

**ESTIMASI KELIMPAHAN DAN PEMODELAN SPASIAL KESESUAIAN
HABITAT CERVIDAE : KIJANG (*Muntiacus muntjak*) DAN RUSA
SAMBAR (*Rusa unicolor*) DI TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS
(TNWK)**

(Tesis)

Oleh

AGIS AGITA



**PROGRAM MAGISTER BIOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

ESTIMASI KELIMPAHAN DAN PEMODELAN SPASIAL KESESUAIAN HABITAT CERVIDAE : KIJANG (*Muntiacus muntjak*) DAN RUSA SAMBAR (*Rusa unicolor*) DI TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS (TNWK)

Oleh

AGIS AGITA

Kijang dan rusa sambar termasuk ke dalam famili Cervidae dan merupakan satwa endemik serta satwa yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi karena tanduknya bernilai mahal dan dagingnya dijadikan santapan manusia sehingga kijang dan rusa sambar banyak diburu. Sebagai upaya konservasi kijang dan rusa sambar perlu dilakukan penelitian yang lebih mendalam. Penelitian ini dilakukan bersama Yayasan Penyelamatan dan Konservasi Harimau Sumatera (PKHS) dengan tujuan menganalisis estimasi kelimpahan serta menganalisis pemodelan spasial kesesuaian habitat kijang dan rusa sambar. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei - Desember 2022. Untuk mengetahui estimasi kelimpahan kijang dan rusa sambar menggunakan kamera jebak. Pemasangan kamera jebak dilakukan dengan mengikuti jalur satwa yang dilaksanakan oleh PKHS. Untuk mengetahui pemodelan spasial kesesuaian habitat kijang dan rusa sambar ditentukan oleh titik koordinat dan variabel lingkungan dengan menggunakan MaxEnt. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data tahun 2019-2022 yang dimiliki oleh PKHS. Berdasarkan hasil analisis didapatkan kelimpahan kijang lebih tinggi dibandingkan rusa sambar. Trend kelimpahan kijang semakin naik sedangkan rusa sambar semakin menurun pada setiap tahunnya. Pada periode nokturnal aktivitas rusa sambar lebih tinggi dibandingkan kijang. Aktivitas nokturnal rusa sambar senilai 21% sementara kijang 12%. Ukuran kelompok rusa sambar lebih besar dibandingkan kijang. Pada pemodelan kesesuaian habitat, menunjukkan variabel jarak dari batas kawasan paling berpengaruh terhadap kehadiran kijang dan variabel tutupan lahan paling berpengaruh terhadap kehadiran rusa sambar.

Kata kunci : kamera jebak, kijang, MaxEnt, rusa sambar, PKHS, TNWK.

ABSTRACT

ABUNDANCE ESTIMATION AND SPATIAL MODELING OF HABITAT SUITABILITY OF CERVIDAE: KIJANG (*Muntiacus muntjak*) AND SAMBAR DEER (*Rusa unicolor*) IN WAY KAMBAS NATIONAL PARK (WKNP)

By

AGIS AGITA

Deer and sambar deer belong to the Cervidae family and are endemic animals and animals that have high economic value because their antlers are valuable and their meat is used as human food, so they are hunted a lot. As an effort to conserve sambar and deer, more in-depth research is needed. This research was conducted with the Sumatran Tiger Conservation and Rescue Foundation (PKHS) with the aim of analyzing abundance estimates and analyzing spatial modeling of deer and sambar deer habitat suitability. This research was conducted in May - December 2022. Camera traps were used to estimate the abundance of deer and sambar deer. The installation of camera traps is carried out by following the animal paths carried out by PKHS. To find out the spatial modeling of the suitability of antelope and sambar deer habitat, it is determined by coordinate points and environmental variables using MaxEnt. The data used in this study is PKHS data for 2019-2022. Based on the results of the analysis, it was found that the abundance of deer was higher than that of sambar deer. The trend of antelope abundance is increasing, while sambar deer is decreasing every year. In the nocturnal period, sambar deer activity is higher than deer. The nocturnal activity of sambar deer is 21% while that of deer is 12%. The group size of the sambar deer is larger than the antelope. In the habitat suitability modeling, it shows that the distance variable from the area boundary has the most influence on the presence of deer and the land cover variable has the most effect on the presence of sambar deer.

Keywords : camera trap, deer, MaxEnt, sambar deer, PKHS, WKNP.

**ESTIMASI KELIMPAHAN DAN PEMODELAN SPASIAL KESESUAIAN
HABITAT CERVIDAE : KIJANG (*Muntiacus muntjak*) DAN RUSA
SAMBAR (*Rusa unicolor*) DI TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS
(TNWK)**

Oleh

AGIS AGITA

Tesis

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER SAINS**

Pada

**Program Studi Magister Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Lampung**



**PROGRAM MAGISTER BIOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

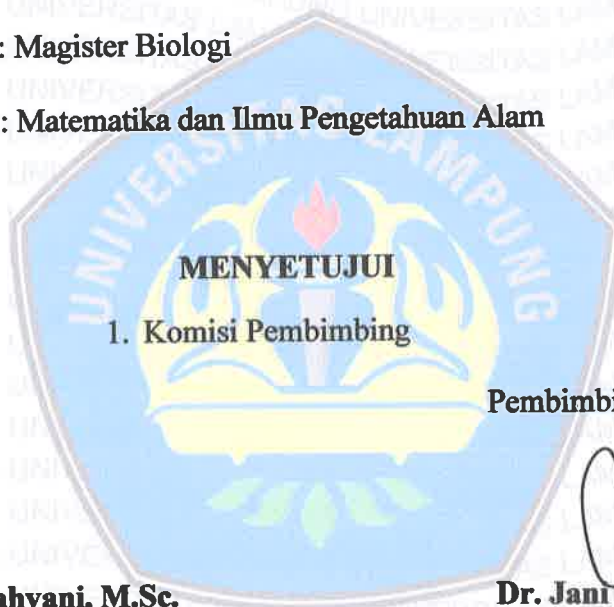
Judul Tesis : **ESTIMASI KELIMPAHAN DAN PEMODELAN SPASIAL KESESUAIAN HABITAT CERVIDAE : KIJANG (*Muntiacus muntjak*) DAN RUSA SAMBAR (*Rusa unicolor*) DI TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS (TNWK)**

Nama Mahasiswa : **Agis Agita**

NPM : 2127021004

Program Studi : **Magister Biologi**

Fakultas : **Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc.

NIP. 196603051991032001

Pembimbing II

Dr. Jani Master, M.Si.

NIP.1983013120081211

2. Ketua Program Studi Magister Biologi

Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc.

NIP.196603051991032001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc.

Sekretaris : Dr. Jani Master, M.Si.

**Penguji,
Bukan Pembimbing 1 : Tugiyono, Ph.D.**

Bukan Pembimbing 2 : Dr. G. Nugroho Susanto, M.Sc.

2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.
NIP. 197110012005011002

3. Direktur Program Pascasarjana



Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.
NIP. 196403261989021001

4. Tanggal Lulus Ujian : 24 Juli 2023

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agis Agita
NPM : 2127021004
Prodi : Magister Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa tesis saya berjudul:

**"ESTIMASI KELIMPAHAN DAN PEMODELAN SPASIAL KESESUAIAN
HABITAT CERVIDAE : KIJANG (*Muntiacus muntjak*) DAN RUSA
SAMBAR (*Rusa unicolor*) DI TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS
(TNWK)"**

Dengan ini menyatakan bahwa baik gagasan, tulisan, data, maupun pembahasannya adalah benar karya saya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 31 Juli 2023

Yang Menyatakan,




/ Agis Agita
NPM:2127021004

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada tanggal 02 Januari 1998. Penulis merupakan anak ke tiga dari tiga bersaudara buah hati pasangan Bapak Abdul Kohar dan (Alm.) Ibu Iti Indriati. Penulis menempuh pendidikan pertamanya di TK Al-Hikmah pada tahun 2003. Setelah itu, pada tahun 2004 penulis melanjutkan pendidikan di SDN 01 Tanjung Agung Bandar Lampung. Setelah lulus Sekolah Dasar (SD) pada tahun 2010 penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 04 Bandar Lampung.

Pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 01 Bandar Lampung. Dan pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

Tahun 2021 penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Magister Biologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum Pengenalan Alat Laboratorium (PAL) dan Ornitologi. Penulis memiliki pengalaman magang di PT. Perkebunan Nusantara VII (PTPN VII) pada tahun 2019.

PERSEMBAHAN

Allah Maha Besar,

Dengan rendah hati kupersembahkan karyaku ini kepada orang-orang yang
ananda cintai dan sayangi

Ayahanda Abdul Kohar tercinta, Ayuk dan Abang tersayang,

Seseorang yang telah Allah siapkan yang mungkin akan menjadi pelengkap dalam
hidup,

Dan Almamater yang kubanggakan Program Studi Magister Biologi, Jurusan
Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam serta Universitas
Lampung.

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah.SWT., karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan dan penyusunan tesis ini yang berjudul “Estimasi Kelimpahan Dan Pemodelan Spasial Kesesuaian Habitat Cervidae : Kijang (*Muntiacus muntjak*) Dan Rusa Sambar (*Rusa unicolor*) Di Taman Nasional Way Kambas (TNWK)” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Sains di Universitas Lampung.

Terselesaikannya penulisan dan penyusunan tesis ini karena adanya dukungan, do’a serta motivasi dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini dengan kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Abdul Kohar dan Ibu (Alm.) Iti Indriati serta kedua kakakku Anggi Anggraini dan Andri Agasi yang merupakan sumber semangat dan motivasi terbesar penulis dalam menggapai mimpi dan cita- cita.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M. selaku Rektor Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si. selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung.
4. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
5. Ibu Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Magister Biologi FMIPA Universitas Lampung dan Dosen Pembimbing pertama serta

Pembimbing Akademik yang selalu memberikan bimbingan, semangat serta motivasi.

