

202110070311018  
Moh. Irfan Nurhamdani  
Prodi Pendidikan Biologi

**PENGARUH DOSIS FERMENTASI TANDAN KOSONG SAWIT  
DAN FESES SAPI TERHADAP KECEPATAN HABIS PAKAN DAN  
BERAT *Lumbricus rubellus* SEBAGAI SUMBER BELAJAR  
BIOLOGI**

**SKRIPSI**



Oleh :  
**MOH. IRFAN NURHAMDANI**  
202110070311018

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
MALANG  
2026**

202110070311018  
Moh. Irfan Nurhamdani  
Prodi Pendidikan Biologi

**PENGARUH DOSIS FERMENTASI TANDAN KOSONG SAWIT  
DAN FESES SAPI TERHADAP KECEPATAN HABIS PAKAN DAN  
BERAT *Lumbricus rubellus* SEBAGAI SUMBER BELAJAR  
BIOLOGI**

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Malang sebagai salah satu prasyarat  
mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Biologi**



**Oleh :**

**MOH. IRFAN NURHAMDANI**

**202110070311018**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
MALANG**

**2026**

## LEMBAR PERSETUJUAN

**Skripsi dengan Judul:**  
**PENGARUH DOSIS FERMENTASI TANDAN KOSONG SAWIT  
DAN FESES SAPI TERHADAP KECEPATAN HABIS PAKAN DAN  
BERAT *Lumbricus rubellus* SEBAGAI SUMBER BELAJAR  
BIOLOGI**

**Oleh:**  
**MOH IRFAN NURHAMDANI**  
**NIM: 202110070311018**

Telah memenuhi persyaratan untuk dipertahankan  
didepan Dewan Penguji dan disetujui  
pada tanggal 08 Januari 2026

Menyetujui,

Pembimbing I



Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes

Pembimbing II



Dwi Setyawan, S.Pd., M.Pd.

## LEMBAR PENGESAHAN

Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Pendidikan Biologi  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Malang  
Dan Diterima untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana (S1)  
Pendidikan Biologi  
pada Tanggal 19 Januari 2026

**Mengesahkan:**  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Malang

Dekan,



Prof. Dr. Moh. Mahfud Effendi M.M.

### Dewan Penguji

1. Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes
- 2 Dwi Setyawan, S.Pd., M.Pd.
3. Dr. Nurwidodo, M.Kes.
4. Dr. Nurul Mahmudati, M.Kes

### Tanda Tangan

1. 

2. 

3. 

4. 

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MOH. IRFAN NURHAMDANI  
Tempat/tanggal lahir : Ponorogo, 14 Januari 2002  
NIM : 202110070311018  
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Program Studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul “Pengaruh Dosis Fermentasi Tandan Kosong Sawit dan Feses Sapi Terhadap Kecepatan Habis Pakan dan Berat *Lumbricus rubellus* Sebagai Sumber Belajar Biologi” adalah hasil karya saya, dan dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian atau keseluruhan kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebut dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.
2. Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh dibatalkan, serta diproses dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Skripsi ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan hak bebas royalti non eksklusif.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 8 Januari 2026

yang



Moh. Irfan Nurhamdani  
NIM. 202110070311018

## HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

“Allah tidak mengatakan bahwa hidup ini mudah, tetapi Allah berjanji bahwa sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(Al-Qur’an Surat Al-Insyirah ayat 5-6)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Al-Qur’an Surat Al-Baqarah ayat 286)

### PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya yang telah memberikan saya segalanya baik waktu, harta, kasih sayang tanpa pamrih serta dukungan doa yang tidak pernah putus hingga saya dapat menyandang gelar sarjana di Universitas Muhammadiyah Malang. Terima kasih atas perjuangan, pengorbanan kedua orang tua saya yang telah mendidik saya hingga saat ini dengan sabar tiada henti, saya ucapkan terima kasih.

## ABSTRAK

Nurhamdani, Moh. Irfan. 2026. *Pengaruh Dosis Fermentasi Tandan Kosong Sawit Dan Feses Sapi Terhadap Kecepatan Habis Pakan dan Berat Lumbricus rubellus Sebagai Sumber Belajar Biologi*. Skripsi. Malang: Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Malang. Pembimbing (I) Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes. (II) Dwi Setyawan, S.Pd., M.Pd.

---

Tandan kosong sawit masih menjadi isu lingkungan yang serius dikarenakan setiap mengolah tandan buah segar menjadi *Crude Palm Oil* mengakibatkan penumpukan volume yang tinggi, salah satu solusi potensial adalah pemanfaatan tandan kosong sawit sebagai pakan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) melalui metode fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis fermentasi tandan kosong sawit dan feses sapi terhadap kecepatan habis pakan dan berat *Lumbricus rubellus* sebagai sumber belajar biologi. Dengan jenis penelitian adalah True-Experimental yang dilakukan selama 5 Minggu. Analisis data menggunakan uji One Way Anova dengan SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari variasi fermentasi terhadap kecepatan habis pakan dan berat *Lumbricus rubellus* dengan variasi terbaik dosis perbandingan EM4:Molase: air pada 300 ml:300 ml:1 L dikarenakan adanya nutrisi yang lengkap dan seimbang serta tekstur pakan yang lebih lunak dan lebih mudah diserap, sehingga meningkatkan laju pertumbuhan berat tubuh *Lumbricus rubellus*. Penelitian ini berpotensi dijadikan sebagai sumber belajar biologi pada Fase E kelas X SMA/MA, khususnya pada materi pencemaran lingkungan dan produk yang dihasilkan dapat dijadikan dalam bentuk modul ajar.

**Kata Kunci :** *Berat tubuh, Dosis fermentasi, Kecepatan habis pakan, Sumber belajar biologi.*

## ABSTRACT

Nurhamdani, Moh. Irfan. 2026. *The Effect of Fermented Empty Palm Fruit Bunch and Cattle Manure Dosage on Feed Consumption Rate and Weight of Lumbricus rubellus as a Biology Learning Resource*. Thesis. Malang: Biology Education Study Program, FKIP, Muhammadiyah University of Malang. Advisors (I) Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes. (II) Dwi Setyawan, S.Pd., M.Pd.

