

KASGOT LALAT TENTARA HITAM SEBAGAI PUPUK ORGANIK UNTUK PERTANIAN BERKELANJUTAN

**Edyson^{1*)}, Indawan¹⁾, Ricky Indri Hapsari¹⁾, Hidayati Karamina¹⁾,
dan Poppy Indri Hastuti¹⁾**

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian,
Universitas Tribhuwana Tunggaladewi

^{*)}Email: mangkedlht@yahoo.com

ABSTRAK

Tahun 2022 Indonesia menghasilkan sampah sebanyak 12.923.847 ton di mana 54,2% merupakan sampah sisa makanan, daun, ranting dan kayu. Berdasarkan sumber sampah, 50,6% merupakan sampah rumah tangga dan pasar tradisional. Jika tidak dikelola dengan baik, maka sampah akan menimbulkan berbagai pencemaran. Larva *Black Soldier Fly* (BSF) sangat efektif dalam memakan sampah organik dan kotorannya (kasgot) dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik. Bahan penelitian diperoleh dari Bank Sampah Eltari M-230 Griya Maggot BSF Kelurahan Cemorokandang Kecamatan Kedungkandang Kota Malang 65138. Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan menyediakan kandang kawin BSF dan menganalisa kasgot mengenai kandungan unsur hara, logam berat dan cemaran bakteri. Uji laboratorium menunjukkan bahwa kasgot telah memenuhi syarat SNI dan PTM, kecuali C-org sedikit melebihi standar yang ditetapkan, tidak mengandung logam berat Cd dan mengandung minimum logam berat Pb, Fe dan Zn. Kandungan cemaran bakteri *Escherichia coli* rendah yaitu kurang dari 3.00 MPN/g dan tidak mengandung *Salmonella sp.*

Kata kunci: kompos, kasgot, larva, limbah organik

ABSTRACT

In 2022 Indonesia produces 12,923,847 tons of waste, of which 54.2% is leftover food, leaves, twigs and wood. Based on the source of waste, 50.6% is household waste and traditional markets. If not managed properly, waste will cause various pollution. Black Soldier Fly (BSF) larvae are very effective in eating organic waste and their excrement (kasgot) can be used as organic fertilizer. The research material was obtained from the Eltari M-230 Griya Maggot BSF Waste Bank at Kelurahan Cemorokandang Kedungkandang District, Malang City 65138. The research was carried out by providing BSF mating cages and analyzing the kasgot for its nutrient content, heavy metals and bacterial contamination. Laboratory test results show that the kasgot has met the requirements of SNI and PTM, except that the C-org slightly exceeds the set standards, does not contain the heavy metal Cd and contains a minimum of the heavy metals Pb, Fe and Zn. The content of Escherichia coli

bacteria contamination is low, namely less than 3.00 MPN/g and does not contain Salmonella sp.

Keywords: compost, kasgot, larvae, organic waste

PENDAHULUAN

Pada tahun 2022 berdasarkan data yang dihimpun dari 174 kota/kabupaten di Indonesia, Indonesia menghasilkan sampah sebanyak 12.923.847 ton. Sampah yang sudah dikelola sebanyak 61,87% atau 7.995.806,73 ton. Sampah yang tidak dikelola sebanyak 38,13% atau 4.928.040,27 ton. Dari sejumlah besar tersebut berdasarkan jenis sampah, 54,2% merupakan sampah sisa makanan, daun, ranting dan kayu. Sedangkan berdasarkan sumber sampah, 50,6% merupakan sampah rumah tangga dan pasar tradisional (Anonim, 2023).

Pengelolaan sampah bertujuan meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumber daya (Pasal 4, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008). Paradigma baru memandang limbah sebagai sumber daya yang mempunyai nilai ekonomi dan dapat dimanfaatkan untuk energi, kompos, pupuk, bahan baku industri. Pemanfaatan limbah organik dapat dilakukan dengan pendekatan komprehensif dari hulu sampai ke hilir, dikembalikan ke lingkungan secara aman, salah satunya dengan pengelolaan sampah menjadi pupuk organik.

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan/atau bagian hewan dan/atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral dan atau mikroba. Pupuk organik bermanfaat meningkatkan kandungan unsur hara dan bahan organik tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Sumber bahan baku yang dapat dijadikan pupuk organik adalah semua bahan organik, di antaranya berupa sayuran dan buah-buahan yang berasal dari sampah rumah tangga dan sampah pasar tradisional.