6. Bapak Dr. Jani Master, M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung dan Dosen Pembimbing ke dua yang selalu memberikan bimbingan, semangat serta motivasi.
7. Bapak Tugiyono, Ph.D. selaku Pembahas pertama yang selalu memberikan saran, kritik serta motivasi.
8. Bapak Dr. Gregorius Nugroho Susanto, M.Sc. selaku Pembahas ke dua yang selalu memberikan saran, kritik serta motivasi.
9. Seluruh Dosen dan Staff Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
10. Bapak Santoso selaku Ketua Yayasan PKHS beserta staff yang telah membantu memberikan arahan selama penelitian .
11. Seluruh rekan seperjuangan dan sahabat-sahabat yang baik hati yang selalu menguatkan satu sama lain dan seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu. Semoga Allah SWT. senantiasa membalas kebaikan yang telah kalian berikan. Semoga tesis ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, 31 Juli 2023

Penulis,

Agis Agita

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
HALAMAN JUDUL DALAM	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
RIWAYAT HIDUP	vi
PERSEMBAHAN	vii
SANWACANA	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Kerangka Pemikiran	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Famili Cervidae	6
2.1.2. Kijang (<i>Muntiacus muntjak</i>)	7
2.1.3. Rusa Sambar (<i>Rusa unicolor</i>)	11
2.2. Kamera Jebak	16

	Halaman
2.3. Taman Nasional Way Kambas (TNWK) Lampung.....	19
2.4. Penyelamatan Konservasi Harimau Sumatera (PKHS)	21
III. METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan	23
3.2. Alat dan Bahan.....	24
3.3. Cara Kerja Estimasi Kelimpahan, Pola Aktivitas Waktu Serta Ukuran Kelompok Kijang Dan Rusa Sambar	24
3.3.1. Pemasangan Kamera Jebak	25
3.3.2. Pengambilan Data Kamera Jebak	25
3.3.3. Pengolahan Data Kamera Jebak.....	25
3.4. Cara Kerja Pemodelan Spasial Kesesuaian Habitat Kijang Dan Rusa Sambar	26
3.4.1. Pengolahan Sebaran Kijang dan Rusa Sambar	26
3.4.2. Pengolahan Data Variabel Lingkungan.....	26
3.4.3. Pengolahan Data Menggunakan Software MaxEnt	27
3.5. Analisis Data	27
3.5.1. Analisis Data Estimasi Kelimpahan Kijang Dan Rusa Sambar Sebagai Satwa Mangsa Harimau Sumatera	28
3.5.2. Analisis Data Pola Aktivitas Waktu Serta Ukuran Kelompok Kijang Dan Rusa Sambar Sebagai Satwa Mangsa Harimau Sumatera	29
3.5.3. Rentang Kelas Kesesuaian Kijang Dan Rusa Sambar	29
3.5.4. Validasi Model.....	30
3.5.5. Analisis Deskriptif	31
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Penelitian.....	32
4.1.1. Kelimpahan relatif Kijang Dan Rusa Sambar di Taman Nasional Way Kambas	32

Halaman

4.1.2. Pola Aktivitas Waktu Kijang Dan Rusa Sambar Di Taman Nasional Way Kambas.....	33
4.1.3. Ukuran Kelompok Kijang Dan Rusa Sambar di Taman Nasional Way Kambas.....	34
4.1.4. Kelas Kesesuaian Habitat Kijang Dan Rusa Sambar.....	36
4.1.5. Evaluasi Kinerja Model Terhadap Kijang Dan Rusa Sambar	38
4.1.6. Kurva Respons Variabel Yang Berkontribusi Dalam Membangun Model Kesesuaian Habitat Kijang Dan Rusa Sambar Di TNWK.....	39
4.1.7. Persentase Kontribusi Variabel Lingkungan Yang Berkontribusi Terhadap Model Kesesuaian Habitat Kijang Dan Rusa Sambar Di TNWK.....	41
4.1.8. Uji Jackknife Training Gain Pada Pemodelan Kesesuaian Habitat Kijang dan Rusa Sambar	41
4.2. Pembahasan	42
4.2.1. Kelimpahan Relatif Kijang Dan Rusa Sambar di Taman Nasional Way Kambas.....	42
4.2.2. Pola Aktivitas Waktu Kijang Dan Rusa Sambar Di Taman Nasional Way Kambas.....	44
4.2.3. Ukuran Kelompok Kijang Dan Rusa Sambar di Taman Nasional Way Kambas	45
4.2.4. Kelas Kesesuaian Habitat Kijang Dan Rusa Sambar.....	47
4.2.5. Evaluasi Kinerja Model.....	47
4.2.6. Kurva Respons Variabel Yang Berkontribusi Dalam Membangun Model Kesesuaian Habitat Kijang Dan Rusa Sambar Di TNWK.....	48
4.2.7. Persentase Variabel Lingkungan Yang Berkontribusi Terhadap Model Kesesuaian Habitat Kijang Dan Rusa Sambar Di TNWK.....	49
4.2.8. Uji Jackknife Training Gain Pada Pemodelan Kesesuaian Habitat Kijang Dan Rusa Sambar.....	52

V. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan 54
5.2. Saran 54

DAFTAR PUSTAKA 56

LAMPIRAN 64

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kelas Kesesuaian Habitat Kijang Dan Rusa Sambar Di TNWK (Supranto, 2000)	30
2. Akurasi Kinerja Model Berdasarkan Nilai AUC (Phillips dan Dudik, 2008)	31
3. Estimasi Kelimpahan Relatif Kijang Dan Rusa Sambar di Taman Nasional Way Kambas	32
4. Jumlah Video Rusa Sambar (<i>Rusa unicolor</i>) berdasarkan Ukuran Kelompok di Taman Nasional Way Kambas	35
5. Persentase Kontribusi Variabel Terhadap Pembangunan Model Kesesuaian Habitat Kijang dan Rusa Sambar	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kijang (<i>Muntiacus muntjak</i>) Pada Bulan Maret 2019 Di Taman Nasional Way Kambas	8
2. Rusa Sambar (<i>Rusa unicolor</i>) Pada Bulan Oktober 2020 Di Taman Nasional Way Kambas	11
3. Pemasangan Kamera Jebak Di TNWK Oleh PKHS	16
4. Peta Stasiun Kamera Jebak PKHS Di TNWK.....	23
5. Pola Estimasi Kelimpahan Relatif Kijang Dan Rusa Sambar	33
6. Pola Aktivitas Kijang Dan Rusa Sambar	33
7. Pola Aktivitas berdasarkan periode nokturnal dan diurnal : (a). Kijang, (b). Rusa Sambar	34
8. Ukuran Kelompok : (a). Kijang, (b). Rusa Sambar	36
9. Peta Kesesuaian Habitat : (a). Kijang, (b). Rusa Sambar.....	37
10. Evaluasi Kinerja Model : (a). Kijang, (b). Rusa Sambar	38
11. Kurva Respons Variabel Yang Berkontribusi Dalam Membangun Model Kesesuaian Habitat Kijang Dan Rusa Sambar : (a). Jarak Dari Batas Kawasan, (b). Jarak Dari Pemukiman, (c). Jarak Dari Sungai, (d). Kepadatan Kebakaran Hutan, (e). Tutupan Lahan	40
12. Hasil Uji Jackknife Training Gain Pada Pemodelan Kesesuaian Habitat : (a). Kijang, (b). Rusa Sambar	42
13. Tutupan Lahan Di Rawa Kali Biru : (a). Kondisi Saat Air Menyusut, (B). Kondisi Tergenang Air Saat Musim Hujan	50

Gambar	Halaman
14. Tutupan Lahan: (a). Lokasi Kepala Kerbau, (b). Lokasi Saporo, (c). Lokasi Seling, (d). Lokasi Sulastri	51
15. Tipe Tutupan Lahan : (a). Ukuran Kelompok Rusa Sambar Di Tutupan Lahan Terbuka, (b). Ukuran Kelompok Kijang Di Tipe Tutupan Lahan Cukup Rapat.....	53
16. Dokumentasi Persiapan Berangkat Penelitian Bersama Tim PKHS	67
17. Domentasi Penggunaan Peta Untuk Kegiatan Pengecekan Dan Pemasangan Kamera Jebak	67
18. Dokumentasi Pemasangan Kamera Jebak Bersama Tim PKHS	68

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beberapa jenis dari famili Cervidae adalah jenis yang langka dan terancam punah, jenis satwa endemik yang hanya terdapat di wilayah tertentu dan tidak dapat ditemukan di wilayah lain, jenis yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi karena bagian-bagian tubuhnya (khususnya tanduk) bernilai sangat mahal dan dicari oleh banyak orang, sementara itu, kebanyakan jenis dari suku ini juga merupakan sumber pangan sehingga banyak diburu atau ditangkarkan oleh manusia. Karena arti penting itu maka Cervidae menjadi obyek yang sangat menarik untuk diteliti dan digali informasinya (Noor & Suzanna, 2009).

Taman Nasional Way Kambas ditetapkan sebagai kawasan pelestarian alam dengan tujuan untuk melindungi kawasan yang kaya akan berbagai satwa liar, diantaranya famili Cervidae yaitu rusa sambar (*Rusa unicolor*) dan kijang (*Muntiacus muntjak*). Terdapat juga tapir (*Tapirus indicus*), gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*), harimau sumatera (*Panthera tigris sumatrae*), beruang madu (*Helarctos malayanus*) dan beberapa jenis primata antara lain lutung (*Presbytis cristata*), owa (*Hylobates moloch*), siamang (*Symphalangus syndactylus*), monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*), ungko (*Hylobates agilis*) (Rifanz, 2017). Salah satu upaya untuk mendukung konservasi kijang dan rusa sambar yaitu dengan menjaga kelestarian habitatnya di TNWK. Kijang dan rusa sambar termasuk satwa mangsa dari harimau sumatera, dengan menjaga keberadaan kijang dan rusa sambar maka menjaga keberadaan harimau sumatera.

Menurut Foulton dkk., (2022), satwa mangsa harimau sumatera yang selalu dijumpai setiap tahunnya adalah kijang. Keberadaan kijang yang dijumpai setiap tahun tentunya didukung dengan pakan yang tersedia. Faktor lain yang mempengaruhi kelimpahan suatu jenis satwa adalah kondisi habitatnya. Heriyanto dan Sofian, (2004) menyatakan bahwa indikator dari habitat yang baik adalah tersedianya sumber pakan yang cukup, baik dari segi kelimpahan jenis ataupun jumlahnya. Menurut Wibisono, (2005), sebaran harimau sumatera secara signifikan berkorelasi positif dengan sebaran rusa sambar di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. Kamera pengintai di Tesso Nilo, Riau, memperlihatkan bahwa pola aktivitas harian harimau sumatera mengikuti pola aktivitas harian satwa mangsa seperti rusa sambar (Hutajulu, 2007).

