

**LAPORAN PENELITIAN
HIBAH UNIVERSITAS TRILOGI**



LAYAKKAH KASGOT DISEBUT SEBAGAI PUPUK ORGANIK?

TIM PENGUSUL

HENY AGUSTIN, S.P., M.Si	0316088801
WARID, S.P., M.Si	0307038505

**UNIVERSITAS TRILOGI
TAHUN 2022**

**LEMBAR PENGESAHAN
HIBAH UNIVERSITAS TRILOGI**

Judul Penelitian : Layakkah Kasgot Disebut Sebagai Pupuk Organik?

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 161/Agroteknologi

Ketua Peneliti

- a. Nama Lengkap : Heny Agustin
- b. NIDN : 0316088801
- c. Jabatan Fungsional : Lektor
- d. Program Studi : Agribisnis
- e. Nomor HP : 081284040486
- f. Alamat E-Mail : henyagustin@trilogi.ac.id

Anggota Peneliti (1)

- a. Nama Lengkap : Warid
- b. NIDN : 0307038505

Biaya Penelitian : - diusulkan ke Universitas Trilogi Rp. 4,000,000
- *inkind* sebutkan

Mengetahui,
Ketua Program Studi Agribisnis

Jakarta, 21Juni 2022
Ketua Tim Peneliti

(Dr. Dina Nurul Firia, S.E., M.T)
NIK. 210813

(Heny Agustin, SP, M.Si)
NIK. 140207

Mengesahkan

(Dr. Aty Herawati)
NIK 200904

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
RINGKASAN PENELITIAN	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
Sampah Organik dan Penanganannya	3
Maggot Sebagai Organisme Pengurai Sampah	4
Kasgot Sebagai Residu Sampah Organik.....	4
Kandungan Nutrisi Kasgot	5
BAB III METODOLOGI	6
Waktu dan Tempat Penelitian	6
Alat dan Bahan	6
Metode Penelitian.....	6
Prosedur Percobaan	7
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	11
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	18
Kesimpulan.....	18
Saran.....	18
DAFTAR PUSTAKA.....	19
LAMPIRAN.....	22
1. Biodata Ketua Peneliti.....	22
2. Biodata Anggota Peneliti	29
3. Uji Kandungan Hara Kasgot	34

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jumlah pakan sampah organik selama budidaya maggot	11
Tabel 2. Bobot kasgot dan maggot yang dipanen dengan berbagai perlakuan	12
Tabel 3. Hasil kandungan nutrisi hara kasgot dengan alat uji PUPO	14
Tabel 4. Uji kandungan hara kasgot dengan menggunakan standar laboratorium	15

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Budidaya maggot dengan berbagai pakan sampah organik	11
Gambar 2. Perbedaan hasil kasgot yang dipanen dengan berbagai perlakuan	13

RINGKASAN PENELITIAN

Maggot atau larva *black soldier fly* (BSF) saat ini banyak dimanfaatkan secara masif sebagai pengurai sampah organik. Pemanfaatan maggot sebagai makroorganisme pengurai sampah dinilai sebagai bentuk inovatif dalam pengolahan sampah. Budidaya maggot menghasilkan residu yang disebut dengan bekas maggot (kasgot). Kasgot disebut sebagai pupuk organik padat yang dapat mengoptimalkan pertumbuhan karena mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Diperlukan pengujian kandungan hara pada kasgot dari berbagai pakan sampah organik yang diberikan untuk mengetahui apakah kadarnya telah memenuhi standar minimum sesuai dengan Permentan 2019. Penelitian ini dilaksanakan pada Maret-Juni 2022 di Kebun Percobaan dan Laboratorium Terpadu Universitas Trilogi, Jakarta serta Laboratorium Seameo-Biotrop, Tajur-Bogor, Jawa Barat. Uji kandungan hara dilakukan dengan menggunakan Perangkat Uji Pupuk Organik (PUPO) yang dikeluarkan oleh Kementerian Pertanian yang kemudian disandingkan dengan hasil uji analisis pupuk organik padat di laboratorium yang telah disertifikasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN). Bahan utama penelitian adalah kasgot yang dibudidayakan dengan berbagai pakan sampah organik, diantaranya: kasgot dari sisa sampah nasi, buah, sayur dan campuran ketiganya. Berdasarkan hasil uji PUPO maupun laboratorium, diketahui bahwa penguraian sampah organik dengan bantuan makroorganisme maggot telah memenuhi standar Permentan 2019, terutama pada perlakuan dengan pemberian pakan sampah nasi, sayur, maupun buah dengan kriteria pH 4-9, C organik lebih dari 15%, rasio C/N kurang dari 25, nilai total hara NPK lebih dari 2% dan Fe dibawah 500 mg/kg.

Kata kunci: *laboratorium, maggot, PUPO, sampah organik*

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Maggot atau larva *black soldier fly* (BSF) akhir-akhir ini mulai banyak digunakan sebagai makroorganisme pengurai sampah. Padahal pemanfaatan maggot di Indonesia sudah ada sejak satu dekade yang lalu, akan tetapi belum banyak dikenal secara masif. Menurut Kim *et al.* (2011) lalat BSF berbeda dengan lalat rumah biasa karena memiliki enzim pencernaan yang lebih variatif sehingga lebih mampu mencerna sampah makanan dan sampah organik lainnya dengan sangat baik. Menurut Rohacek & Martin (2013) lalat BSF memakan bahan organik seperti sisa makanan, sayuran, buah-buahan, bangkai hewan dan bahan organik lainnya yang telah membusuk.

Pemanfaatan BSF dalam pengelolaan sampah organik merupakan strategi inovatif karena dapat menghasilkan pupuk organik sekaligus pakan ternak yang mengandung lemak dan protein yang melimpah (Gabler 2014). Kemampuan maggot untuk memakan sampah organik dalam jumlah banyak sering dimanfaatkan sebagai agen dekomposter. Biokonversi yang dilakukan oleh maggot mampu mengurangi sampah organik hingga 56% (Balitbangtan 2016).

Pemanfaatan maggot dalam mengurai sampah menghasilkan residu yang disebut dengan bekas maggot (kasgot). Kasgot banyak disebut sebagai pupuk organik padat yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan pertumbuhan karena mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Padahal menyebut suatu zat sebagai pupuk organik padat harus memenuhi persyaratan teknis minimal yang telah ditetapkan oleh Keputusan Peraturan Menteri Pertanian No. 261/KPTS/SR. 310/M/4/2019 dan atau lulus uji mutu SNI No. 7763: 2018 sesuai yang telah ditetapkan Badan Standarisasi Nasional (BSN).

Berdasarkan hal ini, perlu dilakukan pengujian kandungan hara pada kasgot dari berbagai pakan sampah organik dengan dua pendekatan, yaitu: uji secara cepat menggunakan Perangkat Uji Pupuk Organik (PUPO) yang dikeluarkan oleh Kementerian Pertanian serta dengan pendekatan hasil uji analisis pupuk organik padat di laboratorium yang telah disertifikasi oleh Komite Akreditasi Nasional (KAN).

Berdasarkan dari hasil keduanya, akan ditinjau apakah kasgot yang dihasilkan dari residu budidaya maggot layak disebut sebagai pupuk organik dan memenuhi standar sebagai pupuk yang dapat digunakan dalam budidaya pertanian.

Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mengetahui kandungan hara yang terdapat dalam kasgot dari hasil budidaya maggot dengan berbagai pakan sampah organik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Sampah Organik dan Penanganannya

Sampah saat ini menjadi salah satu permasalahan lingkungan yang sangat serius. Menurut Widyadmoko (2002) berdasarkan kelompoknya sampah dapat dibagi dalam beberapa jenis, salah satunya adalah sampah basah atau sampah yang terdiri dari bahan-bahan organik yang mudah membusuk. Sebagian besar sampah ini berasal dari sisa-sisa makanan, potongan hewan, dan lain sebagainya. Muhayyat *et al.*, (2016) menambahkan jenis sampah yang mudah membusuk antara lain: sampah limbah pertanian, limbah pasar, limbah sisa makanan, limbah rumah tangga dan lain sebagainya.

Umumnya sampah organik didekomposisi dengan menggunakan bantuan efektif mikroorganisme (EM4) yang telah banyak dan umum dilakukan. Menurut Goenadi (2004) pengolahan sampah rumah tangga dapat dijadikan pupuk/kompos yang melalui proses ini juga menghasilkan kandungan nutrisi hasil sisa proses/slud menjadi lebih baik untuk digunakan sebagai pupuk karena mengandung hampir semua nutrisi esensial yang lebih stabil yang dibutuhkan oleh tanaman.

Pengomposan dengan mikroorganisme dinilai tidak efektif karena memerlukan waktu yang lama serta menimbulkan aroma tidak sedap. Simanungkalit *et al.*, (2006) menjelaskan bahwa metode pengomposan dengan menggunakan mikroorganisme memerlukan waktu selama lima minggu hingga dua bulan untuk menjadi kompos. Oleh karena itu, salah satu solusi dalam mengurai sampah organik secara cepat adalah dengan memanfaatkan larva lalat tentara hitam atau yang lebih dikenal dengan larva lalat *black soldier fly* (BSF).

