

**PERBANDINGAN BIODIVERSITAS *DUNG BEETLE* PADA VARIASI FESES
DI TAMAN NASIONAL BUKIT BARISAN SELATAN DAN TAHURA WAN
ABDUL RACHMAN**

*BIODIVERSITY COMPARISON OF DUNG BEETLE IN FEATURE
VARIATIONS IN BUKIT BARISAN SELATAN AND TAHURA WAN ABDUL
RACHMAN NATIONAL PARK*

**Shafa Fauzia Ranti¹, Bainah Sari Dewi², Gunardi Djoko Winarno³, Sugeng P.
Harianto⁴**

¹Mahasiswa Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

²Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

ABSTRACT. *Presence dung beetle can be an indicator of habitat destruction in tropical forest ecosystems, and dung beetles are also sensitive to changes in vegetation, microclimate and animals in their habitat. The aim of the research is to analyze biodiversity comparisons content beetles in the Bukit Barisan Selatan National Park Forest and the Tahura Wan Abdul Rachman Conservation Education Forest in November 2023. The method used is the trap, then the collected data is analyzed by identifying variations and diversity. The research results show that biodiversity dung beetle the two locations had significant differences with the numbers in the Bukit Barisan National Park Forest being found at 7 individuals with 5 species while in the Tahura Wan Abdul Rachman Forest there were 4 individuals with 2 species. There are five types of dung beetle found, namely *Catharsius molossus*, *Onthophagus sp*, *Aphodius marginellus*, *Sacbaeus sacer* dan *Oryctes rhinoceros*. The comparison of biodiversity between the two locations is due to differences in temperature and weather, vegetation and the presence of large animals. The variations of feces used were cow feces and goat feces, where based on research results it was found that cow feces were more dominant dung beetle.*

Keywords : *Dung beetle ; Trap method; Feces; Species diversity*

ABSTRAK. Kehadiran *dung beetle* dapat menjadi indikator rusaknya habitat pada ekosistem hutan tropis, dan *dung beetle* juga sensitif terhadap perubahan vegetasi, iklim mikro, dan hewan di habitatnya. Tujuan penelitian untuk menganalisis perbandingan biodiversitas *dung beetle* di Hutan Tamana Nasional Bukit Barisan Selatan dan Hutan Pendidikan Konservasi Tahura Wan Abdul Rachman pada November 2023. Metode yang digunakan adalah metode *trap*, kemudian data yang terkumpul dianalisis dengan mengidentifikasi variasi dan keanekaragamannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biodiversitas *dung beetle* pada kedua lokasi memiliki perbedaan yang signifikan dengan jumlah pada Hutan Taman Nasional Bukit Barisan ditemukan 7 individu dengan 5 spesies sedangkan pada Hutan Tahura Wan Abdul Rachman ditemukan 4 individu dengan 2 spesies. Ada lima jenis *dung beetle* yang ditemukan yaitu *Catharsius molossus*, *Onthophagus sp*, *Aphodius marginellus*, *Sacbaeus sacer* dan *Oryctes rinocheros*. Perbandingan biodiversitas kedua lokasi dikarenakan perbedaan suhu dan cuaca, vegetasi, dan keberadaan satwa besar. Variasi fekes yang digunakan yaitu fekes sapi dan fekes kambing di mana berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa fekes sapi lebih dominan disukai *dung beetle*.

Kata Kunci : *Dung Bettle; Metode trap; Feses; Keanekaragaman jenis*

Penulis untuk korespondensi : bainahsarid@gmail.com

PENDAHULUAN

Insekta memiliki peran yang cukup berpengaruh untuk kehidupan manusia dan keberadaannya serta dijadikan menjadi penanda keselarasan ekosistem (Ghannem *et al.*, 2018), karena salah satunya semacam pengurai (Taradipha *et al.*, 2019). Scarab ialah famili insekta terbesar di alam yang kerap pula disebut *dung beetle* akibat fauna ini tumbuh di sekitar feses, dengan 2.600 varietas jenis di alam (Indarjani, 2020). Terdapat lebih kurang 1000-2000 varietas jenis *dung beetle* yang menetap di dalam kepulauan antara Indonesia dan Australia (Rahmadi *et al.*, 2019). Menurut Rezzafiqrullah (2019), lebih dari 1000 jenis *dung beetle* terdapat di Indonesia. Mereka aktif berpengaruh di dalam memelihara keselarasan ekosistem dengan berperan menjadi pengurai pada peredaran nutrisi serta mendukung pengedaran benih tanaman (Kristin, 2018).

