

EFEKTIVITAS MAGGOT *BLACK SOLDIER FLY* SEBAGAI PENGURAI SAMPAH SAYUR-SAYURAN, SAMPAH BUAH- BUAHAN, DAN SISA MAKANAN TAHUN 2023

The Effectiveness of Maggot Black Soldier Fly as a Decomposer of Vegetable Waste, Fruit Waste, and Food Waste in 2023

Lindawati Lindawati ^{1*}, Cahyani Rahmi Gameli ¹, Wijyantono Wijyantono ¹, R. Firwandri Marza ¹, Afridon Afridon ¹

¹Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan, Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Padang

* Email: lindawati94kl@gmail.com

ABSTRACT

*Organic waste is a type of waste that can rot and decompose again. Most organic waste is thrown into landfills, resulting in piles of rubbish. One way that can be done to reduce damage to the environment and the risk of causing disease is to reuse organic waste by using decomposer animals, namely the Black Soldier Fly or in Latin *Hermetia illucens*. This research aimed to determine the effectiveness of the Maggot Black Soldier Fly in decomposing vegetable waste, fruit waste and food waste. This research was an experiment carried out for 12 days with 3000 grams of organic waste each. The waste variation uses 3 repetitions using 150 grams of maggot and regular checks are carried out on temperature, pH and humidity. Based on the results of maggot research, maggots' decomposition of vegetable waste increased by 267%. From the results of the ANOVA test, it was found that there was no significant difference in the weight of maggots as decomposers of vegetable waste, fruit waste and food waste. The reduction in waste weight after being broken down by food waste maggots was more effective with a percentage of 72%. In the ANOVA test results it was found that there was a significant difference between vegetable waste and food waste with a Mean Difference (I-J) value of 383,333. It is better for maggots to use food waste when decomposing waste because it has a soft texture, stable pH and humidity, and produces good growth for maggots.*

Keywords: Food Waste, Maggot, Organic Waste

ABSTRAK

Sampah organik adalah jenis sampah yang dapat membusuk dan terurai kembali. Kebanyakan sampah organik dibuang ke tempat pembuangan sampah akhir, sehingga menghasilkan tumpukan sampah. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi kerusakan di lingkungan dan berisiko menimbulkan penyakit adalah dengan memanfaatkan kembali sampah organik dengan membutuhkan hewan pengurai yaitu *Black Soldier Fly* atau dalam bahasa latin *Hermetia illucens*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas Maggot *Black Soldier Fly* dalam menguraikan sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sisa makanan. Penelitian ini bersifat eksperimen yang dilakukan selama 12 hari dengan masing-masing sampah organik sebanyak 3000 gr. Variasi sampah menggunakan 3 pengulangan dengan memanfaatkan maggot sebanyak 150 gr serta dilakukan pemeriksaan secara teratur terhadap suhu, pH, dan kelembaban. Berdasarkan hasil penelitian maggot dalam menguraikan sampah sayur-sayuran oleh maggot mengalami peningkatan sebesar 267 %. Dari hasil uji anova didapatkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap berat maggot sebagai pengurai sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sisa makanan. Pada penurunan berat sampah

setelah diuraikan oleh maggot sisa makanan lebih efektif dengan persentase 72 %, pada hasil uji anova didapatkan ada perbedaan secara nyata pada sampah sayur-sayuran dengan sisa makanan dengan nilai Mean Difference (I-J) adalah sebesar 383.333. Sebaiknya maggot menggunakan jenis sampah sisa makanan pada saat penguraian sampah karena memiliki tekstur yang lembut, pH dan kelembaban yang stabil, serta menghasilkan pertumbuhan yang baik bagi maggot.

