

**DAYA DUKUNG *Pennisetum purpureum* (RUMPUT GAJAH) SEBAGAI  
PAKAN *DROP IN* GAJAH SUMATERA (*Elephas maximus sumatranus*) DI  
KEBUN PAKAN PUSAT LATIHAN GAJAH, TAMAN NASIONAL WAY  
KAMBAS**

(Skripsi)

oleh

**ALIFFA SEKAR KINASIH  
1914151001**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## **ABSTRAK**

### **DAYA DUKUNG *Pennisetum purpureum* (RUMPUT GAJAH) SEBAGAI PAKAN *DROP IN* GAJAH SUMATERA (*Elephas maximus sumatranus*) DI KEBUN PAKAN PUSAT LATIHAN GAJAH, TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS**

**Oleh**

**Aliffa Sekar Kinasih**

Indonesia merupakan negara megabiodiversitas yang memiliki flora dan fauna endemik yang dilindungi. Berbagai upaya dilakukan untuk melindungi flora dan fauna seperti membangun kawasan konservasi. Salah satu kawasan konservasi yang ada di Indonesia adalah Taman Nasional Way Kambas (TNWK) terletak di Provinsi Lampung, tepatnya di Kabupaten Lampung Timur dan terkenal sebagai tempat perlindungan gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*). Gajah sumatera membutuhkan pakan yang besar, untuk memenuhi kebutuhan pakan maka pihak TNWK membangun kebun pakan seluas 20 ha yang ditumbuhi dengan rumput gajah, pisang dan tebu. Tujuan penelitian ini adalah menghitung nilai keanekaragaman dan nilai daya dukung kebun pakan Pusat Latihan Gajah (PLG) TNWK. Metode yang digunakan adalah teknik petak contoh (plot) dengan *random sampling*. Hasil yang didapatkan menunjukkan terdapat tiga tanaman yang ditemukan di kebun pakan yaitu rumput gajah, pisang dan tebu sehingga memiliki Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener rendah yaitu 0,50 serta

diketahui bahwa nilai daya dukung kebun pakan seluas 20 ha hanya dapat menampung 4 ekor gajah dewasa.

Kata kunci: Daya dukung, Gajah sumatera, Kebun pakan, plot

## **ABSTRACT**

### ***CARRYING CAPACITY OF *Pennisetum purpureum* (ELEPHANT GRASS) AS DROP IN FEED SUMATRAN ELEPHANT (*Elephas maximus sumatranus*) IN PUSAT LATIHAN GAJAH, TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS' FEED PLANTATION***

***By***

**Aliffa Sekar Kinasih**

*Indonesia is a megabiodiversity country that has protected endemic flora and fauna. Various efforts are made to protect flora and fauna such as building conservation areas. One of the conservation areas in Indonesia is Taman Nasional Way Kambas (TNWK) located in Lampung Province, precisely in East Lampung Regency and is famous as a sanctuary for Sumatran elephants (*Elephas maximus sumatranus*). Sumatran elephants need a large amount of food, to meet the food needs, TNWK built a 20 ha feed plantation which is overgrown with elephant grass, bananas and sugar cane. The purpose of this study was to calculate the diversity value and carrying capacity of the Pusat Latihan Gajah (PLG) TNWK's feed plantation. The method used is the sample plot technique (plot) with random sampling. The results obtained show that there are three plants found in the feed plantation, namely elephant grass, bananas and sugar cane so that it has a low Diversity Index of 0.50 and it is known that the carrying capacity value of the 20 ha food garden can only accommodate 4 adult elephants.*

***Keywords: Carrying capacity, Sumatran elephant, Feed plantation, plot***

**DAYA DUKUNG *Pennisetum purpureum* (RUMPUT GAJAH) SEBAGAI  
PAKAN *DROP IN* GAJAH SUMATERA (*Elephas maximus sumatranus*) DI  
KEBUN PAKAN PUSAT LATIHAN GAJAH, TAMAN NASIONAL WAY  
KAMBAS**

oleh

**Aliffa Sekar Kinasih**

**Skripsi**

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

pada

**Jurusan Kehutanan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Judul : **DAYA DUKUNG *Pennisetum purpureum* (RUMPUT GAJAH) SEBAGAI PAKAN *DROP IN* GAJAH SUMATERA (*Elephas maximus sumatranus*) DI KEBUN PAKAN PUSAT LATIHAN GAJAH, TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS**

Nama : **Aliffa Sekar Kinasih**

NPM : 1914151001

Jurusan : Kehutanan

Fakultas : Pertanian

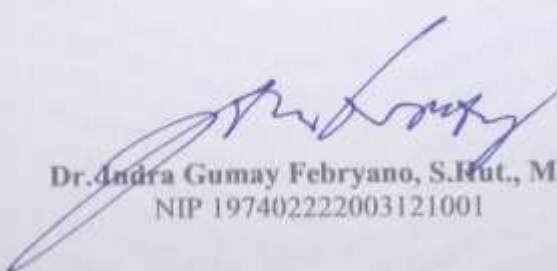
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

  
Prof. Dr. Ir. Sugeng P Harianto., M.S.  
NIP. 195809231982111001

  
Rusita, S.Hut., M.P.  
NIP. 198007032012122001

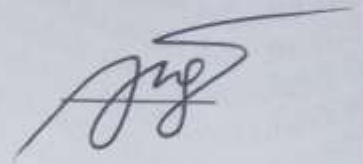
2. Ketua Jurusan Kehutanan

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

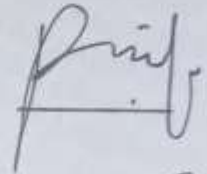
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Ir. Sugeng P Harianto., M.S.



Sekretaris : Rusita, S.Hut., M.P.



Penguji  
Bukan  
Pembimbing : Dr. Ir. Gunardi Djoko Winarno, M. Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 3 Juli 2023

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aliffa Sekar Kinasih  
NPM : 1914151001  
Jurusan : Kehutanan  
Alamat Rumah : Jl. Kiwi Gg. Sejahtera No. 30 LK 1 RT 013, Kel.  
Sidodadi, Kec. Kedaton, Kota Bandar Lampung

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

**“Daya Dukung *Pennisetum purpureum* (Rumput Gajah) Sebagai Pakan *Drop In* Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) di Kebun Pakan Pusat Latihan Gajah, Taman Nasional Way Kambas”**

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, 01 Juli 2023

Yang membuat pernyataan



Aliffa Sekar Kinasih



## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Pardasuka, Kabupaten Pringsewu pada tanggal 05 Mei 2001 dan merupakan anak pertama dari dua bersaudara, putri dari pasangan Bapak Khusnen dan Ibu Yenni Chandra. Penulis memulai pendidikan di Taman Kanak-Kanak (TK) Aisyah Pardasuka dan selesai pada tahun 2006. Selanjutnya, penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar (SD) Negeri 8 Gedung Air pada tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Pardasuka pada tahun 2016, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 7 Bandar Lampung pada tahun 2019. Pada tahun 2020, penulis melanjutkan pendidikan sebagai mahasiswa S1 di Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Penulis selama menjadi mahasiswa aktif dalam Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Sains dan Teknologi (Saintek) pada tahun 2020-2022 sebagai anggota bidang Komunikasi dan Informasi dan merupakan anggota Himpunan Mahasiswa Jurusan Kehutanan (Himasyulva). Pada tahun 2020, penulis menjadi relawan Bidikmisi Goes to School (BmGTS) pada daerah Ambarawa, Kabupaten Pringsewu. Penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sukarame Baru, Kecamatan Sukarame, Kota Bandar Lampung selama 40 hari pada bulan Januari – Februari 2022. Penulis juga melaksanakan Praktik Umum (PU) di Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Getas dan Wanagama selama 20 hari pada bulan Agustus 2022.

*Kupersembahkan karya tulis ini untuk Mama dan Nenek Laki (Alm) tercinta serta kepada diriku sendiri yang telah berjuang*

## SANWACANA

Puji syukur yang selalu terucap kehadiran Allah SWT, shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan Rasulullah Muhammad SAW, karena berkat anugerah dari-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“*Daya Dukung *Pennisetum purpureum* (Rumput Gajah) Sebagai Pakan Drop In Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) di Kebun Pakan Pusat Latihan Gajah, Taman Nasional Way Kambas*”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan (S.Hut.) di Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Skripsi ini bisa diselesaikan berkat bantuan, dorongan dan kemurahan hati dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang setulusnya 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. Bapak Prof. Dr. Ir. Sugeng P. Harianto, M.S. selaku dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, nasihat, kritik, dan saran serta motivasi selama proses penyusunan skripsi;
4. Ibu Rusita, S.Hut., M.P. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan nasihat, kritik, dan saran sebagai perbaikan dalam proses penyusunan skripsi;
5. Bapak Dr. Ir. Gunardi Djoko Winarno, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan nasihat, kritik, dan saran sebagai perbaikan dalam proses penyusunan skripsi;
6. Ibu Inggar Damayanti, S.Hut, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik penulis yang telah memberikan bimbingan selama masa perkuliahan;