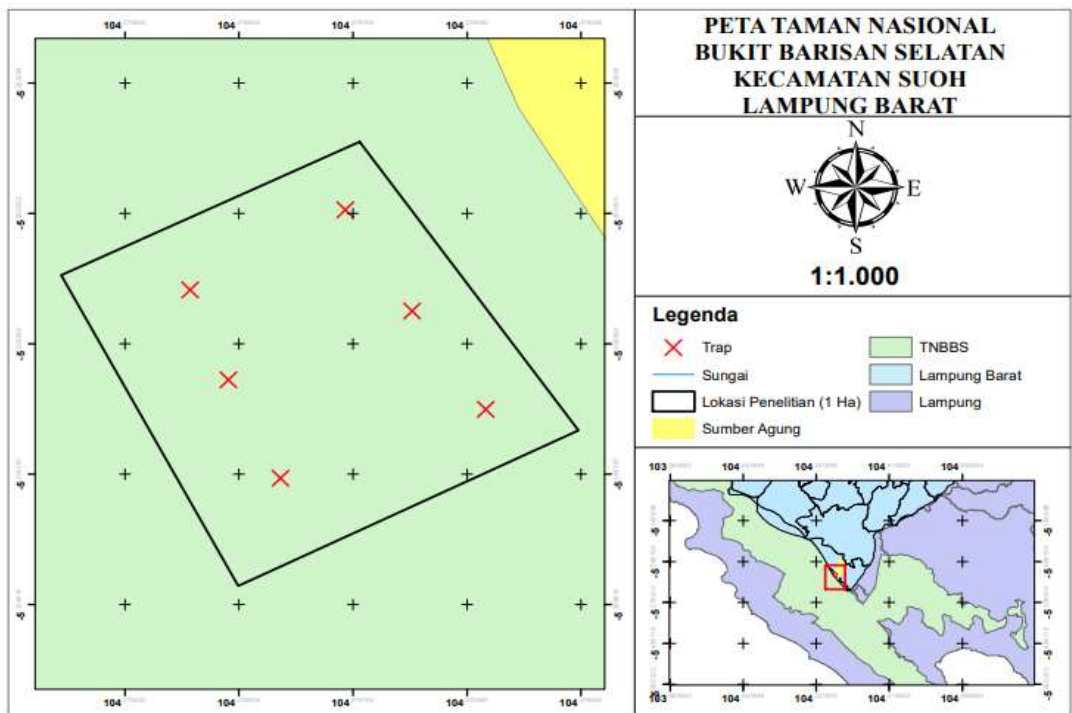
Kehadiran *dung beetle* bisa menjadi parameter rusaknya suatu habitat pada bioma hutan, dan *dung beetle* pula peka terhadap pergantian vegetasi, kondisi iklim dan satwa di habitatnya (Malina *et al.*, 2018). *Dung beetle* di hutan memiliki fungsi antara lain menguraikan bahan organik pada kotoran satwa lain khususnya burung, reptile ataupun mamalia (Moy, 2018). Kotoran tersebut dipecah oleh *dung beetle* membentuk elemen dan larutan sederhana, suatu tahap yang disebut penggunaan kembali nutrisi atau daur ulang nutrisi (Dewara, 2020). *Dung beetle* ini berperan dalam menguraikan kotoran hewan, sehingga mendukung daur ulang zat hara, menjadi penyebar benih atau pendispersi benih tanaman dan mensintesis senyawa antibakteri (Priawandiputra *et al.*, 2020). Secara umum, *dung beetle* merupakan salah satu parameter kualitas kerusakan hutan tropis beserta habitatnya, serta susunan populasi dan sebarannya, yang sangat responsif oleh fase tutupan vegetasi dan susunan tubuh hutan (Pulungan., 2018) sehingga eksistensi *dung beetle* dapat menjadi penanda apakah kawasan hutan dalam keadaan sehat atau tidak (Depari *et al.*, 2021).

