

LAPORAN AKHIR
PENELITIAN DOSEN PEMULA



**ANALISIS LAJU PENGURAIAN SAMPAH ORGANIK DENGAN
METODE *LARVA BLACK SOLDIER FLY (HERMETIA ILLUCENS)*
DALAM UPAYA PENGURANGAN SAMPAH
PERKOTAAN DI DKI JAKARTA**

Oleh;

Awaluddin Hidayat Ramli Inaku, S.KM., M.KL (0301089001)
Hanifah Rahmi, S.Si., M.Biomed (0326098603)
Cornelis Novianus, SKM., MKM (0317117904)

739/f.03.07/2021
8.000.000

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF DR HAMKA
JAKARTA
2022**

SURAT PERJANJIAN KONTRAK



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

Jln. Tanah Merdeka, Pasar Rebo, Jakarta Timur
 Telp. 021-8416624, 87781809; Fax. 87781809

SURAT PERJANJIAN KONTRAK KERJA PENELITIAN
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF DR HAMKA

Nomor : 75 / F.03.07 / 2021

Tanggal : 22 Desember 2021

Bismillahirrahmanirrahim

Pada hari ini, Rabu, tanggal Dua Puluh Dua, bulan Desember, Tahun Dua Ribu Dua Puluh Satu, yang beranda tangan di bawah ini **Dr. apt. Supandi M.Si**, Ketua Lembaga Penelitian dan Pengembangan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, selanjutnya disebut sebagai **PIHAK PERTAMA**; **Awaluddin Hidayat Ramli Inaka SKM, M.KI.** selanjutnya disebut sebagai **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA** sepakat untuk mengadakan Perjanjian Kontrak Kerja Penelitian yang dafnai oleh RABP Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA

Pasal 1

PIHAK KEDUA akan melaksanakan kegiatan penelitian dengan judul : **ANALISIS LAJU PENGURAIAN SAMPAH ORGANIK DENGAN METODE LARVA BLACK SOLDIER FLY (HERMETIA ILLUCENS) DALAM UPAYA PENGURANGAN SAMPAH PERKOTAAN DI DKI JAKARTA** dengan luaran wajib dan luaran tambahan sesuai data usulan penelitian Batch 1 Tahun 2021/2022 melalui simakip.uhamka.ac.id.

Pasal 2

Kegiatan tersebut dalam Pasal 1 akan dilaksanakan oleh **PIHAK KEDUA** mulai tanggal 22 Desember 2021 dan selesai pada tanggal 22 Juni 2022.

Pasal 3

- (1) Bukti progres luaran wajib dan tambahan sebagaimana yang dijanjikan dalam Pasal 1 dilampirkan pada saat Monitoring Evaluasi dan laporan.
- (2) Luaran penelitian, dalam hal luaran publikasi ilmiah wajib mencantumkan ucapan terima kasih kepada pemberi dana penelitian Lemlitbang UHAMKA dengan menyertakan nomor kontrak dan Batch 1 tahun 2021/2022.
- (3) Luaran penelitian yang dimaksud wajib PUBLISH, maksimal 1 tahun sejak tanggal SPK.

Pasal 4

Berdasarkan kemampuan keuangan lembaga, **PIHAK PERTAMA** menyediakan dana sebesar Rp.8.000.000,- (Terbilang : Delapan Juta) kepada **PIHAK KEDUA** untuk melaksanakan kegiatan tersebut dalam Pasal 1. Sumber biaya yang dimaksud berasal dari RAB pada Lembaga Penelitian dan Pengembangan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA Tahun Anggaran 2021/2022.

Pasal 5

Pembayaran dana tersebut dalam Pasal 4 akan dilakukan dalam 2 (dua) termin sebagai berikut:
 (1) Termin 1 : 70 % : Sebesar 5.600.000 (Terbilang : Lima Juta Enam Ratus Ribu Rupiah) setelah

PIHAK KEDUA menyerahkan proposal penelitian yang telah direview dan diperbaiki sesuai saran reviewer pada kegiatan tersebut Pasal 1.

(2) Termin II 30 % : Sebesar 2.400.000 (Terbilang: Dua Juta Empat Ratus Ribu Rupiah) setelah PIHAK KEDUA mengunggah laporan akhir penelitian dengan melampirkan bukti luaran penelitian wajib dan tambahan sesuai Pasal 1 ke simakip.uhamka.ac.id.