Kata Kunci: Maggot, Sampah Organik, Sisa Makanan

PENDAHULUAN

Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat dan semi padat berupa zat organik atau anorganik bersifat dapat terurai atau tidak dapat terurai yang dianggap sudah tidak berguna lagi dan dibuang ke lingkungan[1]. Berdasarkan data Menteri Lingkungan Hidup tahun 2022 timbunan sampah di Indonesia sebesar 18.308.292,13 ton/tahun. Timbunan sampah di Sumatera Barat tahun 2022 sebesar 1.702,62 ton/hari dan 621,452.48 ton/tahun. Dan timbunan sampah di Kota Padang sebesar 234,973.13 ton/tahun. Komposisi sampahnya terdiri dari 41,68% sampah sisa makanan, 18,38% sampah plastik, 12,72% sampah kayu/ranting, 11,23% sampah kertas/koran, dan lain sebagainya[2].

Sampah terdiri dari sampah organik dan anorganik. Sampah organik merupakan sampah yang dihasilkan dari sisa tumbuhan, kotoran hewan, dan kotoran manusia. Sampah organik terbagi menjadi dua jenis yakni sampah organik basah dan sampah organik kering. Organik basah masih mengandung air limbah, seperti limbah tanaman, limbah buah-buahan, limbah tanaman kebun. Namun, sampah organik kering seperti kertas, karton, kayu, dahan dan batang pohon kering. Limbah yang tidak diolah dengan baik akan merusak lingkungan dan menimbulkan risiko penyakit. Kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh sampah dapat terjadi dari tempat asal sampah tersebut [4].

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi kerusakan di lingkungan dan berisiko menimbulkan penyakit adalah dengan memanfaatkan kembali sampah organik yang ada. Pemanfaatan sampah organik ini membutuhkan hewan pengurai yang salah satunya adalah *Black Soldier Fly* atau dalam bahasa latin *Hermetia illucens*. Setiap harinya, seekor larva *BSF* dapat memakan 40-60 mg makanan. Jika larva yang dipelihara berjumlah 20.000 ekor, bobot sampah yang dibutuhkan adalah 0,8-1,2 kg per hari. Dalam sebulan, larva *BSF* dapat menghabiskan 24-30 kg sampah organik[5].

Teknologi pengolahan sampah organik menggunakan larva *BSF* berkembang pesat. Selain sederhana dan ekonomis, proses pembuangan limbah ini juga dapat menambah nilai ekonomi. Kandungan protein maggot dilaporkan 30-60% dari berat basahnya[6]. Beberapa pemanfaatan larva *BSF* saat ini antara lain pengelolaan kotoran hewan, pengolahan sisa makanan, daur ulang air limbah dan limbah domestik, pengomposan, pakan lain untuk peternakan, dan bahan berbasis biodiesel[7].

Kondisi lingkungan dan sumber makanan yang paling menguntungkan bagi larva adalah cuaca hangat dengan suhu optimal 30°C hingga 36°C. Jika cuaca terlalu panas, larva akan meninggalkan sumber makanannya untuk mencari lokasi yang lebih sejuk. Jika terlalu dingin, larva mencerna dengan lambat, sehingga larva makan lebih sedikit dan pertumbuhannya lambat. Kadar air makanan harus sangat lembab, dengan kadar air antara 60% dan 90% agar larva dapat mencernanya. Ukuran partikel makanan juga menjadi masalah karena larva tidak mempunyai mulut untuk mengunyah. Oleh karena itu, unsur hara mudah diserap jika medianya kecil, cair atau bubuk[8].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan 100 gram maggot mampu mengurai sampah organik dari jenis sayur, buah serta daging sebanyak 250 gram dengan waktu

7 hari (1 minggu)[9]. Berdasarkan penelitian terdahulu, telah dilakukan efektivitas Maggot *Black Soldier Fly* dalam penguraian berat sampah dengan 100 gram Maggot dengan 250 gram sampah organik. Maka dari itu, penulis melakukan penelitian dengan penambahan berat maggot yaitu seberat 150 gram dengan pengulangan 3 kali dan masing-masing pengulangan ditambahkan berat sampah organik sebanyak 3.000 gram untuk melihat keefektivitasan Maggot *Black Soldier Fly* terhadap penguraian sampah organik.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimen dengan desain penelitian *post-test* untuk mengetahui perbedaan berat Maggot *Black Soldier Fly* setelah menguraikan sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sisa makanan. Penelitian dilakukan di Kota Padang. Waktu penelitian dari bulan Januari - Juni 2023. Sampel adalah Maggot *Black Soldier Fly* dengan pemanfaatan Maggot sebanyak 150 gr dan sampah organik sebanyak 3.000 gr dengan perlakuan sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan dan sisa makanan untuk masing-masing wadah perlakuan dengan 3 kali pengulangan.