Eawag (2017) menjelaskan bahwa larva BSF yang tumbuh dengan memakan sampah organik dapat menurunkan biomassa sampah. Pemberian makan berupa sampah ke larva bertujuan untuk menghentikan penyebaran bakteri yang menyebabkan penyakit, seperti *Salmonella* spp.

Maggot Sebagai Organisme Pengurai Sampah

Lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*) atau *black soldier fly* (BSF) merupakan salah satu jenis lalat yang memiliki banyak sekali manfaat bagi manusia, salah satunya ialah sebagai pengurai sampah organik. Lalat BSF merupakan serangga ordo diptera yang memiliki ciri fisik seperti tawon, namun hanya memiliki sepasang sayap dan tidak memiliki alat penyengat. Lalat BSF tidak berbahaya terhadap keselamatan dan kesehatan manusia, karena lalat ini biasanya berada di luar ruangan dan banyak terdapat pada daerah atau tempat yang kaya akan bahan organik, khususnya kandang ternak dan kumpulan limbah organik mati (Sastro 2016).

Maggot memiliki siklus hidup kurang lebih selama 40 hari yang bergantung pada kondisi lingkungan dan makanannya. Siklus hidup lalat BSF terdiri dari 4 fase yaitu fase telur, fase larva, fase pupa dan fase lalat dewasa. Maggot memiliki selera makan yang rakus sehingga dapat mengurai sampah organik dengan sangat baik. Kemampuan maggot dalam mengkonversi sampah serta mengurangi masa sampah dapat mencapai 52 - 56%, sehingga efektif dijadikan solusi untuk mengurangi sampah organik (Salman *et al.*, 2020).

Larva BSF memiliki kemampuan mengurai bahan organik lebih cepat dibandingkan dengan mikroba yang biasanya melalui metode pengomposan. Hal ini menjadi salah satu kelebihan lalat BSF yang sering dimanfaatkan sebagai organisme pengolahan sampah organik. Pemanfaatan maggot sebagai agen bioeduksi sampah organik dibuktikan pada skala besar dengan kemampuan mereduksi sampah organik sebesar 200 ton per hari. 1 kg maggot segar mampu mereduksi 3 kg bungkil kelapa sawit (Rachmawati *et al.*, 2015).

Kasgot Sebagai Residu Sampah Organik

Pemanfaatan larva lalat BSF sebagai organisme pengurai sampah organik merupakan terobosan untuk mendapatkan pupuk organik yang ramah lingkungan dan menghasilkan kandungan hara yang optimal. Kotoran yang dihasilkan dari larva lalat BSF merupakan bahan yang kaya akan nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Biokonversi sampah organik menggunakan larva lalat BSF sangat menguntungkan, karena larva lalat BSF hanya mengkonsumsi sampah organik dan dapat berkembangbiak dengan baik, serta

menghasilkan produk yang bermanfaat bagi hewan ternak dan juga tanaman (Nursaid *et al.*, 2019).

Terdapat tiga jenis produk yang dihasilkan dari biokonversi sampah organik menggunakan larva lalat BSF yaitu larva lalat BSF atau maggot yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pakan ternak, air lindi yang dapat digunakan sebagai pupuk organik cair dan residu sampah organik atau yang dikenal dengan kasgot yang digunakan sebagai pupuk organik padatan. Kasgot merupakan residu dari biokonversi sampah organik dengan menggunakan larva lalat BSF yang sering dimanfaatkan seperti kompos atau media tanam dalam budidaya tanaman (Ambarningrum *et al.*, 2019).

Kandungan Nutrisi Kasgot

Inovasi penggunaan makroorganisme BSF pernah dilakukan Anggraeni (2010) yang melaporkan bahwa kompos larva BSF yang kemudian disebut dengan *Biokonversion Fertilizer Palm Kernel Meal* (BFPKM) ini mengandung 15.7% C-organik, 3% N, 0.82 % P dan 1.04% K. Menurut Fahmi (2015) larva BSF memiliki kemampuan yang baik untuk mendegradasi sampah organik yang terindikasi dari kandungan nutrisi larva BSF yang juga dipengaruhi oleh kualitas dari makanan yang diberikan. Hal ini dikarenakan akan berpengaruh terhadap masa tubuh dan/atau ukuran individu BSF yang akan dipanen.

Kandungan nutrisi kasgot yang berasal dari sampah buah-buahan memiliki nilai pH sebesar 4 – 5, kadar C-Organik sebesar 15.44 – 16.83%, unsur N total sebesar 0.52% – 0.56%, unsur P sebesar 0.84% – 0.89%, unsur K sebesar 1% – 1.03% dan Rasio C/N sebesar 27.58% – 32.37% (Nursaid *et al.*, 2019). Kasgot yang berasal dari sampah sisa masakan memiliki nilai kadar air sebesar 17.84%, pH sebesar 8.4 C-Organik sebesar 41.52%, N total sebesar 3.16% dan Rasio C/N sebesar 13 (Harahap 2020).

Hasil penelitian Nirmala *et al.* (2020) menunjukkan bahwa hasil kompos sampah pasar berupa sayuran dan buah-buahan yang dicacah dengan variasi komposisi sampah 100% sayuran, 100% buah-buahan, dan 80% sayuran 20% buah-buahan, menunjukkan seluruh perlakuan sampah tersebut setelah didegradasi oleh larva BSF memiliki kandungan C-Organik dengan rentang 39.08-47.46%, N dengan rentang 2.297-3.744%, P dengan rentang 1.156-3.387% dan K dengan rentang 5.090-9.744% yang semuanya telah memenuhi standar yang telah ditetapkan SNI 19-7030-2004.

BAB III

METODOLOGI

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – Juni 2022. Budidaya maggot dengan berbagai pakan sampah organik dilakukan di Kebun Percobaan Universitas Trilogi. Pengujian dengan PUPO dilakukan di Laboratorium Terpadu Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Trilogi, Jakarta, serta pengujian kandungan hara kasgot hasil analisis laboratorium dilakukan di Seameo Biotrop, Tajur, Bogor, Jawa Barat.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik, baki, ember, bambu, gunting, pisau, spatula, kayu kaso, kawat kasa, sarung tangan lateks, satu set perangkat PUPO, gelas piala volume 500 ml, botol plastik isi 250 ml bertutup, botol timbang, oven listrik, desikator, *digestion* apparatus (pemanas listrik/*block* digester Kjeldahl therm), unit desikator/labu Kjeldahl, tirator/buret, dispenser, erlenmeyer volume 100 ml, labu takar volume 50 dan 100 ml, dispenser skala 10 ml/ pipet ukur 10 ml, pipet volume 5 ml, spektrofotometer *visible*, labu Kjeldahl 50 ml, tabung kimia 20 ml, vortex mixer, dilutor skala 0 – 10 ml, dispenser skala 0 – 10 ml/ pipet volume 1 ml, spektrometer serapan atom dan flamefotometer.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah dedak, serbuk gergaji, sampah organik, daun pisang, tanaman, kasgot nasi, kasgot sayur, kasgot buah dan kasgot campuran smapah organik, H_2SO_4 pa. 98%, larutan baku H_2SO_4 0.05 N, asam borat 1%, indikator conway, selenium *mixture*, NaOH 40%, BL 1.84, $K_2CR_2O_7$ 2 N, larutan standar 5.000 ppm C, HNO_3 pa 65%, $HClO_4$ pa 70%, larutan standar induk K 1.000 ppm dalam air bebas ion, larutan standar induk 500 ppm PO_4 , 500 ppm S dan 100 ppm B dalam air bebas ioin, deret standar campuran III yang mengandung: P, S dan B, dan pereaksi pembangkit pewarna fosfat.

Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri atas satu set rangkaian percobaan dengan empat taraf perlakuan, yaitu kasgot dari sisa sampah nasi, sayur, buah, dan campuran ketiganya yang

diuji kandungan haranya menggunakan perangkat uji pupuk organik (PUPO) dan hasil uji laboratorium yang telah tersertifikasi oleh KAN dengan parameter yang diuji antara lain: pH, C-organik, N, P, K, dan kadar air.

Hasil dari kandungan hara keduanya dicocokkan dengan syarat teknis minimal yang telah diatur Kementerian Pertanian maupun Badan Standarisasi Nasional yang mengatur syarat pupuk organik padatan. Berdasarkan hasil tersebut akan disimpulkan apakah kasgot dari berbagai pakan sampah yang diuji layak disebut sebagai pupuk organik padat atau tidak.

Prosedur Percobaan

Percobaan diawali dengan menyiapkan kasgot yang dipanen dari budidaya maggot dengan berbagai pakan sampah yang dilakukan di Kebun Percobaan Agroekoteknologi, Universitas Trilogi. Bayi larva maggot diperoleh dari Kementerian Lingkungan Hidup (KLH), DKI Jakarta. Maggot dibesarkan di kandang dengan ukuran 8 m² dengan menggunakan baki/wadah yang berisikan sejumlah sampah organik, diantaranya sampah nasi, sampah sayur, sampah buah dan ketiganya yang dicampur.