Pasal 6

- (1) PIHAK KEDUA wajib melaksanakan kegiatan tersebut dalam Pasal 1 dalam waktu yang ditentukan dalam Pasal 3.
- (2) PIHAK PERTAMA akan melakukan monitoring dan evaluasi pelaksanaan kegiatan tersebut sebagaimana yang disebutkan dalam Pasal 1. Bila PIHAK KEDUA tidak mengikuti Monitoring dan Evaluasi sesuai dengan jadwal yang ditentukan, tidak bisa melanjutkan penyelesaian penelitian dan harus mengikuti proses Monitoring dan Evaluasi pada periode berikutnya.
- (3) PIHAK PERTAMA akan membekukan akun SIMAKIP PIHAK KEDUA jika luaran sesuai pasal 3 ayat (3) belum terpenuhi.
- (4) PIHAK PERTAMA akan mendenda PIHAK KEDUA setiap hari keterlambatan penyerahan laporan hasil kegiatan sebesar 0,5 % (setengah persen) maksimal 20% (dua puluh persen) dari jumlah dana tersebut dalam Pasal 4.
- (5) Dana Penelitian dikenakan Pajak Pertambahan Nilai (PPN) dari keseluruhan dana yang diterima oleh PIHAK PERTAMA sebesar 5 % (lima persen).
- (6) PIHAK PERTAMA akan memberikan dana penelitian Termin II dalam pasal 5 ayat (2) maksimal 31 Juli 2022.

PIHAK PERTAMA
Lembaga Penelitian dan Pengembangan
Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA
Ketua,

Jakarta, 22 Desember 2021

PIHAK KEDUA
Peneliti,



Dr. apt. Supandi M.Si.
SKM., M.KI.



Awaluddin Hidayat Ramli Inaku

Mengetahui
Wakil Rektor II UHAMKA



Dr. ZAMAH SARI M.Ag.

**LAPORAN PENELITIAN****UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF DR. HAMKA Tahun 202X**

Judul : Analisis Laju Penguraian Sampah Organik dengan Metode *Larva Black Soldier Fly (Hermetia Illucens)* dalam Upaya Pengurangan Sampah Perkotaan di DKI Jakarta
Ketua Peneliti : Awaluddin Hidayat Ramli Inaku, S.KM., M.KL
Skema Hibah : Penelitian Dosen Pemula
Fakultas : Ilmu Ilmu Kesehatan
Program Studi : Kesehatan Masyarakat

Luaran Wajib

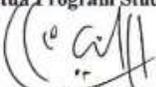
No	Judul	Nama Jurnal/ Penerbit/Prosiding	Level SCIMAGO /SINTA	Progress Luaran
1	Analisis Perbandingan Laju Dekomposisi Sampah Organik (Jenis: Sayuran, Buah-Buahan, Beras, Ikan) Dengan Larva Black Soldier Fly (Bsf)	IKESMA	SINTA 3	Submitted

Luaran Tambahan

No	Judul	Nama Jurnal/ Penerbit/Prosiding	Level SINTA/SCIMAGO	Progress Luaran
1	Perbandingan Laju Dekomposisi Sampah Organik (Jenis: Sayuran,	Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual	Pemerintah	Terdaftar

	Buah- Buah, Beras, Ikan) Dengan Larva Black Soldier Fly (Bsf)			
--	---	--	--	--

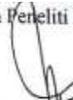
Mengetahui,
Ketua Program Studi



Dian Khoirika Hamal, SKM., M.Kes

NIDN. 0928028201

Ketua Pereliti



Awaluddin Hidayat Ramli Inaku,
 S.KM., M.KL

NIDN.0301089001

Menyetujui,
 Dekan Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan



Ony Linda, S.KM., M.Kes
 NIDN.0330107403

Ketua Lemlitbang UHAMKA

Dr. apt. Supandi, M.Si
 NIDN. 0319067801

LAPORAN AKHIR

Judul (Title)

Analisis Laju Penguraian Sampah Organik dengan Metode Larva Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) dalam Upaya Pengurangan Sampah Perkotaan di DKI Jakarta

