

PERAN SERANGGA SEBAGAI DEKOMPOSER DALAM PEMBUATAN PUPUK ORGANIK

¹⁾ Agus Kardinan dan Candra Kirana ²⁾

¹⁾Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, ²⁾ Lembaga Sertifikasi Pertanian Organik INOFICE
Email : kardinanagus@yahoo.com; jubir.1253@gmail.com

Masalah sampah, khususnya sampah rumah tangga di Indonesia menjadi perhatian semua pihak karena menjadi sumber awal dari berbagai masalah sosial dan kesehatan di masyarakat, khususnya di sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Beberapa metode yang digunakan adalah dengan cara melakukan pengomposan atau dekomposisi sampah tersebut sehingga terjadi perubahan bentuk dan sifatnya menjadi lebih berguna atau dapat dimanfaatkan kembali sebagai pupuk. Salah satu cara dekomposisi sampah rumah tangga menjadi pupuk organik adalah dengan menggunakan larva dari lalat tentara hitam *Hermetia illucens* (*Black soldier fly*). Lalat ini sering dijumpai pada tumpukan limbah sayur, buah, kompos padat atau bahan organik lainnya. Lalat tentara hitam bersifat non-patogenik dan bukan vektor pembawa penyakit, beraktivitas hanya di sekitar sampah, tidak berkeliaran ke mana mana, larvanya banyak digunakan sebagai alternatif sumber protein pakan ikan maupun unggas. Cara pembuatan pupuk organik dengan menggunakan lalat tentara hitam ini sangat sederhana,

yaitu hanya menggunakan ember atau drum kemudian kita hanya memasukkan limbah sayur atau buah-buahan dari sampah rumah tangga. Lalat tentara hitam akan bertelur di dalam ember atau drum yang berisi sampah organik kemudian telur akan menetas menjadi larva dan akan mengkonversi limbah tersebut menjadi pupuk yang dikenal sebagai "Pupuk *Maggot*". Ada dua pupuk yang akan dihasilkan, yaitu pupuk cair dan pupuk padat. Selain pupuk, larva dari lalat ini dapat dipanen sebagai pakan ikan atau unggas.

Kata kunci : *Hermetia illucens*, dekomposer, pupuk organik

PENDAHULUAN

Setiap kegiatan manusia dalam menjalani kehidupannya dipastikan menghasilkan bahan yang tidak dapat digunakan lagi secara langsung atau tidak diinginkan lagi oleh manusia yang dikenal dengan sampah. Menurut UU No.18 tahun 2008, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sedangkan secara spesifik, sampah rumah tangga berasal dari kegiatan

sehari-hari dalam rumah tangga yang tidak termasuk tinja dan sampah spesifik. Masalah sampah di Indonesia menjadi perhatian semua pihak karena menjadi sumber awal dari berbagai masalah sosial dan kesehatan di masyarakat, khususnya di sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Timbunan sampah nasional pada tahun 2017 mencapai 65,8 juta ton. Sementara, capaian pengurangan sampah nasional hanya sebesar 1,3 juta ton atau hanya 2,12 persen dari total timbunan sampah (Noor, 2018). Bahkan, jumlah tersebut diproyeksi menjadi 66,5 juta ton pada tahun ini dan meningkat menjadi 67,8 juta ton pada 2020 dan 70,8 juta ton pada 2025 (CNN, 20/01/2018). Pemerintahpun mengeluarkan Peraturan Presiden (Perpres) nomor 97 tahun 2017 tentang kebijakan dan strategi nasional Pengelolaan sampah dan sampah sejenis sampah rumah tangga.