Studi ini sangat atraktif serta dipilih oleh penyusun sebab belum ramai studi yang dilakukan terhadap *dung beetle* di Indonesia. Mempertimbangkan pentingnya fungsi *dung beetle* di dalam ekosistem serta terbatasnya penjelasan beserta informasi saintifik mengenai diversitas jenis *dung beetle* di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan dan Tahura Wan Abdul Rachman, maka studi ini sangat berpengaruh. Oleh karena itu, tujuan studi ini ialah mengkaji komparasi keanekaragaman hayati *dung beetle* di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan dan Tahura Wan Abdul Rachman..

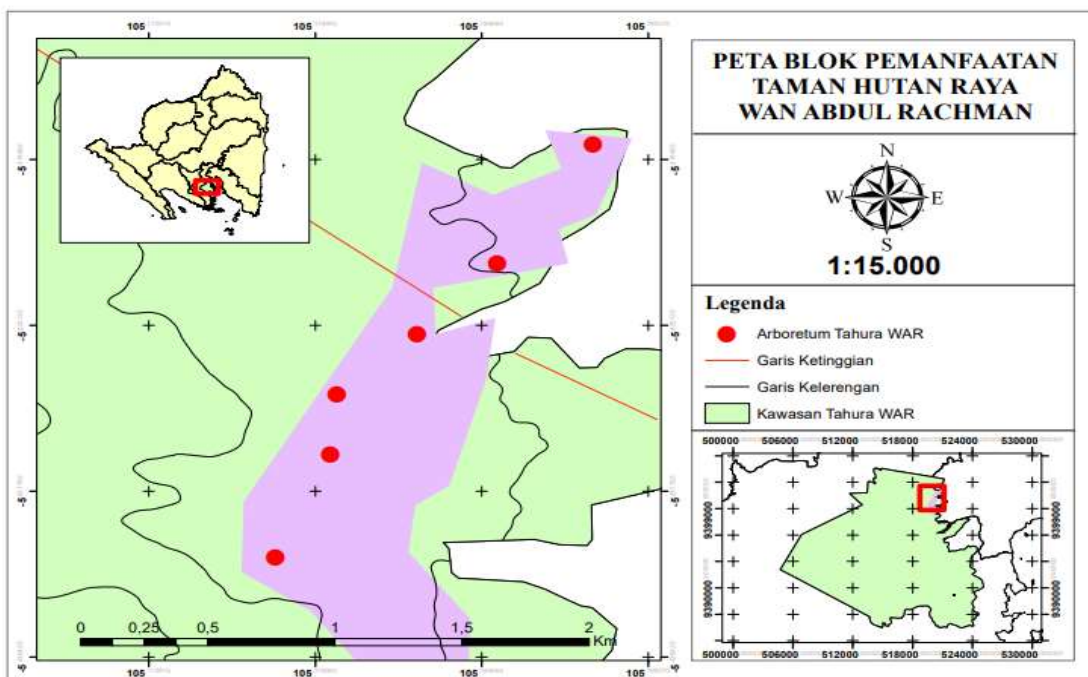
METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2023 di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Suoh, Lampung Barat dan Arboretum Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman, Pesawaran, Lampung. Penelitian dilakukan selama 9 hari pengamatan dengan waktu pengamatan nocturnal dan diurnal. Masing-masing lokasi dipasang *trap* sebanyak 6 *traps*. Gambar peta lokasi studi dapat dilihat pada Gambar 1.



(a)



(b)

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (a) dan Peta Lokasi Tahura Wan Abdul Rachman (b).

Objek penelitian ini yaitu biodiversitas keberadaan *dung beetle* di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan dan Tahura Wan Abdul Rachman.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Pit fall trap* atau perangkap jebak dengan umpan feses Kambing dan Sapi. Jebakan ini dibuat menggunakan gelas plastik yang dikaitkan dengan kawat sebagai wadah umpan. Lalu ember akan diisi air sebanyak 100 ml. Setelah itu perangkap akan dipasang di dalam tanah namun sejajar masih sejajar tanah. Setiap lokasi masing-masing dipasang 6 *trap* sehingga total *trap* adalah 12 *traps*.