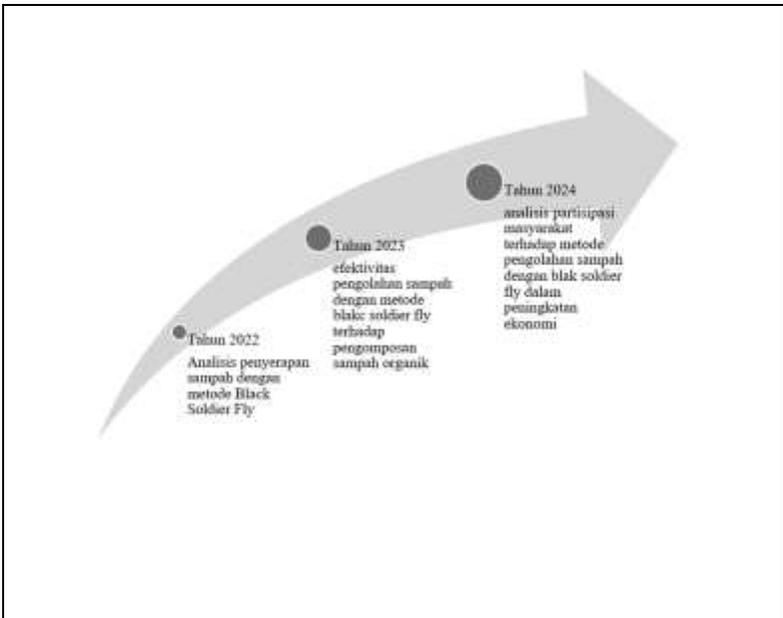
Latar Belakang (Background)

Sampah merupakan masalah kultural karena dampaknya berpengaruh pada berbagai sisi kehidupan terutama di kota-kota besar seperti yang terjadi di Daerah Khusus Ibukota (DKI) Jakarta. Buruknya penanganan sampah memberikan dampak pada lingkungan, sehingga menyebabkan munculnya berbagai permasalahan mulai dari masalah kesehatan hingga bencana banjir. Produksi sampah di DKI Jakarta terus meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2010 rata-rata produksi sampah di 5 (lima) wilayah DKI Jakarta mencapai 6.139 ton per hari atau 2,4 juta ton per tahun (Bappeda DKI Jakarta, 2013), dan di tahun 2014, produksi sampah kembali mengalami peningkatan sebesar 30% menjadi 8.000 ton per hari (Khairany, 2014). Besarnya volume sampah ini disebabkan oleh banyaknya jumlah penduduk yang tinggal di DKI Jakarta. Menurut Soemarwoto (2001) dalam Rohani (2007) bahwa kenaikan jumlah penduduk dan pendapatan akan menimbulkan pola hidup konsumtif, sehingga dapat berimbas pada meningkatnya limbah yang dihasilkan. Daerah khusus Ibu Kota Jakarta menghadapi masalah dalam melakukan pengelolaan sampah. Salah satu permasalahan yang sangat menonjol adalah pengelolaan pada Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPA) yang menimbulkan banyak masalah, disamping luas wilayah, jumlah penduduk yang besar, pemerintah DKI juga menghadapi masalah keterbatasan lahan yang memadai bagi TPA sampah, serta kurangnya penyediaan dana untuk biaya operasi dan pemeliharaan pengelolaan sampah. Berdasarkan Rencana Umum Tata Ruang DKI 2005 (1987) kebutuhan TPA Sampah DKI 10 tahun ke depan, jika tidak dilakukan perubahan terhadap sistem pengolahan sampah yang dilakukan saat ini, maka DKI memerlukan paling tidak luas lahan sebesar 600 hektar untuk ke 5 (lima) bagian wilayah kota. Volume sampah dari Jakarta ke TPST Bantargebang rata-rata sekitar 7.000 sampai 8.000 ton per hari yang dilayani oleh 1.200 truk sampah, dimana 60% diantaranya merupakan sampah domestik atau rumah tangga. Kondisi saat ini, daya tampung sampah dari Bekasi maupun Jakarta sudah mendekati maksimum dan beberapa tahun ke depan, sampah tidak dapat lagi dibuang di TPST Bantargebang. Bahkan diperkirakan, TPST Bantargebang akan tutup pada 2021. Di beberapa zona TPST yang belum

dikelola dengan baik, masih menggunakan sistem open dumping, menyebabkan kerusakan lingkungan karena menghasilkan air lindi (leachate) dan gas metana. Upaya menangani limbah organik dengan mengubahnya menjadi bioenergi merupakan salah satu upaya yang kini gencar dilakukan, yaitu dengan membudidayakan maggot BSF menggunakan metode Fermentasi dengan limbah organik sebagai media pakan. Maggot merupakan larva lalat Black Soldier Fly atau serangga bunga, keberadaan lalat selama ini hanya dianggap sebagai hama oleh sebagian besar masyarakat. Maggot BSF memiliki nama latin *Hermetia illuciens* L, termasuk kerabat lalat (keluarga Diptera), tubuh dewasanya menyerupai tawon, berwarna hitam dan memiliki panjang 15-20 mm. Larva BSF atau biasa disebut maggot memiliki kandungan protein dan lemak yang tinggi, memiliki tekstur yang kenyal, dan memiliki kemampuan untuk mengeluarkan enzim alami. Namun masalah lainnya adalah tidak diketahuinya perbedaan laju penguraian masing-masing jenis limbah organik yang dapat direduksi dari maggot. Sehingga penting untuk dilakukan identifikasi lebih lanjut terkait hal ini.