Maggot adalah larva atau belatung lalat tentara hitam atau *black soldier fly* (BSF) (*Hermetia illucens*). Serangga ordo Diptera ini memiliki ukuran

imago 2-3,5 cm dan terlihat seperti lebah. Lalat prajurit hitam memiliki siklus hidup lengkap dengan tahap telur, larva, pupa, dan imago. Proses metamorfosis lalat prajurit hitam berlangsung sekitar 30 hari (van Huis dan Tomberlin, 2017). Spesies ini sangat efektif memakan sampah organik rumah tangga, seperti buah-buahan, sayuran, darah binatang dan jenis lainnya.

Larva BSF banyak ditemukan di tempat pembuangan sampah, di mana larva BSF hidup dengan memakan sampah. Metode pengurangan sampah dengan bantuan larva BSF dapat disebut dengan metode biokonversi sampah. Dalam proses biokonversi sampah larva menyerap nutrisi dari sampah organik menjadi biomassa larva BSF. Menurut Hakim *et al* (2017) larva BSF dapat mengurangi sampah ikan tuna sebesar 77,09 % dengan laju kasgot yang dihasilkan sebesar 60 mg/larva/hari. Hasil kotoran larva *BSF* berupa kasgot (bekas maggot) memiliki pH 7,78 dan kadar unsur N mencapai 3,36%.

Di Cina pengomposan dengan maggot dianggap sebagai alternatif berkelanjutan untuk pengelolaan kotoran babi untuk menghasilkan pupuk organik dan belatung berkualitas tinggi sebagai pakan ternak (Zhu *et al.*, 2020). Larva lalat tentara hitam juga telah diidentifikasi sebagai spesies yang dapat menghasilkan protein dan lemak secara massal. Larva BSF juga sangat tinggi akan nilai protein dan nutrisinya, sehingga dapat digunakan sebagai pakan ternak seperti ayam dan ikan. Sehingga memiliki nilai ekonomis tinggi dan dapat diperjual belikan.

Menurut Sastro (2016) proses biokonversi yang dilakukan oleh lalat *BSF* lebih baik dibandingkan cacing. Larva BSF dapat mengeluarkan beberapa senyawa bakterial yang dapat berperan untuk melindungi dari mikroba berbahaya yang mengganggu tanaman. Larva ini sama sekali tidak berbahaya dan membantu mempercepat dekomposisi (Jemie, 2022).

Setelah dicerna oleh larva *BSF*, bahan organik akan menjadi kasgot yang mengandung 41.2% N, 32.4% P dan 77.1% K (Sarpong *et al.*, 2018). Selain unsur hara, kasgot juga kaya akan asam amino, enzim, mikroorganisme dan hormon yang tidak ditemukan pada pupuk organik lainnya. Proporsi kasgot sebanyak 20% pada media tanam terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan

tanaman tomat (Setti *et al.*, 2019). Tujuan penelitian ini adalah mengkaji kasgot yang berkualitas sesuai dengan standar dalam upaya menunjang pembangunan pertanian berkelanjutan dan berwawasan lingkungan sebagai bagian dari lingkungan hidup manusia dalam mendayagunakan sampah organik berupa sayuran dan buah-buahan.

METODE

Tempat, Waktu, Alat dan Bahan

Dekomposisi sampah organik oleh maggot dilakukan di lapangan dan hasilnya diuji di laboratorium. Aktivitas dilaksanakan Mei-September 2022. Kasgot diperoleh dari Bank Sampah Eltari M-230 Griya Maggot *BSF* di wilayah RT 05 RW 08 Kelurahan Cemorokandang Kecamatan Kedungkandang Kota Malang 65138. Alat yang digunakan adalah kandang maggot yang terdiri dari kayu sebagai kerangka, jaring-jaring lembut sebagai dinding kandang dan plastik *UV* sebagai atap. Kandang maggot diisi dengan rak *pre pupa* dan media bertelur. Alat lain yang digunakan ember, kantong plastik, *box* plastik, kardus, *biopond*, ayakan, oven, *tanur*, *beaker glass*, botol kocok, timbangan analitik, tabung reaksi, pipet, *erlenmeyer*, labu, pH meter, *spektrofotometer*. Bahan baku media pakan maggot berupa limbah organik, bekatul yang kering, limbah rumah tangga yang tidak busuk, seperti buah ataupun sayuran, air dan gula pasir, ampas tahu.

