

BLACK SOLDIER FLY (HERMETIA ILLUCENS) SEBAGAI MEDIA ALTERNATIF REDUKSI SAMPAH ORGANIK AMPAS TAHU

Dwi Ayu Rahmawati, Widya Nilandita, Ida Munfarida

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Ampel Surabaya

Email: dwiayurahmawati130@gmail.com

ABSTRAK

Pencemaran lingkungan dapat dipicu oleh pembuangan limbah industri yang cukup sulit terurai sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama. Biokonversi sampah organik dengan metode *Black Soldier Fly* merupakan salah satu alternatif yang dapat mereduksi limbah industri khususnya terhadap ampas tahu dan ampas tahu fermentasi. Larva BSF dapat menjadi sumber pakan bernutrisi tinggi karena memiliki protein sebesar 45-50% dan lemak dengan prosentase 20-30% dibandingkan mikroorganisme lainnya. Penelitian ini bertujuan mengetahui presentase kemampuan BSF dalam mereduksi ampas tahu dan ampas tahu di fermentasi yang digambarkan pada parameter nilai *Waste Reduction Indeks (WRI)*, grafik *Efficiency of Conversion of Digested-feed (ECD)* serta presentase *Survival Rate Larva*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan melibatkan dua reaktor yang dibubuhi oleh 600 ekor larva berusia 7-16 hari pada masing-masing reaktor. Frekuensi pemberian umpan larva dilakukan tiga hari sekali dengan laju pemberian 500g pada setiap larva. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai reduksi sampah ampas tahu dan ampas tahu di fermentasi masing-masing 23,33% dan 16,605%. Adapun tingkat reduksi optimum larva BSF pada ampas tahu dan ampas tahu di fermentasi ditemukan pada ampas tahu yang mencapai 23,33%.

Kata Kunci: *Hermetia Illucens*, ampas tahu, ampas tahu di fermentasi.

ABSTRACT

Pollution can be caused by the disposal of industrial waste which is difficult to decompose and takes a long time. Biological conversion of organic waste with the Black Soldier Fly method is an alternative that can reduce industrial waste, especially fermented tofu and tofu dregs. BSF larvae have a protein fat percentage of 20-30% at 2030% compared to other microorganisms, which can be a source of nutrient-rich food. This study aims to determine the percentage of tofu dregs during fermentation and the ability of BSF to reduce tofu dregs. In this study, we used an experimental method that included two reactors, each containing 600 7 until 16 day old larvae. The frequency of feeding the larvae is 500 g for each larva every 3 days. The results showed that the reduction value of tofu and tofu in fermentation is 23.33% and 16.605%. The optimal reduction level of BSF larvae in tofu waste and tofu waste during fermentation was found in tofu waste, which reached 23.33%.

Keywords: *Hermetia Illucens*, *tofu dregs*, *fermented tofu dregs*.

PENDAHULUAN

Problematika sampah memang tidak ada habisnya untuk dikaji, hingga saat ini masalah sampah adalah masalah serius yang dihadapi masyarakat. Jumlah timbulan sampah di Indonesia pada tahun 2016 mencapai angka 62.200.000 ton per tahunnya dengan akumulasi jumlah penduduk 261.115.456 jiwa (Sub Direktorat Statistik Lingkungan Hidup, 2018). Angka populasi terus bertambah, secara tidak langsung hal ini juga berpengaruh pada peningkatan jumlah sampah yang dihasilkan. Oleh sebab itu harus dilakukan upaya untuk memastikan bahwa target SDGs 12,5 sebagaimana yang diamanatkan negara bahwa untuk mengurangi produksi limbah dilakukan dengan cara mencegah, mengurangi, mendaur ulang, dan menggunakan kembali.

Menurut laporan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Tahun 2010, presentase sampah organik mencapai 65,05% (BPPT, 2010). Pun demikian yang terjadi di industri tahu yang terletak di Desa Perak, Bandar Kedungmulyo, Jombang. Rata-rata setiap harinya industri tahu ini memproduksi sebanyak 75kg kedelai dan menyisakan sampah organik yang dikenal dengan nama ampas tahu kurang lebih 150kg/sekali masak dan industri ini melakukan pemasakan sebanyak 40 kali. Dengan begitu sampah ampas tahu yang dihasilkan juga cukup besar. Mengingat besarnya satuan sampah organik yang dihasilkan, apabila sampah tersebut langsung dibuang ke TPA tanpa pengolah terlebih dahulu akan menyebabkan penumpukan yang sangat tinggi. Selain itu lokasi industri yang dekat dengan sungai akan menyebabkan pencemaran lingkungan air sungai jika ampas tahu dibuang ke hilir.

Hal tersebut menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan yang dipicu oleh pembuangan limbah khususnya ampas tahu yang dihasilkan oleh industri tahu. Diketahui jumlah industri tahu yang berada di pemukiman warga cukup banyak dan lokasinya sangat dekat dengan sungai sehingga tujuan pembuangan limbah berakhir pada sungai yang menyebabkan bau busuk yang tidak sedap serta merusak populasi air sungai dan mikroorganisme di dalamnya. Belum adanya metode pengolahan sampah terkait permasalahan ini baik konsep 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) yang membuat sampah organik dibuang begitu saja akhirnya membutuhkan waktu lama untuk terurai.