Keanekaragaman jenis (H') diperhitungkan dengan mengaplikasikan Indeks Shannon-Wiener dengan formula sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i \text{ dimana, } P_i = \frac{n_i}{N}$$

Kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') adalah berikut.

- $H' \leq 1$ = keanekaragaman rendah,
- $1 < H' < 3$ = keanekaragaman sedang,
- $H' \geq 3$ = keanekaragaman tinggi.
-

Indeks pemerataan (E) menggunakan formula berikut .

$$E = - \frac{\sum P_i \ln(P_i)}{\ln(S)}$$

S ialah jumlah jenis.

Kriteria indeks pemerataan :

- $0 < E \leq 0,5$ = komunitas tertekan,
- $0,5 < E \leq 0,75$ = komunitas labil,
- $0,75 < E \leq 1$ = komunitas stabil.

Indeks kekayaan dapat diperoleh menggunakan formula sebagai berikut (Saputri *et al.*, 2022).

$$R = \frac{S-1}{\ln N_0}$$

Keterangan :

- R = Indeks kekayaan jenis
- S = Jumlah jenis yang teramati dalam suatu habitat
- N_0 = Jumlah individu (seluruh jenis) yang teramati dalam suatu habitat
- Ln = Logaritma natural

Kriteria nilai indeks kekayaan jenis yaitu:

- $R \leq 2,5$ = Kekayaan jenis rendah
- $2,5 < R < 4$ = Kekayaan jenis sedang
- $R \geq 4$ = Kekayaan jenis tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan menggunakan dua variasi feses yang berbeda yaitu feses kambing dan sapi pada habitat hutan. Hasil penelitian pada lokasi satu pada hutan TNBBS didapatkan 7 individu *dung beetle* dengan 5 spesies berbeda yang di deskripsikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Biodiveristas *Dung beetle* Pada Variasi Feses di Hutan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan

Genus	Nama Jenis		Variasi Feses	
	Ilmiah	Habitat Hutan	Kambing	Sapi
Onthopagus	<i>Onthopagus sp</i>	3	0	3
Oryctes	<i>Oryctes rhinoceros</i> L	1	0	1
Scarabaeus	<i>Scarabaeus sacer</i>	1	0	1
Aphodius	<i>Aphodius marginellus</i>	1	0	1
Catharsius	<i>Catharsius molossus</i>	1	1	0
Total Individu		7	1	6
Total Jenis		5		

Hasil penelitian didapatkan bahwa *dung beetle* lebih dominan pada feses sapi yang berjumlah 6 individu dengan 5 spesies dibandingkan feses kambing berjumlah 1 individu dengan 1 spesies. Spesies yang terdapat pada feses sapi antara lain *Onthopagus sp*, *Oryctes rhinoceros* L, *Scarabaeus sacer*, *Aphodius marginellus*, sedangkan spesies pada feses kambing yaitu *Catharsius molossus*. *Dung beetle* yang diperoleh di lokasi Tahura dominan pada feses sapi dengan jumlah 2 jenis dan total 4 individu. Spesies yang diperoleh antara lain *Onthopagus sp* dan *Aphodius marginellus* dideskripsikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Biodiversitas *Dung beetle* Pada Variasi Feses di Hutan Tahura Wan Abdul Rachman

Genus	Nama Jenis		Variasi Feses	
	Ilmiah	Habitat Hutan	Kambing	Sapi
Onthopagus	<i>Onthopagus sp</i>	1	0	1
	<i>Aphodius marginellus</i>	3	0	3
Total Individu		4	0	4
Total Jenis		2		

Kedua lokasi penelitian menunjukkan hasil bahwa *dung beetle* lebih dominan menyukai feses sapi. Hal ini selaras dengan penjelasan bahwa kandungan selulosa dari feses sapi cukup tinggi yaitu 22,59%, hemiselulosa 18,32%, lignin 10,20%, karbon organik 34,72%, nitrogen total 1,26, rasio C:N P dan o 0,73%. 68%K (Siswanto, 2018). Dilihat dari kandungan feses sapi, mikroorganisme yang terkandung dalam kotoran sapi memfermentasi komponen selulosa dan menghasilkan gas metana, rendemennya lebih tinggi daripada feses kambing. Sehingga mengakibatkan kotoran sapi mempunyai bau yang lebih kuat dibandingkan feses kambing, sehingga kumbang akan memakan feses sapi tersebut lebih banyak (Saputra *et al.*, 2020).