Pupuk maggot merupakan salah satu jenis pupuk yang semakin populer dalam satu dasawarsa terakhir. Pupuk ini dihasilkan dari proses dekomposisi atau penguraian dari larva lalat tentara hitam *Hermetia illucens* (*Black Soldier fly*). Lalat ini berwarna hitam dan terlihat kekar sehingga disebut lalat tentara hitam (*Black Soldier Fly*). Larva atau

maggot dari lalat ini dapat mengkonversi bahan organik sebanyak 80% sehingga dapat menjadi solusi masalah sampah rumah tangga. Proses pembuatan pupuk *maggot* dapat dilakukan dalam skala rumah tangga sehingga masyarakat dapat berperan serta dalam melakukan pembuatan pupuk tersebut. Selain sebagai sumber penghasil pupuk dari sampah rumah tangga, proses pembuatan pupuk *maggot* ini juga akan menghasilkan *maggot*/larva yang dapat dijadikan makanan ikan atau unggas karena mengandung protein yang cukup tinggi (mencapai 40%). Kadar tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan kadar protein pelet buatan untuk ikan konsumsi sekitar 30-35%. Selain itu, manfaat utama yang tidak kalah penting adalah akan membantu mengurangi jumlah sampah rumah tangga yang dikirim ke TPA sampah.

LALAT TENTARA HITAM *Hermetia illucens* SEBAGAI DEKOMPOSER

Lalat tentara hitam dapat ditemui di seluruh dunia, antara 40° LS dan 45° LU dan telah banyak ditemukan di banyak negara di Eropa, Afrika, Oceania (Australia dan Selandia Baru), dan Asia (Indonesia, Jepang, Filipina dan Sri Lanka). Menurut Dortmans *et.al* (2017) lalat ini berkembang biak dengan baik pada temperatur yang hangat. Suhu optimum untuk proses bertelur pada 27,5°C-37,5°C dan pada kelembapan 30-90%. Suhu lingkungan sebaiknya tidak lebih dari 30°C karena pada suhu di atas 30°C pertumbuhan larva dapat terhambat (Dewantoro dan Efendi, 2018).



Gambar 1. *Hermetia illucens*



Gambar 2. Larva *Hermetia illucens*

Tidak seperti lalat pada umumnya (lalat rumah dan lalat hijau) yang hinggap pada makanan, lalat ini tidak hinggap pada makanan dan tidak

menggigit, bahkan dapat menekan kehadiran lalat lain yang menimbulkan penyakit. Di alam liar, lalat ini lebih suka di tempat yang banyak sinar matahari. Di Indonesia lalat tentara sering ditemui pada tanaman penutup tanah *Wedelia trilobata* atau *Sphagneticola trilobata* (Caruso *et al.*, 2013). Lalat tentara hitam mengalami metamorfosis sempurna yang terdiri atas telur, larva, pre-puppa, pupa (kepompong) hingga menjadi lalat dewasa (imago). Siklus hidupnya dimulai dari perkawinan lalat betina dan jantan. Dua hingga tiga hari setelah kawin betina akan bertelur. Lalat betina akan mati setelah bertelur dan lalat jantan akan mati setelah kawin. Telur diletakkan pada celah-celah atau retakan di sekitar bahan organik. Dalam sekali bertelur, lalat betina akan menghasilkan 500-900 butir telur dengan warna kuning pucat atau krem dengan bentuk oval berukuran sekitar 1 mm. Telur akan menetas menjadi larva dalam waktu 3 - 4 hari. Setelah menetas, ukuran larva hanya sekitar 1 mm sehingga sulit terlihat. Larva akan bertambah besar setelah mengalami pergantian kulit dan berwarna putih kecoklatan. Pada masa inilah larva aktif dan rakus memakan sampah yang dikonversi menjadi pupuk melalui kotorannya. Setelah umur 18-21 hari larva akan berubah warna menjadi hitam dan sudah tidak makan serta akan memanjat dari media menuju tempat kering, fase ini disebut pre-pupa. Pada masa inilah diperlukan alur atau media untuk larva keluar dari tempat pengomposan. Dalam proses pengomposan diperlukan tempat khusus yang dibuat untuk jalur migrasi larva (*crawl-off*) supaya keluar dari tempat

Sekitar tujuh hari fase pre-pupa, larva akan masuk ke fase pupa selama kurang lebih dua hingga 5 hari sampai akhirnya menyelesaikan semua fase metamorfosisnya dan menjadi lalat dewasa (imago). Lalat dewasa tidak makan selama hidupnya dengan rata-rata hidup selama 7-14 hari. Siklus hidup lalat tentara hitam dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Siklus hidup lalat tentara hitam
Sumber : www.maggotbsf.com

