

**PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK PASAR MENGGUNAKAN
REAKTOR CACING TANAH (*Lumbricus rubellus*) DENGAN
METODE *CONTINUOUS FLOW BIN***

Mashur^{1*}, Hunaepi², Kemas Usman³, & Iwan Desimal⁴

¹Program Studi Pendidikan Dokter Hewan, FKH, Universitas Pendidikan
Mandalika, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Biologi, FSTT, Universitas Pendidikan Mandalika,
Indonesia

³Program Studi Kehutanan, FSTT, Universitas Pendidikan Mandalika, Indonesia

⁴Program Studi Kesehatan Masyarakat, FIKKM, Universitas Pendidikan
Mandalika, Indonesia

E-mail : mashurntb40@gmail.com

ABSTRAK: Sampah pasar merupakan sampah terbesar kedua setelah sampah rumah tangga. Limbah sayur-sayuran dan buah-buahan, merupakan sampah organik terbesar yang berasal dari sampah pasar. Berbagai upaya pengelolaan sampah telah dilakukan pemerintah bersama masyarakat, namun belum menyelesaikan persoalan sampah secara tuntas. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pengolahan sampah organik pasar menggunakan reaktor cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan metode *Continuous Flow Bin* yang dimodifikasi terhadap produksi kokon, biomassa, dan eksmeccat. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL), dengan tiga perlakuan reaktor *Continuous Flow Bin* modifikasi tiga jenis campuran bahan media untuk meningkatkan produksi kokon, biomassa, dan kualitas eksmeccat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, jenis reaktor berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap produksi kokon, jumlah biomassa, bobot biomassa, kematian induk, produksi eksmeccat, suhu media, dan kelembaban media, namun tidak berpengaruh terhadap pH media. Penggunaan reaktor 2 (R2) dengan media campuran 50% feses kuda + 50% jerami padi + pakan 50 gram/hari/kotak sarang sampah organik pasar merupakan reaktor terbaik dibandingkan reaktor 1 (R1) dan reaktor 3 (R3). Jumlah limbah organik yang dapat diolah oleh cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) baik sebagai media maupun sebagai pakan rata-rata 4,35 kg/kotak sarang selama 40 hari budidaya dengan padat penebaran 25 gram cacing tanah/kotak sarang. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa, kemampuan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) mengolah limbah organik pasar dengan metode *Continuous Flow Bin* yang dimodifikasi dapat mencapai 4,35 kali bobot badannya/hari. Dengan demikian, metode pengolahan sampah ini dapat menjadi solusi pemecahan masalah pengelolaan sampah organik pasar secara tuntas.

Kata Kunci: Cacing Tanah, *Continuous Flow Bin*, Limbah Organik Pasar, Pengolahan.

ABSTRACT: Market waste is the second largest waste after household waste. Vegetable and fruit waste is the largest organic waste that comes from market waste. Various waste management efforts have been carried out by the government and the community, but have not completely resolved the waste problem. The purpose of this study was to determine the effect of market organic waste processing using an earthworm reactor (*Lumbricus rubellus*) with a modified *Continuous Flow Bin* method on cocoon production, biomass, and exmeccat. This study used an experimental method with a completely randomized design (CRD), with three treatments of a continuous flow bin modified three types of mixed media materials to increase cocoon production, biomass, and exmeccat quality. The results showed that the type of reactor had a significant effect ($P \leq 0.05$) on cocoon production, the amount of biomass, biomass weight, broodstock mortality, exmeccat production, media temperature, and media humidity, but had no effect on media pH. The use of reactor 2 (R2) with a mixture of 50% horse feces + 50% rice straw + feed 50 grams / day / nest box for market organic waste is the best reactor compared to reactor 1 (R1) and reactor 3 (R3). The amount of organic waste that can be processed by earthworms (*Lumbricus rubellus*)



*either as a medium or as feed is an average of 4.35 kg / nest box for 40 days of cultivation with a stocking density of 25 grams of earthworms / nest box. Based on the results of this study, it can be concluded that the ability of earthworms (*Lumbricus rubellus*) to process market organic waste using the modified Continuous Flow Bin method can reach 4.35 times their body weight / day. Thus, this waste processing method can be a complete solution to solving market organic waste management problems.*

Keywords: Earthworms, Continuous Flow Bin, Market Organic Waste, Processing.

PENDAHULUAN

Salah satu masalah yang dihadapi Provinsi Nusa Tenggara Barat dalam mewujudkan daerah tujuan wisata terbaik dunia yang bersih dan sehat adalah belum tertanganinya masalah sampah dengan baik. Produksi sampah Provinsi Nusa Tenggara Barat yang bersumber dari 10 kabupaten/kota mencapai 3.388 ton per hari. Sampah sebanyak 631 ton diangkut ke TPA, 51 ton didaur ulang dan sekitar 2.695 ton (80%) sampah yang belum dikelola dengan baik. Kabupaten Lombok Timur merupakan kabupaten penghasil sampah terbesar mencapai 801 ton/hari dan sebanyak 15 ton masuk TPA, sisanya 786 ton (98%) tidak dikelola. Kabupaten Lombok Tengah berada pada urutan kedua produksi sampah 645 ton/hari, sebanyak 12 ton masuk TPA, dan sisanya 98% belum dikelola. Kota Mataram merupakan penghasil sampah terbesar ketiga di NTB dengan produksi sampah mencapai 314 ton/hari. Sebanyak 237 ton masuk TPA, 15 ton didaur ulang dan sisanya sekitar delapan persen belum dikelola dengan baik (Najamuddin, 2019).

