

**PERBEDAAN JENIS *FECES* TERHADAP KETERTARIKAN *DUNG*  
*BEE*LE DI ARBORETUM HUTAN PENDIDIKAN KONSERVASI  
TERPADU (HPKT) UNIVERSITAS LAMPUNG PADA BLOK  
PEMANFAATAN TAHURA WAN ABDUL RACHMAN**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**ROSADEA NANCY WIYANDRI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2020**

## ABSTRAK

### PERBEDAAN JENIS *FECES* TERHADAP KETERTARIKAN *DUNG BEETLE* DI ARBORETUM HUTAN PENDIDIKAN KONSERVASI TERPADU (HPKT) UNIVERSITAS LAMPUNG PADA BLOK PEMANFAATAN TAHURA WAN ABDUL RACHMAN

Oleh

Rosadea Nancy Wiyandri

Taman Hutan Raya (Tahura) merupakan kawasan yang digunakan untuk mengoleksi jenis tumbuhan dan atau satwa yang bisa dimanfaatkan untuk penelitian, pendidikan, ilmu pengetahuan, pariwisata, dan rekreasi. Hutan Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (WAR) merupakan salah satu lokasi pembangunan sektor kehutanan di Provinsi Lampung. Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung merupakan bagian dari Tahura WAR seluas 1.143 ha, dibagi ke dalam tiga blok pengelolaan yaitu Blok Lindung, Blok Pemanfaatan dan Blok Lainnya. *Dung beetle* adalah kumbang yang menjadikan *feces* sebagai makanan dan atau menggunakannya sebagai tempat untuk peletakan telurnya.

*Dung beetle* merupakan anggota kelompok *Coleoptera* dari suku *Scarabaeidae*. Semua *dung beetle* adalah *Scarab* tetapi tidak semua *scarab* merupakan *dung beetle*. *Feces* diperlukan oleh *dung beetle* sebagai makanan untuk kelangsungan hidupnya. Mamalia dan *dung beetle* memiliki kaitan yang erat, karena *dung beetle* sangat bergantung pada *feces* mamalia sebagai substrat dan sumber pakan untuk bereproduksi. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober, November, dan Desember 2019 di Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman pada Blok Pemanfaatan yaitu Arboretum 1 sampai Arboretum 6. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *trap* (jebakan) yang ditanam sejajar dengan tanah.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon Wiener ( $H'$ ), indeks kesamarataan Daget ( $J$ ), indeks dominansi Simpson ( $C$ ), indeks kelimpahan Odum ( $e$ ), serta analisis statistik Kruskal Wallis

dan Microsoftann-Whitney U Test. Hasil penelitian menemukan sebanyak 27 individu *dung beetle* yang terdiri dari tiga jenis (*Cattarsius mollosus*, *Onthopagus* sp., dan *Oryctes rhinoceros*). *Dung beetle* lebih banyak ditemukan pada *feces* sapi dengan jumlah 14 *dung beetle*, *dung beetle* lebih tertarik pada *feces* sapi dikarenakan *feces* sapi memiliki aroma yang tajam karena terdapat banyak mikroba dan nematoda di dalamnya dan juga tekstur yang lebih halus dibandingkan *feces* lainnya. *Dung beetle* yang mendominasi adalah jenis *Cattarsius molossus*. Hasil tes analisis statistic menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata antara jenis *feces* dan vegetasi terhadap jumlah *dung beetle*.

**Kata kunci:** Blok Pemanfaatan, *feces*, *dung beetle*, Tahura WAR.

## **ABSTRACT**

### **DIFFERENCES OF FECES TYPES OF DUNG BEETLE INTEREST IN THE FOREST ARBORETUM INTEGRATED CONSERVATION EDUCATION (HPKT) LAMPUNG UNIVERSITY IN THE UTURA BLOCK OF WAN ABDUL RACHMAN**

**By**

**ROSADEA NANCY WIYANDRI**

Forest Park is an area used to collect plant and animal species that can be used for research, education, science, tourism and recreation. Integrated Conservation Education Forest Wan Abdul Rachman (WAR) Raya Forest Park is one of the locations for forestry sector development in Lampung Province. The University of Lampung's Integrated Conservation Education Forest is part of Tahura WAR covering an area of 1,143 ha, divided into three management blocks, namely the Protected Block, the Utilization Block and the Other Blocks. Dung beetles are beetles that use feces as food and / or are maintained as places for laying eggs.

Dung beetles are members of the Coleoptera group of the Scarabaeidae tribe. All beetle dung are Scarabs but not all scarabs are beetles. Feces is needed by the beetle dung as food for his survival. Mammals and beetle dung are closely related, because the beetle dung is very dependent on mammalian feces as a substrate and a source of food for reproduction. The research was conducted in October, November, and December 2019 in Wan Abdul Rachman Forest Park in the Utilization Block, namely Arboretum 1 to Arboretum 6. The method used in this study is the trap method planted parallel to the ground.

Data analysis was performed using the Shannon Wiener diversity index (H), Daget's equality index (J), Simpson dominance index (C), Odum abundance index (e), as well as Kruskal Wallis and Microsoftann-Whitney U Test statistical analysis. The results of the study found 27 individual dung beetles consisting of three types (*Cattarsius mollosus*, *Onthopagus* sp, and *Oryctes rhinoceros*. Beetle dung is more common in cow feces with a total of 14 beetles, beetle dung is more interested in cow feces because cow feces have a sharp aroma because there are many microbes and nematodes in it and also a smoother texture than other feces.

The dominant dung beetle is *Cattarsius molossus*. The results of statistical analysis tests showed that there was no significant effect between the type of feces and vegetation on the number of dung beetles.

Keywords: Utilization Block, feces, dung beetle, Tahura WAR.

**PERBEDAAN JENIS *FECES* TERHADAP KETERTARIKAN *DUNG*  
*BEE*TLE DI ARBORETUM HUTAN PENDIDIKAN KONSERVASI  
TERPADU (HPKT) UNIVERSITAS LAMPUNG PADA BLOK  
PEMANFAATAN TAHURA WAN ABDUL RACHMAN**

Oleh

**ROSADEA NANCY WIYANDRI**

**Skripsi**

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

Pada

**Jurusan Kehutanan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**

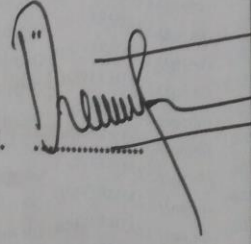


**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2020**

MENGESAHKAN

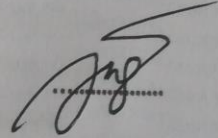
1. Tim Penguji  
Ketua

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



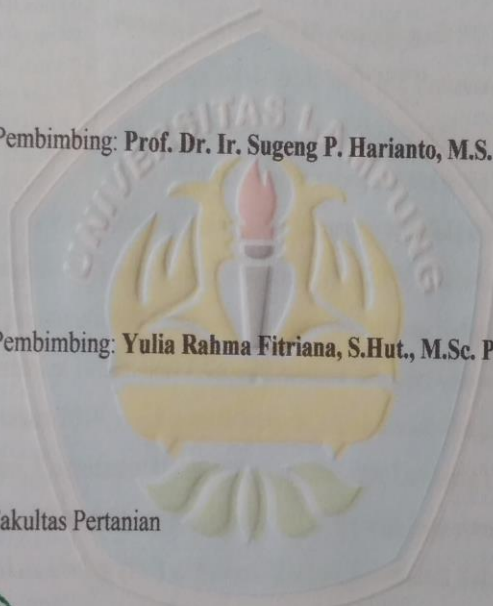
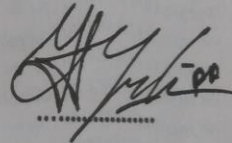
Penguji

Bukan Pembimbing: Prof. Dr. Ir. Sugeng P. Harianto, M.S.

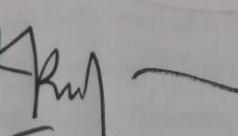


Penguji

Bukan Pembimbing: Yulia Rahma Fitriana, S.Hut., M.Sc. Ph.D



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 30 April 2020

Judul Skripsi : **PERBEDAAN JENIS *FECES* TERHADAP  
KETERTARIKAN *DUNG BEETLE* DI  
ARBORETUM HUTAN PENDIDIKAN  
KONSERVASI TERPADU (HPKT)  
UNIVERSITAS LAMPUNG PADA BLOK  
PEMANFAATAN TAHURA WAN ABDUL  
RACHMAN**

Nama Mahasiswa : **Rosadea Nancy Wiyandri**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1614151019

Jurusan/ Program Studi : Kehutanan

Fakultas Pertanian : Pertanian

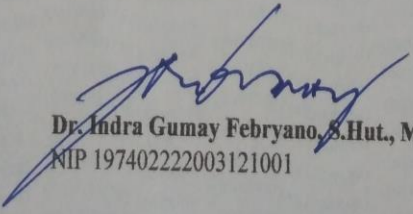
**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing

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

**MENGETAHUI,**

2. Ketua Jurusan

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



## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rosadea Nancy Wiyandri

NPM : 1614151019

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

**“PERBEDAAN JENIS *FECES* TERHADAP KETERTARIKAN *DUNG BEETLE* DI ARBORETUM HUTAN PENDIDIKAN KONSERVASI TERPADU (HPKT) UNIVERSITAS LAMPUNG PADA BLOK PEMANFAATAN TAHURA 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 di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 19 April 2022

Yang menyatakan

  
Rosadea Nancy Wiyandri

NPM. 1614151019

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Taman Asri pada 15 Juni 1998, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara yang merupakan anak pasangan Bapak Widodo dan Ibu Sri Nuryani.

Penulis menyelesaikan pendidikan di SD Negeri 1 Taman Asri tahun 2004-2010, SMP N 2 Purbolinggo tahun 2010-2013, dan SMA N 1 Purbolinggo tahun 2013-2016. Tahun 2016 penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Jurusan

Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Nasional (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di Himpunan Mahasiswa Kehutanan (Himasyilva) Fakultas Pertanian Universitas Lampung sebagai Anggota Utama.

Pada tahun 2019, penulis melakukan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kebun Dalam, Kecamatan Abung Tinggi, Kabupaten Lampung Utara selama 40 hari pada bulan Januari hingga Februari 2019. Penulis juga pernah melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) di Kampus Lapangan Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Desa Getas, Kecamatan Kradenan, Kabupaten Blora, Provinsi Jawa Tengah pada bulan Agustus 2019. Pada tahun 2020 penulis telah mengikuti Seminar Nasional Konservasi 2020 secara daring dengan tema Konservasi Sumber Daya Alam Untuk Pembangunan Berkelanjutan dengan oral presentasi yang berjudul “Tingkat kesukaan *dung beetle* terhadap feses pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman”.