Kebutuhan energi untuk hidupnya diperoleh selama fase larva dewasa hingga pre-pupa. Lima belas ribu larva lalat dapat menghabiskan 5 kg sampah organik yang terdiri atas sisa buah-buahan dan sayur-sayuran selama 14 hari yang dikonversi menjadi pupuk. Hal ini 6 kali lebih cepat dibandingkan menggunakan metode *vermicompost* (pengomposan dengan cacing) yang membutuhkan waktu 3 bulan (Dewantoro & Efendi, 2018). Proses pembuatan pupuk *maggot* menggunakan larva lalat cukup mudah dilaksanakan dalam lingkup rumah tangga, karena hanya membutuhkan peralatan yang terdapat di sekitar rumah dan menggunakan sampah rumah tangga sisa memasak sehari-hari seperti limbah sayuran, buah-buahan, termasuk daging. Menurut Yuwono (2016) larva lalat ini dapat melakukan perombakan limbah organik yang berasal dari tanaman dan hewan lebih efektif dibanding larva lalat lainnya.

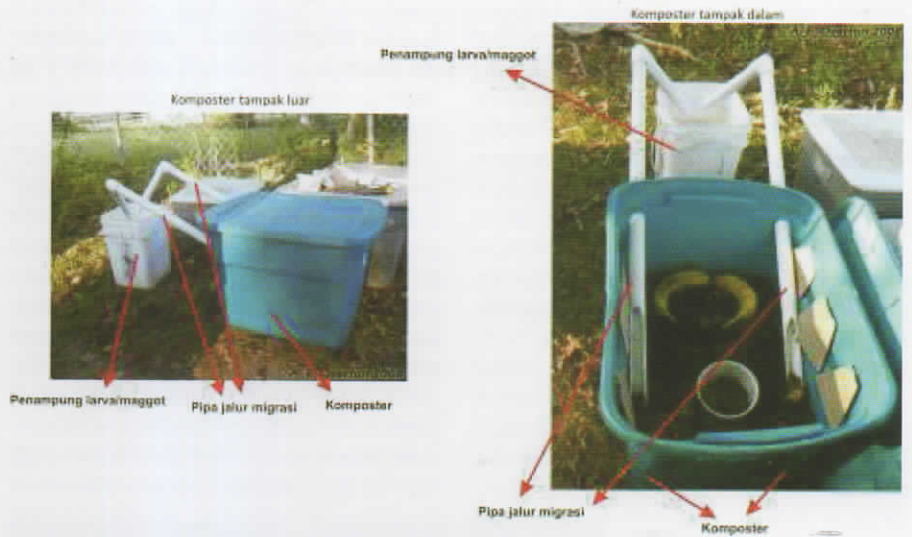
CARA PEMBUATAN PUPUK MAGGOT

Wadah atau komposter untuk pembuatan pupuk *maggot* dapat berupa nampan plastik, ember, drum maupun bak tembok. Dalam skala rumah tangga tentunya menggunakan ember ataupun drum cukup mudah dilakukan untuk masyarakat di perkotaan maupun pedesaan. Ukuran komposter yang digunakan sebaiknya menggunakan ukuran yang sesuai dengan jumlah sampah organik rumah tangga yang dihasilkan. Menurut Juniman (2018)

