

DAFTAR PUSTAKA

- Alvarez. 2012. *Peran Black Soldier Fly, Hermetia illucens (L.) (Diptera: Stratiomyidae) dalam pengelolaan sampah berkelanjutan di Iklim Utara*. Windsor (CA): Universitas Windsor.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). 2016. *Teknologi Pengomposan Limbah Organik Kota Menggunakan Black Soldier Fly*. Jakarta: Kementerian Pertanian
- Dortmans B.M.A., Diener S., Verstappen B.M., Zurbrügg C. 2017. *Proses Pengolahan Sampah Organik dengan Black Soldier Fly (BSF)*. Terjemahan oleh Dwi Cahyani Octavianti. Switzerland: Eawag - Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology.
- Diener S, Zurbrügg C, Tockner K. 2009. *Konversi Bahan Organik Oleh Larva Lalat Black Soldier Untuk Menetapkan Tingkat Pemberian Makan Yang Optimal*. *Pengelolaan & Penelitian Sampah*, 27: 603-610.
- Diener, S., M. Nandayure, S. Solano, F. R. Gutiérrez, C. Zurbrügg, dan K. Tockner, 2011. *Pengolahan Limbah Organik Kota Secara Biologis Dengan Menggunakan Larva Lalat Black Soldier*. *Limbah Biomassa Valor* 2, hlm. 357–363. doi: 10.1007 / s.12649.011.9079.1.
- Gabler F. 2014. *Menggunakan Black Soldier Fly Untuk Daur Ulang Limbah dan Reduksi Salmonella spp yang Efektif*. Swedia (SE): Universitas Ilmu Pertanian.
- Holmes LA, Vanlaerhoven SL, Tomberlin JK. 2012. *Pengaruh Kelembaban Relatif pada Riwayat Hidup Hermetia Illucens (Diptera: Stratiomyidae)*. *Entomologi Lingkungan*. Vol 41 (4): 971-978.
- Mahardika, Tifani Rosa. 2016. *Teknologi Reduksi Sampah Dengan Memanfaatkan Larva Black Soldier Fly (BSF) Di Kawasan Pasar Pusp*

- Agro Sidoarjo. Surabaya: Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Nirmala, Wita. 2019. *Pengaruh Komposisi Sampah Pasar Terhadap Kualitas Kompos Organik Dengan Metode Larva Black Soldier Fly (BSF)*. Jakarta: Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan Universitas Trisakti.
- Nugraha, Firman Aziz. 2019. *Analisis Laju Penguraian Dan Hasil Kompos Pada Pengolahan Sampah Sayur Dengan Larva Black Soldier Fly (Hermetia Illucens)*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia
- Nursaid, Aulia Arief. 2019. *Analisis Laju Penguraian Dan Hasil Kompos Pada Pengolahan Sampah Sayur Dengan Larva Black Soldier Fly (Hermetia Illucens)*. Yogyakarta: Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
- Popa R, Green TR. 2012. *Penggunaan Larva Black Soldier Fly untuk Pengolahan Limbah Organik*. J Econ Entomol. 105 (2): 374-378.
- Raksun, Ahmad. 2016. *Aplikasi Kompos Organik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Jambu Mete (Anacardium Occidentale L.)*. Jurnal Biologi Tropis, Juli-Desember 2016: Volume 16 (2):1-9
- Salman, Nurcholis., Nofiyantim Estin., dan Nurfadhillah, Tazkia. 2019. *Pengaruh Efektifitas Maggot Sebagai Proses Alternatif Penguraian Sampah Organik Kota di Indonesia*. Serambi Engineering. Volume V: 835-841.
- Saragi, Elvita Sari. *Penentuan Optimal Feeding Rate Larva Black Soldier Fly (Hermetia illucens) Dalam Mereduksi Sampah Organik Pasar*. Surabaya: Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sipayung, Pretty Yuniarti Elisabeth. 2015. *Pemanfaatan Larva Black Soldier Fly (Hermetia Illucens) Sebagai Salah Satu Teknologi Reduksi Sampah Di*

Daerah Perkotaan. Surabaya: Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

SNI 19-3964-1994. *Metode Pengambilan Dan Pengukuran Contoh Timbulan Dan Komposisi Sampah Perkotaan*. Badan Standardisasi Nasional

SNI 19-7030-2004. *Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik*. Badan Standarisasi Nasional.