Tujuan Riset (Objective)

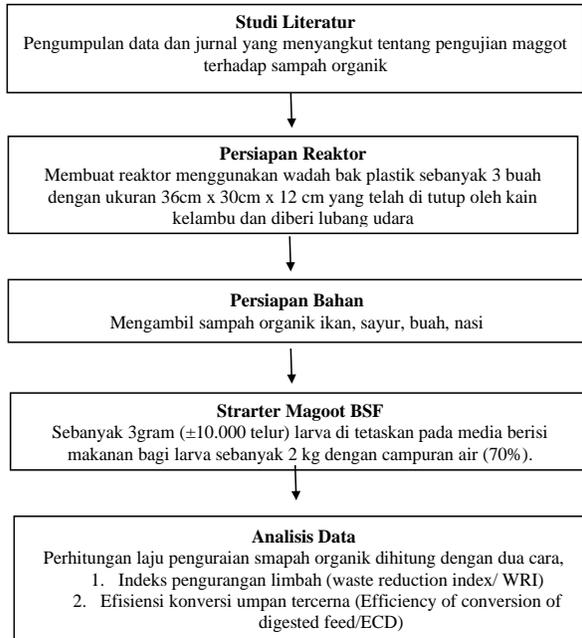
Tahun pertama penulis melakukan analisis penyerapan sampah organik dengan metode black soldier fly secara eksperimental untuk mengetahui seberapa besar penyerapan jenis-jenis sampah organik dengan menggunakan metode ini, berikutnya black soldier fly yang telah mengkonsumsi sampah organik akan diolah menjadi pupuk kompos yang bernilai ekonomis bagi masyarakat, dari hal ini peneliti ingin mengetahui seberapa besar efektivitas penyerapan black soldier fly terhadap keberhasilan produk kompos, dan ditahun terakhir peneliti ingin melihat partisipasi masyarakat dalam menggunakan metode black soldier fly dalam meningkatkan taraf social dan ekonomi.



Metodologi (Method)

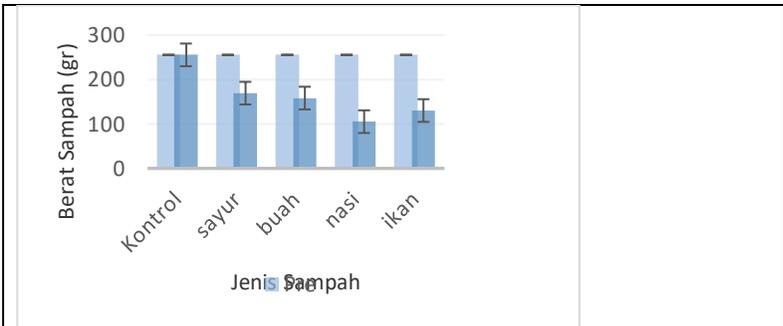
Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen. Penelitian dilaksanakan selama 7 hari pada bulan juni 2022 di laboratorium kesehatan lingkungan dan keselamatan kerja universitas muhammadiyah prof. Dr. Hamka. Larva berusia 14 sampai 16 hari sebanyak 984 buah dilibatkan dalam penelitian ini. Kelompok kontrol dalam penelitian ini adalah 100 gram larva black soldier fly yang diberi umpan pakan ayam sebanyak 255 gram. Kelompok eksperimen dalam penelitian ini terdiri dari 300 gram larva black soldier fly yang diberi umpan sampah nasi sebanyak 255 gram, 300 gram larva black soldier fly yang diberi umpan sampah sayur sebanyak 255 gram, 300 gram larva black soldier fly yang diberi umpan sampah buah sebanyak 255 gram, dan 300 gram larva black soldier fly yang diberi umpan sampah ikan sebanyak 255 gram. Penelitian dimulai dengan menyiapkan 13 buah wadah plastik yang telah diberi kode nama untuk memisahkan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Khusus untuk sampah sayur, sampah buah, dan sampah ikan, dipotong-potong terlebih dahulu untuk memudahkan larva black soldier fly dalam mengurangi materi organik yang terkandung di dalam sampah tersebut. Kemudian sampah buah sampah sayur sampah ikan sampah

nasi dan pakan ayam ditimbang sebanyak 255 gram dan diletakkan ke dalam wadah sesuai kode nama yang diberikan. Setelah umpan selesai disiapkan larva black soldier fly ditimbang sebanyak 100 gram dan diletakkan di masing-masing wadah perlakuan