Onthopagus sp hanya dapat bertahan hidup satu hari apabila telah masuk kedalam perangkap jebakan. Jenis ini mudah ditemui karena tubuhnya sering dibenamkan ke dalam tinja sebagai sarana mendinginkan tubuh (Wulandari *et al.*, 2018). Kedaan ini sesuai dengan penelitian Mario (2019) *Onthopagus sp* termasuk dalam filum Arthropoda dan hidup dengan cara mencelupkan dirinya ke dalam tinja. Lain halnya dengan *Oryctes rhinoceros dung beetle*

jenis ini tidak semata-mata hidup di sekitar kotoran tetapi juga di pohon palem. Jenis *Catharsius molossus* dan *Oryctes rhinoceros*. ialah jenis *dung beetle* umum. Kedua jenis ini mudah penyesuaian dengan lingkungan dan walaupun menggemari tumbuhan di area tertutup, spesies ini pula dapat bertahan tinggal dalam vegetasi di area terbuka dan mampu beradaptasi dengan lingkungannya. Iklim mikro (suhu dan kelembaban) tercipta dari kawasan yang dinaungi oleh vegetasi pohon besar beserta berbagai macam jenis tumbuhan penjaga dengan nilai naungan yang berbeda-beda. (Rahmawati *et al.*,2019).

Pada penelitian ini ditemukan lima jenis *dung beetle* sebagai berikut.



Gambar 2. Spesies *Dung Beetle Onthophagus sp.*



Gambar 3. Spesies *Dung Beetle Oryctes rhinoceros.*



Gambar 4. Spesies *Dung Beetle Scarabaeus sacer.*



Gambar 5. Spesies *Dung Beetle Aphodius marginellus*.



Gambar 6. Spesies *Dung Beetle Catharsius molossus*.

Perbedaan hasil dung beetle yang didapatkan dari kedua lokasi dikarenakan adanya perubahan iklim dan ketinggian tempat penelitian sehingga memengaruhi hasil *dung beetle* yang didapatkan. Pada lokasi TNBBS didapatkan lebih banyak dung beetle dikarenakan pada penelitian dilokasi tersebut cuaca dan suhu lebih cenderung lembab serta vegetasi sekitar *traps* yang tumbuh hijau. Menurut Dewara (2020) Iklim mikro (suhu dan kelembaban) tercipta dari kawasan yang dinaungi Terdiri dari vegetasi tumbuhan tinggi serta beragam tumbuhan penjaga dengan taraf keteduhan tertentu yang berbeda-beda. Faktor abiotik semacam temperatur hawa sangat mempengaruhi aktivitas *dung beetle*.

Berbeda dengan lokasi pengamatan pertama, lokasi kedua pada hutan Tahura WAR blok pemanfaatan pada saat penelitian mengalami kekeringan sehingga vegetasi sekitar *traps* cenderung kering dan tidak hijau. Hal ini dapat mengganggu keanekaragaman *dung beetle* karena mengurangi aktivitas *dung beetle*. Kehadiran *dung beetle* disebabkan oleh kondisi tanah yang bersema, dan daerah ini lebih cocok untuk aktivitas terbang. Struktur kanopi pohon dan jenis tanah sangat mempengaruhi varietas jenis beserta aktivitas dung beetle . Eksistensi vegetasi yang melimpah berguna penting di dalam mempertahankan temperatur hawa dan humiditas agar kelembaban fisik kumbang dan kotoran (konsumsi pokok kumbang) tidak mudah kering. Selain itu, temperature yang tinggi serta kelembapan rendah dapat mengakibatkan feses mudah kering dan mengurangi mutu feses (Malina, 2018).

