

Original Research Paper

The Effect of Adding Vegetable Waste to Feed on the Growth of Earthworms (*Lumbricus rubellus*)

I Wayan Merta^{1*} & Ahmad Raksun¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : April 25th, 2024

Revised : May 05th, 2024

Accepted : May 22th, 2024

*Corresponding Author:

I Wayan Merta,

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;
Email:

wayanmerta.fkip@unram.ac.id

Abstract: Earthworms are invertebrate animals that live in the soil and are hermaphroditic. This animal requires organic materials as food. Research on the analysis of the growth of earthworms (*Lumbricus rubellus*) due to the addition of vegetable waste to feed has been carried out in Pagutan Village, Mataram City. This research aims to analyze (1) the effect of adding vegetable waste to feed on the number of earthworms, (2) the effect of adding vegetable waste to feed on the total weight of earthworms, (3) the best dose of vegetable waste so that earthworms can grow optimally. The earthworm growth parameters measured were the total number and total weight of earthworms at the end of maintenance. Research data was analyzed using analysis of variance. In this study it can be concluded: (1) adding vegetable waste (spinach, water kale, mustard greens and lettuce) to feed can increase the total number of earthworms, (2) adding vegetable waste to feed can increase the total weight of earthworms, (3) giving 2 liters of vegetable waste provided better growth results for earthworms compared to other treatments.

Keywords: Earthworm growth, effect, vegetable waste.

Pendahuluan

Cacing tanah merupakan hewan yang tubuhnya bersegmen luar dan dalam, tidak memiliki rangka luar, tidak memiliki alat gerak, tidak memiliki mata, tubuhnya berambut dan dilindungi oleh kutikula. Dalam melakukan pergerakan, cacing tanah menggunakan otot yang melingkari tubuhnya, berukuran panjang dan tebal. Adanya lendir yang dihasilkan oleh jaringan epidermis dapat mempermudah pergerakannya pada media yang keras dan kasar. Cacing tanah bernapas menggunakan kulit. Dibagian luar kulit cacing tanah dilapisi oleh lapisan tipis yang disebut kutikula. Pembuluh darah yang terletak dibawah kutikula berfungsi untuk mengambil oksigen langsung dari udara dan melepaskan karbondioksida (Palungkun, 2006). Cacing tanah adalah hewan yang bersifat hermaprodit biparental, artinya memiliki dua alat kelamin pada satu hewan, yaitu alat kelamin jantan dan betia. Pada saat bereproduksi, seekor cacing tanah dewasa tidak dapat melakukan perkawinan sendiri tetapi

harus melakukan perkawinan dengan cacing dewasa yang lain. Ciri-ciri cacing tanah dewasa yang sudah siap untuk melakukan perkawinan adalah berumur lebih dari 2,5 bulan dan sudah terbentuk klitelum pada tubuhnya (Khairuman dan Amri, 2009).

Ada 3 faktor lingkungan yang sangat menentukan kehidupan cacing tanah yaitu kelembaban, pH dan suhu media tempat hidupnya. Kelembaban media mempengaruhi sistem pernapasan dan kesehatan cacing tanah. Kelembaban yang baik bagi cacing tanah adalah 30% – 50%. Jika kelembaban media terlalu rendah, biasanya cacing tanah akan keluar dari media tersebut. Suhu merupakan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap metabolisme, reproduksi, pertumbuhan dan respirasi cacing tanah. Suhu normal untuk pertumbuhan cacing tanah berkisar antara 150C – 250C. Sedangkan suhu normal untuk reproduksi cacing tanah adalah 210C–290C (Maulida, 2015).

Sejumlah peneliti melaporkan bahwa pemberian pakan tambahan dapat meningkatkan

pertumbuhan cacing tanah. Perlakuan penambahan daun kalopo pada pakan dapat meningkatkan berat dan banyaknya kokon cacing tanah (Ningrum et al, 2020). Penambahan bubur kulit buah pisang pada pakan berpengaruh nyata terhadap peningkatan jumlah individu dan berat populasi cacing tanah. Penambahan 1000 ml bubur kulit buah pisang memberikan hasil terbaik dibandingkan dosis lainnya (Raksun dan Merta, 2022). Penambahan limbah kubis, feses sapi dan limbah buah pepaya pada pakan dapat meningkatkan bobot cacing tanah (Rusad et al, 2016).