Sudrajat, 2006. *Mengelola Sampah Kota*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Suthar S. 2009. *Vermikompos sampah pasar sayuran dengan Eisenia fetida: Dampak bahan bulking terhadap pertumbuhan cacing tanah dan laju dekomposisi*. Ecoleng 35 (1): 914-5.

Tchobanoglous, G., dkk. 1993. *Pengelolaan Sampah Terpadu*. McGrawHill. New York.



Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah



Yuwono, Arief Sabdo & Mentari, Priscilia Dana. 2018. *Penggunaan Larva (Maggot) Black Soldier Fly (BSF) Dalam Pengolahan Limbah Organik*. Bogor; SEAMEO BIOTROP.

LAMPIRAN




LAMPIRAN I
PENGUKURAN TIMBULAN DAN
KOMPOSISI SAMPAH

ALAT	
Gambar	Keterangan
	Bak 500 liter untuk menampung sampel yang diambil dari TPS
	Sekop sebagai alat untuk mengambil sampah dari TPS
	Ember sebagai wadah untuk memindahkan sampah dari TPS dan wadah untuk menimbang komposisi sampah
	Timbangan untuk mengukur berat komposisi sampah.

ALAT	
	<p>Meteran untuk mengukur tinggi timbulan sampah.</p>
	<p>Sarung tangan sebagai pelindung tangan selama proses <i>sampling</i>.</p>


PROSEDUR KERJA	
Gambar	Keterangan
	<p>Mengukur tinggi timbulan sampah di 3 titik kemudian dirata-ratakan untuk mendapatkan tinggi rata-rata timbulan harian.</p>
	<p>Menimbang berat bak pengukur 500 liter</p>

PROSEDUR KERJA


	<p>Mengambil sampah dari tempat pengumpulan sampah dan dimasukkan ke masing-masing ke bak pengukur 500 liter dan jika sudah penuh dihentakkan 3 kali.</p>
	<p>Menimbang berat sampah dan tinggi sampah di dalam bak kemudian dicatat untuk mendapatkan berat dan volume sampel sampah.</p>
	<p>Memilah contoh berdasarkan komposisi sampah.</p>
	<p>Menimbang berat komposisi dan dicatat.</p>

LAMPIRAN II
PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK
DENGAN BSF

ALAT	
Gambar	Keterangan
	Pisau untuk mencacah sampah secara manual
	Ember sebagai reaktor
	Timbangan 5 kg untuk mengukur berat komposisi sampah
	Timbangan 5 gram untuk mengukur berat larva yang digunakan untuk percobaan
	Sarung tangan sebagai pelindung tangan selama proses pengolahan

ALAT	
Gambar	Keterangan
	<i>Insect net</i> untuk melindungi reaktor dari serangga lain.


BAHAN	
Gambar	Keterangan
	Sampah organik pasar yang terdiri dari sampah sayur, sampah buah, dan sampah organik protein.
	Larva BSF berumur 7 hari

PROSEDUR KERJA	
Gambar	Keterangan
	Sampah yang telah dikumpulkan berdasarkan komposisinya dicacah terlebih dahulu hingga berukuran 1-2 cm.

PROSEDUR KERJA	
Gambar	Keterangan
	Sampah yang telah dicacah ditimbang sesuai dengan rasio komposisi yang diperlukan
	Sampah yang telah ditimbang sesuai dengan rasio komposisi dimasukkan ke dalam reaktor
	Menimbang larva berumur 7 hari menggunakan timbangan 500 gram untuk mengetahui jumlah larva yang digunakan untuk masing-masing reaktor.
	Memasukkan larva ke dalam masing-masing reaktor dengan jumlah yang sama.

PROSEDUR KERJA	
Gambar	Keterangan
	Menutup reaktor dengan kain kasa agar terhindar dari serangga lain. Reaktor juga perlu dicek setiap hari untuk memastikan proses pengomposan berjalan dengan baik.
	Setelah 21 hari dan 14 hari pengolahan, berat sampah yang telah tereduksi ditimbang untuk mengetahui berat akhir.
	Setelah ditimbang, residu sampah yang telah berupa kompos disimpan di dalam plastik yang kemudian akan dibawa ke laboratorium.

Pengukuran Massa Jenis Tiap Komposisi Sampah Organik


PROSEDUR KERJA	
Gambar	Keterangan
	Tentukan wadah yang akan digunakan lalu ukur volume dalam wadah dengan menuangkan air ke dalam wadah menggunakan gelas ukur. Catat total volume air yang dituangkan.







