

**STRUKTUR UMUR DAN KELIMPAHAN SERANGGA  
DEKOMPOSER PERMUKAAN TANAH DI HUTAN  
SEKUNDER UNIVERSITAS SRIWIJAYA INDRALAYA DAN  
SUMBANGANNYA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

**SKRIPSI**

**oleh:**

**Setia Budi**

**NIM: 06091381924053**

**Program Studi Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

**STRUKTUR UMUR DAN KELIMPAHAN SERANGGA  
DEKOMPOSER PERMUKAAN TANAH DI HUTAN  
SEKUNDER UNIVERSITAS SRIWIJAYA INDRALAYA DAN  
SUMBANGANNYA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

**SKRIPSI**

oleh:

**Setia Budi**

**NIM: 06091381924053**

**Program Studi Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

**STRUKTUR UMUR DAN KELIMPAHAN SERANGGA  
DEKOMPOSER PERMUKAAN TANAH DI HUTAN  
SEKUNDER UNIVERSITAS SRIWIJAYA INDRALAYA DAN  
SUMBANGANNYA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

Oleh

Setia Budi

NIM 06091381924053

Program Studi Pendidikan Biologi

Mengesahkan:

Koordinator Program Studi

Dr. Mgs. M. Tibrani, M.Si.  
NIP 197904132003121001

Pembimbing

Dr. Riyanto, M.Si.  
NIP 197007251999031002

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,



Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19790522200501

**Saya yang bertanda tangan dibawah ini :**

**Nama** : Setia Budi  
**NIM** : 06091381924053  
**Program Studi** : Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “STRUKTUR UMUR DAN KELIMPAHAN SERANGGA DEKOMPOSER PERMUKAAN TANAH DI HUTAN SEKUNDER UNIVERSITAS SRIWIJAYA INDRALAYA DAN SUMBANGANNYA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA” ini benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan menteri pendidikan nasional Republik Indonesia nomor 17 tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat diperguruan tinggi apabila dikemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini atau adapengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung saksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang, 27 Mei 2024

Yang membuat pernyataan,



Setia Budi

NIM 06091381924053

## PRAKATA

Skripsi dengan judul “Struktur Umur dan Kelimpahan Serangga Dekomposer Permukaan Tanah di Hutan Sekunder Universitas Sriwijaya Indralaya dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA” disusun untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam penulisan dan penyelesaian skripsi ini, penulis telah menerima bantuan dari berbagai pihak.

Puji dan syukur selalu tucurahkan kepada Allah SWT yang selalu memberikan pertolongan dan kemudahan dalam perjalanan penyusunan skripsi ini. Dengan kehendak serta karunia-Nya, penulisan skripsi ini dapat berjalan dengan baik dan lancar. Skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua, Bapak Wahono dan Ibu Suparmiati yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa yang tiada henti untuk kesuksesan penulis. Kepada keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan dan doa sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Riyanto, M.Si, sebagai dosen pembimbing atas segala bimbingan dan arahan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Hartono, M.A., sebagai Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya, Bapak Dr. Ketang Wiyono, M.Pd. sebagai Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pendidikan Alam, Bapak Dr. Mgs. M. Tibrani, M.Si. sebagai Koordinator Program Studi Biologi yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama proses penulisan skripsi, Ibu Susy Amizera SB, S.Pd., M.Si. sebagai dosen reviewer sekaligus penguji yang telah memberikan saran-saran perbaikan penulisan skripsi, serta segenap dosen dan staff akademik Pendidikan Biologi yang selalu membantu dan memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada sahabat-sahabat penulis, Novran Kesuma, S.Pd., Raka Pamungkas, S.Pd., dan Sigit Handoko, S.Pd. yang selalu ada, saling menguatkan, membantu dan memberi semangat. Serta kepada

teman-teman seperjuangan, Program Studi Pendidikan Biologi 2019 Kelas Palembang, yang selalu membantu, memberi semangat, tempat berbagai tawa suka cita dan duka dalam penulisan skripsi. Serta semua pihak yang terlibat dalam penulisan skripsi yang tidak dapat dituliskan satu persatu, penulis mengucapkan banyak terima kasih. Semoga Allah selalu memberikan keberkahan dan kelancaran di setiap usaha kita.