7. Segenap Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Kehutanan atas segala ilmu dan pengalaman yang telah diberikan selama penulis menuntut ilmu di Universitas Lampung;
8. Kepala Balai Taman Nasional Way Kambas (TNWK) Bapak Kuswandono, S.Hut., M.P. beserta jajarannya yang telah mengizinkan terlaksananya kegiatan penelitian.
9. Kepala Pusat Latihan Gajah (PLG) Bapak Catur Marsudi dan Kepala kebun pakan gajah Bapak Tengku Dedy Surya beserta staff kebun pakan yang telah membantu terlaksananya kegiatan penelitian.
10. Orang tua penulis, Ibu Yenni Chandra yang telah berkorban banyak dan memberikan dukungan moril maupun materi sehingga penulis bisa melangkah sejauh ini.
11. Kedua nenek penulis, Bapak Marnani (Alm) dan Ibu Saimahwati yang telah memberikan dukungan dan motivasi penulis untuk menyelesaikan pendidikan.
12. Adik penulis, Flanela Rinvani yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
13. Sahabat-sahabat penulis (Rivia Melliana Putri, Adinda Reza Paradela, Monica Jienta Nabila, Ika Lutfiah Fadil) yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama masa perkuliahan.
14. Keluarga Kehutanan 2019 (FORMICS) yang telah kebersamai sejak awal perkuliahan hingga waktu yang tak terbatas;
15. Abang, mba, dan rekan-rekan Himasyilva yang telah memberikan banyak pengalaman, cerita, dan pengetahuan selama kehidupan berorganisasi;
16. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan banyak sekali bantuan dalam proses penyusunan skripsi ini;
17. Kepada diri sendiri, yang tidak menyerah kepada keadaan sulit dan terus berjuang sehingga dapat mencapai titik ini. Terimakasih karena masih ingat pada cita-cita yang ingin dicapai sehingga tidak berhenti di tengah jalan. Terimakasih karena tetap memilih hidup.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh

karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan karya ini. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, 01 Juli 2023  
Penulis

Aliffa Sekar Kinasih

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Kerangka Penelitian .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Kawasan Konservasi .....	6
2.2 Taman Nasional Way Kambas.....	7
2.3 Gajah Sumatera ( <i>Elephas maximus sumatranus</i> ).....	8
2.4 Pakan Gajah... ..	9
2.5 Rumput Gajah ( <i>Pennisetum purpureum</i> ) .....	10
2.6 Daya Dukung Pakan.....	11
<b>III. METODELOGI PENELITIAN</b> .....	<b>13</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	13
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.3 Batasan penelitian .....	14
3.4 Jenis Data .....	14
3.4.1 Data Primer .....	14
3.4.2 Data Sekunder .....	14
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	15
3.5.1 Keanekaragaman Jenis di Kebun Pakan Gajah .....	15
3.5.2 Daya Dukung Pakan Gajah di Kebun Pakan .....	16
3.6 Analisis Data .....	17

3.6.1	Keanekaragaman Jenis Pakan Gajah di Kebun Pakan.....	17
3.6.2	Daya Dukung Pakan Gajah di Kebun Pakan .....	18
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>19</b>
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	19
4.2	Keanekaragaman Jenis Pakan Gajah di Kebun Pakan .....	21
4.3.	Daya Dukung Pakan Gajah Sumatera Kebun Pakan.....	24
<b>V.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>28</b>
5.1	Kesimpulan .....	28
5.3.	Saran .....	28
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>30</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>37</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 1. Spesies tanaman pakan di kebun pakan TNWK .....	21
Tabel 2. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener Kebun Pakan TNWK.....	21
Tabel 3. Produksi hijauan rumput gajah dalam petak contoh .....	24
Tabel 4. Perkiraan daya dukung pakan gajah sumatera di PLG TNWK .....	24



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Pemikiran Penelitian .....	5
Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian .....	13
Gambar 3. Desain denah plot pengamatan di kebun pakan TNWK .....	15
Gambar 4. Denah plot daya dukung pakan di kebun pakan TNWK.....	16
Gambar 5. Kondisi kebun pakan gajah TNWK .....	19
Gambar 6. Denah lokasi kebun pakan gajah TNWK.....	20
Gambar 7. Jenis tanaman pakan yang berada di kebun pakan TNWK.....	22
Gambar 8. Pencatatan keanekaragaman jenis tumbuhan pakan di kebun pakan .	41
Gambar 9. Hasil panen rumput gajah sebagai pakan <i>drop-in</i> .....	41
Gambar 10. Pemberian pakan <i>drop-in</i> yang berasal dari kebun pakan.....	42
Gambar 11. Berat segar rumput gajah di plot 6 .....	42
Gambar 12. Berat segar rumput gajah di plot 7 .....	43
Gambar 13. Berat segar rumput gajah di plot 8 .....	43
Gambar 14. Berat segar rumput gajah di plot 15 .....	44
Gambar 15. Berat segar rumput gajah di plot 16 .....	44
Gambar 16. Berat segar rumput gajah di plot 17 .....	45
Gambar 17. Berat segar rumput gajah di plot 18 .....	45
Gambar 18. Berat segar rumput gajah di plot 19 .....	46

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki banyak keanekaragaman hayati sehingga dijuluki sebagai negara megabiodiversitas, menempati urutan kedua setelah Brazil dalam tingkat keanekaragaman hayati daratan. Indonesia mempunyai 31.750 jenis flora (Retnowati *et al.*, 2019) dan 3.305 spesies amfibi, mamalia, reptil dan burung (Permatasari, 2021). Sekitar 31,1% dari biodiversitas tersebut adalah flora dan fauna endemik dan 9,9%nya dilindungi (Hanif, 2021). Berbagai upaya dilakukan untuk melindungi keanekaragaman flora dan fauna tersebut seperti pembentukan kawasan konservasi. Salah satu kawasan konservasi yang berada di Indonesia adalah Taman Nasional Way Kambas (TNWK) yang terletak di Provinsi Lampung, tepatnya di Kabupaten Lampung Timur. Taman nasional ini dikenal sebagai tempat perlindungan gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*). Di dalamnya terdapat Pusat Latihan Gajah (PLG) yang didirikan pada tahun 1985 dan membuatnya sebagai pusat pelatihan gajah tertua di Indonesia (Mukhtar, 2004).

Gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) dilindungi dalam Peraturan pemerintah Nomor 7 Tahun 1999 Tentang Pengawetan Jenis Satwa dan Tumbuhan. Pada tahun 2013 *International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) mengategorikan gajah sumatera sebagai satwa dengan status kritis terancam punah (*critically endangered*) (Pratiwi *et al.*, 2020). Populasi gajah sumatera tetap mengalami penurunan setiap tahun meskipun berbagai usaha konservasi telah dilakukan. Menurut Hariawan (2016), pada tahun 1980 populasi gajah sumatera sebesar 5.000 ekor yang kemudian menurun pada tahun 1990 menjadi 2.800 ekor dan di tahun 2013 tersisa sekitar 1.970 ekor. Taman Nasional Way Kambas (TNWK) sebagai salah satu kawasan konservasi

bagi gajah sumatera telah berusaha menyediakan berbagai kebutuhan gajah sumatera untuk pelestarian populasinya, seperti memperhatikan kualitas dan kuantitas pakan.

Gajah merupakan hewan megaherbivora yang pencernaannya tidak sempurna sehingga membutuhkan ketersediaan makanan yang sangat banyak berupa tumbuh-tumbuhan hijau (Lekagul dan McNeely, 1977). Konsumsi pakan gajah yang banyak dikarenakan kebutuhan energi yang diperlukan gajah harus sesuai dengan ukuran tubuhnya (Seidenticker, 1984). Menurut Lekagul dan McNeely (1975), gajah dewasa dengan bobot 3.000-4.000 kg membutuhkan konsumsi pakan kurang lebih sebesar 250 kg per harinya atau 5%-10% bobot tubuhnya. Berbagai jenis tumbuhan seperti rerumputan menjadi pakan yang disenangi gajah.

Dalam rangka memenuhi kebutuhan pakan gajah, Taman Nasional Way Kambas (TNWK) menyediakan pakan tambahan atau *drop in*. Namun, kebutuhan pakan yang besar juga membutuhkan biaya yang besar. Berdasarkan Balai Taman Nasional Way Kambas (2011), pakan *drop in* yang diberikan kepada gajah berupa pelepah pisang, pisang, kacang panjang dan rumput gajah yang jumlahnya terbatas yaitu sekitar 90 kg dimana dalam waktu sebulan biaya yang dihabiskan adalah sekitar Rp. 5.400.000. Untuk mengurangi beban biaya pakan *drop in*, TNWK membangun sebuah kebun pakan.

Kebun pakan yang dibangun oleh Taman Nasional Way Kambas (TNWK) memiliki luas sekitar 20 ha. Jenis-jenis tumbuhan yang ditanam saat ini adalah pisang, tebu dan rumput gajah. Pada tahun sebelumnya nanas dan jagung merupakan vegetasi yang turut ditanam di lahan kebun pakan, namun terdapat gangguan berupa serangan satwa liar berbahaya seperti beruang yang membuatnya tidak ditanam kembali. Rumput gajah menjadi pakan *drop in* utama, hal ini dikarenakan rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) merupakan jenis rumput yang mudah ditanam dan dibiakkan, dimana rumput gajah dapat tumbuh di lahan yang kritis dan memiliki sedikit nutrisi (Aliyanta *et al.*, 2011). Selain itu, rumput gajah mengandung hampir semua zat yang dibutuhkan hewan herbivora (Prasetyo, 2006).