*Bismillahirrahmanirrahim*  
*Kupersembahkan karya sederhana ini untuk Bapak Widodo, Ibu Sri Nuryani,*  
*dan Adik-Adikku Tersayang Rosella Mely Wiyandri dan Rendra Benny*  
*Wiyandri*

## SANWACANA

*Alhamdulillahirrabil'alamiin*, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi. Shalawat beserta salam semoga tetap tercurah kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, para keluarga, para sahabat dan para pengikutnya. Mudah-mudahankita semua senantiasa mendapatkan syafaat dan lindungannya kelak di *yaummul* akhir nanti. *Aamiin yaa robbalalamiin*. Skripsi dengan judul “Perbedaan Jenis *Feces* Terhadap Ketertarikan *Dung Beetle* Di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (Hpkt) Universitas Lampung Pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan di Universitas Lampung. Terwujudnya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, dan motivasi dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

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. Ibu Dr. Hj. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P. IPM. selaku pembimbing tunggal atas kesediaanya untuk memberikan bimbingan, dukungan, ilmu, gagasan, kritik dan saran, serta banyak motivasi dengan penuh kesabaran selama penulis menempuh pendidikan di Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung hingga proses skripsi ini terselesaikan.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Sugeng P. Harianto, M.S. selaku pembahas atau penguji utama atas semua dukungan, kritik dan saran, serta nasihat yang telah diberikan kepada penulis untuk kesempurnaan skripsi ini.

5. Ibu Yulia Rahma Fitriana, S.Hut., M.Sc.Ph.D. selaku pembahas atau penguji kedua atas semua dukungan, kritik dan saran, serta nasihat yang telah diberikan kepada penulis untuk kesempurnaan skripsi ini.
6. Bapak Dian Iswandar, S.Hut., M.Sc selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberikan motivasi, semangat dan mengajarkan bagaimana dalam mengatasi suatu permasalahan dalam menghadapi dunia perkuliahan sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak dan ibu Dosen Tim Percepatan Skripsi Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah memberikan saran dan bimbingannya.
8. Bapak dan ibu Dosen Jurusan Kehutanan yang telah memberikan ilmu pengetahuan, wawasan, dan pengalaman selama penulis menuntut ilmu di Universitas Lampung.
9. Bapak dan ibu tenaga kependidikan Jurusan Kehutanan maupun Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proses administrasi.
10. Kedua orang tua tercinta Bapak Widodo dan Ibu Sri Nuryani, serta adik-adik saya Rosella Mely Wiyandri dan Rendra Benny Wiyandri yang tidak pernah berhenti memberikan kasih sayang, do'a, dukungan dengan penuh kesabaran yang tiada henti.
11. Bapak Ir. Sumardi, M.Si selaku Kepala UPTD Tahura tahun 2019, Ibu Eny Puspasari, S.Hut.,M.Si selaku Kepala UPTD Tahura tahun 2020, Alm Bapak Saban selaku Kepala Gapoktan Hutan Tahura WAR, serta Abah Adik selaku Wakil Gapoktan yang telah memberikan izin dan memberikan bantuan selama penelitian.
12. Teman seperjuangan Kehutanan 2016 "T16ER", Tim Lapangan (Monica, Safta, Jefpry, Imam, Syarif, Garin, Rofiq, Joana), Tim PU Getas (Nurul, Vita, Seldi, Syarif, Anggi, Ihza, Ardis), Tim Dongo (Imam, Garin, Fito, Anggi, Ganang Ardis, Jefpry, Monica, Ai, Nurul, Ratna, Riskyana dan Alifia), Tim KKN Kebun Dalam (Shelin, Nesya, Siska, Dhanil, Billy, Makki), Sahabat-Sahabat Tersayang (Laila, Winda, Ayu, Nisa, Rosi, Reza, Aan) atas segala dukungan dan kebesamaannya yang telah diberikan.

13. Keluarga besar Himasyva Universitas Lampung.

Penulis menyadari penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, akan tetapi sedikit harapan semoga skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi kita semua. *Aamiin.*

Bandar Lampung, 30 April 2020

**Rosadea Nancy Wiyandri**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Kerangka Penelitian .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Taman Hutan Raya .....	6
2.2. Ekologi <i>Dung Beetle</i> .....	8
2.2.1 Klasifikasi <i>Dung Beetle</i> .....	9
2.2.2 Habitat <i>Dung Beetle</i> .....	10
2.2.3 Peran <i>Dung Beetle</i> dalam Ekosistem .....	10
2.2.4 Pola Kekayaan Jenis <i>Dung Beetle</i> .....	11
2.3 Penelitian <i>Dung Beetle</i> di Indonesia .....	13
2.4 Hubungan <i>Dung Beetle</i> dengan <i>feces</i> .....	14
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	16
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	16
3.2 Objek dan Alat penelitian .....	17
3.3 Prosedur Penelitian .....	17
3.4 Jenis Data .....	22
3.4.1 Data Primer .....	22
3.4.2 Data Sekunder .....	23
3.5 Metode Pengumpulan Data .....	23
3.6 Analisis Data.....	23
3.6.1 Indeks Keanekaragaman .....	23
3.6.2 Indeks Kesamarataan .....	24
3.6.2 Indeks Dominansi .....	24
3.6.3 Indeks Kelimpahan .....	25

	Halaman
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	26
4.1 Perbedaan Jenis <i>Feces</i> pada Bulan Oktober .....	26
4.2 Perbedaan Jenis <i>Feces</i> pada Bulan November.....	28
4.3 Perbedaan Jenis <i>Feces</i> pada Bulan Desember .....	30
4.4 Akumulasi Perbedaan Jenis <i>Feces</i> selama Tiga Bulan .....	33
4.5 Analisis Data Menggunakan Rumus Statistika.....	36
4.6 Analisis Data Menggunakan Diagram .....	37
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN</b> .....	47
5.1 Simpulan .....	47
5.2 Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	49
<b>LAMPIRAN</b> .....	58



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Contoh <i>Tallysheet</i> pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (Tahura WAR).....	17
2. <i>Dung beetle</i> pada <i>feces</i> kuda pada Bulan Oktober 2019 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (Tahura WAR).....	26
3. <i>Dung beetle</i> pada <i>feces</i> gajah pada Bulan Oktober 2019 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (Tahura WAR).....	27
4. <i>Dung beetle</i> pada <i>feces</i> sapi pada Bulan Oktober 2019 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (Tahura WAR) .....	28
5. <i>Dung beetle</i> pada <i>feces</i> kuda pada Bulan November 2019 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (Tahura WAR) .....	28

Tabel	Halaman
6. <i>Dung beetle</i> pada <i>feces</i> gajah pada Bulan November 2019 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (Tahura WAR) .....	29
7. <i>Dung beetle</i> pada <i>feces</i> sapi pada Bulan November 2019 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (Tahura WAR) .....	30
8. <i>Dung beetle</i> pada <i>feces</i> kuda pada Bulan Desember 2019 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (Tahura WAR) .....	30
9. <i>Dung beetle</i> pada <i>feces</i> gajah pada Bulan Desember 2019 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (Tahura WAR) .....	31
10. <i>Dung beetle</i> pada <i>feces</i> sapi pada Bulan Desember 2019 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (Tahura WAR) .....	32
11. Jumlah ditemukan <i>dung beetle</i> pada <i>feces</i> kuda, <i>feces</i> gajah, dan <i>feces</i> sapi pada Bulan Oktober, November, dan Desember 2019 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (Tahura WAR) .....	32
12. Perhitungan Indeks Keanekaragaman pada <i>feces</i> kuda, <i>feces</i> gajah, dan <i>feces</i> sapi pada Bulan Oktober, November, dan Desember 2019 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (Tahura WAR) .....	34

Tabel	Halaman
13. Perhitungan Indeks Kelimpahan pada <i>feces</i> kuda, <i>feces</i> gajah, dan <i>feces</i> sapi pada Bulan Oktober, November, dan Desember 2019 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (Tahura WAR) .....	34
14. Perhitungan Indeks Kesamarataan pada <i>feces</i> kuda, <i>feces</i> gajah, dan <i>feces</i> sapi pada Bulan Oktober, November, dan Desember 2019 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (Tahura WAR) .....	35
15. Perhitungan Indeks Dominansi pada <i>feces</i> kuda, <i>feces</i> gajah, dan <i>feces</i> sapi pada Bulan Oktober, November, dan Desember 2019 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (Tahura WAR) .....	36

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikan pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (WAR) .....	4
2. Peta Arboretum 1,2,3,4,5, dan 6 Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. ....	16
3. Persiapan alat pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (WAR) pada Bulan Oktober, Bulan November, dan Bulan Desember 2019. ....	18
4. Merangkai alat <i>trap</i> pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (WAR) pada Bulan Oktober, Bulan November, dan Bulan Desember 2019. ....	18
5. Melubangi tanah menggunakan cangkul yang akan digunakan untuk peletakan alat <i>trap</i> pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (WAR) pada Bulan Oktober, Bulan November, dan Bulan Desember 2019. ....	19
6. Penanaman <i>trap</i> pada tanah yang telah dilubangi pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (WAR) pada Bulan Oktober, Bulan November, dan Bulan Desember 2019. ....	21

Gambar	Halaman
7. Menuangkan air pada <i>trap</i> agar <i>dung beetle</i> yang didapatkan tidak dapat keluar dari <i>trap</i> pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (WAR) pada Bulan Oktober, Bulan November, dan Bulan Desember 2019 .....	21
8. <i>Trap</i> yang telah siap digunakan dengan member label nama <i>trap</i> dari nomor 1 sampai dengan <i>trap</i> 36 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (WAR) pada Bulan Oktober, Bulan November, dan Bulan Desember 2019.....	22
9. Pengaruh <i>feces</i> terhadap jumlah <i>dung beetle</i> pada bulan Oktober, bulan November, dan bulan Desember 2019 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (WAR) pada Bulan Oktober, Bulan November, dan Bulan Desember 2019. ....	36
10. Pengaruh vegetasi terhadap jumlah <i>dung beetle</i> pada bulan Oktober, bulan November, dan bulan Desember 2019 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (WAR). ....	37
11. Presentase <i>dung beetle</i> pada <i>feces</i> kuda pada bulan Oktober, bulan November, dan bulan Desember 2019 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (WAR)	37
12. <i>Dung beetle</i> jenis <i>Cattarsius molossus</i> pada bulan Oktober, bulan November, dan bulan Desember 2019 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (WAR).	38
13. Presentase <i>dung beetle</i> pada <i>feces</i> gajah pada bulan Oktober, bulan November, dan bulan Desember 2019 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (WAR)	39

Gambar	Halaman
14. <i>Dung beetle</i> jenis <i>Onthopagus sp</i> pada bulan Oktober, bulan November, dan bulan Desember 2019 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (WAR)	40
15. Presentase <i>dung beetle</i> pada <i>feces</i> sapi pada bulan Oktober, bulan November, dan bulan Desember 2019 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (WAR)	40
16. <i>Dung beetle</i> jenis <i>Oryctes rhinoceros</i> pada bulan Oktober, bulan November, dan bulan Desember 2019 pada penelitian perbedaan jenis <i>feces</i> terhadap ketertarikan <i>dung beetle</i> di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (WAR)	42

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Pengamatan pada Bulan Oktober 2019 .....	59
2. Pengamatan pada Bulan November 2019 .....	62
3. Pengamatan pada Bulan Desember 2019 .....	65

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pengelolaan di Tahura WAR terbagi menjadi tiga blok yaitu Blok Lindung, Blok Pemanfaatan, dan Blok Pendidikan, hal ini berdasarkan Surat Keputusan Penetapan Tata Batas nomor : 408/Kpts-II/1993 tanggal 10 Agustus 1993. Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (Tahura WAR) melalui Dinas Kehutanan Provinsi Lampung memberikan hak pengelolaan kepada Universitas Lampung melalui Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu berdasarkan Surat Keputusan Penetapan Tata Batas nomor : 408/Kpts-II/1993 tanggal 10 Agustus 1993. Pada Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu terdapat 12 Arboretum yang intensif dimonitor perkembangan flora faunanya oleh Universitas Lampung (Puslitbang Biodiversitas Tropika Universitas Lampung, 2017).

