

EFEKTIFITAS MEDIA PERTUMBUHAN MAGGOTS *HERMETIA ILLUCENS* (LALAT TENTARA HITAM) DALAM PEMANFAATAN SAMPAH ORGANIK DENGAN CARA REKAYASA BIOKONVERSI

Muhammad Anwar, Lagiono
STKIP PGRI Banjarmasin
lagiono@stkipbjm.ac.id

ABSTRAK

Maggots Lalat tentara hitam, Black Soldier fly (*Hermetia illucens*) hampir tersebar diseluruh dunia khususnya negara Indonesia, Maggots lalat tentara hitam termasuk Maggots lalat kebal dan dapat hidup di lingkungan yang cukup ekstrim, seperti di media/sampah yang banyak mengandung garam, alkohol, acids/asam dan amonia. Berdasarkan uraian di atas, keberhasilan produksi dan kualitas maggot yang dihasilkan melalui beberapa media pertumbuhan serta wadah perkembangbiakan maggot tersebut. Dengan demikian, efektivitas media pertumbuhan maggot dapat terlihat sehingga dapat menjadi solusi pemanfaatan sampah organik. Oleh karena itu dilakukan pembudidayaan Maggots Lalat Tentara Hitam untuk mengetahui efektifitas pertumbuhan maggots tersebut. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh jenis media yang paling efektif untuk pertumbuhan maggots *Hermetia Illucens* (Lalat Tentara Hitam).

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yaitu penelitian yang berusaha mengetahui kelompok media yang mana pengaruh perlakuan akan sulit untuk nyata atau menonjol. Pengumpulan data diperoleh melalui hasil panen (berat) maggots bsf dari pertumbuhan maggots dalam jangka 2 minggu sesuai variabel-variabel penelitian. Analisis data dengan cara mengetahui pengaruh media dan efektifitas media yang baik untuk pertumbuhan maggots bsf

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa media yang efektifi untuk pertumbuhan maggots berpengaruh yang mana menghasilkan bio massa maggots berbeda-beda yang mana media efektif paling tinggi diperoleh dari Sisa Sayuran Dedak (1328,6) 8dan terendah diperoleh dari Tulang Ayam Dedak (140,56)

Kata kunci: *BSF, Lalat Tentara Hitam, Sampah Organik*

PENDAHULUAN

Di Indonesia, sampah merupakan permasalahan yang belum sepenuhnya teratasi, termasuk di Kalimantan Selatan. produksi sampah terus meningkat. Peningkatan produksi sampah telah menimbulkan masalah pada lingkungan seiring dengan peningkatan jumlah penduduk perkotaan. Sementara, lahan tempat pembuangan akhir (TPA) sampah juga semakin terbatas. Kondisi ini semakin memburuk ketika pengelolaan sampah di masing-masing daerah masih kurang efektif, efisien, dan berwawasan lingkungan.

Belakangan ini ditemukan kegiatan daur ulang sampah organik dengan metode biokonversi. Newton et al. (2005) mendefinisikan biokonversi sebagai perombakan sampah organik menjadi sumber energi metan melalui proses fermentasi yang melibatkan organisme hidup. Proses ini biasanya dikenal sebagai penguraian secara anaerob. Umumnya organisme yang berperan dalam proses biokonversi ini adalah bakteri, jamur dan larva serangga (family: Chaliforidae, Mucidae, Stratiomyidae). Dalam kehidupan sehari-

hari, proses ini sering ditemukan, seperti pada proses pembuatan tempe yang memanfaatkan jamur (ragi) sebagai organisme perombak, proses pembusukan sampah organik (pembuatan pupuk kompos) yang melibatkan bakteri sebagai organisme perombak. Sedangkan pada limbah hewani agen perombak yang sering ditemukan adalah larva serangga *Diptera*. Larva serangga dari famili: *Stratiomyidae*, Genus: *Hermetia*, spesies: *Hermetia illucens*, banyak ditemukan pada limbah kelapa sawit. Larva *Hermetia illucens* atau Black Soldier Fly (BSF) ini, lebih dikenal dengan istilah “maggot”.

Istilah "maggot" mulai dikenal pada pertengahan tahun 2005, yang diperkenalkan oleh tim Biokonversi IRD-Perancis dan Loka Riset Budidaya Ikan Hias Air Tawar (LRBIHAT), Depok. Maggot merupakan larva serangga (*Diptera*: *Stratiomyidae*, Genus *Hermetia*) yang hidup di bungkil kelapa sawit (Fahmi, dkk., 2007).