Demikian yang dapat penulis sampaikan, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi biologi serta pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni.

Palembang, Mei 2024  
Penulis,

Setia Budi



## DAFTAR ISI

Daftar Isi.....	3
Daftar Gambar.....	9
Daftar Tabel .....	10
Daftar Lampiran .....	11
Abstrak .....	12
Abstract .....	13
1. PENDAHULUAN .....	14
1.1 Latar Belakang .....	14
1.2 Rumusan Masalah .....	16
1.3 Batasan Masalah.....	16
1.4 Tujuan Penelitian.....	17
1.5 Manfaat Penelitian.....	17
2. TINJAUAN PUSTAKA .....	18
2.1 Serangga .....	18
2.2 Serangga dekomposer.....	19
2.3 Morfologi Serangga dekomposer .....	19
2.4 Faktor yang mempengaruhi serangga dekomposer .....	22
2.5 Tanah Bervegetasi dan Tanah Minim Vegetasi.....	25
2.6 Hutan Indralaya .....	27
2.7 Sumbangan dalam Pembelajaran Biologi X.....	28
3. METODOLOGI PENELITIAN .....	29
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	29
3.2 Metode Penelitian.....	29
3.3 Alat dan Bahan .....	30
3.4 Prosedur Penelitian.....	30
3.4.1 Penentuan lokasi dan plot pengamatan.....	30
3.4.2 Pengamatan tempat berkembangbiak .....	30
3.4.3 Pengamatan kelimpahan serangga dekomposer .....	32
3.5 Analisis Data .....	32
3.6 Teknik Validasi Penelitian .....	33
4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	35

4.1	Hasil.....	35
4.1.1	Serangga Dekomposer yang Ditemukan di Hutan Sekunder Universitas Sriwijaya Indralaya.....	35
4.1.1.1	<i>Solenopsis geminata</i> .....	36
4.1.1.2	<i>Solenopsis molesta</i> .....	37
4.1.1.3	<i>Pachycondyla crassinoda</i> .....	38
4.1.1.4	<i>Blaptinus sp.</i> .....	39
4.1.1.5	<i>Macrotermes gilvus</i> .....	40
4.2	Pembahasan .....	49
4.3	Sumbangan Hasil Penelitian.....	52
5.	KESIMPULAN DAN SARAN .....	54
5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran .....	54
	Daftar Pustaka .....	55
	Lampiran .....	59



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagian utama kepala serangga dekomposer .....	15
Gambar 2. Prothorax, Mesothorax, dan Metathorax.....	16
Gambar 3. Ruas-ruas pada bagian abdomen serangga.....	17
Gambar 4 Lokasi Pengamatan Hutan Unsri Indralaya.....	29
Gambar 5 Denah plot pengamatan pada hutan Universitas Sriwijaya Indralaya...26	
Gambar 6. <i>Solenopsis geminata</i> (imago) .....	36
Gambar 7. <i>Solenopsis molesta</i> (imago).....	37
Gambar 8. <i>Pachycondyla crassinoda</i> (imago).....	38
Gambar 9. <i>Blaptinus</i> sp. (imago) .....	39
Gambar 10. <i>Macrotermes gilvus</i> (imago) .....	40
Gambar 11. Diagram Struktur Umur. ....	46
Gambar 12. Piramida Jenis Serangga Dekomposer Tiap Fase. ....	47

**DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Variasi Persetujuan Dua Ahli.....	33
Tabel 2. Interpretasi Kappa.....	34
Tabel 3. Jenis Serangga Dekomposer yang Dikoleksi di Hutan Sekunder Universitas Sriwijaya Indralaya.....	35
Tabel 4. Data Matrik Spesies Serangga di Kampus Indralaya Universitas Sriwijaya.....	41
Tabel 5. Jenis Serangga Dekomposer yang Dikoleksi di Hutan Sekunder Universitas Sriwijaya Indralaya.....	42
Tabel 6. Jenis Serangga Dekomposer pada Tiap Fase yang Dikoleksi di Hutan Sekunder Universitas Sriwijaya Indralaya.....	45
Tabel 7. Kelimpahan jenis dan kelimpahan relatif serangga dekomposer yang ditemukan pada Hutan Sekunder Universitas Sriwijaya.....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Silabus .....	60
Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....	65
Lampiran 3. LKPD .....	76
Lampiran 4. Hasil uji validasi kelayakan LKPD .....	85
Lampiran 5. Hasil Perhitungan Ki dan KR .....	90
Lampiran 6. Dokumentasi Pengambilan Data .....	92
Lampiran 7. Usul Judul Skripsi .....	93
Lampiran 8. SK Pembimbing Skripsi. ....	94
Lampiran 9. Persetujuan Seminar Proposal .....	96
Lampiran 10. Persetujuan Seminar Hasil .....	97
Lampiran 11. Persetujuan Ujian Akhir Program .....	98
Lampiran 18. Kartu Bimbingan Skripsi .....	105

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur umur serta kelimpahan serangga dekomposer yang terdapat pada permukaan tanah di hutan sekunder Unsri Indralaya Kabupaten Ogan Ilir. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan menggunakan metode *pitfall trap* dan pengayakan untuk pengambilan sampel serta kajian literatur untuk mengidentifikasi jenis dan peranan serangga dekomposer. Penelitian ini berhasil mengkoleksi 342 individu dari lima spesies yaitu *Solenopsis geminate*, *Solenopsis molesta*, *Pachycondyla crassinoda*, *Blaptinus* sp, *Macrotermes gilvus*. Dari kelima spesies tersebut, spesies yang paling banyak ditemukan berasal dari spesies *Solenopsis molesta* dengan jumlah 108 individu dan spesies yang paling sedikit ditemukan berasal dari spesies *Blaptinus* sp. dengan jumlah 1 individu. Berdasarkan struktur umurnya, populasi serangga dekomposer paling banyak ditemukan pada fase imago sedangkan untuk nilai kelimpahan relatif tertinggi dimiliki oleh *Solenopsis molesta* sebesar 31.6% dan nilai kelimpahan relatif terendah dimiliki oleh *Blaptinus* sp, sebesar 0.30%. Penelitian ini menghasilkan sumbangan penelitian dalam bentuk LKPD Biologi SMA kelas X untuk KD 3.9.

**Kata Kunci** : Serangga dekomposer, Struktur Umur, Kelimpahan relatif

## ABSTRACT

This study aims to determine the age structure and abundance of decomposer insects found on the soil surface in the secondary forest of Unsri Indralaya, Ogan Ilir Regency. This research is a quantitative descriptive study using pitfall trap and sieving methods for sampling and literature review to identify the type and role of decomposer insects. This study successfully collected 342 individuals from five species namely *Solenopsis geminate*, *Solenopsis molesta*, *Pachycondyla crassinoda*, *Blaptinus sp*, *Macrotermes gilvus*. The five species, the most species found came from the *Solenopsis molesta* species with 108 individuals and the least species found came from the *Blaptinus sp.* species with 1 individual. Based on the age structure, the population of decomposer insects is mostly found in the imago phase while the highest relative abundance value is owned by *Solenopsis molesta* at 31.6% and the lowest relative abundance value is owned by *Blaptinus sp.*, at 0.30%. This research resulted in research contributions in the form of LKPD Biology high school class X for KD 3.9.

Keywords: Insect decomposer, Age Structure, Relative abundance

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Ekosistem merupakan kesatuan dari seluruh komponen-komponen yang saling berkaitan di alam. Proses di dalam ekosistem tidak hanya mencakup serangkaian spesies tumbuhan dan hewan saja, tetapi juga segala macam bentuk materi yang melakukan siklus dalam sistem itu serta energi yang menjadi sumber kekuatan (Maknun, 2017). Materi dan energi di alam berasal dari lingkungan abiotik dan akan kembali lagi ke lingkungan dalam bentuk abiotik melewati siklus yang dikenal dengan rantai makanan. Ketika makhluk hidup dalam satu rantai makanan mati, aliran materi dan energi masih tetap berlangsung. Aliran materi ini tetap terjaga ke rantai makanan berikutnya melalui proses yang disebut dengan dekomposisi dalam bentuk materi abiotik.

