

**KEANEKARAGAMAN DUNG BEETLE DI ARBORETUM HUTAN  
PENDIDIKAN KONSERVASI TERPADU UNILA PADA BLOK  
PEMANFAATAN TAMAN HUTAN RAYA WAN ABDUL RACHMAN**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**SIGIT PRAYOGI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

## ABSTRAK

### KEANEKARAGAMAN DUNG BEETLE DI ARBORETUM HUTAN PENDIDIKAN KONSERVASI TERPADU UNILA PADA BLOK PEMANFAATAN TAMAN HUTAN RAYA WAN ABDUL RACHMAN

oleh

SIGIT PRAYOGI

*Dung beetle* di hutan dapat berfungsi sebagai pendegradasi materi organik yang berupa feses satwa liar terutama mamalia. *ung beetle* tersebut menguraikan feses menjadi partikel dan senyawa sederhana dalam proses yang dikenal dengan daur ulang unsur hara atau siklus hara, berperan lainnya dalam ekosistem yaitu sebagai agen pengendali hayati yang efektif untuk parasit pada saluran pencernaan satwa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis *dung beetle* di Arboretum 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 HPKT Unila pada Blok Pemanfaatan Tahura WAR dan mengetahui jenis *dung beetle* yang mendominasi di Arboretum 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 HPKT Unila pada Blok Pemanfaatan Tahura WAR.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September, Oktober, dan November tanggal 1, 2, 3, dan 15, 16, 17 di Arboretum 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 yang terletak di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Metode *Trap*. Hasil dari penelitian ini keanekaragaman jenis *dung beetle* pada 3 bulan penelitian ditemukan 3 jenis spesies a. *Catharsius molossus* ( $H' = 0,92$ ), b. *Oryctes rhinoceros* ( $H' = 0,97$ ), c. *Aphodius marginellus* ( $H' = 1,01$ ) dan jenis *dung beetle* yang mendominasi di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Unila pada blok pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman yang ditemukan di arboretum 1 2 3 4 5 dan 6 berjenis *Catharsius molossus* berjumlah 12 individu *dung beetle*.

Kata Kunci: Blok Pemanfaatan, *dung beetle*, Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Unila, Tahura WAR

## **ABSTRACT**

### ***DUNG BEETLE DIVERSITY IN UNILA INTEGRATED CONSERVATION EDUCATION FOREST ARBORETUM IN THE UTILIZATION BLOCK OF THE WAN ABDUL RACHMAN FOREST PARK***

*by*

**SIGIT PRAYOGI**

*The dung beetle in the forest can function as a degrading agent for organic matter in the form of feces of wild animals, especially mammals. The dung beetle decomposes feces into particles and simple compounds in a process known as nutrient recycling or nutrient cycling and has other roles in the ecosystem, namely as biological control agents, which is effective for parasites in the digestive tract of animals. This study aims to determine the diversity of dung beetle species in Arboretum 1, 2, 3, 4, 5, and 6 HPKT Unila in the Use Block of Tahura WAR and determine the dominant type of dung beetle in Arboretum 1, 2, 3, 4, 5, and 6 HPKT Unila in the Use Block of Tahura WAR. This research was conducted on September, October, and November on 1, 2, 3, and 15, 16, 17 at Arboretum 1, 2, 3, 4, 5, and 6 which is located in the Integrated Conservation Education Forest, the University of Lampung in the Utilization Block. Tahura Wan Abdul Rahman. This research was conducted using the Trap Method. The results of this study on the diversity of dung beetle species in the 3 months of the study found 3 types of species a. *Catharsius molossus* ( $H' = 0.92$ ), b. *Oryctes rhinoceros* ( $H' = 0.97$ ), c. *Aphodius marginellus* ( $H' = 1.01$ ) and the dominant type of dung beetle in the Unila Integrated Conservation Education Forest in the Tahura Wan Abdul Rachman utilization block found in arboretum 1 2 3 4 5 and 6 were *Catharsius molossus*, totaling 12 individuals.*

*Keywords: dung beetle, Tahura WAR, Unila Integrated Conservation Education Forest, Utilization Block*

**KEANEKARAGAMAN DUNG BEETLE DI ARBORETUM HUTAN  
PENDIDIKAN KONSERVASI TERPADU UNILA PADA BLOK  
PEMANFAATAN TAMAN HUTAN RAYA WAN ABDUL RACHMAN**

oleh

*Sigit Prayogi*

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA KEHUTANAN**

pada

**Jurusan Kehutanan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

**Judul Skripsi** : KEANEKARAGAMAN DUNG BEETLE DI  
ARBORETUM HUTAN PENDIDIKAN  
KONSERVASI TERPADU UNILA PADA  
BLOK PEMANFAATAN TAMAN HUTAN  
RAYA WAN ABDUL RACHMAN

**Nama** : Sigit Prayogi

**NPM** : 1854151006

**Jurusan** : Kehutanan

**Fakultas** : Pertanian



1. Komisi Pembimbing

Dr. Hj. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P., IPM.  
NIP 197310121999032001

Yulia Rahma Fitriana S.Hut., M.Sc., Ph.D.  
NIP 198307162005012001

2. Ketua Jurusan Kehutanan

Dr. Indra Gumay Febryano, S.Hut., M.Si.  
NIP 197402222003121001

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua** : Dr. Hj. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P., IPM.

**Sekretaris** : Yulia Rahma Fitriana S.Hut., M.Sc., Ph.D.

**Anggota** : Prof. Dr. Ir. Sugeng P. Harianto, M.S.

**2. Dekan Fakultas Pertanian**

  
**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
NIP. 196110201986031002

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 10 Februari 2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sigit Prayogi

NPM : 1854151006

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul:

**“KEANEKARAGAMAN DUNG BEETLE DI ARBORETUM HUTAN  
PENDIDIKAN KONSERVASI TERPADU UNILA PADA BLOK  
PEMANFAATAN TAMAN HUTAN RAYA WAN ABDUL RACHMAN”**

Adalah benar karya saya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku. Selanjutnya, saya juga tidak keberatan apabila sebagian atau seluruh data pada skripsi ini digunakan oleh dosen dan/atau program studi untuk kepentingan publikasi. Jika dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 22 Juni 2022

Yang menyatakan


**Sigit Prayogi**

NPM 1854151006

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kuripan, Kecamatan Tiga di Haji, Kabupaten OKU Selatan pada tanggal 09 Oktober 1998 sebagai anak pertama dari dua bersaudara dari Bapak Agus Susilo dan Ibu Dewi Asmara Penulis menempuh pendidikan di SDN 1 Kuripan pada Tahun 2005-2011, SMPN 3 Natar pada Tahun 2011-2014, SMAN 1 Natar pada Tahun 2014-2017. Tahun 2018, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk PTN-Barat (SMMPTN).

Penulis aktif pada organisasi Himasyilva (Himpunan Mahasiswa Jurusan Kehutanan) pada tahun 2018-2022. Penulis telah melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Dusun Serbajadi Dua Desa Pemanggilan, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan pada bulan Februari-Maret 2021. Praktek Umum (PU) di Taman Nasional Way Kambas, Kabupaten Lampung Timur pada bulan Agustus-September 2021.

