



**PERKEMBANGAN MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY* DALAM
BIOPOND BERBAHAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT
DAN LIMBAH DAPUR**

***DEVELOPMENT OF MAGGOT BLACK SOLDIER FLY IN BIOPOND
MADE OF PALM OIL EMPTY FRUIT BUNCH AND KITCHEN WASTE***

Josua Dani Silalahi⁽¹⁾, Ismi Aryati^{(2)*}, Sakiah Sakiah⁽³⁾, Eka Bobby Febrianto⁽⁴⁾
^{1,2,3,4}Budidaya Perkebunan, Institut Teknologi Sawit Indonesia, Indonesia

*Corresponding Email: ismiaryati304@gmail.com

Abstrak

Tandan kosong umumnya dimanfaatkan sebagai pembenah tanah, disisi lain potensi tandan kosong kelapa sawit dapat dimanfaatkan menjadi berbagai produk yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Limbah dapur berupa nasi, buah dan sayur banyak ditemukan di tempat pembuangan sampah yang berasal dari pemukiman maupun pasar. Limbah tersebut diklaim sebagai salah satu sumber gas rumah kaca. Penelitian bertujuan untuk mengetahui perkembangan massa maggot black soldier fly dalam biopond berbahan tandan kosong kelapa sawit dan limbah dapur. Penelitian dilakukan di Basmallah BSF Farm Kabupaten Deli Serdang pada bulan Maret hingga Juni 2021, menggunakan rancangan acak lengkap faktorial, dengan dua faktor perlakuan yaitu tandan kosong kelapa sawit yang disusun tiga taraf (tandan kosong utuh, tandan kosong dipotong menjadi empat bagian, tandan kosong yang telah dicacah) dan faktor limbah dapur dengan dua taraf (tanpa limbah dapur, menggunakan limbah dapur), masing-masing 3 ulangan. Hasil pengujian parameter disusun pada daftar sidik ragam dan hasil yang berbeda nyata diuji dengan DMRT taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan larva maggot sulit berkembang pada biopond kering seperti tandan kosong kelapa sawit. Tandan kosong utuh yang dicampur dengan limbah dapur sangat berpotensi dijadikan sebagai biopond maggot, pada biopond ini massa maggot dewasa, pra pupa dan pupa yang dihasilkan lebih besar dibanding perlakuan lainnya. Pemanfaatan tandan kosong tanpa pencacahan dan dicampur dengan limbah dapur menghasilkan perkembangan maggot yang terbaik.

Kata kunci: tandan kosong, limbah dapur, lalat, maggot.

Abstract

Empty fruit bunches are generally used as a soil amendment, on the other hand, the potential of empty fruit bunches can be used to produce various products that have high economic value. Kitchen waste, which is leftover food, fruit and vegetables, is often found in landfills from settlements and markets. The waste is claimed to be a source of greenhouse gases. This study aims to determine the potential of oil palm empty fruit bunches and kitchen waste as maggot feed in each phase of maggot breeding. This research was conducted at Basmallah BSF Farm, Deli Serdang Regency, on March until June 2021, using a factorial completely randomized design, there were two treatment factors, empty fruit bunches arranged in three levels (whole empty bunches, empty bunches cut into four parts, empty bunches that had been chopped) and kitchen waste with two levels (without kitchen waste, using kitchen waste), each with 3 replications. The results of parameter testing are arranged on a list of variances and significantly different results were tested with DMRT level 5%. The results showed that baby maggot was difficult to develop in dry bioponds such as empty fruit bunches of oil palm. Whole empty bunches mixed with kitchen waste have the potential to be used as maggot biopond, in this biopond the mass of adult maggot, pre-pupa and pupae produced is greater than the other treatments. Utilization of empty bunches without chopping and mixed with kitchen waste resulted in the best maggot

development.

Keywords: *Empty bunch, fly, kitchen waste, maggot.*

How to cite: Silalahi, Josua Dani., Aryati, Ismi., Sakiah, S & Febrianto, Eka Bobby. (2022). Perkembangan Maggot *Black Soldier Fly* dalam Biopond Berbahan Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Limbah Dapur. *Jurnal Agro Estate* Vol.6 (1)

PENDAHULUAN

Limbah merupakan masalah yang selalu dihadapi oleh manusia yang salah satu penyebabnya adalah industri-industri besar yang semakin berkembang. Timbunan limbah ini apabila tidak ditangani maka akan berakibat buruk terhadap lingkungan. Salah satu industri besar di Indonesia adalah industri pengolahan kelapa sawit. Selain itu, limbah dapur juga merupakan penyumbang limbah yang cukup besar seiring dengan meningkatnya populasi manusia. Limbah dapur berupa sisa makanan termasuk nasi, sayur dan buah disebutkan sebagai salah satu penyumbang emisi karbon.