Selain faktor lingkungan yang berupa kelembaban, pH dan suhu media. Pertumbuhan cacing tanah juga dipengaruhi oleh ketersediaan makanan yang ada pada media. Media hidup cacing tanah adalah tanah yang mengandung banyak bahan organik. Penelitian tentang pengaruh penambahan limbah sayuran pada pakan terhadap pertumbuhan Earthworms (*Lumbricus rubellus*) sudah dilakukan di Kelurahan pagutan Kota Mataram. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis (1) pengaruh penambahan limbah sayuran pada pakan terhadap jumlah total cacing tanah, (2) pengaruh penambahan limbah sayuran pada pakan terhadap berat total cacing tanah, (3) dosis terbaik limbah sayuran sehingga cacing tanah dapat tumbuh secara optimal.

Bahan dan Metode

Bahan dan alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah sayuran (kangkung air, bayam, selada dan sawi), air sumur, EM4 peternakan, gula merah, indukan cacing tanah, feses sapi, batang semu pisang yang masih segar, atap seng, bambu, besi paku, pagar anyaman bambu, kawat besi, batako, semen dan jaring paranet. Selanjutnya alat-alat yang digunakan adalah parang, sekop, artco dorong, ember plastik, blender, sendok pengaduk dari bahan kayu, gelas ukur, pH meter, cangkul dan palu.

Tahapan penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan, yaitu: (1) Pengadaan bahan dan alat yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian, (2) pembuatan bangunan sederhana

tempat pemeliharaan cacing tanah, (2) Pembuatan bahan makanan tambahan cacing tanah yaitu berupa bubur limbah sayuran (bayam, kangkung air, sawi dan selada) yang difermentasi selama 7 hari, (3) pemeliharaan cacing tanah, (4) pengukuran parameter lingkungan yang mempengaruhi kehidupan cacing tanah, (5) pengukuran variabel pertumbuhan cacing tanah, (6) analisis data penelitian.

Bangunan tempat pemeliharaan cacing tanah dibuat dengan ukuran 4 meter x 8 meter. Dasar bangunan berupa tanah yang dibagi dalam 15 petak. Antara petak yang satu dengan petak yang lainnya dibatasi dengan batako dan ukuran masing-masing petak adalah 30 cm x 40 cm. Pada bangunan pemeliharaan cacing tanah didirikan 10 tiang bambu yang diberikan atap seng. Dinding bangunan terbuat dari pagar anyaman bambu dan jaring paranet.

Cacing tanah diberikan pakan tambahan berupa limbah sayuran (bayam, kangkung air, sawi dan kubis) yang sudah difermentasi selama 7 hari. Adapun tahapan pembuatan pakan tambahan cacing tanah adalah (1) menyiapkan bahan dan alat yang diperlukan, (2) membuat bubur limbah sayuran (kangkung air, bayam, sawi dan selada) menggunakan blender, (3) mencampur bubur limbah sayuran dengan larutan gula merah dan EM4, (4) meletakkan campuran limbah sayuran, larutan gula merah dan EM4 dalam wadah ember plastik dan memfermentasikannya selama 7 hari.

Jumlah cacing tanah yang dipelihara pada awal penelitian adalah 50 ekor dengan berat total = 52 gram. Pemeliharaan cacing tanah dilakukan pada media dasar berupa campuran 2 kg tanah, 4 liter bubur feses sapi dan 2 kg potongan batang pisang yang masih segar. Selanjutnya pada masing masing unit percobaan diberikan pakan tambahan berupa limbah sayuran yang sudah difermentasi. Adapun dosis perlakuannya adalah: L0 = 0 liter, L1 = 0,5 liter, L2 = 1 liter, L3 = 1,5 liter dan L4 = 2 liter. Masing masing perlakuan pakan limbah sayuran dilakukan dengan 3 ulangan. Parameter lingkungan yang diukur adalah pH dan suhu media. Parameter pertumbuhan cacing tanah yang diukur adalah jumlah total dan berat total seluruh cacing tanah. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (Teutenburg dan Shalabh, 2009).