Data primer diperoleh melalui percobaan terhadap efektivitas Maggot *Black Soldier Fly* dalam menguraikan sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sisa makanan. Data sekunder adalah jurnal, artikel, dan buku yang berkaitan dengan penelitian. Analisis data yang digunakan yaitu uji anova untuk mengetahui perbedaan berat Maggot *Black Soldier Fly* setelah menguraikan sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sampah sisa makanan dengan hipotesis jika $p\text{-value} < 0,05$ maka H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan ada perbedaan.

HASIL

Tabel 1. Berat Maggot *Black Soldier Fly* Setelah Mengurai Sampah Organik

Jenis Sampah	Berat Maggot (gr)		Penambahan berat selama 12 hari (gr)	Persentase (%)
	Sebelum	Sesudah		
Sayur 1	150	500	350	233
Sayur 2	150	500	350	233
Sayur 3	150	350	200	133
Buah 1	150	500	350	233
Buah 2	150	500	350	233
Buah 3	150	430	280	187
Sisa makanan 1	150	500	350	233
Sisa makanan 2	150	500	350	233
Sisa makanan 3	150	550	400	267

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa Maggot *Black Soldier Fly* pada penguraian sampah organik setelah 12 hari terjadi peningkatan sebesar 267 %.

Tabel 2. Berat Sampah Organik Setelah diuraikan oleh Maggot *Black Soldier Fly*

Jenis Sampah	Berat sampah (gr)		Pengurangan berat selama 12 hari (gr)	Persentase (%)
	Sebelum	Sesudah		
Sayur 1	3000	1200	1800	60
Sayur 2	3000	1100	1900	63
Sayur 3	3000	1400	1600	53
Buah 1	3000	1000	2000	66
Buah 2	3000	1050	1950	65
Buah 3	3000	900	2100	70
Sisa makanan 1	3000	850	2150	72
Sisa makanan 2	3000	850	2150	72
Sisa makanan 3	3000	850	2150	72

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa berat sampah yang diuraikan oleh Maggot *Black Soldier Fly* selama 12 hari yang signifikan terdapat pada sampah sisa makanan dengan persentase sebesar 72 %.

Tabel 3. Uji Anova pada Efektivitas Maggot *Black Soldier Fly* sebagai Pengurai Sampah Organik

	Jumlah kuadrat	Df	Rata-rata kuadrat	F	Sig.
Antar kelompok	.000	2	0.000	.000	1.000
Dalam kelompok	6.000	6	1.000		
Total	6.000	8			

Berdasarkan tabel 3 didapatkan hasil $p = 1.000 (> 0,05)$ dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima atau gagal ditolak artinya tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap Maggot *Black Soldier Fly* sebagai pengurai sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sisa makanan.

Tabel 4. Uji One Way Anova pada Penguraian Sampah Organik oleh Maggot *Black Soldier Fly*

	Jumlah kuadrat	Df	Rata-rata kuadrat	F	Sig.
Antar kelompok	227222.222	2	113611.111	11.686	.009
Dalam kelompok	58333.333	6	9722.222		
Total	285555.556	8			

Berdasarkan tabel 4 didapatkan nilai $p = 0,009 (< 0,05)$ dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak yaitu ada perbedaan yang signifikan terhadap berat Sampah Sayur-Sayuran, Sampah Buah-Buahan, dan Sisa Makanan setelah diuraikan oleh Maggot *Black Soldier Fly*.