Penulis selama menjadi mahasiswa pernah membuat artikel dengan judul “Jenis *Dung Beetle* Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Unila Pada Blok Pemanfaatan di Tahura War” yang diterbitkan pada *Journal of People, Forest, and Environment* (JOPFE) Volume 3 Nomor 1 Edisi Mei 2023.

**Bismillahirrahmanirrahim**  
**Kupersembahkan Karya ini untuk Ayahanda Agus Susilo dan Ibunda Dewi**  
**Asmara**

## SANWACANA

Puji dan syukur Kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya serta shalawat dan salam kepada Rasulullah Muhammad SAW dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi dengan judul “Keanekaragaman *Dung Beetle* di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Unila pada Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman” adalah salah satu menjadi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Kehutanan di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak sebagai berikut.

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Indra Gumay Febryano, S.Hut., M.Si., selaku Ketua Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Surnayanti, S.Hut., M.Si. selaku pembimbing akademik telah memberi arahan dan bimbingan selama menjadi Mahasiswa.
4. Ibu Dr. Hj. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P., IPM. selaku Pembimbing utama atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritikan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. Ibu Yulia Rahma Fitriana S.Hut., M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing kedua atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Sugeng P. Harianto, M.S. selaku penguji utama pada ujian skripsi. Terima kasih untuk masukan dan saran-saran dalam penulisan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu, pengalaman, motivasi dan wawasan

selama saya menjadi mahasiswa.

8. Bapak dan Ibu staf administrasi Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
9. Bapak Agus Susilo dan Ibu Dewi Asmara selaku kedua orangtua yang terus memberi dukungan, semangat, serta doa kepada penulis untuk menyelesaikan studi.
10. Juanda Dwi Yogo selaku adik yang terus memotivasi untuk selalu berjuang dan membantu penelitian Skripsi.
11. Seftilia Sari, S.Hut telah membantu selama perkuliahan menjadi Mahasiswa sampai penulis menyelesaikan Skripsi ini.
12. Khoironi Anwar, Albar Bagas Putra, Rahul Khadafi, Abdan Kurnia Agung, Fachrezy yuliansjah, Tio Abi Nugraha, Zareva Aria Bayu, dan Riki Anggara telah membantu penulis dalam penelitian Skripsi ini.
13. Teman-teman mahasiswa kehutanan angkatan 2018 (CORSYL) yang terus memberikan semangat, dukungan, serta membantu selama perkuliahan dan memberi cerita selama menyelesaikan studi.
14. Teman-teman anggota HIMASYLVA yang telah memberi ilmu dan membantu menyelesaikan penelitian penulis.

Bandar Lampung, 22 Juni 2022

**Sigit Prayogi**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang dan Rumusan Masalah .....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Kerangka Pemikiran.....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1. Gambaran Umum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Unila	4
2.2. Kumbang Kotoran ( <i>Dung beetle</i> ) .....	5
2.3. Manfaat Keanekaragaman <i>Dung beetle</i> .....	7
2.4. Penelitian <i>Dung beetle</i> di Indonesia .....	8
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	10
3.1. Tempat dan Waktu.....	10
3.2. Alat dan Objek Penelitian .....	10
3.3. Jenis Data.....	11
3.3.1. Data primer.....	11
3.3.2. Data sekunder .....	11
3.4. Batasan Penelitian .....	12
3.5. Metode Pengambilan Sampel .....	12
3.6. Analisis Data.....	12
3.6.1. Indeks keanekaragaman.....	12
3.6.2. Indeks kesamarataan.....	13
3.6.3. Indeks dominasi.....	13
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	14
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN</b> .....	35
5.1. Simpulan .....	35
5.2. Saran.....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	36
<b>LAMPIRAN</b> .....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil penelitian bulan September 2021 di Arboretum 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman.....	15
2. Hasil penelitian bulan Oktober 2021 di Arboretum 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman.....	16
3. Hasil penelitian bulan November 2021 di Arboretum 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman.....	17
4. Jenis <i>dung beetle</i> ditemukan pada penelitian keanekaragaman <i>dung beetle</i> di Arboretum 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Unila pada Blok Pemanfaatan Tahuran WAR pada bulan September s/d November 2021 .....	18
5. Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener pada penelitian keanekaragaman <i>dung beetle</i> di Arboretum 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Unila pada Blok Pemanfaatan Tahuran WAR pada bulan September s/d November 2021 .....	19
6. Indeks Kesamarataan Daget pada penelitian keanekaragaman <i>dung beetle</i> di Arboretum 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Unila pada Blok Pemanfaatan Tahuran WAR pada bulan September s/d November 2021 .....	19
7. Indeks Dominansi Simpson pada penelitian keanekaragaman <i>dung beetle</i> di Arboretum 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Unila pada Blok Pemanfaatan Tahuran WAR pada bulan September s/d November 2021 .....	20

	Halaman
8. Perbandingan keaekaragaman <i>dung beetle</i> pada Arboretum 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Unila pada Blok Pemanfaatan Tahuran WAR pada Bulan September s/d November 2021 .....	21
9. Cuaca bulan September Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura WAR .....	33
10. Cuaca bulan Oktober Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura WAR.....	33
11. Cuaca bulan November Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura WAR.....	34

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikiran .....	3
2. Lokasi penelitian keanekaragaman <i>dung beetle</i> di Arboretum HPKT Unila pada Blok Pemanfaatan Tahura War .....	10
3. <i>Trap</i> .....	11
4. <i>Trap</i> .....	11
5. Spesies <i>Catharsius molossus</i> pada penelitian keanekaragaman <i>dung beetle</i> pada Arboretum 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung di Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman bulan September, Oktober dan November 2021 .....	22
6. Spesies <i>Oryctes rhinoceros</i> pada penelitian keanekaragaman <i>dung beetle</i> pada Blok Pemanfaatan Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung di Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman bulan September, Oktober dan November 2021 .....	23
7. Spesies <i>Aphodius marginellus</i> pada penelitian keanekaragaman <i>dung beetle</i> pada Blok Pemanfaatan Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung di Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman bulan September, Oktober dan November 2021 .....	24
8. Feses Sapi di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung pada Arboretum 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 .....	25
9. Feses Kambing di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung pada Arboretum 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 .....	26
10. Feses Rusa di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung pada Arboretum 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 .....	27

	Halaman
11. Kondisi habitat terhadap <i>dung beetle</i> .....	27
12. Arboretum 1 Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura WAR .....	29
13. Arboretum 2 Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura WAR .....	30
14. Arboretum 3 Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura WAR .....	31
15. Arboretum 4 Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura WAR .....	31
16. Arboretum 5 Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura WAR .....	32
17. Arboretum 6 Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura WAR .....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Dokumentasi Penelitian .....	42

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang dan Rumusan Masalah

Keanekaragaman adalah sebuah keadaan beragam jenis makhluk hidup yang memiliki sifat dan bentuk yang berbeda sesuai dengan faktor lingkungan, karena dari faktor lingkungan tersebut akan merubah perilaku dan kebiasaan pada makhluk hidup untuk bertahan terhadap seleksi alam (Primack *et al.*, 1998; Hidayat, 2020; Dewi 2018; Dewi, 2019). Keanekaragaman kumbang banyak di temukan di berbagai belahan dunia dan mudah ditemukan di sekitar lingkungan kita. Penelitian dari Taman Nasional Gunung Halimun, letaknya di Jawa Barat menemukan 50 spesies kumbang tinja (Noerdjito, 2003), di Pulau Sulawesi ditemukan 6.000 jenis kumbang (Watt *et al.*, 1997).