Istilah dekomposisi umumnya merujuk pada penguraian sampah organik yang melibatkan berbagai biota tanah antara mikroorganisme dan fauna tanah yang saling berinteraksi (Coleman, dkk., 2004). Selain itu dekomposisi juga diartikan sebagai proses perubahan secara fisik dan kimiawi yang sederhana oleh mikroorganisme tanah (Devianti dan Tjahjaningrum, 2017). Proses dekomposisi sangat dipengaruhi oleh keberadaan organisme dekomposer baik jumlah maupun diversitasnya (Fibrianti, 2018). Ada tiga tahapan dekomposisi yakni pembentukan butiran kecil sisa-sisa oleh aksi biologi, produksi humus dan pelepasan zat organik yang larut oleh saprotroph dan mineralisasi humus. Organisme tanah berperan dalam proses dekomposisi bahan organik, distribusi, pencampuran bahan organik, penyedia unsur hara dalam tanah dan menjadi musuh bagi patogen yang menyerang tanaman (Widya, 2013; Susanti dan Halway, 2017).

Serangga yang mempercepat dekomposisi ini merupakan kelompok serangga dekomposer (Ofreza, dkk., 2018). Suhardjono (2012) mengatakan serangga dekomposer membantu menentukan siklus zat di dalam tanah sehingga

dan dapat menjadi komunitas pengurai bahan organik, dimana produk hasil penguraian berupa humus akan berguna sebagai nutrisi tanaman. Serangga dekomposer juga dapat digunakan sebagai indikator kesuburan tanah (Rahmawaty, 2004). Serangga dekomposer dapat dikatakan sebagai dekomposer apabila serangga tersebut mampu berperan memakan dan menguraikan bagian tanaman yang mati, jasad hewan yang telah mati, dan jasad manusia yang telah mati yang selanjutnya akan dihasilkan unsur nitrogen, karbon, dan mineral yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman (Herlinda dkk, 2021).

Menurut Odum (1998), keanekaragaman jenis cenderung rendah pada ekosistem yang secara fisik terkendali yaitu yang memiliki faktor pembatas fisika dan kimia yang kuat dan tinggi dalam ekosistem yang diatur secara alami. Makhnun (2017) menjelaskan keanekaragaman rendah dan sedang pada ekosistem disebabkan adanya tekanan fisik misalnya cuaca, arus, pencemar dan sebagainya. Sedangkan pada ekosistem dengan keanekaragaman tinggi atau tidak mengalami tekanan fisik maka populasinya cenderung terkendali secara biologis. Lebih jauh, Putri, dkk (2020) menerangkan bahwa keanekaragaman serangga dekomposer dapat ditentukan oleh lingkungan abiotik seperti tanah, air, suhu dan udara sedangkan biotiknya ialah tumbuhan dan hewan yang hidup di lingkungan. Adanya hubungan keanekaragaman dengan faktor lingkungan ini dapat mengindikasikan persebaran jumlah dan jenis serangga dekomposer di suatu daerah. Keragaman serangga dekomposer tanah pada suatu lingkungan turut serta berpengaruh terhadap stabilitas ekosistem. Pemeliharaan dan konservasi lingkungan habitat alami serangga ini menjadi sangat penting guna menjaga kelangsungan kehidupan