Dekomposisi Sampah Organik oleh Maggot

Tahap pertama disiapkan media untuk oviposisi lalat tentara hitam, yaitu dengan cara mencampur 5 kg bahan organik, 20 kg ampas tahu, 1 liter air dan 5 sendok gula pasir. Disiapkan juga kandang kawin lalat *BSF* berukuran 2m x 3 m. Media penetasan telur berupa *box* plastik dan kardus. Setelah 2-3 hari lalat *BSF* akan mulai berdatangan dan ber-oviposisi di sekitar ember dan media penetasan. Setelah telur menetas, larva harus segera dipindahkan ke *biopond* sebagai media pembesaran. Kasgot dihasilkan dan dapat dimanfaatkan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik setelah 30-40 hari. Pengayakan dilakukan

untuk memisahkan pupuk organik menjadi dua atau tiga fraksi kuran dengan menggunakan ayakan. Hal ini juga untuk mendapatkan ukuran partikel yang seragam.

Analisa Kimia Kasgot

Analisa kimia yang dilakukan meliputi pH, kandungan N, P, K dan kandungan logam berat. Analisa pH meliputi pH H₂O dan pH KCl. Analisa dilakukan sebagai berikut. Menimbang bahan 10,00 g sebanyak dua kali. Masing-masing dimasukkan ke dalam botol kocok dan ditambah 50 ml air bebas ion untuk pengukuran pH H₂O. Untuk pengukuran pH KCl ditambah dengan 50 ml KCl 1 M. Masing-masing botol dikocok dengan mesin pengocok selama 30 menit. Setelah itu menimbang 0,25 g contoh. Suspensi kasgot diukur dengan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan sangga pH 7,0 dan pH 4,0.

Pengukuran N dilakukan dengan cara destilasi sebagai berikut. Mengambil 10 ml ekstrak contoh dan dimasukkan ke dalam labu didih. Menambahkan sedikit serbuk batu didih dan air bebas ion setengah volume labu. Menyiapkan penampung NH₃ yang dibebaskan yaitu *erlenmeyer* berisi 10 ml asam borat 1% yang ditambah dua tetes indikator *conway* dan dihubungkan dengan alat destilasi. Menambahkan NaOH 40% sebanyak 10 ml ke dalam labu didih yang berisi contoh dan secepatnya ditutup. Mendestilasi sampai volume penampung mencapai 50-75 ml. Menitrasi destilat dengan asam standar (H₂SO₄ 0,050 N). Mencatat volume titrasi (ml) untuk contoh (Vc) dan blanko (Vb). Cara ini seperti penetapan *N-Kjeldahl* contoh dan dapat dijadikan metode acuan.

Pengukuran N juga dilakukan dengan *spektrofotometer* dengan cara berikut. Mengambil 1 ml ekstrak contoh dan memasukkannya ke dalam tabung reaksi. Menambahkan 9 ml air bebas ion dan mengocok dengan pengocok tabung. Memasukkan ke dalam tabung reaksi masing-masing 2 ml ekstrak encer dan deret standar. Menambahkan berturut-turut larutan sangga tartrat dan Na-fenat masing-masing sebanyak 4 ml, mengocok dan membiarkannya

selama 10 menit. Menambahkan 4 ml NaOCl 5%, mengocok dan mengukur dengan *spektrofotometer* pada panjang gelombang 636 nm setelah 10 menit sejak pemberian pereaksi. Warna biru *indofenol* yang terbentuk kurang stabil. Mengupayakan agar memperoleh waktu yang sama antara pemberian pereaksi dan pengukuran untuk setiap deret standar dan contoh.

Pengukuran P dilakukan sebagai berikut. Mengambil masing-masing 1 ml ekstrak contoh dan deret standar 0-200 ppm PO₄ dan memasukkannya ke dalam tabung kimia. Menambahkan 9 ml air bebas ion dan mengocok. Mengambil masing-masing 1 ml ekstrak encer contoh dan deret standar dan memasukkannya ke dalam tabung reaksi. Menambahkan 10 ml pereaksi pewarna P. Mengocok dengan pengocok tabung sampai homogen dan membiarkannya selama 30 menit. Mengukur kadar P dalam larutan dengan alat *Spektrofotometer* pada panjang gelombang 889 nm.