Seiring berkurangnya luas hutan, jumlah spesies *dung beetle* juga berkurang secara signifikan. Hal ini sepaham dengan riset Wahyuni (2018), yang membuktikan bahwa kuantitas spesies *dung beetle* semakin berkurang seiring dengan pergantian tumbuhan pada setiap ketinggian suatu lokasi. Hal ini mungkin berjalan karena adanya perbandingan aspek alam pada setiap ketinggian (Andhika *et al.*, 2020). Wariata (2018), berpendapat bahwa hutan yang mengalami kendala ekosistem dapat mempengaruhi angka keragaman antar tahapan pertambahan pohon. Jika nilai keanekaragaman kawasan hutan sedikit maka keselarasan ekosistem tentu berkurang dan peran ekologis hutan akan menurun. Sedangkan, dengan nilai keberagaman yang kian besar maka keanekaragaman menjadi lebih stabil. Menurut penelitian yang dilakukan Wiyandri (2020), tutupan hutan bertambah dan berkurang di kawasan Perang Tahura antara tahun 1994 hingga 2014. Sejak tahun 1994 sampai 1997, tudung hutan tetap

dominan. Pada periode 2000, luas tutupan hutan berkurang dan luas tutupan pertanian dan kehutanan bertambah. Pada tahun 2014, tutupan hutan meningkat secara substansial sehingga periode ini, tutupan hutan kembali menjadi dominan. Akibat campur tangan manusia selama penataan lahan, luas dan peran guna lahan hutan berubah menjadi watani (Saputri *et al.*, 2022).

Keberadaan *dung beetle* di TNBBS juga di pengaruhi masih banyaknya satwa besar seperti monyet, burung, dan tupai sehingga dengan adanya satwa besar memengaruhi keberadaan *dung beetle* di mana feses dari hewan tersebut dapat menjadi sumber pakan bagi *dung beetle*. Pada lokasi penelitian di Tahura WAR juga masih terdapat beberapa hewan besar seperti burung rangkong, babi hutan, musang, burung gagak, tupai tetapi sangat jarang ditemukan karena banyaknya aktivitas manusia yang ada di lokasi ini sehingga sedikitnya keberadaan satwa-satwa besar ini (Zulkarnain *et al.*, 2018). Hal ini memengaruhi keberadaan *dung beetle* karena tidak adanya sumber makanan. Sebagaimana menurut Dewi (2018), *dung beetle* memiliki fungsi utama sebagai penyebar benih sekunder. Peran ini berkaitan langsung dengan kesiapan bank benih hutan (Andika, 2020). Pada keadaan alam yang mendukung, benih yang disimpan oleh *dung beetle* akan tumbuh menjadi bibit, sehingga memperbanyak keanekaragaman hayati pepohonan di hutan (Dewi, 2019).

KESIMPULAN

Perbandingan biodiversitas *dung beetle* pada variasi feses di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan dan Tahura Wan Abdul Rachman diakibatkan karena perbedaan suhu, cuaca, vegetasi serta keberadaan satwa besar sehingga menunjukkan perbedaan biodiversitas *dung beetle* yang signifikan. Variasi feses yang digunakan yaitu feses sapi dan feses kambing di mana berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa feses sapi lebih dominan disukai *dung beetle*.

DAFTAR PUSTAKA

- Andika, M.A., Riyanto., Slamet, A. 2020. Jenis *Dung beetle* (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.
- Depari, E., Dirhamsyah., Darwati, H. 2021. Identifikasi Jenis Kumbang (*Coleoptera*) Di Hutan Sekunder Desa Ladangan Kecamatan Menyuke Kabupaten Landak. *Jurnal Hutan Lestari*. 9(3): 475-484.
- Dewara, N., Dewi, B.S., Harianto, S.P. 2020. Pengaruh Naungan Pohon terhadap Keanekaragaman Dung Beetle di Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*. 8(1): 121-128.
- 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.
- Dewi, B.S., Harianto, S.P., Rahmawati, D.I., Dewara, N. 2018. *Biodiversitas Dung beetle di Tahura Wan Abdul Rachman*. Sai Wawai, Lampung.
- Ghannem, S., Touaylia, S., Boumazia. 2018. Beetles (Insecta: Coleoptera) as bioindicators of the assessment of environmental pollution. *Journal of Human and Ecological Risk Assessment* . 24(2): 456–464.
- Indarjani, R., Moka, M. 2020. Distribusi Vertikal Komunitas Kumbang Kotoran Scarabaeidae Di Habitat Taman Nasional Gunung Salak. *Konservasi Hayati*. 16(2): 77-84.
- Kristin, Y., Qurniati, R., Kaskoyo, H. 2018. Interaksi masyarakat sekitar hutan terhadap pemanfaatan lahan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*. 6(3): 1-8.