Universitas Sriwijaya Indralaya memiliki area lahan dengan luas 712 Ha dimana sebagian dari wilayahnya masih berupa hutan dan semak belukar. Kampus ini pada awalnya merupakan areal hutan dataran rendah yang terdiri dari daerah terestrial dan daerah rawa dengan keanekaragaman tipe habitat yang berbeda pada setiap bagiannya (Lamin, dkk., 2015). Luas lahan pada kampus Indralaya banyak digunakan sebagai lahan produktif kelapa sawit, tempat praktikum dan dimanfaatkan untuk taman. Dengan lahan yang luas dan penuh dengan berbagai vegetasi tersebut, kampus Unsri Indralaya juga menjadi tempat hidup dan



berkembangnya berbagai jenis serangga termasuk serangga dekomposer (Cendrawati, dkk., 2018). Eksplorasi dan analisis keragaman serangga dekomposer diperlukan sebagai langkah awal untuk mengetahui keterkaitan struktur umur dan karakter serangga dekomposer serta kondisi faktor lingkungan habitatnya. Penelitian mengenai struktur umur dan kelimpahan serangga dekomposer telah banyak diteliti tetapi informasi pada area Unsri masih sangat jarang. Adapun penelitian terkait diantaranya oleh Sari (2015) di Unilak, Usman (2017) di perkebunan Pattalassang dan Lestin, dkk (2021) di Hutan Pegunungan Bulu Bawakerangen, Nurrohman (2016) di lahan pertanian dan perkebunan Kopi Mangli Kediri kemudian Fridayati, dkk (2022) pada Tanaman Kelapa Sawit Aceh Tamiang. Penelitian serangga dekomposer pada area Unsri Indralaya perlu diteliti sebagai langkah awal yang akan memberikan manfaat untuk dikaitkan pada fungsi dan peranan serangga tersebut pada penelitian lainnya di kemudian hari. Selain itu, penelitian ini juga ditunjukkan sebagai salah satu sumber bahan ajar kearifan lokal biologi SMA kelas X kompetensi dasar 3.9 Menganalisis informasi data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah,

1. Bagaimana struktur umur serangga dekomposer permukaan tanah di hutan sekunder Unsri Indralaya?
2. Bagaimana kelimpahan serangga dekomposer yang terdapat di permukaan tanah di hutan sekunder Unsri Indralaya?

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian adalah

1. Pengambilan sampel dilakukan di area Taman Pendidikan Universitas Sriwijaya Indralaya
2. Serangga yang dijadikan sampel adalah serangga dekomposer yang bersarang di tanah

3. Struktur umur yang diukur hanya pada fase telur, larva, pupa, dan imago.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk,

1. Mengetahui struktur umur serangga dekomposer permukaan tanah di hutan sekunder Unsri Indralaya
2. Mengetahui kelimpahan serangga dekomposer permukaan tanah di hutan sekunder Unsri Indralaya

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk,

1. Menjadi sumber informasi bahan ajar umum mata pelajaran biologi kelas X pada kompetensi dasar 3.9 Menganalisis informasi data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya
2. Menjadi sumber pembelajaran khususnya materi kearifan lokal dalam mengkaji ilmu mengenai keterkaitan faktor lingkungan dengan persebaran serangga dekomposer tanah di ekosistem yang ada di daerah tempat tinggal peserta didik.
3. Hasil penelitian ini diharapkan berguna menjadi sumber informasi persebaran jenis serangga dekomposer sebagai pengurai organis peningkat humus di area hutan Unsri Indralaya Kabupaten Ogan Ilir. Selain itu juga, penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat menginisiasi penelitian terkait selanjutnya
4. Sebagai sumber informasi mengenai jenis serangga dekomposer tanah sehingga untuk kedepannya pengelolaan dan pelaksanaan konservasi lahan di area hutan Indralaya Kabupaten Ogan Ilir berwawasan lingkungan hidup.