Sampah pasar merupakan sampah terbesar kedua setelah sampah rumah tangga. Sampah organik berupa limbah sayur-sayuran dan buah-buahan merupakan sampah terbesar yang berasal dari sampah pasar. Untuk mengatasi masalah sampah pasar secara tuntas diperlukan inovasi baru yang mudah dilakukan dengan biaya murah. Salah satu inovasi yang dapat dilakukan adalah pengolahan sampah organik pasar menggunakan reaktor cacing tanah *Lumbricus rubellus* dengan metode *Continuous Flow Bin* yang dimodifikasi. Pengolahan sampah menggunakan reaktor cacing tanah *Lumbricus rubellus* tidak hanya dapat mengatasi masalah kebersihan dan kesehatan lingkungan, tetapi juga dapat menciptakan lapangan kerja dan meningkatkan pendapatan masyarakat. Cacing tanah *Lumbricus rubellus* merupakan salah satu jenis cacing tanah yang banyak diusahakan secara komersial karena mempunyai banyak manfaat di bidang pertanian dan industri. Cacing tanah ini juga memiliki keunggulan yang tinggi dalam reproduksi dan merombak bahan organik sebagai media atau pakannya bila dibandingkan dengan spesies lainnya (Mashur, 2020b).

Kemampuan cacing tanah merombak bahan organik menjadi media atau pakannya dapat mencapai seberat bobot badannya selama 24 jam (Simandjuntak & Waluyo, 2012), sedangkan menurut Haukka (1987), dalam Febrita & Darmadi (2015) dapat mencapai dua kali bobot badannya/hari. Hasil penelitian Mashur, *et. al.* (2020) dengan sistem rak bertingkat, cacing tanah *Lumbricus rubellus* dapat mengolah limbah organik mencapai 4,463 kali bobot badannya/hari sebagai media dan pakan. Pada pengolahan sampah organik dengan cacing tanah *Lumbricus rubellus*, selain dapat mengatasi berbagai dampak negatif terhadap kebersihan dan



kesehatan lingkungan, juga memiliki keunggulan indikator yang dihasilkannya, yaitu empat produk utama: kokon (telur), biomassa (induk dan anak), eksmeat (pupuk organik padat), dan pupuk organik cair (POCAT) yang dapat dijual untuk meningkatkan pendapatan masyarakat pembudidaya.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Kusuma (2018) tentang pengolahan sampah organik pasar dengan metode *Continuous Flow Bin Vermicomposting* dengan parameter uji C/N, P, dan kandungan K. Perbedaannya adalah: 1) metode *Continuous Flow Bin* dimodifikasi menggunakan kotak sarang plastik sebagai wadah penampung media dan pakan, agar cacing tanah tidak keluar dari reaktor; 2) penggunaan media (*bedding*) yang berbeda pada setiap jenis reaktor; 3) variabel terikat yang diukur sebagai indikator keberhasilan pengolahan sampah organik pasar adalah produksi kokon, jumlah dan bobot biomassa, kematian induk, produksi dan kualitas eksmeat, suhu media, pH media, dan kelembaban media; dan 4) kemampuan cacing tanah *Lumbricus rubellus* dalam pengolahan limbah organik baik sebagai media maupun pakannya. Kesamaan penelitian ini dengan penelitian Kusuma (2018) adalah penggunaan cacing tanah *Lumbricus rubellus* sebagai pengolah limbah organik pasar dengan metode *Continuous Flow Bin*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan masalah penelitian apakah pengolahan sampah organik pasar menggunakan reaktor cacing tanah *Lumbricus rubellus* dengan metode *Continuous Flow Bin* yang dimodifikasi dapat meningkatkan produksi kokon, biomassa, dan eksmeat. Sehubungan dengan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengolahan sampah organik pasar dengan menggunakan reaktor cacing tanah *Lumbricus rubellus* dengan metode *Continuous Flow Bin* yang dimodifikasi terhadap produksi kokon, biomassa, dan eksmeat. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat bermanfaat dalam meningkatkan pendapatan masyarakat khususnya pembudidaya cacing tanah, dan sekaligus menjadi solusi alternatif terhadap pengelolaan sampah pasar secara tuntas.

METODE

Reaktor *Continuous Flow Bin* merupakan reaktor berupa kotak yang dibuat dari papan/triplek dengan ukuran satu unit reaktor 60 x 45 x 50 cm dan dibuatkan kaki seperti meja. Di bagian samping kotak dibuatkan lubang yang ditutup kawat kasa, di bagian atas kotak juga dibuat penutup dari kawat kasa agar tidak dapat masuk predator seperti ditampilkan pada Gambar 1. Di dalamnya terdapat kotak yang dibuat dari kawat kasa agar mendapat suplai udara secara bebas dari segala arah (Gambar 2). Ukuran kotak bagian dalam ini lebih kecil dari kotak papan di bagian luar. Antara kotak luar dan kotak dalam diberi jarak agar udara yang masuk dan ke luar kotak dapat dengan leluasa. Reaktor ini diletakkan secara tetap pada suatu tempat. Model reaktor yang digunakan pada penelitian ini adalah modifikasi dari model Kusuma (2018).