Waktu pemanenan kasgot dilakukan 14 hari mengikuti masa pembesaran maggot yang digunakan sebagai pakan ternak. Kasgot dipisahkan dari larva BSF yang akan digunakan sebagai pakan ternak, dan disimpan dalam wadah ember berdasarkan masing-masing jenis pakan. Wadah pembesaran diisi kembali dengan sampah organik dan larva BSF serta diberi pakan setiap dua hari sekali dan dipanen kembali setelah 15 hari (fase pembesaran). Proses budidaya maggot dilakukan secara berulang hingga sampel kasgot yang dibutuhkan dalam pengujian terpenuhi.

Kasgot yang sudah terkumpul kemudian dilakukan pengujian kandungan hara dengan uji metode PUPO. Pengujian kasgot dengan metode cepat menggunakan PUPO dilakukan dengan cara mengambil masing-masing sampel kasgot sebanyak 0.5 gram yang dimasukkan ke dalam masing-masing tabung reaksi dan diberi label berdasarkan jenis kasgot. Pengekstrak ditambahkan sesuai unsur hara yang akan diuji dan dihomogenkan hingga didapatkan larutan yang jernih. Pereaksi ditambahkan sesuai dengan urutannya dan dibiarkan selama waktu tertentu hingga terdapat warna atau endapan. Pengujian pH, C-Organik, N, dan P warna yang muncul pada larutan dibandingkan dengan bagan warna yang sudah disediakan PUPO, sedangkan untuk pengujian K larutan yang memberikan

endapan dibandingkan menggunakan tabel. Pengujian kadar air dilakukan dengan metode oven selama 1 jam dengan suhu 133 °C.

Pengujian kandungan hara di laboratorium dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Persiapan contoh dan kadar bahan ikutan

Sampel kasgot ditimbang sebanyak 100 g dalam gelas piala. Sampel kasgot diayak dan bahan yang tidak lolos akan masuk sebagai bahan ikutan yang dimasukkan ke dalam gelas piala lain untuk diketahui bobotnya. Sampel kasgot halus yang lolos ayakan menjadi bahan contoh untuk diuji ke tahap selanjutnya.

b. Penetapan Kadar Air

Sampel contoh kasgot ditimbang masing-masing sebanyak 10 g ke dalam cawan porselin bertutup yang sudah diketahui bobotnya. Masukkan ke dalam oven dan dikeringkan selama semalam pada suhu 105 °C. Dinginkan dalam desikator dan timbang.

c. Penetapan kadar N-Organik

Sampel kasgot yang telah dihaluskan sebanyak 0.25 g dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl/tabung digestor. Tambahkan 0.25 – 0.5 g selenium mixture dan 3 ml H_2SO_4 , kocok hingga campuran merata dan biarkan 2-3 jam supaya diperarang. Kemudian didestruksi sampai sempurna dengan suhu bertahap dari 150 °C hingga akhirnya suhu maks 350 °C sehingga diperoleh cairan jernih (3 –3.5 jam). Setelah dingin diencerkan dengan sedikit akuades agar tidak mengkristal. Pindahkan larutan secara kuantitatif ke dalam labu didih destilator volume 250 ml, tambahkan air bebas ion hingga setengah volume labu didih. Dan sedikit batu didih. Siapkan penampung destilat yaitu 10 ml asam borat 1% dalam erlenmeyer volume 100 ml yang dibubuhi 3 tetes indikator conway. Destilasikan dengan menambahkan 20 ml NaOH 40%. Destilasi selesai bila volume cairan dalam erlenmeyer sudah mencapai sekitar 75 ml. Destilat dititrasi dengan H_2SO_4 0.05 N, hingga titik akhir (warna larutan berubah dari hijau menjadi merah jambu muda) = A ml, penetapan blanko dikerjakan = A1 ml.

$$\text{Kadar N (\%)} = (A \text{ ml} - A1 \text{ ml}) \times 0.05 \times 14 \times 100 \text{ mg contoh-1} \times \text{fk (faktor)}$$

d. Penetapan N- NH_4

Sampel kasgot halus sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam labu didih destilator, tambahkan sedikit batu didih, 0.5 ml parafin cair dan 100 ml air bebas ion. Siapkan larutan

blanko yaitu 100 ml air bebas ion yang ditambah batu didih dan parafin cair. Siapkan penampung destilat yaitu 10 ml asam borat 1% dalam erlenmeyer 100 ml yang dibubuhi tiga tetes indikator conway. Destilasikan dengan menambahkan 10 ml NaOH 40%. Destilasi selesai bila volume cairan dalam erlenmeyer sudah mencapai sekitar 75 ml. Destilat dititrasi dengan larutan baku H_2SO_4 0.05 N, hingga titik akhir (warna larutan berubah dari hijau menjadi merah jambu muda) = B ml, blanko = B1 ml.

$$\text{Kadar N-NH}_4 (\%) = (B \text{ ml} - B1 \text{ ml}) \times 0.05 \times 14 \times 100 \text{ mg contoh-1} \times \text{fk}$$

e. Penetapan N- NO_3

Bekas penetapan di atas (N- NH_4) dibiarkan dingin, lalu tambahkan air bebas ion (termasuk blanko) hingga volume semula. Siapkan penampung destilat yaitu 10 ml asam borat 1% dalam erlenmeyer 100 ml yang dibubuhi tiga tetes indikator conway. Destilasikan dengan menambahkan 2 g devarda alloy. Destilasi dimulai tanpa pemanasan agar buih tidak meluap. Setelah buih hampir habis, pemanasan dimulai dari suhu rendah, setelah mendidih suhu dinaikkan menjadi normal. Destilasi selesai bila volume cairan dalam erlenmeyer sudah mencapai sekitar 75 ml. Destilat dititrasi dengan larutan baku H_2SO_4 0.05 N, hingga titik akhir (warna larutan berubah dari hijau menjadi merah jambu muda) = C ml, blanko = C1 ml.

$$\text{Kadar N-NO}_3 (\%) = (C \text{ ml} - C1 \text{ ml}) \times 0,05 \times 14 \times 100 \text{ mg contoh-1} \times \text{fk}$$

Berdasarkan penghitungan diatas. Penghitungan N organik dan N total dapat dilakukan sebagai berikut:

$$\text{Kadar N- organik} (\%) = (\text{kadar N-organik dan N-NH}_4) - \text{kadar N-NH}_4$$

$$\text{Kadar N-total} (\%) = \text{kadar N-organik} + \text{N-NH}_4 + \text{N-NO}_3$$

f. Penetapan C-organik

Sampel kasgot halus sebanyak 0.05 – 0.1 gram dihaluskan ke dalam labu takar volume 100 ml. Tambahkan berturut-turut 5 ml larutan $K_2CR_2O_7$ 2 N, kocok, dan 7 ml H_2SO_4 pa. 98%, kocok lagi, biarkan 30 menit jika perlu sekali-kali dapat dikocok. Untuk standar yang mengandung 250 ppm C, pipet 5 ml larutan standar 5000 ppm C kedalam labu takar volume 100 ml, tambahkan 5 ml H_2SO_4 dan 7 ml larutan $K_2CR_2O_7$ 2 N dengan pengerjaan seperti di atas. Kerjakan larutan blanko yang digunakan sebagai standar 0 ppm

C. Masing-masing diencerkan dengan air bebas ion dan setelah dingin volume ditepatkan hingga tanda tera 100 ml, kocok bolak-balik hingga homogen dan biarkan semalam. Esoknya diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 651 nm.

g. Penetapan P dan K

Sampel kasgot halus ditimbang sebanyak 0.5 g dan masukkan ke dalam labu digestion /labu Kjeldahl. Tambahkan 5 ml NH_3 dan 0,5 ml $HClO_4$, kocok-kocok dan biarkan semalam. Panaskan pada block digester 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 H_2O dan volume ditepatkan menjadi 50 ml, kocok hingga homogen, biarkan semalam atau disaring dengan kertas saring W-41 agar didapat ekstrak jernih (ekstrak A).

Pipet 1 ml ekstrak B ke dalam tabung kimia volume 20 ml (dipipet sebelum pengukuran K dan Na), begitupun masing-masing deret standar P (standar campuran III). Tambahkan masing-masing 9 ml pereaksi pembangkit warna ke dalam setiap contoh dan deret standar, kocok dengan vortex mixer sampai homogen. Biarkan 15 – 25 menit, lalu diukur dengan spektrophotometer pada panjang gelombang 693 nm dan dicatat nilai absorbansinya.