PROSEDUR KERJA



Gambar	Keterangan
	<p>Mencacah tiap jenis komposisi sampah kemudian dimasukkan ke dalam wadah hingga penuh.</p>
	<p>Sampah yang dimasukkan hingga penuh ke dalam wadah kemudian di hentakkan agar seluruh volume dalam wadah dapat terpenuhi.</p>
	<p>Timbang wadah yang telah diisi penuh oleh sampah. Catat beratnya kemudian dikurangi dengan berat ember untuk memperoleh data berat komposisi sampah.</p>

LAMPIRAN III
PENENTUAN NILAI C






ALAT	
Gambar	Keterangan
	Dispenser 10ml
	Pipet Volume 10ml
	Buret Asam
	Erlenmeyer 250ml
	Pipet Tetes



PEREAKSI	
Gambar	Keterangan
	Asam Sulfat Pekat (95% - 97%)
	Kalium dikromat $K_2Cr_2O_7$ 1 N : Dilutkan 49.03 g kalium dikromat dengan 600 ml air bebas ion dalam piala gelas, ditambahkan 100 ml asam sulfat pekat, dipanaskan hingga larut sempurna, setelah dingin diencerkan dalam labu ukur 1 l dengan air bebas ion sampai tanda garis.
	Ammonium Iron (II) Sulfat $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6 H_2O$: Dilutkan 78 gram $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6 H_2O$ dan larutkan dengan air bebas ion 800 ml dalam labu ukur ukuran 1 liter, tambahkan asam sulfat 15 ml, lalu impitkan sampai tanda garis.
	Indikator Diphenylamin: Dilutkan 0.5 gram diphenylamine larutkan dengan 20 ml air bebas ion dan 100 ml H_2SO_4


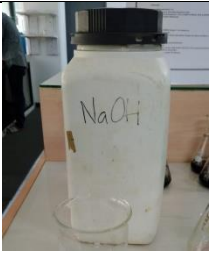

PROSEDUR KERJA	
Gambar	Keterangan
	Timbang sekitar 0.1 g contoh tanah/kompos
	Masukkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml
	Tambahkan $K_2Cr_2O_7$ 1 N sebanyak 5 ml
	Tambahkan H_2SO_4 pekat sebanyak 5 ml, kocok dengan hati-hati
	Biarkan dingin lalu tambahkan air bebas ion 50 ml
	Tambahkan 5 ml H_3PO_4 pekat, kemudian tambahkan 5 ml NaF 2%

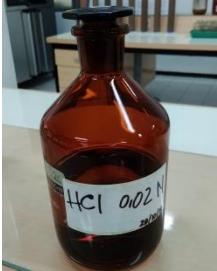
PROSEDUR KERJA	
Gambar	Keterangan
	Buat blanko, yaitu 5 ml $K_2Cr_2O_7$ 1 N, tambahkan H_2SO_4 pekat 5 ml dan 50 ml akuades
	Teteskan indikator diphenylamine 3 tetes kemudian Titrasi dengan Ammonium Iron (II) Sulfat 0,2 N



LAMPIRAN IV
PENENTUAN NILAI N

ALAT	
Gambar	Keterangan
 A photograph of a white analytical scale with a digital display showing '0.6'. The brand name 'NAGATA' is visible on the front panel.	Neraca analitik
 A photograph of a yellow and black digestion block with several small glass vessels placed on top.	Blok digestion
 A photograph of four glass Erlenmeyer flasks of various sizes, some containing liquids.	Erlenmeyer 100 ml bertera
 A photograph of a glass burette mounted on a metal stand in a laboratory setting.	Buret 10 ml
 A photograph of a tall, clear plastic water dispenser on a white surface.	Dispenser



ALAT	
Gambar	Keterangan
	Tabung reaksi
	Alat destilasi

PEREAKSI	
Gambar	Keterangan
	Campuran selen p.a. (tersedia di pasaran) atau Buat dengan mencampurkan 1,55 g CuSO_4 anhidrat, 96,9 g Na_2SO_4 anhidrat dan 1,55 g selen kemudian dihaluskan.
	Natrium Hidroksida 40 % Larutkan 400 g NaOH dalam piala gelas dengan air bebas ion 600 ml, setelah dingin diencerkan menjadi 1 l.
	Larutan baku asam sulfat 0,050 N Pipet 50 ml larutan baku H_2SO_4 1 N Titrisol ke dalam labu ukur 1 liter. Encerkan dengan air bebas ion hingga 1 l. Atau: Pipet 12,5 ml asam sulfat 4 N ke dalam labu ukur 1 l. Diencerkan sampai 1 l dengan air ion, kocok. Kenormalannya ditetapkan dengan bahan baku boraks.