Model ini menggunakan kotak sarang plastik sebagai wadah penampung media atau pakan. Jumlah wadah plastik yang digunakan sebanyak sembilan buah sesuai dengan jumlah ulangan pada setiap perlakuan. Wadah-wadah plastik



tersebut disusun sedemikian rupa, sehingga terjadi sirkulasi udara yang baik dalam kotak sarang (Gambar 3). Modifikasi model reaktor didasarkan dengan pertimbangan bahwa, selama pra penelitian cacing tanah ke luar dari kotak sarang dalam yang terbuat dari kawat kasa meskipun ukuran lubang (mes) kawat kasar sangat kecil.



Gambar 1. Reaktor *Continuous Flow Bin* yang Telah Dimodifikasi Mashur (2020) dari Kusuma (2018); Edward, Arancon, & Sherman (2011).



Gambar 2. Reaktor *Continuous Flow Bin* Kotak Kasa Bagian Dalam yang Dimodifikasi Mashur (2020) dari Kusuma (2018); Edward, Arancon, & Sherman (2011).



Gambar 3. Reaktor *Continuous Flow Bin* yang Telah Dikombinasi oleh Mashur (2020) dari Kusuma (2018); Edward, Arancon, & Sherman (2011) Berisi Media dan Pakan.

Ada tiga jenis reaktor *Continuous Flow Bin* yang digunakan sebagai perlakuan, yaitu: 1) reaktor *Continuous Flow Bin* 1 (R1) dengan jenis media campuran 50% feses kuda + 50% jerami padi + pakan 50 gram/hari/kotak sarang sampah organik pasar; 2) reaktor *Continuous Flow Bin* 2 (R2) dengan jenis media campuran 50% feses sapi + 50% limbah rumah tangga + pakan 50 gram/hari/kotak sarang sampah organik pasar; dan 3) reaktor *Continuous Flow Bin* 3 (R3) dengan jenis media campuran 50% feses kambing + 50% isi rumen + pakan 50 gram/hari/kotak sarang sampah organik pasar.

Pengambilan sampel cacing tanah dilakukan dengan teknik *purposive random sampling*, yaitu cacing tanah yang digunakan adalah cacing tanah *Lumbricus rubellus* dewasa yang ditandai dengan adanya *klitelum* (gelang putih) yang melingkar di tubuhnya. Padat penebaran cacing tanah 25 gram/kotak sarang yang juga dihitung jumlahnya (ekor). Setiap reaktor berisi sembilan kotak sarang plastik, sehingga jumlah cacing tanah yang dibutuhkan sebanyak 225 gram/reaktor.

Sebelum bahan media difermentasi, maka jerami padi, limbah rumah tangga, dan limbah organik pasar dipotong halus dengan parang, dengan ukuran 1-2 cm. Limbah rumah tangga dan sampah organik pasar dicuci bersih dengan air dan dipotong halus, seperti ditampilkan pada Gambar 4, sedangkan feses kambing diblender/digiling.



Gambar 4. Limbah Organik Pasar Berupa Sayur-Sayuran dan Buah-Buahan Dipotong Halus Setelah Dicuci dengan Air Bersih.

Pada fermentasi media ditambahkan kapur (CaCO_3) sebanyak tiga gram per kilogram bahan media atau pakan, kemudian diaduk merata sesuai dengan perlakuan masing-masing. Bahan media dimasukkan dalam wadah (kantong plastik) untuk difermentasi selama tiga minggu secara aerob, lalu ditutup dengan plastik/kertas koran. Selama fermentasi, bahan media dibalik/diaduk dua kali seminggu (Mashur, 2020b). Setelah fermentasi selesai, bahan media dikeringanginkan selama 2-3 hari untuk menghilangkan gas-gas yang timbul selama fermentasi dan diaduk merata sebelum digunakan atau dimasukkan dalam reaktor.

Penelitian dilakukan di lokasi sekitar Pasar Induk Mandalika, Kota Mataram, yaitu di RT 07 Lingkungan Lendang Lekong, Kelurahan Mandalika,

Kecamatan Sandubaya, Kota Mataram selama empat bulan (Juni-September 2020). Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen laboratorium lapangan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan sembilan kali ulangan yang dihitung berdasarkan rumus Federer $(t-1)(n-1) \leq 15$ (Hanafiah, 2010). Model matematika yang digunakan untuk mengetahui pengaruh penggunaan sampah organik pasar sebagai bahan pakan budidaya cacing tanah *Lumbricus rubellus* terhadap produksi kokon, biomassa, dan eksmeat adalah: $Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$ (Steel & Torrie, 2010). Y_{ij} = parameter yang dianalisis, μ = rata-rata umum, t_i = pengaruh perlakuan jenis reaktor ke- i ($i=1, 2, 3$), dan e_{ij} = galat percobaan.