Kelompok kumbang (*Coleoptera*) Famili *Scarabaeidae* keberadaannya sangat penting untuk menunjang ekosistem pada rantai makanan yang perannya sebagai dekomposer. Kumbang kotoran ini mengkonsumsi pakan dari berbagai jenis kotoran hewan seperti feses dari kuda, sapi, kerbau, dan rusa jenis hewan lainnya. Feses ini juga bukan hanya sebagai bahan pakan kumbang tinja tetapi bisa juga sebagai tempat untuk berkembang biak. Aroma dari feses akan mengundang berbagai jenis serangga dan tentunya kumbang tinja untuk menguraikan feses dari hewan tersebut. Sehingga terjadi persaingan antar jenis serangga untuk memperebutkan pakannya. Secara berkelanjutan bahwa ketersediaan makanan sangat memengaruhi populasi serangga, dengan demikian populasi serangga tersebut dapat berkembang dengan cepat karena kondisi pakan yang berlimpah dan juga apabila ketersediaan pakan sedikit maka populasi serangga akan sedikit (Utary, 2017).

Taman Hutan Raya (Tahura) Wan Abdul Rachman adalah hutan konservasi sebagai kawasan yang memiliki beberapa jenis spesies flora dan fauna. Tahura memiliki manfaat bagi manusia seperti sebagai resapan air, kesuburan tanah dan juga bermanfaat untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan keanekaragaman yang ada di tahura tersebut. Tahura Wan Abdul Rachman memiliki beberapa blok diantaranya blok lindung, blok pemanfaatan, blok koleksi, dan blok tradisional, dari tiga blok tersebut memiliki fungsi tersendiri seperti pada blok lindung berfungsi melindungi keanekaragaman ekosistem flora fauna, blok pemanfaatan berfungsi sebagai tempat untuk melakukan penelitian dan pendidikan, termasuk petani yang diperbolehkan untuk membantu mengelola dan memanfaatkan hasil hutan secara terpadu tentunya dapat menambah pendapatan untuk petani itu sendiri (UPTD Tahura WAR, 2009).

Masalah-masalah yang ditemukan pada lokasi penelitian adalah a) Bagaimana keanekaragaman jenis dari *dung beetle* di Arboretum HPKT Unila pada Blok Pemanfaatan Tahura WAR; b) Bagaimana mengetahui jenis *dung beetle* yang mendominasi di Hutan Arboretum HPKT Unila pada Blok Pemanfaatan Tahura WAR.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

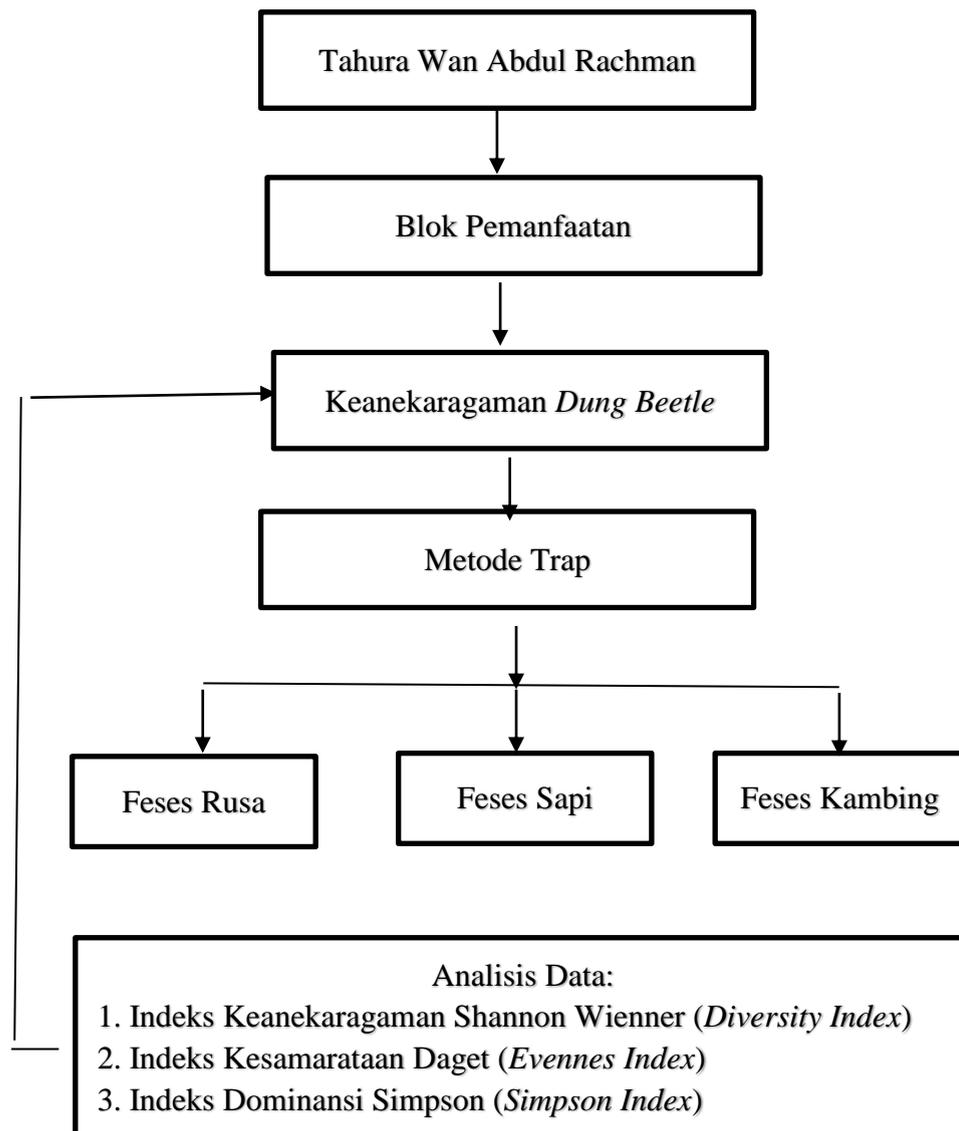
Adapun tujuan adanya penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui keanekaragaman jenis *dung beetle* di Arboretum 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 HPKT Unila pada Blok Pemanfaatan Tahura WAR.
2. Mengetahui jenis *dung beetle* yang mendominasi di Arboretum 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 HPKT Unila pada Blok Pemanfaatan Tahura WAR.