Pipet 1 ml ekstrak A ke dalam tabung kimia volume 20 ml, tambahkan 9 ml air bebas ion, kocok dengan vortex mixer sampai homogen. Ekstrak ini adalah hasil pengenceran 10x (ekstrak B). Ukur K dan Na dalam ekstrak B menggunakan flamefotometer atau SSA dengan deret standar campuran 1 sebagai pembanding, dicatat emisi/absorbansi baik standar maupun contoh.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Budidaya maggot sebagai makroorganisme pengurai sampah dilakukan selama kurun waktu 14 hari. Budidaya dilakukan menggunakan baki dengan ukuran diameter 45 cm yang dimasukkan dalam kandang maggot. Setiap baki diisi dengan 50 gram serbuk gergaji halus, 200 gram maggot serta sejumlah pakan sampah organik yang diberikan secara bertahap selama masa budidaya (Gambar 1).



Gambar 1. Budidaya maggot dengan berbagai pakan sampah organik

Pemberian pakan berupa sampah organik (nasi, sayur, buah dan campuran ketiganya) dilakukan dengan menyesuaikan kondisi di lapangan. Ketika pakan mulai sedikit, pemberian pakan ditambahkan. Jumlah pakan sampah organik yang diberikan selama budidaya maggot untuk semua perlakuan hingga dapat dipanen sama banyaknya yaitu sebesar 4100 g (Tabel 1).

Tabel 1. Jumlah pakan sampah organik selama budidaya maggot

Bobot sampah organik (pakan maggot) yang diberikan (g)	Hari ke-								
	1	3	4	5	7	9	11	13	Total
	450	300	600	500	650	500	600	500	4100

Perlakuan dengan pemberian pakan sampah organik dan maggot dengan bobot yang sama, tidak lantas menghasilkan bobot kasgot yang sama pula di akhir masa budidaya. Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa bobot kasgot terbanyak dihasilkan dari perlakuan pemberian pakan sampah campuran (nasi+sayur+buah). Sementara hasil paling sedikit diperoleh dari perlakuan pemberian pakan sampah nasi (Tabel 2).

Tabel 2. Bobot kasgot dan maggot yang dipanen dengan berbagai perlakuan

Jenis kasgot	Bobot kasgot (g)	Bobot maggot (g)
Kasgot nasi	650	995
Kasgot sayur	2200	745
Kasgot buah	1900	763
Kasgot campuran	2500	561

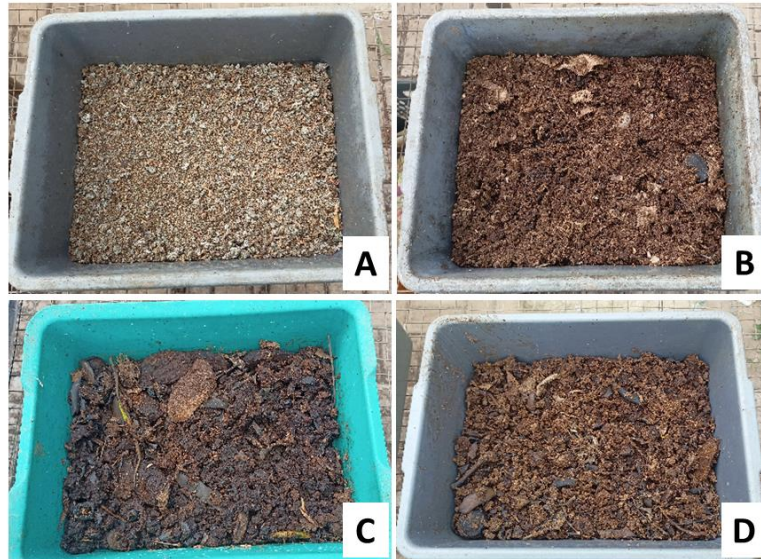
Bobot kasgot yang dapat dipanen pada perlakuan pemberian pakan nasi paling sedikit dibandingkan perlakuan lain, akan tetapi hasil bobot maggot yang dapat dipanen lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lain (Tabel 2). Hal ini senada dengan hasil penelitian Agustin *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa pakan sampah nasi menjadi paling efektif dalam menghasilkan bobot maggot selama pembesaran, sehingga jumlah kasgot yang dapat dipanen menjadi lebih sedikit karena digunakan sebagai sumber energi untuk pembesaran maggot.

Kemampuan larva BSF (maggot) dalam mengurai sampah sebetulnya memiliki ciri yang sama dengan penguraian mikroorganisme melalui penggunaan bakteri. Gundoyo (2010) menyatakan bahwa semakin besar kandungan selulosa maka proses penguraian oleh bakteri akan semakin lama. Pengomposan dengan bahan baku sayur maupun buah yang mengandung selulosa lebih cocok menggunakan metode *vermicomposting*. Menurut Sumardiono *et al.* (2011) penguraian materi organik oleh cacing tanah 13 kali lebih cepat berlangsung dengan adanya enzim selulase yang membantu penguraian selulosa pada sampah.

Kandungan glukosa yang tinggi pada nasi ditengarai memudahkan proses pencernaan bagi maggot. Menurut Terra & Jordao (1989) proses biokimia maggot dimulai dari kelenjar ludah dalam mulut yang mengeluarkan enzim amilase dan maltase. Pimentel *et al.* (2018) menambahkan bahwa glukosa diproduksi oleh alfa amilase dari nutrisi karbohidrat yang kemudian siap diserap oleh usus tengah maggot.

Kasgot yang telah dipanen memiliki bentuk, warna dan tekstur yang beragam bergantung dengan pakan sampah organik yang diberikan. Kasgot tersebut kemudian diuji dengan menggunakan dua cara yaitu dengan alat uji pupuk organik (PUPO) yang dikeluarkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) melalui Balai Penelitian Tanah (Balittanah), Kementrian Pertanian dan uji di laboratorium yang telah terstandarisasi dan tersertifikasi di Seameo Biotrop. Berdasarkan pengamatan,

kasgot dari seluruh perlakuan telah layak dipanen setelah diurai selama 14 hari. Kualitas fisik seluruh perlakuan menunjukkan kasgot berwarna gelap dengan intensitas kepekatan yang berbeda-beda, suhu normal (tidak panas) serta tidak berbau (Gambar 2).



Gambar 2. Perbedaan hasil kasgot yang dipanen dengan berbagai perlakuan. Kasgot dari nasi (A), Kasgot dari sampah sayur (B), Kasgot dari sampah buah (C), dan Kasgot dari campuran nasi, sayur, dan buah (D).

Hasil uji kandungan nutrisi hara pada kasgot dengan berbagai perbedaan pakan sampah organik melalui uji PUPO ditunjukkan pada Tabel 3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua kasgot memiliki kandungan bahan organik (C) sebesar 15%. Persentase ini merupakan nilai tertinggi standar kandungan organik berdasarkan Permentan No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019, artinya kandungan bahan organik yang terdapat pada seluruh perlakuan kasgot telah memenuhi standar.

Kandungan hara total NPK menurut Permentan 2019 seharusnya bernilai minimum 2%. Pengujian dengan metode PUPO memiliki keterbatasan karena tidak mampu melihat persentase nilai secara spesifik, lebih kepada estimasi sehingga cenderung sulit melihat nilai pastinya. Akan tetapi jika ditotalkan secara garis besar seluruh perlakuan memenuhi standar persentase total hara NPK.

Selanjutnya hasil uji tidak mendeteksi adanya kandungan Fe pada kasgot. Hal ini bernilai positif karena Fe yang tinggi berpotensi dapat meracuni tanaman. Kandungan pH

yang berkisar 4.5-6.5 memenuhi standar Permentan 2019 karena masih dalam cakupan pH 4-9.

Tabel 3. Hasil kandungan nutrisi hara kasgot berbagai perlakuan dengan alat uji PUPO

Perlakuan	C-org	N	P	K	Fe	pH
Kasgot nasi	15%	1.5	<1	<1	0	4.5
Kasgot buah	15%	1.5	1	<1	0	6.5
Kasgot sayur	15%	1.5	1	<1	0	6
Kasgot campuran	15%	1.5	1	<1	0	6

Hasil uji PUPO memang digunakan untuk menetapkan kadar hara secara cepat di lapangan. Alat ini merupakan penyederhanaan analisis kuantitatif nutrisi pupuk yang seharusnya dilakukan di laboratorium. Oleh karena itu, hasil yang diperoleh merupakan estimasi pengukuran semi kuantitatif dalam selang nilai tertentu. Menggunakan sampel yang sama, kasgot kemudian diuji di laboratorium yang telah memenuhi standar. Hasil uji tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Kandungan pH kasgot pada dua pengujian memiliki rentang yang sesuai dengan standar minimal Permentan 2019. Kadar pH seluruh perlakuan berkisar Antara 4-9. Hal ini juga dikarenakan penggunaan serbuk gergaji halus sebagai bahan tambahan pada proses dekomposisi. Menurut Suwaedi (2018) serbuk gergaji memiliki kandungan kimia seperti selulosa sebesar 40 – 50%, lignin 18 – 33%, pentosan sebesar 21 – 24%, zat ekstraktif sebesar 1 – 2%, dan abu sebesar 0.22 – 6%. Menurut Salman (2020) nilai pH selama proses pengomposan dengan campuran serbuk gergaji mengalami peningkatan ke arah netral. Selain juga penggunaan serbuk gergaji mengurangi aroma kurang sedap yang ditimbulkan dari pakan sampah organik.