Tabel 5. Hasil Post Hoc Pada Penguraian Sampah Organik oleh Maggot *Black Soldier Fly*

(I) MAGGOT	(J) MAGGOT	Perbedaan berarti (I-J)	Std. Error	Sig.	Interval kepercayaan 95%	
					Batas bawah	Batas atas
Sampah sayur-sayuran	Sampah buah-buahan	250.000	80.508	.063	-14.67	514.67
	Sisa makanan	383.333*	80.508	.009	118.67	648.00
Sampah buah-buahan	Sampah sayur-sayuran	-250.000	80.508	.063	-514.67	14.67
	Sisa makanan	133.333	80.508	.446	-131.33	398.00
Sisa makanan	Sampah sayur-sayuran	-383.333*	80.508	.009	-648.00	-118.67
	Sampah buah-buahan	-133.333	80.508	.446	-398.00	131.33

Berdasarkan tabel 5 analisis lebih lanjut menggunakan uji *Multiple Comparisons Bonferroni* menunjukkan bahwa nilai perbedaan berarti (I-J) adalah sebesar 383.333 artinya kelompok yang ada perbedaan secara nyata pada sampah sayur-sayuran dengan sisa makanan.

Tabel 6. Data Kondisi Fisik Pengelolaan Sampah Sayur-Sayuran setelah diuraikan oleh Maggot Maggot *Black Soldier Fly*

Hari	Hasil Pengukuran								
	pH			Suhu (°C)			Kelembaban (%)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	7,1	7,1	7,2	32	32	34	100	100	100
2	7	7	7	32	31	32	100	100	100
3	7,1	7	7,1	31	32	31	100	95	95
4	7,1	7,2	7,1	29	29	28	100	100	100
5	7	7,1	7	31	31	31	100	100	100
6	7,3	7,2	7	32	32	32	100	90	90
7	7,4	7,2	7,2	32	32	31	90	85	80
8	7,1	7,1	7,1	32	31	31	90	90	90
9	7,1	7	7	31	31	31	90	90	80
10	7,5	7	7,1	31	31	31	100	100	35
11	7,2	7,2	7,3	32	32	32	90	100	50
12	7,2	7,2	7,3	31	32	31	90	90	50
Rata-rata	7,1			31,3			90,5		

Berdasarkan tabel 6 dapat dilihat bahwa hasil pengamatan selama Maggot *Black Soldier Fly* dalam menguraikan sampah sayur-sayuran oleh selama 12 hari diperoleh hasil pengamatan terhadap rata-rata parameter pH sampah sayur-sayuran yaitu 7,1. Rata-rata parameter suhu yaitu 31,31°C. Suhu terendah adalah 28°C dan

suhu tertinggi adalah sebesar 34°C. Dan rata-rata parameter kelembaban dengan kadar air sebesar 90,5%. Kelembaban mengalami penurunan pada hari ke-7 yaitu 80% hari ke-10 yaitu 35%.

Tabel 7. Data Kondisi Fisik Pengelolaan Sampah Buah-Buahan setelah diuraikan oleh Maggot Maggot *Black Soldier Fly*

Hari	Hasil Pengukuran								
	pH			Suhu (°C)			Kelembaban (%)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	7	7	7,2	30	30	31	100	100	100
2	7	7	7	31	31	31	100	100	100
3	7	6,5	7	31	32	30	100	100	100
4	7	7	7	29	29	29	100	100	100
5	7	7	7	32	32	32	100	100	100
6	7	7,1	7	32	32	32	100	90	90
7	7	7,1	7,1	32	32	32	95	70	65
8	7	7,1	7,1	33	32	31	90	90	80
9	7,2	7	7	31	31	31	80	90	80
10	7,5	7	7	31	31	30	60	85	85
11	7,2	7,2	7,3	32	32	32	60	70	80
12	7,2	7,2	7,3	31	32	31	70	70	80
Rata-rata	7			31,19			88,33		

Berdasarkan tabel 7 dapat dilihat bahwa hasil pengamatan selama Maggot *Black Soldier Fly* dalam menguraikan sampah buah-buahan oleh selama 12 hari diperoleh hasil pengamatan terhadap rata-rata parameter pH yaitu 7. Rata-rata parameter suhu yaitu 31,19°C. Suhu terendah adalah 29°C dan suhu tertinggi adalah sebesar 33°C. Dan rata-rata parameter kelembaban dengan kadar air sebesar 88,33%. Kadar air terendah sebesar 65% dan kadar air tertinggi sebesar 100%.