- Malina, C.V., Junardi., Kustiati. 2018. Spesies kumbang kotoran (Coleoptera: scarabaeidae) di Taman Nasional Gunung Palung Kalimantan Barat. *Journal Of Protobiont*. 7(2): 47–54.
- Mario, Z dan Gonzalo, H. 2019. About the origin of American onthopagus (Coleoptera: scarabaeidae). *Journal Molecular Phylogenetics adn Evolution*. 133(3): 1-5.
- Moy, S, M. 2018. 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.
- Priwandiputra, W., Tsuji, Y., Widayati, K.A., Suryobroto, B.2020. Dung beetle assemblages in lowland forests of Pangandaran Nature Reserve, West Java, Indonesia. *Biodiversitas*. 21(2): 497-504.
- Pulungan, D.R., Wardati., Fauzana, H. 2018. Pemberian kotoran larva kumbang tanduk (*Orytes rhinoceros*) untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis jacq*) di pembibitan utama. *Jurnal Photon*. 8(2): 45-51.
- Rahmadi. A., Dewi, B.S., Iswandaru, D., Harianto S.P. 2019 Analisis keanekaragaman dan kelimpahan dung beetle pada variasi feses mamalia di Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Prosiding Seminar Pengelolaan Wilayah Lahan Kering Ke 5 Tahun 2019*. 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.
- Rezzafiqrullah M, Taradipha R, Rushayati SB, Haneda NF. 2019. Karakteristik lingkungan terhadap komunitas serangga. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*. 9(2):394–404.
- Saputra, J., Dewi, B.S., Harianto, S.P., Fitriana, Y.R. 2020. *Catarsius mollosus* pada lahan agroforestri pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman. *Prosiding Seminar Nasional Konservasi 2020 Online LPPM Universitas Lampung*. Bandar Lampung.
- Saputri, A.I., Iswandaru, D., Wulandari, C., Bakri, S. 2022. Studi Korelasi Keanekaragaman Burung Dan Pohon Pada Lahan Agroforestri Blok Pemanfaatan Kphl Batutegi. *Jurnal Belantara*. 5(2): 232-245.
- Siswanto., Rizal, M. 2018. Pengelolaan Komunitas Serangga Hama dan Serangga Berguna Untuk Peningkatan Produktivitas Jambu Mete. *Jurnal Perspektif*. 17(1): 1-14.
- Taradipha, M.R.R., Rushayati, B.R., Haneda, N.F. 2018. Karakteristik lingkungan terhadap komunitas serangga. *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. 9(2): 394-404.
- Wahyuni, T.T., Zakaria, A. 2018. Keanekaragaman Ikan di Sungai Luk Ulo Kabupaten Kebumen. *Biosfera*. 35(1): 23-28.
- Wariata, W., Sriasih, M., Rosyidi, A., Ali, M., Depamede, S.N. 2019. Infeksi dan Tingkat Penyebaran Parasit Zoonosis Cacing Hati (*Fasciola sp*) pada Sapi di Kabupaten Lombok Tengah dan Lombok Timur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia*. 5(2): 86-92.
- Wiyandri, R.N., Dewi, B.S., Harianto, S.P., Fitriana, Y.R. 2020. Tingkat Kesukaan *Dung Beetle* Terhadap Feses Pada Blok Pemanfaatan Tahura Wan Abdul Rachman (WAR). *Prosiding Seminar Nasional Konservasi Universitas Lampung*. 2020. 1-8.
- Wulandari T, Kartika WD. 2018. Keanekaragaman Kumbang Sungut Panjang (*Cerambycidae*) Di Kawasan Hutan Pendidikan Universitas Jambi. *Bio-Site*. 4(1): 1-40.
- 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.