Penelitian ini merupakan kegiatan yang dilakukan bersama Penyelamatan dan Konservasi Harimau Sumatera (PKHS) untuk menganalisis estimasi kelimpahan dan pemodelan spasial kesesuaian habitat kijang dan rusa sambar berdasarkan data kamera jebak di TNWK. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data pemasangan kamera jebak selama 1460 hari pada tahun 2019-2022 yang diperoleh dari PKHS. Yayasan Penyelamatan dan Konservasi Harimau Sumatera (PKHS) adalah program kerja sama dalam bidang konservasi harimau Sumatera antara Ditjen. PHKA, Departemen Kehutanan dengan *The Tiger Foundation* (TTF), *Canada and The Sumatran Tiger Trust*, UK. Sebagai salah satu adanya perwujudan dari rasa tanggung jawab bersama akan keberadaan harimau saat ini dan masa yang akan datang di Indonesia. Titik berat program kerja sama meliputi semua kegiatan yang berorientasi pada upaya penyelamatan dan perlindungan populasi harimau di habitat alaminya (*in-situ*), seperti studi dinamika populasi harimau, kebutuhan ekologi, pemetaan dan distribusi wilayah hidup, transfer teknologi, kampanye penyadaran masyarakat serta pengembangan pendekatan sosial ekonomi masyarakat untuk penyelamatan harimau sumatera (Rifanz, 2017).

Mengingat pentingnya peranan kijang dan rusa sambar maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui estimasi kelimpahan dan pemodelan spasial kesesuaian habitat kijang dan rusa sambar sebagai di TNWK. Penelitian ini

dilakukan dengan memanfaatkan kemajuan teknologi dalam memonitoring satwa yaitu menggunakan kamera jebak. Penerapan teknik pemasangan kamera jebak merupakan salah satu cara yang dibutuhkan dan sangat diperlukan dalam pengawasan dan perlindungan terhadap kijang dan rusa sambar. Penggunaan kamera jebak memberikan informasi tentang estimasi kelimpahan dan persebaran kijang dan rusa sambar di TNWK.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana estimasi kelimpahan kijang (*Muntiacus muntjak*) dan rusa sambar (*Rusa unicolor*) berdasarkan data kamera jebak dari PKHS di TNWK ?
2. Bagaimana pola aktivitas waktu kijang (*Muntiacus muntjak*) dan rusa sambar (*Rusa unicolor*) berdasarkan data kamera jebak dari PKHS di TNWK ?
3. Bagaimana ukuran kelompok kijang (*Muntiacus muntjak*) dan rusa sambar (*Rusa unicolor*) berdasarkan data kamera jebak dari PKHS di TNWK ?
4. Bagaimana pemodelan spasial kesesuaian habitat kijang (*Muntiacus muntjak*) dan rusa sambar (*Rusa unicolor*) ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis estimasi kelimpahan kijang (*Muntiacus muntjak*) dan rusa sambar (*Rusa unicolor*) berdasarkan data kamera jebak dari PKHS di TNWK.
2. Menganalisis pola aktivitas kijang (*Muntiacus muntjak*) dan rusa sambar (*Rusa unicolor*) berdasarkan data kamera jebak dari PKHS di TNWK.
3. Menganalisis ukuran kelompok kijang (*Muntiacus muntjak*) dan rusa sambar (*Rusa unicolor*) berdasarkan data kamera jebak dari PKHS di TNWK.

4. Menganalisis pemodelan spasial kesesuaian habitat kijang (*Muntiacus muntjak*) dan rusa sambar (*Rusa unicolor*)

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui estimasi kelimpahan, pola aktivitas, ukuran kelompok serta pemodelan spasial kesesuaian habitat kijang (*Muntiacus muntjak*) dan rusa sambar (*Rusa unicolor*) berdasarkan data kamera jebak dari PKHS di TNWK
2. Sebagai dasar dalam mengambil kebijakan untuk konservasi kijang dan rusa sambar
3. Sebagai bahan acuan untuk penelitian selanjutnya mengenai estimasi kelimpahan, pola aktivitas, ukuran kelompok serta pemodelan spasial kesesuaian habitat kijang (*Muntiacus muntjak*) dan rusa sambar (*Rusa unicolor*) di TNWK.

1.5. Kerangka Pemikiran

Taman Nasional Way Kambas melindungi berbagai satwa liar diantaranya adalah kijang dan rusa sambar yang termasuk ke dalam famili Cervidae. Kebanyakan jenis dari famili Cervidae merupakan sumber pangan sehingga banyak diburu atau ditangkarkan oleh manusia (Noor & Suzanna, 2009). Keberadaan kijang yang dijumpai setiap tahunnya tentunya didukung dengan pakan yang tersedia. Faktor lain yang mempengaruhi kelimpahan suatu jenis satwa adalah kondisi habitatnya. Heriyanto dan Sofian, (2004) menyatakan bahwa indikator dari habitat yang baik adalah tersedianya sumber pakan yang cukup, baik dari segi kelimpahan jenis ataupun jumlahnya.

Farida dkk., (2003) menyatakan bahwa kijang hidup berkelompok hanya pada saat musim kawin dan (Aung dkk., 2001) menyatakan bahwa rata-rata rusa sambar yang sedang berkelompok dengan jumlah besar paling banyak ditemukan pada musim panas-kemarau dan terendah pada musim hujan.

Menurut Anggrita dkk., (2017) mamalia besar menyukai karakteristik habitat berupa hutan alam yang memiliki kerapatan vegetasi yang cenderung tinggi. Sebagai upaya konservasi kijang dan rusa sambar maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui estimasi kelimpahan, pola aktivitas, ukuran kelompok dan pemodelan spasial kesesuaian habitat kijang dan rusa sambar di TNWK menggunakan data yang diperoleh dari PKHS.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1.1. Famili Cervidae

Enam jenis anggota famili Cervidae semuanya masih hidup liar, yaitu rusa bawean (*Axis kuhlii*), rusa timor (*Rusa timorensis*), rusa sambar (*Rusa unicolor*), kijang muncak (*Muntiacus muntjak*), kijang sumatera (*Muntiacus montanus*), dan kijang kuning (*Muntiacus atherodes*) (Suyanto dkk., 2002; Wilson & Reeder 2005). Secara morfologi ketiga rusa (sambar, timor, dan bawean) dibedakan dari ukuran tubuh, bobot tubuh, dan warna bulu, sedangkan (*Muntiacus muntcak*) secara taksonomi (morfologi) jauh berbeda dengan ketiga jenis rusa dari Cervidae (Wirdateti dkk., 2004). Penampilan reproduksi pada sebagian besar Cervidae dicirikan dengan keberadaan ranggah (Bubenik, 2006). Sebagai karakteristik seksual sekunder pada Cervidae jantan, ranggah hanya berfungsi pada saat musim kawin (*rutting*). Pada sebagian besar spesies Cervidae, siklus ranggah berkorelasi erat dengan aktivitas reproduksinya, seperti konsentrasi testosteron, aktivitas tubuli seminiferi, kualitas semen dan kemampuan mengawini betina (Handarini, 2006).

Secara reproduksi, muncak jantan berperilaku poligami sama seperti Cervidae jantan lainnya. Perilaku dan siklus ranggah muncak berbeda dengan Cervidae yang tersebar di habitat beriklim subtropis karena siklus reproduksinya sangat dipengaruhi oleh intensitas pencahayaan matahari. Siklus pertumbuhan ranggah dialami oleh Cervidae jantan, baik yang hidup di daerah subtropis maupun tropis. Satu siklus ranggah didefinisikan sebagai periode yang

diperlukan seekor Cervidae jantan untuk menyelesaikan tiga tahap atau periode ranggah yang meliputi tahap ranggah keras, tanpa ranggah atau casting, dan ranggah lunak (velvet). Dari ketiga tahap tersebut, ranggah keras merupakan tahap terlama dibandingkan dua tahap lainnya. Ranggah juga disebut organ aksesoris reproduksi yang mulai tumbuh dan berkembang ketika Cervidae jantan mulai memasuki pubertas. Ranggah memiliki banyak fungsi seperti digunakan dalam mempertahankan diri dari serangan Cervidae jantan lainnya dan untuk membuat tanda spesifik pada kulit pepohonan sebagai petunjuk keberadaan kelompoknya pada wilayah teritorialnya. Ukuran ranggah juga mengindikasikan status dominasi antar jantan suatu spesies Cervidae (Wahyuni, 2021).

Cervidae jantan dominan berumur lebih tua (matang), postur tubuh lebih besar, dan memiliki ranggah yang lebih besar dan kokoh serta memiliki konsentrasi testosteron yang lebih tinggi dibandingkan jantan subordinan (Forand dkk., 1986; Semiadi dkk., 2003; Ungerfeld dkk., 2008; Versiani dkk., 2009). Kijang memiliki usia siap untuk kawin adalah sekitar 15 – 18 bulan atau secara umum pematangan seksual dari famili Cervidae ada pada usia di atas satu tahun (Pudjirahaju dkk., 2015). Waktu kelahiran pada Cervidae bertepatan dengan akhir musim hujan ketika kondisi lingkungan sangat mendukung kelangsungan hidup anak (Aung dkk., 2001). Rusa sambar adalah salah satu Cervidae paling leluhur yang masih hidup, dengan karakteristik yang sedikit berubah dari Pliosen akhir dan sejajar dengan pliocervine Cina lainnya (Petronio dkk., 2007). Famili Cervidae yang dianalisis dalam penelitian ini adalah kijang dan rusa sambar. Adapun penjelasan tentang kijang dan rusa sambar yaitu sebagai berikut.

2.1.2. Kijang (*Muntiacus muntjak*)

Kijang (*Muntiacus muntjak*) merupakan satwa liar yang habitatnya tersebar di Sumatra, Bangka Belitung, Kepulauan Riau, Jawa, Bali, Nusa Tenggara, dan Kalimantan. Satwa asli Indonesia ini menyukai habitat hutan tropika

yang memiliki aneka vegetasi, padang rumput, sabana, dan hutan meranggas. Kijang juga dapat mendiami hutan sekunder, daerah di tepi hutan, dan tepi perkebunan (Setiawati dkk., 2008). Berikut kijang di TNWK yang tertangkap oleh kamera jebak PKHS ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kijang (*Muntiacus muntjak*) Pada Bulan Maret 2019 Di Taman Nasional Way Kambas.

Sumber : Data kamera Jebak PKHS

Menurut IUCN (2022), secara ilmiah kijang memiliki klasifikasi sebagai berikut.

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Class	: Mammalia
Ordo	: Artiodactyla
Sub-ordo	: Ruminantia
Family	: Cervidae
Subfamily	: muntiacinae
Genus	: <i>Muntiacus</i>
Spesies	: <i>Muntiacus muntjak</i>

Kijang memiliki panjang tubuh 900 - 1100 mm, panjang ekor 170 hingga 190 mm, panjang ranggah 70 - 130 mm, panjang tulang pedisel 70 - 150 mm dan berat tubuh 20 - 28 kg. Kijang dapat hidup di berbagai habitat seperti hutan tropis dan hutan hujan dataran rendah, memakan rumput, ranting dan buah yang jatuh. Ciri

yang khas dari kijang muncak yaitu pada punggung kijang yang terdapat garis kehitaman dengan rambut berwarna cokelat dan putih pada bagian bawah. Kijang jantan memiliki ranggah sedangkan betina tidak, badan kijang berwarna kuning kecoklatan, ekor atas kuning gelap dan putih krem pada bagian bawah dan alis mata hitam dan tebal. Pada kijang betina dan anak kijang, rambut tubuhnya berwarna lebih muda. Pada bagian punggungnya berwarna lebih gelap, sedangkan rambut tubuh bagian bawah dari dagu, leher, hingga perutnya berwarna putih (Farida dkk., 2003).