*Dung beetle* adalah salah satu keanekaragaman fauna yang terdapat di Tahura WAR. *Dung beetle* merupakan kelompok dalam famili *Scarabaeidae* (Insecta: Coleoptera) yang dikenal karena hidupnya pada *feces* (Kahono dan Setiadi, 2007). Indonesia memiliki lebih dari 1000 jenis kumbang *scarab* menurut (Noerdjito, 2003) berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem karena memiliki peran dalam siklus nutrisi sebagai dekomposer dan membantu penyebaran biji-biji tumbuhan (Dewi dan Purnawan, 2012). Jenis *dung beetle* di Pulau Sumatera menurut penelitian Sari dkk (2015) di Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi Universitas Andalas Padang didapatkan enam jenis *dung beetle*. Penurunan *dung beetle* di Provinsi Jambi terjadi akibat dari penggunaan lahan yang mengalami perubahan dari hutan menjadi perkebunan sawit dan karet (Susilo dkk, 2009). Sedangkan di Provinsi Lampung, ditemukan 4 jenis *dung beetle* menurut penelitian (Rahmawati dkk, 2019; Dewara dkk, 2019; Rahmadi dkk, 2019). *Dung beetle* di hutan dapat berfungsi sebagai pendegradasi



materi organik yang berupa *feces* dari satwa liar terutama mamalia, burung, dan reptil. *Feces* diuraikan oleh *dung beetle* menjadi partikel dan senyawa sederhana yang dikenal dengan proses daur ulang unsur hara atau siklus hara (Helmiyetti dan Dewi, 2015 ).

Penelitian ini dilakukan karena *dung beetle* merupakan agen pengendali hayati yang efektif untuk parasit pada saluran pencernaan hewan ternak, umumnya telur-telur parasit tersebut terikut dalam *feces* dan berkembang sampai menjadi stadium infeksi dan berpindah ke rerumputan yang kemudian termakan oleh ternak (Widhiyono dkk, 2017). Komposisi komunitas *dung beetle* sangat dipengaruhi oleh hilangnya habitat dan fragmentasi, yang dapat membatasi distribusi spesies atau bahkan menyebabkan kepunahan lokal (Widhiyono dkk, 2017). Selain itu, keberadaan *dung beetle* dapat dijadikan sebagai indikator kerusakan habitat dalam ekosistem hutan tropis dan juga *dung beetle* tersebut bersifat sensitif terhadap perubahan vegetasi, iklim mikro dan satwa yang ada di habitatnya (Muhaimin dkk, 2015; Malina dkk, 2018).

Sebagian besar habitat serangga di lingkungan alami telah mengalami kerusakan dengan laju yang sangat tinggi, sehingga mengakibatkan penurunan keanekaragaman spesies yang menghuninya. Salah satu penyebab penurunan keanekaragaman spesies yang paling utama adalah aktivitas manusia. Selain itu perubahan lahan alami menjadi lahan buatan seperti pertanian dan pemukiman penduduk juga mempengaruhi keanekaragaman spesies (Setiadi, 2004). Salah satu kelompok serangga yang berperan penting dalam keseimbangan suatu ekosistem adalah *dung beetle* yang termasuk dalam famili Scarabidae (Doubé, 1991; Davis dkk, 2001).

Penelitian ini sangat menarik dan dipilih oleh penulis karena studi tentang *dung beetle* belum banyak dilakukan di Indonesia (Noerdjito, 2003), terutama di Pulau Sumatera (Shahabuddin dkk, 2010) dan di Provinsi Lampung (Rahmawati dkk, 2019; Dewara dkk, 2019; Rahmadi dkk, 2019). *Dung beetle* memiliki hubungan erat dengan mamalia (Estrada dkk, 1998). *Feces* mamalia merupakan pakan dan media peletakan telur *dung beetle* dan hubungan keduanya menunjukkan distribusi dari *dung beetle*. *Feces* yang dikeluarkan oleh hewan mamalia memiliki ukuran dan bentuk yang bermacam-macam. *Feces* memiliki

kandungan nutrient seperti protein, lemak, vitamin, mineral, mikroba, dan zat lainnya (Mawarsih, 2011). *Dung beetle* banyak ditemukan di *feces* hewan mamalia dari golongan herbivora (Hanski dan Combeft, 1991).

Mengingat pentingnya peranan *dung beetle* dalam ekosistem dan masih terbatasnya data serta informasi ilmiah mengenai keanekaragaman jenis *dung beetle* di Tahura WAR khususnya di Blok Pemanfaatan pada Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung yaitu Areal Arboretum 1,2,3,4,5, dan 6, maka penelitian ini sangat penting untuk dilakukan. Pemilihan lokasi pada Blok Pemanfaatan karena lokasi tersebut mudah diakses yaitu dengan kendaraan bermotor. Pemilihan lokasi pada Blok Pemanfaatan juga sebagai pembanding dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan pada Blok Lindung (Rahmadi dkk, 2019).

Berdasarkan penelitian Rahmadi dkk (2019), dengan tiga *feces* yaitu *feces* rusa, *feces* kambing, dan *feces* sapi maka dominansi *dung beetle* ditemukan pada *feces* sapi. Pada penelitian ini, *feces* sapi diujicobakan dengan *feces* kuda dan *feces* gajah. *Feces* yang digunakan pada penelitian ini yaitu *feces* kuda, *feces* gajah, dan *feces* sapi. Pemilihan *feces* tersebut dikarenakan ketersediaanya yang masih melimpah dan lokasi pengambilan *feces* yang lebih mudah dijangkau. Selain itu untuk pengecekan lebih lanjut, apakah *feces* sapi masih menjadi *preferensi* kesukaan pakan *dung beetle*.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

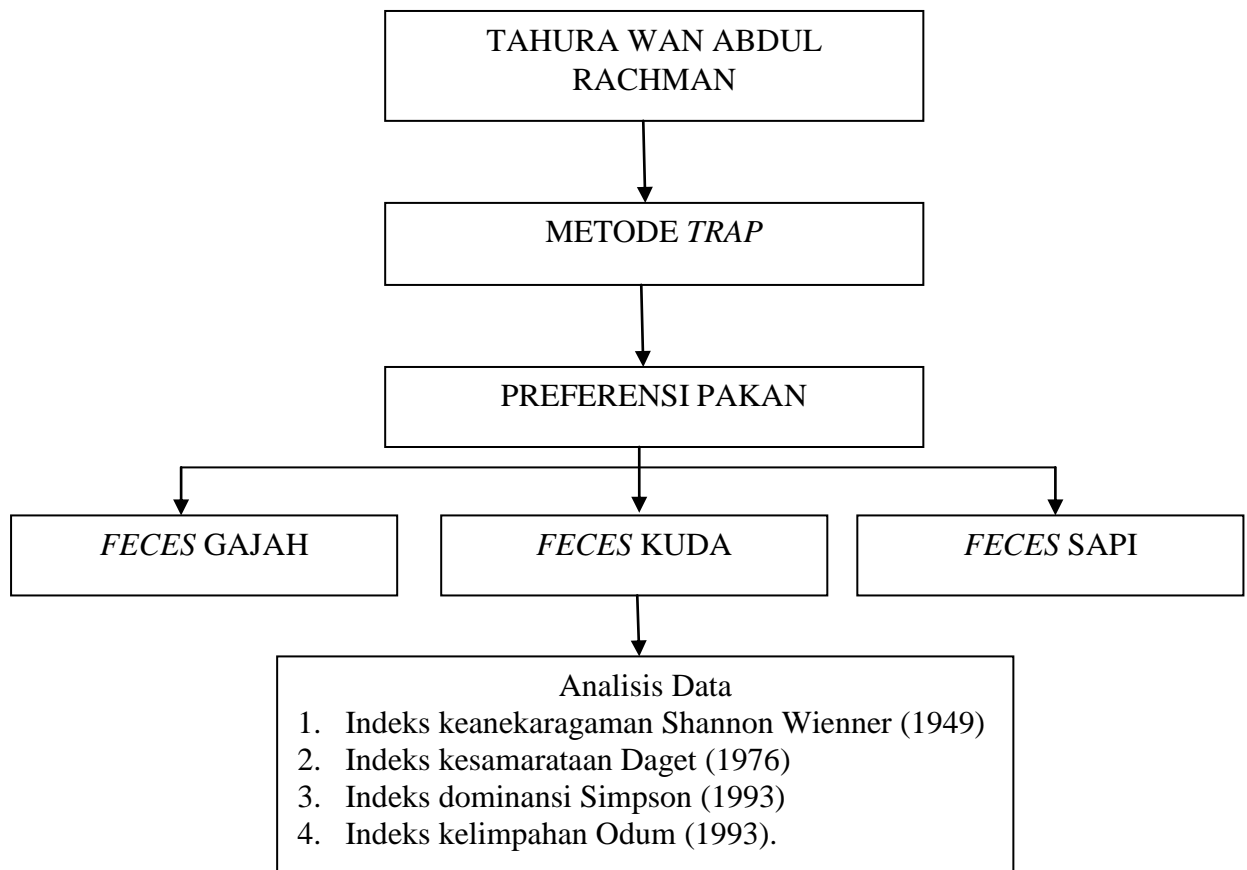
1. Mengetahui preferensi *dung beetle* terhadap *feces* gajah, *feces* kuda, dan *feces* sapi terhadap kelimpahan *dung beetle* di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman.
2. Mengetahui tingkat dominansi *dung beetle* di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman.

#### 1.4 Kerangka Penelitian

Tahura merupakan salah satu pelestarian alam yang dimanfaatkan untuk kepentingan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, budaya, rekreasi dan pariwisata. Tahura yang berada di Provinsi Lampung adalah Tahura War Abdul Rachman (Tahura WAR). Kawasan Tahura WAR dibagi menjadi blok-blok pengelolaan yaitu Blok Koleksi, Blok Lindung, dan Blok Pemanfaatan. Blok Koleksi digunakan untuk koleksi tanaman asli dan tidak asli. Blok Lindung sebagai tempat untuk melindungi tumbuhan, satwa dan ekosistem. Blok Pemanfaatan untuk kegiatan pendidikan, penelitian serta pengelolaan hutan bersama masyarakat.

Tahura WAR memiliki keanekaragaman flora dan fauna. Salah satunya fauna yang terdapat di Tahura WAR adalah *dung beetle* yang merupakan kelompok dalam famili Scarabaeidae. *Dung beetle* di hutan dapat berfungsi sebagai penyebar biji kedua dan pendegradasi materi organik yang berupa *feces* dari satwa liar terutama mamalia, burung, dan reptil. *Feces* diuraikan oleh *dung beetle* menjadi pertikel dan senyawa sederhana yang dikenal dengan proses daur ulang unsur hara.