---

Empty palm fruit bunches remain a serious environmental issue because processing fresh fruit bunches into crude palm oil results in high volume accumulation. One potential solution is to utilize empty palm fruit bunches as feed for earthworms (*Lumbricus rubellus*) through fermentation. This study aims to determine the effect of the fermentation dose of empty palm fruit bunches and cow manure on the rate of feed consumption and the weight of *Lumbricus rubellus* as a source of biological learning. The type of research is True-Experimental, conducted over a period of 5 weeks. Data analysis was performed using the One Way Anova test with SPSS. The results showed that there was a significant effect of fermentation variation on feed consumption rate and *Lumbricus rubellus* weight, with the best variation being the EM4: Molasses: water at 300 ml:300 ml:1 L due to the complete and balanced nutrients and softer feed texture that is easier to absorb, thereby increasing the growth rate of *Lumbricus rubellus* body weight. This study has the potential to be used as a learning resource for Biology in Phase E of Grade 10 high school/MA, particularly on the topic of environmental pollution, and the resulting product can be used in the form of a teaching module.

**Keywords:** *Body weight, Fermentation dose, Feed consumption rate, Biology learning resources.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga berhasil menyelesaikan Skripsi yang berjudul "Pengaruh Dosis Fermentasi Tandan Kosong Sawit dan Feses Sapi Terhadap Kecepatan Habis Pakan dan Berat *Lumbricus rubellus* Sebagai Sumber Belajar Biologi". Skripsi ini disusun sebagai syarat kelulusan dan diajukan kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Muhammadiyah Malang sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana di Pendidikan Biologi.

Penyusunan proposal ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan semua pihak sehingga pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Nazaruddin Malik, M.Si. selaku pimpinan Rektor Universitas Muhammadiyah Malang periode 2024-2028.
2. Prof, Dr. Moh. Mahfud Effendi M.M., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Prof. Dr. Rr Eko Susetyarini, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes dan Dwi Setyawan, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan arahan, saran dan motivasi.
5. Bapak Dr. Abdulkadir Raharjanto, M.Si selaku dosen wali yang selalu memberikan saran dan motivasi selama proses perkuliahan dari awal sampai akhir.
6. Segenap dosen program studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Malang.
7. Untuk Ibu tersayang, Ibu Tumiyatin yang menjadi alasan utama penulis bisa bertahan hingga saat ini. Terima kasih atas segala motivasi, semangat, harapan serta bersedia menjadi sandaran terkuat dari kerasnya dunia, terimakasih karena tidak pernah menuntut akan segala hal dan bahkan senantiasa mendampingi setiap langkah penulis untuk menjadi seseorang yang berpendidikan. Terimakasih atas kasih sayang tanpa batas yang

diberikan , mendoakan tanpa henti dan terimakasih atas kesabaran serta pengorbanan yang selalu mengiringi perjalanan hidup penulisl. Beliau adalah Wanita hebat yang tidak banyak mengeluh juga pandai menyembunyikan segala lukanya sendirian. Dan beliau lah sumber kekuatan dan inspirasi bagi penulis, sekali lagi terimakasih untuk segala bentuk pengorbanan baik secara moral maupun finansial.

8. Untuk *support system* dan panutan. Bapak Teguh Wiyono, terima kasih selalu berjuang tanpa mengenal kata lelah dan menyerah demi mengupayakan yang terbaik untuk kehidupan penulis, beliau mampu mendidik penulis, memotivasi, memberikan dukungan dan semangat serta selalu mengajarkan kebaikan dalam hidup sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana. Sekali lagi, terimakasih untuk setiap cucur keringat dan kerja keras yang engkau tukarkan menjadi sebuah nafkah hingga anakmu bisa sampai di tahap ini.

Malang, 08 Januari 2026

Yang menyatakan



MOH. IRFAN NURHAMDANI

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.4.1 Secara Teoritis.....	6
1.4.2 Secara Praktis.....	7
1.5 Batasan Masalah .....	7
1.6 Definisi Istilah.....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>9</b>
2.1 Tandan Kosong Sawit (tankos sawit).....	9
2.2 Feses Sapi.....	10
2.3 <i>Effective Microorganism</i> (EM4).....	10
2.4 Molase.....	11
2.5 Fermentasi.....	12
2.6 Prinsip Pengomposan.....	12
2.7 Preferensi Makan .....	13
2.8 <i>Vermicomposting</i> .....	14
2.9 Cacing tanah ( <i>Lumbricus rubellus</i> ).....	16
2.9.1 Taksonomi Cacing Tanah ( <i>Lumbricus rubellus</i> ) .....	16
2.9.2 Morfologi Cacing Tanah ( <i>Lumbricus rubellus</i> ) .....	16
2.9.3 Peranan Cacing Tanah ( <i>Lumbricus rubellus</i> ) terhadap bahan organik.....	17
2.10 Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar .....	18
2.10.1 Sumber Belajar.....	18
2.10.2 Materi Pokok Pencemaran Lingkungan .....	19
2.11 Penelitian Relevan.....	20
2.12 Kerangka konseptual.....	23