diperkirakan setiap rumah tangga/penduduk di Indonesia dapat menghasilkan sampah sebanyak 0,52 kg/jiwa/hari, sehingga jika keluarga berjumlah 4-5 orang, dapat menghasilkan sampah sebanyak 2-2,5 kg/hari inipun bukan hanya sampah organik saja, pasti masih tercampur dengan sampah an-organik seperti plastik dan lain sebagainya (Purba *et al.*, 2017). Oleh karena itu wadah yang cukup sesuai dan mudah didapatkan dan cukup ekonomis adalah yang berukuran 20 - 30 liter. Wadah untuk pembuatan pupuk juga dapat menggunakan ember bekas cat ataupun ember bekas lainnya yang berukuran 20-30 liter yang banyak dijual di tempat daur ulang barang-barang bekas. Komposter yang akan digunakan dapat dibuat saluran pembuangan (outlet) di bagian bawah dengan menggunakan pipa PVC untuk memanen cairan dari hasil dekomposisi media dan ekskresi dari maggot selama melakukan dekomposisi media. Selain dari memasang outlet untuk pengeluaran cairan, ember atau drum juga dapat dilengkapi dengan jalur migrasi larva (*crawl-off*) untuk memudahkan larva atau maggot keluar setelah masa pre-pupa, *maggot* yang terkumpul dapat dijadikan sumber indukan baru atau dijadikan sebagai pakan ikan ataupun unggas (ayam, itik, atau burung kicauan). Jalur migrasi dapat berupa kayu, bambu atau pipa yang diletakkan dalam komposter dengan kemiringan 45°. Jika kita tidak terlalu mengharapkan penggunaan dari pupuk cair dan larva atau *maggot* untuk dikembangkan maka kita hanya menyiapkan komposter (ember atau drum) saja tanpa dimodifikasi apapun. Contoh komposter tempat pembuatan pupuk *maggot* sederhana pada gambar 4 dan yang dilengkapi dengan jalur migrasi larva pada gambar 5.



Gambar 4. Komposter sederhana untuk skala rumah tangga.



Gambar 5. Komposter yang dilengkapi dengan jalur migrasi larva pada bagian dalam sumber : www.redwormcomposting.com

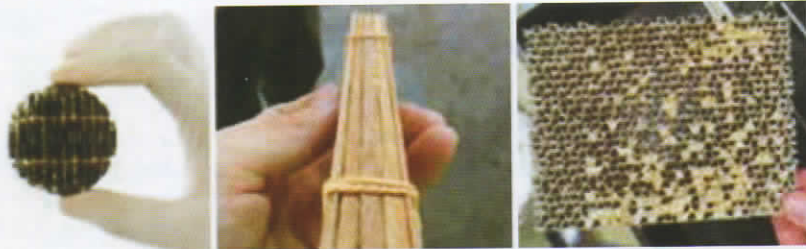
Komposter yang akan digunakan harus dicuci bersih sehingga tidak ada bahan-bahan kimia ataupun bahan lain yang berbahaya yang dapat membunuh larva dan diberi lubang dengan diameter sekitar 0,5 mm sebanyak 4-6 titik di bagian atas (leher) ember atau drum. Setelah komposter bersih maka limbah sayuran, buah-buahan, atau sisa daging dipotong kecil-kecil dengan ukuran 1-2 cm sebanyak 2 kg ke dalam ember 20 kg. Hal ini dapat membantu mempercepat proses karena bagian mulut larva tidak cukup besar untuk menghancurkan gumpalan sampah yang besar (Dortmans *et al.*, 2017). Untuk menarik lalat tentara hitam dewasa datang lebih cepat, dapat ditambahkan limbah kaya protein, seperti ikan, daging, dan lain-lain (Sastro, 2016). Komposter yang sudah diisi dengan sampah organik (sayuran, buah-buahan, dan lain-lain) idealnya di atasnya diletakkan media atau wadah tempat lalat betina bertelur. Media tersebut dapat berupa potongan kardus

yang dipotong melintang berlawanan dengan arah rongga, potongan pipet, potongan kayu yang memiliki lubang-lubang atau celah (Sastro, 2016) atau menggunakan *bioball* yang sering digunakan dalam filter aquarium (Dortmans *et al.*, 2017). Beberapa media tempat bertelur lalat tentara hitam dapat dilihat pada gambar 6.

Wadah yang sudah berisi sampah organik dan tempat bersarang (diletakkan di tempat terang tetapi terlindung dari sinar matahari langsung dan air hujan). Untuk mempercepat proses lalat tentara hitam bertelur pada wadah komposter, selain menambahkan sampah yang mengandung protein juga dapat meletakkan wadah komposter di daerah yang banyak ditempati lalat tentara hitam liar, seperti kebun jambu, kebun pisang, dan semak-semak (Dewantoro dan Efendi 2018). Jika hal tersebut tidak mungkin dilakukan maka cukup meletakkan wadah komposter di samping rumah dengan catatan harus terlindung dari matahari langsung dan air hujan serta mendapatkan sinar matahari yang cukup (Diner, 2010).