Hasil dan Pembahasan

Jumlah total cacing tanah

Perlakuan pemberian limbah sayuran yang sudah difermentasi menyebabkan terjadinya variasi jumlah cacing tanah yang diamati setelah 68 hari pemeliharaan cacing tanah. Data hasil pengamatan jumlah cacing tanah pada masing-masing unit percobaan disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata jumlah cacing tanah yang diamati setelah 68 hari pemeliharaan

Perlakuan	Jumlah cacing Tanah
L0	112
L1	118
L2	128
L3	146
L4	159

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah *Lumbricus rubellus* tertinggi adalah 159 individu yang ditemukan pada perlakuan L4 yaitu penambahan pakan 2 liter limbah sayuran. Selanjutnya jumlah individu *Lumbricus rubellus* berkurang sesuai dengan menurunnya pakan limbah sayuran yang diberikan. Jumlah individu *Lumbricus rubellus* terendah 112 individu yang teramati pada perlakuan penambahan 0 liter limbah sayuran. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahan limbah sayuran pada pakan berpengaruh nyata dalam meningkatkan jumlah individu *Lumbricus rubellus*.

Makin tingginya jumlah individu cacing tanah dimungkinkan karena limbah sayuran bayam dan kangkung air mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan cacing tanah. Pada 100 g bayam terkandung 7 g lemak, 4 mg natrium, 508 mg kalium, 7 g serat, 14 g protein, 159 mg kalsium, 7,6 mg zat besi, 4,2 mg vitamin C, vitamin A, vitamin D, vitamin B6, vitamin B12 dan 248 mg magnesium (Sugiarto, 2021). Selanjutnya setiap 100 g kangkung air mengandung 3,4 g protein, 0,7 g lemak, 3,9 g karbohidrat, 2 g serat, 67 mg kalsium, 2,9 mg zat besi, 7 mg natrium, 54 mg fosfor, 0,07 mg vitamin B1, 0,36 mg vitamin B2, 2 mg vitamin B6 dan 17 mg vitamin C (Rizki, 2013).

Beberapa peneliti juga menemukan hasil yang serupa dengan hasil penelitian ini.

Pemberian limbah sayuran kubis (*Brasica oleracea*) pada media feses babi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah anakan, produksi kokon dan penambahan biomassa *Lumbricus rubellus*. Perbandingan limbah sayuran kubis dan feses babi yang terbaik adalah 30% limbah sayuran kubis dicampur dengan 70% media feses babi (Sitorus dan Ziluwu, 2023). Pemberian pakan limbah organik pasar dapat meningkatkan jumlah dan bobot cacing tanah. Pemberian pakan 50 gram untuk 100 gram cacing tanah, memberikan hasil terbaik dalam penambahan jumlah dan bobot cacing tanah. Rerata bobot akhir cacing tanah = 111,75 gram dari bobot awal 100 gram. Rerata jumlah akhir individu cacing tanah = 192 ekor dari jumlah awal = 100 ekor (Romansyah, 2022). Media yang dibuat dari campuran sampah rumput manila dan serbuk gergaji batang kelapa dapat meningkatkan pertumbuhan cacing tanah (Pradinasari et al, 2017). Campuran media yang terdiri dari limbah pelepah sawit, feses ayam dan limbah sayuran dapat meningkatkan pertumbuhan cacing tanah (Manurung, et al, 2014).

Berat total cacing tanah

Berat total cacing tanah yang teramati pada masing masing unit percobaan bervariasi akibat perbedaan dosis penambahan limbah sayuran pada pakan cacing tanah. Hasil pengamatan yang lengkap terdapat pada Tabel 2

Tabel 2. Rerata Total Berat Cacing Tanah akibat Penambahan Limbah Sayuran pada Pakan

Perlakuan	Berat <i>Lumbricus rubellus</i> (gram)
L0	102
L1	108
L2	112
L3	118
L4	123