Dalam penelitian ini *feces* yang digunakan adalah *feces* gajah, *feces* kuda, dan *feces* sapi dengan menggunakan metode *trap* yang dilakukan dengan menanamkan jebakan dengan menggunakan ember yang berisikan air dan dikaitkan gelas plastik yang berisi *feces* pada permukaan ember. Analisis data menggunakan Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener ( $H'$ ), Indeks Kelimpahan Odum ( $e$ ), Indeks Dominansi Simpson ( $C$ ), dan Indeks Kesamarataan Daget ( $J$ ). Sehingga mendapatkan kelimpahan *dung beetle* dan dianalisis secara deskriptif, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pemikiran pada penelitian perbedaan jenis *feces* terhadap ketertarikan *dung beetle* di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (WAR).

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Taman Hutan Raya**

Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung berada di dalam kawasan Taman Hutan Raya WAR. Taman Hutan Raya yang berada di Lampung adalah Taman Hutan Raya WAR yang berlokasi di tujuh kecamatan yaitu: Gedong Tataan, Kedondong, Padang Cermin, Way Lima, Teluk Betung Barat, Teluk Betung Utara dan Kemiling (UPTD Tahura WAR, 2009). Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman seluas 22,245.50 hektar ditetapkan berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan Republik Indonesia Nomor 679/Kpts-II/1999, 1 September 1999. TahuraWAR memberikan hak kelola kepada Universitas Lampung berdasarkan Perjanjian Kerjasama antara Dinas Kehutanan Propinsi Lampung dengan Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada Tahun 2009 (Dinas Kehutanan Provinsi Lampung, 2009; Wahyudi dkk, 2014).

Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Taman Hutan Raya WAR merupakan salah satu lokasi pembangunan sektor kehutanan di Provinsi Lampung. Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung merupakan bagian dari Tahura WAR seluas 1.143 ha, dibagi ke dalam tiga blok pengelolaan yaitu Blok Lindung, Blok Pemanfaatan dan Blok Lainnya. Pada blok lainnya, pengelolaan hutan dilakukan dengan sistem pengelolaan agroforestri yang dilakukan oleh masyarakat sekitar hutan (Tiurmasari, 2016; Kholifah dkk, 2017).

Luas hutan pada tahun 1994 adalah 9.090,1 ha atau 40,9% dari luas keseluruhan Tahura WAR. Tutupan lahan pada Tahura WAR mengalami penurunan tertinggi terjadi pada tahun 2000 menjadi 5.428,7 ha atau 24,4% dari luas keseluruhan. Sedangkan pada tahun 2014 terjadi peningkatan luasan tutupan

lahan menjadi 8.953 ha atau 40,2% dari keseluruhan (Handoko dan Darmawan, 2015). Fluktuasi perubahan tutupan lahan terjadi setiap tahun di Tahura WAR. Penggunaan lahan hutan serta perubahan lahan ini karena adanya interaksi masyarakat dalam pemanfaatan lahan hutan di Tahura WAR (Kristin dkk, 2018).

Taman Hutan Raya (Tahura) merupakan kawasan yang digunakan untuk mengoleksi jenis tumbuhan dan atau satwa yang bisa dimanfaatkan untuk penelitian, pendidikan, ilmu pengetahuan, pariwisata, dan rekreasi (Dephut, 1999). Kawasan Tahura WAR dikelola oleh pemerintah, dalam hal ini di Indonesia dikelola oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Pemerintah mengelola kawasan ini dengan cara pengawetan keanekaragaman hayati tumbuhan dan atau satwa yang ada di kawasan beserta ekosistemnya. Mengelola kawasan ini menggunakan satu rencana yang telah disusun dengan berdasarkan aspek ekologi, teknis, ekonomi, dan sosial budaya. Tahura WAR juga merupakan wilayah sistem penyangga kehidupan terutama dalam pengaturan tata air, menjaga kesuburan tanah, mencegah erosi, menjaga keseimbangan iklim mikro, serta pengawetan keanekaragaman hayati (Erwin dkk, 2017).

Tahura WAR memiliki kekayaan flora dan fauna yang sangat besar, kekayaan flora di Tahura WAR mencapai 728 spesies tumbuhan yang terdiri dari tumbuhan bawah sebanyak 275 spesies, fase semai 97 spesies, fase pancang 137 spesies, fase tiang 76 spesies, dan fase pohon 143 spesies (Erwin dkk, 2017). Tumbuhan epifit terdapat pula di Tahura WAR sebanyak 7 spesies (Nawawi dkk, 2014) dan 8 spesies liana, sedangkan 60 spesies dari 22 famil jenis pohon yang terdapat di Hutan Pendidikan Tahura WAR (Erwin dkk, 2017).

Keanekaragaman jenis pohon yang ada di Tahura WAR terdapat sembilan belas menurut Wahyudi (2014) jenis pohon diantaranya bayur (*Pterospermum javanicum*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), tabu (*Parartocarpus venenosa*), jambu bol (*Syzygium malaccense*), alpukat (*Persea Americana*), rambutan (*Nephelium lappaceum*), rerek (*Sapindus rarak*), kemiri (*Aleurites moluccana*), karet (*Havea brasiliensis*), randu (*Cieba pentandra*), durian (*Durio zibethinus*), petai (*Parkia speciosa*), dadap (*Erythrina lithosprema*), jengkol (*Archidendron*

*pauciflorium*), sonokeling (*Delbergia latifolia*), melinjo (*Gnetum gnemon*), duku (*Lansium domesticum*), jati (*Tectona grandis*), bungur (*Lagerstroemia speciosa*).

Berdasarkan penelitian lain, keanekaragaman jenis pohon yang ada di Tahura WAR terdapat lima belas jenis pohon menurut Dewi dkk (2017) yaitu alpukat (*Persea americana*), durian (*Durio zibethinus*), jambu batu (*Psidium guajava*), karet (*Havea brasiliensis*), kayu manis (*Cinnamomum verum*), kelapa (*Cocos nucifera*), kemiri (*Aleurites molucana*), kosambi (*Schleichera oleosa*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), petai (*Parkia speciosa*), pinang (*Musa*), randu (*Ceiba pentandra*), sawo manila (*Manilkara zapota*), sonokeling (*Delbergia latifolia*) dan melinjo (*Gnetum gnemon*).

Terdapat perbedaan komposisi dan struktur suatu jenis tertentu yang hilang atau mati dan ada pula jenis-jenis baru yang muncul di Arboretum HPKT pada Blok Pamanfaatan Tahura WAR. Tumbuhan jenis alpukat, dadap, jambu, jengkol, kecapi, kemiri, langsung, petai, kenari, dan rambutan hutan adalah spesies-spesies yang telah mengalami penurunan jumlah dalam pertumbuhannya. Hal ini karena jenis-jenis tersebut tidak dijumpai dalam fase pancang maupun semai, diduga spesies-spesies tersebut telah hilang atau habis. Spesies yang masih dijumpai pada fase pancang maupun fase semai diduga telah tumbuh dan juga membentuk komunitas baru, seperti: spesies durian, kakao, karet, dan kopi (Bibiana dkk, 2015).

## 2.2 Ekologi *Dung Beetle*

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara yang memiliki kekayaan jenis flora dan fauna yang sangat tinggi. Serangga merupakan salah satu keanekaragaman hayati yang banyak ditemukan di Indonesia yang diketahui terdapat 15 % dan 250.000 jenis (Bappenas, 1993). Kelompok serangga kumbang (*Coleoptera*) merupakan kelompok terbesar karena menyusun sekitar 40% dari jumlah seluruh jenis serangga (Borrer dkk, 1989) dan Indonesia diperkirakan terdapat lebih dari 1000 jenis *dung beetle Scarab* (Noerdjito, 2003).

*Dung beetle* merupakan anggota kelompok *Coleoptera* dari suku *Scarabaeidae*. Semua *dung beetle* adalah *Scarab* tetapi tidak semua *scarab* merupakan *dung beetle*. Berbagai spesies *dung beetle* yang sering ditemukan pada *feces* hewan,

yang termasuk *dung beetle* sejati adalah dari superfamili *Scarabaeoidea* famili *Scarabaeidae*, *Aphodiidae* dan *Geotrupidae* (Cambefort, 1991).

*Dung beetle* adalah kumbang yang menjadikan *feces* sebagai makanan dan atau menggunakannya sebagai tempat untuk peletakan telurnya (Hanski dan Cambefort, 1991). *Dung beetle* sangat bervariasi dalam bentuk dan ukuran, biasanya antara 3-50 mm. *Dung beetle* biasanya berwarna dasar hitam, coklat atau coklat kekuningan dan beberapa memiliki warna metalik terutama spesies-spesies tropis. Kebanyakan spesies pejantan memiliki tanduk pada bagian *chepal*. Tungkai depan pada beberapa *dung beetle* menebal kuat dan bergerigi dan spesialisasi untuk menggali. *Dung beetle* memiliki tingkat produksi yang lambat dan juga sumberdaya dan energi lebih banyak pula jika memiliki ukuran yang lebih besar (Sataral dkk, 2017). *Dung beetle* berukuran besar lebih baik membuang *feces* daripada *dung beetle* berukuran kecil. Penyebaran benih sekunder dan daur ulang nutrisi dapat dipengaruhi oleh *dung beetle* berukuran besar (Latha, 2016).

*Dung beetle* merupakan jenis spesies kunci (*keytone species*) pada suatu ekosistem (Hanski dan Cambefort, 1991). Keanekaragaman *dung beetle* di Indonesia sangat tinggi dan diperkirakan terdapat jenis yang berbeda pada setiap pulau. *Dung beetle Scarabaeidae* diperkirakan sekitar 1.500 spesies ditemukan di Indonesia dan hingga kini baru sekitar 450 jenis berhasil dideskripsikan (Hanski dan Krikken, 1991). Sebagian besar *Scarabaeidae* terutama sub-famili *Scarabaeinae* berasosiasi dengan *feces* mamalia (sapi, kerbau, gajah, rusa, beruang), unggas (ayam, burung) dan manusia (Dewi, 2013).

### 2.2.1 Klasifikasi *Dung Beetle*

Klasifikasi *dung beetle* adalah sebagai berikut.

Kingdom	:	<i>Animalia</i>
Divisi	:	<i>Arthropoda</i>
Kelas	:	<i>Insecta</i>
Ordo	:	<i>Coleoptera</i>
Sub Ordo	:	<i>Polyphaga</i>
Superfamili	:	<i>Scarabaeoidea</i>
Famili	:	<i>Scarabaeidae</i>



### 2.2.2 Habitat *Dung Beetle*

*Dung beetle* hidup pada habitat yang berbeda, termasuk padang pasir, lahan peternakan, hutan dan padang rumput. Selain itu *dung beetle* tidak menyukai tempat yang terlampau dingin dan kering. Kompetisi intraspesifik dan interspesifik dalam memperebutkan *feces* adalah tinggi dan *dung beetle* memperlihatkan perilaku yang beranekaragaman untuk mengurangi efek kompetisi tersebut. Fekunditas *dung beetle* adalah termasuk rendah, telurnya relatif besar dan terdapat perilaku bersarang pada fase imago (Resh dan Carde, 2003).