PEREAKSI	
Gambar	Keterangan
	Asam Borat 1% Larutkan 10 g H ₃ BO ₃ dengan 1 l air bebas ion.
	HCl 0,02 N

PROSEDUR KERJA	
Gambar	Keterangan
	Timbang 0,500 g contoh tanah ukuran <0,5 mm, masukan ke dalam tabung digest. Tambahkan 1 g campuran selen dan 3 ml asam sulfat pekat, didestruksi hingga suhu 350 °C (3-4 jam). Destruksi selesai bila keluar uap putih dan didapat ekstrak jernih (sekitar 4 jam).
	Tabung diangkat, didinginkan dan kemudian ekstrak diencerkan dengan air bebas ion hingga tepat 50 ml. Kocok sampai homogen, biarkan semalam agar partikel mengendap. Ekstrak digunakan untuk pengukuran N dengan cara destilasi atau cara kolorimetri

PROSEDUR KERJA

Gambar	Keterangan
	<p>Pindahkan secara kualitatif seluruh ekstrak contoh ke dalam labu didih (gunakan air bebas ion dan labu semprot). Tambahkan sedikit serbuk batu didih dan aquades hingga setengah volume labu. Disiapkan penampung untuk NH_3 yang dibebaskan yaitu erlenmeyer yang berisi 10 ml asam borat 1% dan dihubungkan dengan alat destilasi. Dengan gelas ukur, tambahkan NaOH 40% sebanyak 10 ml ke dalam labu didih yang berisi contoh dan secepatnya ditutup.</p>
	<p>Didestilasi hingga volume penampung mencapai 50–75 ml (berwarna hijau). Destilat dititrasi dengan HCl 0,02 N hingga warna merah muda.</p>

LAMPIRAN V
PENENTUAN NILAI P


ALAT	
Gambar	Keterangan
	Tabung reaksi
	Pipet 2 ml
	Dispenser 20 ml dan 10 ml
	Spektrofotometer UV-VIS

PEREAKSI

Gambar	Keterangan
	Pengekstrak Olsen
	Campurkan 1,06 g asam askorbat dan 100 ml pereaksi P pekat. Tambahkan 25 ml H ₂ SO ₄ 4N, kemudian dijadikan 1 l dengan air bebas ion. Pereaksi P ini harus selalu dibuat baru.



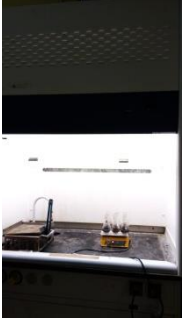


PROSEDUR KERJA



Gambar	Keterangan
	Ditimbang 1,0 g contoh tanah <2 mm, dimasukkan ke dalam wadah kecil, ditambah 20 ml pengekstrak Olsen, kemudian didiamkan selama 1 hari.
	Ekstrak dipipet 2 ml ke dalam tabung reaksi dan selanjutnya bersama deret standar ditambahkan 10 ml pereaksi pewarna fosfat, kocok hingga homogen dan biarkan 30 menit

Gambar	Keterangan
 A photograph showing a student in a light blue lab coat and a light blue surgical mask. The student is standing at a wooden desk, looking down at a piece of paper. On the desk is a white spectrophotometer with a digital display showing '0.00'. A small sign on the spectrophotometer reads 'SPEKTOFOTOMETER'. In the background, there is a whiteboard with some text and a computer monitor.	<p>Adsorbansi larutan diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 889 nm.</p>

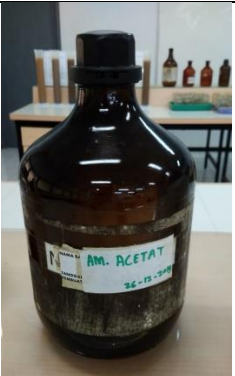
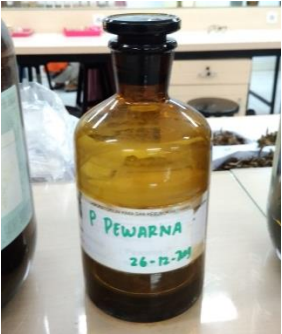
LAMPIRAN VI
PENENTUAN NILAI K