Hasil pengamatan yang disajikan pada Tabel 2, diketahui bahwa rerata total berat cacing tanah maksimum adalah 123 gram, yang diperoleh pada perlakuan penambahan 2 liter limbah sayuran pada pakan. Total berat cacing tanah terendah adalah 102 gram yang teramati pada pemberian 0 gram limbah sayuran pada pakan. Hasil uji anova menunjukkan bahwa penambahan limbah sayuran pada pakan berpengaruh nyata terhadap meningkatnya berat cacing tanah yang diamati setelah 69 hari

pemeliharaan. Terjadinya peningkatan berat cacing tanah disebabkan oleh adanya nutrisi yang terkandung pada limbah sayuran sawi dan selada yang dijadikan bahan pembuatan pakan cacing tanah. Pada 100 gram daun sawi terkandung 2,3 gram protein, 0,3 gram lemak, 4,0 gram karbohidrat, 220 mg kalsium, 38 mg fosfor, 2,9 mg zat besi, 1,94 mg vitamin A, 0,09 mg vitamin B dan 102 mg vitamin C (Haryanto, (2006). Selanjutnya dalam 100 gram selada segar terdapat 1,20 gram protein, 2,90 gram karbohidrat, 22 mg kalsium, 25 mg fosfor, 0,50 mg zat besi, 0,04 mg vitamin B dan 0,8 mg vitamin C (Rukmana dan Yudirachman, 2016). Pemberian pakan organik yang terdiri dari campuran 25% silase ikan, 10% limbah sawi, 40% ampas tahu dan 25% dedak berpengaruh nyata meningkatkan pertumbuhan cacing sutra (Umidayati et al, 2020). Variasi kadar karbohidrat pakan berbahan dasar ampas tahu, ampas kelap dan bekatul berpengaruh nyata terhadap pertambahan biomassa dan jumlah cacing tanah dengan kadar paling optimal yaitu 70,24% (Annisa dan Suhandoyo, 2023)

Sejumlah penelitian tentang pengaruh jenis media dan pemberian pakan tambahan terhadap pertumbuhan cacing tanah memperlihatkan hasil yang beragam. Pemberian pakan limbah sayuran dan pepaya dapat meningkatkan bobot dan panjang badan cacing tanah. Budidaya cacing tanah mampu memberikan manfaat ekonomi bagi kehidupan masyarakat (Liberty et al., 2022). Pakan limbah sayuran kangkung dan limbah buah pepaya berpengaruh nyata terhadap berat badan dan panjang badan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) (Wibawa, 2018). Pakan limbah baglog jamur dapat meningkatkan jumlah kokon cacing tanah. Pakan feses ayam dapat meningkatkan pertumbuhan dan jumlah kokon cacing tanah. Pemberian pakan kombinasi limbah baglog jamur dan feses ayam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan jumlah kokon cacing tanah (Pangestika et al., 2016). Perbedaan jenis media yang terdiri dari media kotoran sapi, kotoran ayam dan kotoran kambing tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tubuh cacing tanah (Ariana et al, 2020).

Pemberian pakan limbah sayuran sawi dan kulit pisang dapat meningkatkan pertumbuhan berat dan panjang badan cacing tanah *Lumbricus rubellus*. Pakan yang sangat

mempengaruhi pertumbuhan panjang cacing tanah adalah limbah sayuran sawi. Pakan yang sangat mempengaruhi berat badan *Lumbricus rubellus* adalah kuit buah pisang (Utomo, 2018). Pemberian pakan yang terdiri dari campuran sampah organik pasar, feses kuda, feses sapi dan feses kambing dapat meningkatkan penambahan biomassa dan produksi kokon cacing tanah. Produksi kokon tertinggi diperoleh pada media campuran sampah organik pasar dengan feses sapi, sedangkan produksi biomassa tertinggi dicapai pada penggunaan campuran sampah organik pasar dan feses kuda (Mashur, 2020). Penambahan ampas tahu pada pakan berpengaruh nyata terhadap bobot badan cacing tanah (Brata, 2017).