Tabel 4. Uji kandungan hara kasgot dengan berbagai perlakuan menggunakan standar laboratorium

Kode Contoh	pH (1 : 1) SNI 03-6787- 2002		C Org	N Total	Rasi o C/N	P	K	Fe	Total Hara NPK
			SNI 13-4720-1998 (Walkey & Black)	SNI 13-4721-1998 (Kjeldahl)		HNO ₃ - HClO ₄			
			H ₂ O	CaCl ₂		%	%	%	
	Kasgot Nasi	4,6	-	40,98		2,44	17	0,21	0,36
Kasgot Sayur	7,5	-	44,09	1,82	24	0,25	2,95	0,20	5.02
Kasgot Buah	7,2	-	42,98	2,10	20	0,33	3,55	0,10	5.98
Kasgot Campuran	6,6	-	40,58	1,11	37	0,31	3,20	0,19	4.62
Buffer 4.0	4.01	Slope 57,5 mV/pH							
Buffer 7.0	7.00	Assy 4 mV							
Tanah Std 14	Suhu	25°C	1,72	0,30					
% RPD			0,00	0,93					
% Recovery			100	100					

Selaras dengan hasil uji PUPO, hasil uji C-organik di laboratorium menunjukkan bahwa seluruh kasgot telah memenuhi standar Permentan 2019 dengan kisaran minimal 15%. Hasil uji bahkan menunjukkan nilai kisaran 40.58-44.09% (Tabel 4). Menurut Hugar *et al.* (2012) kandungan C organik yang tinggi dapat meningkatkan produksi tanaman karena meningkatkan tekstur dan agregasi tanah yang berpengaruh pada pertumbuhan tanaman. Siregar (2017) menjelaskan bahwa semakin tinggi C-organik maka kualitas pupuk semakin baik.

Berbeda dengan pengujian PUPO, uji dengan laboratorium memiliki keunggulan yang mampu melihat nilai nutrisi hara secara lebih spesifik. Hasil kandungan total hara NPK sesuai dengan standar Permentan 2019 adalah minimum 2%. Jika melihat hasil pada Tabel 4, nilai hara N berkisar antara 1.11-2.44. Nilai ini cukup baik, bahkan untuk perlakuan kasgot nasi dan buah telah terpenuhi total hara NPK, hanya dengan nilai N-nya saja.

Nitrogen dalam jaringan tanaman merupakan unsur esensial. Menurut Sunu & Wartoyo (2006) tanaman yang mempunyai ketersediaan N yang cukup akan tumbuh dengan cepat. Sebagai pelengkap bagi peranannya dalam sintesis protein, nitrogen merupakan bagian tak terpisahkan dari molekul klorofil dan karenanya pemberian N dalam jumlah cukup akan mengakibatkan pertumbuhan vegetatif yang vigor dan warna

hijau segar. Oleh karena itu N yang cukup juga dapat membantu proses pelapukan bahan organik menjadi lebih sempurna.

Rasio C/N merupakan perbandingan masa karbon terhadap masa nitrogen dalam kasgot. C/N yang tinggi (>25) menunjukkan proses dekomposisi berlangsung lambat. Pupuk yang baik dan memenuhi syarat seharusnya menunjukkan nilai rasio C/N yang rendah. Berdasarkan hasil uji laboratorium diketahui bahwa hanya kasgot campuran yang tidak memenuhi syarat karena nilai rasionya di atas standar Permentan yakni sebesar 37. Hal ini ditengarai karena kemampuan maggot dalam mengurai berbagai jenis sampah yang beragam dalam perlakuan campuran bisa jadi merupakan sumber masalahnya.

Komponen dari sampah organik sayur dan buah menurut Nainggolan (2005) mengandung hemiselulosa, lignin dan selulosa. Penguraian selulosa pada maggot dalam beberapa penelitian masih menjadi perdebatan. Menurut penelitian Lemaitre & Aliaga (2013) larva BSF tidak memiliki enzim untuk mendekomposisi selulosa dan hemiselulosa. Sementara menurut Kusumati *et al* (2020) aktivitas selulolitik dalam larva maggot disebabkan oleh adanya beberapa bakteri. Keberadaan bakteri dalam usus larva tersebut membantu larva dalam mengkonversi limbah organik yang kebanyakan mengandung selulosa. Dalam hal ini, selulosa yang beragam dari sampah sayur maupun buah tampaknya tidak mampu didekomposisi secara sempurna.

Kandungan hara fosfor tidak lebih besar dari kandungan N pada seluruh perlakuan kasgot. Rendahnya kandungan P dalam kasgot kemungkinan disebabkan oleh kandungan P dalam nasi, sayur, dan buah yang memang sedikit atau kemungkinan cara kerja maggot berbeda dengan mikroba pelarut P sehingga hasil akhir komposnya memiliki kadar P yang rendah. Menurut Sari & Alfianita (2018) peningkatan kadar fosfor dalam kompos disebabkan oleh adanya aktivator EM4 yang mengandung bakteri pelarut P sehingga fosfor yang awalnya terikat dalam bahan organik dapat dilepaskan ke dalam biomassa kompos. Selain itu, rendahnya kandungan fosfor dalam kasgot kemungkinan disebabkan oleh penggunaan unsur P dalam bahan organik oleh maggot untuk kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan larva maggot. Hal ini sejalan dengan yang disampaikan Amin *et al.* 2011 bahwa mineral fosfor diperlukan pada saat proses fosforilasi dalam pembentukan senyawa berenergi tinggi yang diperlukan untuk aktivitas tubuh, termasuk pembentukan tulang.

Berbeda dengan hasil uji PUPO yang menunjukkan nilai K seluruh perlakuan kasgot rendah, dengan uji laboratorium nilai K pada perlakuan kasgot sayur, buah maupun campuran nasi+sayur+buah memiliki kisaran nilai 2.95-3.55 (Tabel 4). Hanya perlakuan kasgot nasi yang nilai K nya tidak sampai 1%. Unsur kalium (K) dalam tanaman bukan menjadi penyusun senyawa organik, melainkan sebagai ion yang sebagian besar berada dalam cairan sel (Subandi, 2013). Dalam laporannya Subandi mengatakan bahwa sebagian besar unsur K terdapat pada brangkasan tanaman, misalnya 89% K yang diambil tanaman padi berada dalam jerami dan 79% K yang diserap tanaman jagung tersimpan dalam brangkasan. Ketika brangkasan ini dijadikan pakan ternak ruminansia, sekitar 10% hara K dalam jerami akan hilang dan 90% K akan diperoleh kembali dalam kotoran ternak. Begitu juga ketika sampah organik ini didekomposisi oleh maggot, beberapa unsur akan hilang karena digunakan oleh kebutuhan maggot itu sendiri dan sebagian lagi dikeluarkan melalui kotoran maggot yang disebut kasgot. Oleh karena itu, wajar apabila kasgot dari nasi memiliki kandungan unsur K yang rendah.

Pupuk organik berkualitas baik seharusnya memiliki kadar Fe total tidak melebihi dari 15000 mg/kg dan Fe tersedia tidak lebih dari 500 mg/kg menurut standar Permentan 2019. Jika dilihat dari hasil uji PUPO maupun laboratorium, kasgot dari seluruh perlakuan memiliki kandungan Fe yang sangat rendah sehingga masuk dalam standar minimal pupuk organik. Fe merupakan unsur hara mikro yang berada pada jaringan tanaman yang berperan dalam perkembangan kloroplas, serta berperan penting dalam transfer elektron pada proses respirasi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji PUPO maupun uji laboratorium, diketahui bahwa penguraian sampah organik dengan bantuan makroorganisme maggot telah memenuhi standar Permentan 2019, terutama pada perlakuan dengan pemberian sampah nasi, sayur, maupun buah dengan kriteria pH 4-9, C organik lebih dari 15%, rasio C/N kurang dari 25, nilai total hara NPK lebih dari 2% dan Fe dibawah 500 mg/kg.