Untuk mengetahui apakah kebun pakan dapat mendukung pakan gajah yang ada di Pusat Latihan Gajah (PLG) maka diperlukan data-data mengenai daya

dukung pakan. Dalam pengelolaan satwa, teknik konsep daya dukung sangat tepat untuk menghitung ketersediaan faktor lingkungan terhadap bisa atau tidaknya lingkungan menampung suatu jenis satwa (Tohir *et al.*, 2018). Daya dukung pakan dapat mempengaruhi kesejahteraan dan perkembangbiakan gajah sumatera. Dengan demikian kemampuan kebun pakan dalam memenuhi kebutuhan gajah di PLG menjadi penting untuk diketahui.

Penelitian daya dukung pakan gajah sumatera pernah dilakukan di Taman Nasional Way Kambas (TNWK) oleh Febryano *et al.* (2017) namun terhadap daya dukung pakan alami gajah sumatera di lahan rawa dimana diketahui bahwa lahan rawa tersebut hanya mampu mendukung kebutuhan pakan 33 ekor gajah. Sedangkan penelitian daya dukung di kebun pakan belum pernah dilakukan, oleh karena itu penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan agar diketahui seberapa besar pakan yang disediakan kebun pakan saat ini dalam membantu pakan *drop in* gajah di Pusat Latihan Gajah. Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana nilai keanekaragaman jenis-jenis yang ada di kebun pakan gajah Taman Nasional Way Kambas?
2. Bagaimana nilai daya dukung pakan gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) di kebun pakan gajah Taman Nasional Way Kambas?

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1 Menghitung nilai keanekaragaman jenis-jenis yang ada di kebun pakan gajah Taman Nasional Way Kambas.
- 2 Menghitung nilai daya dukung pakan gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) di kebun pakan gajah Taman Nasional Way Kambas.

## 1.3 Kerangka Penelitian

Nasional Way Kambas (TNWK) merupakan salah satu taman nasional di Lampung yang menjadi habitat gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*).

Gajah sumatera sebagai mamalia terbesar di darat memiliki status kritis menurut *International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN). Populasi satwa ini dari tahun ke tahun terus mengalami penurunan.

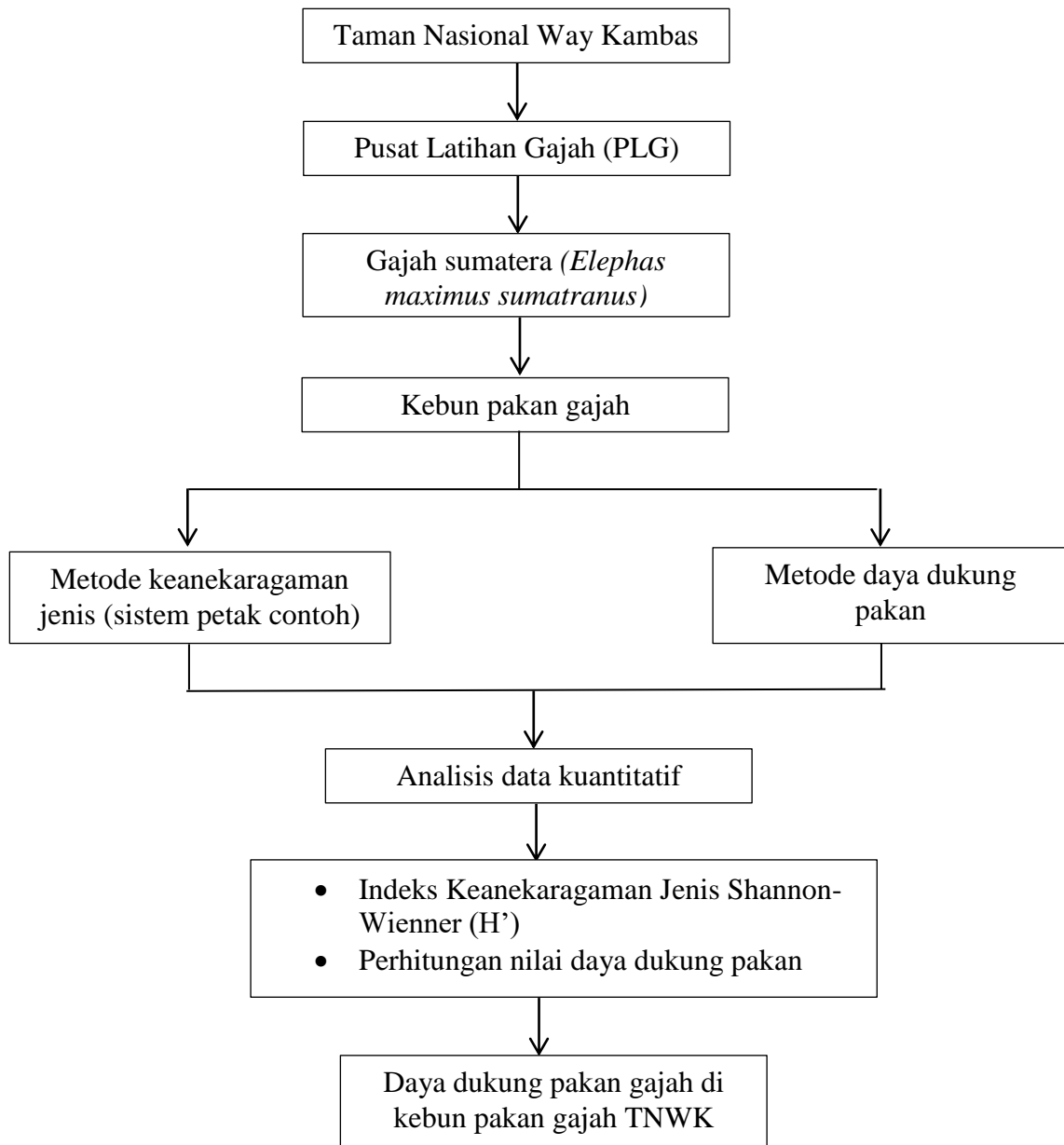
Gajah merupakan hewan megaherbivora yang membutuhkan pakan dalam jumlah besar menyesuaikan dengan bobot tubuhnya. Gajah setidaknya membutuhkan pakan sebesar 10% dari bobot tubuhnya dalam sehari (Ginting *et al.*, 2020). Oleh karena itu, Taman Nasional Way Kambas (TNWK) berusaha memenuhi kebutuhan pakan gajah sumatera di Pusat Latihan Gajah (PLG) dengan memberikan pakan tambahan atau *drop in* namun biaya yang dibutuhkan tidak sedikit.

Taman Nasional Way Kambas dalam usahanya mencukupi kebutuhan pakan gajah sumatera membuat kebun pakan seluas 20 ha yang berada di dalam Pusat Latihan Gajah (PLG) dan dikelola sendiri oleh staff PLG. Kebun pakan tersebut ditanami pakan kesukaan gajah berupa pisang, rumput gajah dan tebu. Di tahun sebelumnya, nanas dan jagung masuk menjadi tanamanyang ditanam sebagai pakan gajah sumatera namun dihentikan karena adanya gangguan dari satwa liar.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui daya dukung pakan gajah sumatera di kebun pakan yang telah dibangun Taman Nasional Way Kambas (TNWK). Penelitian ini dilakukan menggunakan metode petak contoh (plot) yang ditentukan menggunakan *random sampling*. Plot berjumlah 25 dengan ukuran 20 m x 20 m yang diletakkan secara acak. Kemudian daya dukung dicari menggunakan pendekatan produktivitas hijauan. Penentuan plot untuk daya dukung dipilih sesuai kriteria dari 25 plot analisis vegetasi tersebut, dimana hanya 8 plot yang dapat dicari produktivitas hijauannya. Teknik yang digunakan adalah *destructive measurement* dimana hijauan akan dipotong setinggi 5 cm dari tanah untuk ditimbang.

