

TEKNOLOGI PENGELOLAAN SAMPAH ORGANIK MENGUNAKAN LARVA *BLACK SOLDIER FLY* DI TPS3R KESIMAN KERTALANGU DENPASAR BALI

I Made Sastra Wibawa¹⁾, Shinta Enggar Maharani^{2*)} Hermes Henryanto Nambung³⁾

¹⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mahasaraswati Denpasar

^{2,3)}Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Mahasaraswati Denpasar

*Email: shintamaharani@unmas.ac.id

ABSTRACT

Bali is a region that produces a lot of waste, reaching 4.281 tons in one day. In 2022 to 2023, the total waste generation entering TPS3R Kesiman Kertalangu Denpasar is 6.039 Kg/day, consisting of organic waste of 1.569 Kg/day, and the remainder is residual waste which is disposed of in the landfill with waste generation of 4,470 Kg/day. This research uses experiments, which aim to: 1) find out research instrument techniques that reduce organic waste more quickly and 2) find out the BSF waste from the type of organic waste that is most in accordance with SNI Kompos 19-7030-2004. The research used two research instrument techniques, namely the Tray Instrument Technique and the Barrel Instrument Technique. The results of the research show: 1) the waste management technique using BSF larvae that reduces waste the fastest is in Instrument Tray 3 which contains 2000 grams of organic food waste which is reduced by 100 grams of BSF larvae for 16 days so that it weighs 1597 grams, and 2) BSF cashgot that meets SNI Compost 19-7030-2004 is a waste management technique that uses Tray 3 Instruments, which has a water content of 19.040%, C-Organic 13.910%, pH 6.970%, and N 0.980%.

Keywords : TPS3R, Organic waste, Cashgot

1. PENDAHULUAN

Salah satu masalah kesehatan lingkungan yang sulit ditangani yaitu sampah, dengan populasi 272.229.372 orang, jumlah timbulan sampah tahun 2021 mencapai 21.872.092,95 ton. Produksi sampah di Bali per hari mencapai 4.281 ton. Jumlah sampah yang dihasilkan setiap tahun mencapai 1,5 juta, dengan 52% tidak dikelola dan 48% dikelola dengan baik (Rama dkk., 2022).

Timbulan sampah yang semakin tinggi maka dibutuhkan solusi lebih lanjut (Widyastuti dkk., 2001). Jumlah sampah organik yang terkumpul di pasar Indonesia berkisar antara lima hingga delapan ton per hari. Maggot BSF dapat mengurangi sampah organik seperti sampah dapur, sampah pasar, kotoran hewan hingga manusia sebesar 80%. Kotoran yang dihasilkannya dapat digunakan sebagai kompos di pertanian. Dinas Kebersihan dan Pertamanan hanya dapat

mengangkut sampah dari tempat pembuangan sampah resmi, menurut UU No. 18 Tahun 2008 tentang Kebersihan dan Pengolahan Sampah. Selebihnya ditanggung oleh masyarakat untuk dibuang ke TPS dan kontaine (Asri dkk., 2017).

Pemanfaatan *Black Soldier Fly* (BSF) sebagai solusi dalam mengurai sampah organik di negara bagian selatan Amerika Serikat, dengan kemampuan berkembang biak tiga kali dalam setahun, menjadi alternatif berharga untuk memanfaatkan sampah organik dengan nilai ekonomis tinggi. Lalat BSF dewasa hanya bertelur sekali sepanjang hidupnya, menghasilkan 320-620 telur dalam kurang dari dua hari setelah masa kopulasi (Afkar dkk., 2020). Maggot atau larva *Black Soldier Fly* (BSF) saat ini sering digunakan sebagai agen pengurai sampah organik. Lalat BSF memiliki enzim pencernaan yang lebih beragam dibandingkan lalat rumah biasa, membuatnya lebih efisien dalam mencerna sampah makanan dan organik lainnya.