## **1.3. Kerangka Pemikiran**

Taman Hutan Raya (Tahura) Wan Abdul Rachman adalah taman hutan yang berlokasi di daerah Lampung yang memiliki blok-blok yaitu blok tradisional, blok perlindungan, serta blok pemanfaata. Blok lindung yang berfungsi melindungi berbagai spesies flora dan fauna yang menempati lokasi di tahura terutama di blok lindung, pada blok pemanfaatan berfungsi sebagai pemanfaatan dari hasil hutan kayu oleh petani yang bertempat tinggal

disekitar tahura dan blok tradisional. Tahura masih memiliki ekosistem yang terbilang baik karena masih banyak terdapat flora dan fauna hutan. Tahura masih terdapat serangga seperti kumbang tinja (*dung beetle*) yang merupakan serangga dekomposer. Penelitian ini dilaksanakan dengan memakai sebuah metode *dung trap* yaitu trap ditaruh pada tanah yang sudah dibuat lubang menggunakan alat cangkul, adapun trap akan diamati setiap pagi dan sore hari pada hari minggu pertama di bulan September, Oktober dan November 2021. Data penelitian yang sudah didapat akan dianalisis menggunakan indeks Kesamarataan Daget, indeks Dominansi Simpson serta indeks Keanekaragaman Shannon Wiener. Dapat dilihat pada Gambar 1 berikut mengenai kerangka pemikiran pada penelitian ini.



Gambar 1. Kerangka pemikiran.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Gambaran Umum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Unila

Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu atau disingkat HPKT Universitas Lampung yang berlokasi di Tahura WAR yang memiliki peran penting dalam penyangga kehidupan. HPKT Universitas Lampung terdapat dua belas Arboretum yang terletak pada Blok Pemanfaatan dan Blok Lindung (Dewi, 2017). Blok pemanfaatan berfungsi sebagai hutan pendidikan dan penelitian, pada blok lindung berfungsi untuk penelitian dan melindungi vegetasi keanekaragaman flora dan fauna dari kerusakan, dan pada blok agroforestry digunakan untuk pemanenan dan pengelolaan dari hasil pemanfaatan hutan yang bukan tergolong kayu oleh masyarakat yang tinggal di sekitar hutan (Kholifah *et al*, 2017).

Keanaekaragaman vegetasi selain pohon berkayu dan pertanian di Taman Hutan Raya juga melimpah tetumbuhan yang merambat seperti liana, karena Taman Hutan Raya Wan Abdul Racham sendiri merupakan hutan yang mempunyai iklim tropis atau hutan tropis yang berada di Provinsi Lampung. Adanya spesies liana yang terdapat di Tahura mempunyai peran penting untuk simbiosis bagi pohon – pohon dan juga tumbuhan yang ada di Tahura, dan memiliki fungsi atau manfaat yang sangat banyak bagi satwa terutama serangga yaitu sebagai sumber pakan dan sebagai tempat berkembang biak maupun tempat untuk bertahan hidup serangga (Simamora *et al*, 2015).

Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman merupakan area kelestarian alam yang ada di Provinsi Lampung yang umumnya dimanfaatkan untuk berbagai kegiatan seperti penelitian, pendidikan, budaya, dan wisata. Taman hutan ini mempunyai banyak sekali potensi alam yang mampu dikelola dan dimanfaatkan sebagai destinasi wisata alam (Saputra *et al*, 2016). Berbagai spesies dengan jenis mamalia telah ditemukan di Tahura Wan Abdul Rachman ini. Mamalia

merupakan jenis hewan yang mempunyai fungsi ekologis yang berperan dalam mendukung sistem ekosistem yang terdapat di Tahura Wan Abdul Rachman ini. Memiliki peranan penting pada jaring-jaring makanan, keberadaannya di alam ditandai dengan berbagai bentuk fisik seperti telapak kaki (*foot print*), feses, sisa pakan, bekas perlakuan bagian tubuhnya seperti bekas gigitan taring, cakaran, dan bekas habitatnya seperti sarang dan kubangan. Yang seluruh kehidupannya pada mamalia memiliki peranan tersendiri dengan organisme lain, seperti halnya peran mamalia sebagai first seed dispersal dan fesesnya yang berperan penting pada kehidupan kumbang tinja (Zulkarnain *et al*, 2018; Hidayat, 2020).

Indonesia merupakan negara yang mempunyai keanekaragaman flora dan fauna dengan kategori tinggi atau *mega biodiversity*. Keanekaragaman ini dikarenakan Indonesia merupakan Negara yang terletak area tropis yang memiliki iklim dengan tingkat stabil serta jika dilihat garis geografi Indonesia merupakan kepulauan yang berada diantara dua benua besar yaitu Asia dan Benua Australia (Primack *et al.*,1998). Adanya keanekaragaman fauna jenis serangga yang ada di Indonesia dapat dibanggakan, karena di Indonesia terdapat jenis serangga yang berjumlah kurang lebih 250.000 jenis atau 15 % dari jumlah fauna yang ditemukan di Indonesia. Adapun kelompok jenis serangga antara lain kumbang (*Coleoptera*) yang merupakan jenis serangga paling besar dikarenakan menyusun kurang lebih 40% dari seluruh jenis serangga. Family *Coleoptera* ini ada jenis Kumbang Tinja (*Dung Beetle*). Berdasarkan penelitian Helmiyetti, Manaf dan Dewi (2015), *scarabaeids dungbeetles* atau Kumbang tinja *scarabaeids* ialah termasuk dalam kelompok *Coleoptera* atau famili *Scarabaeidae* yang terkenal karena hidupnya berada pada tinja / feses satwa (Kahono dan Setiadi, 2007).

## **2.2 Kumbang Kotoran (*Dung Beetle*)**

Kumbang Tinja atau *Dung beetle* adalah jenis kunci (*keytone species*) yang terdapat pada sebuah ekosistem. Dalam sistem ekosistem hutan, terdapat jenis satwa liar yang memiliki daerah relung atau persebaran serta kelimpahan dengan tingkat yang berbeda di suatu ekologi, menyebabkan keberadaannya sangat berpengaruh terhadap keragaman serta kelimpahan dari *dung beetle scarabaeids* (Cambefortand Hanskin, 1991). Tingkat keragaman yang tinggi dari jenis fauna

akan menyebabkan pada tinggi pula tingkat keragaman spesies kumbang *Dung beetle*, serta besarnya populasi fauna akan menyebabkan pula pada tingkat yang tinggi pada populasi dari *dung beetle*. Menurut Davis dan Sulto (1998), k u m b a n g *dung beetle* ini mempunyai peran yang dapat dijadikan bioindikator, karena adanya perbedaan lingkungan berdampak pada persebaran spesies *dung beetle* yang berbeda (Dewi, 2013; Hidayat, 2020).