Pengukuran K dilakukan sebagai berikut. Mengambil masing-masing 1 ml ekstrak kasgot dan deret standar. Mengocok dengan pengocok tabung sampai homogen. Mengukur kadar K dengan SSA dengan deret standar sebagai pembanding. Mengukur kandungan logam berat Pb, Cd, Fe, Zn menggunakan ekstrak jernih menggunakan SSA metode nyala untuk tingkat konsentrasi ppm dan SSA metode *Tanur Grafit*.

Analisa Biologi Kasgot

Analisa biologi yang dilakukan meliputi cemaran mikroba yaitu *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. Analisa dilakukan sebagai berikut. Mengambil contoh kasgot sebanyak 1 ml dari larutan suspensi sampel pada pengenceran 10⁻¹, dan 10⁻² dengan metode *pour plate* pada media SSA dan EMBA. Menginkubasi media pada suhu 35°C selama 24 jam. Menghitung karakteristik makroskopis koloni jumlah bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. menggunakan teknik *spread plate* dengan metode *total plate count* pada media selektif *MacConkey* atau metode konvensional manual analitik bakteriologis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kasgot berbentuk remah murni. Kasgot dianalisa kimia dan biologi di Lab. Agronomi UNITRI Malang dan Lab. Tanah UPN Surabaya. Cemaran Mikroba di Lab. Sucofindo Surabaya dan logam berat dianalisa di Lab. FMIPA UM Malang. Hasil analisa terdapat pada Tabel 1. Menurut Indawan (2009) pemanfaatan limbah di samping mempunyai nilai ekonomis juga mempunyai arti penting bagi lingkungan. Kasgot berperan penting secara tepat guna dan terpadu menuju lingkungan yang ramah. Pemanfaatan kasgot dapat mengurangi pencemaran, memperbaiki struktur dan tekstur tanah, memperbaiki daya ikat air tanah, memperbaiki aerasi dan drainase dalam tanah, menambah energi bagi mikroba, menyediakan hormon dan vitamin, serta meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil panen. Proses penguraian dapat dilakukan dengan sempurna dan menghasilkan unsur hara serta senyawa organik yang dibutuhkan bagi tanaman.

Tabel 1. Analisa Hara Kasgot Bank Sampah Eltari M-230

No	Sifat Kasgot	Hasil Analisa	Kriteria	Syarat SNI 19-7030-2004
1.	pH (H ₂ O)	7,80	Agak alkalis	4-9
2.	C-organik (%)	32,56	Sangat tinggi	9,80-32%
3.	N-total (%)	0,40	Sedang	max 5000 mg/kg
4.	P-Bray1 (%)	0,21	Sangat rendah	min 10%
5.	K (%)	2,71	Sangat rendah	0,20%
6.	Pb (ppm)	0,07	minimum	mak 150 mg/kg
7.	Cd (ppm)	0,00	nihil	mak 3 mg/kg
8.	Fe (ppm)	5,06	minimum	mak 5000 mg/kg
9.	Zn (ppm)	8,27	minimum	8-20%
10.	<i>Escherichia coli</i>	< 3,00 MPN/gr	rendah	1000 MPM
11.	<i>Salmonella sp</i>	0,00 MPN/gr	nihil	3 MPN/4 gr

Kasgot berbentuk padat, tidak berbau dan kaya akan unsur hara. Unsur hara yang terdapat dalam kasgot dapat memperbaiki kesuburan tanah, baik itu kesuburan kimia, biologi, dan fisika, sehingga membuat menyeimbangkan dan dapat menyuburkan tanah. Dortmans *et al.*, (2017) menjelaskan bahwa kasgot proses pengolahan dengan *BSF* merupakan bahan yang mirip dengan kompos mengandung nutrisi dan bahan organik. Saat kasgot digunakan di dunia

pertanian dapat membantu mengurangi penipisan unsur hara tanah. Bekas maggot kaya akan asam amino, enzim, mikroorganisme dan hormon yang tidak ditemukan pada pupuk organik lainnya, sehingga membuat tanaman lebih subur.