Habitat yang mengandung struktur vegetasi yang lebih kompleks dan kanopi yang lebih rapat penutup dapat mendukung keragaman yang lebih besar dari *dung beetle*, seperti vegetasi kompleks menyediakan area yang lebih besar pada saat *dung beetle* mencari makanan, serta vegetasi kompleks menawarkan tempat berlindung dari pemangsa potensial (Arellano, 2005; Widhiono, 2017).

### 2.2.3 Peran *Dung Beetle* dalam Ekosistem

Peran *dung beetle* dalam ekosistem adalah dengan perilaku makan dan reproduksi yang dilakukan di sekitar *feces*, maka *dung beetle* sangat membantu menyebarkan dan menguraikan *feces* sehingga tidak menumpuk di suatu tempat. Aktifitas ini akan mempengaruhi struktur tanah dan siklus hara serta akan mempengaruhi kehidupan tumbuhan sekitarnya. Aktifitas ini secara umum berpengaruh terhadap struktur tanah dan siklus hara sehingga juga berpengaruh terhadap tumbuhan di sekitarnya. Pembenaan yang dilakukan oleh *dung beetle* dapat memperbaiki kesuburan dan aerasi tanah, serta meningkatkan laju siklus nutrisi (Andresen, 2001). Penurunan pH tanah terjadi setelah 9 minggu dan meningkatkan kadar nitrogen, yodium, fosfor, magnesium, dan kalsium yang terjadi setelah 42-56 hari setelah peletakan *feces* akibat dekomposisi *feces* yang dilakukan di permukaan tanah oleh *dung beetle* (Omaliko, 1984). Holter (1977) mencatat peningkatan 11,5% materi organik tanah di bawah tumpukan *feces* setelah dibenamkan oleh *Aphodius rufipes*.

Bornemissza dan Williams (1970) juga melaporkan bahwa pembenaan *feces* baik oleh *dung beetle* maupun dengan tangan, menyebabkan peningkatan penyerapan nitrogen, kalium, dan sulfur dibandingkan dengan *feces* yang yang

dibiarkan tetap di atas permukaan tanah. *Dung beetle* juga sangat berperan dalam mencegah pencemaran terhadap padang rumput. *Feces* sapi yang dibiarkan di permukaan tanah dapat mematkan atau memperlambat pertumbuhan tanaman rumput, serta menyebabkan tanaman di sekitarnya kurang disukai ternak sapi (Gitting dkk, 1994; Shahabuddin, 2005). Menguburkan *feces* adalah salah satu cara *dung beetle* dalam penyediaan unsur ekologi seperti meningkatkan kesuburan tanah, penyebaran benih, mengontrol penyakit yang menyebabkan timbulnya parasit (Latha, 2016). *Dung beetle* di hutan juga dapat berfungsi sebagai pendegradasi materi organik yang berupa *feces* satwa liar terutama mamalia, burung, dan reptil. *Feces* diuraikan oleh *dung beetle* menjadi partikel dan senyawa sederhana dalam proses yang dikenal dengan daur ulang unsur hara (Solyati dan Kusuma, 2017).

#### **2.2.4 Pola Kekayaan Jenis *Dung Beetle***

Kekayaan jenis pada *dung beetle* dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan terutama oleh tipe vegetasi, tipe tanah, dan jenis *feces* (Doube, 1991; Davis, 2001). Faktor lainnya seperti titik lintang (Hanski dan Cambefort, 1991), ketinggian tempat (Lobo dan Halffter, 2000), ukuran *feces* hewan (Erroussi dkk, 2004), dan musim (Hanski dan Krikken, 1991), naungan pohon atau tempat terbuka (Dewi dkk, 2019) turut menentukan keragaman spesies *dung beetle*. Lumaret dan Kirk (1991) melaporkan terjadinya perubahan kelimpahan relatif spesies *dung beetle* mengikuti tipe vegetasi yang ada di wilayah temperata, tetapi kelimpahan dari kelompok fungsional yang berbeda relatif tetap. Penurunan keragaman spesies *dung beetle* terjadi mengikuti peningkatan penutupan tajuk tumbuhan (*vegetation cover*) (Dewi dkk, 2018) dan hal ini mengindikasikan adanya pengaruh intensitas cahaya. Meskipun demikian hasil studi pada beberapa wilayah tropis tidak menunjukkan adanya perbedaan keragaman *dung beetle* pada tingkat penutupan tajuk yang berbeda (Shahabudin dkk, 2005).

Doube (1983) menjelaskan bahwa bentuk kanopi tumbuhan dan tipe tanah sangat berpengaruh terhadap spesies dan keaktifan *dung beetle*. Daerah yang bersemak, populasi serta spesies *dung beetle* jauh lebih banyak, jika dibandingkan dengan daerah padang rumput. Hal ini disebabkan di daerah bersemak lebih sesuai untuk aktifitas terbang. Daerah yang bersemak yang bertanah liat lempung

populasi dan spesies-spesies *dung beetle* jauh lebih banyak dari pada yang dijumpai di tanah liat berpasir. Hal ini diakibatkan karena kemampuan tanah liat lempung untuk mengikat dan menahan air yang merupakan kebutuhan *dung beetle* tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanah liat berpasir. Tipe tanah juga berpengaruh terhadap kelompok *dung beetle* yang ada. Pada tanah yang gembur lebih banyak ditemukan kelompok endokoprid dibandingkan kelompok dweller (Hanski dan Cambefort, 1991). Tidak terdapat perbedaan dalam kekayaan dan kelimpahan jenis *dung beetle* yang ditemukan pada gangguan rendah dan gangguan tinggi, tetapi struktur komunitasnya akan berubah (Moy, 2016).

Seperti jenis organisme lainnya, kekayaan jenis *dung beetle* berkurang mengikuti penurunan latitude kecuali pada kelompok *dwellers*, kemelimpahannya tetap mengikuti pola umum ini karena daya kompetisinya yang lebih rendah dibanding dengan kelompok *tunnelers* dan *rollers*. Hal ini karena di wilayah tropik, *feces* umumnya lebih cepat kering dibandingkan di temperet, sehingga *dwellers* lebih inferior di kawasan tropik. Secara umum di kawasan tropik kekayaan jenis dari kelompok fungsional yang berbeda dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti musim (*rollers* lebih banyak pada awal musim hujan), tipe tanah (*rollers* lebih banyak pada tanah yang gembur dan mudah digali), dan tipe *feces* (*rollers* banyak yang spesialis pada *feces* omnivora) (Hanski dan Cambefort, 1991).

Hasil studi Hanski dan Krikken (1991) menunjukkan adanya penurunan kelimpahan *dung beetle*, walaupun tidak terlalu nyata mengikuti peningkatan ketinggian tempat di Sulawesi Utara. Sampai pada ketinggian 800 m dpl ditemukan sekitar 18 spesies dan sampai pada ketinggian 1.150 m dpl tetap ditemukan lebih dari 10 spesies. Fenomena yang sama juga ditemukan di dataran rendah Sarawak. Tetapi di Gunung Mulu Sarawak terjadi penurunan jumlah spesies mulai pada ketinggian diatas 300 m, pada ketinggian 800 m hanya ditemukan 5-10 spesies dan pada ketinggian 1.150 m kurang dari 5 spesies yang ditemukan.

Kelimpahan dan kekayaan jenis *dung beetle* juga dipengaruhi keberadaan jenis mamalia, sebagai asal sumber daya *feces*. Semakin besar ukuran mamalia yang dihasilkan, maka jenis *dung beetle* yang ada cenderung semakin banyak juga

dengan ukuran yang lebih besar pula. *Dung beetle* yang besar membutuhkan sumberdaya yang lebih besar untuk aktifitas makan dan reproduksi tetapi tidak berarti bahwa *dung beetle* yang lebih kecil akan terbatas keberadaannya pada *feces* yang berukuran kecil (Erroussi dkk, 2004). Pengecualian terjadi di Sulawesi Utara yang memiliki herbivora besar seperti Anoa, tidak ditemukan jenis *dung beetle* berukuran besar seperti *Catarsius* dan *Synapsis*, meskipun terdapat banyak jenis dari marga *Copris* yang ukurannya lebih besar dari jenis kongenerik di Pulau Kalimantan (Hanski dan Cambefort, 1991).

Jenis-jenis *dung beetle* berdasarkan ketinggian di Kawasan Cagar Alam Lembah Harau, Sumatera Barat, jenis umpan dan titik pemasangan *pitfall trap*. Jenis *dung beetle* tertinggi didapatkan pada ketinggian 550 mdpl dan 800 mdpl (masing-masing 12 jenis). Sedangkan jenis *dung beetle* yang ditemukan pada ketinggian 500 mdpl dan 700 mdpl adalah 12 jenis. Jumlah individu *dung beetle* paling banyak ditemukan pada ketinggian 800 mdpl yaitu sebanyak 116 individu dan terendah ditemukan pada ketinggian 650 mdpl yaitu sebanyak 44 individu (Putri dkk, 2014).

Jumlah spesies *dung beetle* pada tiap tipe habitat memiliki perbedaan karena dipengaruhi oleh kondisi dan tipe habitat serta ketersediaan sumber makanan. Tipe habitat kerangas dan aluvial diketahui memiliki kondisi yang sesuai untuk kehidupan *dung beetle* karena tipe tanah yang mendukung keberhasilan *dung beetle* berkembang biak lebih tinggi dan sumber makanan yang mencukupi (Malina dkk, 2018). Menurut Tissiani dkk (2015) faktor pembatas terhadap keragaman dan kelimpahan *feces* mamalia terrestrial yang mengakibatkan habitat mengalami gangguan yang cukup parah.

### **2.3 Penelitian *Dung Beetle* di Indonesia**

Studi tentang *dung beetle* di Indonesia dan Asia Tenggara masih relatif sedikit. Salah satu yang detail telah dilakukan di Sulawesi Utara pada ekspedisi Wallacea tahun 1985 menurut Hanski dan Niemala (1990). Selanjutnya Hanski dan Krikken (1991) menemukan 50 jenis *dung beetle* dan kumbang bangkai di Taman Nasional Dumoga-Bone, Sulawesi Utara. Jenis *dung beetle* ditemukan 50 jenis, diantara 39 jenis tersebut termasuk dalam suku Scarabaeidae, 77% diantaranya dari marga *Onthophagus*. Sisanya termasuk dalam suku Aphodiidae

(4 jenis), Geotrupidae (2 jenis), Hybosoridae ( 1 jenis), dan Silphidae (4 jenis). Lima jenis *dung beetle* dari marga *Onthophagus*, *Aphodius* dan *Hister* ditemukan pada kompleks peternakan di Minahasa, Sulawesi Utara (Shahabuddin dkk, 2005)

Taman Nasional Gunung Halimun, Jawa Barat berhasil dikoleksi sekitar 50 jenis *dung beetle* dari subsuku *Scarabinae/Coprinae* (Noerdjito, 2003).

