2. Sedangkan pada perlakuan limbah rumah makan, jumlah lalat yang bertelur paling banyak tercatat pada hari kedua belas dengan total 5 koloni, sehingga total koloni telur yang dihasilkan pada pakan ini mencapai 13 koloni. Rerata jumlah koloni telur pada berbagai jenis pakan maggot disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Rerata jumlah koloni telur pada berbagai jenis pakan maggot

| Jenis pakan maggot | Rerata jumlah koloni telur lalat BSF |
|----------------------|--------------------------------------|
| Limbah sayuran buah | 21,37 ^a |
| Limbah kotoran puyuh | 0,05 ^b |
| Limbah buah | 0,00 ^b |
| Limbah sayuran daun | 0,16 ^b |
| Limbah rumah makan | 0,79 ^b |

Keterangan : jumlah rerata koloni telur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan uji DMRT pada taraf uji 0,05.

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa Rerata jumlah koloni telur lalat BSF menggunakan limbah sayuran buah 21,37. Menggunakan limbah kotoran puyuh adalah 0,05. Menggunakan limbah buah adalah 0,00. Menggunakan limbah sayuran daun adalah 0,16. Dan menggunakan limbah rumah makan adalah 0,79. kelima jenis pakan yang digunakan yang berbeda nyata hanya limbah sayuran buah sedangkan keempat lainnya tidak berbeda nyata.

Perkawinan lalat BSF meningkat pada hari ketujuh sampai dengan hari kesepuluh. Puncak paling banyak melakukan perkawinan pada hari kesembilan dengan jumlah lalat yang kawin sebanyak 63 pasangan. Peningkatan aktivitas perkawinan ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah peningkatan jumlah lalat dewasa yang lebih siap untuk melakukan perkawinan seiring berjalannya waktu. Selain itu, intensitas cahaya juga memainkan peran penting dalam merangsang perilaku perkawinan lalat BSF. Lalat BSF diketahui sangat sensitif terhadap cahaya, dan cahaya yang cukup dapat meningkatkan aktivitas perkawinan mereka. faktor-faktor seperti usia lalat yang matang dan cahaya yang memadai dapat saling mendukung untuk menciptakan kondisi yang optimal bagi terjadinya perkawinan, yang pada gilirannya berkontribusi pada peningkatan jumlah telur yang diletakkan. Ini sangat relevan dalam budidaya lalat BSF untuk memastikan produksi telur yang optimal dalam pengelolaan limbah organik atau aplikasi lainnya.

Lalat BSF akan tertarik pada bau limbah yang menyengat sehingga lalat akan meletakkan telurnya pada umpan yang telah diletakkan pada wadah dan di atasnya sudah diletakkan eggies untuk tempat bertelur lalat BSF. Umpan limbah organik menggunakan limbah sayuran buah menggunakan 6 macam limbah seperti cabe, pare, mentimun, tomat dan terong. Rerata dari limbah sayuran buah adalah 21.37. Aroma yang paling menyengat dari limbah sayuran buah ini adalah cabe dan ada juga aroma dari tomat dan terong tapi tidak begitu menyengat. Memiliki aroma yang kuat dan beraroma asam segar. Adapun perubahan wujud dari limbah sayuran buah pada hari pertama masih segar, hari kedua agak lembek, hari ketiga mulai kecoklatan dan lembek, hari keempat sudah coklat dan hancur Sebagian dan hari kelima mulai berair dan lembek sampai hari terakhir sudah terurai sempurna. Makin lama umpan ini disimpan akan menimbulkan bau yang makin menyengat. Limbah yang paling lama terurai adalah cabe.

Umpan limbah kotoran puyuh dengan rerata adalah 0.05. Limbah kotoran puyuh beraroma tidak begitu menyengat dan sedikit perih dimata. Adapun perubahan tekstur dari hari pertama masih berbentuk kotoran puyuh, hari kedua mulai terurai, hari ketiga mulai lunak, hari keempat sudah lunak dan hari kelima sudah halus dan sampai hari terakhir sudah terurai sempurna. Umpan limbah organik menggunakan buah menggunakan 3 macam limbah seperti apel, papaya dan mangga. Adapun rerata dari limbah buah adalah 0.00. Aroma yang menyengat dari limbah buah adalah mangga. Memiliki aroma yang segar. Adapun perubahan wujud dari limbah buah dari hari pertama masih segar, hari kedua mulai lembek tapi kulit mangga masih utuh, hari ketiga lembek, sampai hari kelima mulai terurai tetapi kulit mangga masih utuh dan aromanya tidak menyengat bau busuk biasa. Masih berbentuk sampai hari terakhir sudah terurai sempurna.

Umpan limbah organik menggunakan limbah sayuran daun menggunakan kol, sawi putih, sawi hijau, dan papcoy. Rerata dari limbah sayuran daun adalah 0.16. aroma yang menyengat dari limbah daun adalah kol dan memiliki aroma yang sedikit menyengat. Adapun perubahan dari wujud limbah sayuran daun pada hari pertama masih segar, hari kedua mulai menguning, hari ketiga mulai hancur, hari keempat masih ada sedikit yang belum hancur dan hari kelima sudah hancur dan sampai hari terakhir sudah terurai sempurna. Umpan limbah organik menggunakan limbah rumah makan menggunakan nasi, sisa ayam, mie, terong, dan

cabe. Rerata dari limbah rumah makan adalah 0.79. aroma yang menyengat dari limbah rumah makan yaitu lebih ke nasi dan memiliki aroma seperti tape yang sudah lama dan berjamur. Adapun perubahan wujudnya dari hari pertama masih berbentuk, hari kedua mulai basi, hari ketiga mulai hancur dan berjamur, hari keempat hancur masih sisa cabe yang blm hancur dan hari kelima halus dan berjamur sampai hari terakhir sudah terurai sempurna.