TINJUAN PUSTAKA

Larva *black soldier fly* memiliki keunggulan tidak menjadi vektor penyakit dan tidak berbahaya bagi kesehatan manusia. Kehadiran populasi lalat tentara hitam dapat menurunkan populasi lalat rumah atau *M. Domestica*. Jika sampah organik sudah didominasi oleh BSF, maka lalat *M. Domestica* tidak akan bertelur di tempat tersebut. hal ini dikarenakan larva BSF mengeluarkan senyawa kimia yang dibenci oleh *M. Domestica* sehingga tidak memungkinkan bertelur di tempat yang sama dengan larva BSF (Wardhana, 2016).

Melihat potensi yang dihasilkan dari proses reduksi sampah organik yang dilakukan oleh larva BSF, selain dapat menghasilkan pakan ternak, larva juga dapat membantu proses pengomposan yang relatif lebih singkat dibandingkan kegiatan pengomposan tanpa melibatkan larva BSF. Waktu yang diperlukan BSF untuk pengomposan hanya membutuhkan 12 hari. Untuk itu, memahami siklus hidup larva BSF dapat membantu mencerahkan pemahaman mengapa *black soldier fly* merupakan jenis serangga yang paling tepat dijadikan media alternatif reduksi sampah organik.

Fase hidup larva BSF adalah salah satu siklus metamorfosis sempurna dengan empat fase: fase telur, fase larva, fase pupa dan fase dewasa (Popa dan Green, 2012). Pada umumnya siklus metamorfosis *Black Soldier Fly* berlangsung pada rentang waktu kurang dari 40 hari dipengaruhi oleh kondisi lingkungan asupan makanan (Alvarez, 2012). Berikut adalah siklus hidup larva *Black Soldier Fly*.

METODOLOGI PENELITIAN

Media yang digunakan dalam penelitian ini meliputi sampah organik dengan 2 perlakuan (reaktor) dan 2 pengulangan dengan umpan yang berbeda dalam hal ini ampas tahu dan ampas tahu di fermentasi. Pada tiap perlakuan dibubuhkan 600 ekor larva dengan laju pengumpanan 500g per tiga hari. Alat yang digunakan pada penelitian ini berupa alat pemeliharaan larva dalam hal ini digunakan wadah kontainer plastik berukuran ukuran P = 34 cm, l = 29 cm, t = 12 cm sejumlah 8 buah untuk 2 pengulangan. Adapun pengolahan data dan penyusunan data diperoleh dari eksperimen (pengamatan lapangan) kemudian disajikan dalam analisis yang bersifat deskriptif kuantitatif.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Waste Reduction Indeks (WRI)

Laju pemulihan larva BSF tergantung pada suhu tempat berkembang biak, utamanya pada suhu optimum 30-36°C, dan kadar air limbah organik yang dikonsumsi oleh larva (Diener *et al.*, 2011). Dalam penelitian ini, laju umpan 500g dengan total 600 larva per reaktor digunakan, dan waktu pengumpanan dinyatakan pada hari ke 7, 10, 13 dan penghitungan reduksi dilakukan pada hari ke 10, 13, dan 16. Nilai reduksi maksimum terjadi pada usia 7-16 hari, karena larva BSF mulai bertransisi ke keadaan pupa pada hari 17-18.

Indeks Pengurangan Sampah (WRI) adalah ukuran seberapa banyak sampah organik berkurang dalam waktu tertentu (Trishuta *et al.*, 2020). Menurut hasil penelitian, hasil WRI berbanding lurus dengan efisiensi konsumsi sampah organik yang dicerna, seperti dalam kasus studi (Rofi Yusufiana, 2020) semakin tinggi nilai WRI, nilai efisiensi konsumsi larva semakin banyak sehingga hasil reduksi sampah organik yang dihasilkan juga menjadi tinggi. Nilai reduksi sampah organik.

Berdasarkan perbandingan nilai reduksi sampah organik dengan 2 pengulangan seperti pada gambar 2 terlihat bahwa ampas tahu yang berwarna coklat muda menghasilkan nilai rata-rata sebesar 350g, lebih tinggi 100,835g dibandingkan ampas tahu fermentasi dengan nilai reduksi 249,165g. Sedangkan pada gambar 2 nampak hasil presentase

reduksi dengan nilai rata-rata perlakuan ampas tahu dan ampas tahu di fermentasi masing-masing 23,33% dan 16,505%. Dengan demikian larva dapat mereduksi ampas tahu secara optimal, sedangkan ampas tahu yang difermentasi memiliki tekstur yang sangat lembut dan kadar air yang tinggi, sehingga menghasilkan proporsi yang lebih rendah dibandingkan ampas tahu akibat luapan dan mengakibatkan hambatan pertumbuhan di dalam reaktor percobaan. Hal ini berdampak pada kurangnya reduksi sampah organik yang dihasilkan oleh *Black Soldier Fly*.