Kumbang atau *Coleoptera* adalah jenis fauna yang paling besar karena menyusun kurang lebih 40% dari berbagai spesies serangga dan kurang lebih sebanyak 350 ribu jenis telah diidentifikasi namanya (Borror *et al.* 1989). Saat ini Indonesia diperkirakan memiliki kurang lebih 10% spesies kumbang yang ada dari kumbang yang terdapat di dunia (Noerdjito, 2003). Pada daerah Sulawesi, yang diperkirakan berjumlah 6000 spesies kumbang kemudian Hammond dapat mengoleksi kumbang berjumlah 4500 spesies kumbang yang berada di hutan dataran rendah yang berada di Sulawesi Utara. Kumbang tinja termasuk dalam jenis kelompok *Coleoptera* yang merupakan asal dari suku *Scarabaeidae* yang dikenal dengan *scarab*. (*Oryctes rhinoceros* L.) merupakan serangga nokturnal yaitu mereka akan aktif pada malam hari serta mereka tertarik dengan cahaya (Luhukayu *et al.*, 2017). Jenis kumbang ini dapat dengan mudah dijumpai karena bentuk badan yang terlihat cembung, berbentuk bulat telur ataupun memanjang dengan memiliki sungut 8-11 ruas serta tungkai bertarsi 5 ruas serta berlembar-lembar. Terdapat 3-7 ruas antena yang pada dasarnya mampu meluas jadi struktur seperti lempengan yang besar dan berbentuk satu gada ujung yang padat. Tibia tungkai depan dapat membesar dengan bagian tepi luar berlekuk. Dan di bagian kaki merupakan ciri khas berguna untuk kaki penggali yang termasuk kelompok kumbang pemakan tinja (Borror *et al.* 1989; Saputra, 2020).

Keberadaan jenis mamalia juga dapat mempengaruhi kelimpahan dan juga kekayaan kumbang tinja yang ada, karena mamalia sebagai asal sumber daya tinja. Kelimpahan adalah kondisi yang bisa menggambarkan atau menjelaskan tingkat kekayaan makhluk hidup dalam setiap jenis spesiesnya (Maulana, 2016). Semakin besar jumlah mamalia yang mampu dihasilkan di suatu ekosistem, maka semakin banyak pula jenis kumbang yang ada dengan ukuran yang relatif besar.

Kumbang tinja tumbuh dan memiliki ukuran besar sangat membutuhkan makhluk hidup yang lebih besar juga guna menopang sumber makanan serta reproduksi namun bukan berarti jika kumbang jenis tinja yang berukuran kecil hanya akan terbatas eksistensinya di fases hewan yang memiliki ukuran kecil saja (Erroussi *et al.*, 2004). Namun adanya pengecualian, di daerah Sulawesi Utara umumnya mempunyai fauna jenis herbivora berukuran besar seperti spesies anoa, pada fauna jenis ini tidak terdapat jenis kumbang yang memiliki ukuran besar seperti *Synopsis* dan *Catarsius* meskipun demikian adanya banyaknya jenis berasal marga *Copris* yang memiliki ukuran relatif besar dari jenis gabungan yang ada di Pulau Kalimantan (Hanski dan Cambefort, 1991).

Kumbang Tinja atau *dung beetles* berasal dari kelompok Coleoptera yaitu suku Scarabaeidae atau dikenal dengan scarab. Tidak semua jenis kumbang tinja dapat dikatakan sebagai scarab adalah kumbang tinja. Jumlah jenis spesies yang beragam sering dijumpai pada tinja hewan, berikut yang tergolong dalam jenis kumbang tinja sejati merupakan kelompok superfamili *Scarabaeidae* famili Geotrupidae, Aphodiidae, serta Scarabaeidae (Cambefort, 1991). berbagai jenis kumbang tinja di Indonesia ini tergolong tingkat yang tinggi serta mampu diperkirakan bahwa disetiap pulau memiliki jenis yang berbeda. Kumbang kotoran Scarabaeida ini akan terdapat kurang lebih 1.500 spesies yang terdaoat di Indonesia dan saat ini kurang lebih 450 jenis berhasil digolongkan serta diberi nama (Krikken,1989).

### **2.3 Manfaat Keanekaragaman *Dung Beetle***

Kelimpahan dari invertebrata (yang di dominasi dari jenis serangga) pada penutup hutan pada dasarnya lebih tinggi pada hutan-hutan yang masih terjaga yang menunjukkan bahwa mereka adalah bioindikator yang ideal terhadap kesehatan hutan (Alfaro dan Singh, 1997). Beberapa spesies dari Coleoptera yang baik dijadikan bioindikator adanya gangguan ekosistem adalah family Scarabidae (Halffer dan favilla, 1993), Cicindelidae (Pearson, 1994) dan Carabidae (Castillo and Wagner, 2002), karena family tersebut sangat sensitif terhadap kerusakan suatu ekosistem dengan ditandai dengan berkurangnya populasi family tersebut secara signifikan. Perbedaan keanekaragaman spesies ini, termasuk perbedaan

lokasi, waktu penelitian, tipe ekosistem, tutupan vegetasi, fragmentasi, struktur fisik, dan elevasi lingkungan (Widhiono, 2017).

Kotoran dari larva kumbang jenis tanduk (kolarhino) adalah sebuah pupuk organik yang didapatkan melalui hasil pembuangan kotor dari larva jenis kumbang tanduk atau *Oryctes rhinoceros* yang mengonsumsi sampah organik misalnya batok kelapa sawit sehingga dapat menyuburkan tanah (Pulungan *et al.*, 2018). Kumbang juga dapat bermanfaat dalam menjaga populasi gulma yang terdapat pada suatu tempat lingkungan, gulma sangat cepat berkembang biak dalam penyebarannya di dalam suatu lingkungan dan sangat sulit untuk dikendalikan. Kumbang yang berperan dalam pengendalian gulma ini adalah dari famili Curculionidae dan Chrysomelidae (Bouchard, 2009). Menurut Fincher (1981), seekor sapi dapat menghasilkan lebih dari 9000 kg limbah padat setiap tahunnya. Kotoran hewan ternak yang berjumlah banyak akan berdampak negatif terhadap lingkungan diantaranya akan mencemari saluran air, mengurangi kualitas padang rumput, menciptakan habitat mikro untuk perkembangbiakan lalat.

Kumbang juga dapat manfaat dalam membantu penyerbukan dari tanaman, salah satu contoh dari kumbang yang melakukan penyerbukan adalah *Elaeidobius kamerunicus*. Kumbang tersebut merupakan serangga yang paling penting dan efektif dalam penyerbukan kelapa sawit maupun tanaman yang lainnya. Seperti halnya pada tanaman jambu mete, selama musim pembungaan banyak berbagai jenis tipe serangga yang mengunjunginya termasuk kumbang tinja (Siswanto *et al.*, 2018).