Wadah komposter ditutup (diberikan celah sekitar 2-3 cm) tidak terlalu rapat agar memudahkan lalat tentara hitam masuk ke dalam komposter untuk bertelur. Kemampuan dekomposisi sampah organik oleh maggot lalat tentara hitam adalah pada fase pupa, yaitu umur 21-24 hari setelah menetas (Caruso, *et all* 2013). Oleh karena itu, komposter harus dicek setelah 1-2 minggu setelah peletakan wadah, apakah sudah ada telur pada media bertelur atau larva pada sampah dalam wadah. Jika sudah ada telur dalam media bertelur maka tunggu hingga 3 minggu setelah pengecekan pertama, jika

maggot atau pupa sudah terlihat karena ukurannya sudah besar dan dapat dilihat dengan mata maka wadah dapat ditambahkan sampah organik maksimum setinggi 5 cm dari media yang sudah terdekomposisi oleh *maggot* karena jika ketinggian sampah dalam wadah lebih dari 5 cm, larva akan kesulitan mengolah sampah semuanya dan sampah yang berada pada lapisan bawah tidak tersentuh. Untuk mengatasi hal tersebut, pemberian sampah baru, dapat dilakukan dengan cara menaburkannya atau menyebarkannya membentuk huruf x, sehingga *maggot* akan mudah memakan sampah yang ditambahkan.



Gambar 6. Media tempat bertelur lalat tentara hitam. Dari kiri ke kanan: bioball, potongan kayu yang disatukan, potongan kardus. Sumber : Dortmans et al., 2017

Sistem pemberian makan yang dilakukan terus menerus adalah hal yang disarankan untuk sistem pengolahan sampah *maggot*. Sistem pemberian makan yang terus menerus ini memberi beberapa manfaat, khususnya saat menjalankan sistem kecil di “halaman belakang rumah” pada tingkat rumah tangga atau pemukiman. Seluruh sampah organik yang terkumpul di suatu rumah tangga dimasukkan dalam sistem tersebut dan sewaktu-waktu perlu dikosongkan. Oleh karena itu, wadah komposter harus disiapkan lebih dari satu sehingga pada saat telur menetas dan menjadi larva berumur 5 hari, dapat dipindahkan ke wadah komposter berikutnya sehingga proses pembuatan kompos dari sampah rumah tangga dapat berjalan secara terus menerus, tanpa menunggu limbah dalam wadah komposter pertama terdekomposisi sempurna oleh *maggot*. Jika pupuk *maggot* akan dipanen setiap kali pengisian sampah rumah tangga ke dalam komposter maka dibutuhkan sekitar 40 hari setelah telur diindikasikan sudah menetas. Hal ini dengan melihat siklus hidup lalat tentara hitam sekitar 40 hari sehingga dalam waktu 40 hari kita akan menghasilkan pupuk bekas *maggot* atau “*Kasgot*” dan pupa yang masih ada dalam *kasgot* yang tidak keluar dari komposter. Hal ini karena tidak semua *maggot* atau pupa akan keluar dari komposter untuk mencari tempat kering

yang selanjutnya akan menjadi lalat tentara hitam dewasa. Dalam satu hari, 10 ribu *maggot* mampu mengurai 1 kg sampah rumah tangga dan menghasilkan 200 gram pupuk *maggot* (*kasgot*).

Kelebihan pupuk *maggot* adalah kemampuan dari larva dalam menekan bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella enteritica* (Yuwono 2016) sehingga pupuk *kasgot* ini lebih terhindar dari cemaran *E. coli* dan *S. enteritica*. Ekstrak larva lalat tentara hitam juga mengandung antibiotik (Yuwono, 2016) sehingga akan meningkatkan manfaat bagi ternak yang mengkonsumsinya. Adapun hasil analisis proksimat dari tepung *maggot* dari laboratorium nutrisi

dan makanan ternak UNPAD tahun 2009, mengandung protein 45%, lemak 25%, serat kasar 5,62%, abu 12,36%, dan BETN 6,8% (Dewantoro dan Efendi 2018). Kandungan protein yang cukup tinggi ini sangat baik untuk sumber protein pakan ternak baik ikan maupun unggas.