Ampas tahu memiliki nilai paling tinggi karena pada umpan ampas tahu memiliki kandungan nutrisi yang tinggi yaitu mengandung protein kasar sebanyak 14,93 %, kadar lemak kasar sebanyak 9,88 %, kadar abu sebanyak 0,19%, kadar serat kasar sebanyak 24,03%, dan kadar air sebanyak 91,28%. Dalam penelitian ini nilai WRI pada umpan ampas tahu lebih tinggi dibandingkan umpan ampas tahu yang sudah difermentasi. Nilai ini juga menunjukkan perbedaan terhadap penelitian sebelumnya dengan *feeding rate* 100mg/larva/hari pada umpan sayuran 42,29%, sayuran dikukus 42,92%, buah 33,75%, dan buah difermentasi sebesar 46,25%, nilai WRI optimum terjadi ada umpan buah difermentasi (Rofi, D.Y et.all).

Laju pengumpanan 500g/larva/3hari dengan media pakan ampas tahu dan ampas tahu di fermentasi menghasilkan nilai WRI yang berbeda dengan penelitian sebelumnya dengan laju pengumpanan 100mg/larva/hari dengan media pakan sayuran dikukus, sayuran, buah difermentasi dan buah. Hal ini membuktikan bahwa pada setiap perlakuan menghasilkan nilai WRI yang berbeda tergantung pada pemberian umpan, umpan yang lebih disukai oleh BSF akan menghasilkan nilai WRI yang tinggi pula, begitupun sebaliknya.

Lalat tentara hitam memiliki kapasitas yang sangat baik untuk biokonversi limbah dibandingkan dengan mikroorganisme lainnya (Pathiassana Trishuta, 2020). Larva *black soldier fly* mengandung enzim yang dapat dengan mudah menurunkan jumlah sampah organik atau kontaminan sebesar 50% hingga 60%, serta dapat menurunkan konsentrasi mineral dan nitrogen sebesar 40% hingga 62% (Darmawan et al., 2017). BSF juga dapat mengolah bahan organik menjadi

produk komersial seperti pupuk yang memiliki kandungan kaya nutrisi sehingga dapat digunakan sebagai pengganti kompos (Yudi Sastro, 2016). Kandungan nutrisi yang diberikan oleh larva BSF selama pemeliharaan sangat penting karena mempengaruhi bobot badan dan ukuran individu larva yang dihasilkan. Ini memaksimalkan produksi telur massal yang berkelanjutan dalam budidaya larva BSF (Gobbi et.all, 2013).

KESIMPULAN

Limbah ampas tahu dan ampas tahu di fermentasi dapat digunakan sebagai pakan larva *Black Soldier Fly* (BSF) dengan nilai (SR) sebesar 95,83-99,58%. Laju media pakan yang menghasilkan proses biokonversi dengan nilai optimum merupakan media pakan ampas tahu dengan laju pengumpanan 500g/larva/3 hari. Parameter yang dihasilkan pada perlakuan 500g/larva/3 hari dengan 600 larva pada reaktor ampas tahu adalah WRI 23,33%, ECD 72,72%, dan SR 99,58%. Sedangkan pada ampas tahu fermentasi masing-masing 16,605%, 32,095%, dan 95,83%. Jenis limbah atau sampah organik turut mempengaruhi BSF yang dihasilkan. Sampah organik berupa ampas tahu menghasilkan WRI, SR dan ICD dan SR yang relatif lebih tinggi dibandingkan ampas tahu yang sudah di fermentasi meskipun grafiknya tidak mengalami penurunan yang cukup banyak. Selain berguna sebagai pengurai limbah industri, ampas tahu juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan yang potensial.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvarez, L. The Role Of Black Soldier Fly, *Hemeticia Illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidea) in Sustainable Waste Management in Northern Climates. Dissertation. University of Windsor, Windsor.
- Azizi, Zulfakar. "Penggunaan Berbagai Kotoran Ternak Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Larva *Hermetia Illucens*". *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*, Volume 3 2018.
- Darmawan, Muhammad et.al. Budidaya Larva Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) Dengan Pakan Limbah Dapur (Daun Singkong). 2017.
- Gobbi, P. A. Martinez Sanchez dan S. Rojo. "The Effect of Larval Diet On Adult Life-History Traits Of The Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) (Diptera: Stratiomyidea, 2013. *Eur J Entomol* 110 (3).

Holmes, L., Vanlaerhoven dan J Thomberlin. Relative Humidity Effect On The Life History of *Hermetia Illucens* (Diptera: Stratiomyidea). *Environmental Entomology*, Volume 41 Nomor 4 Tahun 2012.

Popa, R. dan Green, T. Dip Terra LCC e-Book 'Biologgy and Ecology of the Black SoldierFly, 2012.

Putra, Yongki dan Ade Ariesmayana, "Efektifitas Penguraian Sampah Organik Menggunakan Maggot (BSF) di Pasar Rau Trade Centre". *Jurnal*. Volume 3 Nomor 1, Februari, 2020.