Selanjutnya Shahabuddin dkk (2002) melaporkan paling tidak terdapat 18 jenis *dung beetle* dari marga *Onthophagus*, *Copris*, dan *Gymnopleurus* yang dikoleksi di dataran tinggi (1100-1200 m dpl) Taman Nasional Lore Lindu, Sulawesi Tengah dengan umpan *feces* sapi. Keragaman jenis *dung beetle* tersebut dipengaruhi oleh tata guna lahan wilayah di sekitarnya. Terdapat indikasi bahwa sejumlah jenis *dung beetle* dari marga *Onthopagus* relatif toleran terhadap kerusakan habitat, sehingga berpotensi sebagai salah satu jenis indikator. Namun hal masih perlu dilengkapi dengan penelitian sejenis pada hutan hujan tropik di dataran rendah untuk mengetahui peran relatif berbagai jenis *dung beetle* dalam dekomposisi *feces* hewan (Shahabuddin dkk, 2005).

Penelitian yang dilakukan Putri dkk (2014) menggunakan umpan *feces* sapi ditemukan *dung beetle* sebanyak 16 jenis, dan pada umpan *feces* manusia ditemukan sebanyak 15 jenis. Kesimpulan pada penelitian Putri dkk (2014) didapatkan bahwa umpan *feces* sapi lebih disukai *dung beetle* daripada umpan *feces* manusia. Malina dkk (2018) juga berpendapat bahwa ketertarikan *dung beetle* paling tinggi terdapat di jenis hewan pemakan omnivora dibandingkan dengan hewan herbivora.

#### **2.4. Hubungan *Dung Beetle* dengan *Feces***

*Feces* diperlukan oleh *dung beetle* sebagai makanan untuk kelangsungan hidupnya. Menurut Dewi dkk (2018) bahwa mamalia dan *dung beetle* memiliki kaitan yang erat, karena *dung beetle* sangat bergantung pada *feces* mamalia sebagai substrat dan sumber pakan untuk bereproduksi. *Feces* mamalia herbivora merupakan *feces* yang sering dikunjungi oleh *dung beetle*, *feces* tersebut seperti kuda, sapi, dan gajah (Doube, 1991; Wasterwalbesloh, 2004). *Feces* ternak menurut hasil analisis mengandung banyak komposisi yaitu 22,9% selulosa, 18,32% hemiselulosa, 10,20% lignin, 34,72% karbon organik total, 1,26%

nitrogen total, ratio C:N 27,56:1, 0,73% P, dan 0,68% K (Lingaiah dan Rajasekaran, 1986).

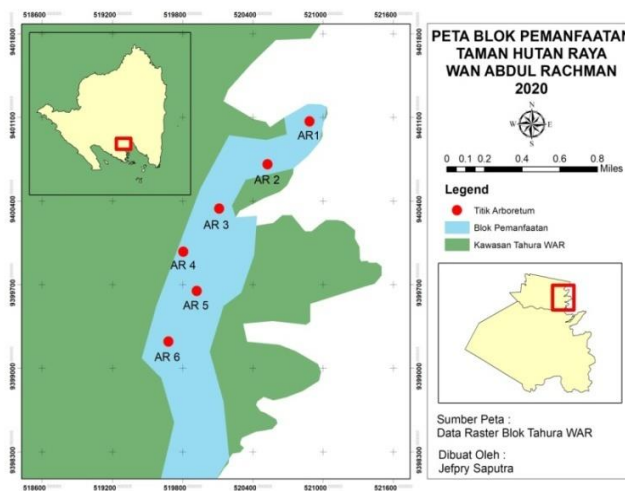
Beberapa *dung beetle* tertarik pada *feces* dan bangkai tetapi belum diketahui apakah mereka hanya datang untuk memakan bangkai atau sebagai tempat untuk melangsungkan perkawinan (Hanski dan Combeft, 1991). Penelitian lain menyatakan bahwa keberadaan *dung beetle* erat kaitannya dengan satwa, karena *dung beetle* sangat tergantung kepada *feces* satwa sebagai sumber pakan (Hanski dan Krikken, 1991).

*Dung beetle* ini mudah menyesuaikan diri dalam pemilihan habitat dan pakan (Barbero, 1999). Kelompok penggulung *feces* memiliki kemampuan membuat bola *feces* sebagai suatu sumber daya yang dapat dipindahkan, dibawa ke tempat lain sebelum dibanamkan ke dalam tanah. Kelompok kleptoparasit menggunakan *feces* yang telah dimonopoli oleh jenis telekoprid atau parakoprid (Hanski dan Cambefort, 1991; Wasterwalbesloh, 2004).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Arboretum 1, 2,3,4,5, dan Arboretum 6 yang terletak di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. Waktu penelitian dilakukan setiap tanggal 2,3,4 dan tanggal 16,17,18 setiap bulan. Bulan penelitian pada Bulan Oktober, November, dan Desember 2019.



(Sumber: Saputra, 2020)

Gambar 2. Peta Arboretum 1,2,3,4,5, dan 6 Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Unversitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman.

### 3.2 Objek dan Alat Penelitian

Objek yang diteliti adalah jenis *feces* yang paling disukai oleh *dung beetle* di Tahura WAR. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ember yang berisi air, gelas plastik, kamera, kawat, *tallysheet*, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *feces* gajah, *feces* kuda, dan *feces* sapi yang masih segar dan populasi *dung beetle* di tempat tersebut. *Tallysheet* seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Contoh *Tallysheet* pada Penelitian Perbedaan Jenis *Feces* Terhadap Ketertarikan *Dung beetle* di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (WAR)

Nama Arboretum	Nomor <i>trap</i>	<i>Feces</i>	Vegetasi	Jumlah Individu	Jenis						Tanggal							
					2	3	4	16	17	18								

### 3.3. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menentukan titik pada setiap arboretum. Pemilihan titik berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya (Dewara dkk, 2020). Pada setiap Arboretum 1, Arboretum 2, Arboretum 3, Arboretum 4, Arboretum 5, dan Arboretum 6, diletakkan enam *trap*. Sehingga jumlah *trap* yang digunakan sebanyak 36 *trap*. Pada setiap arboretum, tiga *trap* diletakkan pada lokasi dengan vegetasi tertutup dan tiga *trap* pada vegetasi terbuka. Total *trap* pada vegetasi tertutup sebanyak 18 *trap* dan pada vegetasi terbuka juga 18 *trap*. Prosedur pada penelitian ini dilaksanakan berdasarkan urutan dari Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5, Gambar 6, Gambar 7, dan Gambar 8 sebagai berikut.





Gambar 3. Persiapan alat pada penelitian perbedaan jenis *feces* terhadap ketertarikan *dung beetle* di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (WAR) pada bulan Oktober, bulan November, dan bulan Desember 2019.



Gambar 4. Merangkai alat *trap* pada penelitian perbedaan jenis *feces* terhadap ketertarikan *dung beetle* di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (WAR) pada bulan Oktober, bulan November, dan bulan Desember 2019.



Gambar 5. Melubangi tanah menggunakan cangkul yang akan digunakan untuk peletakan alat *trap* pada penelitian perbedaan jenis *feces* terhadap ketertarikan *dung beetle* di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (WAR) pada bulan Oktober, bulan November, dan bulan Desember 2019.



Gambar 6. Penanaman *trap* pada tanah yang telah dilubangi pada penelitian perbedaan jenis *feces* terhadap ketertarikan *dung beetle* di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (WAR) pada bulan Oktober, bulan November, dan bulan Desember 2019.



Gambar 7. Menuangkan air pada *trap* agar *dung beetle* yang didapatkan tidak dapat keluar dari *trap* pada penelitian perbedaan jenis *feces* terhadap ketertarikan *dung beetle* di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (WAR) pada bulan Oktober, bulan November, dan bulan Desember 2019.





Gambar 8. Trap yang telah siap digunakan dengan memberi label nama *trap* dari nomor 1 sampai dengan nomor *trap* 36 pada penelitian perbedaan jenis *feces* terhadap ketertarikan *dung beetle* di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (WAR) pada bulan Oktober, bulan November, dan bulan Desember 2019.

### 3.4. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder, yaitu sebagai berikut.

#### 3.4.1. Data Primer

Data primer merupakan data yang secara langsung diambil di lapangan. Data primer yang digunakan adalah:

1. Data mengenai jenis *dung beetle* dan ketertarikan *dung beetle* terhadap *feces* gajah, *feces* kuda, dan *feces* sapi.
2. Data mengenai jumlah jenis *Dung Beetle* dan ketertarikan *dung beetle* terhadap *feces* gajah, *feces* kuda, dan *feces* sapi.
3. Data mengenai jumlah individu *dung beetle* dan ketertarikan *dung beetle* terhadap *feces* gajah, *feces* kuda, dan *feces* sapi.

### 3.4.2 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 berupa jurnal-jurnal Nasional maupun Internasional, Prosiding Seminar Nasional, dan buku-buku terkait.

### 3.5. Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *trap*. Metode *trap* dilakukan dengan menanamkan jebakan dengan menggunakan ember yang berisikan air separuhnya dan dikaitkan gelas plastik yang berisi *feces* pada permukaan ember. Pengambilan data dilakukan setiap sore pukul 17.00 WIB sampai dengan selesai selama 6 hari yaitu pada tanggal 2,3,4 dan tanggal 16,17,18 pada bulan Oktober, November, dan Desember 2019.

### 3.6. Analisis Data

Analisis ini dilakukan untuk studi analisis variasi *feces* terhadap kelimpahan *dung beetle* di Tahura WAR yang kemudian diuraikan secara deskriptif berdasarkan data yang diperoleh. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan indeks keanekaragaman jenis, indeks kesamarataan, indeks dominasi, indeks kelimpahan dan menggunakan analisis statistika Kruskal Wallis dan Mann-Whitney U Test sebagai berikut.

#### 3.6.1 Indeks keanekaragaman

Indeks keanekaragaman digunakan untuk menghitung keanekaragaman *dung beetle* Shannon-Wiener menurut Odum (1971); Rohiyan dkk (2014).

$$H' = -\sum (n_i/N) \ln (n_i/N) \text{ dimana } P_i = (n_i/N)$$

Keterangan:

$P_i$  = Jumlah proporsi kelimpahan satwa spesies  $i$

$H'$  = 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*) diperoleh dengan menggunakan rumus Daget (1976); Solahudin (2003); Adelina dkk (2016).

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

Keterangan:

J= Indeks kesamarataan.

S= Jumlah jenis.

Kriteria indeks kesamarataan

$0 < J \leq 0,5$  : Komunitas tertekan.

$0,5 < J \leq 0,75$  : Komunitas labil.

$0,75 < J \leq 1$  : Komunitas stabil.

### 3.6.3 Indeks Dominasi

Menurut Simpson (1949); Odum (1993); Khusumaningsari dkk (2015) indeks dominansi 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

### 3.6.4 Indeks Kelimpahan

Jenis kelimpahan suatu jenis *dung beetle* pada area tertentu diketahui dengan rumus menurut Odum (1993); Alhani dkk (2015).

$$e = \frac{H}{\text{Log}S}$$

Keterangan :

e = Indeks Kelimpahan Jenis

H = Indeks keanekaragaman jenis

S= Jumlah Jenis.



## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Simpulan pada penelitian perbedaan jenis *feces* terhadap ketertarikan *dung beetle* di Arboretum Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu (HPKT) Universitas Lampung pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (WAR) pada bulan Oktober, bulan November, dan bulan Desember 2019 yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

1. *Feces* yang paling disukai oleh *dung beetle* di Blok Pemanfaatan Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Unila di Tahura WAR adalah *feces* sapi dengan jumlah 14 individu *dung beetle* (*Catharsius molossus*, *Onthopgus sp*, dan *Oryctes rhinoceros*). Memiliki Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener antara 0,19 sampai 0,37 yang menunjukkan kategori rendah. Memiliki Indeks Kelimpahan antara 0,40 sampai 0,77 yang menunjukkan kategori stabil. Memiliki Indeks Kesamarataan antara 0,17 sampai 0,33 yang menunjukkan kategori tertekan.
2. Indeks dominansi (C) yang didapatkan pada ketiga *feces* adalah 0,01 sampai dengan 0,44 yang berarti tingkat dominansi pada kategori rendah dikarenakan nilai indeks kurang dari 0,50. Jenis spesies *dung beetle* yang paling mendominasi adalah *Catharsius molossus*.

### 5.2 Saran

Saran kepada pengelola Tahura WAR dari peneliti adalah agar menjaga kelestarian hutan sehingga habitat *dung beetle* tetap terjaga untuk membantu proses penyuburan tanah dan penyebaran biji, selain itu petani dapat menggunakan pupuk organik dengan bahan *feces* sapi agar lebih banyak *dung*

*beetle* yang mendatangi wilayah tersebut. Saran untuk peneliti selanjutnya agar melakukan pengulangan lebih banyak sehingga data yang didapatkan lebih akurat dan ujicobakan *feces* lain yang merupakan *feces* dari luar kawasan Tahura WAR.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, M., Harianto, S.P dan Nurcahyani, N. 2016. Keanekaragaman jenis burung di hutan rakyat Pekon Kelungu Kecamatan Kota Agung Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Sylva Lestari*. 4(2): 51-60.
- Alhani, F., Manurung, T.F dan Darwati, H. 2015. Keanekaragaman jenis vegetasi pohon di kawasan hutan dengan tujuan khusus (KHDTK) Samboja Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. *Jurnal Hutan Lestari*. 3(4) : 590-598.
- Andresen, E. 2001. Effects of dung presence, dung amount and secondary dispersal by dung beetles on the fate of *Mycropholis guyanensis* (Sapotaceae) seeds in Central Amazonia. *Journal of Tropical Ecology*. 17(4): 61-78.
- Arellano L, Favila ME dan Huerta C. 2005. Diversity of dung and carrion beetles in a disturbed Mexican tropical montane cloud forest and on shade coffee plantations. *Journal of Biodiversity and Conservation* 14(3): 601-615.
- Aruchunnan, G.Y.F., Hazmi, I.R., dan Wee, S.L. 2016. *Dung beetles* (Coleoptera: Scarabaeioida) from Tasik Chini Biosphere Reserve, Pahang. *Jurnal Serangga* 21(1): 147-159.
- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (1993). Keanekaragaman Hayati di Indonesia. <http://www.bappenas.go.id/>. Diakses pada 25 Mei 2019.
- Barbero, E., Palestirini, C dan Rolando, A. 1999. Dung beetle conservation: Effect of habitat and resource selection. *Journal of Insect Conservation*. 15(3): 75-84.
- Bibiana, A.A., Burhanuddin dan I. Dewantara. 2015. Struktur dan komposisi vegetasi di areal Petak Ukur Permanen (PUP) PT Kawedar Wood Industry Kabupaten Kapuas Hulu. *Jurnal Hutan Lestari*. 3(1): 150-159.
- Bintang, A.S., Wibowo, A dan Harjaka, T. 2015. Keanekaragaman genetik *Metarhizium anisopliae* dan Virulensinya pada larva *Oryctes rhinoceros*. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 19(1): 12-18.

- Bima. 2007. Penangkaran Kupu-kupu di Kepulauan Seribu.  
<http://www.pulauseribu.net>. Akses tanggal 14 Desember 2019.
- Bornemissza, G.F dan C.H. Williams. 1970. An effect of dung beetle activity on plant yield. *Jurnal Paedobiologia*. 10(1): 1-7.
- Borror, D.J., Triplehorn, C.A dan Johnson, N. F. 1989. *Dung Beetle Ecology*. Buku. Princeton University. Princeton. 261 hlm.
- Cambefort I. 1991. From saprophagy to coprophagy. *Dung Beetle Ecology*. Buku. Princeton University Press. Princeton. 16 hlm.
- Daget. 1976. *Kreteria Kesamarataan*. <http://www.elib.pdii.lipi.go.id/katalog/index.php/searchkatalog/.../8212/8212.p>. Diakses tanggal 20 Maret 2020.
- Davis, A. J., Holloway, J. D., Huijibregts, H., Krikken dan J, Sutton. 2001. Dung beetles as indicators of change in the forest of Northen Borneo. *Journal of Aplied Ecology*. 3(8): 593-616.
- Dephut, 1990. Undang-undang No. 5 Tahun 1990 *Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya*.. Sekretariat Kabinet Republik Indonesia. Jakarta.
- Dephut, 1999. Undang-Undang No 41 Tahun 1999 *Tentang Kehutanan*. Sekretariat Kabinet Republik Indoneisa. Jakarta.
- Dewara, N., Dewi, B. S dan Harianto, S. P. 2019. Pengaruh naungan pohon terhadap keanekaragaman *dung beetle* di Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*. 8(1): 400-408.
- Dewi, B.S dan Furubayashi, K. 2009. *The Role of Asiatic Black Bear as First Seed Dispersal and Dung Beetle as Secondary Seed Dispersal in Temperare Zone*. Disertasi. Tokyo University of Agriculture and Technology. Tokyo. 150 Hlm.
- Dewi, B.S dan Purnawan, I. P. 2012. Ecology's Role of Dung Beetles as Secondary Seed Disperser in Lampung University'. *Prosiding SNSMAIP III2012*. 3(1): 115-119.
- Dewi, B. S. 2013. Studi keanekaragaman *dung beetle* di Universitas Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Sains & Teknologi V Lembaga Penelitian Universitas Lampung*. 54(3): 32-48.
- Dewi, B. S., Safei, R., Bintoro, A., Winarno, G.D dan Santoso, T. 2017. *Biodiversiitas Flora dan Fauna di Universitas Lampung*. Buku. Plantaxia. Yogyakarta. 140 hlm.

- Dewi, B. S., Harianto, S. P., Rahmawati, D. I dan Dewara, N. 2018. *Biodiversitas Dung Beetle di Tahura Wan Abdul Rachman*. Buku. Sai Wawai. Lampung. 87 hlm.
- Dewi, B. S., Harianto, S.P., Mayasari, U., Saputra, J dan Hidayat, S. 2019. *Amazing Power dari Dung Beetle di Tahura WAR*. Buku. Pusaka Media. Lampung. 170 hlm.
- Doube, B. M. 1983. The habitat preference of some bovine dung beetle (Coleoptera: Scarabidae) in Hluhluwe Game Reserve, South Africa. *Journal of Bull.ent.res.* 73(3): 357-371.
- Doube, B. M. 1991. *Dung beetles of Southern Afrika*. Dung Beetle Ecology. Buku. Princeton University Press. Princeton. 250 hlm.
- Dinas Kehutanan Provinsi Lampung. 2009. *Buku Informasi Tahura*. Buku. Bandar Lampung. Tidak dipublikasikan.
- Errouissi, F., S. Haloti, P, J. Robert., A, J. Idrissi dan J, P. Lumaret. 2004. Effect of the attractiveness for dung beetles of dung pat origin and size along climatic gradient. *Jurnal Environmental Entomology*. 33(1): 45-53.
- Erwin., Bintoro A dan Rusita. 2017. Keragaman vegetasi di blok pemanfaatan hutan pendidikan konservasi terpadu Tahura WAR. *Jurnal Sylva Lestari*. 5(3): 1-11.
- Estrada, A., Halfer dan Merrit. 1991. Dung beetles attracted to mammalian herbivor (*Alouatta palliata*) and omnivore (*Nasua marica*) dung in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *Journal of Tropical Ecology*. 47(2): 17-36
- Fardila, D. 2008. *Pengaruh Tipe Lahan Terhadap Komunitas Burung di Kawasan Bandung Bagian Barat*. Tesis. ITB. Bandung. 131 hlm.
- Fauzana, H., Sutikno, A dan Salbiah, D. 2018. Population fluctuations of *Oryctes rhinoceros* beetle in plant oil palm (*Elaeis guineensis* jacq).given mulching oil palm empty bunch. *Jurnal Cropsaver*. 1(1): 42-47.
- Flechtmann, CAH, Tabet, VG dan Quintero, I. 2009. *Influence of Carrion Smell and Rebaiting Time on the Efficiency of Pitfall Traps to Dung Beetle Sampling*. Buku. Entomologia Experimentalis et Applicata. 217 hlm.
- Gitting, T., Giller, P. S. and Stakelum, G,. 1994. Dung decomposition in contrasting temperate in relation to dung beetle and earth worm activity. *Jurnal Pedobiologia*. 3(8): 455-474.

- Halffter, G dan E, G. Matthews. 1996. *The Natural History of Dung Beetles of the Subfamily Scarabidae (Coleoptera: Scarabidae)*. Buku. Entamol. Mexioco. 312 hlm.
- Handoko dan Darmawan, A. 2015. Perubahan tutupan hutan di Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (Tahura WAR). *Jurnal Sylva Lestari*. 3(2): 43-52.
- Handoko, J., Fauzana, H dan Sutikno, A. 2017. Populasi dan intensitas serangan hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* Linn) pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) belum menghasilkan. *Jurnal Faperta Unri*. 4(1): 1-6.
- Hanski, I dan Cambefort, Y. 1991. *Dung Beetle Ecology*. Buku. Princeton University Press. Princeton. 310 hlm.
- Hanski, I dan Kriken, J. 1991. *Dung Beetle in Tropical Forests in Southeast Asia*. Buku. . Princeton University Press. Princeton. 197 hlm.
- Hanski , I dan J. Niemela. 1990. *Elevational Distributions of Dung and Carrion Beetles in Northern Sulawesi*. In: Knight, W.J. and J.D. Holloway (eds.). *Insects and the Rain Forests of Suth East Asia (Wallacea)*. Buku. The Royal Entomological Society. London. 231 hlm.
- Helmiyetti, S. M dan Dewi A. S. 2015. Diversity of dung beetle in cow's faecal on kawasan konservasi Taman Hutan Raya Rajolelo (Tahura) Bengkulu. *Jurnal Gradien*. 11(2): 1133-1137.
- Holter, P. 1977. An experiment on dung removal by *Aphodius larvae* (Scarabaeidae) and earthworms. *Jurnal Oikos*. 28(1): 130-136.
- Kahono, S dan Setiadi K, L. 2007. Keragaman dan distribusi vertikal kumbang tinja scarabaeids (coleoptera: scarabaeidae) di hutan tropis basah pegunungan Taman Nasional Gede Pangrango, Jawa Barat, Indonesia. *Jurnal Biodiversitas*. 8(2): 118-121.
- Kholifah, U. N., Wulandari, C., Santoso, T dan Kaskoyo, H. 2017. Kotribusi agroforestri terhadap pendapatan petani di Kelurahan Sumber Agung Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 5(3): 39-47.
- Krebs, C. J. 1985. *Ecology: the Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Harper and Rows Publication. New York. Buku. 800 hlm.
- Kristin, Y., Qurniati, R dan Kaskoyo, H. 2018. Interaksi masyarakat sekitar hutan terhadap pemanfaatan lahan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*. 6(3): 1-8.