KESIMPULAN

Pembuatan pupuk *maggot* dengan memanfaatkan limbah rumah tangga sangat mudah dilakukan oleh masyarakat di perkotaan maupun pedesaan. Selain dari peralatan yang mudah diperoleh, biayanyapun relatif murah. Selain itu, hasil dari proses pengomposan dari lalat tentara hitam ini dapat menghasilkan produk yang sangat bermanfaat bagi keluarga maupun masyarakat sekitar, yaitu *kasgot* yang merupakan pupuk organik padat ataupun cair yang dapat digunakan untuk kegiatan bertani, hal ini akan mengurangi penggunaan pupuk kimia sintetis. Pupanya juga dapat menjadi sumber protein untuk pakan ternak, seperti ayam dan ikan sehingga proses pembuatan pupuk *maggot* ini dapat menjaga lingkungan dari tumpukan sampah dan menyediakan sumber pupuk untuk tanaman dan pakan untuk ternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. Siklus Hidup Black Soldier Fly (BSF). <http://www.maggotbsf.com>. [diunduh 25 Juli 2018].
- Anonim. Vermiman's DIY BSFL BIN. [https://www.redwormcomposting.com/the-share-board/vermimans-diy-bsfl-bin/]. [diunduh 25 Juli 2018].
- Dortmans, B.M.A., S. Diener, dan B.M. Verstappen. 2017. Proses Pengolahan Sampah Organik dengan Black Soldier Fly (BSF) Panduan langkah-langkah lengkap. Octaviannti, D.C., penerjemah. Switzerland (CH): Eawag – Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology and Department of Sanitation, Water and Solid Waste for Development (Sandec). Terjemahan dari: Black Soldier Fly Biowaste Processing - A Step-by-Step Guide.
- Caruso, D.E., I.W. Subamia, P. Talamond, dan E. Baras. 2013. Technical Handbook Of Domestication And Production Of Diptera Black Soldier Fly (Bsf) *Hermetia Illucens*, Stratiomyidae. Nastiti Dwi Murti, editor. Bogor (ID): IPB Press
- Juniman, P. T., 2018. 5 Fakta memperhatikan seputar sampah. <http://www.cnnindonesia.com>. [diunduh 20 Januari 2018].
- Dewantoro, K. dan M. Efendi. 2018. Beternak *Maggot Black Soldier Fly*. Jakarta: Agromedia.
- Diener, S. 2010. Valorization of organic solid waste using the black soldier fly, *Hermetia illucens*, in low and middle-income countries. Swiss Federal Institute of Technology (ETH), Zurich, Switzerland.
- Noor, A.F., 2018. KLHK Fokus kurangi sampah rumah tangga dari hulu. <https://www.republika.co.id>. [diunduh 30 Juli 2018].
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 97 Tahun 2017 Tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.
- Purba, W.S., P.A. Safitri, dan A. Risti. 2017. Statistik Lingkungan Hidup Indonesia Environment Statistics of Indonesia 2017. Jakarta (ID) : Badan Pusat Statistik/BPS-Statistic Indonesia.
- Sastro, Y. 2016. Teknologi Pengomposan Limbah Organik Kota Menggunakan Black Soldier Fly. Jakarta (ID): BPTP Jakarta
- UU No.18 tahun 2008 Tentang pengelolaan Sampah
- Yuwono, N.W., 2016. Pemanfaatan Reaktor Biokompos Hi Untuk Menghasilkan Pupuk Organik Cair dengan Bahan Limbah Sayur dan Buah. di dalam : Estiasih Teti, Ika AD, Elok W, editor. Energi Bersih dan Terbarukan; 2016 Feb 12; Malang, Indonesia. Malang (ID): Universitas Brawijaya. Hlm 61-65.