Data yang diukur adalah produksi kokon (butir), jumlah biomassa (ekor), bobot biomassa (gram), kematian induk (ekor), produksi eksmeat (kg), suhu media ($^{\circ}\text{C}$), pH media dan kelembaban media (%). Pengukuran data produksi kokon, biomassa, dan eksmeat dilakukan pada hari ke-41 penelitian (Mashur, 2020b). Data produksi kokon, biomassa, dan eksmeat dianalisis dengan metode *one way classification SPSS 7.5 Window's 8* (Suharjo, 2010). Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan yang berpengaruh, dilakukan uji perbandingan jarak berganda dengan menggunakan Uji Duncan's (Yitnosumarto, 2013). Analisis kualitas eksmeat dilakukan di Laboratorium Penguji Tanah, Tanaman, Pupuk Air, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Provinsi Nusa Tenggara Barat yang terakreditasi nasional (KAN) dengan nomor: LP-394-IDN. Analisis nutrisi media atau pakan cacing tanah dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Mataram dengan metode AOAC, 2005.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa, kedelapan variabel, yaitu: produksi kokon (butir), jumlah biomassa (ekor), bobot biomassa (gram), kematian induk (ekor), produksi eksmeat (kg), suhu media ($^{\circ}\text{C}$), pH media dan kelembaban media (%) mempunyai hubungan satu dengan lainnya, sehingga dilakukan uji multivariate. Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa, data-data dari kedelapan variabel tersebut menunjukkan nilai varians erornya berkisar antara 0,062-0,257 ($> 0,05$), sehingga data-data tersebut dinyatakan homogen. Hasil uji multivariate menunjukkan bahwa, jenis reaktor berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap produksi kokon (butir), jumlah biomassa (ekor), bobot biomassa (gram), kematian induk (ekor), produksi eksmeat (kg), suhu media ($^{\circ}\text{C}$) dan kelembaban media (%), namun tidak berpengaruh terhadap pH media, seperti yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Jenis Reaktor terhadap Produksi Kokon, Jumlah Biomassa, Bobot Biomassa, Kematian Induk, Produksi Eksmeat, Suhu Media, Kelembaban Media dan pH Media.

No.	Variabel	Reaktor		
		1	2	3
1	Produksi Kokon (Butir)	10.22 ^a	32.22 ^b	39.56 ^b
2	Jumlah Biomassa (Ekor)	36.67 ^a	88.33 ^b	75.89 ^b
3	Bobot Biomassa (Gram)	18.78 ^a	49.89 ^b	36.33 ^c
4	Kematian Induk (Ekor)	1.78 ^a	5.33 ^b	10.44 ^b



5	Produksi Eksmecat (Kg)	2.31 ^a	2.59 ^b	2.01 ^c
6	Suhu Media (^o C)	27.78 ^a	27.00 ^b	27.00 ^b
7	Kelembaban Media (%)	51.44 ^a	60.71 ^b	60.38 ^b
8	pH Media	5.16 ^a	5.19 ^a	5.04 ^a

Keterangan:

Superskrip huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan nilai rata-rata yang tidak berbeda nyata.

R₁ = Reaktor *Continuous Flow Bin* 1 dengan media campuran 50% feses sapi + 50% limbah rumah tangga + pakan 50 gram/hari/kotak sarang sampah organik pasar;

R₂ = Reaktor *Continuous Flow Bin* 2 dengan media campuran 50% feses kuda + 50% jerami padi + pakan 50 gram/hari/kotak sarang sampah organik pasar;

R₃ = Reaktor *Continuous Flow Bin* 3 dengan media campuran 50% feses kambing + 50% isi rumen sapi + pakan 50 gram/hari/kotak sarang sampah organik pasar.

Berdasarkan uji multivariate diperoleh nilai Partial Eta Squared *Wilks Lambda* (η^2) = 0,833 (> 0,4), artinya faktor reaktor mempunyai hubungan yang sangat kuat terhadap produksi kokon, jumlah biomassa, bobot biomassa, kematian induk, produksi eksmecat, suhu media, kelembaban media, dan pH media. Berdasarkan besarnya nilai Chi square (R^2), maka dapat ditetapkan urutan besarnya kontribusi reaktor terhadap produksi kokon, jumlah biomassa, bobot biomassa, kematian induk, produksi eksmecat, suhu media, kelembaban media, dan pH media, seperti yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Besarnya Kontribusi Reaktor terhadap Produksi Kokon, Jumlah Biomassa, Bobot Biomassa, Kematian Induk, Produksi Eksmecat, Suhu Media, Kelembaban Media, dan pH Media.

No.	Variabel	Nilai R ²	Kontribusi Reaktor (%)
1	Produksi Eksmecat (Kg)	0.656	65.6
2	Bobot Biomassa (Gram)	0.548	54.8
3	Kelembaban Media (%)	0.412	41.2
4	Jumlah Biomassa (Ekor)	0.320	32.0
5	Produksi Kokon (Butir)	0.295	29.5
6	Suhu Media (^o C)	0.275	27.5
7	Kematian Induk (Ekor)	0.250	25.0
8	pH Media	0.049	4.9

Kontribusi Reaktor terhadap Kemampuan Cacing Tanah Mengolah Limbah Organik dan Produksi Eksmecat

Berdasarkan nilai R² maka kontribusi reaktor terbesar terhadap produksi eksmecat sebesar 65,6%, selebihnya sekitar 34,4% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain. Hal ini berarti bahwa, produksi eksmecat sangat dipengaruhi oleh jenis reaktor, dimana produksi eksmecat tertinggi 2,59 kg/kotak sarang diperoleh pada reaktor 2 (R₂), dengan media campuran 50% feses kuda + 50% jerami padi + pakan 50 gram/hari/kotak sarang sampah organik pasar (Tabel 1). Berdasarkan data jumlah limbah organik yang digunakan sebagai media (campuran feses sapi dan limbah rumah tangga) sebanyak 2 kg/kotak sarang dan sampah organik pasar yang digunakan sebagai pakan sebanyak 2 kg/kotak sarang, maka kemampuan cacing tanah *Lumbricus rubellus* untuk mengolah limbah organik menjadi media dan pakannya dapat mencapai 4 kg/kotak sarang selama 40 hari dengan padat



penebaran 25 gram cacing tanah/kotak sarang. Hal ini berarti bahwa, kemampuan cacing tanah mengolah limbah organik menjadi eksmeat sebanyak empat kali bobot badannya per hari dengan produksi eksmeat yang dihasilkan dapat mencapai rata-rata 2,59 kg/kotak sarang atau dapat mencapai 2,59 kali bobot badannya per hari.