Berdasarkan tabel 8 di bawah ini, dapat dilihat bahwa hasil pengamatan selama Maggot *Black Soldier Fly* dalam menguraikan sisa makanan oleh selama 12 hari diperoleh hasil pengamatan terhadap parameter pH mengalami kestabilan pH yaitu 7. Rata-rata parameter suhu yaitu 32,11°C. Suhu terendah adalah 28°C dan suhu tertinggi adalah sebesar 37°C. Dan Kelembaban pada sisa makanan mengalami kestabilan pada hari ke-1 sampai hari ke-12 sebesar 100%.

Tabel 8. Data Kondisi Fisik Pengelolaan Sisa Makanan setelah diuraikan oleh Maggot *Black Soldier Fly*

Hari	Hasil Pengukuran								
	pH			Suhu (°C)			Kelembaban (%)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	7	7	7	32	33	33	100	100	100
2	7	7	7	31	31	31	100	100	100
3	7	7	7	31	32	31	100	100	100
4	7	7	7	29	28	29	100	100	100
5	7	7	7	31	32	32	100	100	100
6	7	7	7	33	33	33	100	100	100
7	7	7	7	35	35	34	100	100	100
8	7	7	7	33	32	31	100	100	100
9	7	7	7	37	35	34	100	100	100
10	7	7	7	32	32	31	100	100	100
11	7	7	7	32	32	32	100	100	100
12	7	7	7	31	32	31	100	100	100
Rata-rata	7			32,11			100		

PEMBAHASAN

1. Berat Maggot *Black Soldier Fly*

Dari hasil penelitian Maggot *Black Soldier Fly* dalam menguraikan sampah organik didapatkan ada perbedaan yaitu Maggot pada sisa makanan lebih berat dibandingkan berat maggot pada sampah sayur-sayuran dan sampah buah-buahan dengan persentase 267%. Makanan yang kaya protein dan karbohidrat akan menghasilkan pertumbuhan yang baik bagi maggot, karena nutrisi mudah diserap jika substratnya berupa bagian-bagian kecil atau bahkan dalam bentuk cair atau seperti bubur[10]. Maka dari itu, maggot pada sisa makanan seperti nasi, sambal, lontong, roti, sayur lebih berat dibandingkan maggot pada sampah sayur-sayuran dan sampah buah-buahan yang teksturnya lebih kasar sehingga maggot lebih sulit menguraikannya.

Penelitian terdahulu tentang uji coba efektivitas Maggot *Black Soldier Fly* dalam mereduksi sampah organik sayuran dan sampah sisa makanan oleh Salsabila Nur Fauziah terjadi peningkatan berat Maggot *Black Soldier Fly* pada sampah sayuran dan sampah sisa makanan dengan presentase 180 %. Pada penelitian yang telah peneliti lakukan Maggot pada sampah sisa makanan lebih berat dibandingkan sampah sayur-sayuran dan buah-buahan, Maggot dapat menguraikan sampah dengan baik karena memiliki kadar air yang sedikit dan teksturnya yang lembut. Selain itu, jika suhu pada media terlalu panas, Maggot akan keluar dari sumber makanannya untuk mencari tempat yang lebih dingin.