Proses pengolahan kelapa sawit menghasilkan limbah yang cukup banyak. (Wicaksono *et al.*, (2017). Salah satunya adalah tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Telah banyak penelitian yang dilakukan untuk mengatasi masalah limbah tersebut. Namun selama ini hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan jumlahnya masih sedikit (Febriyanti *et al.*, 2019). Selain itu, menurut Warsito *et al.*, (2016) seluruh limbah dari pengolahan pabrik kelapa sawit

dapat dijadikan pupuk. TKKS contohnya, dapat dijadikan sebagai pupuk organik maupun pembenah tanah yang akan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Sakiah *et al.*, 2020). Namun, waktu yang diperlukan dalam proses dekomposisi TKKS memakan waktu 6 hingga 12 bulan. TKKS juga dapat dimanfaatkan menjadi produk Bio-oil, Bio-char dan gas (Febriyanti *et al.*, 2019).

Salah satu pendekatan untuk mereduksi limbah TKKS adalah biokonversi dengan memanfaatkan larva *Hermetia illucens*. *Hermetia illucens* (black soldier fly = BSF) merupakan spesies serangga cosmopolitan, yang mana larvanya telah dikenal memiliki kemampuan untuk mengkonsumsi berbagai jenis limbah organik (Supriyatna *et al.*, 2016).

Serangga BSF memiliki beberapa karakter diantaranya dapat mereduksi sampah organik, dapat hidup dalam toleransi pH yang cukup tinggi, tidak membawa gen penyakit, mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi, masa hidup sebagai larva cukup lama (\pm 4 minggu), dan mudah

dibudidayakan (Wicaksono *et al.*, 2017). Siklus hidup BSF sebagaimana tercantum pada Gambar 1.



Gambar 1. Siklus hidup Black Soldier Fly

Pemanfaatan lalat BSF sebagai agen biokonversi sekaligus penyedia sumber protein alternatif memiliki beberapa keuntungan. Lalat BSF bukan merupakan vektor penyakit, sehingga tidak menyebarkan penyakit seperti lalat rumah *M. domestica* atau lalat hijau. Menariknya, lalat ini mampu mengurangi populasi lalat rumah *M. domestica* dengan cara mengeluarkan sinyal kimia dilingkungan sekitarnya untuk mencegah lalat rumah bertelur didaerah tersebut. Setidaknya, permasalahan sampah organik disekitar kita dapat diselesaikan dengan agen biokonversi lalat BSF untuk menghasilkan produk lain yang lebih bermanfaat dan memiliki nilai ekonomis. (Anonim2016).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan limbah dapur sebagai pakan maggot, sehingga dapat dijadikan solusi dalam mengatasi limbah yang dapat

mencemari lingkungan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Farm BSF Basmallah, Jl. Kongsu Kecamatan Patumbak Kabupaten Deli Serdang pada bulan Maret hingga Juni 2021.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu larva *maggot* BSF 0,45 gram dalam tiap perlakuan, tandan kosong kelapa sawit 600 gram pada tiap perlakuan, limbah dapur yang terdiri dari sisa sayur-sayuran, buah-buahan yang berada di sekitar lingkungan rumah.

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu jerigen, saringan, jaring, rak kayu, timbangan digital, toples, parang dan gerinda

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor yaitu faktor 1, tandan kosong kelapa sawit yang terdiri dari 3 taraf yakni tandan kosong kelapa sawit utuh sebanyak 600 gram, tandan kosong kelapa sawit dibagi menjadi 4 bagian 600 gram (T2) dan tandan kosong kelapa sawit dicacah halus sebanyak 600 gram (T3). Faktor 2 yaitu limbah dapur yang terdiri dari 2 taraf yakni tanpa limbah dapur (L0) dan Penambahan limbah dapur sebanyak 3.500 gram (L1). Sehingga diperoleh 6 kombinasi perlakuan dan 18 satuan perlakuan.

Hasil pengamatan dianalisis menggunakan table sidik ragam dan hasil yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range 5 %.

Tahapan Penelitian

1. Persiapan Rumah Maggot

Rumah maggot ditempatkan dalam ruang berdinding dan beratap dengan suhu ruangan yang sesuai dengan kondisi larva maggot BSF.