#### **2.4 Penelitian *Dung Beetle* di Indonesia**

Taman Nasional Gunung Halimun, yang berlokasi di Jawa Barat mampu mengidentifikasi kurang lebih 50 spesies kumbang tinja dari sub suku Coprinae /*Scarabaeidae* (Noerdjito, 2003). Pada penelitian Shahabuddin *et al.*, (2002) menjelaskan bahwa adanya kurang lebih 18 spesies kumbang tinja berasal marga *Gymnopleurus*, *Copris*, serta *Onthophagus* yang dipelihara di dataran tinggi dengan ketinggian antara 1100 sampai 1200 m dpl di Taman Nasional Lore Lindu, yang berada di Sulawesi Tengah menggunakan umpan dari fases sapi. Keragaman spesies kumbang tinja dapat dipengaruhi dengan lahan. Dapat

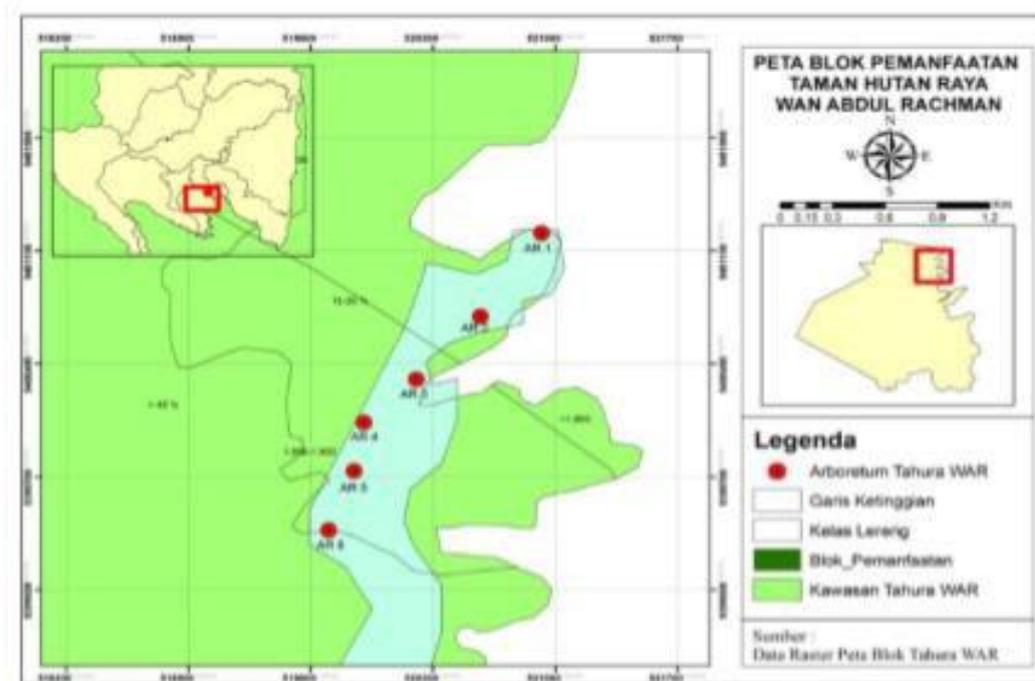
diindikasikan jika banyaknya jenis kumbang tinja yang memiliki marga *Onthopagus* lebih menghargai kerusakan lingkungan tempat tinggal hewan, maka itu mereka memiliki potensi untuk jenis indicator biologi di lingkungan. Namun hal itu masih perlu ditambah melalui penelitian sejenis untuk mengetahui mengenai peran dari kumbang tinja ini terhadap dekomposisi pada kotoran hewan yang terjadi di hutan hujan tropis dataran rendah (Shahabuddin *et al*, 2005). Studi yang ada mengenai kumbang tinja yang ada di Indonesia ini sedikit. Sebuah studi yang telah dilaksanakan di Sulawesi Utara pada ekspedisi Wallacea yang dilaksanakan pada tahun 1985 serta disebarluaskan dengan Hanski dan Niemela (1990). Kemudian Hanski dan Krikken (1991) berhasil mengindikasikan sekitar 50 spesies kumbang bankai serta kumbang tinja di Taman Nasional Dumoga-Bone, Sulawesi Utara. Pada 50 spesies kumbang yang berhasil ditemukan, 39 spesies di antaranya tergolong pada suku Scarabaeidae, 77% yang ada berasal marga *Onthopagus*. Lainnya tergolong dalam suku Hybosoridae ada 1 jenis, Geotrupidae ada 2 jenis, Silphidae ada 4 jenis serta Aphodiidae ada 4 jenis. Moniaga (1991) menjelaskan bahwa terdapat 5 spesies kumbang tinja berasal dari marga *Hister*, *Aphodius* dan *Onthopagus* yang terdapat di lingkungan peternakan yang ada di Minahasa, tepatnya di Sulawesi Utara. Shahabuddin *et al*, (2005).

Kumbang tinja juga meletakkan telur di sisa sampah organik yang terdapat di sekitar tumbuhan perkebunan dan juga kehutanan seperti ranting atau batang yang tumbang di hutan atau perkebunan biasanya dijadikan tempat kumbang untuk meletakkan telurnya. Seperti tanaman *Replanting* juga menjadi tempat berkembang biak spesies – spesies kumbang. Termasuk kumbang tinja yang diteliti di perkebunan Riau (Handoko *et al*, 2017).

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada Arboretum 1,2,3,4,5 dan 6 yang terletak di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 1, 2, 3 dan 15, 16, 17 pada bulan September, Oktober dan November 2021.



Gambar 2. Lokasi penelitian keanekaragaman *dung beetle* di Arboretum HPKT Unila Pada Blok Pemanfaatan Tahura War.

#### 3.2 Alat dan Objek Penelitian

Objek yang akan diteliti adalah populasi dari *dung beetle* yang ada di blok

pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman. alat-alat yang digunakan antara lain kamera, trap yang dibuat dari ember ukuran kurang lebih satu liter yang diisi dengan air 500 mililiter, cangkul, gelas plastik sebagai wadah feses, serta kawat yang digunakan untuk menyatukan gelas plastik. Kemudian bahan yang dipakai dalam penelitian ini yaitu Feses kuda, feses sapi, serta feses rusa yang masih bersih dan segar.



Gambar 3. Trap



Gambar 4. Trap

### 3.3 Jenis Data

#### 3.3.1. Data primer

Data primer yang dikumpulkan pada penelitian ini yaitu:

1. Keanekaragaman *dungbeetle* di Blok Pemanfaatan Hutan Pendidikan Tahura Wan Abdul Rachman.
2. Keanekaragaman non *dungbeetle* di Blok Pemanfaatan Hutan Pendidikan

Data sekunder merupakan data yang dapat mendukung data primer. Data sekunder yang digunakan termasuk informasi mengenai gambaran umum Tahura WAR, studi literatur, dan hasil-hasil penelitian terdahulu.

#### 3.3.2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang sifatnya mendukung data primer. Data sekunder yang digunakan meliputi informasi mengenai gambaran umum Tahura WAR, studi literatur, dan hasil-hasil penelitian terdahulu.

### 3.4 Batasan penelitian

Batasan pada penelitian adalah sebagai berikut:

1. Sampel yang dijadikan penelitian adalah keanekaragaman *dung-beetle*
2. Pengambilan sampel dilakukan pada sore hari pada minggu pertama di bulan September s/d November 2021, setiap tanggal 1, 2,3, 15, 16, dan 17.
3. Pengambilan data yang digunakan adalah secara langsung.

### 3.5 Metode Pengambilan Sampel

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode perangkap tinja (*Dung-trap*), yaitu dengan menanamkan jebakan dengan menggunakan ember yang berisikan air separuhnya dan dikaitkan gelas plastik yang berisi feses pada permukaan ember (Dewi dan Furubayashi, 2009; Helmiyetti *et al*, 2015, Dewi, 2018).

### 3.6 Analisis Data

Dalam penelitian ini mencari keanekaragaman *dung-beetle*, keanekaragaman dihitung dengan menggunakan indeks keanekaragaman (*diversity index*) jenis, indeks keseragaman, dan indeks dominasi dihitung menurut Odum (1998), Yuliana *et al* (2012).