Penelitian ini menunjukkan bahwa lalat BSF (Black Soldier Fly) lebih tertarik pada limbah sayuran buah dibandingkan dengan jenis limbah lainnya. Hal ini terjadi karena limbah sayuran buah mengeluarkan aroma yang lebih menyengat, yang menarik perhatian lalat untuk bertelur. Aroma yang kuat ini dianggap sebagai rangsangan yang memicu lalat untuk memilih tempat bertelur. Sebaliknya, limbah buah cenderung tidak memiliki bau yang kuat atau menyengat, sehingga lalat BSF tidak tertarik untuk bertelur pada limbah tersebut. Lalat BSF memang dikenal sensitif terhadap bau dan lebih tertarik pada bahan yang memiliki aroma lebih tajam, seperti limbah sayuran buah yang terfermentasi atau membusuk, karena aroma tersebut menunjukkan adanya sumber makanan yang kaya nutrisi bagi larva mereka. Dengan demikian, pemilihan jenis limbah sebagai media untuk menarik lalat BSF bertelur dapat berpengaruh pada efektivitas budidaya lalat BSF dalam proses pengelolaan limbah organik.

Pada limbah yang digunakan yang paling menyengat adalah limbah sayuran buah. Kemudian yang kedua ada limbah rumah makan. Ketiga ada limbah kotoran puyuh. Selanjutnya yang keempat ada limbah sayuran daun dan yang terakhir ada limbah buah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis data, maka kesimpulan dari penelitian ini yaitu:

1. Waktu kawin Lalat BSF dimulai pukul 8 pagi dan pukul 13 siang.
2. Limbah bahan organik berpengaruh terhadap perilaku bertelur Lalat BSF
3. Limbah Sayuran Buah paling disukai oleh Lalat BSF dalam meletakkan Telur.

DAFTAR PUSTAKA

- Febiola, R. R., Setyawati, L. D., Salsabila, V., Zalsa, F., Gerafine, H. A., & Arum, D. P. (2024). Sosialisasi Budidaya Maggot Black Soldier Fly (BSF) sebagai Upaya Pengolahan Limbah Organik di Desa Kalipecabean Sidoarjo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*,2(6),2145–2154.
<https://jurnalpengabdianmasyarakatbangsa.com/index.php/jpmba/article/view/1181>
- Herlinda, S., Milinia, J., & Sari, P. (2021). Budidaya lalat tentara hitam (*hermetia illucens*) untuk menghasilkan pupuk dan pakan ikan dan unggas. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal Ke-9 Tahun 2021, Palembang 20 Oktober 2021 “Sustainable Urban Farming Guna Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Di Era Pandemi” Sustainable*.
- Indri. (2021). Preferensi Lalat Tentara Hitam (*Hermetia Illucens L.*) pada berbagai jenis media pakan. *Pharmacognosy Magazine*, 75(17), 399–405.
- Izzatusholekha, Fahmi Abdul Jabbar, M., Rahmawati, R., & Prasdianto, R. (2022). Lalat tentara hitam (black soldier fly) sebagai pengurai sampah organik (Blak soldier fly As An organic waste decomposer). *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LP UMJ*.
- Lubis, L. R., & Umari, Z. F. (2020). Analisis Pengelolaan Pengangkutan Sampah Di Kecamatan Ilir Timur I Kota Palembang. *Jurnal Teknik Sipil*, 9(2), 108–113.
<https://doi.org/10.36546/tekniksipil.v9i2.300>
- Maida, M. O., Hidayatullah, I., Faishal, M. A., GraViola, C., Aji, D. Y. S., Ramadhita, A. M., Sakinah, L., Ahadan, A., Finaldin, A., & Farmayanti, N. (2022). Edukasi Pengelolaan Sampah dan Budidaya Maggot Black Soldier Fly (BSF) di Desa Cihide ung Ilir, Kecamatan Ciampea, Bogor (Education on Waste Management and Cultivation of Maggot Black Soldier Fly (BSF) in Cihide ung Ilir Village, Ciampea District, Bogo. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat Oktober, 2022*(2), 168–178.

- Permana, A. D., Susanto, A., & Giffari, F. R. (2022). Kinerja Pertumbuhan Larva Lalat Tentara Hitam *Hermetia illucens* Linnaeus (Diptera: Stratiomyidae) pada Substrat Kulit Ari Kedelai dan Kulit Pisang. *Agrikultura*, 33(1), 13. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v33i1.36188>
- Putriliani, N., Fithriyana, I., & Talitha, T. (2024). Implementasi Rancang Bangun Alat Penetas Telur Lalat Black Soldier Fly dengan Metode Rasional *Implementation of Design and Construction of Black Soldier Fly Egg-Hatching with Rational Method*. 8(2), 112–123. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v8i2.4387>
- Raden, Mukti, S., Risky Widyana, A., Viera, Z., Rahmadani, P., Lukman, A., & Oktanella, Y. (2021). Optimalisasi Metode Pembudidayaan Maggot Black Soldier Fly Di Desa Tambaksari Kecamatan Tajinan. *Jurnal of Innovation and Applied Technology*, 07(02).
- Salsabila, A. A., Suryani, D., Yuliati, N., Ardiansyah, R., Veteran, U. ", & Timur, J. (2023). Budidaya Telur Maggot Lalat Black Soldier Flies (BSF) Skala Rumah Tangga Sebagai Pakan Ikan. In *Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian* (Vol. 1, Issue 2).