2. Berat Sampah Sayur-Sayuran, Sampah Buah-Buahan, dan Sisa Makanan

Dari hasil penelitian selama 12 hari terdapat perbedaan berat sampah yang diuraikan oleh Maggot *Black Soldier Fly*, bahwa sisa makanan seperti nasi, sambal, lontong, roti, sayur lebih banyak diuraikan dibandingkan sampah sayur-

sayuran seperti bayam, kangkung, sawi, brokoli, tomat, kembang kol dan sampah buah-buahan seperti semangka, jeruk, pisang, salak, nanas, melon. Sisa makanan lebih efektif dengan persentase 72%. Sisa makanan yang didapatkan dari rumah makan sudah memiliki tekstur yang lembut dan kadar air yang rendah sehingga Maggot lebih mudah dalam proses penguraian sisa makanan tersebut[5]. Ukuran partikel makanan juga menjadi masalah karena larva tidak mempunyai mulut untuk mengunyah. Oleh karena itu, unsur hara mudah diserap jika substratnya kecil, meskipun berbentuk cair, seperti bubur [8]. Semakin tinggi efisiensi pemberian pakan maka cacing akan makan lebih banyak dibandingkan dengan pakan yang diberikan. Hal ini dapat mengurangi proses penguraian sampah dan meningkatkan kadar air sampah[11].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yuniar (2019) hasil reduksi oleh Maggot *Black Soldier Fly* dari sampah sayuran lebih lama terurai karena sampah sayuran tingkat kadar air lebih rendah dan memiliki tekstur yang kasar sedangkan reduksi sampah buah-buahan oleh Maggot *Black Soldier Fly* mempunyai tingkat kadar air yang tinggi dan memiliki tekstur yang lembut. Berdasarkan hasil tersebut sisa makanan dan sampah buah-buahan lebih efektif dibandingkan sampah sayur-sayuran, karena tingkat penguraian sampah sisa makanan dan sampah buah-buahan sudah sesuai standar diuraikan yaitu 60%. Yang menyebabkan penurunan berat sampah buah-buahan lebih tinggi dari pada sampah sayur-sayuran dikarenakan kandungan air dan semakin besar kadar air yang dimiliki dari masing-masing sampah maka kemampuan larva *Black Soldier Fly* dalam mengkonsumsi sampah organik tersebut kurang efektif[12].

3. Efektivitas Maggot *Black Soldier Fly* sebagai Pengurai Sampah Sayur-Sayuran, Sampah Buah-Buahan, dan Sisa Makanan

Pada penelitian ini dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap berat Maggot *Black Soldier Fly* sebagai pengurai sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sisa makanan dengan nilai $p = 1.000$ ($>0,05$). Walaupun tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap berat Maggot, sampah yang diuraikan sudah melebihi standar yang ditentukan yaitu 60%. Hasil penguraian sisa makanan mencapai 850 gr dengan presentase 72% dengan nilai $p = 0,009$ ($< 0,05$) yang artinya ada perbedaan secara nyata pada sampah sayur-sayuran dengan sisa makanan.

Pola makan sederhana dari Maggot *Black Soldier Fly* menjadikannya serangga yang ideal untuk produksi protein. Namun perbedaan pola makan dapat mempengaruhi proses perkembangan Maggot *Black Soldier* [10]. Maka dibutuhkan formulasi yang tepat dalam pemberian pakan terhadap Maggot *Black Soldier Fly* untuk memaksimalkan produksi dan produktivitas. Kebutuhan nutrisi pada makanan juga harus diperhatikan yaitu dengan menggunakan bahan-bahan yang kaya protein dan karbohidrat, sehingga menghasilkan pertumbuhan yang baik bagi larva[10].

Walaupun makanan Maggot dari sampah organik, tapi Maggot sendiri tidak menularkan penyakit kepada manusia maupun hewan peliharaan. Maggot yang didapatkan dari pengolahan sampah organik baik yang masih hidup maupun yang sudah mati (kering) dapat dimanfaatkan semuanya. Pada fase larva, prepupa dan pupa *Black Soldier Fly* dapat dijadikan pakan hewan ternak, karena mengandung protein yang dibutuhkan oleh kebanyakan hewan ternak. Larva berukuran kecil dapat dijadikan pakan ikan dengan cara diberikan langsung dalam keadaan hidup. Sementara itu larva yang lebih besar, prepupa, dan pupa dapat dijadikan pakan unggas seperti burung dan ayam[13].