Hasil dan pembahasan

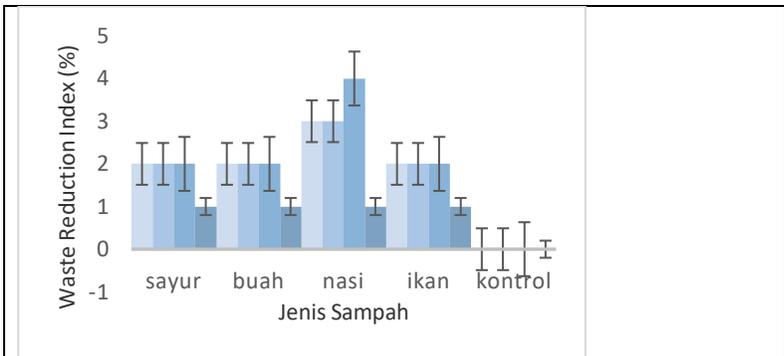
Larva yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva jenis black soldier fly usia 14-16 hari dengan berat 100 gram. Jenis sampah yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis sampah organik yaitu sampah sayur, buah, nasi dan ikan dengan berat masing-masing 255 gram.



Grafik 1. Perbandingan pengurangan sampah pre dan post (Sumber : data primer,2022)

Berdasarkan grafik 1, diperoleh data bahwa berdasarkan berat sampah dari masing masing percobaan dan kontrol mengalami perbedaan dengan menunjukan penurunan berat sampah yang signifikan. Control memiliki nilai yang sama antara pre dan post setelah di olah oleh larva BSF yaitu 255 gr, sampah jenis nasi memiliki nilai penyerapan sampah oleh BSF dengan nilai yang tinggi yaitu 150 gr dan terendah yaitu sayur dengan berat 86 gr. Penyebab sampah jenis nasi lebih mudah diolah oleh larva BSF dikarenakan tekstur nasi yang lembut dan mengandung banyak air dan jenis sampah lain lebih keras. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa sisa sampah yang belum terdekomposisi salah satu penyebabnya adalah sampah sisa merupakan tulang dan cangkang kepiting yang memiliki tekstur keras. Dekomposisi sampah tulang dan cangkang memerlukan perlakuan awal dengan menggilingnya sehingga mudah didekomposisi (Hirsan et al., 2021).

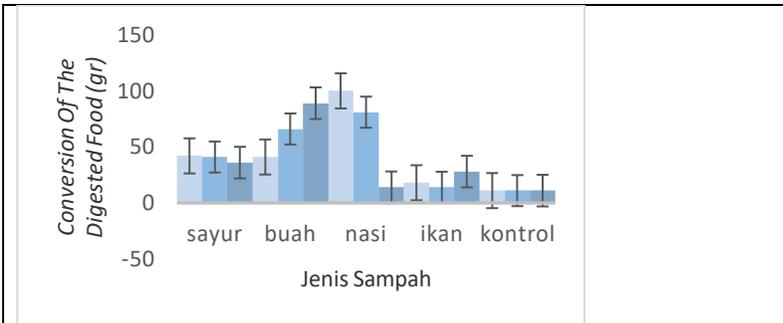
Laju penguraian sampah organik
efficiency of waste reduction index (WRI)



Grafik 2. Perbandingan efisiensi pengolahan sampah dengan metode WRI (Sumber : data primer, 2022)