Analisis data menggunakan analisis vegetasi yaitu dihitung kerapatan suatu jenis (K), kerapatan relatif suatu jenis (KR), frekuensi suatu spesies (F), frekuensi relatif suatu spesies (FR), indeks nilai penting (INP), dan indeks keanekaragaman jenis ( $H'$ ). data daya dukung dianalisis dengan menggunakan total produktivitas hijauan per hari, luas permukaan yang ditumbuhi hijauan dan kebutuhan pakan gajah sumatera yang berada di Pusat Latihan Gajah. Data yang akan diambil di

lapangan meliputi vegetasi yang menjadi pakan gajah dan jenis vegetasi penyusun kebun pakan. Kerangka penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran Penelitian

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kawasan Konservasi

Kawasan konservasi memiliki berbagai arti, kawasan ini dapat memiliki pengertian yurisdiksi kewilayahan apabila dilihat sebagai ruang. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 41 tahun 1999 kawasan konservasi diartikan sebagai kawasan hutan negara dengan ciri tertentu, dimana kawasan tersebut mempunyai fungsi pokok untuk pengawetan keanekaragaman flora dan fauna serta ekosistem. Sedangkan menurut organisasi serikat IUCN, kawasan konservasi adalah suatu ruang yang dikelola berdasarkan aspek hukum maupun aspek efektif lainnya yang mempunyai tujuan pelestarian jangka panjang disertai fungsi-fungsi ekosistem dan nilai-nilai budaya terkait yang secara geografis jelas, diakui dan diabadikan (Mulyana *et al.*, 2019). Penetapan suatu ruang sebagai kawasan konservasi memiliki berbagai jenis kriteria sesuai dengan tujuan dan kepentingannya. Kawasan konservasi memiliki empat inti yaitu berbasis wilayah tertentu; memiliki tujuan untuk keanekaragaman hayati; ada pengelolaan; dan ada otoritas pengelola untuk menjamin penyelenggara upaya konservasi (Hermawan *et al.*, 2014).

Menurut UU No. 5 tahun 1990 tentang kehutanan, kawasan konservasi dikategorikan menjadi dua yaitu:

1. Kawasan Suaka Alam (KSA) merupakan kawasan yang mempunyai fungsi pokok seperti kawasan konservasi lainnya dan juga memiliki fungsi sebagai wilayah sistem penyangga kehidupan. Kawasan Suaka Alam dibagi menjadi Cagar Alam (CA) dan Suaka Mmargasatwa (SM).
2. Kawasan Pelestarian Alam (KPA) merupakan kawasan yang mempunyai fungsi pokok seperti kawasan konservasi lainnya dan pemanfaatan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya secara berkepanjangan atau lestari.

Kawasan Pelestarian Alam dibagi menjadi Taman Nasional (TN), Taman Hutan Raya (Tahura), dan Taman Wisata Alam (TWA).

di Indonesia sendiri kawasan konservasi tersebar di seluruh dengan luas sekitar 27,14 juta ha dan tersebar di seluruh provinsi dengan 556 unit. Sebesar 21% adalah kawasan konservasi perairan. Taman nasional menempati sebesar 60,2% kawasan konservasi. Taman-taman nasional tersebut ada yang keberadaannya diakui dunia sebagai *world heritage* (Wiratno, 2018).

## 2.2 Taman Nasional Way Kambas

Menurut UU No 5 tahun 1990, taman nasional diartikan sebagai kawasan pelestarian alam yang eksosistemnya masih asli untuk kepentingan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, budidaya, dan pariwisata serta rekreasi yang pengelolaannya menggunakan sistem zonasi. Taman Nasional bisa dikatakan mempunyai makna strategis dan penting dalam pelestarian biodiversitas (Malik *et al.*, 2020). Salah satu kawasan konservasi berbentuk Taman Nasional di Provinsi Lampung adalah Taman Nasional Way Kambas (TNWK). Penetapan TNWK terjadi pada tanggal 26 Agustus 1999 oleh Menteri Kehutanan berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 670/Kpts-II/1999. Luas TNWK diperkirakan sebesar 125.631,31 ha. Kawasan Taman Nasional Way Kambas memiliki berbagai tipe habitat dengan bermacam-macam tipe vegetasi yang tersebar luas (Damayanti *et al.*, 2017).

Berdasarkan administratif Taman Nasional Way Kambas terletak Kecamatan Way Jepara, Labuhan Maringgai, Sukadana, Purbolinggo, Rumbia, dan Seputih Surabaya, Kabupaten Lampung Tengah dan Lampung Timur (Hapsari, 2013). Kondisi suhu rata-ratanya adalah  $28^{\circ}\text{C} - 37^{\circ}\text{C}$  dengan curah hujan pertahun berkisar 2.500-3.000 mm. Taman Nasional Way Kambas berbatasan dengan Sungai Way Seputih di sebelah utara, Sungai Way Sukadana di sebelah barat, Pantai Laut Jawa di sebelah timur, dan Sungai Way Panet di sebelah tenggara dan selatan (TNWK, 2016).

Berbagai habitat di kawasan Taman Nasional Way Kambas merupakan tempat hidup satwa endemik Pulau Sumatera seperti gajah sumatera (*Elephas*



*maximus sumatranus*), beruang madu (*Helarctos malayanus*), harimau sumatera (*Panthera tigris sumatrensis*), badak sumatera (*Dicerorhinus sumatrensis*), dan tapir (*Tapirus indicus*) (Tsani dan Safe'i, 2017). Tipe vegetasi di TNWK salah satunya adalah tipe vegetasi hutan rawa dimana dapat ditemukan gelam (*Melaleuca spp.*), rotan (*Calamus sp.*), rengas (*Gluta reinghas*), palem merah (*Cytostachys lakka*), nibung (*Oncosperma tigilaria*), dan jenis-jenis rumput rawa. Kawasan TNWK juga dapat ditemukan beberapa tegakan pohon hutan seperti jabon (*Anthocephalus chinensis*), sempur (*Dillenia excelsa*), merawan (*Hopea sp.*), minyak (*Dipterocarpus retusus*), merbau darat (*Instia palembanica*), meranti (*Shorea sp.*), dan puspa (*Schima wallichii*) (BTNWK, 2006).

### 2.3 Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*)

Gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) merupakan subspecies gajah asia (*Elephas maximus*). Gajah sumatera yang merupakan jenis mamalia besar berasal dan hidup di Pulau Sumatera (Rohman *et al.*, 2019). Gajah sumatera memiliki perbedaan dengan gajah asia lainnya. Tulang rusuk gajah sumatera diketahui sebanyak 20 pasang, sedangkan tulang rusuk subspecies gajah asia lainnya sebesar 19 pasang (Eisenberg dan Shoshani, 1982). Seluruh hutan di Pulau Sumatera, dari Provinsi Lampung hingga ke Provinsi Aceh, dimulai dari hutan basah berlembah dan hutan payau, dari dekat pantai sampai hutan pegunungan pada ketinggian lebih dari 2000 mdpl merupakan habitat Gajah Sumatera (Abdullah *et al.*, 2005). Taksonomi gajah sumatera menurut Ciszek (1999) yaitu:

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Phylum	: <i>Chordata</i>
Class	: <i>Mamalia</i>
Ordo	: <i>Proboscidae</i>
Family	: <i>Elephantidae</i>
Genus	: <i>Elephas</i>
Species	: <i>Elephas maximus sumatranus</i>

Gajah sumatera termasuk satwa langka yang dilindungi oleh undang-undang sejak zaman Belanda dengan Peraturan Perlindungan Binatang Liar Tahun 1931 No 134 dan 266 (Jajak, 2004). Gajah sumatera dilarang untuk ditangkap, diperjual-belikan, dan dipelihara secara ilegal (Alikodra, 1990). Menurut Data Dirjen PHKA Departemen Kehutanan Republik Indonesia pada tahun 2007, diperkirakan populasi gajah sumatera yaitu 2.400-2.800 individu. Salah satu penyebab gajah sumatera terancam punah adalah geografisnya yang terbatas. Habitat gajah terus berkurang, salah satunya disebabkan oleh fragmentasi habitat. Berbagai aktivitas yang dilakukan manusia untuk yang mengganggu kawasan habitat gajah sehingga terjadi perubahan kawasan dan menyebabkan terputusnya daya jelajah serta rantai makanan gajah (Mustafa *et al.*, 2018).

Gajah merupakan hewan yang sangat teliti dalam memilih habitatnya. Gajah dikatakan merupakan salah satu satwa yang memiliki kepekaan (Abdullah *et al.*, 2012). Gajah akan mempertimbangkan berbagai macam habitat yang cocok, seperti tersedianya sumber pakan, adanya penutupan tajuk sebagai tempat berlindung, serta tersedianya sumber air dan garam mineral. Gajah juga akan mempertimbangkan waktu melakukan berbagai aktivitas sehari-harinya (Mustafa *et al.*, 2018). Dalam memenuhi kebutuhan makan dan berlindung dari sinar matahari gajah akan memperhitungkan daerah mencari makan yang optimal yaitu menghabiskan waktu di hutan primer pada siang hari dan keluar ke hutan bukaan pada saat panas matahari telah berkurang (Soeriatmadja, 1982).

## **2.4 Pakan Gajah**

Gajah sumatera adalah mamalia terbesar di darat yang membutuhkan cukup banyak pakan hijauan agar kebutuhan energi tubuhnya terpenuhi, maka dari itu gajah juga disebut sebagai satwa megaherbivora. Sebagai satwa herbivora atau pemakan tanaman, gajah termasuk dalam kategori pemakan rumput (*grazer*), semak (*browser*), daun (*folifor*) serta pemakan buah (*frugifor*) (Berliani *et al.*, 2018). Gajah sumatera banyak melakukan aktivitas makan dikarenakan pencernaannya yang kurang sempurna. Seekor gajah dewasa membutuhkan pakan 5%-10% dari berat tubuhnya atau dengan massa tubuh gajah sekitar 3.000-4.000

kg maka memerlukan sekitar 200-300 kg biomassa perhari. Gajah diketahui dapat mengkonsumsi kurang lebih 400 jenis tumbuhan dan pakan pelengkap yang mengandung mineral dan kalsium untuk memperkuat tulang, gigi serta gadingnya (Shoshani dan Eisenberg, 1982). Namun, gajah tetap memperlihatkan selektivitas terhadap jenis tumbuhan tertentu (Berliani *et al.*, 2019).