Penelitian sebelumnya yang berjudul “Penentuan *Rate Feeding* Optimal Larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) dalam Mengurangi Sampah Organik Pasar Hasil” menunjukkan bahwa larva BSF memiliki kemampuan mengonsumsi sampah organik dengan rata-rata 33,29 mg/larva per hari untuk sampah umum, 48,73 mg/larva per hari untuk sampah sayur:buah, dan 20,73 mg/larva per hari untuk sampah sayur, jeroan ikan (Silmina dkk., 2015). Penelitian selanjutnya berjudul “Teknologi Pengelolaan Sampah Organik Menggunakan Larva *Black Soldier Fly* Di TPS3R Kesiman Kertalangu Denpasar Bali” didasari dari permasalahan sampah organik yang menjadi fokus utama di TPS3R Kesiman Kertalangu. Sesuai dengan kriteria yang tercantum dalam SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos Sampah Organik Domestik, yang mencakup parameter seperti rasio C/N, pH, suhu, kelembaban, dan lama pengomposan. TPS3R Kesiman Kertalangu dipilih dalam penelitian ini, didasari oleh adanya masalah pengolahan sampah organik yang terjadi di area pelayanan TPS3R tersebut.

1.1 Teori Pendukung

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengolahan Sampah, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat (Undang-Undang Republik Indonesia, 2008).

1.1.1 Penggolongan Sampah

Menurut Marleni dkk. (2012), berdasarkan asalnya sampah padat dapat digolongkan menjadi:

1. Sampah organik yaitu mayoritas sampah dari rumah tangga didalamnya mengandung bahan organik seperti sayuran, tepung, daun hingga kulit buah. Jenis sampah ini termasuk dalam kategori yang mudah untuk diuraikan dalam proses alami.
2. Sampah anorganik yaitu jenis sampah yang tidak dapat diperbarui dan berasal

dari suatu proses industri seperti mineral hingga minyak bumi.

1.1.2 Masalah yang Dimbulkan dari Sampah Organik

Tumpukan sampah bercampurnya bahan organik dan anorganik ini tidak hanya menimbulkan bau yang tidak menyenangkan, tetapi juga dapat membahayakan kehidupan manusia. (Mahyudin, 2017).

1.1.3 *Maggot Black Solder Fly (BSF)*

Black Soldier Fly, juga dikenal sebagai *Hermetia illucens*, adalah spesies lalat dari ordo Diptera dan *family Stratiomyidae*. BSF adalah lalat asli benua Amerika yang tersebar luas antara 45° LU dan 40° LS. (Salman dkk., 2020).

1.1.4 Kasgot

Kasgot, sisa pencernaan larva *maggot Black Soldier Fly (Hermetia illucens)*, digunakan sebagai pupuk organik untuk meningkatkan kesuburan media tanam atau tanah. (Agustin dkk., 2023).

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan bentuk eksperimen, dengan tujuan untuk mengetahui berapa jumlah sampah organik yang akan dapat diurai oleh *maggot* dimana dilakukan pengambilan sampah organik lalu dipilah sesuai jenis sampah organik kemudian melakukan percobaan jenis sampah organik apa yang cepat dalam pertumbuhan *maggot* dengan teknik instrumen baki dan gentong. Penggunaan analisis ini dilakukan kuantitatif.

Pada penelitian ini jenis sampah organik yang terdiri dari sampah buah-buahan, sampah sisa makanan, sampah sayuran serta sampah campuran (buah-buahan, sisa makanan dan sayuran) merupakan variabel bebas sedangkan variabel tergantung berupa *Maggot BSF*, lama waktu mereduksi sampah organik dan instrumenn reduksi seperti Baki dan Gentong. *Maggot* yang digunakan daam penelitian yaitu *maggot BSF* berumur 4 hari. Perbandingan yang digunakan pada penelitian ini yaitu 100 gram *maggot* berbanding 2 kg sampah organik.

Sampel yang akan diuji di laboratorium adalah residu bekas *maggot* (kasgot) untuk mengetahui kasgot dari jenis sampah organik mana yang paling sesuai dengan SNI Kompos 19-7030-2004. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini, ialah studi literatur, observasi serta studi dokumentasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan menggunakan 2 teknik instrumen yaitu teknik Instrumen Baki dan Instrumen Gentong. Sampah organik yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 2 kg per baki dengan total 8 kg sampah organik dan juga 2 kg per gentong dengan total 8 kg sampah organik. *Maggot BSF* yang digunakan dengan