Hasil penelitian ini lebih tinggi dari hasil penelitian Simandjuntak & Waluyo (2012), kemampuan cacing tanah merombak bahan organik menjadi media atau pakannya dapat mencapai seberat bobot badannya selama 24 jam; menurut Haukka (1987), dalam Febrita & Darmadi (2015) dapat mencapai dua kali bobot badannya per hari. Hasil penelitian Mashur (2020b) menggunakan campuran media jerami padi dan feses kuda yang diberikan pakan campuran feses kambing dan isi rumen, menghasilkan eksmeat rata-rata 3,342 kg/kotak sarang atau dapat mengolah bahan organik baik sebagai media atau pakan dapat mencapai enam kali bobot badannya per hari. Menurut hasil penelitian Mashur, *et. al.* (2020), cacing tanah *Lumbricus rubellus* dapat mengolah limbah organik mencapai 4,463 kali bobot badannya/hari sebagai media dan pakan dengan produksi eksmeat 2,463 kg/kotak sarang dengan menggunakan sistem rak bertingkat.

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa, pengolahan sampah organik pasar sebagai *feeding* (pakan) dan campuran limbah organik rumah tangga yang dicampur dengan feses sapi sebagai *bidding* (media) dengan menggunakan reaktor cacing tanah *Lumbricus rubellus* dengan modifikasi model *Continuous Flow Bin*, mampu mengolah limbah organik sebanyak empat kali bobot badannya per hari dengan produksi eksmeat 2,59 kg/kotak sarang. Hasil penelitian ini juga memiliki kesamaan dengan hasil penelitian Mashur (2020b) bahwa, penggunaan campuran media feses kuda dan jerami padi dapat menghasilkan eksmeat tertinggi meskipun pakan yang digunakan berbeda, yaitu campuran feses kambing dan isi rumen dan pakan sampah organik pasar.

Pada penelitian ini, yang digunakan sebagai pakan cacing tanah adalah limbah organik pasar berupa limbah buah-buahan dan sayuran seperti semangka, mentimun, melon, sawi, dan kubis). Media yang digunakan, difermentasi terlebih dahulu selama tiga minggu, sedangkan pakan diberikan dalam bentuk segar (tidak difermentasi) tetapi dicacah terlebih dahulu. Penggunaan media diberikan sekaligus sebanyak 2 kg/kotak sarang, sedangkan pemberian pakan diberikan secara bertahap setiap tiga hari sekali sebanyak tiga kali bobot badan atau padat penebaran cacing tanah.

Kontribusi Reaktor terhadap Kemampuan Cacing Tanah Memproduksi Biomassa dan Kokon

Kontribusi reaktor terbesar kedua adalah terhadap bobot biomassa sebesar 54,8%, dengan produksi biomassa terbanyak diperoleh pada reaktor 2 (R2) rata-rata 88,33 gram/kotak sarang. Kontribusi reaktor terbesar ketiga adalah terhadap kelembaban media sebesar 41,2%. Artinya bahwa, kelembaban media dipengaruhi oleh reaktor sebesar 41,2% dan sebanyak 58,8% dipengaruhi oleh faktor lain. Dengan metode *Continuous Flow Bin* yang dimodifikasi maka, kelembaban media tetap dipertahankan pada tingkat kelembaban yang dibutuhkan cacing tanah untuk



hidup dan memproduksi, yaitu pada kelembaban media rata-rata 60,71%. Hasil penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian Mashur (2020b) bahwa, kelembaban optimal untuk menghasilkan eksmeat terbanyak adalah 63,12%.

Reaktor juga memberikan kontribusi terhadap suhu media sebesar 27,5%. Kelembaban dan suhu media merupakan dua faktor lingkungan yang mempengaruhi produktivitas cacing tanah, sedangkan pH media tidak berpengaruh secara nyata (Tabel 1). Reaktor memberikan kontribusi yang paling kecil 4,9% terhadap pH media, dan tidak berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) apabila dibandingkan dengan faktor lingkungan lainnya. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa, jenis reaktor berpengaruh nyata terhadap produksi jumlah biomassa cacing tanah *Lumbricus rubellus*, seperti ditampilkan pada Tabel 1. Produksi biomassa tertinggi rata-rata 88,3 ekor/kotak sarang diperoleh pada reaktor *Continuous Flow Bin 2* (R2) dengan media campuran 50% feses kuda + 50% jerami padi + pakan 50 gram/hari/kotak sarang sampah organik pasar.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa, jenis reaktor berpengaruh nyata terhadap bobot biomassa cacing tanah *Lumbricus rubellus*, seperti ditampilkan pada Tabel 1. Bobot biomassa tertinggi rata-rata 44,9 ekor/kotak sarang diperoleh pada reaktor *Continuous Flow Bin 2* (R2) dengan media campuran 50% feses kuda + 50% jerami padi + pakan 50 gram/hari/kotak sarang sampah organik pasar.