Berdasarkan grafik 2, nilai waste reduction index kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menjelaskan bahwa nilai waste reduction index kelompok eksperimen yang diberi umpan sampah nasi merupakan nilai waste reduction index paling tinggi (3%) dan nilai waste reduction index kelompok kontrol yang diberi umpan pakan ayam merupakan nilai waste reduction index paling rendah (1%). Tingginya nilai waste reduction index pada kelompok eksperimen yang diberi umpan sampah nasi menandakan bahwa sampah nasi diurai sebanyak 3% setiap harinya selama 7 hari penelitian. Berdasarkan hasil pengukuran tabel waste reduction indeks di atas dapat diketahui bahwa larva black soldier fly lebih mudah mengurai materi organik yang terkandung di dalam sampah nasi daripada materi organik yang terkandung dalam pakan ayam, sampah buah, sampah sayur, dan sampah ikan. Nilai waste reduction indeks kelompok eksperimen yang diberi umpan nasi pada penelitian ini lebih tinggi daripada penelitian serupa yang memanfaatkan bubuk kopi bekas dengan nilai waste reduction indeks yaitu 1.63% (Permana, 2018), namun lebih rendah daripada penelitian yang melibatkan kotoran sapi dengan nilai waste reduction indeks yaitu 4% (Buana, 2021).

efficiency of conversion of the digested food (ECD)



Grafik 3. Perbandingan efisiensi pengolahan sampah dengan metode ECD (Sumber : data primer, 2022)

Berdasarkan grafik 3, nilai efficiency of conversion of the digested food kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menyampaikan bahwa nilai efficiency of conversion of digested food kelompok eksperimen yang diberi sampah nasi merupakan nilai efficiency of conversion of digested food paling tinggi (71%) dan nilai efficiency of conversion of digested food kelompok kontrol yang diberi umpan pakan ayam merupakan nilai efficiency of conversion of digested food paling rendah (11%). Tingginya nilai efficiency of conversion of digested food pada kelompok eksperimen yang diberi sampah nasi menandakan bahwa sampah nasi dapat diurai menjadi biomassa larva sebanyak 71% dalam waktu 7 hari penelitian. Berdasarkan tabel efficiency of conversion of digested food diatas dapat diketahui bahwa dalam waktu 7 hari larva black soldier fly lebih mudah menyerap sampah nasi menjadi biomassa larva daripada menyerap sampah ikan, sampah buah, sampah sayur, dan pakan ayam. Nilai efficiency of conversion of digested food kelompok eksperimen yang diberi umpan sampah nasi dalam penelitian ini nilainya lebih tinggi daripada penelitian serupa yang melibatkan sampah makanan rumah tangga dengan nilai efficiency of conversion of digested food yaitu 23% (Ningrum, 2021) dan penelitian yang menggunakan bubuk kopi dengan efficiency of conversion of digested food sebesar 6% (Permana et al., 2018).

Daftar Pustaka (Voncoover)

1. Bappenas. (2021). Sustainable Food Waste Management Contributes To Low Carbon Development In Indonesia. Retrieved June 8, 2022, from The Government Of Indonesia & GGGI website: <http://greengrowth.bappenas.go.id/en/sustainable-food-waste-management-contributes-to-low-carbon-development-in-indonesia/#>
2. Buana, S. M., & Alfiah, T. (2021). Biokonversi Kotoran Ternak Sapi menggunakan Larva Black SoldierFly (*Hermetia illucens*). Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan IX 2021, 406–412. Surabaya: Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.=
3. Dortmans, B., Diener, S., Verstappen, B., & Zurbrügg, C. (2017). Black Soldier Fly Biowaste Processing: A Step-by-Step Guide. Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (EAWAG).
4. FAO. (2011). Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention. In *Food Loss and Food Waste: Causes and Solutions*. <https://doi.org/10.4337/9781788975391>
5. Hirsan, F. P., Ibrahim, I., Salikin, S., Ghazali, M., & Nurhayati, N. (2021). Pelatihan Pengelolaan Sampah Sisa Makanan Restoran Apung Berbasis Agen Biologi Black Soldier Fly (BSF). *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(3). <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v4i3.979>
6. Ningrum, T., Harmani, N., & Utami Zainal, A. (2021). Analisis Reduksi Sampah Makanan Rumah Tangga dengan Metode Larva Black Soldier Fly (Lalat Tentara Hitam) Tahun 2021 (p. 7). p. 7.
7. Permana, A. D., Putra, R. E., & Esther, J. (2018). Growth of Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) Larvae Fed on Spent Coffee Ground. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 187(1), 0–7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/187/1/012070>
8. Salma Farumi, S. (2020). Pengaruh Aktivator Dalam Kompos Takakura Terhadap Tanaman Cabai. *Preventia: Indonesian Journal of Public Health*, 5(1), 55–63.

Target Jurnal Internasional (Output)

Lampiran LuaranWajib



Lampiran Luaran Tambahan



Bukti Indexed