Hasil analisa laboratorium kasgot menunjukkan nilai pH H₂O sebesar 7,80 (agak alkalis); pH KCl sebesar 7,36 (netral), 32,56% C-org (sangat tinggi); 0,40% N-tot (sedang); 2,71% K₂O (sedang); 0,21% P (sangat rendah). Logam berat yang terkandung pada kasgot adalah sebagai berikut. Kandungan Pb sebesar 0,72 ppm (minimum); 0,00 ppm Cd (nihil); 5,06 ppm Fe (minimum); 8,27 ppm Zn (minimum). Cemarkan mikroba: *E. Coli* kurang dari 3,00 MPN/g (rendah) dan *Salmonella sp* sebesar 0,00 MPN/g (nihil) (Tabel 1). Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa *E. Coli* sangat kecil dan tidak terdeteksi *Salmonella sp*, sehingga memenuhi persyaratan menurut Permentan dan SNI.

Kandungan C-org merupakan hal penting bagi pupuk organik karena bermanfaat untuk meningkatkan kandungan C-org tanah. Lahan pertanian umumnya mengandung C-org dalam kadar yang sangat rendah yaitu di bawah 2%. Standar kandungan C-org pada kargot adalah sebesar 32,56. Jumlah ini berada pada level yang sangat tinggi mengingat standar C-org menurut SNI kompos adalah sebesar 9,80-32,00%.

Derajat keasaman merupakan parameter yang perlu untuk diperhatikan. Pada awal proses pengomposan akan terjadi penurunan pH sebagai akibat penguraian bahan organik menjadi asam-asam organik. Setelah itu pH akan meningkat menjadi netral sampai cenderung basa. Derajat keasaman KCl atau pH potensial lebih rendah dibandingkan pH H₂O. Hal ini menunjukkan bahwa muatan Kasgot didominasi oleh muatan negatif. Selisih pH H₂O dengan pH KCl bernilai negatif (-0.44). Dapat diduga bahwa kasgot akan mampu memegang kation yang dapat dipertukarkan.

Mengacu pada standar pupuk organik, parameter yang tidak bersesuaian dan melebihi syarat SNI dan PTM adalah C-org, tetapi nilai lebihnya hanyalah 0,56%. Hal ini diduga karena *maggot* memakan bahan organik yang

mengandung karbon tinggi berupa bayam, edamame, kentang, bit, asparagus, labu, brokoli, kubis, tauge, tomat, jamur, kentang, ubi dan kacang-kacangan. Selanjutnya limbah bahan organik berupa sisa buah-buahan yang dimakan oleh maggot adalah markisa, alpukat, delima, pisang, apel, sukun, kurma, semangka, anggur, rambutan, nangka, nenas, cempedak, langsung dan manggis.

Logam Cd dan *Salmonella sp* tidak terdapat pada kasgot. Adanya logam berat Pb dalam tanah dapat menyebabkan perubahan KTK dan perubahan komposisi unsur hara. Unsur Cd bersifat antagonis dengan Zn, tetapi bersifat sinergis dengan Fe dan Mn. Unsur Cd dan Zn secara kimiawi hampir serupa, tetapi tingkat toksisitas Zn lebih rendah dan merupakan unsur esensial bagi tanaman. Unsur Fe berperan dalam pembentukan khlorofil, zat karbohidrat, lemak, protein dan enzim. Menurut Sastro (2016) biokonversi oleh lalat *BSF* lebih baik dibandingkan cacing.

Larva *BSF* dapat mengeluarkan beberapa senyawa bakterial yang dapat melindungi dari mikroba berbahaya yang mengganggu tanaman dan kasgot yang dihasilkan memiliki kadar NPK yang tinggi (Yuwono dan Mentari., 2018). Larva *BSF* mampu mereduksi kontaminasi terhadap bakteri patogenik *Escherichia coli* (Newton *et al.*, 2008). Organisme patogen tidak melampaui batas *Fecal coli* 1000 MPN/gr *total solid* dalam keadaan kering. *Salmonella sp.* 3 MPN/4 gr *total solid* dalam keadaan kering.

Pemberian dosis Kasgot terbukti dapat memperbaiki kualitas tanah ultisol yakni memperbaiki pH tanah, kandungan hara makro dan mikron yang meliputi N, P, K, Ca, Mg, Na dan S, unsur C-org, B-org serta porositas tanah (Ruswita, 2022). Menurut Nirmala *et al.* (2020) bahwa kasgot memiliki kandungan 3,27% N; 3,387% P; 9,74% K; 40,95% C-org; C/N rasio 12,50 dan kadar air 11,04%. Kastolani (2019) mengatakan bahwa kasgot dapat langsung digunakan sebagai pupuk organik dalam memperbaiki kesuburan tanah. Penelitian Musadik dan Agustin (2021) pada tanaman kailan menunjukkan bahwa 10% kasgot hasil biokonversi dari limbah nasi menghasilkan tinggi tanaman 28,93 cm; jumlah daun 12,44 cm; diameter batang 6,96 cm; bobot

daun panen 69,22 cm; panjang akar 33,42 cm dan bobot akar sebesar 27,42 cm.