2.13 Kajian Variabel Terikat kaitannya dengan Variabel Bebas.....	23
2.14 Hipotesis .....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
3.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian .....	26
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	26
3.3 Populasi Sampel dan Teknik Sampling.....	26
3.3.1 Populasi.....	26
3.3.2 Sampel.....	26
3.3.3 Teknik sampling.....	27
3.4 Variabel Penelitian .....	27
3.4.1 Variabel Bebas.....	27
3.4.2 Variabel Terikat .....	27
3.4.3 Variabel Kontrol.....	27
3.5 Prosedur Penelitian .....	28
3.5.1 Persiapan penelitian .....	28
3.5.2 Rancangan Percobaan .....	29
3.5.3 Pelaksanaan dan Alur Penelitian .....	30
3.6 Metode Pengumpulan Data .....	33
3.6.1 Teknik Pengumpulan Data .....	33
3.6.2 Teknik Analisis Data .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>34</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	34
4.1.1 Hasil Perhitungan Fermentasi Tandan Kosong Sawit Dan Feses Sapi terhadap kecepatan habis pakan dan berat tubuh Cacing Tanah ( <i>Lumbricus rubellus</i> ) 34	
4.1.2 Kecepatan habis pakan Cacing tanah ( <i>Lumbricus rubellus</i> ) .....	35
4.1.3 Berat tubuh cacing tanah ( <i>Lumbricus rubellus</i> ) .....	37
4.1.3 Ringkasan Analisis hasil penelitian Sebagai Sumber Belajar Biologi .....	39
4.2 Pembahasan.....	41
4.2.1 Pengaruh Variasi Fermentasi Terhadap Kecepatan Habis Pakan ( <i>Lumbricus rubellus</i> ) .....	41
4.2.2 Pengaruh Variasi Fermentasi Terhadap Berat Tubuh Cacing Tanah ( <i>Lumbricus rubellus</i> ).....	42
4.2.3 Analisis Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar Biologi .....	44
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>50</b>
5.1 Kesimpulan .....	50
5.2 Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Taksonomi dan Gambar cacing tanah ( <i>Lumbricus rubellus</i> ).....	16
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu.....	20
Tabel 3. 1 Definisi Operasional Variabel .....	27
Tabel 3.2 Alat yang digunakan dalam penelitian .....	28
Tabel 3. 3 Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.....	29
Tabel 3.4 Perbandingan Cairan fermentasi tandan kosong sawit.....	31
Tabel 4.1 Hasil perhitungan Variasi fermentasi pada kecepatan habis pakan dan berat tubuh Cacing Tanah ( <i>Lumbricus rubellus</i> ).....	34
Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Kecepatan Habis Pakan Cacing Tanah ( <i>Lumbricus rubellus</i> ) .....	35
Tabel 4.3 Hasil Uji Homogenitas Kecepatan Habis Pakan Cacing Tanah ( <i>Lumbricus Rubellus</i> ).....	35
Tabel 4.4 Hasil Uji One Way Anova Kecepatan Habis Pakan Cacing Tanah ( <i>Lumbricus rubellus</i> ) .....	36
Tabel 4.5 Hasil Uji Lanjut Tukey Kecepatan Habis Pakan Cacing Tanah ( <i>Lumbricus rubellus</i> ) .....	37
Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas Berat Tubuh Cacing Tanah ( <i>Lumbricus rubellus</i> ) .....	37
Tabel 4.7 Hasil Uji Homogenitas Berat Tubuh Cacing Tanah ( <i>Lumbricus rubellus</i> ) .....	38
Tabel 4.8 Hasil Uji One Way Anova Berat Tubuh Cacing Tanah ( <i>Lumbricus rubellus</i> ). 38	
Tabel 4.9 Hasil Uji Lanjut Tukey Berat Tubuh Cacing Tanah ( <i>Lumbricus rubellus</i> ) .....	39
Tabel 4.10 Analisis Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar Biologi .....	40

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka konseptual.....	23
Gambar 3. 1 Gambar denah Rancangan Acak Lengkap .....	30



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Alat .....	62
Lampiran 2 Dokumentasi Bahan.....	64
Lampiran 3 Dokumentasi pembuatan fermentasi .....	65
Lampiran 4 Dokumentasi hasil penyaringan fermentasi tandan kosong sawit dan feses sapi .....	67
Lampiran 5 Form pencatatan penambahan berat cacing, kecepatan habis pakan, suhu dan kelembapan .....	70
Lampiran 6 Hasil deteksi plagiasi.....	72



## DAFTAR PUSTAKA

- Abad, Q., & Shafiqi, S. (2024). Vermicompost: Significance and Benefits for Agriculture. *Journal for Research in Applied Sciences and Biotechnology*, 3(2), 202–207. <https://doi.org/10.55544/jrasb.3.2.36>
- Abdullah, D. K., Jannah, M., Aiman, U., Hasda, S., Fadilla, Z., Taqwin, N., Masita, Ardiawan, K. N., & Sari, M. E. (2022). *METODOLOGI PENELITIAN KUANTITATIF* (N. Saputra (ed.); 1st ed., Vol. 16, Issue 1). Yayasan Penerbit Muhammad Zaini Anggota IKAPI.
- Amina, S. R., & Simatupang, Z. (2016). ANALISIS AKTIVITAS BELAJAR SISWA BERDASARKAN GAYA BELAJAR VISUAL AUDITORIAL KINESTETIK SISWA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI KELAS XI IPA MAN 1 MEDAN. *JURNAL PELITA PENDIDIKAN*, 5(4), 355–360.
- Ananda, R. . D. P., Komariah, L. N., Putri, N. P., & Arita, S. (2023). Potensi dan karakteristik abu tandan kosong kelapa sawit sebagai katalis heterogen untuk produksi biodiesel. *Jurnal Teknik Kimia*, 29(1), 36–45. <https://doi.org/10.36706/jtk.v29i1.1551>
- Anggraini, N., Rohmawati, S., Meilinda, & Tibrani, M. M. (2024). PENGEMBANGAN MODUL AJAR PENCEMARAN LINGKUNGAN JENJANG SMA KELAS X. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 700–711.
- Araina, E., Yuliana, Y., Haryono, A., & Savitri, S. (2020). Pengaruh Komposisi Media terhadap Pertumbuhan Cacing Tanah (*Lumbricus terrestris*). *Wahana-Bio: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 12(1), 41. <https://doi.org/10.20527/wb.v12i1.10741>
- Arancon, N. Q., Edwards, C. A., Atiyeh, R., & Metzger, J. D. (2004). Effects of vermicomposts produced from food waste on the growth and yields of greenhouse peppers. *Bioresource Technology*, 93(2), 139–144. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2003.10.015>
- Ardila Delgado, J. L., Cano Córdoba, J., Silva Pérez, G., & López Arango, Y. (2015). Decomposition of organic waste in packs: physical, chemical, biological, environmental and sanitary aspects. *Producción + Limpia*, 10(2), 38–52.
- Arohman, D. F., Priyadarshini, R., & Santoso, S. B. (2023). Pengaruh Jenis Cacing dengan Komposisi Media Bahan Baku Batang Pisang, Kotoran Sapi dan Cocopeat terhadap Kandungan Unsur Kimia Vermikompos. *Agro Bali : Agricultural Journal*, 6(3), 711–723. <https://doi.org/10.37637/ab.v6i3.1232>
- Arthawidya, J., Sutrisno, E., & Sumiyati, S. (2017). Analisis komposisi terbaik dari variasi c/n rasio menggunakan limbah kulit buah pisang, sayuran dan kotoran sapi dengan parameter c-organik, n-total, fospor, kalium dan c/n rasio menggunakan metode vermicomposting. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(3), 1–20.
- Ayilara, M. S., Olanrewaju, O. S., Babalola, O. O., & Odeyemi, O. (2020). Waste