berat 800 gram dengan pembagian 100 gram per instrumen penelitian. Penelitian dilakukan selama 23 hari dengan perhitungan hari ke-1 (pertama) sampai hari ke 15 pemberian makan, pada hari ke 16 stop pemberian makan pada maggot agar maggot dapat menghabiskan makanan yang diberikan pada hari ke 15, pada hari 17-18 *maggot* dipanen dan pada hari ke 19 sampai hari ke 23 *maggot* dipisah dengan kasgot lalu dilakukan penjemuran atau pengeringan kasgot. Pada hari ke-18 hingga 20, saat puncak populasi terjadi, maggot harus dipanen. Hal ini karena kandungan proteinnya yang tinggi dan cocok untuk pakan alami ikan air tawar. Maggot BSF mulai berhenti makan setelah mencapai tahap prepupa hingga lalat dewasa. (Diener dkk., 2011)

3.1 Jumlah Sampah Organik yang Tereduksi

Instrumen yang digunakan dalam penelitian teknik reduksi sampah menggunakan *maggot*, berupa 4 (empat) buah baki yang masing-masing memiliki ukuran panjang 40 cm, lebar 30 cm dan tinggi 14 cm dan material plastik. Instrumen penelitian diberi nama Instrument Baki 1, Instrumen Baki 2, Instrument Baki 3, dan Instrumen Baki 4. Instrumen penelitian kedua juga digunakan, yaitu berupa 4 (empat) buah gentong. Gentong memiliki 2 rusuk, 2 sisi berbentuk lingkaran dengan ukuran Diameter 30 cm, tinggi 35 cm, material plastik, dan berat 500 gram. Yang diberi nama Instrumen Gentong 1, Instrumen Gentong 2, Instrumen Gentong 3 Instrumen Gentong 4.

Sumber timbulan sampah didapat dari beberapa tempat seperti dari villa dengan jumlah 7 villa, restoran dengan jumlah 13 restoran dan rumah warga dengan jumlah 1.818 dengan total keseluruhan ada 7 banjar yang kemudian diangkut ke TPS3R Kesiman Kertalangu lalu di pilah. Jumlah sampah organik yang digunakan selama penelitian adalah 2 kg dengan 8 kali pemberian makan pada *maggot* dalam waktu 48 jam dengan total 16 hari. Pada hari ke 16 *maggot* diberhentikan dalam pemberian makan. Pada hari pertama *maggot* diberikan pakan sampah organik yang sudah ditentukan dan dicacah, dengan massa 500 gram. Massa sampah organik sebanyak 500 gram diberikan dengan alasan ukuran *maggot* masih kecil sehingga Instrumen Baki yang menampung masih cukup. Pemberian pakan sampah organik pada hari ke 3 (tiga) sampai dengan hari ke-5 dengan massa 250 gram karena *maggot* yang mengurai sampah organik sudah mulai bertumbuh dan ukurannya bertambah besar sehingga Instrumen Baki menjadi penuh dan juga agar *maggot* hari ke-3 sampai ke-5 dapat mengurai residu pada sampah organik hari pertama, kemudian hari ke-7 sampai hari ke-15 *maggot* diberi sampah organik dengan berat 200 gram karena baki dan gentong sudah agak penuh menampung sampah organik dan *maggot* yang sudah agar besar dan juga agar *maggot* hari ke-7 sampai hari ke-15 dapat mengurai residus dari hari sebelumnya.

3.2 Instrumen Penelitian Baki

Instrumen penelitian pertama menggunakan baki, yaitu Instrumen Baki 1, Instrumen Baki 2, Instrumen Baki 3, dan Instrumen Baki 4. Instrumen Baki 1 berisi 100 gram *maggot* dan 2.000 gram sampah berjenis buah-buahan. Instrumen Baki 2 berisi 100 gram *maggot* dan 2.000 gram sampah berjenis sayuran, Instrumen Baki 3 berisi 100 gram *maggot* dan 2.000 gram sampah berjenis sisa makanan dengan perbandingan 1:1. Instrumen Baki 4 berisi 100 gram *maggot* dan 2.000 gram sampah berjenis campuran.