#### 3.6.1. Indeks keanekaragaman

Indeks keanekaragaman digunakan untuk menghitung keanekaragaman *dung beetle Shannon-Wiener* menurut (Odum, 1971; Rohiyan *et al*, 2014; Dewi, 2018; Saputra *et al*, 2019).

$H' = -\sum (n_i/N) \ln (n_i/N)$  dimana  $P_i = (n_i/N)$  Keterangan:

$P_i$  = Jumlah proporsi kelimpahan satwa spesies

$H'$  = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener  $n_i$  = Jumlah individu jenis ke- $i$

$N$  = Jumlah individu seluruh jenis

$\ln$  = Logaritma natural

Kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon – Wiener  $H'$  adalah sebagai berikut:

$H' < 1$  = keanekaragaman rendah

$1 < H' = 3$  = keanekaragaman sedang

$H' > 3$  = keanekaragaman tinggi.

### 3.6.2. Indeks kesamarataan

Indeks kesamarataan (*Evenness index*) dapat diperoleh dengan menggunakan rumus (Daget, 1976; Adelia *et al.*, 2016):

$$J = H' / H_{max} \text{ atau } j = -\sum p_i \ln(p_i) / \ln(S)$$

Keterangan:

J = Indeks kesamarataan. S = Jumlah jenis.

Kriteria indeks kesamarataan, Komunitas:

(J):  $0 < J \leq 0,5$  = Tertekan.

$0,5 < J \leq 0,75$  = Labil.

$0,75 < J \leq 1$  = Stabil.

### 3.6.3. Indeks dominasi

Indeks dominansi menurut Simpson (1949); Odum (1993) dan Khusumaningsari (2015) indeks dominansi simpson ini dapat dihitung dengan rumus:

$$C = \left( \frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

C = Indeks dominansi Simpson

$n_i$  = jumlah total individu jenis ke- i

N = jumlah seluruh individu dalam total n

$P_i = n_i/N$  = sebagai proporsi jenis ke-i

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Simpulan yang didapatkan pada penelitian *Dung beetle* pada Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Unila pada Blok Pemanfaatan Tahuran WAR bulan September, bulan Oktober, dan bulan November adalah sebagai berikut:

Keanekaragaman jenis *dung beetle* pada 3 bulan penelitian ditemukan 3 jenis spesies a. *Catharsius molossus* ( $H' = 0,92$ ), b. *Oryctes rhinoceros* ( $H' = 0,97$ ), dan c. *Aphodius marginellus* ( $H' = 1,01$ ).

Jenis *dung beetle* yang mendominasi di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Unila pada blok pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman yang ditemukan di arboretum 1 2 3 4 5 dan 6 berjenis *Catharsius molossus* berjumlah 12 individu *dung beetle*.

### 5.2 Saran

Saran dari penelitian ini bahwa hasil penelitian menunjukkan keanekaragaman *dung beetle* di Tahura WAR pada blok pemanfaatan terbilang rendah karena tutupan vegetasi dan sumber pakan yang sedikit, maka tutupan vegetasi dan flora yang ada di blok pemanfaatan lebih diperhatikan lagi kelestariannya, supaya rantai makanan tidak terputus dan ekosistem tetap terjaga.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adelia, M., Harianto, S.P., Nurcahyani, N. 2016. Keanekaragaman jenis burung di hutan rakyat Pekon Kelungu Kecamatan Kota Agung Kabupaten Tanggamus. *Jurnal sylvia lestari*. 4(2): 51-60.
- Andika, A.M., Riyanto., Slamet, A. 2020. Jenis kumbang tinja (*Scarabaeidae*) pada tinja sapi (*Bos taurus*) di Kawasan Hutan Konservasi Bukit Mangkol Kepulauan Bangka Belitung dan sumbangannya pada pembelajaran biologi SMA. *Jurnal Pembelajaran Biologi*. 7(2): 74-85.
- Borror, D.J., Triplehorn, C.A. Johnson, N.F. 1989. An introduction to the cambefort (eds.). dung beetle ecology. princeton princeton university coprophagous beetles (coleoptera: scarabaeoidea). A comparative study. *Annals of the Entomological Society of America*. 93(1): 115-126.
- Dewi, B.S. Purnama, I.P. 2012. Ecology's role of dung beetle as secondary seed disperser in Lampung University. *Prosiding SNSMAIP*. 115-119 hlm.
- Dewi, B.S. 2015. Dung Beetle (Satwa Penyebar Biji Kdua). *Prosiding Plantaxia*. Yogyakarta. 300 hlm.
- Dewi, B.S. 2016. Pembelajaran konservasi biodiversitas dung beetle dalam adaptasi perubahan iklim. *Prosiding KOMHINDO*. 1-16.
- Dewi, B.S. 2016. Dung beetle biodiversity conservation in adaption of climate change. *Prosiding APIK*. 1-16.
- Dewi, B.S., Safei, R., Bintoro, A., Winarno, G.D., Santoso, T. 2017. Keanekaragaman hayati flora dan fauna di Universitas Lampung. *Prosiding Plantaxia*. 1-76.
- Dewi, B.S., Harianto, S.P., Rahmawati, D.I., Dewara, N. 2018. *Biodiversitas Dung Beetle di Tahura Wan Abdul Rachman*. Buku. Sai Wawai. Lampung. 87 hlm.
- Dewi, B.S., Harianto, S.P., Afriani, L., Mayasari, U., Saputra, J., Hidayat, S. 2019. *Amazing Power dari Dung Beetle di Tahura WAR*. Buku. Pustaka Media. Bandar Lampung. 190 hlm.

- Erwin., Bintoro, A., Rusita. 2017. Keragaman vegetasi di Blok Pemanfaatan Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Tahura Wan Abdul Rachman, Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 5(3): 1–11.
- Fauzana, H., Sutikno, A., Salbiah, D. 2018. Population fluctuations of *Oryctes rhinoceros* l. beetle in plant oil palm (*Elaeis guineensis* jacq). Given mulching oil palm empty bunch. *Jurnal Cropsaver*. 1(1): 42-47.
- Flechtmann, C.A.H., Tabet, V.G., Quintero, I. 2009. Influence of carrion smell and rebaiting time on the efficiency of pitfall traps to dung beetle sampling. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 13(2): 211–217.
- Gdemakarti, Y., Dewi, B.S., Swibawa, IG 2019. Keanekaragaman nematoda tanah di Blok Pemanfaatan Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*. 7(2): 214-224.
- Handoko, J. Fauzana, H., Sutikno, A. 2017. Populasi dan intensitas serangan hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* linn) pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq) belum menghasilkan. *JOM FAPEERTA UNRI*. 4:1-6.
- Handoko, Darmawan, A. 2015. Perubahan tutupan hutan di Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (perang tahura). *Jurnal Sylva Lestari*. 3(2): 43-52.
- Hanski, I., Cambefort, Y. 1991. *Dung Beetle Ecology*. Buku. Princeton University Press. Princeton (NJ). 514 hlm.
- Helmiyetti, S. Manaf., Dewi, A.S. 2015. Diversity of dung beetle in cows's faecal on Kawasan Konservasi Taman Hutan Raya Rajolelo (TAHURA) Bengkulu. *Jurnal Gradien*. 11:1133-1137.
- Hidayat, S., Dewi, B.S., Harianto, S.P., Fitriana, Y.R. 2020. Keanekaragaman spesies kumbang kotoran (*dung beetle*) pada Blok Lindung Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Prosiding Seminar Nasional Konservasi 2020*. 1-8.
- Indarjani, R., Miko, M. 2020. Distribusi vertikal komunitas kumbang kotoran *Scarabaeidae* di habitat Taman Nasional Gunung Salak. *Konservasi Hayati*. 16(2): 77–84.
- Kholifah, U.N. Wulandari, C. Santoso, T., Kaskoyo, H. 2017. Kontribusi agroforestri terhadap pendapatan petani di Kelurahan Sumber Agung Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 5(3): 39-47.
- Krikken, J. 1989. Scarabaeid dung and carrion beetle (Coleoptera: Scarabaeidae) and their ecological significance. *Jurnal Ilmiah Nasional*. 8(5): 325-330.