- Kusnadi, A. 2016. *Keanekaragaman Makrozoobentos Epifauna pada Perairan Pulau Lae-Lae Makasar*. Skripsi. 139 hlm.
- Kusumaningsari, S, D., Hendrarto, B dan Ruswahyuni. 2015. Kelimpahan hewan makrobentos pada dua umur tanam *Rhizophora* sp. di Kelurahan Mangunharjo, Semarang. *Jurnal Sylva Lestari*. 4(2): 58-64.
- Latha, T., Huang, P Perez, G.A dan Paquiul, I.O. 2016. Dung beetle assemblage in a protected area of Belize: A study on the consequence of forest fragmentation and isolation. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 4(1): 457-463.
- Lingaih, V dan Rajasekaran, P. 1986. Biodigestion Of Cowdung and Organic Wasted Mixed With Oil Cake in Relation to Energy in Agricultural Wasted. *Journal of Agricultural Wastes*. 17(3): 161-173.
- Lobo, J. M dan G, Halffter. 2000. Biogeographical and ecological factors effecting the altitudinal variation of mountainous communities of coprophagus beetles (Coleoptera: Scarabidae: Comparative study. *Journal Annals od the Entomological Society of America*. 93(1): 115-126.
- Lumaret, J.P dan Kirk. 1991. In: Hanski, I. dan Y. Cambefort (eds.). *South Temperate Dung Beetles. Dung Beetle Ecology*. Buku. Princeton: Princeton University Press. 215 hlm.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological Diversity and its Measurement*. Buku. Princeton University Press. New Jersey. 186 hlm.
- Malina; C. V., Junardi dan Kustiati. 2018. Spesies kumbang kotoran (coleoptera: scarabaeidae) di Taman Nasional Gunung Palung Kalimantan Barat. *Jurnal Protobiont*. 7(2): 47-54.
- Mario, Z dan Gonzalo, H. 2019. About the origin of American *Onthopagus* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Journal Molecular Phylogenestics adn Evolution*. 133(3): 1-5.
- Moy, S, M. 2016. Response of dung beetle communities (Coleoptera: Scarabaeidae) across gradient of disturbance in the Tropical Lowland Forest of Buton, Sulawesi. *Zoo Indonesia*. 25(1): 58-70.
- Mawarsih, 2011. *Kelimpahan dan Keanekaragaman Kumbang Tinja di Taman Wisata Pulau Situ Gintung Tangerang Banten*. Skripsi. 113 hlm.
- Muhaimin., Hazmi, I dan Yaakop, S. 2015. Colonisation of dung beetles (coleoptera: scarabaeidae) of smaller body size in the bangi forest reserve,

Selangor, Malaysia: Model sampling site for a secondary forest area. *Pertanika journal Tropical Agricultural Science*. 38(4):519-532.

- Nawawi, G. R., Indriyanto dan Duryat. 2014. Identifikasi jenis epifit dan tumbuhan yang menjadi penopangnya di blok perlindungan dalam kawasan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*. 2(3): 39-48.
- Nismah dan Anasta, P.R. 2009. Pemetaan orthoptera di Taman Hutan Raya Wan Abdurahman Gunung Betung Lampung. *Jurnal Bioedukasi*. 7(1): 63-81
- Noerdjito, W. A. 2003. Keragaman kumbang (Coleoptera). Dalam: Amir, M. dan S. Kahono. (ed.). *Serangga Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Bagian Barat*. Buku. JICA Biodiversity Conservation Project. Bogor. 87 hlm.
- Odum, E.P. 1971. *Dasar-Dasar Ekologi*. Buku. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 697 hlm.
- Odum, Eugene. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi Terjemahan Tjahjono Samingan Gajah Mada*. Buku. University Pres. Yogyakarta. 162 hlm.
- Omaliko. 1984. Dung decomposition and its effects on the soil component of a tropical grassland ecosystem. *Jurnal Tropical Ecology*. 25(1): 214-220.
- Osberg, DC, Doube, BM dan Hanrahan, SA. 1994. Habitat specificity in African dung beetles: the effect of soil type on the survival of dung beetle immature (Coleoptera: Scarabaeidae). *Journal of Tropical Zoology*. 7(1): 1-10.
- Pielou, C. E. 1966. The measurement of diversity in different type of biological collection. *Journal Theoret*. 13(1): 131-144.
- Puslitbang Biodiversitas Tropika Universitas Lampung. 2017. Tidak dipublikasikan.
- Putri, D., Dahelmi dan 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, Iswandaru, D dan 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*. 5(3): 1-5.



- Rahmawati.D.I, Dewi, B,S dan Harianto, S.P. 2019. Kelimpahan dan kelimpahan relatif *dung beetle* di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung Wan Abdul Rachman. *Gorontalo Journal Of Forestry Research*. 2(2) : 77-87.
- Resh, V. H. and Carde, R. T. 2003. *Encyclopedia of Insects*. Buku. Elsevier. USA. 84 hlm
- Rohiyani, M,Setiawan, A dan Rustiati. E.L. 2014. Keanekaragaman jenis burung di hutan pinus dan hutan campuran Muarasipongi Kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara. *Jurnal Silva Lestary*. 2(2): 89-98.
- Saputra, J. 2020. *Biodiversitas Dung Beetle pada Blok Pemanfaatan Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Universitas Lampung di Tahura Wan Abdul Rachman*. Skripsi. Universitas Lampung. Lampung. 54 hlm.
- Sari, Y. I., Dahelmi dan Herwina, H. 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.
- Sataral, M., Fahri dan Antomowidi, T. 2017. Keanekaragaman kumbang antena panjang (Coleoptera: Cerambycidae) pada beberapa perkebunan di Polokarto, Jawa Tengah. *Journal of Natural Science*. 6(1) :90–99.
- Sato, H. 1997. Two nesting behaviors and life history of subsocial African dung-rolling beetle, *Scarabaeus catenatus* (Coleoptera: Scarabidae). *Journal of Natural History*. 15(3): 81-95.
- Scholtz , C. H., Davis, A. L.V dan Kryger, U. 2009. *Evolutionary Biology and Conservation of Dung Beetle*. Buku. Pensoft Publisher. Moscow. 189 hlm.
- Setiadi, L. 2004. *Keanekaragaman dan Distribusi Kumbang Tinja (Scarabidae:Choleoptera) di Taman Nasional Gunung Pangrango Jawa Barat*. Skripsi. Biologi Universitas Nusa Bangsa. Bogor. 143 hlm.
- Shahabuddin, C.H., Schulze, T dan Tscharrntke. 2002. *Effects of Land Use on Diversity and Structure of Dung Beetle Communities at the Rain Forest Margin in Central Sulawesi*. *International Symposium on Land Use, Nature Conservation, and the Stability of Rainforest Margins in Southeast Asia*, Bogor, Indonesia. Disertasi. Bogor Agricultural University. Bogor. 168 hlm
- Shahabuddin., Manuwoto, S., Hidayat, P dan Noerdjito, W. A. 2005. Penelitian biodiversitas serangga di indonesia: kumbang tinja (Coleoptera: Scarabaeidae) dan peran ekosistemnya. *Jurnal Biodiversitas*. 6(2): 141-146.

- Shahabuddin, S., Manuwoto, P., Hidayat., C. H, Schulze dan W. A, Noerdjito. 2007. Respons kumbang koprofagus (Coleoptera: Scarabaeidae) terhadap perubahan struktur vegetasi pada beberapa tipe habitat di Taman Nasional Lindu, Sulawesi Tengah. *Jurnal Biodiversitas*. 8(1): 01-06.
- Shahabuddin, P., Hidayat, S., Manuwoto, W. A, Noerdjito., T. Tscharnkte dan C. H, Schulze. 2010. Diversity and body size of dung beetles attracted to different dung types along a tropical land-use gradient in Sulawesi, Indonesia. *Journal of Tropical Ecology*. 26(2): 53-65.
- Shannon, C. E. 1949. A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*. 27(3): 379-423.
- Simpson, E. H. 1993. *Measurement of Diversity*. Buku. Nature. New York. 73 hlm.
- Solahudin, A. M. 2003. *Keanekaragaman Jenis Burung Air di Lebak Pampangan Kecamatan Pampangan Kabupaten Ogan Komering Ilir Sumatra Selatan*. Skripsi. Jurusan Manajemen Hutan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 63 hlm.
- Solyati, A dan Kusuma, Z. 2017. Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa terhadap sifat fisik, perakaran, dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 4(2): 553-558.
- Susilo, F. X., Indriyati., Hardiwinoto, S. 2010. Diversity and abundance of beetle (Coleoptera) functional groups in a range of land use system in Jambi, Sumatera. *Jurnal Biodiversitas*. 104 (4): 195-200.
- Tissiani, ASO, Sousa, WO, G. B. Santos, GB, Ided, S, Battirola, L dan Marques, MI. 2015. Environmental influence on coprophagous Scarabaeidae (Insecta, Coleoptera) assemblages in the Pantanal of Mato Grosso. *Journal Biol*. 25(4): 136-142.
- Tiurmasari, S., Hilmanto, R dan Herwanti, S. 2016. Analisis vegetasi dan tingkat kesejahteraan masyarakat pengelola agroforestry di Desa Sumber Agung Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 4(3): 71-82.
- Ueda, A., Dwibadra, D., Noerdjito, W.A., Sugiarto., Kon, M., Ochi, T., Takahashi, M., dan Fukuyama, K. 2015. Effect of habitat transformation from grassland to *Acacia mangium* plantation on *dung beetle* assemblage in East Kalimantan. *Jurnal of Insect Conservation* 19(4): 765-780.
- UPTD Tahura WAR. 2006. *Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman*. Bandar Lampung. Tidak dipublikasikan.

- Vulinuc, K. 2000. Dung beetles (Coleoptera: Scarabidae), monkys and conservation in Amazonia. *Journal of Entomologist*. 83(3): 229-241.
- Wahyudi, A; Harianto, P. H dan Darmawan, A. 2014. Keanekaragaman jenis pohon di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*. 2(3): 1-10.
- Westerwalbesloh, S. K., Krell dan Linsenmair. 2004. Diel separation of atropical dung beetle guilds-avoiding competition and neglecting resource. *Journal of Natural History*. 38(17): 2225–2249.
- Widhiono, I., Darsono dan 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): 178-195.
- Zulkarnain, G., Winarno, G. D., Setiawan, A dan 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.