Ditinjau dari sudut kesuburan, tanah dipandang sebagai tempat tumbuh tanaman di mana faktor yang berpengaruh adalah tekstur tanah, ketersediaan hara, aerasi, kemampuan mengikat air. Sedangkan dilihat dari segi kesehatan tanah, tanah merupakan gambaran tempat kehidupan jasad makro dan mikro di dalam tanah yang berperan dan mampu mendukung kehidupan tanaman. Penggunaan kasgot dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan, juga bertindak sebagai sumber energi dan makanan mikroba tanah sehingga dapat meningkatkan aktivitas mikroba dalam penyediaan nutrisi tanaman. Kasgot mengandung enzim dari hasil biokonversi oleh larva lalat *BSF* sehingga kaya akan nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh tanaman.

Menurut Suciati dan Faruq (2017) dan Gangadhar *et al.*, (2018), larva *BSF* tergolong kebal dan dapat hidup di lingkungan yang cukup ekstrim, seperti di media yang mengandung garam, alkohol, asam dan amonia. Larva *BSF* mengurai bahan-bahan organik karena dalam saluran pencernaannya mengandung beberapa bakteri (Yu *et al.*, 2011). Bakteri yang teridentifikasi dalam sistem pencernaan larva *BSF* adalah (*Micrococcus sp* Schroeter. Cohn.), (*Streptococcus sp* Rosenbach.), (*Bacillus sp* Cohn.) dan (*Aerobacter aerogens* Tindall *et al.*) (Wardhana, 2016). Identifikasi isolat mengungkapkan bahwa semua bakteri yang teridentifikasi dalam kasgot meliputi *Proteobacteria* (66.30%), *Firmicutes* (30.20%), *Bacteroidetes* (2.90%) atau *Actinobacteria* (0.60%). Koleksi bakteri akan menjadi titik awal untuk meningkatkan model pencernaan *in vitro*, untuk mengembangkan komunitas tiruan dan menemukan simbiosis yang dapat ditambahkan selama siklus biokonversi untuk meningkatkan kinerja larva (Gorrens *et al.*, 2021; Zhu *et al.*, 2020).

Kasgot dapat memperbaiki kualitas tanah dan meningkatkan produksi pertanian karena kaya akan asam amino, enzim, mikroorganisme dan hormon tumbuh. Kasgot terbukti dapat meningkatkan kesuburan tanah berlipat-ganda, termasuk kadar N dalam tanah hingga menjadi 37,6%. Selanjutnya Yu *et al.*

(2011) menjelaskan bahwa bakteri *Bacillus sp* Cohn. merupakan salah satu faktor penyebab bahwa kasgot kaya akan nutrisi dan dapat digunakan sebagai pupuk untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman.

KESIMPULAN

Berdasarkan uji laboratorium, kasgot telah memenuhi syarat SNI dan PTM, kecuali C-org sedikit melebihi standar yang ditetapkan. Kasgot tidak mengandung logam berat Cd dan mengandung minimum logam berat Pb, Fe dan Zn. Kandungan cemaran bakteri *Escherichia coli* rendah yaitu kurang dari 3.00 MPN/g dan tidak mengandung *Salmonella sp*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Bank Sampah Eltari M-230 Griya Maggot *BSF*, Lab. Agronomi dan Tanah UNITRI, Lab. FMIPA UM, Lab. Tanah UPN Surabaya dan Lab. Sucofindo Surabaya yang membantu analisa kasgot.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2023. Capaian Kinerja Pengelolaan Sampah.
<https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- Dortmans, B., S. Diener, B. Verstappen and C. Zurbrügg. 2017. Proses Pengolahan Sampah Organik dengan *Black Soldier Fly* (BSF). *Eawag-Swiss Federal Institute Eof Aquatic Scine and Technology. Departemen of Sanitation, Water and Solid Water for Development (Sandec). Switzerland.*
- Gorrens, E., L. V. Moll, L. Frooninckx, J. D. Smet and L.V. Campenhout. 2021. *Isolation and Identification of Dominant Bacteria From Black Soldier Fly Larvae (Hermetia illucens) Envisaging Practical Applications. Front Microbiol.* 13(12): 1-12.
- Hakim, A.R., Prasetya, A. dan H. Petrus. 2017. Potensi Larva *Hermetia Illucens* Sebagai Pereduksi Limbah Industri Pengolahan Hasil Perikanan. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada.* 19(1): 39-44.
- Indawan, E. 2009. Berkah di Balik Sampah. *Harian Umum Malang Post.* Halaman: 14. Jum'at, 13 Maret 2009.