4. Suhu,pH, dan Kelembaban Sampah Organik

a. Suhu

Berdasarkan hasil penelitian terjadi perubahan suhu selama proses Maggot *Black Soldier Fly* dalam menguraikan sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sisa makanan. Perubahan suhu paling terlihat pada proses penguraian sisa makanan, dengan suhu terendah 28°C dan suhu tertinggi 37°C. Suhu optimal untuk *Black Soldier Fly* adalah 30°C hingga 36°C. Larva BSF tidak dapat bertahan hidup pada suhu di bawah 7 °C dan di atas 45 °C.[8] Jika suhu terlalu panas, larva akan meninggalkan sumber makanannya untuk mencari lokasi yang lebih sejuk. Jika suhu terlalu dingin, stadium larva akan berkurang. Akibatnya larva makan lebih sedikit dan tumbuh lambat.[14].

b. pH

Berdasarkan data hasil penelitian parameter perubahan pH selama Maggot *Black Soldier Fly* menguraikan sampah, pH sampah sayur-sayuran dan buah-buahan yang diuraikan oleh Maggot *Black Soldier Fly* yaitu dengan rata-rata sebesar 7,1, sedangkan sisa makanan yang diuraikan oleh Maggot *Black Soldier Fly* dari hari ke-1 sampai hari ke-12 memiliki pH yang stabil yaitu 7.

Menurut Rifful (2011) dalam Skripsi Ramadhan (2020), pengamatan pH berfungsi sebagai indikator proses dekomposisi sampah. Mikroba akan bekerja pada keadaan pH netral sampai sedikit asam, dengan kisaran pH antara 5,5 sampai 8. Selama tahap awal proses dekomposisi, akan terbentuk asam-asam organik. Kondisi asam ini akan mendorong pertumbuhan jamur dan akan mendekomposisi lignin dan selulosa pada bahan sampah organik. Selama proses mendekomposisi sampah berlangsung, asam-asam organik tersebut akan menjadi netral dan kompos menjadi matang biasanya mencapai pH 6-8[15].

c. Kelembaban

Berdasarkan hasil penelitian pengukuran kelembaban selama proses Maggot *Black Soldier Fly* dalam menguraikan sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sisa makanan memiliki kelembaban kisaran 35-100%. Pada sisa makanan dari hari ke-1 sampai hari ke-12 memiliki kelembaban yang stabil sebesar 100% karena sisa makanan memiliki kandungan air yang tidak terlalu banyak.

Menurut Leanza Mediaproductio GmbH dalam buku Eawag larva umumnya sangat toleran terhadap jenis makanannya. Namun, tetap penting untuk memastikan bahwa sampah organik yang ada dapat dicerna oleh larva. Sebagian besar bahan organik kandungan air sebanyak 60% sampai 90% dan dengan ukuran partikel yang spesifik pasti akan dicerna[14]. Dapat disimpulkan bahwa, suhu, pH, dan kelembaban sangat mempengaruhi Maggot *Black Soldier Fly* dalam proses penguraian sampah organik. Maka dari itu, kondisi lingkungan dan sumber makanan yang optimal bagi larva perlu diperhatikan agar pertumbuhan Maggot dapat tumbuh dengan baik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan bahwa berat Maggot *Black Soldier Fly* setelah mengurai sampah organik terjadi peningkatan yang signifikan pada sisa makanan dengan presentase 267%. Berat sampah setelah diuraikan oleh Maggot *Black Soldier Fly* terjadi penurunan yang signifikan pada sisa makanan persentase 72 %. Tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap berat Maggot *Black Soldier Fly* sebagai pengurai sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sisa makanan. Serta ada perbedaan yang signifikan terhadap berat sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sisa makanan setelah diuraikan oleh Maggot *Black Soldier Fly* yaitu pada sampah sayur-sayuran dengan sisa makanan. Hasil pengukuran selama

12 hari yaitu suhu berkisar 28-37°C, pH pada sampah sayur-sayuran, sampah buah-buahan, dan sisa makanan yaitu 7. Serta kelembaban berkisaran 35-100 %.