Gambar 5. Biomassa Cacing Tanah yang Dihasilkan Dapat Dijual dengan Harga Rp. 30.000-50.000/Kg.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa, jenis reaktor berpengaruh nyata terhadap produksi kokon cacing tanah *Lumbricus rubellus*, seperti ditampilkan pada Tabel 1. Produksi kokon tertinggi rata-rata 39,6 butir/kotak sarang diperoleh pada reaktor 3 (R3) media campuran 50% feses kambing + 50% isi rumen sapi + pakan 50 gram/hari/kotak sarang sampah organik pasar, dan produksi kokon terendah pada reaktor 1 (R1) media campuran 50% feses sapi + 50% limbah rumah tangga + pakan 50 gram/hari/kotak sarang sampah organik pasar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, perbedaan jenis media menyebabkan perbedaan produksi kokon yang dihasilkan, dimana media campuran feses kambing dan isi rumen menghasilkan kokon yang lebih tinggi dibandingkan dengan media campuran feses sapi dan limbah rumah tangga. Produksi kokon pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Mashur

(2020c) dengan menggunakan media yang sama, yaitu campuran feses kambing dan isi rumen menghasilkan kokon 296,0 butir/kotak sarang. Hal ini disebabkan oleh kandungan nutrisi media R3 terutama kandungan protein dan lemaknya lebih tinggi dibandingkan dengan R1, seperti ditampilkan pada Tabel 3.

Kandungan protein R3 rata-rata 6,65%, sedangkan R1 rata-rata 3,49%. Protein merupakan salah satu jenis zat makanan yang sangat dibutuhkan untuk meningkatkan produksi kokon (telur) cacing tanah. Apabila kebutuhan protein media atau pakan cacing tanah tidak terpenuhi, maka cacing tanah tidak dapat memproduksi optimal. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Mashur (2020a), zat makanan yang dibutuhkan cacing tanah adalah protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral, dan air. Kekurangan dan kelebihan protein dapat menurunkan tingkat pertumbuhannya. Hal ini karena protein pakan adalah sumber energi yang diperlukan untuk pembentukan protein tubuh. Jenis reaktor berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap kadar protein dan kadar lemak media, dimana R3 memiliki kandungan lemak dan protein lebih tinggi dari pada R1 dan R2.



Gambar 6. Produksi Kokon (Telur) Cacing Tanah *Lumbricus rubellus* yang Dihasilkan dari Penelitian Ini. Kokon ini Dapat Dijual dengan Harga Rp. 50-100/Butir.

Pengaruh Reaktor terhadap Kandungan Nutrisi

Jenis reaktor juga berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap kandungan nutrisi media atau pakan cacing tanah *Lumbricus rubellus* seperti yang ditampilkan pada Tabel 3.

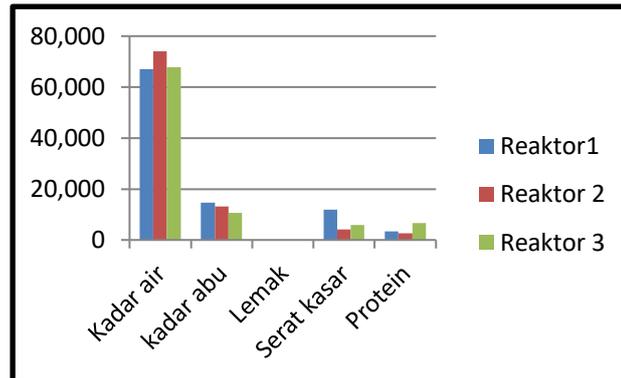
Tabel 3. Pengaruh Reaktor terhadap Kandungan Nutrisi Media/Pakan Cacing Tanah *Lumbricus rubellus*.

No.	Kandungan Nutrisi Media/Pakan	Reaktor (R)		
		1	2	3
1	Kadar Air (%)	67.0205 ^b	74.0605 ^a	67.7505 ^b
2	Kadar Abu (%)	14.6105 ^b	13.2505 ^b	10.7305 ^a
3	Lemak (%)	0.0505 ^a	0.5605 ^b	0.7605 ^c
4	Serat Kasar (%)	11.9905 ^a	4.1305 ^b	5.8605 ^b
5	Protein (%)	3.4905 ^a	2.6705 ^b	6.6505 ^c

Keterangan:

Superskrip huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan nilai rata-rata yang tidak berbeda nyata ($P \leq 0,05$).

Berdasarkan Tabel 3 nampak bahwa, untuk memproduksi kokon terbanyak dibutuhkan media dan pakan dengan kandungan nutrisi, yaitu: kadar air 67,75%; kadar abu 10,73%; lemak 0,76%; serat kasar 5,86%; dan protein 6,65%. Sedangkan untuk menghasilkan biomassa dan eksmeccat yang tinggi, dibutuhkan media dan pakan dengan kandungan nutrisi, yaitu kadar air 74,06%; kadar abu 13,25%; lemak 0,56%; serat kasar 4,13%; dan 2,67%. Adapun kandungan nutrisi media dan pakan pada setiap jenis reaktor dapat ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Kandungan Nutrisi Media dan Pakan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) pada Setiap Reaktor.