ALAT




Gambar	Keterangan
 <p>A photograph of an analytical balance scale. The scale is white with a black weighing pan on top. The digital display shows '0.6'. The brand name 'NAGATA' is visible on the front panel.</p>	<p>Neraca analitik</p>
 <p>A photograph showing several glass Erlenmeyer flasks of different sizes, some containing a dark liquid, arranged on a surface.</p>	<p>Erlenmeyer 100 ml bertera</p>
 <p>A photograph of a laboratory setup for Kjeldahl digestion. It shows a digestion block with several glass tubes (digestion tubes) placed on top, situated on a laboratory bench.</p>	<p>Tabung dan <i>block digestor</i> Kjeldahl therm</p>
 <p>A photograph showing a glass dilutor and a pipette. The dilutor is a graduated glass cylinder used for precise volume measurements.</p>	<p>Dilutor skala 0 – 10 ml/pipet ukur volume 10 ml</p>
 <p>A photograph of a glass dispenser, which is a graduated glass cylinder used for dispensing precise volumes of liquid.</p>	<p>Dispenser skala 0 – 10 ml</p>

	<p>Flamefotometer</p>
	<p><i>Vortex Mixer</i></p>

PEREAKSI

Gambar	Keterangan
	<p>Amonium Asetat</p>
	<p>Pereaksi pembangkit pewarna penetapan fosfat: <i>Pereaksi pekat</i>; 12 g amonium heptamolibdat + 0,275 g Kalium antimoniltartat + 140 ml H₂SO₄ dalam 1.000 ml air bebas ion. <i>Pereaksi encer</i> (dibuat ketika akan digunakan, tidak dapat disimpan); 0,53 g asam askorbat + 50 ml pereaksi pekat dijadikan 500 ml dengan air bebas ion.</p>

PROSEDUR KERJA

Gambar	Keterangan
	<p>Timbang teliti 0,5000 g contoh kompos yang telah dihaluskan ke dalam labu digestion /labu Kjeldahl.</p>
	<p>Tambahkan 5 ml Amonium Asetat, kocok-kocok dan biarkan semalam. Panaskan pada <i>block digestor</i> mulai dengan suhu 100 °C, setelah uap kuning habis suhu dinaikan hingga 200 °C. Destruksi diakhiri bila sudah keluar uap putih dan cairan dalam labu tersisa sekitar 0,5 ml. Dinginkan dan encerkan dengan H₂O dan volume ditepatkan menjadi 50 ml, kocok hingga homogen, biarkan semalam atau disaring dengan kertas saring W-41 agar didapat ekstrak jernih.</p>
	<p>Ukur K dalam ekstrak menggunakan flamefotometer yang telah dikocok dengan <i>vortex mixer</i> sampai homogen</p>

LAMPIRAN VII. HASIL ANALISIS CONTOH KOMPOS



LABORATORIUM KIMIA DAN KESUBURAN TANAH
DEPARTEMEN ILMU TANAH FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
Kampus Tamalanrea Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10, Makassar
Telp. (0411) 587 076. Fax (0411) 587 076

HASIL ANALISIS CONTOH KOMPOS

Nomor : 0151.a.T.LKKT/2020
Permintaan : Muhammad Farid
Asal Contoh/Lokasi : Makassar
O b j e k : Penelitian
Tgl.Penerimaan : 21 Oktober 2020
Tgl.Pengujian : 16 November 2020
J u m l a h : 8 Contoh Kompos

Urut	Laboratorium	Nomor Contoh	Pengirim	Ekstrak 1:2,5		Terhadap Contoh Kering 105 °C						
				pH		Bahan Organik			HClO ₄ : HNO ₃			
				H ₂ O	KCl	Walkley &Black C	Kjeldahl N	C/N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
							----- % -----					---mg 100g ⁻¹ ---
1	-	A		-	-	17,64	0,54	33	2,05	0,67		
2	-	B		-	-	14,64	0,93	16	1,87	1,02		
3	-	C		-	-	14,84	0,79	19	3,36	2,11		
4	-	D		-	-	16,44	0,86	19	2,28	1,85		
5	-	E		-	-	16,04	0,38	43	1,47	0,96		
6	-	F		-	-	15,72	0,30	52	1,66	1,04		
7	-	G		-	-	15,64	0,37	42	1,38	0,94		
8	-	H		-	-	17,32	0,37	46	2,57	0,85		

Catatan :

Hasil pengujian ini hanya berlaku bagi contoh yang diuji dan tidak untuk diperbanyak

Makassar, 4 Desember 2020
Kepala Laboratorium
Dr. Ir. H. Muh. Jayadi, MP
Nip. 19590926 198601 1 001