Status konservasi kijang saat ini tergolong LC (*Least concern*) karena populasinya tetap atau stabil di sebagian besar wilayah sebarannya. Kijang mempunyai kemampuan beradaptasi terhadap beberapa gangguan seperti perburuan, degradasi habitat, dan alih fungsi lahan (IUCN, 2019). Kijang berstatus appendik I dalam CITES dan dalam PP No.7/1999 adalah satwa dilindungi. Kijang merupakan satwa ungulata yang umum ditemukan pada daerah tepian hutan dan pada semak belukar (Pokhrel dan Thapa, 2008). Kijang juga merupakan satwa yang sering diburu manusia (Jenks dkk., 2011). Kijang umumnya dapat dilihat secara langsung di rawa-rawa rumput dan padang rumput. Tanda-tanda sekunder hewan tersebut seperti jejak, kotoran dan suara juga sering terlihat dan terdengar di dalam kawasan (Yunus dkk., 2016).

Menurut Farida dkk., (2003), kijang hidup berkelompok hanya pada saat musim kawin. Selain dipengaruhi oleh kondisi vegetasi dan pakan, ukuran kelompok juga dipengaruhi oleh musim kawin (Rosell dkk., 2004; Ramesh dkk., 2012). Dalam penelitian Ekanasty dkk., (2014) menyatakan kijang soliter ditemukan pada seluruh tipe vegetasi, sedangkan unit keluarga ditemukan di hutan primer, hutan sekunder, dan semak. Tipe ukuran kelompok yang dijumpai yaitu soliter dan unit keluarga. Kijang lebih banyak dijumpai soliter, yaitu sebanyak 97% dari seluruh hasil rekaman video pada kamera jebak. Hanya 3% kijang yang hidup dalam unit keluarga, yaitu terdiri atas 2 individu.

Kijang menghindari area basah dan berlumpur karena tidak nyaman, berbahaya dan sulit untuk dilalui, serta kurang optimal untuk mencari makan dan beristirahat

(Nagarkoti dan Thapa 2007a). Farida dkk., (2003), menyatakan bahwa kijang lebih menyukai hidup di rimbunan semak di pinggir hutan dan sering dijumpai di semak belukar bekas perladangan dan dapat hidup mulai dari daerah dataran rendah hingga daerah pegunungan 2400 mdpl. Kijang menyukai habitat di semak-semak pinggiran hutan tepatnya di daerah terbuka yang banyak ditumbuhi alang-alang muda. Sulistyadi (2017), menyatakan bahwa kijang merupakan satwa herbivora yang bersifat *browser* (pemakan daun) sekaligus *grazers* (pemakan rumput) dengan jenis pakan berupa rumput, semak-semak berduri, daun tumbuh rendah, kulit kayu, buah, kecambah, biji, dan tunas tumbuhan. Karena sifat makannya tersebut, spesies ini juga berperan dalam mengontrol pertumbuhan semak dan tumbuhan bawah. Kijang lebih banyak memilih pakan jenis dedaunan dibanding buah-buahan. Pada lokasi peletakan kamera jebak banyak dijumpai jenis dedaunan yang dapat menjadi pakan dari kijang. Pakan tersebut berasal dari dedaunan muda seperti semai pohon ataupun tumbuhan bawah hutan.

Pembersihan lokasi di sekitar area kamera jebak menyebabkan cepatnya pertumbuhan semai ataupun tumbuhan bawah baru di sekitar kamera jebak yang menjadi pakan dari kijang. Pakis (*Diplazium esculentum*) merupakan salah satu tumbuhan yang dapat digunakan kijang sebagai pakan, hal ini sesuai dengan pernyataan (Mustari dkk., 2015) yaitu selain pakis, dedaunan dari ki anak (*Castanopsis acuminatissima*) juga dapat digunakan sebagai pakan kijang.

Kijang termasuk hewan mamalia. Mamalia berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Mulai dari mamalia yang berukuran kecil sampai besar mempunyai peranan dan fungsi masing-masing serta saling berinteraksi baik terhadap habitatnya dan sesama atau berbeda individu. Peranan mamalia antara lain sebagai penyubur tanah, penyerbuk bunga, pemencar biji, serta pengendali hama secara ekologi (Mustari dkk., 2015). Kijang merupakan satwa yang memakan dedaunan muda, rerumputan, dan buah-buahan yang jatuh dan biji-bijian (termasuk yang berasal dari pohon-pohon *Dipterocarpaceae*), kijang memerlukan area yang luas untuk memenuhi kebutuhan hidupnya meliputi pakan, perlindungan dan area (Mangas dan Azat, 2008), sehingga bisa melindungi populasi satwa liar lain di dalam ekosistem dan habitat yang sama dengan

melindungi kijang, sejumlah besar spesies lain akan dapat turut terlindungi (Povey dan Spaulding, 2006).

Menurut Foulton dkk., (2022), satwa yang selalu dijumpai setiap tahunnya adalah kijang. Keberadaan kijang yang dijumpai setiap tahunnya tentunya didukung dengan pakan yang tersedia. Faktor lain yang mempengaruhi kelimpahan suatu jenis satwa adalah kondisi habitatnya. Heriyanto dan Sofian, (2004) menyatakan bahwa indikator dari habitat yang baik adalah tersedianya sumber pakan yang cukup, baik dari segi kelimpahan jenis ataupun jumlahnya. Tersedianya sumber pakan bagi satwa mangsa harimau sumatera yang sebagian besar merupakan satwa herbivora, maka akan meningkatkan ketersediaan pakan bagi harimau sumatera itu pula.

2.1.3. Rusa Sambar (*Rusa unicolor*)

Rusa sambar (*Rusa unicolor*) merupakan rusa tropis yang terbesar ukuran badannya di Asia. Di Indonesia, wilayah sebaran rusa sambar meliputi Kalimantan, Sumatra dan beberapa pulau kecil. Berikut rusa sambar di TNWK yang tertangkap oleh kamera jebak PKHS ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Rusa Sambar (*Rusa unicolor*) Pada Bulan Oktober 2020 Di Taman Nasional Way Kambas.

Sumber : Data kamera Jebak PKHS

Secara ilmiah rusa sambar memiliki klasifikasi sebagai berikut.

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Chordata
Class	: Mamalia
Ordo	: Artiodactyla
Upaordo	: Ruminansia
Family	: Cervidae
Genus	: <i>Rusa</i>
Spesies	: <i>Rusa unicolor</i>

Ukuran tubuh rusa sambar jantan dapat mencapai berat 225 kg dan betina 135 kg. Ciri-ciri dari rusa sambar adalah memiliki warna bulu bervariasi antara coklat hingga coklat kehitaman atau coklat kemerah-merahan. Rusa sambar yang telah dewasa memiliki rambut yang kasar, sedangkan anak rusa sambar mempunyai bintik-bintik pucat yang samar. Warna bulu rusa sambar umumnya coklat dengan variasinya yang agak kehitaman (gelap) pada yang jantan atau yang telah tua. Ekor berwarna hitam dan berukuran agak pendek. Pada daerah leher bagian lateral, bulu membentuk suatu surai/malai (*mane*). Perubahan warna bulu dari coklat cerah menjadi lebih gelap, khususnya pada yang jantan dominan, sering terlihat bersamaan dengan masuknya pejantan ke musim kawin (Semiadi dan Nugraha, 2004). Adapun gigi caninus atas rusa ukurannya pendek. Rusa sambar jantan memiliki ranggah, sedangkan betina tidak (Kemal dkk., 2022).

Status konservasi rusa sambar sejak tahun 1996 telah terdaftar dalam *Redlist* IUCN sebagai jenis satwa dilindungi dengan kategori rentan (*vulnerable*) (IUCN, 2015). Di Indonesia, status perlindungan rusa sambar juga telah ditetapkan sejak tahun 1991, kemudian dipertegas dengan dimasukkannya ke dalam daftar lampiran Peraturan Pemerintah RI No. 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa Liar. Status perlindungan rusa sambar di Indonesia kembali dipertegas dalam pembaharuan daftar jenis tumbuhan dan satwa yang dilindungi melalui Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) No. P.20/MENLHK/SETJEN/ KUM.1/6/2018 dan diperbaharui kembali melalui Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No.

P.92/MENLHK/SETJEN/KUM.1/8/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa Yang Dilindungi (KLHK, 2018).

Dilihat dari karakteristik habitatnya, rusa sambar sering dijumpai di habitat hutan berair yang bagian bawahnya berupa semak (Subagyo, 2000) dan di hutan payau (Garsetiasih dan Takandjandji, 2007). Keberadaan populasi rusa sambar di kawasan-kawasan hutan sebagai habitat utamanya terus mengalami tekanan dari berbagai bentuk aktivitas manusia, baik yang berdampak pada menurunnya daya dukung habitatnya bagi jaminan kelestarian populasi, maupun secara langsung dari tekanan pemanfaatan akibat perburuan liar yang cenderung terus meningkat dari waktu ke waktu. Dampaknya populasi rusa sambar di habitat alaminya terus menurun dan diperkirakan dapat mengancam kelestariannya. Implikasi penting dari status perlindungan rusa sambar dengan kondisi populasi yang terus menurun dan potensi ancaman kerusakan habitat alaminya yang terus meningkat adalah diperlukannya upaya konservasi untuk menyelamatkan dan mempertahankan kelestariannya, baik di habitat alaminya (*in situ*) maupun di luar habitatnya (*ex situ*) (Azwar, 2019).

Rusa sambar aktif pada malam hari, pagi hari dan menjelang petang. Makanannya meliputi rumput-rumputan, terna, perdu, dedaunan muda tumbuhan berkayu dan buah-buahan yang jatuh. Rusa sambar sering mengunjungi sumber mineral alami. Aktivitas nokturnal dan sifat soliter mungkin akibat tekanan perburuan yang hebat. Rusa sambar terdapat di hutan sekunder di daerah yang landai, di hutan *Dipterocarpaceae* yang tinggi di daerah berlereng curam, di hutan rawa, memasuki beberapa kebun dan perkebunan untuk mencari makan (Payne dkk., 2000). Aktivitas istirahat rusa biasanya dilakukan disela-sela aktivitas makan sedangkan aktivitas bergerak dilakukan rusa untuk berpindah dengan cara berjalan atau berlari (Dewi dan Wulandari, 2011).