Pada saat penelitian sebaiknya selalu memperhatikan suhu, pH, dan kelembaban agar Maggot *Black Soldier Fly* dapat menguraikan sampah organik dengan optimal. Pada peneliti selanjutnya bisa melakukan penelitian dengan variasi sampah, Jumlah Maggot dan metode yang berbeda seperti pemberian sampah setiap hari dengan berat sampah yang sama disetiap perlakuannya. Pada penelitian selanjutnya dapat melakukan tahap pengolahan sisa sampah organik atau kasgot yang diolah menjadi kompos dan pembudidayaan Maggot sendiri sehingga dapat bernilai ekonomis.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. 2008.
- [2] Menteri Lingkungan Hidup, "Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional," 2022.
- [3] Mulyono, *Membuat MOL dan Kompos dari Sampah Rumah Tangga*. 2014.
- [4] Salman, Nurcholis, dkk. "Pengaruh dan Efektivitas Maggot Sebagai Proses Alternatif Penguraian Sampah Organik Kota di Indonesia," *J. Serambi Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 835–841, 2019.
- [5] H. Tribowo, *Rahasia Sukses Budidaya BSF*. Nuansa Aulia, 2019.
- [6] Pasymi, E. Sundari, and A. Munzir, "Pengolahan Sampah Organik menggunakan Larva Black Soldier Fly Atau Maggot," vol. 2, no. 1, pp. 44–54, 2022.
- [7] Sipayung, Pretty Yuniarti Elizabeth. "Pemanfaatan Larva *Black Soldier Fly (Hermetia Illucens)* Sebagai Salah Satu Teknologi Reduksi Sampah *Utilization of the Black Soldier Fly (Hermetia Illucens) Larvae As a Technology Option for Urban Solid Waste Reduction*," Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2015.
- [8] A. S. Yuwono and P. D. Mentari, *Penggunaan Larva (Maggot) Black Soldier Fly (BSF) dalam Pengolahan Limbah Organik*. Bogor: Seameo Biotrop, 2018.
- [9] Y. Putra and A. Ariesmayana, "Efektivitas Penguraian Sampah Organik Menggunakan Maggot (Bsf) Di Pasar Rau Trade Center," *Jurnal*, vol. 3, no. 1, pp. 1–2, 2020.
- [10] T. KKN-T, *Buku Saku Maggot*. Cianjur, 2021.
- [11] E. Nofiyanti, B. T. Laksono, N. Salman, G. A. Wardani, and M. Mellyanawaty, "Efektivitas Larva Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) dalam Mereduksi Sampah Organik," *J. Serambi Eng.*, vol. 7, no. 1, pp. 2571–2576, 2021, doi: 10.32672/jse.v7i1.3714.
- [12] W. Nadeak, "Uji Coba Pemanfaatan Maggot Black Soldier Fly (BSF) Dalam Mengurangi Sampah Organik di Lingkungan Pemukiman RT 04 dan RT 05 RW 08 Kelurahan Gunung Kecamatan Kebayoran Baru Jakarta Selatan Tahun 2022," Poltekkes Kemenkes Jakarta II, 2022.
- [13] H. Tribowo, *Rahasia Sukses Budidaya Black Soldier Fly (BSF)*, Pertama. Bandung: Nuansa Aulia, 2019.
- [14] Bram Dortmans, dkk. "Proses Pengolahan Sampah Organik dengan *Black Soldier Fly (BSF)*". Eawag-Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology Department of Sanitation, Water and Solid Waste for Development, 2017, pp. 16-17.
- [15] Ramadhan, Fakhri. "Penggunaan Larva *Black Soldier Fly* terhadap Penurunan Sampah Organik di Pasar Cimanggis Tangerang Selatan tahun 2020," Poltekkes Kemenkes Jakarta II, 2020.