- management through composting: Challenges and potentials. *Sustainability (Switzerland)*, *12*(11), 1–23. <https://doi.org/10.3390/su12114456>
- Azam, M. A., Setiani, V., & Astuti, U. P. (2023). Karakteristik Fisik dan Berat Cacing dari Hasil Kompos Limbah Ikan. *Conference Proceeding on Waste Treatment Technology*, *6*(2623), 141–145.
- Bachtiar, B., & Ahmad, A. H. (2019). Analisis Kandungan Hara Kompos Johar *Cassia siamea* Dengan Penambahan Aktivator Promi. *Jurnal Biologi Makassar*, *4*(1), 68–76.
- Bariyanto, Nelvia, & Wardati. (2015). Pengaruh Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit(TKKS) pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Main Nursery Pada Medium Subsoil Ultisol. *JOM Faperta*, *2*(1), 215.
- Charan, K., Bhattacharyya, P., & Bhattacharya, S. S. (2024). Vermitechnology transforms hazardous red mud into benign organic input for agriculture: Insights on earthworm-microbe interaction, metal removal, and soil-crop improvement. *Journal of Environmental Management*, *354*, 120320. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120320>
- Darmi, Riandini, E., Rizwar, & Syarifuddin. (2011). Pemanfaatan Lumpur Sawit dan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Media Pemeliharaan Cacing Tanah. *Konservasi Hayati*, *07*(02), 19–26.
- Despriana, A., & Rianti, D. P. (2024). Analisis Peran Pendidikan Kelestarian Lingkungan dalam Membentuk Kesadaran Lingkungan di Kalangan Generasi Muda. *Jurnal Pendidikan Merdeka Belajar*, *1*(2), 31–36. <https://www.ejournal.marqchainstitute.or.id/index.php/Merdeka/article/view/119>
- Dewilda, Y., & Darfyolanda, F. L. (2017). Pengaruh Komposisi Bahan Baku Kompos (Sampah Organik Pasar, Ampas Tahu, dan Rumen Sapi) terhadap Kualitas dan Kuantitas Kompos. *Jurnal Teknik Lingkungan UNAND*, *14*(1), 52. <https://doi.org/10.25077/dampak.14.1.52-61.2017>
- Dwiastuti, S. (2017). Pemberdayaan Lahan Kritis melalui Pola Interaksi Cacing Tanah dengan Lingkungannya. *Proceeding Biology Education Conference*, *14*(1), 25–34.
- Efendi, A. P., Chairudin, C., & Lizmah, S. F. (2023). Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Berdasarkan Klaster Umur. *AGROVITAL: Jurnal Ilmu Pertanian*, *8*(1), 60–67. <https://doi.org/10.35329/agrovital.v8i1.3831>
- Erivianto, D., P, B. A., & Notosudjono, D. (2016). Penggunaan Limbah Padat Kelapa Sawit Untuk Menghasilkan Tenaga Listrik Pada Existing Boiler. *Sainstech: Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Sains Dan Teknologi*, *26*(2), 85–93. <https://doi.org/10.37277/stch.v26i2.514>
- Falahudin, I. (2017). Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran Iwan. *Jurnal Lingkar*

*Widyaiswara*, 6(2), 104–117.

- Fatahillah. (2017). UJI PENAMBAHAN BERBAGAI DOSIS VERMIKOMPOS CACING (*LUMBRICUS RUBELLUS*) TERHADAP PERTUMBUHAN VEGETATIF CABAI RAWIT (*CAPSICUM FRUTESCENS L.*). *Jurnal Biotek*, 5(2), 191–204.
- Fatimah, Febrina Lia G., & Lina Rahmasari G. (2013). Kinetika Reaksi Fermentasi Alkohol Dari Buah Salak. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(2), 16–20. <https://doi.org/10.32734/jtk.v2i2.1432>
- Fatma, R. A. (2017). Pengolahan red devil (*amphilopus labiatus*) waduk sermo menjadi asam amino sebagai sumber nutrisi tanaman durian (*durio zibethinus*). *Jurnal Agroteknologi*, 5(1), 42–46.
- Firmansyah, H. (2023). Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan Proses Perubahan Kurikulum K-13 Menjadi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(3), 1231. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i2.4910>
- Fuad, K., & Winarsih. (2021). Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik Untuk Peningkatan Ekonomi Masyarakat. *Jurnal Abdimas*, 7(4), 293–297.
- Ginting, E. L. (2020). Penapisan Dan Karakterisasi Bakteri Proteolitik Termofilik Dari Sumber Air Panas Pantai Moinit, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 8(1), 118–125.
- Haloho, R. D., Sinaga, R., Manurung, J., Gea, D., Buulolo, R., Sembiring, S., & Sinulingga, S. (2021). PENYULUHAN PENGGUNAAN KOMPOSTER AEROB DAN ANAEROB KEPADA DHARMA WANITA. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 5(6), 3442–3449.
- Harahap, F. S., Walida, H., Rahmaniah, R., Rauf, A., Hasibuan, R., & Nasution, A. P. (2020). Pengaruh Aplikasi Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Arang Sekam Padi terhadap beberapa Sifat Kimia Tanah pada Tomat. *Agrotechnology Research Journal*, 4(1), 1–5. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v4i1.41121>
- Hasby, M. (2018). Pengaruh Jenis Feses Ternak Berbeda Sebagai Media Kultur Terhadap Pertambahan Populasi Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*). *Dinamika Pertanian*, 34(1), 61–68. [https://doi.org/10.25299/dp.2018.vol34\(1\).4084](https://doi.org/10.25299/dp.2018.vol34(1).4084)
- Hazra, F., Dianisa, N., & Widyastuti, R. (2018). Kualitas dan Produksi Vermikompos Menggunakan Cacing African Night Crawler (*Eudrilus eugeniae*). *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 20(2), 77–81. <https://doi.org/10.29244/jitl.20.2.77-81>
- Herdiana, L. E., Sunarno, W., & Indrowati, M. (2021). Studi Analisis Pengembangan E-Modul Ipa Berbasis Inkuiri Terbimbing Dengan Sumber Belajar Potensi Lokal Terhadap Kemampuan Literasi Sains. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 10(2), 87. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v10i2.57247>