Pakan yang dikonsumsi satwa gajah berupa berbagai jenis tumbuhan yang beragam. Gajah juga akan memakan tumbuhan yang memiliki fungsi masing-masing bagi kebutuhan tubuhnya. Ketika musim kemarau, gajah akan lebih memilih mengkonsumsi daun-daunan segar dan inti batang pisang. Menurut Berliani (2017) bagian tumbuhan berkeping tunggal yang lunak berupa rumput-rumput halus, batang pisang, rebung dari beragam spesies bambu, pucuk dari bermacam spesies palmae, nibung, pakis dan jahe hutan merupakan pakan gajah yang utama. Bergantung pada daerah, cuaca dan ekosistem maka gajah akan selektif dalam memilih bagian tumbuhan yang akan dikonsumsi (Berliani *et al.*, 2018). Bagian tumbuhan yang dikonsumsi gajah juga harus memenuhi kebutuhan nutrisi gajah berupa garam-garam mineral yang bisa ditemukan pada akar, kulit pohon serta tanah dan lumpur (Resphaty *et al.*, 2015).

## 2.5 Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*)

Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) atau yang dikenal sebagai kolonjo merupakan tanaman keluarga rumput-rumputan yang berasal dari Afrika tropika dan menyebar ke Asia Tenggara dimana jenis rumput ini tumbuh alami (Sirait, 2017). Di Indonesia, rumput ini menjadi pilihan utama pakan ternak ruminansia. Secara umum, rumput gajah merupakan tanaman tahunan yang pertumbuhannya mudah dengan akar yang tegak dan dalam serta rimpang yang pendek (Asngad *et al.*, 2014). Klasifikasi rumput gajah adalah sebagai berikut (Chemisquy *et al.*, 2010):

Kingdom : *Plantae*  
 Division : *Magnoliophyta*  
 Class : *Liliopsida*  
 Ordo : *Poales*

Family : *Poaceae*  
Genus : *Pennisetum*  
Species : *Pennisetum purpureum*

Rumput gajah dapat tumbuh di lahan yang kekurangan nutrisi atau bernutrisi rendah, hal ini dikarenakan jenis rumput ini membutuhkan hanya sedikit unsur hara untuk dapat hidup dan berkembang (Sanderson dan Paul, 2008). Produksi rumput gajah terbilang tinggi, mudah beradaptasi dengan lingkungan kering maupun lembab dan mampu tumbuh pada berbagai macam lahan (Kusuma, 2014). Rumput gajah dapat menghasilkan biomassa yang tinggi dengan kualitas nutrisi yang tinggi pula. Kandungan nutrisi yang berada di rumput gajah menurut Fathul *et al.* (2013) yaitu bahan kering 20,29%, kalsium 0,46%, fosfor 0,37%, protein kasar 6,26%, lemak 2,06%, abu 9,12%. BETN 41,82%, dan serat kasar 32,60%.

Rumput gajah bisa tumbuh pada curah hujan 1.500 mm/tahun dengan ketinggian hingga 2.000 mdpl dan suhu 25-40<sup>0</sup>C sehingga dapat hidup dengan baik di kawasan Indonesia. Rumput ini toleran terhadap kekeringan dan akan baik apabila ditanam dengan tanah yang memiliki tingkat kemasaman tanah (pH) 4,5-8,2 (Sirait, 2017). Pada kondisi mendapat cahaya penuh, rumput gajah dapat tumbuh subur, namun rumput ini tetap dapat berproduksi walau berada di bawah naungan (Heuze *et al.*, 2016). Berdasarkan Suarna *et al.* (2003), mengatakan bahwa rumput gajah mempunyai keunggulan dari jenis rumput pakan lain yaitu bergantung pada umur panen kandungan proteinnya bisa mencapai 10-15%, produksinya tinggi, dan cocok untuk sistem *grazing* dan *cut and carry*.

## 2.6 Daya Dukung Pakan

Kemampuan habitat dalam menyediakan sumberdaya dan jasa sehingga bisa mendukung kehidupan sejumlah individu disebut dengan daya dukung (*carrying capacity*). Dalam sisi ekologi daya dukung berkaitan dengan apa yang disediakan oleh alam. Ekosistem dapat tidak mendukung kehidupan individu karena sejumlah faktor seperti jumlah individu dalam populasi, sumberdaya yang ada dan pola konsumsi (Rees, 1990). Bagi populasi satwa tertentu khususnya satwa berstatus

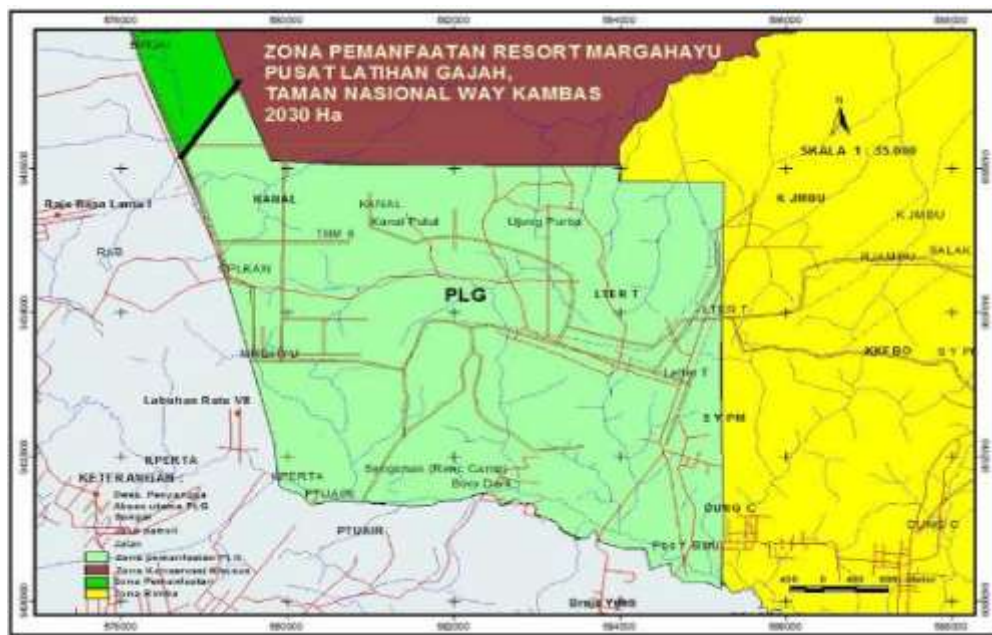
dilindungi dan populasinya sedikit, daya dukung perlu diketahui. Kawasan-kawasan konservasi seperti taman nasional yang menjadi habitat satwa-satwa dilindungi membutuhkan informasi daya dukung sebagai panduan dalam menyusun strategi pengelolaan kawasan dan satwa di dalamnya (Kuswanda dan Bismark, 2007). Salah satu komponen utama daya dukung suatu habitat adalah melihat ketersediaan pakan (Kwatrina *et al.*, 2011).

Kemampuan suatu wilayah untuk memproduksi dan menyediakan pakan tanpa adanya proses pengolahan sehingga wilayah tersebut dapat menampung sejumlah populasi disebut dengan daya dukung pakan (Rinaldi *et al.*, 2012). Ada atau tidaknya pakan di suatu wilayah yang dihuni satwa merupakan faktor pembatas satwa dalam bertahan hidup (Mahanani *et al.*, 2013). Penentuan konsep daya dukung pakan dibagi menjadi dua yaitu menghitung produktivitas dan kekayaan atau kelimpahan spesies (Hui, 2015). Susetyo (1980) menjelaskan bahwa setiap hektar wilayah yang tersedia bagi satwa diukur jumlah hijauan pakannya sehingga akan diketahui pendugaan daya dukung pakan.

### III. METODELOGI PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Februari 2023 di Kebun pakan di Pusat Latihan Gajah (PLG), Taman Nasional Way Kambas, Kecamatan Labuhan Ratu, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



(Sumber: Rawana *et al.* 2023)

Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari meteran, tali rafia, *tallysheet*, kamera, pita ukur, patok kayu, timbangan, pisau, alat tulis, dan laptop.

Adapun bahan pada penelitian ini adalah vegetasi yang menjadi pakan gajah di kebun Pusat Latihan Gajah Taman Nasional Way Kambas.

### **3.3 Batasan penelitian**

Batasan-batasan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pengukuran produktivitas hijauan dibatasi hanya pada saat penelitian tanpa mempertimbangkan musim.
2. Hijauan yang diteliti hanya tanaman yang ada di kebun pakan gajah.
3. Gajah yang menjadi patokan daya dukung adalah gajah yang berada di Pusat Latihan Gajah Taman Nasional Way Kambas.

### **3.4 Jenis Data**

Terdapat dua jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder.