Biokonversi yang dilakukan oleh agen biokonversi yaitu larva BSF (Black Soldier Fly) atau yang biasa disebut juga maggot, ternyata mampu mengurangi limbah organik hingga 56% dan sebagai agen biokonversi, setidaknya ada tiga produk yang dapat diperoleh dengan memberdayakan larva BSF sebagai agen biokonversi. Produk pertama adalah larva atau pre-pupa BSF yang dapat dijadikan sebagai sumber protein alternatif untuk pakan ternak, produk kedua adalah cairan hasil aktivitas larva yang berfungsi sebagai pupuk cair dan yang ketiga adalah sisa limbah organik kering yang dapat dijadikan sebagai pupuk (BB Veteriner, 2016).

Budidaya maggot sebagai sumber pakan ternak kini sudah tidak asing lagi. Maggot atau larva dari lalat black soldier fly (*Hermetia illucens*) merupakan salah satu alternatif pakan yang memenuhi persyaratan sebagai sumber protein. Murtidjo (2001) menyebutkan bahwa bahan makanan yang mengandung protein kasar lebih dari 19 %, digolongkan sebagai bahan makanan sumber protein.

Lalat tentara hitam, Black Soldier fly (*Hermetia illucens*) ini tersebar hampir di seluruh dunia. Layaknya lalat lain, lalat tentara memakan apa saja yang telah dikonsumsi oleh manusia, seperti sisa makanan, sampah, makanan yang sudah terfermentasi, sayuran, buah buahan, daging bahkan tulang (lunak), bahkan makan bangkai hewan. Larva lalat (maggots) ini tergolong "kebal" dan dapat hidup di lingkungan yang cukup ekstrim, seperti di media/sampah yang banyak mengandung garam, alkohol, acids/asam dan amonia. Mereka hidup “di suasana yang hangat”, dan jika udara lingkungan sekitar sangat dingin atau kekurangan makanan, maka maggots tidak mati tapi mereka menjadi fakum /idle/tidak aktif menunggu sampai cuaca menjadi hangat kembali atau makanan sudah kembali tersedia. Mereka juga dapat hidup di air atau dalam suasana alcohol. Serangga BSF memiliki beberapa karakter diantaranya: (1) dapat mereduksi sampah organik, (2) dapat hidup dalam toleransi pH yang cukup tinggi, (3) tidak membawa gen penyakit, (4) mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi (40-50%), (5) masa hidup sebagai larva cukup lama (\pm 4 minggu), dan (6) mudah dibudidayakan (Adrian, 2015).

Dalam siklus hidupnya lalat *Hermetia illucens* memiliki lima stadia. Lima stadia tersebut yaitu fase dewasa, fase telur, fase prepupa, dan fase pupa. Dari ke-lima stadia tersebut stadia prepupa sering digunakan sebagai pakan ikan (Newton, 2005).

Lalat *Hermetia illucens* menyukai aroma media yang khas maka tidak semua media dapat dijadikan tempat bertelur bagi lalat *Hermetia illucens* (Katayane, dkk., 2014). Hartoyo dan Sukardi P. (2007) mengungkapkan bahwa walaupun kandungan nutrisi media cukup bagus namun jika aroma media tidak dapat menarik lalat untuk bersarang maka tidak akan dihasilkan maggot.

Berdasarkan uraian di atas, keberhasilan produksi dan kualitas maggot yang dihasilkan melalui beberapa media pertumbuhan serta wadah perkembangbiakan maggot tersebut. Dengan demikian, efektivitas media pertumbuhan maggot dapat terlihat sehingga dapat menjadi solusi pemanfaatan sampah organik dan juga sebagai agen biokonversi yang nantinya dapat dijadikan sumber protein pakan bagi ternak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen, bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai jenis media pertumbuhan maggot, dengan parameter yang diamati yaitu biomassa maggot, wadah, dan kondisi media tumbuh maggot. Data parameter yang diolah dianalisis statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terkait untuk percobaan lapangan (field-experiment). Dalam hal ini peneliti mencoba untuk meneliti kelompok media yang mana pengaruh perlakuan akan sulit untuk nyata atau menonjol. Oleh karena itu, menurut Harfiah pada tahun 1991 dalam bukunya yang berjudul Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi bahwa untuk mendapatkan galat yang lebih kecil perlu dilakukan upaya pengendalian homogenitas pada lokal-lokal tertentu (local control). Pada RAK ini, lokal kontrol merupakan pengelompokan perlakuan secara lengkap pada kelompok media yang akan digunakan peneliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan selama 2 minggu, maka diperoleh hasil total produksi maggot (*Hermetia illucens*) untuk masing-masing perlakuan memiliki nilai yang berbeda-beda. Produksi maggot tertinggi diperoleh pada perlakuan SSD dengan komposisi media sisa sayuran 250g, dedak 500g dan penggunaan EM4, kemudian diikuti oleh perlakuan ATEHD dengan komposisi media ampas teh 250g, dedak 500g dan penggunaan EM4. Sedangkan total produksi terendah diperoleh pada perlakuan TAD dengan komposisi media tulang ayam 250g, dedak 500g, dan penambahan EM4. Untuk lebih jelas untuk total produksi maggot dapat dilihat pada tabel 1 berikut,