Saran

Diperlukan penelitian lanjutan untuk menurunkan rasio C/N pada perlakuan kasgot dengan pemberian pakan sampah organik campuran. Pemberian pakan sampah yang dicampur sebetulnya secara praktik lebih memudahkan karena tidak perlu adanya pemisahan, akan tetapi dalam penelitian ini belum memenuhi standar Permentan 2019 karena nilai rasio C/N yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin H, Indrawan I, Kharisma V. 2021. Penguraian sampah organic dengan maggot dan pemanfaatan kasgot sebagai media tanam torbangun. 2021. Prosiding Seminar Perhorti 2021. Bogor.
- Ambarningrum, T. B, E Srimurni, and E Basuki. 2019. “Teknologi Biokonversi Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Larva Lalat Tentara Hitam (Black Soldier Fly / Bsf), *Hermetia Illucens* (Diptera : Stratiomyidae).” *Prosiding Seminar Nasional Dan Call for Papers*, no. 1: 235–43.
- Amin M., Jusadi D., Mokoginta I. 2011. Penggunaan enzim fitase untuk meningkatkan ketersediaan fosfor dari sumber bahan nabati pakan dan pertumbuhan ikan lele (*Clarias sp.*). *Jurnal Saintek Perikanan* 6(2): 52-60.
- Anggraeni D. 2010. Pengaruh Pemupukan Bioconversion Fertilizer Palm Kernel Meal (BFPKM) Terhadap Pertumbuhan *Vigna unguiculata* L. Walp (Kacang Panjang) Varietas Mutiara. [Tesis]. Program Pascasarjana, Universitas Indonesia, Depok.
- Balitbangtan. 2016. Lalat Tentara Hitam Agen Biokonversi Sampah Organik Berprotein. [Internet]. [diunduh 12 Oktober 2021]. Tersedia pada <https://www.litbang.pertanian.go.id/info-aktual/2557/>.
- Eawag. 2017. Proses Pengolahan Sampah Organik dengan Black Soldier Fly (BSF). [Internet]. [diunduh 03 Oktober 2020]. Tersedia pada: https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Abteilungen/sandec/publikationen/SWM/BSF/Buku_Panduan_BSF_LR.pdf.
- Fahmi, MR. 2015. Optimalisasi proses biokonversi dengan menggunakan mini-larva *Hermetia illucens* untuk memenuhi kebutuhan pakan ikan. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia 1(1), pp: 139-144.
- Gabler F. 2014. Using black soldier fly for waste recycling and effective *Salmonella* spp. Reduction [Theses]. Swedish University of Agricultural Sciences, Swedish.
- Goenadi DH. 2004. Teknologi Konsumsi Pupuk yang Minimal. *Harian Kompas* 15 Mei 2004.
- Gundoyo W. 2010. Pembuatan Pupuk Cair Organik dari Limbah Ikan. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Harahap, Endah Mahadari. 2020. “Biokonversi Sampah Organik Menggunakan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) Studi Kasus Di Tps Pasar Astana Anyar” Skripsi. 21 (1): 1–9.

- Hugar GM, Veena S, GM. Hiremath. 2012. Effect Of Organic Carbon On Soil Moisture. *Indian Journal Of Natural Sciences International Bimonthly*. ISSN 976:0997.
- Kementrian Pertanian. 2019. Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah. [Internet]. [diunduh 12 Oktober 2021]. Tersedia pada: <http://simpel1.pertanian.go.id/api/dokumen/regulasi/dokumen-1579833905542.pdf>.
- Kim W, Bae S, Park K, Lee S, Choi Y, Han S, Koh Y. 2011. Biochemical characterization of digestive enzymes in the black soldier fly, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Jurnal of Asia-Pasific Entomology*. 14:11- 14.
- Kusumati PE, Dewi YS, Sunaryanto R. 2020. Pemanfaatan larva lalat black soldier fly (*Hermetia illucens*) untuk pembuatan pupuk kompos padat dan pupuk kompos cair. 4(1): 1-12.
- Lemaitre B, Miguel AI. 2013. The digestive tract of *Drosophila melanogaster*. *Annu. Rev. Genet.* 47: 377–404.
- Muhayyat, Mahfudl Sidiq, Ahmad Tawfiequrrahman Yuliansyah, and Agus Prasetya. 2016. “Pengaruh Jenis Limbah Dan Rasio Umpan Pada Biokonversi Limbah Domestik Menggunakan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*).” *Jurnal Rekayasa Proses* 10 (1): 23–28.
- Nirmala W, Purwaningrum P, Indrawati D. 2020. Pengaruh Komposisi Sampah Pasar Terhadap Kualitas Kompos Organik Dengan Metode Larva Black Soldier Fly (BSF). Prosiding Seminar Nasional Pakar Ketiga Tahun 2020. [Internet]. [diunduh 29 September 2020]. Tersedia pada: <https://www.trijurnal.lemlit.trisakti.ac.id/pakar/article/view/6807>.
- Nursaid, Aulia Arief, Yebi Yuriandala, and Fina Binazir Maziya. 2019. “Analisis Laju Penguraian Dan Hasil Kompos Pada Pengolahan Sampah Buah Dengan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*).” *Universitas Islam Indonesia*.
- Pimentel AC, Barroso IG, Ferreira MJ, Dias RO, Ferreira C, Terra WR, Pimentel AC, Barroso, I.G., Ferreira, MJ, Dias RO, Bioquímica D De, Química I De, Paulo UDS. 2018. Molecular machinery of starch digestion and glucose absorption along the midgut of *Musca domestica*. *J. Insect Physiol.* 109: 11–20.
- Rachmawati, Damayanti Buchori, Purnama Hidayat, Saurin Hem, And Melta R. Fahmi. 2015. “Perkembangan Dan Kandungan Nutrisi Larva *Hermetia Illucens* (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) Pada Bungkil Kelapa Sawit.” *Jurnal Entomologi Indonesia* 7 (1): 28.
- Rohacek, Jindrich, Martin Hora. 2013. “A Northernmost European Record of the Alien Black Soldier Fly *Hermetia Illucens* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Stratiomyidae) /

Nejsevernější Evropský Výskyt Nepůvodní Bráněnky *Hermetia Illucens* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Stratiomyidae).” 62 (2): 101–6.

Salman, N. 2020. Potensi Serbuk Gergaji Sebagai Bahan Pupuk Kompos. *Jurnal Komposit*, 4(1), 1–7.

Salman, Nurcholis, Estin Nofiyanti, and Tazkia Nurfadhilah. 2020. “Pengaruh Dan Efektivitas Maggot Sebagai Proses Alternatif Penguraian Sampah Organik Kota Di Indonesia.” *Jurnal Serambi Engineering* 5 (1): 835–41.

Sari MW, Alfianita S. 2018. Pemanfaatan btang pohon pisang sebagai pupuk organik cair dengan aktivator EM4 dan lama fermentasi. *TEDC* 12(2):133-138.

Sastro, Yudi. 2016. *Teknologi Pengomposan Limbah Organik Kota Menggunakan Black Soldier Fly*. Jakarta: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (Bptp).

Simanungkalit, Didi Ardi Suriadikarta, Rasti Saraswati, and dan Wiwik Hartatik Diah Setyorini. 2006. 7. *Mikroorganisme Pelarut Fosfat*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.

Siregar B. 2017. Analisa Kadar C-Organik Dan Perbandingan C/N Tanah Di Lahan Tambak Kelurahan Sicanang Kecamatan Medan Belawan. *Jurnal Warta Edisi* 53.

Subandi. 2013. Peran dan pengelolaan hara kalium untuk produksi pangan di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 6(1):1-10.

Sumardiono, Sutanto R. 2011. Penerapan Pertanian Organik: Pemasyarakatan dan Pengembangannya. Kanisius: Jakarta.

Sunu P, Wartoyo. 2006. Dasar Hortikultura. Surakarta: UNS Press.

Suwaedi O. 2018. Pemanfatan Limbah Serbuk Gergaji Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Briket. *Biosel: Biology Science and Education*, 7(2), 204. <https://doi.org/10.33477/bs.v7i2.656>

Terra WR, Jordao BP. 1989. Final digestion of starch in *Musca Domestica* larvae. Distribution and properties of midgut a-d-glucosidases and glucoamylase. *Insect Biochem.* 19: 285-292.

SNI 7763-2018. 2018. Pupuk Organik Padat. Jakarta (ID): Badan Standarisasi Nasional.

Widyadmoko, Sintorini. 2002. Menghindari, Mengolah dan Menyingkirkan Sampah. Jakarta: Abadi Tandur.