- Hidayat, M. S., Hasibuan, A., Harahap, B., & Nasution, S. P. (2022). Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pupuk di PT Karya Hevea Indonesia. *Factory Jurnal Industri, Manajemen Dan Rekayasa Sistem Industri*, 1(2), 52–58. <https://doi.org/10.56211/factory.v1i2.172>
- Hidayati, M., Sapalian, K. D., Febriana, I., Bow, Y., & Rusnadi, I. (2022). PENGARUH pH DAN WAKTU FERMENTASI MOLASE MENJADI BIOETANOL MENGGUNAKAN BAKTERI EM4. *Publikasi Penelitian Terapan Dan Kebijakan*, 5(1), 33–40. <https://doi.org/10.46774/pptk.v5i1.394>
- Imanuddin, T. (2024). Pembuatan Pupuk Organik Dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Penambahan Aktivator Effective Microorganisms - ( Em4 ) Dan Mikro Organisme Lokal Bonggol Pisang Sebagai Peningkat Nutrien Produk. *Jurnal Ristera (Jurnal Riset, Inovasi, Teknologi Dan Terapan)*, 3(1), 9–13.
- Irawan, A. A., Putri, G. A., Dhumaranang, H. D., & Indrayani, A. W. (2024). Effectivity of Earthworm (*Lumbricus rubellus*) Extract as Antidiarrhea Caused by Enteropathogenic *Escherichia coli*: A Narrative Review. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas*, 9(2), 104–112.
- Irwandi, I., & Fajeriadi, H. (2019). Pemanfaatan Lingkungan sebagai Sumber Belajar untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa SMA di Kawasan Pesisir, Kalimantan Selatan. *BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 1(2), 66–73. <https://doi.org/10.20527/binov.v1i2.7859>
- Janney, B., Herman, B., & Poor, S. (2025). The Science and Ethics of Compost: Using Inquiry to Foster Environmentally Responsible Behavior. *The American Biology Teacher*, 87(1), 34–40. <https://doi.org/10.1525/abt.2025.87.1.34>
- Julianti, E., Harahap, R. P., & Rohayeti, Y. (2024). Evaluasi Komposisi Serat Kasar dan Kecernaan Rumen In Vitro Tandan Kosong Kelapa Sawit Teknologi Amoniasi Fermentasi Dengan EM-4 Dan Cairan Rumen Sapi. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 11(1), 6 – 14.
- Junaidi, M. R., Amalia Rahma, Ayu, S., & Marcello, C. (2023). Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 4(1), 300–306. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v4i1.20014>
- Junaidi, & Winarno, D. W. A. (2024). Pengembangan Teknologi Fermentasi Pakan Berbasis Hijauan Untuk Peningkatan Kualitas Nutrisi Pada Ternak Kambing (Rojokoyo Farm). *Jurnal Saintek*, 1(1), 76–82. <https://doi.org/10.33830/saintek.v1i1.10047.2024>
- Kamaliyah, S. N., & Wahyuni, R. D. (2023). Pengaruh level EM4 and molases terhadap kualitas pupuk cair organik urin sapi. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 11(3), 190–200.
- Kundu, C., Samudrala, S. P., Kibria, M. A., & Bhattacharya, S. (2021). One-step peracetic acid pretreatment of hardwood and softwood biomass for platform chemicals production. *Scientific Reports*, 11(1), 1–11.

<https://doi.org/10.1038/s41598-021-90667-9>

- Kurniawan, D., Irawati, M. H., & Rohman, F. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ekosistem Dan Pencemaran Lingkungan Berbasis Inkuiri Serta Pengaruhnya Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis, Pemahaman Konsep, Dan Sikap Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 3(3), 137–148. <http://journal.um.ac.id/index.php/jps/>
- Kurniawan, E., Dewi, R., & Jannah, R. (2022). Pemanfaatan Limbah Cair Industri Kelapa Sawit Sebagai Pupuk Organik Cair Dengan Penambahan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 11(1), 76. <https://doi.org/10.29103/jtku.v11i1.7251>
- Kuvaini, A. (2020). Inovasi Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Bantuan Cacing Tanah (*Lumbricus Rubellus*). *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 12(1), 1–8. [http://journal.cwe.ac.id/index.php/jurnal\\_citrawidyaedukasi/article/view/218](http://journal.cwe.ac.id/index.php/jurnal_citrawidyaedukasi/article/view/218)
- Lee, K. S., Chen, S. L., Lin, C. Y., & Chang, J. S. (2021). Converting waste molasses liquor into biohydrogen via dark fermentation using a continuous bioreactor. *International Journal of Hydrogen Energy*, 46(31), 16546–16554. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2021.02.101>
- Lubis, N., Mazlina, Koryati, T., Yunidawati, W., & Purba, E. (2022). Pemanfaatan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Dalam Mendekomposisi Limbah Organik dan Menghasilkan Pupuk Vermikompos di Desa Kubucolia Kec. Dolat Rakyat Kab. Karo. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Digital (JUPED)*, 1(1), 19–25.
- Mambrasar, R., Krey, K., & Ratnawati, S. (2018). Keanekaragaman, Kerapatan, Dan Dominansi Cacing Tanah Di Bentang Alam Pegunungan Arfak. *VOGELKOP: Jurnal Biologi*, 1(1), 22–30. <https://doi.org/10.30862/vogelkopjbio.v1i1.30>
- Manchal, R., Venuste, T., & Verma, S. (2023). Vermicomposting, a key to sustainable agriculture: A review. *Farming & Management*, 8(1). <https://doi.org/10.31830/2456-8724.2023.FM-128>
- Mangalisu, A., Armayanti, A. K., Syamsuryadi, B., Fattah, A. H., & Khaeruddin. (2022). Pemanfaatan Limbah Ternak Sapi sebagai Pupuk Organik untuk Mengurangi Penggunaan Pupuk Kimia. *Media Kontak Tani Ternak*, 4(1), 14–20. <http://jurnal.unpad.ac.id/mktt/index>
- Manurung, R. J., Yusfiati, & Roslim, D. I. (2014). PERTUMBUHAN CACING TANAH (*Perionyx sp*) PADA DUA MEDIA. *JOM FMIPA*, 1(2), 291–302. [http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeo.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484\\_SISTEM\\_PEMBETUNGAN\\_TERPUSAT\\_STRATEGI\\_MELESTARI](http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeo.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI)
- Mardwita, M., Yusmartini, E. S., Melani, A., Atikah, A., & Ariani, D. (2019). Pembuatan Kompos Dari Sampah Organik Menjadi Pupuk Cair Dan Pupuk