## DAFTAR PUSTAKA

- Borror, D.J., Triplehorn, C.A., And Jhonson, N.F. 2005. *Study Of Insect*. Seventh Edition, Brooks/Cole., A Division of Thomson Learning, Inc.
- Cendrawati, M.A., Rahmadhani, T.P., Meilita, N., & Pujiastuti, Y. 2018. Identifikasi Capung Odonata pada Vegetasi Perairan, Rerumpunan dan Tanaman Perdu di Kampus Indralaya Universitas Sriwijaya. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. Palembang: Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya
- Coleman, David. C., Crossley D.A dan Hendrix, Paul F. 2004. *Fundamental of Soil Ecology*. USA: Elsevier.
- Devianti.O.K.A dan Tjahjaningrum.I.T.D. 2017. Studi Laju Dekomposisi Serasah pada Hutan Pinus di Kawasan Wisata Taman Safari Indoensia II Jawa Timur. *Jurnal Sains dan Seni ITS*.
- Diah., Nursayuti., Baihaqi., Alim, Nurmaranti dan Rahmi, Eka. 2022. Struktur Komunitas Serangga Dekomposer pada Tanaman Kelapa Sawit pada Fase Pertumbuhan Berbeda di PT. Mopoli Raya Rantau Aveh Tamiang. *Journal of Forestry and Evironment. Vol 2 No.2*
- Fibrianti, Ria. 2018. Analisis Laju Dekomposisi Berbagai keragaman Kerapatan Biogeotekstil dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L) di Lahan Kering Jatikerto. *Skripsi..Agroekoteknologi Universitas Brawijaya*. Malang
- Hadi, M. Tarwotjo, U dan Rahadian, R. 2009. *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Hanafiah, K.A., A. Napoleon dan N. Ghoffar. 2007. *Biologi Tanah: Ekologi dan Makrobiologi Tanah*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Haryono, Ainulia, A, D, R., & Putra, M, R, T, J. (2021). Identifikasi Serangga dekomposer di Perkebunan Sokemboi Ronting Kecamatan Lamba Leda Kabupaten Manggarai Timur. *Jurnal Celebes Biodiversitas*, 4(2), 42-52.
- Husamah, dkk, (2017). *Ekologi Hewan Tanah (Teori dan Praktik)*. (Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Indriyanti DR, Anggraeni SD, Slamet M. 2017b. Density and composition of *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae) stadia in field. *ARPN: Journal of Engineering and Applied*

- Karyaningsih, Ika., Hendrayana, Yayan., & Kustiawan, Iwan. 2021. Keanekaragaman Makrofauna Tanah di Zona Rehabilitasi Taman Nasional Gunung Ciremai Blok Pasirbatang Desa Karang Sari Kabupaten Kuningan. *Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 13(1), 60-67.
- Lamin, Syafrina., Setiawan, Doni., Sari, Nirmila. 2015. Keanekaragaman Kupu-Kupu (Lepidoptera: Rhacalopera) di Kawasan Kampus Universitas Sriwijaya Indralaya Sumatera Selatan. *Prosiding Seminarata*. Universitas Tanjungpura Pontianak
- Lestin, Eunike C., Tolande, Alva R.D., Hasyim, Hardianti Paringnganan, Edwin dan Ilham. 2021. Identifikasi keanekaragaman Jenis Dekomposer di Hutan Pegunungan Bulu bawakarangenang Pasca Kebakaran. *Jurnal Sosial Budaya dan Sains*.
- Lilies, S. C. 1992. Kunci Determinasi Serangga. Jakarta: Kanisius.
- Ludwig, J. A. and J. F. Reynolds. 1988. Statistical Ecology Primer Methods and Computing. New York: John Wiley and Sons Inc
- Maknun, Djohar. 2017. Ekologi: Populasi, Komunitas, Ekosistem, Mewujudkan Kampus Hijau, Asri, Islami dan Ilmiah. Bandung: Nurjati Press
- Nasir, Gamal. 2013. *Statistik Perkebunan Indonesia*. Direktorat Jendral Perkebunan Jakarta.
- Natawigena, Hidayat. 1990. *Entomologi Pertanian*. Bandung, Indonesia: Orba Shakti.
- Nurrohman, Zita Febri. 2016. *Kelimpahan Serangga dekomposer di Lahan Pertanian SIman dan Perkebunan kopi Mangli kecamatan Puncu Kabupaten Kediri*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Odum, E. P. 1998. Dasar-Dasar ekologi. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ofreza, Ahmad., Sarah, D.A., Nurlaiya, Rizky., & Ahadi, Rizky. 2018. Struktur Komunitas Serangga Permukaan Tanah di Kawasan Deudap Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Patang, Fatmawati. 2010. *Keanekaragaman Takson Serangga Dalam Tanah Pada Areal Hutan Bekas Tambang Batubara PT. Mahakam Sumber Jaya Desa Separi Kutai Kartanegara-Kalimantan Timur*. Issn 1829-7226 Bioprospek Volume 7 Nomor I. *Skripsi*. Samarinda.