Dalam penelitian Subagyo (2000), menunjukkan bahwa rusa sambar menggunakan sebagian besar tipe vegetasi yang terdapat di Resort Way Kanan TNWK, meliputi vegetasi hutan sekunder, hutan semak, alang-alang, dan hutan rawa air tawar.

Penelitian analisis vegetasi dilakukannya di hutan sekunder di dua lokasi dimana rusa sambar terkonsentrasi yaitu rawa Kali Biru dan rawa gajah. Kedua rawa ini memiliki persyaratan ekologis sebagai habitat hidup bagi rusa yaitu tersedianya perlindungan (*cover*), pakan dan air. Rawa Kali Biru merupakan dataran padang rumput yang tergenang air pada musim hujan. Ketinggian air dapat mencapai satu 1 m, ditumbuhi rumput yang ketinggiannya dapat mencapai 1 m. Kondisi demikian memungkinkan rusa sambar dapat beristirahat di habitat ini. Rusa sambar juga sering dijumpai di hutan payau (Garsetiasih dan Takandjandji 2007). Menurut Wibisono (2005), sebaran harimau sumatera secara signifikan berkorelasi positif dengan sebaran rusa sambar di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. Penelitian Hutajulu (2007), dengan kamera pengintai di Tesso-Niko, Riau, memperlihatkan bahwa pola aktivitas harian harimau sumatera mengikuti pola aktivitas harian satwa mangsa seperti rusa sambar.

Jenis hijauan yang paling banyak dimakan rusa sambar adalah rumput, maka rusa sambar sering dikategori sebagai pemakan rumput (*grazer*). Dalam penelitian Azwar (2019), menunjukkan bahwa pakan rusa jenis rumput empritan (*Cyrtococcum acrescens*) memiliki kandungan protein yakni mencapai 17,7% dan rumput gajah (*Echinochloa colona*) memiliki kandungan protein mencapai 14,7%. Hasil penelitian Mustari dkk., (2012), berdasarkan bekas tumbuhan yang dimakan rusa sambar di kawasan hutan Taman Nasional Tanjung Puting menunjukkan bahwa jenis pakan yang paling banyak dimakan pada musim hujan adalah jenis kalakai (*Stenochleana palustris*), pulai (*Alstonia scholaris*) dan bebakauan (*Rhizophora spp.*), sedangkan berdasarkan informasi masyarakat jenis tumbuhan yang paling banyak dimakan rusa sambar pada musim kemarau adalah pekat laki (*Leptapsis urceolata*). Hal ini menandakan bahwa rusa sambar juga memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap jenis hijauan pakan berdasarkan ketersediaan pakan di suatu habitat. Menurut Takandjandji (2009), pakan dengan kandungan protein yang tinggi akan dapat meningkatkan berat badan rusa. Menurut Garsetiasih (2007), untuk hidup pokok rusa membutuhkan protein antara 6-7 % dan untuk pertumbuhan optimal membutuhkan Protein, Kalsium dan Fosfor masing-masing 13-16 %, 0,45% dan 0,35 % dari bahan kering pakan (Azwar, 2019).

Secara fungsional kandungan Fosfor (P) dan Kalsium (Ca) pada pakan satwa sangat bermanfaat untuk pertumbuhan tulang dan ranggah, produksi susu dan metabolisme (Sudibyo dkk., 2012). Fungsi lain dari kalsium juga untuk membantu pencernaan selulosa dan bakteri dalam pencernaan pada hewan ruminansia (Garsetiasih dkk., 2012). Hasil penelitian Luna dkk., (2013), juga menunjukkan bahwa kandungan protein yang tinggi pada hijauan pakan mampu menaikkan bobot tubuh rusa yang berukuran tubuh kecil secara signifikan dibandingkan dengan rusa yang bobot tubuhnya lebih besar. Selain itu Ginantra dkk., (2018), juga menjelaskan bahwa pergerakan rusa dalam mencari pakan dan pemilihan hijauan pakan juga dipengaruhi oleh ketersediaan kandungan protein yang cukup dari hijauan pakan yang tersedia. Artinya kandungan gizi pada suatu atau beberapa jenis hijauan pakan di suatu areal akan sangat berpengaruh pada intensitas dan/atau luas tidaknya pergerakan satwa dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Semakin tinggi kandungan gizi hijauan pakan di suatu areal, maka semakin rendah atau sempit ruang pergerakan dan/atau penjelajahan satwa dalam memenuhi kebutuhannya, dan berarti semakin efisien pemanfaatan. Selain nilai gizi, faktor lain yang harus juga diperhatikan adalah tingkat kesukaan atau palatabilitas hijauan pakan.

Pada dasarnya tingkat kesukaan suatu jenis pakan tidak tergantung hanya pada nilai gizi, tetapi juga tergantung pada banyak faktor lain pada pakan, seperti faktor bau, rasa, dan tekstur pakan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor ini sangat berpengaruh terhadap tingkat palatabilitas suatu jenis pakan rusa (Garsetiasih dkk., 2012; Takandjandji 2009). Secara fungsional kandungan Fosfor (P) dan Kalsium (Ca) pada pakan satwa sangat bermanfaat untuk pertumbuhan tulang dan ranggah, produksi susu dan metabolisme (Sudibyo dkk., 2012). Fungsi lain dari kalsium juga untuk membantu pencernaan selulosa dan bakteri dalam pencernaan pada hewan ruminansia (Garsetiasih dkk., 2012). Hasil penelitian Luna dkk., (2013), juga menunjukkan bahwa kandungan protein yang tinggi pada hijauan pakan mampu menaikkan bobot tubuh rusa yang berukuran tubuh kecil secara signifikan dibandingkan dengan rusa yang bobot tubuhnya lebih besar.

1.2. Kamera Jebak

Kamera jebak merupakan suatu alat dan sistem yang dapat memantau satwa liar secara lebih efektif dan akurat guna mendukung usaha konservasi terhadap satwa liar khususnya untuk pendugaan kepadatan harimau sumatera (Karant & Nichols, 2002). Teknologi berupa kamera jebak telah banyak membantu usaha konservasi satwa liar di dunia khususnya Indonesia. Dengan adanya sistem kamera jebak dapat digunakan untuk memantau populasi satwa liar yang terancam punah keberadaannya di alam liar. Pemasangan kamera jebak dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pemasangan Kamera Jebak Di TNWK Oleh PKHS
Dokumentasi pribadi, 2022.

Kamera jebak bekerja dengan menggunakan sistem infra merah yang dapat mendeteksi keberadaan satwa dengan sensor panas tubuh satwa tersebut. Setiap satwa yang melintas akan terekam gambarnya oleh kamera. Gambar-gambar tersebut dilengkapi dengan data tentang waktu pengambilan, bulan, tanggal, dan nomor gambar yang tersimpan dalam data *logger* dan ditransformasikan ke dalam *software* komputer. Keberadaan set kamera tidak

mempengaruhi aktivitas satwa yang melintas di depan kamera sehingga tidak mengganggu kegiatan hariannya. Penempatan kamera diusahakan tidak pada celah yang lebar sehingga pada saat satwa melintasi kamera jebak akan mengaktifkan secara otomatis dan menangkap gambar individu yang melintas (Karant & Nichols, 2002). Sehingga jalur-jalur yang ada di dalam hutan dapat digunakan sebagai lokasi pemasangan kamera jebak jika dihuni satwa mangsa harimau sumatera (Karant & Nichols, 2000).

Kamera jebak dapat digunakan untuk mengetahui keanekaragaman jenis mamalia yang terdapat pada suatu lokasi dan bahkan dapat digunakan untuk mengetahui Indeks Kelimpahan Relatif (RAI/ Relative Abundance Index) satwa terutama satwa yang dapat diidentifikasi secara individual melalui tanda-tanda alami yang ada pada satwa (Mohamad & Damara 2009). Nilai RAI tentunya tidak dapat menunjukkan kelimpahan satwa yang sebenarnya tapi memberikan indikasi kelimpahan di alam. Semakin tinggi nilai RAI diasumsikan bahwa jumlah dan kepadatan satwa tersebut semakin banyak begitu juga sebaliknya. RAI sangat berguna terutama untuk menghitung indikasi kelimpahan satwa yang tidak dapat diidentifikasi individunya seperti satwa mangsa (Haidir dkk., 2017).

Penerapan teknik pemasangan kamera jebak merupakan salah satu cara yang dibutuhkan dan sangat diperlukan dalam pengawasan dan perlindungan terhadap satwa tersebut. Hal ini merupakan suatu cara yang bisa dilakukan untuk mengetahui kelimpahan satwa mangsa harimau dan persebaran harimau sumatera (Andreas, 2016). Setelah data satwa mangsa diperoleh kemudian dihitung tingkat perjumpaan *Relative Abundance Index* (RAI) menggunakan persamaan (O'Brien dkk., 2003). *Relative Abundance Index* (RAI) merupakan hasil dari setiap independen gambar setiap spesies per-100 *Relative Abundance Index* (hari kamera- efektif) (Febrimiranti dkk., 2012). Menurut O'Brien dkk., (2003) rekaman video dianggap sebagai independent atau bernilai 1 jika video berasal dari individu berbeda (jenis sama) yang berurutan atau video jenis berbeda yang berurutan, dan video berurutan dari individu (jenis sama) dengan jarak waktu >30 menit, serta video individu dari jenis yang sama yang tidak berurutan. Dalam Penerapan metode dan teknis dalam penggunaan kamera masih ditemukan adanya

permasalahan. Salah satunya terdapat pada penggunaan teknik yang berbeda dalam pemasangan kamera jebak, khususnya aspek ketinggian pemasangan terhadap penelitian harimau sumatera yang telah dilakukan sebelumnya (Paiman dkk., 2021).

Parameter penilaian untuk pemasangan kamera jebak adalah mengevaluasi efektivitas kamera jebak yang dipasang dengan cara mengetahui pengaruh ketinggian kamera jebak pada setiap lokasi pemasangan terhadap perekaman harimau sumatera. Langkah dalam analisis ini adalah dengan melakukan pengujian pada kamera pada setiap titik pengamatan dengan membedakan tinggi pemasangan pada masing-masing kamera jebak dengan rentang ketinggian yaitu 35 cm, 40 cm, dan 45 cm dari permukaan tanah. Teknik penandaan pada masing-masing ketinggian dengan pemberian tanda berupa pita warna yang berbeda agar memudahkan dalam proses mengolah data yaitu ketinggian 35 cm dengan pita kuning, 40 cm dengan pita hijau dan 45 cm menggunakan pita biru (Paiman dkk., 2021).