Kondisi Lingkungan cacing Tanah

Cacing tanah dapat hidup dan berkembang biak dengan baik jika berada pada media dengan kondisi lingkungan yang mendukung untuk kehidupannya. Kondisi lingkungan abiotik yang berpengaruh terhadap kehidupan cacing tanah adalah pH dan suhu media pemeliharaan cacing tanah. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran pH dan suhu media sekali dalam 2 hari. Data tentang pH dan suhu media pemeliharaan cacing tanah dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata Suhu dan pH Media pemeliharaan Cacing tanah

Treatment	pH	Temperature
L0	6,3	23 ^o C
L1	6,3	23 ^o C
L2	6,4	24 ^o C
L3	6,4	24 ^o C
L4	6,4	25 ^o C

Data pada tabel 3 dapat dilihat bahwa pH media yang digunakan dalam memelihara cacing tanah berkisar antara 6,3 sampai dengan 6,4. Selanjutnya suhu media yang digunakan berkisar antara 23^oC sampai dengan 25^oC. Endrawati et al (2019) menguraikan bahwa cacing tanah dapat hidup dan berkembangbiak secara normal jika media tempat hidupnya memiliki temperatur antara 18^oC sampai dengan 27^oC dan pH berkisar antara 6,8 – 7,2. Selanjutnya Amruddin et al (2022) menjelaskan bahwa cacing tanah dapat berkembangbiak

dengan baik jika hidup pada media dengan suhu antara 180C sampai dengan 270C.

Cacing tanah dapat hidup dengan baik pada media yang memiliki pH 6 sampai dengan 7 dan suhu antara 230C sampai dengan 270C (Sufianto dan Ishartati, 2020). Demikian juga Aidah (2020) melaporkan bahwa cacing tanah dapat tumbuh dengan baik pada media yang memiliki suhu 15^oC sampai dengan 25^oC dan pH berkisar dari 6,0 sampai dengan 7,2. Merujuk pada uraian di atas maka disimpulkan bahwa pada penelitian ini kondisi pH dan suhu media yang digunakan dalam pemeliharaan cacing tanah adalah pH dan suhu yang ideal untuk kehidupan cacing tanah.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan: (1) penambahan limbah sayuran (bayam, kangkung air, sawi dan selada) pada pakan dapat meningkatkan pertumbuhan jumlah cacing tanah, (2) penambahan limbah sayuran pada pakan dapat meningkatkan berat total cacing tanah, (3) pemberian 2 liter limbah sayuran memberikan hasil pertumbuhan cacing tanah yang lebih baik dibandingkan perlakuan yang lainnya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar besarnya kepada Ketua LPPM dan Pimpinan Universitas Mataram yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian, Terimakasih juga kami sampaikan kepada masyarakat RT 05 Lingkungan Presak Barat Kelurahan Pagutan Kota Mataram yang telah memberikan bantuan tenaga dalam pelaksanaan penelitian ini.

Referensi

- Aidah, S. N. (2020). *Ensiklopedia Budidaya Ternak Cacing Tanah Unggulan*. KBM Indonesia. Bantul-Jogyakarta.
- Amruddin, Mashur, Lestari, S.U., Amiroh, A., Ahmad, F., Sutrisno, E., Suwardi, Muzafri, A. dan Muvid, M.B. (2022). *Membangun Pertanian dan Peternakan Berwawasan Lingkungan*. Global Aksara Pers. Surabaya.
- Annisa, F.N. dan Suhandoyo (2023). Pengaruh Variasi Kadar Karbohidrat Total Pakan Berbahan Dasar Ampas Tahu (*Glycine max*), Ampas Kelapa (*Cocos nucifera*) dan Bekatul (*Oryza sativa*) terhadap Pertumbuhan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*). *Jurnal Kingdom*,9(2):109-117. <https://journal.student.uny.ac.id/>
- Ariana, E., Yuliana, Haryono, A. dan Savitri, S. (2020). Pengaruh Komposisi Media terhadap Pertumbuhan cacing Tanah (*Lumbricus terrestris*). *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*. 12(1):41-47
- Brata, B., Juliansyah, A., & Zain, B. (2017). Pengaruh Pemberian Ampas Tahu sebagai Campuran Pakan terhadap Pertumbuhan Cacing Tanah *Pheretima* sp. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 12(3), 277-289. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.12.3.277-289>
- Endrawati, Y.C., Fuah, A.M., Mendrofa, V.A & Winarto. (2019). *Buku Ajar Teknologi Produksi Satwa Harapan*. IPB Press. Bogor.
- Haryanto, E. (2006). *Sawi dan Selada Edisi Revisi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Liberty, S., & Endrawati, Y. C. (2022). Karakteristik Produksi Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan Pakan Limbah Pasar Berupa Sayur Sawi Hijau dan Pepaya. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 10(2), 77-85. <https://doi.org/10.29244/jipthp.10.2.77-85>
- Manurung, R., Yusfiati, J., & Roslim, D. I. (2011). Pertumbuhan Cacing Tanah (*Perionyx* sp.) pada Dua Media. *Jom fmipa*, 1(2), 291-302.
- Mashur, M. (2020). 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. <https://doi.org/10.29408/geodika.v4i1.2066>
- Maulida, A. A. A. (2015). *Budi daya cacing tanah unggul ala adam cacing*. AgroMedia.
- Ningrum, S.E., Naviu, L.O. dan Napirah, A. (2020). Pertumbuhan dan Perkembangan

- Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan Jenis Pakan Berbeda. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*. 2(2):165-167. DOI: <https://doi.org/10.56625/jipho.v2i2.16855>
- Palungkun, R. (1999). Sukses beternak cacing tanah *Lumbricus rubellus*. *Penebar Swadaya*. Jakarta, 80.
- Pangestika, D. S. (2016). The Effect of Providing Baglog Waste Feed of White Oyster-Mushrooms (*Pleurotus ostreatus*) And Chicken's Feces Upon The Cocoon's Growth And Production Of The Earthworms (*Lumbricus rubellus*) As The Resource Of Biology Instruction. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 2(2), 168-179. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v2i2.3688>
- Prasinasari, A., Suhandoyo, S., & Harjana, T. (2017). Pengaruh Kombinasi Media Serbuk Gergaji Batang Pohon Kelapa (*Cocos Nucifera L.*) Dan Rumput Manila (*Zoysia Matrella*) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kokon Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*). *Kingdom (The Journal of Biological Studies)*, 6(2), 93-100. <https://doi.org/10.21831/kingdom.v6i2.6127>
- Rahmat Rukmana dan Herdi Yudirachman, M. T. (2023). *Bisnis dan Budidaya Sayuran Baby*. Nuansa Cendekia.
- Raksun, A dan Merta, I.W. (2022). The Use of Banana Peel as Feed to Increase Growth of Earthworms (*lumbricus rubelus*). *Pijar MIPA*. 17(6):809-812.
- Rizki, F. (2013). *The Miracle of Vegetables*. PT AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Romansyah, R. (2022). Analisis Pemberian Limbah Organik Pasar Ciamis Terhadap Pertumbuhan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Melalui Media Sampah Daun Sekitar Kampus Universitas Galuh Ciamis. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), 52-57. <http://dx.doi.org/10.25157/jpb.v10i2.8822>
- Rusad, R.E., Santosa, S. dan Hasyim, Z. (2016). Pemanfaatan Limbah Sayuran Kubis *Brassica oleracea* dan Buah Pepaya *Carica papaya* Sebagai Pakan Cacing Tanah *Lumbricus rubellus*. *Jurnal Biologi Makasar*. 1(1):8-15
- Sitorus, T. F. (2023). Pengaruh Pencampuran Limbah Sayur Kubis (*Brasica Oleracea*) Pada Media Feses Babi Terhadap Produktivitas Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*). *Stock Peternakan*, 5(1), 11-18. <https://ojs.umb-bungo.ac.id/index.php/Sptr/article/view/1015/943>
- Sufianto & Ishartati, E. (2020). *Buku Panduan Aplikasi Vermicompos*. UMM Press. Malang
- Teutenburg, H. & Shalabh (2009) *Statistical Analysis of Designed Experiment*. Third Edition. Springer. New York.
- Umidayati, Rahardjo, S. dan Ilham. (2020). Pengaruh Perbedaan Dosis Pakan Organik terhadap pertumbuhan cacing sutra (*Tubifex, sp.*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*. 4(1):31-38
- Utomo, W. (2018). Pemanfaatan Limbah Sayuran Sawi (*Barrasica juncea L.*) dan Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa acuminata*) Sebagai Pakan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan Menggunakan Media Limbah Baglog Jamur Tiram. *Simki-Techsain*. Vol. 2(7):1-9
- Wibawa, P.S. (2018). Pemanfaatan Limbah Sayur Kangkung Darat (*Ipomoea reptans poir*) dan Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) dengan Media Kotoran Sapi Sebagai Pakan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) di Desa Banyakan Kabupaten Kediri. *Simki-Techsain*. 2(3):1-12