- Jemie. 2022. *Maggots in Compost: Identification, Prevention & Solutions*. <https://whyfarmit.com/maggots-in-compost/>
- Kastolani, W. 2019. *Utilization of BSF to Reduce Organic Waste in Order to Restoration of the Citarum River Ecosystem*, dalam *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing. pp. 1-5.
- Musadik, I. M. dan H. Agustin. 2021. Efektivitas Kasgot Sebagai Media Tanam Terhadap Produksi Kailan. *Agrin*. 25(2): 150-164.
- Newton, G.L., D.C. Sheppard and G. Burtle. 2008. *Black Soldier Fly Prepupae: a Compelling Alternative to Fish Meal and Fish Oil. Public comment on alternative Feeds for Aquaculture*. NOAA.
- Nirmala, W., P. Pramati dan I. Dwi. 2020. Pengaruh Komposisi Sampah Pasar Terhadap Kualitas Kompos Organik dengan Metode Larva *Black Soldier Fly* (BSF). Prosiding Seminar Nasional Pakar Ke 3 Tahun 2020. 1-5.
- Ruswita. 2022. Pengaruh pemberian Kasgot *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucen* L.) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) pada tanah Ultisol. Masters Thesis. Universitas Andalas. Padang.
- Sarpong, D., S. Oduro., S. Gyasi., R. Buamah., E. Donkor., E. Awuah and M. K. Baah. 2018. *Biodegradation by Composting of Municipal Organic Solid Waste into Organic Fertilizer Using the Black Soldier Fly (Hermetia illucens) (Diptera: Stratiomyidae) Larvae*. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*.
- Sastro, Y. 2016. Teknologi Pengomposan Limbah Organik Kota Menggunakan *Black Soldier Fly*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jakarta.
- Setti, L., E. Francia., A. Pulvirenti., S. Gigliano., M. Zaccardelli., C. Pane, F. Caradoni., S. Bortolini., L. Maistrello and D. Ronga. 2019. *Use of Black Soldier Fly (Hermetia illucens (L.), Diptera: Stratiomyidae) Larvae Processing Residue in Peat-Based Growing Media*. *Waste Management Journal*. 95(2019): 278-288.
- Suciati, R dan H. Faruq. 2017. Efektifitas Media Pertumbuhan Maggots *Hermetia illucens* (Lalat Tentara Hitam) sebagai Solusi Pemanfaatan Sampah Organik. *Biosfer, J. Bio. & Pend. Bio*. 2(1): 8-13.
- Van Huis, A. and J.K. Tomberlin. 2017. *Insects as Food and Feed: From Production to Consumption*. Wageningen Academic Publishers. Wageningen.

- Wardhana, A. H. 2016. *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* sebagai Sumber Protein Alternatif untuk Pakan Ternak. *Wartazoa*. 26(2): 069-078.
- Yu, G., P. Cheng, Y. Chen, Y. Li, Z. Yang, Y. Chen and J.K. Tomberlin. 2011. *Inoculating Poultry Manure with Companion Bacteria Influences Growth and Development of Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) Larvae*. *Environmental Entomology*. 40:30-35.
- Yuwono, A.S. dan P.D. Mentari. 2018. Penggunaan Larva (*Maggot*) *Black Soldier Fly* (BSF) dalam Pengolahan Limbah Organik. Seameo Biotrop.
- Zhu F. X, C. Hong, W. Wang, H. Lyu, W. Zhu, H. Xv, Y. Yao. 2020. *A Microbial Agent Effectively Reduces Ammonia Volatilization and Ensures Good Maggot Yield From Pig Manure Composted Via Housefly Larvae Cultivation*. *Journal of Cleaner Production*. 270: 12237.