Pengaruh Reaktor terhadap Kualitas Eksmeccat

Kualitas eksmeccat ditentukan oleh beberapa indikator, yaitu: kadar air, pH, karbon (C) organik, N ammonium (NH_3), N total, P_2O_5 , K_2O , dan C/N ratio. Berdasarkan Tabel 4 nampak bahwa, jenis reaktor berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap unsur-unsur yang terkandung dalam eksmeccat. Reaktor 2 (R2) merupakan jenis reaktor yang menghasilkan eksmeccat dengan kadar air, C organik dan C/N ratio paling tinggi, namun mengandung pH, N ammonium, N total, P_2O_5 , dan K_2O paling rendah, jika dibandingkan dengan R1 dan R3. Reaktor 3 (R3) merupakan jenis reaktor yang menghasilkan eksmeccat dengan kadar air, C organik, dan C/N ratio paling rendah, namun menghasilkan eksmeccat dengan pH, N ammonium, N total, P_2O_5 , dan K_2O paling tinggi, jika dibandingkan dengan R1 dan R2.

Tabel 4. Pengaruh Reaktor terhadap Kualitas Eksmeccat.

Reaktor	Kualitas Eksmeccat Berdasarkan Hasil Uji Laboratorium							
	Ka	pH	C (org)	N (NH_3)	K_2O	P_2O_5	N (Total)	C/N
R1	69.12 ^a	9.92 ^a	40.09 ^a	1.62 ^a	2.36 ^a	2.27 ^a	1.26 ^a	31.69 ^a
R2	72.51 ^b	8.20 ^b	42.06 ^a	1.18 ^b	2.25 ^b	1.64 ^b	1.03 ^a	40.89 ^b
R3	65.17 ^c	8.91 ^c	37.80 ^b	1.77 ^a	2.48 ^c	2.53 ^a	2.29 ^b	16.48 ^c

Keterangan:

Superskrip huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai rata-rata yang tidak berbeda nyata.

- R₁ = Reaktor *Continuous Flow Bin* 1 dengan media campuran 50% feses sapi + 50% limbah rumah tangga + pakan 50 gram/hari/kotak sarang sampah organik pasar;
R₂ = Reaktor *Continuous Flow Bin* 2 dengan media campuran 50% feses kuda + 50% jerami padi + pakan 50 gram/hari/kotak sarang sampah organik pasar;



R ₃	=	Reaktor <i>Continuous Flow Bin</i> 3 dengan media campuran 50% feses kambing + 50% isi rumen sapi + pakan 50 gram/hari/kotak sarang sampah organik pasar;
Ka	=	Kadar air eksmecat (%);
pH	=	Hydrogen potensial = kadar asam eksmecat;
C Organik	=	Kadar karbon organik eksmecat (%);
N Total	=	Nitrogen total;
N NH ₃	=	Kadar nitrogen ammonium eksmecat (%);
K ₂ O	=	Kadar kalium peroksida (%);
P ₂ O ₅	=	Kadar fosfor pentoksida (%);
C/N	=	Perbandingan unsur C dan N.



Gambar 8. Produk Eksmecat Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) yang Dihasilkan Penelitian Ini. Eksmecat Dapat Dijual sebagai Pupuk Organik Padat (Kompos) dengan Harga Rp. 1.500/Kg.

Berdasarkan data kualitas eksmecat yang dihasilkan pada penelitian ini (Tabel 4), jika dibandingkan dengan standar kualitas kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004, maka dapat dilihat perbedaannya, seperti ditampilkan pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Perbandingan Kualitas Eksmecat yang Dihasilkan dengan Standar Kualitas Kompos Berdasarkan SNI 19-7030-2004.

No.	Unsur Hara Eksmecat	Kandungan Unsur Hara Eksmecat yang Dihasilkan	Standar Kualitas Kompos Berdasarkan SNI 19-7030-2004	Keterangan
1	Kadar Air (%)	65.17-72.51	Maksimum 50	Melebihi
2	pH	8.20-9.92	6.8-7.49	Melebihi
3	C Organik (%)	37.80-42.06	9.8-32.0	Melebihi
4	N NH ₃ (%)	1.18-1.77	Minimal 0.40	Melebihi
5	K ₂ O (%)	2.25-2.48	Minimal 0.20	Melebihi
6	P ₂ O ₅ (%)	1.64-2.53	Minimal 0.1	Melebihi
7	N Total (%)	1.03-2.29	Minimal 0.40	Melebihi
8	Bahan Organik (%)	0	27-58	Tidak Diukur
9	C/N Ratio	16.48-40.89	10-20	Melebihi
10	Ukuran Partikel (mm)	Halus	0.55-25	Sesuai
11	Warna	Cokelat Kehitaman	Kehitaman	Sesuai
12	Bau	Tidak Berbau	Berbau Tanah	Sesuai

Berdasarkan data pada Tabel 5 nampak bahwa, dari unsur-unsur hara makro (N, P, dan K) kandungan hara eksmeat lebih tinggi dari standar minimal yang ditetapkan standar kualitas kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004. Dengan demikian, kualitas eksmeat yang dihasilkan pada penelitian ini telah memenuhi standar minimal kualitas kompos, bahkan ada beberapa unsur yang melebihi standar SNI tersebut. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Kusuma (2018), dengan kriteria pengomposan yang disesuaikan dengan SNI 19-7030-2004. C/N terukur pada ketiga reaktor masing-masing adalah 10,2%, 16,6%, dan 11,54%. Kadar Fosfor (P) tersedia pada ketiga reaktor yang diperoleh, yaitu: 0,32%, 0,35%, dan 0,33%. Kadar Kalium (K) tersedia pada ketiga reaktor, adalah: 0,26%, 0,58%, dan 0,67%. Nilai K pada reaktor 2 dan 3 memenuhi kriteria atau standar kompos dari SNI 19-7030-2004 karena lebih dari 0,20%, sedangkan untuk reaktor 1 masih di bawah standar kriteria kompos.