Lama waktu penelitian adalah 16 hari, dikarenakan *maggot* memiliki umur kurang lebih 16 hari untuk berubah bentuk menjadi prepupa. Umur *maggot* yang digunakan untuk penelitian teknik reduksi sampah organik menggunakan Instrumen Baki adalah 4 hari, saat telur *maggot* mulai menetas (pada hari ke-4). Pemberian sampah organik untuk direduksi *maggot* di setiap Instrumen Baki dilakukan 8 (delapan) kali dalam waktu 48 jam, alasan dilakukan 8 kali karena pada saat pemberian ke delapan sampah organik yang digunakan habis karena pada penelitian dibutuhkan hanya 2 kg sampah organik, waktu yang digunakan 48 jam karena pada waktu 48 jam sampah organik habis direduksi oleh *maggot* dan ingin melihat seberapa besar *maggot* dari setiap baki dan gentong memakan sampah organik. Hal ini didukung oleh Diener, (2011), yaitu peningkatan massa aktif *maggot* memakan sampah organik dari hari ke-8 sampai hari ke-18 dikarenakan *maggot* berada pada tahap aktif makan.

Instrumen Baki 1 di hari ke-1 (pertama) memiliki massa sampah buah-buahan sebanyak 2.000 gram. Setelah dilakukan teknik reduksi menggunakan *maggot* sejumlah 100 gram selama 16 hari, maka didapat massa sampah sebesar 1.408 gram, Instrumen Baki 2 di hari ke-1 (pertama) memiliki massa sampah sayuran sebanyak 2.000 gram. Setelah dilakukan teknik reduksi menggunakan *maggot* sejumlah 100 gram selama 16 hari, maka didapat massa sampah sebesar 1.108 gram, Instrumen Baki 3 di hari ke-1 (pertama) memiliki massa sampah sisa makanan sebanyak 2.000 gram. Setelah dilakukan teknik reduksi menggunakan *maggot* sejumlah 100 gram selama 16 hari, maka didapat massa sampah sebesar 1.597 gram, Instrumen Baki 4 di hari ke-1 (pertama) memiliki massa sampah campuran sebanyak 2.000 gram. Setelah dilakukan teknik reduksi menggunakan *maggot* sejumlah 100 gram selama 16 hari, maka didapat massa sampah sebesar 1.116 gram.

Maggot lebih cepat mengurai sampah sisa makanan karena sampah sisa makana semakin lama akan semakin cepat hancur dan halus, sampah sisa maknan juga sangat mengundang bau yang menyengat sehingga *maggot* lebih cepat mengurai sampah sisa makana tersebut. Dengan demikian penelitian sebelumnya dilakukan oleh Fajri (2020), yang menemukan bahwa larva *maggot* dapat mengurasi sampah organik hingga 70 %.

3.3 Instrumen Penelitian Gentong

Instrumen Gentong 1 diisi dengan 100 gram *maggot* dan 2.000 gram sampah buah-buahan, Instrumen Gentong 2 diisi dengan 100 gram *maggot* dan 2.000 gram sampah berjenis sayuran, Instrumen Gentong 3 diisi dengan 100 gram *maggot* dan 2.000 gram sampah sisa makanan, Instrumen Gentong 4 diisi dengan sampah campuran.

Instrumen Gentong 1 di hari ke-1 (pertama) memiliki massa sampah buah-buahan sebanyak 2.000 gram. Setelah dilakukan teknik reduksi menggunakan *maggot* sejumlah 100 gram selama 16 hari, maka didapat massa sampah sebesar 1.247 gram, Instrumen Gentong 4 di hari ke-1 (pertama) memiliki massa sampah campuran sayur-sayuran sebanyak 2.000 gram. Setelah dilakukan teknik reduksi menggunakan *maggot* sejumlah 100 gram selama 16 hari, maka didapat massa sampah sebesar 1.135 gram.

Untuk melihat sampah yang direduksi *maggot* memerlukan 16 hari karena rata-rata hidup *maggot* 16-20 hari, pemberian sampah organik pada *maggot* dilakukan 8 kali dengan jarak waktu 48 jam. Pada hari pertama *maggot* diberikan 500 gram sampah organik dengan alasan *maggot* masih menjadi larva yang masih sangat muda dan kecil maka gentong yang menampung sampah organik dan *maggot* masih cukup dan pada pemberian pakan hari ke 2 sampai hari terakhir diberikan 250 gram sampah organik dengan alasan *maggot* yang mengurairi sampah pertama sudah bertumbuh besar dan beratnya sudah bertambah.