2. Persiapan Media

Persiapan media dimulai dengan persiapan pembuatan wadah untuk peletakan larva Maggot BSF sebagai tempat untuk perkembangbiakan maggot BSF yang terdiri dari tandan kosong kelapa sawit masing-masing 600 gram dan limbah dapur 3.500 gram yang diberikan secara bertahap. Tandan kosong kelapa sawit diambil dari PKS Karimun Aromatics kecamatan Besitang Kabupaten Langkat sedangkan limbah dapur diambil dari sekitar rumah warga yang berada di Jalan Durung dan Pasar MMTC Pancing yang berupa sisa nasi, sayuran dan buah buahan.



Gambar 1. Rumah maggot

3. Proses perawatan wadah (tempat)

Pemeriksaan kondisi wadah dilakukan setiap hari guna mengantisipasi apabila terjadi kerusakan pada wadah tersebut.

4. Pemeliharaan maggot

Pengamatan dilakukan setiap hari dengan mengamati perkembangan larva maggot BSF dan memastikan larva tetap hidup dengan adanya gerakan dari larva, kemudian pengamatan terhadap sisa pakan larva maggot yang tersedia dalam wadah.

Pra-pupa

Fase pra-pupa ditandai dengan perubahan warna pada maggot BSF menjadi coklat kehitaman, pada saat fase pra-pupa, larva tidak lagi makan dan minum, larva naik keatas meninggalkan tempat makannya dan mencari tempat yang kering.

Pupa

Fase pupa ditandai dengan perubahan warna menjadi hitam pada larva, pada fase ini pupa hanya berdiam diri hingga menjadi lalat dewasa \pm selama 7-14 hari hingga berubah menjadi lalat.

Parameter Pengamatan

1. Massa maggot dewasa, pra-pupa dan pupa

Massa maggot dewasa, pra-pupa dan pupa ditimbang pada akhir penelitian menggunakan neraca analitik. Menghitung massa pra-pupa dilakukan disaat pra-pupa memasuki masa pupa hanya berdiam diri dan berubah menjadi hitam.

2. Massa sisa pakan

Menghitung sisa pakan dilakukan di akhir

4 penelitian menggunakan neraca analitik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Massa maggot dewasa, pra-pupa, pupa dan jumlah lalat BSF

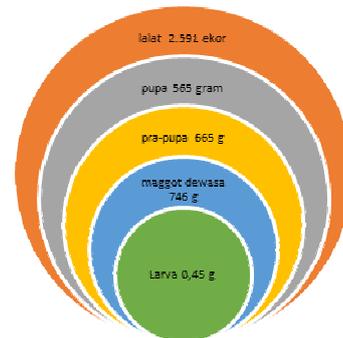
Hasil penelitian menunjukkan bahwa siklus perkembangan maggot mulai dari larva berumur 3 hari sebanyak 0,45 g sampai pada tahap perkembangan lalat dengan menggunakan dua jenis pakan yaitu tandan kosong kelapa sawit dan kombinasi tandan kosong kelapa sawit dengan limbah dapur terdapat perbedaan yang nyata.

Tabel 1. Rataan massa maggot dewasa, pra-pupa, pupa dan jumlah lalat dalam satu siklus hidup BSF

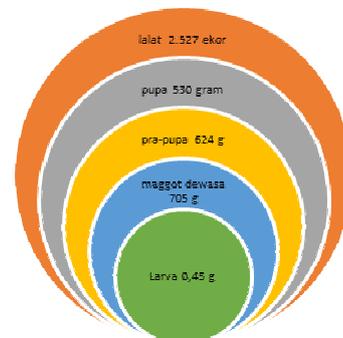
Perlakuan	Massa				Jumlah
	larva	maggot dewasa	pra-pupa	pupa	lalat BSF
	gram				ekor
TKKS utuh tanpa limbah dapur	0.45	0.43	0.37	0.3	3
TKKS diperkecil menjadi 4 bagian tanpa limbah dapur	0.45	0.40	0.33	0.30	3
TKKS dicacah halus tanpa limbah dapur	0.45	0.32	0.30	0.28	2
TKKS utuh ditambah limbah dapur	0.45	746	665	565	2,591

TKKS diperkecil menjadi 4 bagian ditambah limbah dapur	0.45	705	624	530	2,527
TKKS dicacah halus ditambah limbah dapur	0.45	599	525	446	2,318

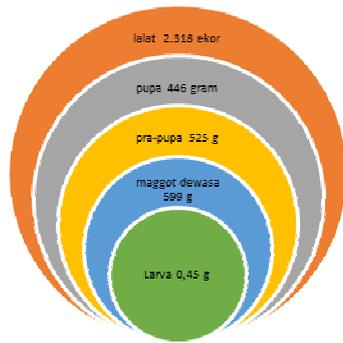
Pada biopond menggunakan tandan kosong kelapa sawit tanpa campuran limbah dapur menunjukkan perkembangan larva yang sangat terbatas sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1. Hal ini menunjukkan bahwa TKKS tanpa ditambahkan limbah dapur seperti nasi, sayur dan buah-buahan menyebabkan larva berumur 3 hari tidak dapat berkembangbiak di dalamnya.