LAMPIRAN

1. Biodata Ketua Peneliti

A. Identitas Diri Ketua Peneliti

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Heny Agustin
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Jabatan Fungsional	Lektor
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	140207
5	NIDN	0316088801
6	Tempat, Tanggal Lahir	Jakarta, 16 Agustus 1988
7	E-mail	henyagustin@trilogi.ac.id
8	Nomor Telepon/HP	081284040486
9	Alamat Kantor	Universitas Trilogi Jln. TMP Kalibata No 1
10	Nomor Telepon/Faks	(021) 7980011
11	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1 = 7 orang
12	Mata Kuliah yang Diampu	1. Dasar Agronomi 2. Pertanian Lahan Sempit 3. Ilmu dan Teknologi Benih 4. Biologi Umum

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2
Nama Perguruan Tinggi	IPB	IPB
Bidang Ilmu	Agronomi dan Hortikultura	Ilmu dan Teknologi Benih
Tahun Masuk-Lulus	2006-2010	2011-2013
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Hubungan antara kandungan antosianin dengan ketahanan benih terhadap pengusangan cepat beberapa varietas kedelai	Pengelolaan polen untuk produksi benih melon hibrida sunrise meta dan orange meta
Nama Pembimbing/Promotor	Maryati Sari, M.Si; Dr. M. Rahmad Suhartanto	Dr. Endah Retno Palupi, Dr. M. Rahmad Suhartanto

C. Pengalaman Penelitian

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaa	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2013	Pengaruh dan pengeringan lama simpan terhadap viabilitas polen melon genotipe M13 dan M21	PKHT	10
2	2016	Optimalisasi media perkecambahan dalam uji viabilitas benih selada dan bawang merah	Pribadi	3
3	2016	Pertanian perkotaan: urgensi, peranan dan praktik terbaik	Pribadi	3
4	2016	Perlakuan priming dengan kitosan untuk meningkatkan performansi bibit pepaya	Ristekdikti	11.6
5	2017	Pengembangan metode penetapan kadar air benih saga pohon dengan metode oven suhu rendah dan tinggi	Pribadi	3
6	2017	Efektifitas KNO ₃ terhadap pertumbuhan dan kandungan vitamin C pada tanaman sayur kale	Ristekdikti	20
7	2017	Pengujian perkecambahan okra dengan perbedaan suhu dan media tanam terhadap viabilitas dan vigor benih	Pribadi	3
8	2017	Pengujian viabilitas polen labu madu pada berbagai fase perkembangan bunga dan waktu panen polen sebagai informasi penyerbukan buatan	Pribadi	3
9	2018	Induksi pembungaan kale	Hibah Dakab	8
10	2018	Efektivitas Seed Tape Daun Pandan Laut Terhadap Daya Tumbuh Pakcoy dan Caisim	Pribadi	3

11	2018	Penyusunan rekomendasi, data dan informasi bidang pelayanan dasar pada pengembangan sarana dan prasarana perdesaan	Kemendes -PDTT	250
12	2018	Peran Vernalisasi dan Asam Giberelat (GA3) sebagai Upaya Induksi Pembungaan Kale (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>sabellica</i> L.)	Pribadi	3
13	2019	Pendataan DCML, Desa Cilongok, Banyumas, Jawa Tengah	Damandiri	67
14	2020	Sustainabilitas integrasi sampah organik, torbangun, dan lele menggunakan <i>black soldier fly</i> (bsf) menjadi produk pangan pemenuhan gizi seimbang	Hibah Dakab	12
15	2021	Kesejahteraan perdesaan; Pelajaran dari Majalengka, Jawa Barat	Hibah 100 th Pak Harto	17

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2014	Pelatihan pembuatan tahu nir limbah di posdaya Merak, Jatinegara, Jaktim	Universitas Trilogi	0.5
2	2016	Pelatihan dasar menanam sayur di Posdaya Kenanga, Pancoran, Jaksel	Universitas Trilogi	0.5
3	2017	Pengenalan kebun bergizi ke guru-guru SD Se-DKI Jakarta	Universitas Trilogi	0.5
4	2018	Pengembangan pelatihan masyarakat produktif Desa Cibitung Wetan dan Desa Cibitung Kulon, Kemnaker RI	Kemnaker, RI	3.5
5	2018	Pengenalan masa sekolah SMA N 87 Jakarta	SMA N 87 Jakarta	0.5

6	2018	Fasilitator rapat penyusunan pedoman keprotokolan	Kemendes, RI	1.5
7	2018	Pelatihan hidroponik di Yayasan Asofa akselerasi sodaqoh Fiqrul Akbar, Kab. Bekasi	Hibah Internal PT	5
8	2019	Menanam pohon peringatan hari bumi	Sabtu Baik Foundation	1
9	2019	Pengembangan bank sampah terkomputerisasi di Desa Cibitung Wetan	Kemenristek-Dikti	40
10	2020	Gerakan penghijauan melalui budidaya kale secara hidroponik dan pengembangan produk olahan turunannya sebagai bentuk pencegahan stunting (Desa Cibitung Wetan, Kecamatan Pamijahan, Kabupaten Bogor)	Ristek/BRIN	44
11	2021	Bincang Online “Milenial Berani Berwirasusaha”	Universitas Trilogi	0.5
12	2021	Mengenal potensi ekowisata di Kabupaten Bogor	Universitas Trilogi	0.5
13	2021	Projek menanam sayur, kelas orang tua dan anak	Dandelion Day Care	0.5

E. Publikasi Artikel Ilmiah

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun
1	Pengelolaan polen untuk produksi benih melon hibrida sunrise meta dan orange meta	Jurnal Hortikultura	24/01/2014
2	Optimalisasi media perkecambahan dalam uji viabilitas benih selada dan bawang merah	Jurnal Agrin	20/02/2016
3	Pertanian perkotaan: urgensi, peranan dan praktik terbaik	Jurnal Agroteknologi	10/01/2016

4	Pengembangan metode penetapan kadar air benih saga pohon dengan metode oven suhu rendah dan tinggi	Jurnal Agrin	21/01/2017
5	Pengolahan citra untuk penghitungan luas daun kale	Jurnal Ilmiah Respati	09/02/2018
6	Induksi pembungaan kale dengan aplikasi pupuk N, P dan hormon giberalin	Jurnal Agrin	23/02/2019
7	Efektivitas seed tape daun pandan laut terhadap daya tumbuh pakcoy dan caisim	Jurnal Agritrop	17/01/2019
8	Pelatihan hidroponik di Yayasan Asofa akselerasi sodaqoh Fiqrul Akbar, Kab. Bekasi	Jurdimas-Royal	02/02/2019
9	Pengembangan bank sampah terkomputerisasi di Desa Cibitung Wetan, Bogor	Jurnal Kumawula-Unpad	03/02/2020
10	<i>The Sundown of Home Economical Cilogok Village: Case of Coconut Farm Agriculture</i>	<i>IOP Conference Series Earth and Environmental Science</i>	486:012004, Mei 2020
11	Penanaman Hidroponik dan Olahannya Sebagai Pencegahan Berat Badan Kurang di Desa Cibitung Wetan, Pamijahan, Bogor	Jurnal Agro-Kreatif IPB	07/03/2021

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation)

No.	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional Perhimpunan Hortikultura Indonesia	Pengaruh dan pengeringan lama simpan terhadap viabilitas polen melon genotipe M13 dan M21	2013, Bogor

2	Seminar Nasional Perhimpunan Hortikultura Indonesia	Kitosan sebagai bahan utama priming untuk meningkatkan Viabilitas benih dan performa bibit papaya Callina	2016, Makasar
3	Seminar Nasional Hasil Penelitian Agribisnis	Uji priming dengan kitosan sebagai upaya meningkatkan mutu benih dan bibit papaya merah delima	2017, Ciamis
4	Seminar Nasional Perhimpunan Hortikultura Indonesia	Efektifitas KNO ₃ terhadap pertumbuhan dan kandungan vitamin C pada tanaman sayur kale	2017, Bogor
5	Seminar Nasional Perhimpunan Hortikultura Indonesia	Induksi pembungaan kale dengan aplikasi pupuk N, P dan hormone giberalin	2019, Banjarmasin
6	Seminar Nasional Perhimpunan Hortikultura Indonesia	Penguraian sampah organik dengan maggot dan pemanfaatan kasgot sebagai media tanam torbangun	2021, Bogor (Zoom Online)

G. Karya Buku

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Jamu ajaib penakluk diabetes (sebagai penulis pendamping)	2013	164	PT. Agromedia Pustaka

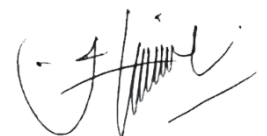
2	Cara bijak mengolah sampah menjadi kompos dan pupuk cair (sebagai penulis pendamping)	2014	108	PT. Agromedia Pustaka
3	Penyusunan rekomendasi, data dan informasi bidang pelayanan dasar pada pengembangan sarana dan prasarana perdesaan (ISBN: 978-602-61690-9-9)	2019	146	Trilogi Press
4	Panduan Penulisan Tugas Akhir (Skripsi) (ISBN: 978-623-91313-8-8)	2021	103	Trilogi Press
5	Pendataan Keluarga Desa Cerdas Mandiri Lestari (ISBN: 978-623-372-010-6)	2021	238	PT. RajaGrafindo Persada

H. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi	Tahun
1	Dosen berprestasi bidang pendidikan	Universitas Trilogi	2016
2	Presenter terbaik Hibah PDP	Ristekdikti	2017
3	Presenter terbaik bidang sosial, ekonomi dan budaya	IPB	2019
4	Presenter terbaik Call for Paper Dies ke -24 Universitas Paramadina	Universitas Paramadina	2022

Jakarta, 21 Juni 2022

Ketua Tim Pengusul



(Heny Agustin, SP, M.Si)