Parameter evaluasi dalam mekanisme perekaman adalah melakukan evaluasi data hasil perekaman terhadap objek penyebab gerakan. Indikator evaluasi yang diamati berupa objek penyebab gerakan yaitu satwa, tumbuhan, manusia, atau cahaya matahari (cahaya matahari langsung atau pantulan dapat menyebabkan kamera merekam otomatis) serta menganalisis kekuatan baterai yang digunakan pada saat proses perekaman satwa, dilakukan dengan mengetahui kekuatan baterai pada setiap rentang waktu perekaman kamera yang berhasil mengambil objek harimau sumatera maupun objek lainnya (Paiman dkk., 2021). Pemantauan survei harimau dan mangsanya dengan menggunakan kamera jebak (Cam Trakker South Inc., Watkinsville GA 30677). Kamera Cam Trakker menggunakan sensor infra merah pasif untuk mendeteksi panas tubuh dan pergerakan satwa yang melintas di depan sensor. Sensor terhubung pada kamera *autofocus* 35 mm dengan tempat menyimpan data pada kamera yang mencetak setiap foto dengan waktu dan tanggal kejadian. Setiap unit diprogram untuk merekam gambar dengan selang

waktu 45 detik dan beroperasi 24 jam/hari atau hingga film terpakai seluruhnya (Wijayanto dkk., 2003).

1.3. Taman Nasional Way Kambas (TNWK) Lampung

Taman Nasional Way Kambas (TNWK) adalah kawasan konservasi yang berbentuk taman nasional di Provinsi Lampung yang telah ditetapkan melalui Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 670/Kpts-II/1999 tanggal 26 Agustus 1999, kawasan TNWK mempunyai luas lebih kurang 125,631.31 ha. Secara geografis Taman Nasional Way Kambas terletak antara $40^{\circ}37'$ - $50^{\circ}16'$ Lintang Selatan dan antara $105^{\circ}33'$ - $105^{\circ}54'$ Bujur Timur. Berada di bagian tenggara pulau Sumatra di wilayah Provinsi Lampung. Pada tahun 1924 kawasan hutan Way Kambas dan cabang disisihkan sebagai daerah hutan lindung, bersama-sama dengan beberapa daerah hutan yang tergabung di dalamnya. Kondisi topografi di dalam Kawasan Taman Nasional Way Kambas relatif datar sampai dengan sedikit bergelombang di bagian barat kawasan, dengan ketinggian 0-50 mdpl. Lokasi yang mempunyai ketinggian 50 m di atas permukaan laut adalah sekitar kecamatan Purbolinggo. Pada bagian Timur kawasan merupakan daerah lembah yang terpotong oleh sungai-sungai yang menyebabkan terbentuknya topografi bergelombang (BTNWK, 2018).

Taman Nasional Way Kambas (TNWK) melindungi kawasan yang menjadi tempat tinggal berbagai satwa liar, seperti tapir (*Tapirus indicus*), gajah sumatera (*Elephans maximus sumatranus*), enam jenis primata, rusa sambar (*Rusa unicolor*), kijang (*Muntiacus muntjak*), harimau sumatera (*Panthera tigris sumatrae*), dan beruang madu (*Helarctos malayanus*) (BTNWK, 2018). Taman Nasional Way Kambas (TNWK) memiliki lima zona, yaitu zona rimba (*no take zone*) seluas 52.501,632 ha (41,8%), zona pemanfaatan intensif (*intensive use zone*) seluas 7.133,293 ha (5,7%), zona khusus konservasi (9.254,589 ha atau 7,4%), zona inti (*core zone*) seluas 56.731,219 ha (45,1%), dan zona pemanfaatan khusus (tempat pemakaman umum) seluas 0,5625 ha (0,0004%). Penetapan zonasi ditentukan berdasarkan potensi

sumber daya alam penting, kajian sosial, ekonomi dan budaya masyarakat, interaksi dengan masyarakat sekitar, serta kepentingan dan efektivitas pengelolaan kawasan Taman Nasional Way Kambas (BTNWK 2009).

Zona rimba merupakan bagian taman nasional yang mampu mendukung kepentingan pelestarian pada zona inti dan zona pemanfaatan intensif. Zona ini didominasi oleh penutupan lahan alang-alang, semak, dan hutan. Zona pemanfaatan intensif adalah bagian taman nasional yang dimanfaatkan untuk kepentingan pariwisata alam dan jasa lingkungan. Berfungsi untuk pengembangan pariwisata alam dan rekreasi, jasa lingkungan, pendidikan, penelitian, dan kegiatan penunjang budidaya. Penutupan lahan yang mendominasi adalah alang-alang, semak, dan hutan. Zona inti merupakan bagian taman nasional yang mempunyai kondisi alam yang asli dan belum terganggu oleh manusia. Berfungsi sebagai perlindungan ekosistem, pengawetan flora dan fauna beserta habitatnya dan sumber plasma nutfah dari jenis tumbuhan dan satwa liar. Penutupan lahan yang mendominasi pada zona inti adalah hutan, semak, dan alang-alang. Zona khusus konservasi digunakan untuk konservasi satwa langka badak sumatera. Pada zona inti kondisi alamnya masih alami dan belum terganggu oleh aktivitas manusia, sedangkan zona khusus konservasi dimanfaatkan khusus untuk pariwisata alam secara terbatas (Maullana dan Darmawan, 2014). Jenis-jenis tegakan yang dapat dijumpai di kawasan Taman Nasional Way Kambas adalah meranti (*Shorea sp.*), sempur (*Dillenia excelsa*), merawan (*Hopea sp.*), minyak (*Dipterocarpus retusus*), merbau (*Instia palembanica*), jabon (*Anthocephalus chinensis*), dan puspa (*Schima wallichii*). Tipe vegetasi hutan rawa atau daerah yang selalu basah ditumbuhi oleh nibung (*Oncosperma tigilaria*), gelam (*Melaleuca spp.*), rotan (*Calamus sp.*), palem merah (*Cytostachys lakka*), rengas (*Gluta renghas*), dan jenis-jenis rumput rawa (Balai Taman Nasional Way Kambas, 2006).

1.4. Penyelamatan Konservasi Harimau Sumatera (PKHS)

Penyelamatan Konservasi Harimau Sumatera (PKHS) adalah sebuah program kerja sama di bidang konservasi harimau sumatera antara Ditjen. PHKA, Departemen Kehutanan dengan *The Tiger Foundation* (TTF), Canada dan *The Sumatran Tiger Trust*, UK. Sebagai salah satu perwujudan dari rasa tanggung jawab bersama akan keberadaan harimau saat ini dan masa yang akan datang di Indonesia. Titik berat program kerja sama meliputi semua kegiatan yang berorientasi pada upaya penyelamatan dan perlindungan populasi harimau di habitat alaminya (*in-situ*), seperti studi dinamika populasi harimau, kebutuhan ekologi, pemetaan dan distribusi wilayah hidup, transfer teknologi, kampanye penyadaran masyarakat serta pengembangan pendekatan sosial ekonomi masyarakat untuk penyelamatan harimau sumatera (Rifanz, 2019). Adapun tujuan dari PKHS adalah mendukung Ditjen PHKA dalam melestarikan harimau sumatera di habitat alaminya, memadukan kegiatan konservasi *in-situ* dan *ex-situ* guna mendukung program konservasi harimau sumatera sebagaimana telah ditetapkan dalam strategi konservasi harimau sumatera di Indonesia (Ditjen. PHKA, 1994), mengembangkan data Base konservasi harimau sumatera di Indonesia, meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya konservasi harimau sumatera, meningkatkan kualitas sumber daya manusia (SDM) lingkup Ditjen PHKA, khususnya dalam bidang konservasi harimau sumatera dan umumnya konservasi sumber daya alam hayati serta ekosistemnya (Rifanz, 2019).

Adapun kegiatan yang dilakukan oleh PKHS adalah sebagai berikut.

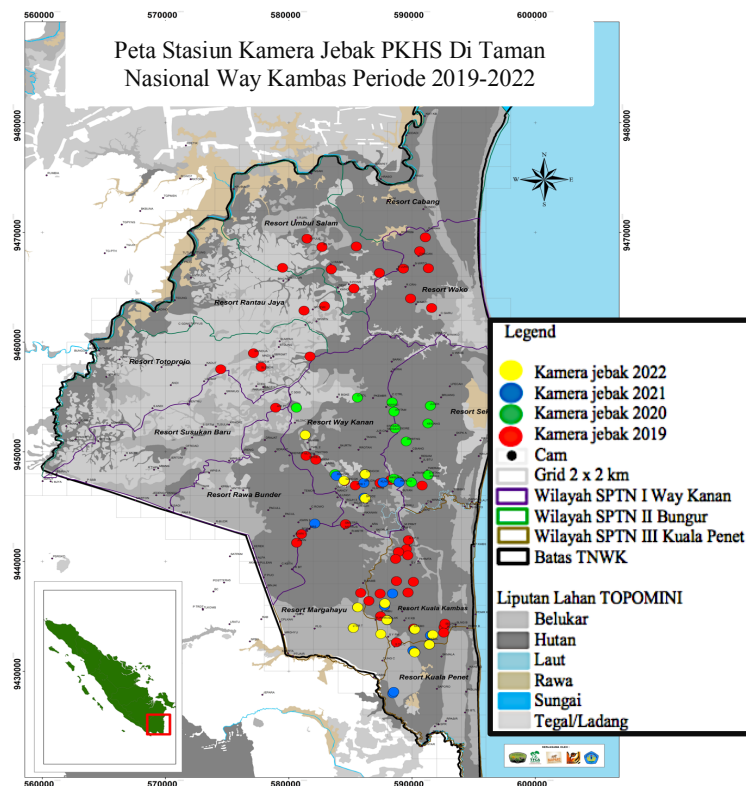
1. Identifikasi dan inventarisasi masalah ekologi harimau sumatera di Taman Nasional dan masalah konflik antara harimau dan manusia di daerah sekitar Taman Nasional serta upaya penanganannya.
2. Penyusunan dan penyempurnaan perangkat lunak penanganan harimau bermasalah (protokol penanganan harimau bermasalah).
3. Survei dan monitor populasi, habitat dan mangsa harimau di Taman Nasional Perlindungan dan pengamanan harimau di habitatnya melalui kegiatan seperti patroli pengamanan, pengembangan jaringan anti