3.4 Perubahan Berat dan Panjang *Maggot* pada Instrumen Penelitian

3.4.1 Berat *Maggot* Instrumen Baki dan Instrumen Gentong

Pada hari pertama, Instrumen Baki 1 hingga Instrumen Baki 4 diisi dengan 100 gram larva black soldierfly (*maggot*). Setelah itu, pada hari ke-16, dilakukan pengamatan terhadap perubahan berat larva pada masing-masing Instrumen Baki. Sheppard dan Newton (2000) mengemukakan bahwa larva ini mengonsumsi sisa bahan organik hingga mencapai tingkat pembusukan yang signifikan. Akibat dari jumlah bahan organik yang melimpah, berat larva akan mengalami perubahan.

Maggot mempunyai laju pertumbuhan yang berbeda pada setiap instrumen penelitian. Berat tubuh *maggot* mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan yang terjadi. Instrumen Gentong 1 yang berisikan sampah buah-buahan menunjukkan hasil rata-rata pertumbuhan berat *maggot* yaitu sebesar 972 gram, berat *maggot* pada Instrumen Gentong 2 dengan jenis sampah sayuran yaitu sebesar 963 gram, Instrumen Gentong 3 yang berisikan sampah sisa makanan menunjukkan hasil rata-rata pertumbuhan berat *maggot* tertinggi, yaitu sebesar 988 gram. Berat *maggot* pada Instrumen Gentong 4 berisikan sampah campuran, yaitu sebesar 969 gram.

3.4.2 Panjang *Maggot* Instrumen Baki dan Instrumen Gentong

Ukuran rata-rata *maggot* awal berusia 5 hari yang dimasukkan ke dalam setiap Instrumen Baki di hari ke-1 adalah 0.7 cm. Pada hari ke-16 didapatkan data perubahan ukuran *maggot*. Rata-rata angka pertumbuhan panjang *maggot* pada Instrumen Baki 1 yang berisi sampah buah-buahan, yaitu sepanjang 1,71 cm, Rata-rata panjang *maggot* pada Instrumen Baki 2 yang berisi sampah sayuran adalah 1,64 cm, rata-rata panjang *maggot* pada Instrumen Baki 3 yang berisi sampah sisa makanan adalah 1,72 cm, dan panjang *maggot* pada Instrumen Baki 4 yang berisi sampah campuran adalah 1,69 cm. Data ukuran Panjang *maggot* menunjukkan bahwa pada sampah sisa makanan pada Instrumen Baki 3 memberikan hasil paling maksimal dibandingkan dengan Instrumen Baki 1, 2, dan 4 dalam hal pertumbuhan Panjang *maggot*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang *maggot* mencapai rata-rata 22,00 mm, diperoleh melalui pemberian pakan dengan kombinasi limbah sayuran dan buah-buahan. Pada umur panen 20 hari, tercatat panjang *maggot* tertinggi mencapai 23,23 mm. Sebaliknya, penelitian oleh Fatmasari (2017) menyampaikan bahwa panjang *maggot*, yang diberi pakan dari limbah sayuran dan buah, memiliki rata-rata panjang sebesar 22,00 mm.

3.5 Residu Yang Dihasilkan Menggunakan Teknik Instrumen Penelitian

Maggot mengubah nutrisi dari limbah organik menjadi protein, lemak, dan bahan lainnya. Residu atau sisa pengolahan dari penguraian akan tinggal. Jika ada nutrisi yang mencukupi dalam media tumbuh, kepadatan populasi *maggot* dapat meningkat dengan cepat. Namun jika kondisi media tumbuh dan nutrisi tidak mendukung kehidupannya, populasinya juga akan cepat menurun (Pranata, 2010). Berikut ini adalah sisa limbah organik yang dihasilkan oleh *maggot*:

3.5.1 Residu yang Dihasilkan Menggunakan Teknik Instrumen Baki

Hasil penelitian pada Instrumen Baki 1 yang berisi sampah buah-buahan menghasilkan residu sebanyak 592 gram, Instrumen Baki 2 yang berisi sampah sayuran menghasilkan residu sebanyak 892 gram, Instrumen Baki 3 yang berisi sampah sisa makanan menghasilkan residu sebanyak 403 gram, dan Instrumen Baki 4 yang berisi sampah campuran menghasilkan residu sebanyak 884 gram. Data yang didapat menunjukkan bahwa *maggot* di Instrumen Baki 3 paling optimal mengurai sampah sisa makanan, yaitu sebanyak 403 gram, sehingga menghasilkan residu yang paling sedikit. *Maggot* pada Instrumen Baki 2 yang paling minimal dalam mereduksi sampah sayuran, yaitu sebanyak 892 gram, sehingga menghasilkan banyak residu. Residu yang paling banyak dihasilkan yaitu oleh sampah sayuran karena pada sampah sayuran banyak batang-batang sayuran yang sulit untuk direduksi oleh *maggot*.

3.5.2 Residu Yang Dihasilkan Menggunakan Teknik Instrumen Gentong

Hasil penelitian menunjukkan pada Instrumen Gentong 1 yang berisi sampah buah-buahan menghasilkan residu sebanyak 851 gram. Instrumen Gentong 2 yang berisi sampah sayuran menghasilkan residu sebanyak 873 gram, Instrumen Gentong 3 yang berisi sampah sisa makanan menghasilkan residu sebanyak 753 gram, dan Instrumen Gentong 4 yang berisi sampah campuran menghasilkan residu sebanyak 865 gram. Data yang didapat menunjukkan bahwa *maggot* di Instrumen Gentong 3 paling optimal mengurai sampah sisa makanan, yaitu sebanyak 753 gram, sehingga menghasilkan residu yang paling sedikit. *Maggot* pada Instrumen Gentong 2 yang paling minimal dalam mereduksi sampah sayuran, yaitu sebanyak 873 gram, sehingga menghasilkan banyak residu. Residu yang paling banyak dihasilkan yaitu oleh sampah sayuran karena pada sampah sayuran banyak batang-batang sayuran yang sulit untuk direduksi oleh *maggot* dan angka terendah dari sampah sisa makanan.

3.6 Hasil Uji Sampel Kasgot

Pengujian kasgot dimaksudkan untuk memperoleh hasil analisis kadar air, C-Organik, pH, dan N. Kasgot yang sudah diuji di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Udayana akan digunakan untuk kompos.

3.6.1 Hasil Analisis Uji sampel Kasgot Instrumen Baki

a. Kadar Air

Parameter kadar air kasgot dari ke-empat sampel Instrumen Baki menunjukkan nilai yang memenuhi SNI 19-7030-2004 karena berada dibawah nilai maksimal yaitu 50%. Nilai hasil analisis kadar air adalah Instrumen Baki 1 = 17,900%, Instrumen Baki 2 = 14,010%, Instrumen Baki 3 = 19,040% dan Instrumen Baki 4 = 16,240%.

b. C-Organik

Hasil laboratorium pada uji kandungan C-Organik pada ke empat sampel Instrumen Baki kasgot menunjukkan bahwa C-Organik pada sampel Instrumen Baki 1, Instrumen Baki 3 dan Instrumen Baki 4 memenuhi SNI 19-7030-2004, C-Organik kompos menurut SNI 19-7030-2004 adalah tidak kurang dari 9,80% dan tidak lebih dari 32%. Hasil yang didapat untuk Instrumen Baki 1 = 13,780%, Instrumen Baki 3 = 13,910% dan Instrumen Baki 4 = 18,120%. Sementara sampel Instrumen Baki 2 = 8,880 tidak memenuhi SNI 19-7030-2004 karena berada dibawah nilai minim C-Organik kompos menurut SNI 19-7030-2004.

c. pH

Hasil laboratorium pada uji kandungan pH pada ke empat sampel Instrumen Baki kasgot menunjukkan bahwa pH pada sampel Instrumen Baki 2, Instrumen Baki 3 dan Instrumen Baki 4 memenuhi SNI 19-7030-2004, C-Organik kompos menurut SNI 19-7030-2004 adalah tidak kurang dari 6.80 dan tidak lebih dari