Padat Menggunakan Komposter. *Suluh Abdi*, 1(2), 80–83.  
<https://doi.org/10.32502/sa.v1i2.2295>

- Marwa Bela Pratiwi, S., Sumiyati, S., & Endro Sutrisno, I. (2017). Pengaruh Penerapan Vermikomposting terhadap Kandungan Unsur Hara Mikro (Fe, Mn, Zn) Kompos dan Waktu Reduksi Sampah Organik (Daun) di TPST Undip Menggunakan Bantuan Mikroorganisme Lokal. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 5(5), 4. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tlingkungan>
- Marzuki, I., Ali, M. ., Peserangi, I., Musfirah, M., & Dwijayanti, E. (2020). Aplikasi Tepung Cacing Tanah ( *Lumbricus rubellus* ) untuk Meningkatkan Kadar Omega-3 dan Omega-6 Ikan Bandeng ( *Chanos chanos* ) Budidaya Tambak. *Al-Kimia*, 8(2), 129–138. <https://doi.org/10.24252/al-kimiav8i2.13807>
- Mashur, M., Hunaepi, H., Usman, K., & Desimal, I. (2020). Pengolahan Limbah Organik Pasar Menggunakan Reaktor Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan Metode Continuous Flow Bin. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 8(2), 397. <https://doi.org/10.33394/bjib.v8i2.3239>
- Melsasail, L., Warouw, V. R. C., & Kamagi, Y. E. B. (2019). Analisis Kandungan Unsur Hara pada Kotoran Sapi di Daerah Dataran Tinggi dan Dataran Rendah. *Cocos*, 2(6), 1–14.
- Mirmandaulia, M., Fallah, M., Silvany, R., Pardede, E., Hikmawan, O., & Hariyanto. (2022). Jurnal Pengabdian Ilmiah dan Teknologi Pengabdian Ilmiah dan Teknologi. *J. Apitek*, 1(1), 10–13.
- Muin, R., Hakim, I., & Febriyansyah, A. (2015). Pengaruh Waktu Fermentasi dan Konsentrasi Enzim Terhadap Kadar Bioetanol Dalam Proses Fermentasi Nasi Aking Sebagai Substrat Organik. *Teknik Kimia*, 21(3), 59–69.
- Mulasari, S. A., Tentama, F., & Sukesu, T. W. (2018). Pengolahan Limbah Pertanian Menjadi Briket , Bokashi , Silase , dan Kompos Cascading di Desa Sidorejo Godean. *Jurnal Bagimu Negeri*, 2(2), 95–104.
- Nasrullah, M. M. (2023). *Pengaruh Rasio Feses Sapi dengan Tandan Kosong Kelapa sawit Terhadap Kadar Fosfor dan Kadar Kalium Kompos.*
- Nayak, H., Rai, S., Mahto, R., & Rani, P. (2019). Vermiwash : A potential tool for sustainable agriculture International Conference on “ Food Security through Agriculture & Allied Sciences ” Vermiwash : A potential tool for sustainable agriculture. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, January, 308–312.
- Novia, Wijaya, D., & Yanti, P. (2017). Pengaruh waktu delignifikasi terhadap lignin dan waktu ssf terhadap etanol pembuatan bioetanol dari sekam padi. *Teknik Kimia*, 23(1), 19–27.
- Novita, E., Antang, E. U., Lutt, B. S., & Surawijaya, P. (2021). Kualitas Kompos Cacing Tanah *Lumbricus rubellus* Pada Pakan dan Media yang Berbeda. *Jurnal Penelitian UPR*, 1(1), 27–35.  
<https://doi.org/10.52850/jptupr.v1i1.3159>

202110070311018  
Moh. Irfan Nurhamdani  
Prodi Pendidikan Biologi

- Nurrohmanysah, R., Indriyani, A., Telaumbanua, M., Pertanian, F. T., Lampung, U., & Korespondensi, P. (2019). Alat Pembuat Pupuk Cair Otomatis dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Berbasis Mikrokontroler. *Agroteknika*, 2(2), 51–58.
- Ponidi, & Rizaldy, A. (2023). Pengembangan Mikroba Em4 Untuk Fermentasi Pupuk Organik. *Jurnal Kreativitas Dan Inovasi*, 3(2), 76–80.
- Pristiwanti, D., Badariah, B., Hidayat, S., & Dewi, R. S. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sma Negeri 10 Kota Ternate Kelas X Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(6), 7911–7915. <https://doi.org/10.33387/bioedu.v6i2.7305>
- Puspitasari, D. A., & Salamah, Z. (2021). Analisis Hasil Penelitian Biologi Sebagai Sumber Belajar Materi Jaringan Pada Tumbuhan. *Bioeduca: Journal of Biology Education*, 3(2), 99–111. <https://doi.org/10.21580/bioeduca.v3i2.7414>
- Putra, A. R. D., Mardiyani, S. A., & Nurhidayati, N. (2020). Peran Vermikompos terhadap Morfofisiologi Kangkung Hidroganik. *Agrotechnology Research Journal*, 4(2), 70. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v4i2.41125>
- Putra, Widyowanti, R. A., Renjani, R. A., & Krisdiarto, A. W. (2021). Perombakan Bahan Limbah Kelapa Sawit Dengan Metode Vermikompos. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 9(1), 106. <https://doi.org/10.24843/jbeta.2021.v09.i01.p11>
- Rahayu, M. S. (2022). Respon Pertumbuhan Tanaman Kedelai di Tanah Marginal dengan Pemberian Pupuk P dan Jenis Pupuk Organik. *AGRILAND Jurnal Ilmu Pertanian*, 10(1), 68–80. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/agriland>
- Rahman, A. Y., Setiawan, F. W., & Hananto, A. L. (2020). Aplikasi Teknologi Tepat Guna Untuk Umkm Pengolahan Sampah Organik Sebagai Pakan Cacing. *Panrita Abdi - Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(2), 205. <https://doi.org/10.20956/pa.v4i2.7340>
- Rahmat, F. N., Sudarti, & Yushardi. (2023). Analisis Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi Energi Alternatif Biogas. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 4(2), 118–122. <https://doi.org/10.14710/jebt.2023.16497>
- Rahmawati, A. S., & Erina, R. (2020). Rancangan Acak Lengkap (Ral) Dengan Uji Anova Dua Jalur. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 54–62. <https://doi.org/10.37478/optika.v4i1.333>
- Rief, A., Knapp, B. A., & Seeber, J. (2012). Palatability of Selected Alpine Plant Litters for the Decomposer *Lumbricus rubellus* (Lumbricidae). *PLoS ONE*, 7(9), 1–7. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0045345>
- Rokhayati, U. A., & Pateda, S. Y. (2023). Pelatihan Pengolahan Limbah Kotoran Ternak Sebagai Peningkatan Produksi Tanaman. *Pengabdian Masyarakat*