4. pemburuan dan perdagangan gelap, serta membantu penegakan hukum.
Membangun dan mengembangkan data Base konservasi harimau sumatera dalam bentuk GIS dan Website.
5. Pengembangan jaringan kerja sama dengan instansi pemerintah, LSM setempat (daerah, pusat) dan pihak-pihak terkait lainnya, guna menyukseskan Penyelamatan Konservasi Harimau Sumatera.
6. Penyuluhan kepada masyarakat tentang konservasi harimau sumatera di daerah sekitar Taman Nasional.
7. Pemberdayaan masyarakat daerah penyangga untuk mengurangi tekanan terhadap Taman Nasional.
8. Peningkatan kemampuan teknis dan menegerial pegawai departemen kehutanan khususnya Taman Nasional di bidang konservasi harimau sumatera dan sumber daya alam hayati dan ekosistemnya.
9. Penyempurnaan sarana dan prasarana yang mendukung Penyelamatan Konservasi Harimau Sumatera.
10. Studi kelayakan pembangunan pusat rehabilitasi harimau sumatera (semi *Natural Tiger Rescue Center*) di Sumatra.
11. Studi aspek-aspek bioekologi harimau sumatera dan sosial-ekonomi masyarakat sekitar Taman Nasional (Rifanz, 2019).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada Mei sampai Desember 2022 di Taman Nasional Way Kambas (TNWK), Kecamatan Labuhan Ratu, Kabupaten Lampung Timur dan merupakan bagian dari kegiatan Yayasan Penyelamatan dan Konservasi Harimau Sumatera (PKHS) Taman Nasional Way Kambas (TNWK). Analisis data penelitian berdasarkan data kamera jebak di TNWK dilakukan di Yayasan PKHS. Peta stasiun pemasangan kamera jebak PKHS di TNWK dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pta Stasiun Kamera Jebak PKHS Di TNWK.

Sumber : PKHS, 2023.

3.2. Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sejumlah kamera jebak Bushnell dilengkapi sensor gerak dan sensor panas yang dapat digunakan untuk merekam keberadaan kijang dan rusa sambar yang ada di kawasan tertentu, GPS (*Global Positioning System*) digunakan untuk menentukan titik koordinat dari setiap temuan kijang dan rusa sambar serta untuk menentukan arah transek jalur yang dilalui oleh satwa, boks besi, rantai dan gembok yang digunakan sebagai alat pengaman ketika kamera jebak dipasang di sebuah pohon, meteran yang digunakan sebagai alat mengukur tinggi kamera jebak dari permukaan tanah, laptop yang dilengkapi dengan *Microsoft excel 2016* digunakan untuk menganalisis data sekunder, *Hard disk* yang digunakan sebagai alat penyimpanan data di dalam sistem komputer serta kamera digital yang digunakan sebagai alat mengambil foto atau merekam video. *Software ArcGis 10.3* digunakan untuk mengolah data variabel lingkungan, *software maximum modelling (MaxEnt)* digunakan untuk mengolah data kesesuaian habitat.

Bahan pada penelitian ini yaitu kijang dan rusa sambar berdasarkan data data yang diperoleh dari PKHS selama 1460 hari pemasangan kamera jebak di TNWK, titik koordinat kijang dan rusa sambar serta variabel lingkungan seperti jarak dari sungai, jarak dari batas kawasan, jarak dari pemukiman, kepadatan kebakaran hutan dan tutupan lahan.

3.3. Cara Kerja Estimasi Kelimpahan, Pola Aktivitas Waktu Serta Ukuran Kelompok Kijang Dan Rusa Sambar

Metode dalam pemasangan kamera jebak dilakukan dengan menelusuri jalur yang sudah terbentuk atau mengikuti jalur satwa yang dilaksanakan oleh PKHS dan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari PKHS selama 1460 hari menggunakan kamera jebak di TNWK. Prosedur kerja untuk memperoleh data estimasi kelimpahan, pola

aktivitas waktu serta ukuran kelompok kijang dan rusa sambar adalah sebagai berikut:

3.3.1. Pemasangan Kamera Jebak

Sebelum melakukan pemasangan kamera jebak, tim PKHS melakukan pengaturan pada kamera jebak seperti tanggal dan jam. Kemudian tim PKHS melakukan pemilihan lokasi stasiun untuk pemasangan kamera jebak. Pemasangan kamera jebak yang dilakukan tahun 2022 di pasang secara acak pada jalur satwa di wilayah SPTN III Kuala Penet 8 titik lokasi dan wilayah SPTN Way Kanan 5 titik lokasi. Sebelum kamera jebak dipasang, dipastikan terlebih dahulu kamera jebak dapat merekam objek sesuai fungsinya. Setelah itu dilakukan pemasangan kamera jebak dengan dilindungi alat pengaman berupa boks besi, rantai dan gembok. Kamera jebak dipasang pada sebuah batang pohon, tinggi kamera jebak diukur dengan menggunakan meteran sekitar 55 cm – 65 cm dari permukaan tanah. Kamera jebak dipasang selama 3 bulan (Haidir dkk., 2017).

3.3.2. Pengambilan Data Kamera Jebak

Dilakukan pengecekan pada kamera yang sudah terpasang selama 3 bulan. Kemudian data video di dalam *memory card* kamera jebak dipindahkan ke laptop dan dibuat cadangan di dalam *hard disk* untuk melakukan olah data. Data yang digunakan yaitu data pemasangan kamera jebak selama 1460 hari yang diperoleh dari PKHS.

3.3.3. Pengolahan Data Kamera Jebak

Data video kamera jebak yang sudah dipindahkan ke laptop kemudian dilakukan penyeleksian menggunakan laptop dengan cara membuat folder yang diberi nama berdasarkan lokasi pemasangan kamera jebak,

selanjutnya di dalam folder tersebut dibuat folder baru yang diberi nama berdasarkan jenis spesies, kemudian di dalam folder tersebut juga dibuatkan folder baru yang diberi nama berdasarkan jumlah spesies. Langkah selanjutnya yaitu menyeleksi data rekaman video kamera jebak dengan cara memindahkannya ke dalam folder yang sudah diberi nama berdasarkan jenis spesies dan jumlah spesies. Jika video sudah selesai diseleksi maka dilakukan analisis data estimasi kelimpahan dan pola aktivitas waktu serta ukuran kelompok kijang dan rusa sambar sebagai satwa mangsa harimau sumatera.

3.4. Cara Kerja Pemodelan Spasial Kesesuaian Habitat Kijang Dan Rusa Sambar

Pada pemodelan spasial kesesuaian habitat kijang dan rusa sambar, data titik koordinat dan data variabel lingkungan menggunakan data sekunder yang diperoleh dari PKHS. Terdapat beberapa langkah untuk mengolah pemodelan spasial kesesuaian habitat kijang dan rusa sambar, adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

3.4.1. Pengolahan Sebaran Kijang dan Rusa Sambar

Proses pengolahan sebaran kijang dan rusa sambar dengan cara menggunakan titik koordinat temuan kijang dan rusa sambar yang sudah ada kemudian di data titik koordinat kijang dan rusa sambar dimasukkan ke dalam microsoft excel dan disimpan dalam bentuk format *comma delimited* (csv).

3.4.2. Pengolahan Data Variabel Lingkungan

Data variabel lingkungan yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari PKHS. Dalam melakukan pengolahan data variabel lingkungan seperti jarak dari sungai, jarak dari batas kawasan, jarak dari pemukiman, kepadatan kebakaran hutan dan tutupan lahan dilakukan di

software ArcGis 10.3. Variabel lingkungan di raster dalam bentuk format ascii (asc).

3.4.3. Pengolahan Data Menggunakan Software MaxEnt

Format titik koordinat yang digunakan pada software MaxEnt adalah bentuk format comma delimited (csv) sedangkan format variabel lingkungan ascii (asc). Koordinat yang digunakan yaitu WGS 1984. Variabel lingkungan harus memiliki koordinat, ukuran sel, serta extend (batas terluar model) yang sama, sehingga dalam proses penyamaan tersebut dilakukan pada modelbuilder yang terdapat pada ArcGis 10.3. Proses pengolahan pada software MaxEnt dilakukan dengan memasukkan data titik koordinat. Pengaturan pada menu utama variabel lingkungan dengan menceklis format categorical untuk jarak dari sungai, jarak dari batas kawasan, jarak dari pemukiman, kepadatan kebakaran hutan dan tutupan lahan. Pada setting Maxent modified menceklis create response curve, make picture of predictions, do jackknife measure variable importanceserta. Untuk *output* format pilih (Cloglog), *output file* pilih (asc), *output directory* pilih (Result). Pada *settings basic* ceklis semua pilihan kecuali *skip if output exists*. Isi *random test percentage* 25, *regularization multiplier* 1, *max number of background points* 10.000, *replicated* 4. Pada *replicated run type* pilih *subsample*. Pada *settings Advanced* ceklis beberapa pilihan *add all samples to background*, *write plot data*, *append summary results to MaxentResults.csv file*. Pada *maximum iterations* isi 1.000, *convergence threshold* isi 0,00001, *adjust sample radius* isi 0, log file isi *maxent.log* dan *apply threshold rule* isi 0,5 kemudian klik *run*.

3.5. Analisis Data

Pada penelitian ini menganalisis estimasi kelimpahan dan pemodelan spasial kesesuaian habitat kijang dan rusa sambar menggunakan data pemasangan kamera jebak selama 1460 hari yang diperoleh dari PKHS.

3.5.1. Analisis Data Estimasi Kelimpahan Kijang Dan Rusa Sambar Sebagai Satwa Mangsa Harimau Sumatera

Analisis data estimasi kelimpahan kijang dan rusa sambar sebagai satwa mangsa harimau sumatera menggunakan parameter berupa sebaran waktu selama 1460 hari pemasangan kamera jebak kamera. Data dianalisis menggunakan aplikasi Jim Sanderson yang berfungsi untuk mengetahui estimasi indeks kelimpahan relatif spesies atau *Relative Abundance Index* (RAI). Kelimpahan setiap spesies dihitung dengan *Relative Abundance Index* (RAI) karena satwa-satwa tersebut tidak dapat diidentifikasi per individu. *Relative Abundance Index* merupakan hasil dari setiap independen gambar setiap spesies per-100 *trapnight* (hari kamera-efektif). Data rekaman video kamera jebak dianggap independen jika jenis satwa terdiri dari individu atau kelompok yang terekam pada satu roll video dalam blok sampel. RAI dapat digunakan untuk menghitung kelimpahan suatu spesies yang sulit atau tidak bisa diidentifikasi melalui gambar, karena tidak ada penanda khusus (Sunarto dkk., 2013). Rumus yang digunakan untuk menghitung RAI adalah sebagai berikut (O'Brien dkk., 2003) :

$$\sum ER = \frac{\sum f}{\sum d} \times 100$$

Keterangan :

ER = Tingkat perjumpaan

$\sum f$ = Jumlah foto yang diperoleh

$\sum d$ = Jumlah total hari operasi kamera

3.5.2. Analisis Data Pola Aktivitas Waktu Serta Ukuran Kelompok Kijang Dan Rusa Sambar Sebagai Satwa Mangsa Harimau Sumatera

Analisis data pola aktivitas waktu kijang dan rusa sambar sebagai satwa mangsa harimau sumatera berupa sebaran spasial waktu aktif satwa. Sebaran spasial kijang dan rusa sambar berdasarkan waktu aktif dapat dilihat pada jumlah video independen beserta waktu video terekam oleh kamera jebak. Dengan mengetahui waktu aktif maka dapat diketahui pola aktivitas harian kijang dan rusa sambar yang dibedakan menjadi tiga kategori yaitu nokturnal, diurnal, dan krepuskular (Hearn dkk., 2013). Analisis ukuran kelompok kijang diperoleh dari jumlah video independent kijang dan rusa sambar berdasarkan jumlah individu yang terekam oleh kamera jebak. Dengan mengetahui jumlah individu kijang dan rusa sambar maka dapat dilihat ukuran kelompok yang bisa terdiri dari 2 ekor atau lebih.