7.49. Hasil yang didapat untuk Instrumen Baki 2 = 6.930 dan Instrumen Baki 3 = 6.970. Sementara sampel Instrumen Baki 1 = 6.520 dan Instrumen Baki 4 = 6.690 tidak memenuhi SNI 19-7030-2004 karena berada dibawah nilai minim pH kompos menurut SNI 19-7030-2004

d. Nitrogen

Hasil laboratorium pada uji kandungan N pada ke empat sampel Instrumen Baki kasgot menunjukkan bahwa N pada sampel Instrumen Baki 2 = 0.280% dan Instrumen Baki 4 = 0.190% tidak memenuhi SNI 19-7030-2004 karena berada dibawah 0.40%. Sementara sampel Instrumen Baki 1 = 0.400% dan Instrumen Baki 3 = 0.980%, memenuhi SNI 19-7030-2004 karena berada diatas nilai minim N menurut SNI 19-7030-2004. Jika nilai-nilai N terlalu banyak dapat menghambat pembuahan pada tanaman. Sebaliknya jika nilai N terlalu rendah dapat mengganggu pertumbuhan tanaman yang menyebabkan tanaman menjadi kurus dan kering (Sutejo, 2009).

3.6.2 Hasil Analisis Uji sampel Kasgot Instrumen Gentong

a. Kadar Air

Parameter kadar air kasgot dari ke-empat sampel Instrumen Gentong menunjukkan nilai yang memenuhi SNI 19-7030-2004 karena berada dibawah nilai maksimal yaitu 50%. Nilai hasil analisis kadar air adalah Instrumen Gentong 1 = 9.320%, Instrumen Gentong 2 = 3.300%, Instrumen Gentong 3 = 20.610% dan Instrumen Gentong 4 = 12.860%. Kadar air dalam media pakan adalah salah satu faktor yang menyebabkan perbedaan waktu penguraian limbah.

b. C-Organik

Hasil laboratorium pada uji kandungan C-organik untuk empat sampel Instrumen Gentong kasgot menunjukkan C-organik yang memenuhi SNI 19-7030-2004, C-organik kompos menurut SNI 19-7030-2004 adalah tidak kurang dari 6.80% tidak lebih dari 32%. Hasil yang didapat untuk Instrumen Gentong 1 = 12.780%, Instrumen Gentong 2 = 16.100%, Instrumen Gentong 3 = 14.100% dan Instrumen Gentong 4 = 13.190%.

c. pH

Hasil laboratorium pada uji kandungan pH pada ke empat sampel Instrumen Gentong kasgot menunjukkan bahwa pH tidak memenuhi SNI 19-7030-2004. pH kompos menurut SNI 19-7030-2004 adalah tidak kurang dari 6.80 dan tidak lebih dari 7.49. Hasil yang didapat Instrumen Gentong 1 = 6.400, Instrumen Gentong 2 = 6.520, Instrumen Gentong 3 = 6.570 dan Instrumen Gentong 4 = 6.350 tidak memenuhi SNI 19-7030-2004 karena berada dibawah nilai minim pH kompos menurut SNI 19-7030-2004.

d. Nitrogen

Hasil laboratorium pada uji kandungan N pada ke empat sampel Instrumen Gentong kasgot menunjukkan bahwa N pada sampel Instrumen Gentong 1 =

0,370%, Instrumen Gentong 2 = 0.270% dan Instrumen Gentong 4 = 0.160% tidak memenuhi SNI 19-7030-2004 karena berada dibawah 0.40%. Sementara sampel Instrumen Gentong 3 = 0.820%, memenuhi SNI 19-7030-2004 karena berada diatas nilai minim N menurut SNI 19-7030-2004.