#### **3.4.1 Data Primer**

Data primer merupakan data yang diperoleh dengan cara observasi langsung di lapangan (Sugiyono, 2018). Data primer pada penelitian ini berupa vegetasi yang menjadi pakan gajah di kebun Pusat Latihan Gajah Taman Nasional Way Kambas.

#### **3.4.2 Data Sekunder**

Data sekunder merupakan data penunjang yang tidak langsung memberikan data kepada peneliti, data didapatkan dengan peneliti mencari, mengumpulkan dan menganalisis data primer yang didapatkan (Sugiyono, 2018). Dalam penelitian ini data sekunder berupa hasil wawancara dengan mahout, staff balai Taman Nasional Way Kambas (TNWK), dokumen dan berkas data gajah yang ada di TNWK, jurnal ilmiah, literatur dan studi pustaka lainnya.

### 3.5 Teknik Pengumpulan Data

Terdapat beberapa metode pengambilan data dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

#### 3.5.1 Keanekaragaman Jenis di Kebun Pakan Gajah Taman Nasional Way Kambas

Teknik Pengumpulan data untuk keanekaragaman jenis di kebun pakan menggunakan metode petak contoh (plot). Pengambilan sampel penelitian menggunakan metode *random sampling*. Menurut Arieska dan Herdiani (2018), *random sampling* adalah suatu cara pengambilan sampel dimana tiap anggota populasi diberikan kesempatan yang sama untuk terpilih menjadi sampel. Plot ditentukan secara acak dengan ukuran 20 m x 20 m. Penentuan sampel didasarkan pada populasi yang ada, menurut Soerianegara dan Indrawan (1978) kelompok hutan yang luas keseluruhannya kurang dari 1.000 ha sebaiknya menggunakan intensitas sampling 5%-10%. Penelitian ini menggunakan intensitas sampling 5%, sehingga diperoleh plot pengamatan sebanyak 25 yang diletakkan secara acak. Perhitungan penentuan jumlah plot adalah sebagai berikut..

Luas areal kebun pakan = 20 ha

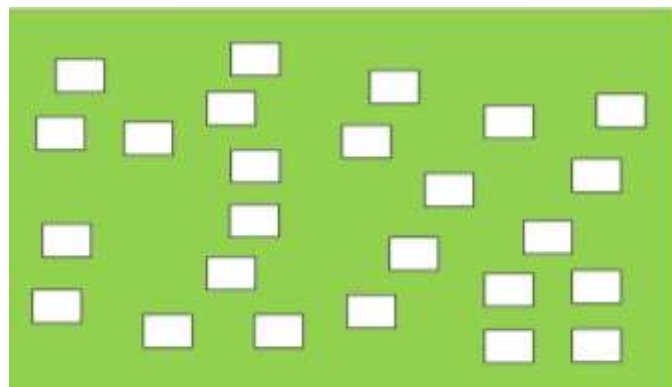
Luas plot pengamatan = 20 m x 20 m = 400 m<sup>2</sup>

Intensitas sampling (IS) = 5%

Sampel luas areal penelitian = 20 Ha x 5% = 1 ha (10.000 m<sup>2</sup>)

Jumlah plot yang diamati =  $\frac{\text{luas yang diamati}}{\text{luas plot pengamatan}} = \frac{10.000 \text{ m}^2}{400 \text{ m}^2} = 25 \text{ plot}$

Desain denah plot pengamatan di kebun pakan gajah TNWK dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain plot menggunakan *random sampling* di kebun pakan TNWK



### 3.5.2 Daya Dukung Pakan Gajah di Kebun Pakan Taman Nasional Way Kambas

Perhitungan daya dukung menggunakan pendekatan ketersediaan hijauan pakan. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan pemotongan hijauan pada plot pengamatan. Lokasi plot pengamatan dipilih dari plot analisis vegetasi yang sebelumnya telah dilakukan dengan dibuat plot berukuran 1m x 1m. Plot yang dipilih adalah plot 6, plot 7, plot 8, plot 15, plot 16, plot 17, plot 18, dan plot 19. Penentuan plot dilakukan sesuai dengan kriteria yaitu plot yang diberikan izin oleh pihak staff kebun pakan sehingga hanya bisa dihitung produktivitas tingkat tumbuhan bawah dan semai yaitu rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). Produktivitas akan dihitung menggunakan metode *destructive measurement* yaitu dilakukan penebangan terhadap rumput gajah dengan jarak 5 cm di atas tanah. Setiap petak contoh dilakukan oemotongan pada hari ke-30, berdasarkan pernyataan Sirait *et al.* (2009) yang mengatakan bahwa waktu 30 hari merupakan waktu minimum yang dianggap tepat untuk melakukan pemanenan rumput sebagai pakan. Denah plot daya dukung pakan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Denah plot daya dukung pakan di kebun pakan Taman Nasional Way Kambas

Perhitungan daya dukung pakan dilakukan berdasarkan produktivitas hijauan pakan per hari, luas permukaan lahan yang ditumbuhi hijauan pakan dan kebutuhan hijauan sebagai pakan gajah sumatera per individu per harinya (Susetyo, 1980). Kebutuhan hijauan sebagai pakan gajah didasarkan pada 10% bobot tubuh gajah sumatera yang berada di Pusat Latihan Gajah (PLG) sesuai dengan pernyataan Eisenberg dan Shoshani (1982) yang mengatakan bahwa kebutuhan pakan gajah adalah 5-10% bobot tubuhnya. Bobot tubuh gajah sumatera di PLG didapatkan dari dokumen rumah sakit gajah Taman Nasional Way Kambas.

### 3.6 Analisis Data

Hasil data yang telah dikumpulkan dianalisis sebagai berikut.

#### 3.6.1 Keanekaragaman Jenis Pakan Gajah di Kebun Pakan Taman Nasional Way Kambas

Keanekaragaman jenis pakan di kebun pakan gajah di TNWK dihitung menggunakan rumus Shannon dan Wiener. Adapun tahapan-tahapannya sebagai berikut (Kusmana, 1997):

$$\text{Kerapatan (K)} = \frac{\text{Jumlah individu suatu spesies}}{\text{Luas petak contoh}}$$

$$\text{Kerapatan Relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan suatu spesies}}{\text{Kerapatan seluruh spesies}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi (F)} = \frac{\text{Jumlah petak ditemukannya suatu spesies}}{\text{Jumlah seluruh petak}}$$

$$\text{Frekuensi Relatif (FR)} = \frac{\text{Frekuensi suatu spesies}}{\text{Frekuensi seluruh spesies}} \times 100\%$$

$$\text{Indeks Nilai Penting (INP)} = \text{KR (\%)} + \text{FR (\%)}$$

Untuk mengetahui indeks keanekaragaman jenis digunakan rumus keanekaragaman Shannon-Wiener sebagai berikut:

$$H' = - \sum \{(ni/N) \ln (ni/N)\}$$

dimana:

$H'$  = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

$n_i$  = INP jenis ke- $i$

$N$  = Jumlah INP semua tumbuhan

Odum (1971) menjelaskan penggunaan nilai indeks Shannon-Wiener dikelompokkan menjadi tiga yaitu sebagai berikut:

1. Nilai indeks keanekaragaman  $<1$  artinya keanekaragaman rendah.
2. Nilai indeks keanekaragaman 1-3 artinya keanekaragaman sedang.
3. Nilai indeks keanekaragaman  $>3$  artinya keanekaragaman tinggi.

### 3.6.2 Daya Dukung Pakan Gajah di Kebun Pakan Taman Nasional Way Kambas

Daya dukung diketahui dari produktivitas hijauan pakan perhari.

Produktivitas hijauan dihitung berdasarkan rumus (Alikodra, 1990) sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Berat rumput seluruh plot suatu jenis}}{\text{Jumlah hari pengamatan} \times \text{luas areal (ha)}}$$

Setelah didapatkan produktivitas hijauan, daya dukung dihitung berdasarkan rumus (Susetyo, 1980) sebagai berikut:

$$\text{Daya Dukung} = \frac{\text{Produktivitas pakan per hari} \times \text{luas areal}}{\text{Kebutuhan pakan/ekor/hari}}$$

Dalam penelitian ini, kebutuhan pakan gajah diambil 10% dari bobot gajah sumatera terberat yang berada di PLG TNWK (293,9 kg/ekor/hari). Faktor *proper use* tidak digunakan karena pakan merupakan *drop-in*.

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan dari penelitian daya dukung pakan gajah sumatera di kebun pakan Pusat Latihan Gajah Taman Nasional Way Kambas yaitu:

1. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener di kebun pakan adalah rendah dengan nilai 0,50. Keanekaragaman ini dipengaruhi oleh rendahnya diversitas tanaman pakan dan dominasi rumput gajah sehingga persebaran tidak merata.
2. Daya dukung pakan gajah di kebun pakan dapat menampung sekitar 4 gajah sumatera dewasa per harinya. Gajah sumatera yang berada di Pusat Latihan Gajah Taman Nasional Way Kambas masih harus mencari sumber pakan lain yang berada di TNWK seperti padang rumput dan lahan rawa.