SIMPULAN

Pengolahan sampah organik pasar menggunakan reaktor cacing tanah *Lumbricus rubellus* dengan metode *Continuous Flow Bin 2* (R2) dengan media campuran 50% feses kuda + 50% jerami padi + pakan 50 gram/hari/kotak sarang, sampah organik pasar merupakan reaktor terbaik dalam menghasilkan jumlah biomassa, bobot biomassa, produksi, dan kualitas eksmeat dibandingkan dengan reaktor 1 (R1) dan reaktor 2 (R2), sedangkan untuk menghasilkan kokon terbanyak diperoleh dengan menggunakan reaktor 2 (R2).

Jumlah limbah organik yang dapat diolah oleh cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) baik sebagai media maupun sebagai pakan rata-rata 4,35 kg/kotak sarang selama 40 hari budidaya dengan padat penebaran 25 gram cacing tanah/kotak sarang. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa, kemampuan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) mengolah limbah organik pasar dengan metode *Continuous Flow Bin* yang dimodifikasi, dapat mencapai 4,35 kali bobot badannya/hari. Dengan demikian, pengolahan sampah dengan metode ini dapat menjadi solusi pemecahan masalah pengelolaan sampah organik pasar secara tuntas.

SARAN

Pengolahan sampah organik pasar menggunakan reaktor cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) disarankan untuk menggunakan berbagai pengembangan model atau modifikasi *Continuous Flow Bin*, karena berdasarkan penelitian ini apabila tidak menggunakan modifikasi kotak sarang plastik, maka banyak cacing tanah yang keluar dari celah-celah kawat kasa *Continuous Flow Bin* apabila cacing tanah masih merasa belum nyaman dengan media atau pakan yang baru diberikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada: 1) Ketua Yayasan IKIP Mataram dan Rektor Universitas Pendidikan Mandalika yang telah memberikan dana penelitian internal perguruan tinggi tahun 2020; 2) Ketua LPPM Universitas



Pendidikan Mandalika yang telah menyetujui penelitian; 3) Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Pendidikan Mandalika yang telah mengetahui penelitian; dan 4) Mahasiswa yang tergabung dalam tim penelitian.

DAFTAR RUJUKAN

- Edwards, C. A., Arancon, N. Q., Sherman, R. L. (2011). *Vermiculture Technology: Earthworm, Organic Wastes, and Environmental Management*. Florida: CRC Press Taylor dan Francis Group.
- Febrita, E., & Darmadi, S. E. (2015). Pertumbuhan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan Pemberian Pakan Buatan untuk Mendukung Proses Pembelajaran pada Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan Invertebrata. *Jurnal Biogenesis*, 11(2), 169-176.
- Hanafiah, K. A. (2010). *Rancangan Percobaan: Teori & Aplikasi (Edisi Ketiga)* (p. 238). Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Kusuma, T. B. (2018). Studi Pengolahan Sampah Organik Pasar dengan Metode *Continuous Flow Bin Vermicomposting* dengan Parameter Uji C/N, P dan Kandungan K. *Tugas Akhir*. Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Mashur. (2020a). Pemanfaatan Sampah Pasar sebagai Media Budidaya Cacing Tanah *Eisenia fetida* untuk Meningkatkan Kokon dan Biomassa. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*, 4(1), 75-84.
- _____. (2020b). Produksi Kokon dan Biomassa Cacing Tanah *Eisenia foetida* pada Berbagai Media Budidaya Limbah Peternakan. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 8(1), 48-57.
- _____. (2020c). Pemanfaatan Sampah Organik Rumah Tangga sebagai Media Budidaya untuk Meningkatkan Produktivitas Cacing Tanah *Eisenia foetida*. *Jurnal Sangkareang Mataram*, 6(2), 6-12.
- Mashur, Agustin, D. L. A., Ningtyas, I. S. N., Multazam, A., & Ningsih, M. (2020). Gelar Teknologi Pengolahan Kotoran Sapi dan Limbah Rumah Tangga Menjadi Eksmecat untuk Meningkatkan Pendapatan Masyarakat. *Sasambo: Jurnal Abdimas (Journal of Community Service)*, 2(3), 86-94.
- Najamuddin, A. (2019). Retrieved February 23, 2020, from Produksi Sampah di NTB Capai 3.388 Ton Setiap Hari. Interactwebsite: <https://www.gatra.com/detail/news/412510/politic/produksi-sampah-di-ntb-capai-3388-ton-setiap-hari>.
- Simandjuntak, A. K., & Waluyo, D. (2012). *Cacing Tanah: Budidaya dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya.
- Steel, R. G. D., & Torrie, J. H. (2010). *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Jakarta: Gramedia.
- Suharjo, B. (2010). *SPSS 7.5 for Windows 8*. Bogor: Laboratorium Komputasi, Jurusan Matematika, FMIPA, Institut Pertanian Bogor.
- Yitnosumarto, S. (2013). *Perancangan Percobaan, Analisis, dan Interpretasi*. Yogyakarta: Gramedia Pustaka Utama.