4. PENUTUP

Teknik pengelolaan sampah menggunakan larva *Black Soldier Fly* yang paling cepat mereduksi sampah adalah pada Instrumen Baki 3 yang berisi sampah organik sisa makanan. Sampah sisa makanan seberat 2000 gram direduksi oleh 100 gram larva BSF selama 16 hari menjadi seberat 1597 gram. Kasgot BSF yang memenuhi SNI Kompos 19-7030-2004 adalah pada teknik pengelolaan sampah yang menggunakan Instrumen Baki 3, yaitu memiliki kadar air 19,040%, C-Organik 13,910%, pH 6,970%, dan N 0,980%.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, adapun saran yang dapat dilakukan agar dapat meminimalisir tumpukan sampah organik dan dalam menyempurnakan penelitian ini, antara lain pengembangan teknik instrumen yang permukaan lebih luas *Black Soldier Fly* perlu dilakukan pada setiap TPS3R untuk membantu mereduksi sampah organik. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan baki yang lebih lebar dan jenis sampah organik lainnya seperti kotoran hewan sampah seperti kotoran hewan dan lain-lain, untuk dapat mereduksi sampah organik yang masuk ke TPS3R.

DAFTAR PUSTAKA

- Afkar, K., Masrufah, A., Fawaid, A. S., Alvarizi, W., Khoiriyah, L., Khoiriyah, M., Kafi, A., Faradilla, R. S., Amsah, R., Hidayah, N. N., Salsabella, A., Ayu, D., Nazwa, R., Fadila, S. N., Eka, U., Sari, K., Naim, I., Nur, S., Itsnaini, R., Ramadhan, M. N. 2020. Budidaya *Maggot Bsf (Black Soldier Fly)* Sebagai Pakan Alternatif Ikan Lele (*Clarias Batracus*) Di Desa Candipari, Sidoarjo Pada Program Holistik Pembinaan Dan Pemberdayaan Desa (PHP2D). *Journal of Science and Social Development*, Vol. 3: 10–16.
- Asri, D., Ratna, P., Samudro, G., Sumiyati, S. 2017. Pengaruh Kadar Air Terhadap Proses Pengomposan Sampah Organik Dengan Metode Takakura. *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*, Vol. 6(2).
- Agustin, H., Warid, W., Musadik, I. M. 2023. Kandungan Nutrisi Kasgot Larva Lalat Tentara Hitam (*Hermetia Illucensi*) Sebagai Pupuk Organik. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, Vol. 25(1): 12-18.
- Diener, S. 2010. *Valorasi Sampah Organik Menggunakan Black Soldier Fly*.
- Mahyudin, R. P. 2017. Kajian permasalahan pengelolaan sampah dan dampak lingkungan di TPA (Tempat Pemrosesan Akhir). *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, Vol. 3(1).

- Marleni, Y., Mersyah, R., Brata, B. 2012. Strategi Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Kelurahan Kota Medan Kecamatan Kota Manna Kabupaten Bengkulu Selatan. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, Vol. 1(1): 35-40.
- Prama H, Sri NR, Erlangga. 2015. Tingkat Densitas Populasi *Maggot* Pada Media yang Berbeda. *Jurnal Berkala Perikanan Trubuk*. 2015. Vol. 43(23): 14-24.
- Rama, G. A., Purnama, S. G. 2022. Faktor Yang Mempengaruhi Partisipasi Masyarakat Terhadap Program Pengolahan Sampah Di Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu-3R (TPST-3R) Desa Kesiman Kertalangu Kota Denpasar. *Archive of Community Health*, Vol. 4(1).
- Sheppard, D. C., G. L. Newton. 2000. *Valuable By- Product Of A Manure Managemet System Using The Black Soldier*. By a literature review.
- Salman, S. S., Ukhrowi, L. M., & Azim, M. T. 2020. Budidaya *Maggot* Lalat *BSF* Sebagai Pakan Ternak. *Jurnal Karya Pengabdian*, Vol. 2(1): 1-6.
- Silmina D, Edriani G, Putri M. 2011. *Efektifitas Berbagai Media Budidaya Terhadap Pertumbuhan Maggot Hermetia Illucens*. Bogor. Retrieved from <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/43974>.
- Suciati, R., dan Faruq. 2017. Efektifitas Media Pertumbuhan *Maggot Hermetia Illucens* (Lalat Tentara Hitam) Sebagai Solusi Pemanfaatan Sampah Organik. *Biofer, J.Bio. & Pend. Bio*, Vol. 2(1): 8-13.
- Yanti, F. 2021. Sosialisasi Penerapan Reduksi Sampah Organik Dari Larva *Black Soldier Fly (FLY)*. *Jurnal Abdidas*, Vol. 2(5): 1110–1114. <https://doi.org/10.31004/abdidas.v2i5.434>