Gambar 2. Rataan massa larva, maggot dewasa, pra-pupa, pupa dan lalat BSF menggunakan biopond TKKS utuh ditambah limbah dapur



Gambar 3. Rataan massa larva, maggot dewasa, pra-pupa, pupa dan lalat BSF menggunakan biopond TKKS dibagi menjadi 4 bagian ditambah limbah dapur



Gambar 3. Rataan massa larva, maggot dewasa, pra-pupa, pupa dan lalat BSF menggunakan biopond TKKS dicacah halus ditambah limbah dapur

Rataan massa maggot dewasa, pra-pupa dan pupa berbeda nyata pada perlakuan pakan maggot menggunakan tandan kosong kelapa sawit pada berbagai ukuran tanpa penambahan limbah dapur dengan tandan kosong kelapa sawit pada berbagai ukuran dengan penambahan limbah dapur. Pada perlakuan pakan maggot menggunakan tandan kosong kelapa sawit tanpa penambahan limbah dapur, telur maggot yang telah menetas dan menjadi baby maggot tidak dapat hidup dan berkembang meskipun dengan ukuran yang lebih halus.

Maggot merupakan organisme yang berasal dari telur lalat *black soldier* dan salah satu organisme pembusuk karena mengonsumsi bahan-bahan organik untuk tumbuh (Silmina *et al.*, 2011). Maggot membutuhkan pakan yang sesuai, tidak terlalu liat seperti halnya tandan kosong kelapa sawit. Hal ini sejalan dengan hasil

penelitian Sasongko yang menyatakan larva BSF tidak dapat mereduksi tandan kosong kelapa sawit, namun variasi tandan kosong kelapa sawit dengan POME atau dengan limbah restoran dapat direduksi sebesar 88,02% dan 59,1 %. Tandan kosong kelapa sawit dapat dijadikan sebagai alternatif media penetasan telur BSF (Sasongko, 2022).



Gambar 2. Penimbangan maggot dewasa



Gambar 3. Penimbangan pra-pupa



Gambar 4. Penimbangan pupa

Telur BSF 0,45 gram yang telah menetas kemudian berkembang menjadi

maggot baby hingga maggot dewasa, pra-pupa dan pupa. Massa maggot dewasa, pra-pupa dan pupa yang berasal dari pakan variasi TKKS utuh ditambah limbah dapur dan variasi TKKS yang diperkecil menjadi 4 bagian ditambah limbah dapur merupakan media perkembangan maggot yang lebih baik dibanding variasi TKKS dicacah halus ditambah limbah dapur. Hasil penelitian ini menunjukkan, pengecilan ukuran TKKS hingga halus bukan merupakan ukuran yang ideal untuk perkembangan maggot. Maggot memerlukan ruang gerak dan lingkungan yang kondusif untuk hidup di dalamnya sehingga proses metamorfosa dari maggot menuju pra-pupa dan pupa dapat berlangsung baik. Menurut Wadhana (2016) tahapan pra-pupa adalah tahapan di mana pupa tidak lagi melakukan aktivitas makan, maka ada kecenderungan ketika hendak memulai inisiasi pupa, secara alami pra-pupa akan meninggalkan media pakannya ke tempat yang kering, kemudian membuat terowongan untuk menghindari predator.

2. Sisa pakan BSF

Rataan sisa pakan pada penelitian ini merupakan sisa sisa makanan yang telah dikonversi oleh maggot, yaitu tandan kosong kelapa sawit dengan penambahan limbah dapur. Penelitian ini menunjukkan bahwa semakin berat bobot massa maggot maka akan semakin sedikit sisa pakan, begitu juga sebaliknya semakin sedikit bobot massa dari

maggot maka akan sebanyak sisa pakan. Dalam satu siklus hidup BSF mulai telur hingga menjadi lalat berjumlah 45 hari, maggot BSF mengkonversi bahan organik pada fase larva, dalam satu siklus hidup BSF fase larva 18 hari. Pada penelitian ini memanfaatkan 600 gram TKKS ditambah 3500 gram (3,5 kg) limbah dapur berupa sisa nasi, sayur dan buah. Dari sejumlah bahan yang dijadikan sebagai pakan, dalam 18 hari selama fase larva telah menghabiskan sekitar 3.200–3.600 g bahan campuran TKKS dan limbah dapur. Sasongko, (2022) menyatakan dalam satu jam, maggot BSF mampu mereduksi limbah restoran (sisa makanan) sebanyak 1 kg.