### **5.3. Saran**

Saran dalam penelitian ini ialah perlunya perluasan penanaman kebun pakan agar dapat memenuhi kebutuhan pakan gajah sumatera yang sesuai tujuan dibangunnya kebun pakan tersebut. Luas kebun pakan yang dibutuhkan adalah sekitar 163 ha untuk dapat mencukupi kebutuhan 33 ekor gajah dewasa. Selain itu penanaman variasi tumbuhan pakan gajah lainnya juga dibutuhkan. Kemudian perlu penambahan tenaga kerja dalam pengurusan kebun pakan agar kebun pakan dapat dikelola secara maksimal.

# **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, D. N., Choesin, A., dan Sjarmidi. 2005. Estimasi daya dukung pakan Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus* Temmick) di Kawasan Hutan Tessonilo. Bandung. Prov Riau. *Jurnal Ekologi dan Biodiversitas ITB*. 4 (2): 37-41.
- Abdullah., Asiah., dan Japisa, T. 2012. Karakteristik habitat gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) di kawasan ekosistem Seulawah Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*. 4 (1): 41-45.
- Abdullah, Dahlian, dan Mukhlisin. 2009. Preferensi makan gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) di Kawasan Hutan Cagar Alam Jantho. *Jurnal Biologi Edukasi*. 1 (1): 65-67.
- Alikodra, H. S. 1990. *Pengelolaan Satwaliar*. Pusat Anatar Universitas Ilmu Hayati Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Aliyanta, B., Sumarlin, L. O., dan Mujab, A. S. 2011. Penggunaan biokompos dalam lahan tercemar limbah minyak bumi. *Jurnal Kimia Valensi*. 2 (3): 430-442.
- Arieska, P. K., dan Herdiani, N. 2018. Pemilihan teknik sampling berdasarkan perhitungan efisiensi relatif. *Jurnal Statiska*. 6 (2): 166-171.
- Asngad, A., Trisnawati, I., Nur, S., dan Sanastri, E. R. 2014. Pemanfaatan rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) untuk pembuatan kertas melalui *chemical pulping* menggunakan Noah dan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . *Seminar Nasional Pendidikan Sains IV 2014*.
- Azizah, P. N. (2017). Analisis vegetasi di kawasan sekitar Mata Air Ngambel, Kecamatan Pajangan, Kabupaten Bantul. *Jurnal Riset Daerah*. 16 (1): 2685-2702.
- Azwar, F., Masy'ud, B., dan Gartesiasih, D. R. 2019. Potensi hijauan pakan dan daya dukung Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Kemampo sebagai areal penangkaran rusa sambar (*Rusa unicolor*). *Jurnal Media Konservasi*. 24 (1): 94-102.

- Baderan, D. W. K., Rahim, S., Angio, M., dan Salim, A. I. 2021. Keanekaragaman, pemerataan, dan kekayaan spesies tumbuhan dari Geosite Potensial Benteng Otanaha sebagai rintisan pengembangan geopark Provinsi Gorontalo. *Al-Kaunyah: Jurnal Biologi*. 14 (2): 264-274.
- Balai Taman Nasional Way Kambas. 2006. *Zonasi Taman Nasional Way Kambas*. Taman Nasional Way Kambas. Lampung Timur.
- Balai Taman Nasional Way Kambas. 2011. *Profile Taman Nasional Way Kambas*. Taman Nasional Way kambas. Lampung.
- Balai Taman Nasional Way Kambas. 2016. Rencana Pengelolaan Jangka Panjang Taman Nasional Way Kambas Provinsi Lampung Periode 2017–2026.
- Berliani, K. 2017. *Strategi Pengendalian Konflik Gajah Sumatera (Elephas maximus-sumatranus) Di Provinsi Aceh*. Disertasi. IPB. Bogor.
- Berliani, K., Alikodra,, H. S., Masy'ud, B dan Kusriani, M. D. 2018. Food preference of sumatran elephant (*Elephas maximus sumatranus*) to commodity crop in human elephant conflict area of Aceh, Indonesia. *Journal of Physics*. 5:1-10.
- Berliani, K., Kansih, S. H., dan Yuli, A. 2019. *Daily Activity of Elephant Allomothers (Elephas maximus sumatranus) in Tangkahan Conservation Response Unit (CRU) Area, Langkat, North Sumatera*. IOP Publishing. Medan.
- Chemisquy, M. A., Giussani, L. M., Scataglini, M. A., Kellog, E. A., dan Morrone, O. 2010. Phylogenetic studies favour the unification of *Pennisetum*, *Cenchrus* and *Odontelytrum* (*Poaceae*): A combined nuclear, plastid and morphological analysis, and nomenclatural combinations in *Cenchrus*. *Ann Bot*. 106:107-130.
- Ciszek D. 1999. *Elephas maximus*. Animal Diversity. [http://animaldiversity.ummz.edu/site/account/information/elephas\\_maximus.html](http://animaldiversity.ummz.edu/site/account/information/elephas_maximus.html). Diakses pada 23 April 2022.
- Damayanti, D. R., Bintoro, A., dan Santoso, T. 2017. Permudaan alami hutan di satuan pengelolaan taman nasional (SPTN) wilayah III Kuala Penet Taman Nasional Way Kambas. *Jurnal Sylva Lestari*. 5 (1): 92-104.
- Eisenberg, J. F., dan Shoshani, J. 1982. *Elephas maximus MAMMALIAN SPECIES by The American Society of Mammalogist*. Oxford University Press. Oxford.
- Fathul, F., Liman, N., Purwaningsih., dan Tantalo, S. 2013. Pengetahuan Pakan dan Formulasi Ransum. Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.

- Febryano, I. G., *et al.* 2017. Kajian vegetasi lahan rawa sebagai daya dukung pakan alami gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) di Pusat Konservasi Gajah Taman Nasional Way Kambas. In: *International Seminar Agricultural Engineering 2017*, 10-12 Agustus 2017, Bandar Lampung.
- Garsetiasih, R., Rianti, A., dan Takandjandji, M. 2018. Potensi vegetasi dan daya dukung untuk habitat gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) di areal perkebunan sawit dan hutan produksi Kecamatan Sungai Menang, Kabupaten Ogan Komering Ilir. *Jurnal Berita Biologi*. 17(1): 49-64.
- Ginting, D, K, B., Rrasnovi, S., dan Iqbar. 2020. Daya dukung habitat terhadap ketersediaan pakan gajah sumatera yang ditangkarkan di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Aek Nauli Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 5 (4): 141-149.
- Hall, D. O., Scurlock, J. M. O., Bolhar, N., Leegood, R. C., dan Long, S. P. 1993. *Photosynthesis and Production in a Changing Environment: a Field and Laboratory Manual*. Springer Science-Business Hongkong.
- Hanif, F. 2021. Upaya perlindungan satwa liar Indonesia melalui instrumen hukum dan perundang-undangan. *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia*. 2 (2): 29-48.
- Hapsari, M. P. 2013. *Taman Nasional Way Kambas Sebuah Wildlife Tourism*. [http://www.academia.edu/29692907/Taman\\_Nasional\\_Way\\_Kambas\\_Sebuah\\_Wildlife\\_Tourism](http://www.academia.edu/29692907/Taman_Nasional_Way_Kambas_Sebuah_Wildlife_Tourism). Diakses pada tanggal 14 Juni 2022.
- Hariawan, A. W. 2016. Strategic management of nature-based tourism in Ijen Crater in the context of sustainable tourism development. *Journal of Indonesian Tourism and Development Studies*. 3 (3): 123-129.
- Hermawan, M. T. H., *et al.* 2014. *Kawasan Konservasi*. UGM Press. Yogyakarta.
- Heuze, V., Tran, G., Giger-Reverdin, S., dan Lebas, F. 2016. *Elephant grass (Pennisetum purpureum)*. Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. <https://www.feedipedia.org/node/395>. Diakses pada tanggal 19 Juni 2023.
- Hidayat, M. 2017. Analisis vegetasi dan keanekaragaman tumbuhan di Kawasan Manifestasi Geotermal Ie Suum Kecamatan Masjid Raya Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Biotik*. 5 (2): 114-124.
- Hui, C. 2015. Carrying capacity of the environment. *International Encyclopedia of The Social and Behavioral Science*. 7038-7039.