Tabel 1. Hasil Panen Perhitungan Maggots dari RAK

Perlakuan	Ulangan					Total
ATD	55,27	50,19	60,59	53,69	57,47	277,21
AKD	107,65	125,29	117,75	114,25	120,45	585,39
SSD	250,79	280,27	260,87	270,95	265,8	1328,68
ATEHD	150,25	137,6	145,55	140,65	147,85	721,9
TAD	25,6	30,26	27,55	27,75	29,4	140,56
Total	589,56	623,61	612,31	607,29	620,97	3053,74

Keterangan

ATD	=	Ampas Tahu Dedak
AKD	=	Ampas Kelapa Dedak
ATEHD	=	Ampas The Dedak
TAD	=	Tulang Ayam Dedak
SSD	=	Sisa Sayuran Dedak

Proses fermentasi dilakukan dengan menyiapkan air 250 mg dan gula 5 g, dedak 500 g dan Royko 2g, lalu mencampurkan semuanya di dalam ember, dan tambahkan royco yang bertujuan untuk membuat bau lebih menyengat sehingga dapat memancing lalat bsf datang, lalu menuangkan EM4, kemudian mencampurkan semua bahan media (ampas tahu, atau ampas kelapa, atau tulang ayam), aduknya hingga rata. Kemudian menyiapkan kantong plastik 5 kg atau 8 kg, masukkan dedak yang sudah di campur dengan setiap media tersebut ke kantong plastik, isi dedak hingga setengah plastik agar di dalam kantong plastik masih mempunyai ruang udara, ikat kantong plastik yang sudah di isi dengan dedak tersebut rapat-rapat, letakkan kantong plastik ke tempat yang sejuk biarkan 4-5 hari sampai benar-benar sudah terfermentasi. Tanda sudah terfermentasi adalah kantong plastik akan mengembang seperti habis di tiup.

Perlakuan SSD merupakan perlakuan terbaik pada penelitian ini, hal ini disebabkan karena komposisi media pada perlakuan SSD mampu mencukupi kebutuhan gizi untuk pertumbuhan maksimal lalat BSF. Hal ini karena pada media tersebut terdapat nutrisi yang cukup untuk memacu pertumbuhan maggot dan tingginya bahan organik pada media akan meningkatkan jumlah partikel organik hasil dekomposisi oleh bakteri, sehingga dapat mempengaruhi peningkatan total produksi maggot tersebut.

Media dikumpulkan dengan tempat yang berbeda-beda ampas tahu dikumpulkan dari pabrik tahu, ampas kelapa dikumpulkan dari limbah minyak kelapa, sisa sayuran dikumpulkan dari sampah sisa sayuran dipasar ampera, ampas the dikumpulkan dari

berbagai beberapa warung makanan, tulang ayam dikumpulkan dari limbash pembuatan sate.

Pembuatan media dilakukan dengan menyediakan media (ampas tahu, atau ampas kelapa, atau sisa sayuran, atau ampas teh, atau tulang ayam) sebanyak 250g dengan campuran dedak 500g, gula 5g, royco 2g dan air 250ml serta EM4 sebanyak 5ml, Penggunaan royco bertujuan untuk membuat bau lebih menyengat sehingga dapat memancing lalat bsf datang serta EM4 yang mempunyai (effective microorganisme) yang mengandung *Lactobacillus casei*, *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Rhodospseudomonas palustris* yang mendukung fermentasi media yang akan digunakan.