2. Biodata Anggota Peneliti

A. Identitas Diri Anggota Peneliti

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Warid, S.P., M.Si
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Jabatan Fungsional	Lektor
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	3209050703850009
5	NIDN	0307038505
6	Tempat, Tanggal Lahir	Cirebon, 7 Maret 1985
7	E-mail	warid@trilogi.ac.id
8	Nomor Telepon/HP	081318627565
9	Alamat Kantor	Jl. TMP Kalibata No. 1, Jakarta Selatan
10	Nomor Telepon/Faks	021-7980011
11	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S1= 7 orang
12	Nomor Telepon/Faks	
13	Mata Kuliah yang Diampu	Genetika Tanaman
		Pemuliaan Tanaman
		Pemuliaan Tanaman Terapan
		Bioteknologi Tanaman
		Kultur Jaringan Tanaman
		Hortikultura
		Pembiakan Tanaman
		Proteksi Tanaman
		Ekologi Tanaman

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2
Nama Perguruan Tinggi	Institut Pertanian Bogor	Institut Pertanian Bogor
Bidang Ilmu	Agronomi	Agronomi&Hortikultura

Tahun Masuk-Lulus	2004-2009	2010-2014
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Korelasi Metode Pengecambahan <i>In Vitro</i> dengan Pewarnaan dalam Pengujian Viabilitas Polen	Pengembangan Kedelai (<i>Glycine max</i> (L.) Merr.) Toleran Terhadap Cekaman Kekeringan Menggunakan Iradiasi Sinar Gamma
Nama Pembimbing/Promotor	Dr.Ir. Endah Retno Palupi, MSi	Dr. Ir. Nurul Khumaida, MSi Dr. Ir. Agus Purwito, MScAgr Prof. Dr. Muhamad Syukur, SP, MSi

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2016	Penerapan Teknologi Wiremesh Tower Garden sebagai Alternatif Pemanfaatan Lahan Pekarangan Perkerasan	DRPM DIKTI	20
2	2017	Karakterisasi Cabai Hias Koleksi Universitas Trilogi	Mandiri	5
3	2018	Respon Tanaman Pakcoy (<i>Brassica rapa</i> L.) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Perikanan	Hibah DAKAB	8
4	2019	Peningkatan Keragaman Genetik Cabai Hias Melalui Dua Pendekatan	Mandiri	7

5	2020	Penggunaan Wiremesh Tower Garden untuk Peningkatan Produksi Sayuran dalam Praktik Urban Farming	Mandiri	7
---	------	---	---------	---

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1	2015	Pelatihan Pendidikan Kepemimpinan dan Budidaya Tanaman Obat Keluarga di SMAN 87 DKI Jakarta	Universitas	0.5
2	2016	Pelatihan Urban Farming untuk penghuni rumah susun Jatinegara Barat	Universitas	0.5
3	2017	Pelatihan Penyuluh Pertanian Perkotaan di Bekasi	Waste 4 Change	2.5
4	2017	GARASHI (GerAKAN RumAh Susun Hijau) : Program Pemberdayaan Masyarakat Kawasan Rumah Susun Jatinegara Barat dalam Rangka Peningkatan Kualitas Lingkungan	DRPM DIKTI	42.5
5	2018	Program Kemitraan Urban Farming pada Masyarakat Jatinegara Baru (Jakarta Timur)	HIBAH DAKAB	5
6	2019	Pelatihan Budidaya Sayuran Organik di Rumah	Rosy's Veggies	5
7	2019	Empowering Youth for Future Agriculture Sustainability	ASEAN Youth Foundation	5
8	2020	Webinar Petani Millenials	PT Pupuk Indonesia	2
9	2020	Pelatihan Tim Perawatan Taman Kampus Trilogi	Biro SDM	2

10	2021	Pelatihan Urban Farming kepada Penggiat Pangan Lestari Kabupaten Bogor	Dinas Ketahanan Pangan Bogor	2.5
----	------	--	------------------------------	-----

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun
1	Pengaruh Iradiasi Sinar Gamma pada Generasi Pertama (M1) untuk Mendapatkan Genotipe Unggul Baru Kedelai Toleran terhadap Kekeringan	AGROTROP	7(1):11-21 (2017)
2	Respon Mata Tunas Crown Terhadap Jenis Perangsang Tumbuh pada Perbanyakan Tanaman Nanas	Jurnal Bioindustri	1(1):73-82 (2018)
3	Peningkatan Keragaman Cabai Hias Garda Firework Melalui Iradiasi Sinar Gamma	Jurnal Agrotek Indonesia	4(2):76-80 (2019)
4	Respon Tanaman Pakcoy (<i>Brassica rapa</i> L.) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Perikanan	Jurnal Hortikultura Indonesia	10(2):94-101 (2019)
5	Peningkatan Keragaman Genetik Cabai Hias dengan Persilangan Diallel	Jurnal Agrotek Indonesia	5(1):57-66 (2020)
6	Evaluasi Karakter terhadap Beberapa Genotipe Cabai Hias (<i>Capsicum</i> spp.) Populasi F2	Jurnal Bioindustri	3(1):503-517 (2020)

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Seminar Nasional PERHORTI dan PERGAI 2016	Penapisan Cepat Beberapa Varietas Kedelai terhadap Cekaman	14 November 2016, Universitas

		Kekeringan pada Fase Perkecambahan	Hasanuddin, Makassar
2	Seminar Internasional dan Nasional PERIPI 2017	Toleransi Kedelai terhadap Cekaman Kekeringan dengan Pendekatan Morfologi dan Fisiologi	2-3 Oktober 2017, IICC, Bogor
3	Seminar Nasional Pembangunan Pertanian PERHEPI 2017	Budidaya Pakcoy (<i>Brassica rapa</i> L.) Menggunakan Wiremesh Tower Garden untuk Pemanfaatan Pekarangan Berupa Perkerasan	25 November 2017, Universitas Brawijaya, Malang
4	Seminar Nasional PERIPI 2018	Karakterisasi Variabel Kualitatif 14 Genotipe Cabai Hias (<i>Capsicum</i> spp) Koleksi Universitas Trilogi	4-5 Oktober 2018 Universitas Andalas, Padang
5	Seminar dan Lokakarya Nasional V PAGI 2019	Pengaruh pupuk organik cair limbah perikanan dalam mereduksi penggunaan urea pada budidaya cabai	16-17 September 2019, Padang
6	Seminar dan Lokakarya Nasional FKPTPI 2019	Reduksi Pupuk N-Anorganik dengan POC Limbah Perikanan pada Budidaya Pakcoy dan Cabai	23 September 2019, Universitas Padjadjaran, Bandung

Jakarta, 21 Juni 2022
Anggota Tim Pengusul



Warid, S.P., M.Si.

3. Uji Kandungan Hara Kasgot



**SEAMEO BIOTROP
SERVICES LABORATORY**
Jl. Raya Tajur Km. 6, P.O. Box 116, Bogor, Indonesia
Phone : 62-251-8357175 Fax : 62-251-8357175
Website : <http://www.biotrop.org> email : services.lab@biotrop.org

LAPORAN HASIL PENGUJIAN TEST RESULT

No. Order / Request Number : 412/TT/III/2022
No. Contoh / Sample number : 1189-1192
Halaman / Page : 2 dari/of 2

No.	Kode Contoh	Kadar Air Lapang (gravimetri)	pH (1:1) SNI 03-6787-2002		C Org SNI 13-4720- 1998 (Walkey & Black) %	N Total SNI 13-4721- 1998 (Kjeldahl) %	Rasio C/N	P	K	Fe
			H ₂ O	CaCl ₂						
1189	Kasgot Nasi	8,33	4,6	-	40,98	2,44	17	0,21	0,36	0,08
1190	Kasgot Sayur	57,11	7,5	-	44,09	1,82	24	0,25	2,95	0,20
1191	Kasgot Buah	66,83	7,2	-	42,98	2,10	20	0,33	3,55	0,10
1192	Kasgot Campuran	57,62	6,6	-	40,58	1,11	37	0,31	3,20	0,19

Keterangan :

- Contoh uji dihitung terhadap contoh kering 105°C
- cmol/kg $\approx$ me/100g
- Jenis contoh = Pupuk Organik

Bogor, 24 Mei 2022

Supervisor Lab. Tanah & Tanaman

Eko Purwanto
NIP. 19681203 199103 1001

Hasi Pengujian ini tidak untuk digandakan dan hanya berlaku untuk contoh-contoh di atas. Pengambilan contoh bertanggung jawab atas kebenaran tanding barang



UNIVERSITAS TRILOGI

Teknopreneur | Kolaborasi | Kemandirian

SURAT PERNYATAAN KETUA PENELITIAN/PELAKSANA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Heny Agustin, S.P., M.Si

NIDN : 0316088801

Pangkat / Golongan : Penata Muda Tk. 1/IIIb

Jabatan Fungsional : Lektor

Dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian saya dengan judul:

LAYAKKAH KASGOT DISEBUT SEBAGAI PUPUK ORGANIK?

yang diusulkan dalam skema Penelitian Hibah Universitas Trilogi **bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.**

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke Universitas Trilogi .

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Mengetahui,

Kepala LPPM Universitas Trilogi,

Jakarta, 14 Oktober 2021

Yang menyatakan,

(Dr. Aty Herawati)

NIP. 200904

(Heny Agustin, S.P., M.Si)

NIK. 140207