- Indraswati, E., Muchtar, M., Veriasa, T. O., Muzakkir, A., dan Putri, A. M. 2018. *Rencana Pengelolaan Kolaboratif Taman Nasional Way Kambas, Provinsi Lampung Tahun 2018-2023*. YOSL/OIC-PILI. Lampung.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Indriyanto. 2012. *Ekologi Hutan*. Cetakan ke-4. Bumi Aksara. Jakarta.
- Indriyanto. 2018. *Metode Analisis Vegetasi dan Komunitas Hewan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Jajak, M. D. 2004. *Binatang-Binatang Yang Dilindungi*. Progres. Jakarta.
- Kamaluddin, A., Winarno, G. D., dan Dewi, B. S. 2019. Keanekaragaman jenis avifauna di Pusat Latihan Gajah (PLG) Taman Nasional Way Kambas. *Jurnal Sylva Lestari*. 7 (1): 10-21.
- Kastalani., Kusuma, M, E., dan Melati, S. 2017. Pengaruh pemberian bokashi terhadap pertumbuhan vegetatif rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Ziraah*. 42 (2): 123-127.
- Kusmana, C. 1997. *Metode Survey Vegetasi*. IPB. Bogor.
- Kusuma, M. E. 2014. Respon rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) terhadap pemberian pupuk majemuk. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 3(1): 6-11.
- Kuswanda, W., dan Bismark, M. 2007. Daya dukung habitat orangutan (*Pongo abelii* Lesson) di Cagar Alam Dolok Sibual-Buali, Sumatera Utara. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 4 (1): 1-11.
- Kwatrina, R. T., Mariana, T., dan Bismark, M. 2011. Ketersediaan tumbuhan pakan dan daya dukung habitat *Rusa timorensis* de Blainville, 1822 di Kawasan Hutan Penelitian Dramaga. *Buletin Plasma Nutfah*. 17 (2): 129-137.
- Lekagul, B., dan McNeely, J. A. 1977. *Mammals of Thailand*. The Association for the Concervation of wildlife. Bangkok.
- Mahanani, A. I., Boedi, I. H., dan Tri, R. S. 2013. Analisis vegetasi pada habitat gajah sumatera di Suaka Margasatwa Padang Sugihan Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Bioma*. 15 (1): 1-5.
- Malik, A. A., Prayudha, J., Anggreany, R., Sari, M, W., dan Walid, A. 2020. Keanekaragaman hayati flora dan fauna di kawasan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS) Resort Merpas Bintuhan Kabupaten Kaur. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains*. 1 (1): 35-42.
- Maullana, D. A., dan Darmawan, A. 2014. Perubahan penutupan lahan di Taman Nasional Way Kambas. *Jurnal Sylva Lestari*. 2 (1): 87-94.

- Meytasari, P., Bakri, S dan., Herwanti, S. 2014. Penyusunan kriteria domestikasi dan evaluasi praktek pengasuhan gajah: Studi di Taman Nasional Way Kambas Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari*. 2 (2): 79-88.
- Mukhtar. 2004. *Taman Nasional Way Kambas Daya Tarik Kepariwisataaan Lampung*. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/pariwisatamukhtar.pdf>. Diakses 28 April 2022.
- Mulyana, A., Kosmaryandi, N., Hakim, N., Suryadi, S., dan Suwito. 2019. *Ruang Adaptif: Refleksi Penataan Zona/Blok di Kawasan Konservasi*. Direktorat Jenderal KSDAE. Bogor.
- Mustafa, T., Abdullah, dan Khairil. 2018. Analisis habitat Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) berdasarkan *software smart* di Kecamatan Peunaron Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Biotik*. 6 (1): 1-10.
- Panjaitan, B. U., Indriyanto., dan Asmarahman, C. 2021. Analisis keanekaragaman jenis pohon pada Kota Metro. *Jurnal Rimbas Lestari*. 1 (2): 124-131.
- Peraturan pemerintah Nomor 7 Tahun 1999 tentang *Pengawetan Jenis Satwa dan Tumbuhan*.
- Permatasari, N. 2021. Analisis kebijakan pemerintah dalam perlindungan satwa langka di Indonesia. *Ajudikasi: Jurnal Ilmu Hukum*. 5 (1): 83-98.
- Pratiwi, P., Rahayu, P. S., Rizaldi, A., Iswandar, D., dan Winarno, G. D. 2020. Persepsi masyarakat terhadap konflik manusia dan gajah sumatra (*Elephas maximus sumatranus* Temminck 1847) di Taman Nasional Way Kambas. *Jurnal Sylva Lestari*. 8 (1): 98-108.
- Rahmadhani, A., Dahlan, Z., dan Yustian, I. 2018. Daya dukung pakan gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus* T, 1847) di Kawasan Pelestarian Plasma Nutfah (KPPN) Hutan Tanaman Industri Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*. 20 (3): 81-85.
- Rawana., Prijono, A., dan Elindawati, E. A. D. 2022. Keaneakaragaman jenis pakan gajah sumatera (*Elephas maximus sumatrensis*) di Pusat Latihan Gajah Taman Nasional Way Kambas. *Jurnal Hutan Tropika*. 17 (2): 229-236.
- Resphaty, D. A., Harianto, S. P., dan Dewi, B. S. 2015. Perilaku menggaram gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) dan kandungan garam mineral pada saltlick di Resort Pemerihan, Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. *Jurnal Sylva Lestari*. 3 (2): 123-130.
- Rees, J. 1990. *Natural Resources: Allocation, Economics and Policy*. Rout Ledge. London.

- Retnowati, A., Rugayah., Rahajoe, J. S., dan Arifiani, D. 2019. *Status Keanekaragaman Hayati di Indonesia: Kekayaan Jenis Tumbuhan dan Jamur Indonesia*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Jakarta.
- Rinaldi, R., Hairul, B., dan Manfarizah. 2012. Bahaya erosi dan upaya konservasi padang penggembalaan sapi di Aceh Besar. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Lahan*. 1 (2): 136-145.
- Rohman, W. A., Darmawan, A., Wulandari, C., dan Dewi, B. S. 2019. Preferensi jelajah harian gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. *Jurnal Sylva Lestari*. 7 (3): 309-320.
- Salsabilla, A., Winarno, G. D., dan Darmawan, A. 2017. Studi perilaku gajah sumatera, *Elephas maximus sumatranus*, di Pusat Konservasi Gajah Taman Nasional Way Kambas. *Jurnal Scripta Biologica*. 4 (4): 229-233.
- Sanderson, M. A., dan Paul, R. A. 2009. Perennial forages as second generation bioenergy crops. *International Journal of Molecular Sciences*. 9: 768-788.
- Saputra, A. D., Indriyanto., dan Duryat. 2016. Komposisi, struktur, dan keanekaragaman jenis vegetasi di jalur Wisata Air Terjun Wiyono Atas Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 4 (3): 83-96.
- Seidenticker, J. 1984. *Managing Elephant Depredation in Agricultural and Forestry Projects*. World Bank Technical Paper. Washington, D. C.
- Sirait, J. 2017. Rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) sebagai hijauan pakan untuk ruminansia. *Jurnal Wartazoa*. 27 (4): 167-176.
- Sirait J., Simanihuruk, K., dan Hutasoit, R. 2009. The potency of *Indigofera* sp. as goat feed: production, nutritive value and palatability. In: *Proceeding of International Seminar on Forage Based Feed Resources*. Bandung, 3-7 Agustus 2009. Taipei (Taiwan): Food and Fertilizer Technology Centre (FFTC) ASPAC, Livestock Research Centre-COA, ROC and IRIAP. p. 4-7.
- Soeriatmadja, R. E., dan Hardjasasmita, H. S. 1982. *Gajah Sumatera (Elephas maximus sumatranus)*. Kantor Kementerian Negara Pengawasan Pembangunan dan Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Soerianegara, I., dan Indrawan, A. 1978. *Ekologi Hutan Indonesia*. Laboratorium Ekologi Hutan Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Suarna, I. M. 2003. *Evaluasi Produktivitas Rumput Unggul Pada Dataran Tinggi Di Bali*. Majah Ilmiah Peternakan Indonesia. Bali.

- Subangkit, L., Bakri, S., dan Herwanti, S. 2014. Faktor-faktor kepuasan pengunjung di Pusat Konservasi Gajah Taman Nasional Way Kambas Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 2 (3): 101-110.
- Sugiyanto, E. E. L., Erianto., dan Prayogo, H. 2017. Ketersediaan pakan gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus* Temminck, 1875) di Resort Air Hitam Taman Nasional Tesso Nilo Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau. *Jurnal Hutan Lestari*. 5 (1): 147-155.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Alfabeta. Bandung.
- Susetyo, S. 1980. *Padang Penggembalaan*. Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Tohir, R. K., Mustari, A. H., dan Masy'ud., B. 2018. Keanekaragaman, palatabilitas dan daya dukung pakan gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) flying squad di Taman Nasional Tesso Nilo. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 8 (3): 339-346.
- Tsani, M. K dan Safe'I, R. 2017. Identifikasi tingkat kerusakan tegakan pada kawasan pusat pelatihan gajah Taman Nasional Way Kambas. *Jurnal Hutan Tropis*. 5 (3): 215-221.
- Undang-Undang Nomor 5 tahun 1990 tentang *Konservasi Sumber Daya Alam Hayati da Ekosistemnya*.
- Undang-Undang Nomor 41 tahun 1999 tentang *Kehutanan*.
- Way Kambas. 2018. *Pembuatan kebun pakan gajah di Pusat Latihan Gajah TN Way Kambas*, <https://ksdae.menlhk.go.id/info/2426/pembuatan-kebun-pakan-gajah-pusat-latihan-gajah-tn-way-kambas.html>. Diakses pada tanggal 19 Mei 2023.
- Wiersum, K. F. 1973. *Syllabus Wildlife Utilization and Management in Tropical Region*. Agriculture University, Nature Conservation Departement Wageningen. The Netherland Communication 1975. Wageningen.
- Wiratno. 2018. *Sepuluh Cara Baru Kelola Kawasan Konservasi di Indonesia: Membangun Organisasi Pembelajar*. Direktorat Jenderal KSDAE. Bogor.