Berdasarkan hasil analisis keragaman ANOVA terhadap total produksi maggot menunjukkan bahwa $F_{hitung} = 0,841537 > F_{tabel\ 5\%} = 3,0069$ dan $> F_{tabel\ 1\%} = 4,773$ hal ini menunjukkan bahwa perbedaan media yang berbeda sangat nyata terhadap total produksi maggot, sehingga keputusan yang di ambil menerima H_1 dan menolak H_0 yang berarti terdapat efektivitas penggunaan jenis media terhadap pertumbuhan maggots *hermetia illucens*, dimana jumlah total produksi maggot untuk perlakuan SSD, ATD, AKD, ATEHD, DAN TAD . Hal ini terjadi karena adanya perbedaan media untuk efektivitas pertumbuhan yang digunakan pada budidaya maggot, sehingga berpengaruh terhadap perkembangbiakan maggot dan total akhir produksi maggot. Perlakuan SSD di pandang lebih baik dari perlakuan ATD, AKD, ATEHD, dan, TAD. Total produksi maggot terendah diperoleh pada perlakuan TAD, hal ini dikarenakan efektivitas media limbah SSD untuk pertumbuhan maggots.

Tabel 2. Anova

SK	DB	JK	KT	F hit	F 5%	F 1%	Notasi
Kelompok	4	146,649856	36,662464	0,841537356	3,0069	4,773	tn
Perlakuan	4	172149,7009	43037,42523	987,8659831	3,0069	4,773	n
Galat	16	697,056904	43,5660565				
Total	24	172993,4077					

Pengamatan efektifitas media pertumbuhan Maggots *Hermetia Illucens* (Lalat Tentara Hitam) Dalam Pemanfaatan Sampah Organik Dengan Cara Rekayasa Biokonversihari Menunjukkan Adanya Perbedaan Pada Rata-Rata media yang digunakan

Berdasarkan hasil pengukuran biomassa maggot yang ditemukan di setiap media pertumbuhan (ampas tahu, ampas kelapa, ampas teh, sisa sayuran, dan tulang ayam yang dicampur dedak), terdapat jumlah biomassa yang berbeda di setiap wadah.

Perbedaan efektivitas pertumbuhan maggots pada bahan media sampah organik yang sudah fermentasi, menghasilkan perbedaan jumlah maggots yang dihasilkan pada bahan

media yang sudah difermentasi melalui cara biokorversi. yang berbeda sangat nyata dimana efektivitas maggots tertinggi terdapat pada perlakuan media SSD (Sisa Sayuran Dedak) yaitu 1328,68 gr dan terendah pada perlakuan media TAD (Tulang Ayam Dedak) yaitu 140,56

Data rata-rata jumlah massa maggots BSF akibat fermentasi campuran dedak, royko, air, gula dan EM4 dianalisis secara statistik dapat dilihat pada Tabel. Analisis ragam menunjukkan wadah dengan bentuk berbeda, berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap produksi maggots. Jumlah maggots cenderung semakin rendah, Hal ini menggambarkan kinerja mikroorganisme yang mendegradasi bahan selama proses fermentasi semakin berkurang.

Kecenderungan jumlah maggots yang semakin menurun, menggambarkan media yang lebih buruk. Perbedaan jumlah maggots dari semua media yang lebih kecil pada mengindikasikan adanya perubahan massa maggots pada yang lebih dikit. Sampah organik dan mikroorganisme akan mempengaruhi perbedaan jumlah maggots. Hal ini sesuai dengan hasil yang ditemukan yang bisa terlihat pada tabel.

Waktu media yang diperlukan untuk lalat BSF datang dalam jangka satu minggu dengan perubahan media mulai mengering yang dari lembab dikarenakan memungkinkan belum ada interaksi dari lalat untuk datang kesuatu media yang telah disediakan oleh peneliti, campuran lalat lain pun datang sebelum datangnya lalat bsf dikarenakan efek dari fermentasi yang sudah dilakukan selama 4 hari didalam kantong plastik yang berukuran 8 kg, hasil fermentasi media jika berhasil, akan mengeluarkan bau seperti bau tapai disemua perlakuan media yang difermentasikan.