- Kristin, Y., Qurniati, R., and Kaskoyo, H. 2018. Interaksi masyarakat sekitar hutan terhadap pemanfaatan lahan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*. 6(3): 1-8.
- Kusumaningsari, S.D. Hendarto, B., Ruswahyuni. 2015. Kelimpahan hewan makrobentos pada dua umur tanam *Rizhopora* sp. di Kelurahan Mangunharjo, Semarang. *Journal Of Maquares*. 4: 58-64.
- Luhukayu, Sahetapy, B., Umasangadji, A. 2017. Uji efektivitas beberapa jenis perangkap terhadap kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) (Coleoptera: Scarabaeidae). *J. Budidaya Pertanian*. 13: 30-35.
- Malina, C. V., Junardi., Kusniati. 2018. Spesies kumbang kotoran (Coleoptera: Scarabaeidae) di Taman Nasional Gunung Palung Kalimantan Barat. *Protobiont*. 7(2): 47–54.
- Maulana, A.M.I., Dadi., Sopyan, T. 2016. Keanekaragaman jenis serangga di Kawasan Hutan Lindung Karangkamulyan Kabupaten Ciamis. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 4(1): 82-89.
- Noerdjito, W. A. 2003. Keragaman kumbang (Coleoptera). Dalam: Amir, M. dan S. Kahono. (ed.). Serangga Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Bagian Barat. *Biodiversity*. 17: 1-5.
- Noerdjito, W. A. 2009. Pengaruh ketinggian dan habitat terhadap keragaman kumbang koprofagus (Coleoptera: Scarabaeidae) di jalur pendakian Apuy dan Linggarjati, Taman Nasional Gunung Ciremai. *Jurnal Biologi Indonesia*. 5(3): 295-304.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamentals Of Ecology*. Buku. Gadjah Mada University Press. London. 574 hlm.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Buku. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 697 hlm.
- Odum, E.P. 1998. *Dasar-Dasar Ekologi (terjemahan) Edisi III*. Buku. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 697 hlm.
- Pulungan, D.R. Wardati., Fauzana, H. 2018. Pemberian kotoran larva kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*) untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq) di pembibitan utama. *Jurnal Photon*. 8: 45-51.
- Primack, R.B., Supriatna, J., Indrawan, M., Kramadibrata, P. 1988. *Biologi Konservasi*. Buku. Yayasan Pustaka Obor Indonesia. Jakarta. 626 hlm.
- Putri, R. Dahelelmi., Herwina, H. 2014. Jenis-jenis kumbang tinja (coleoptera: scarabaeidae) di kawasan Cagar Alam Lembah Harau, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 3(2): 135-140.

- Rahmadi, A., Dewi, B.S., Iswandar, D., Harianto S.P. 2019. Analisis keanekaragaman dan kelimpahan dung beetle pada variasi feses mamalia di Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Kehutanan UGM*. 1-5.
- Rahmawati, I. D., Dewi, S. D., Harianto, P. S., Nurcahyani, N. 2019. Kelimpahan dan kelimpahan relatif dung beetle di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung pada Blok Lindung Tahura Wan Abdul Rachman. *Journal Of Forestry Research*. 2(2): 77–87.
- Rohiyani, M.A., Setiawan, Rustiati, E.L. 2014. Keanekaragaman jenis burung di hutan pinus dan hutan campuran Muarasipongi Kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara. *Jurnal Sylva Lestari*. 2: 89-98.
- Saputra, A.D. Indriyanto., Duryat. 2016. Komposisi, struktur, dan keanekaragaman jenis vegetasi di jalur wisata Air Terjun Wiyono Atas Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 4(3): 83-96.
- Sari, Indah, Y. 2015. Jenis-jenis kumbang tinja (Coleoptera: Scarabaeidae) di Hutan Pendidikan Dan Penelitian Biologi (HPPB) Universitas Andalas, Padang. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 4(3): 193-199.
- Shahabuddin., Manuwoto, S., Hidayat, P., Schulze, C.H., Noerdjito, W.A. 2007. Respons kumbang koprofagus (Coleoptera: Scarabaeidae) terhadap perubahan struktur vegetasi pada beberapa tipe habitat di Taman Nasional Lore Lindu, Sulawesi Tengah. *Biodiversitas*. 8(1): 01-06.
- Simarmata, G.B, Qurniati, R., Kaskoyo, H. 2018. Faktor-faktor yang mempengaruhi pemanfaatan lahan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*. 6(2): 60-67.
- Simpson, E.H. 1949. *Measurement of Diversity*. Buku. Blackwell Publishing Company. 688 hlm.
- Siswanto., Rizal, M. 2018. Pengelolaan komunitas serangga hama dan serangga berguna untuk peningkatan produktivitas jambu mete. *Jurnal Perspektif*. 17:1-14.
- Syofiandi, R.R., Hilmanto, R., Hernawati, S. 2016. Analisis pendapatan dan kesejahteraan petani agroforestri di Kelurahan Sumber Agung Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 4(2): 7-26.

- Tissiani, A.S.O., Sousa, W.O.G.B. Santos, G.B.I.S., Battirola, L., Marques, M.I. 2015. Environmental influence on Coprophagous Scarabaeidae (Insecta, Coleoptera) assemblages. *Jurnal Biol.* 75(4): 136-142.
- UPTD Tahura WAR, 2009. *Rencana Detail Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu TAHURA WAR*. UPTD Tahura WAR Lampung. 75 hlm.
- Utari, V., Ekyastuti, W., Oramah, A. 2017. Kondisi serangan serangga hama pada bibit bakau (*Rhizopora piculate*) di pup PT Bina Ovivipari Semesta Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari.* 5: 999-1007.
- Widhiono, I., Darsono., Fasihah, N. 2017. Short communication: endemics species of dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) on the southern slope of Mount Slamet, Central Java, Indonesia. *Jurnal Biodiversitas.* 18(1): 283-287.
- Zulkarnain, G., Winarno, G.D., Harianto, S.P. 2018. Studi keberadaan mamalia di hutan pendidikan, Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Gorontalo Journal of Forestry Research.* 1(2): 11-20.