Tabel 2. Sisa pakan dalam satu siklus BSF

Perlakuan	Awal	Akhir
(gram)...	
T ₁ L ₁ (TKKS utuh ditambah limbah dapur)	600 + 3500	514
T ₂ L ₁ (TKKS diperkecil menjadi 4 bagian ditambah limbah dapur)	600 + 3500	644
T ₃ L ₁ (TKKS dicacah halus ditambah limbah dapur)	600 + 3500	814

Sampah di Indonesia didominasi oleh sampah organik atau sampah yang mudah membusuk. Sampah jenis ini diantaranya adalah sampah sisa makanan atau *food waste*. Sampah organik atau limbah makanan ini merupakan limbah organik yang dibuang dari berbagai sumber sampah terbesar antara lain dari pabrik pengolahan makanan, dapur domestik (rumah tangga), dapur komersial, kantin, dan restoran (Kiran *et al.*, 2014). Dibuangnya sisa makanan bersama sampah

anorganik dalam timbunan sampah telah menyebabkan emisi karbon meningkat dan dinyatakan sebagai salah satu penyumbang gas rumah kaca (BAPPENAS, 2021). Kombinasi TKKS dengan limbah dapur berupa sisa makanan seperti nasi, sayur dan buah berpotensi untuk dijadikan sebagai pakan maggot BSF. Pemanfaatan maggot BSF sebagai agen biokonversi limbah organik merupakan upaya yang patut diperhitungkan guna menekan emisi karbon. Maggot BSF telah diketahui mengandung protein tinggi yang dapat dijadikan sebagai pakan ternak maupun ikan.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan:

1. Pemanfaatan TKKS kombinasi dengan limbah dapur sebagai biopond media perkembangbiakan maggot sebaiknya menggunakan TKKS utuh 600 gram ditambah limbah dapur 3.500 gram.
2. TKKS sebagai biopond atau media dalam proses perkembangbiakan maggot tidak dapat dijadikan sebagai media utama.
3. Selama fase larva, maggot BSF menghabiskan 3.200 – 3.600 gram campuran TKKS dengan limbah dapur.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2016. Lalat Tentara Hitam Agen Biokonversi Sampah Organik

Berprotein Tinggi. 16 Juli 2020. Diakses dari: <http://www.litbang.pertanian.go.id/berita/one/2557/>

BAPPENAS (2021) *Food Loss and Waste di Indonesia, Laporan Kajian Food Loss and Waste Di Indonesia*. Jakarta. Available at: <https://lcdi-indonesia.id/wp-content/uploads/2021/06/Report-Kajian-FLW-FINAL-4.pdf>.

Sakiah, S., Firmansyah, A. and Arfianti, D. (2020) 'Sifat Biologi Tanah Pada Lahan Aplikasi dan Tanpa Aplikasi Tandan Kosong Kelapa Sawit di Adolina PT. Perkebunan Nusantara IV', *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3), pp. 11–17. doi: 10.25181/jppt.v17i3.1493.

Sasongko, N. A. (2022) *Pemanfaatan Limbah Restoran dan Limbah Industri Kelapa Sawit sebagai Alternatif Substrat Larva BSF (Black Soldier Fly)*. Universitas Bakrie. Available at: <http://repository.bakrie.ac.id/5947/>.

Silmina, D., Edriani, G., & Putri, M. 2011. Efektifitas Berbagai Media Budidaya Terhadap Pertumbuhan Maggot *Hermetia illucens*. Bogor. Retrieved from <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/43974>.

Supriyatna, A., Manurung, R., Esyanti, R. R., & Putra, R. E. 2016. Growth of black soldier larvae fed on cassava peel wastes, An agriculture waste. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4(6), 161–165.

Wadhana, April H. 2016. Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai Sumber

Protein Alternatif untuk Pakan Ternak. *Wartazoa* Vol. 26(2): 69-78.

Warsito, J., Sabang, S. M., & Mustapa, K. 2016. Pembuatan Pupuk Organik dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit. Vol.5(1): 8–15.

Wicaksono, L. H., Petrus, H. T. B., & Yuliansah, A. T. 2017. Reduksi limbah palm kernel meal dan kompos tandan kosong kelapa sawit menggunakan larva *Hermetia Illucens*. Simposium Nasional *RAPI XVI*, 91–96.