*Teknologi Pertanian*, 2(2), 201–206.

- S. Liberty, Y. C. Endrawati, & Salundik. (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>
- Salmina, S. (2017). Studi Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Oleh Masyarakat Di Jorong Koto Sawah Nagari Ujung Gading Kecamatan Lembah Melintang. *Jurnal Spasial*, 3(2), 33–40. <https://doi.org/10.22202/js.v3i2.1604>
- Samsinar, S. (2019). URGENSI LEARNING RESOURCES (SUMBER BELAJAR) DALAM MENINGKATKAN KUALITAS PEMBELAJARAN. *Jurnal Kependidikan*, 13(2), 194–205.
- Sari, M., Sari, E., Awal, R., & Denifritria, N. (2023). Pengembangan Modul Perubahan Lingkungan Dengan Pembuatan Kompos Sebagai Sumber Belajar. *Jurnal Karya Ilmiah Multidisiplin (JURKIM)*, 3(2), 143–155. <https://doi.org/10.31849/jurkim.v3i2.14587>
- Sari, N. P., Rinaldi, R., & Rodhiyah, Z. (2021). Pengaruh Perbedaan Tinggi Tumpukan Kompos terhadap Jumlah Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. pada Kompos Sampah Organik Pasar dan Limbah Padat Rumah Potong Hewan. In *Jurnal Engineering* (Vol. 3, Issue 1, pp. 44–55). <https://doi.org/10.22437/jurnalengineering.v3i1.12206>
- Sari, N. Y., Koto, I., Ruyani, A., Yani, A. P., & Karyadi, B. (2024). ANALISIS DESKRIPTIF PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN CACING TANAH (*Lumbricus rubellus*) DENGAN VARIASI PAKAN AMPAS TAHU DAN KOTORAN SAPI PENDAHULUAN Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) adalah salah satu hewan invertebrata yang memiliki manfaat sebagai pakan. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 601–611.
- Sarwono, E., Rahayu, D. E., Millati, D. W., & Sariyadi. (2023). Proses pengomposan tandan kosong kelapa sawit (TKKS): analisis fisik dan kenampakan organisme. *Agrointek*, 17(2), 317–327. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v17i2.13935>
- Sastrawan, K. B. (2018). Eksplorasi Sumber Belajar Dalam Pembelajaran Di Sekolah Dasar. *Purwadita*, 2(2), 19–26.
- Sawitri, A. D., Priyanti, P. W., Wanah, N., & Prayogo, M. S. (2024). Membangun Generasi Peduli Lingkungan: Analisis Literatur Pembelajaran Sains di Tingkat SD / MI. *Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 106–113. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v13i1.80296>
- Sebayang, N. U. W., Sabrina, T., Rahmawati, N., & Lubis, N. (2023). Application of Vermicompost, Kasgot (BSF Compost), and Vermigot for growth and production of Pakchoy (*Brassica rapa* L.) in Ultisol. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1182(1), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1182/1/012028>

202110070311018  
Moh. Irfan Nurhamdani  
Prodi Pendidikan Biologi

- Sembiring, I. S., Wawan, & Khoiri, and M. A. (2015). Chemical Properties of Dystrudepts and the Growth of. *Departement of Agroteknologi, Faculty of Agriculture, University of Riau*, 2(2).
- Shitophyta, L. M., Amelia, S., & Jamilatun, S. (2021). Pelatihan Pembuatan Pupuk Kompos Dari Sampah Organik Di Ranting Muhammadiyah Tirtonirmolo, Kasihan, Yogyakarta. *Community Development Journal : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 136–140. <https://doi.org/10.31004/cdj.v2i1.1405>
- Siagian, S. W., Yuriandala, Y., & Maziya, F. B. (2021). ANALISIS SUHU, pH DAN KUANTITAS KOMPOS HASIL PENGOMPOSAN REAKTOR AEROB TERMODIFIKASI DARI SAMPAH SISA MAKANAN DAN SAMPAH BUAH. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 13(2), 166–176. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol13.iss2.art7>
- Sidiq, E. I., & Syaripudin, C. R. (2022). Sumber Belajar dan Alat Peraga Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Edukasi Nonformal*, 2(2), 596.
- Sirait, M., Sinaga, R., Lubis, H., Halawa, N., & Afrianti, S. (2025). Analisis sifat kimia dan fisik pada media tanam tanda kosong kelapa sawit dan cocopeat. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 13(2), 232–240.
- Sjofjan, O. (2021). Pengolahan Kotoran Ternak Sebagai Sumber Pupuk dan Nilai Tambah Ekonomi Masyarakat Dimasa Pandemi. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 9(1), 19–26.
- Suherman, I., Awaluddin, A., & Itnawita. (2014). Analisis Kualitas Kompos Dari Campuran Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Kotoran Ayam Menggunakan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan EM-4. *JOM FMIPA*, 1(2), 195–204.
- Sunawan, S., Tito, S. I., & Nurhidayati, N. (2022). Inovasi Teknologi Budidaya Sayuran Organik Menggunakan Pupuk Vermikompos Di Kota Batu. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(2), 1114. <https://doi.org/10.31764/jmm.v6i2.7009>
- Supriadi, S. (2017). Pemanfaatan Sumber Belajar Dalam Proses Pembelajaran. *Lantanida Journal*, 3(2), 127. <https://doi.org/10.22373/lj.v3i2.1654>
- Suraya, F., Safitri, E. A., Maulana, W. R., Pratama, F. A., & Nafisah, D. (2021). Revitalisasi TPS 3R melalui Penyuluhan Pengelolaan Sampah dan Pelatihan Pembuatan Kompos dari Sampah Organik. *Jurnal Puruhita*, 3(1), 22–30. <https://doi.org/10.15294/puruhita.v3i1.53053>
- Surianti, Tandipayuk, H., & Aslamyah, S. (2020). Fermentasi tepung ampas tahu dengan cairan mikroorganisme mix. Sebagai bahan baku pakan. *Jurnal Agrokompleks*, 9(1), 9–15. <http://journal.lldikti9.id/Agrokompleks>
- Susanti, I., Pambudy, A. P., Mahmudah, H., Azizah, L. N., Novitasari, D. A., & Suprpto, H. (2024). Pemanfaatan limbah kotoran sapi sebagai pupuk organik didesa puter kabupaten lamongan. *Communnity Development Journal*, 5(6), 10890–10894.