- Pertiwi, A. M., Saimora, F. A., Cahyani, L. S. 2018. Identifikasi Penanganan Sengatan dan Gigitan Serangan di Masyarakat. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 5(2), 50-55.
- Prasetyo AE, Pradana MG, Sitompul P, Daulay AS, Pasaribu H. 2019. Pemerangkapan massal hama Chalcosoma atlas menggunakan perangkap buah nanas di perkebunan kelapa sawit. *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit* 24:
- Puspitojati, Triyono. 2011. Persoalan Definisi Hutan dan Hasil Hutan dalam Hubungannya dengan Pengembangan HHBK Melalui Hutan Tanaman. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 8 (3), 210-227.
- Putri, Kartika., Santi, R., & Aini, S. N. 2019. Keanekaragaman Collembola dan Serangga Permukaan Tanah di Berbagai Umur Perkebunan Kelapa Sawit (Ealis Guineensis Jacq). *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*,
- Rahmawaty. 2004. Studi Keanekaragaman Mesofauna Tanah di Kawasan Hutan Wisata Alam Sibolangit (Desa Sibolangit, Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Daerah Tingkat II Deli Serdang, Proinsi Sumatera Utara). Jurusan Kehutanan Program Studi Manajemen Hutan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Riduwan. 2013. *Skala Pengukuran Vaiabel-variabel Penelitian*. Bandung
- Riyanto. 2021. *Faktor Biotis yang Mempengaruhi Kehidupan Serangga*. In : pengantar ekologi serangga (bab 4). Unsri Press, Palembang, hal.53-74. ISBN
- Rosnadi, Ahmad Fauzi., Dwijowati Asih Saputri dan Marlina Kamelia. 2019. *Ant Diversity (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae) in Three Housing Types in Bandar Lampung*. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Vol. 6 No. 1 Hal. 70-77
- Sari, Martala. 2015. Identifikasi Serangga Dekomposer di permukaan tanah Hutan Tropis Dataran rendah (Studi kasus di Arboretum dan kompleks Kampus UNILAK dengan Luas 9,2 Ha). *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*
- Smith, R.L. 1992. *Elements of Ecology*. Third Edition. New York: Chapman and Hall.
- Suheriyanto, Dwi. 2008. *Ekologi Serangga*. Malang: UIN Malang Press.
- Suin, N.M. 2012. *Ekologi Hewan Tanah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sukarsono, 2012. *Pengantar Ekologi Hewan*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press.

- Supriyadi, S. 2008. *Kandungan bahan organik sebagai dasar pengelolaan tanah di lahan kering*. Madura. *Embryo*, 5(2), 176-183.
- Susanti. P. D dan Halway, Wawan. 2017. Dekomposisi Serasah dan Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Hutan Tanaman Industri Nyawai (*Ficus variegata*. Blume). *Ilmu Kehutanan*.
- Usman, Andi A. 2017. Identifikasi Serangga dekomposer di Perkebunan Pattalassang Kecamatan Pattalassang kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan. *Skripsi*. Sains dan teknologi UIN Alauddin Makasar
- Widyati, Enny. 2013. Pentingnya Keragaman Fungsional Organisme Tanah terhadap Produktivitas Lahan. Tekno Hutan Tanaman.
- Zilkowski dan Allard A. Cosse. 2019. *A Culture Method For Darkling Beetles, Blaptinus Spp. (Coleoptera: Tenebrionidae)*. Journal of Economic Entomology. University St., Peoria. Doi: 10.1093/Jee/Tov040