Semua media mampu bertahan dalam jangka 2 minggu dan jikalau semakin banyaknya massa maggots maka media akan semakin lembab karna dilebukan oleh maggots bsf tersebut. Disamping itu, populasi lalat BSF mampu mengurangi populasi lalat *Musca domestica* (lalat rumah). Apabila dalam limbah organik telah didominasi oleh larva BSF, maka lalat *Musca domestica* tidak akan bertelur ditempat tersebut. Disamping itu, larva BSF dilaporkan bersifat sebagai antibiotik. Studi antibakteri yang dilakukan di Korea menunjukkan bahwa larva BSF yang diekstrak dengan pelarut metanol memiliki sifat sebagai antibiotik pada bakteri Gram positif, seperti *Klebsiella pneumonia*, *Neisseria gonorrhoeae*, dan *Shigella sonnei*. Sebaliknya, hasil analisis tersebut juga menunjukkan bahwa ekstrak larva ini tidak efektif untuk bakteri Gram positif, seperti *Bacillus subtilis*, *Streptococcus mutans*, dan *Sarcina lutea* (Choi et al., 2012).

SIMPULAN

Komposisi media memberikan pengaruh terhadap massa maggot yang dihasilkan. Adanya perbedaan media yang digunakan memberikan pengaruh perbedaan dikarenakan berdasarkan siklus hidup maggot dan jumlah kebutuhan pakan maggot serta keinginan maggots menetas telurnya

Berdasarkan hasil penelitian perbedaan media ampas tahu dedak, ampas kelapa dedak, ampas teh dedak, sisa sayuran dedak, dan tulang ayam dedak menghasilkan media yang paling efektif untuk pertumbuhan produksi maggots sehingga dapat disimpulkan bahwa komposisi media yang menghasilkan total maggot tertinggi adalah sisa sayuran dedak dengan jumlah total biomass maggot sebesar 1328,68g.

DAFTAR RUJUKAN

- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Unggas: Kemajuan Mutakhir. UI. Press. Jakarta.
- Anggraeni, Y. P., & Yuwono, S. S. (2013). Pengaruh Fermentasi Alami Pada Chips Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas*) Terhadap Sifat Fisik Tepung Ubi Jalar Terfermentasi [In Press April 2014]. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(2), 59-69.
- Anjang. 2014. Produksi Bahan Pakan Ternak Dari Ampas Tahu Dengan Fermentasi Menggunakan Em4 (Kajian Ph Awal Dan Lama Waktu Fermentasi). Universitas Brawijaya. Malang
- Asmoro, L. C., Kumalaningsih, S., dan Mulyadi, A. F. 2012. Karakteristik Organoleptik Biskuit Dengan Penambahan Tepung Ikan Teri Nasi (*Stolephorus spp.*). Skripsi. Teknologi Industri Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Balitbangtan (BB Veteriner). Maret 2016. Lalat Tentara Hitam Agen Biokonversi Sampah Organik Berprotein Tinggi. Diakses dari : <http://www.litbang.pertanian.go.id/berita/one/2557/> (10 Juni 2016)
- BPTP. (2016), "Teknologi Pengomposan Limbah Organik Kota Dengan Menggunakan Black Soldier Fly", Jakarta. Kementrian Pertanian, pp. 14 – 23 Darmawan.
2015. Budidaya larva black soldier fly (*hermetia illucens.*) Dengan pakan limbah dapur (daun singkong) Universitas gadjah mada, yogyakarta
- Fahmi, M. R., Saurin H. dan Wayan S. 2007. Potensi Maggot Sebagai Salah Satu Sumber Protein Pakan Ikan. *Loka Riset Budidaya Ikan Hias Air Tawar*, Depok.
- Gary. 2009. Black soldier fly larva. [http://www. microponics.net](http://www.microponics.net) (on-line). (9 Desember 2016)
- Hartoto, A.N. (2011), "Budidaya Maggot Lalat Hitam (*Hermetia illucens*) Pada Limbah Sayuran Sebagai Bahan Pakan Ikan Dengan Menggunakan Pot Biokonversi", Magister Thesis, Magister Teknik Sistem, Program Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, pp. 29 – 32

Suciati, Faruq. 2016. Efektifitas Media Pertumbuhan Maggots *Hermetia Illucens* (Lalat Tentara Hitam) Sebagai Solusi Pemanfaatan Sampah Organik Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta Timur

Suparmo. 1989. Aspek Nutrisi Proses Fermentasi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas GadjahMada, Yogyakarta.

Supriyatna, Putra. 2017. Estimasi Pertumbuhan Larva Lalat Black Soldier (*Hermetia Illucens*) Dan Penggunaan Pakan Jerami Padi Yang Difermentasi Dengan Jamur *P. Chrysosporium* Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung. Bandung

Wardhana. 2016. Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai Sumber Protein Alternatif untuk Pakan Ternak, Bogor