202110070311018  
Moh. Irfan Nurhamdani  
Prodi Pendidikan Biologi


- Susilo, M. J. (2014). Untuk Materi Ekosistem Sawah Di Sekitar Gunung Puyuh Pundong Kabupaten Bantul. *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Environmental and Learning*, 11(1), 1032–1038.
- Susilo, M. J. (2018). Analysis of Environmental Potential as a Useful Source of Biological Learning. *Proceeding Biology Education Conference*, 15(1), 541–546.
- Tanzil, A. I., Rahayu, P., Jamila, R., Fanata, W. I. D., Sholikhah, U., & Ratnasari, T. (2023). Pengaruh Sampah Organik Terhadap Karakteristik Kimia Vermikompos. *AGRODIX: Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(1), 67–76. <https://doi.org/10.52166/agroteknologi.v7i1.5262>
- Unto, R. H., Wattiheluw, M. J., & Tulalessy, A. H. (2023). Pengaruh Pemberian Molase Dalam Air Minum Terhadap Pertumbuhan Broiler. *Agrinimal Jurnal Ilmu Ternak Dan Tanaman*, 11(1), 22–27. <https://doi.org/10.30598/ajitt.2023.11.1.22-27>
- Wahyudin, A., & Irwan, A. W. (2019). Pengaruh dosis kascing dan bioaktivator terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) yang dibudidayakan secara organik. *J Kultivasi*, 18(2), 899–893.
- Wahyuningsih, N., & Zulaika, E. (2019). Perbandingan Pertumbuhan Bakteri Selulolitik pada Media Nutrient Broth dan Carboxy Methyl Cellulose. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 7(2), 7–9. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v7i2.36283>
- Yenie, E., & Andesgur, I. (2016). Pengaruh Effective Microorganism (EM-4) Sebagai Bioaktivator Terhadap Kualitas Kompos Berbahan Dasar Limbah Padat Pabrik Minyak Kelapa Sawit Elvi. *Seminar Nasional Teknik Kimia-Teknologi Oleo Petro Kimia Indonesia*, 1(June), 169–176.
- Yerizam, M., Dewi, E., Hasan, A., Triadi, M. R., Fia, N., Amelia, S. R., & Sriwijaya, P. N. (2021). Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit dalam Proses Pembuatan Pupuk Organik Padat. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia (JPTI)*, 1(11), 461–464.
- Yuniwati, E. D., Darmayanti, R., & Farooq, S. M. Y. (2023). How is organic fertilizer produced and applied to chili and eggplant plants? *AMCA Journal of Community Development*, 3(2), 88–94. <https://doi.org/10.51773/ajcd.v3i2.300>

202110070311018  
 Moh. Irfan Nurhamdani  
 Prodi Pendidikan Biologi

Lampiran 6 Hasil deteksi plagiasi



UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
MALANG




## FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

**PENDIDIKAN BIOLOGI**  
 biology.umm.ac.id | biologi@umm.ac.id

### LEMBAR HASIL DETEKSI PLAGIASI MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Lembar hasil deteksi plagiasi ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut:

Nama : MOH. IRFAN NURAHAMDANI  
 NIM : 202110070311018  
 Judul Skripsi : PENGARUH DOSIS FERMENTASI TANDAN KOSONG SAWIT DAN FESES SAPI TERHADAP KECEPATAN HABIS PAKAN DAN BERAT *Lumbricus rubellus* SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI

Telah melalui cek kesamaan karya ilmiah (Skripsi) mahasiswa dengan hasil sebagai berikut :

SKRIPSI	PRESENTASE KESAMAAN
BAB I (PENDAHULUAN)	5 %
BAB II (TINJAUAN PUSTAKA)	16 %
BAB III (METODOLOGI)	6 %
BAB IV (HASIL DAN PEMBAHASAN)	0 %
BAB V (KESIMPULAN)	5 %

Dengan hasil ini dapat disimpulkan bahwa hasil deteksi plagiasi ini telah memenuhi syarat ketentuan yang diatur pada Peraturan Rektor No. 2 Tahun 2017 dan berhak mengikuti Ujian Skripsi.

Mengetahui,  
Ketua Prodi Pendidikan Biologi,




**Prof. Dr. Rr Eko Susetvarini, M.Si**

Malang, 2 Maret 2026  
Admin Deteksi Plagiasi



**Jenik Rahayu, S.Pd**



**Kampus I**  
 Jl. Bandung 1 Malang, Jawa Timur  
 P: +62 341 561 253 (Hunting)  
 F: +62 341 460 435

**Kampus II**  
 Jl. Bendungan Sutarni No. 158 Malang, Jawa Timur  
 P: +62 341 521 149 (Hunting)  
 F: +62 341 582 060

**Kampus III**  
 Jl. Raya Tlogomas No 246 Malang, Jawa Timur  
 P: +62 341 464 318 (Hunting)  
 F: +62 341 460 435  
 E: webmaster@umm.ac.id