3.5.3. Rentang Kelas Kesesuaian Kijang Dan Rusa Sambar

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kelas kesesuaian kijang dan rusa sambar dengan melihat hubungan titik koordinat kijang dan rusa sambar dengan variabel lingkungan. Langkah analisis kelas kesesuaian kijang dan rusa sambar menggunakan *software* ArcGis kemudian memasukkan data-data yang diperlukan seperti output dari MaxEnt berupa file kijang dan rusa sambar dalam bentuk format asc, lalu file batas Kawasan TNWK dalam bentuk format *shapefile software MaxEnt* akan menghitung kontribusi relatif variabel lingkungan terhadap titik koordinat dan memberitahu bagaimana variabel lingkungan berpengaruh terhadap prediksi kesesuaian habitat kijang dan rusa sambar. Nilai kelas kesesuaian habitat terdiri dari tiga kelas antara lain adalah rendah, sedang, dan tinggi seperti terlihat pada tabel 1. Pembagian kelas kesesuaian habitat berdasarkan standar klasifikasi pada *software* ArcGis yaitu *Equal Interval Standard*. Rumus yang digunakan dalam penentuan selang pembagian kelas berdasarkan Supranto (2000) yaitu nilai peluang tertinggi dikurangi nilai peluang terendah dan

kemudian dibagi banyaknya kelas kesesuaian seperti dijabarkan persamaan berikut.

$$C = \frac{X_n - X_1}{K}$$

Keterangan

C : Perkiraan besarnya selang

X_n : Nilai peluang kesesuaian habitat tertinggi

X₁ : Nilai peluang kesesuaian habitat terendah

(untuk X₁ menggunakan nilai 10 percintile training presence logistic threshold)

K : Banyaknya kelas kesesuaian habitat

Tabel 1. Kelas Kesesuaian Habitat Kijang Dan Rusa Sambar Di TNWK (Supranto, 2000).

Nomor	Kategori	Nilai Kelas Kesesuaian	Persentase (%)
1	Kesesuaian rendah	0.0000 - 0.4579	97,81
2	Kesesuaian sedang	0.4579 - 0.7121	1.74
3	Kesesuaian tinggi	0.7121 - 0.9664	0.45

3.5.4. Validasi Model

Validasi model yakni dengan melihat nilai Area Under Curve (AUC) test yang didapatkan berdasarkan pengolahan MaxEnt yang dilakukan. AUC merupakan daerah di bawah *Receiver Operating Curve* (ROC) dan merupakan metode standar untuk mengidentifikasi akurasi prediksi model distribusi (Lobo dkk., 2008). Aturan penggunaan nilai AUC test ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Akurasi Kinerja Model Berdasarkan Nilai AUC (Phillips dan Dudik, 2008).

Nilai AUC	Kinerja Model
$0,6 - \leq 0,7$	Kurang baik
$> 0,7 - \leq 0,8$	Sedang
$> 0,8 - 0,9$	Baik

3.5.5. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis hasil dari aplikasi MaxEnt yang terdiri dari distribusi penyebaran kijang dan rusa sambar dan data variabel lingkungan yang berpengaruh.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Kelimpahan kijang lebih tinggi dibandingkan rusa sambar. Trend kelimpahan kijang semakin naik sedangkan rusa sambar semakin menurun pada setiap tahunnya.
2. Pada periode nokturnal aktivitas rusa sambar lebih tinggi dibandingkan kijang. Aktivitas nokturnal rusa sambar senilai 21% sementara kijang 12%.
3. Ukuran kelompok rusa sambar terdiri dari 2 hingga 9 ekor lebih besar dibandingkan kijang yang hanya terdiri 2 hingga 3 ekor saja.
4. Pada pemodelan kesesuaian habitat, menunjukkan variabel jarak dari batas kawasan paling berpengaruh terhadap kehadiran kijang dan variabel tutupan lahan paling berpengaruh terhadap kehadiran rusa sambar.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran sebagai berikut.

1. Menggunakan data yang dikumpulkan dari kamera jebak untuk melakukan pemantauan rutin terhadap populasi kijang dan rusa sambar agar memahami estimasi kelimpahan, perubahan habitat, distribusi area, perilaku migrasi dan mengidentifikasi ancaman yang mungkin terjadi.
2. Menggunakan temuan penelitian dan data dari kamera jebak untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya konservasi

3. kijang dan rusa sambar dan perlindungan ekosistem di Taman Nasional Way Kambas melalui program edukasi dan kegiatan partisipasi dengan masyarakat setempat untuk memperkuat keterlibatan mereka dalam konservasi dan perlindungan satwa liar.
4. Melakukan penelitian lebih lanjut terkait pola aktivitas kijang dan rusa sambar berdasarkan data dari kamera jebak seperti pola migrasi, interaksi sosial, perilaku kawin, kebiasaan makan untuk membantu dalam upaya konservasi dan perlindungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggrita, Nasihin, I., dan Nendrayana, Y. 2017. Keanekaragaman Jenis Dan Karakteristik Habitat Mamalia Besar Di Kawasan Hutan Bukit Bahohor Desa Citapen Kecamatan Hantara Kabupaten Kuningan. *Wanaraksa* 11 : (1).
- Anisa, N. 2016. Pengelolaan Penangkaran Rusa sebagai Objek Wisata di Desa Api-Api Kecamatan Waru Kabupaten Penajam Paser Utara (Studi pada UPTD Pembibitan dan Inseminasi Buatan (PIB) Kalimantan Timur). *Jurnal Ilmu Pemerintahan*, 4(4), 1401-1414.
- Aryasatya, M. F., Prasetyo, Y., & Wahyuddin, Y. 2022. Analisis Dampak Kebakaran Hutan Terhadap Perubahan Tutupan Lahan Dan Habitat Kawasan Lindung Di Taman Nasional Way Kambas Menggunakan Metode Polarimetrik. *Jurnal Geodesi UNDIP*, 11(2), 101-110.
- Aung, M., Mcshea, W., J., Htung, S., Than, A., Soe, T., M., Monfort, S., And Wemmer., C. 2001. Ecology And Social Organization of A Tropical Deer (*Cervus eldi thamin*). *Journal of Mammalogy* 82 (3) : 836–847.
- Azwar, F., Masy'ud., B Dan Gartesiasih., R. 2019. Potensi Hijauan Pakan Dan Daya Dukung Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Kemampo Sebagai Areal Penangkaran Rusa Sambar (*Rusa unicolor*). *Media Konservasi* 24 (1) : 94-102.
- Balai Taman Nasional Way Kambas. 2006. *Zonasi Taman Nasional Way Kambas*. Buku. Taman Nasional Way Kambas. Lampung Timur. 13 p.
- Bubenik, G.A. 2006. Seasonal Regulation Of Deer Reproduction As Related To The Antler Cycle-A Review. *Veterinarski Arhiv*. Suppl. 76:275-285.
- Brodie, J. F., & Brockelman, W. Y. 2009. Bed Site Selection Of Red Muntjac (*Muntiacus muntjak*) And Sambar (*Rusa unicolor*) In A Tropical Seasonal Forest. *Ecological Research*, 24, 1251-1256.

- 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.
- Dewi, B.S. dan Wulandari, E. 2011. Studi Perilaku Harian Rusa Sambar (*Rusa unicolor*) Di Taman Wisata Alam Bumi Kedaton. *Jurnal Sains MIPA*. 17 (2) : 75-78.
- Dinata, y., & Sugardjito, J. 2008. The Existence Of Sumatran Tiger (*Panthera tigris sumatrae* Pocock, 1929) And Their Prey In Different Forest Habitat Types In Kerinci Seblat National Park, Sumatra. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 9(3).
- Ekanasty., I., Santosa., Y., Dan Rahmat., U., M. 2014. Variasi Ukuran Dan Tipe Kelompok Muncak (*Muntiacus muntjak* Zimmermann, 1780) Berdasarkan Tipe Vegetasi Di Taman Nasional Ujung Kulon. *Media Konservasi* 19 (3) : 176-182.
- Farida, W., R., Setyorini, L., E. dan Sumaatmadja, G. 2003. Habitat dan Keragaman Tumbuhan Pakan Kancil (*Tragulus javanicus*) dan Kijang (*Muntiacus muntjak*) di Cagar Alam Nusakambangan Barat dan Timur Nusakambangan. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity* 4(2):97–102.
- Febrimiranti, R., Yulminarti, Widodo, F.A., Septayuda., E. 2012. *Kelimpahan Artiodactyla Mangsa Harimau Sumatera Dengan Bantuan Kamera Jebak Di Suaka Margasatwa Bukit Rimbang Bukit Baling*. Kampus Bina Widya. Pekanbaru Riau.
- Forand, K.J., R.L. Marchinton, and K.V. Miller. 1985. Influence Of Dominance Rank On The Antler Cycle Of White-Tailed Deer. *Journal of Mammalian*. 66:58-62.
- Foulton., A, Yoza., D, dan Oktorini., Y. 2022. Identifikasi Kelimpahan Jenis SatwaMangsa Harimau Sumatera (*Panthera tigris sumatrae*) Menggunakan Kamera Jebak Di Resort Talang Lakat Taman Nasional Bukit Tiga Puluh. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*. Vol. 17 No. 01.
- Garsetiasih R. 2007. Daya Dukung Kawasan Hutan Baturaden Sebagai Habitat Penangkaran Rusa. *JPHKA*. 4(5):531-542
- Garsetiasih, R., Takandjandji, M. 2007. *Model Penangkaran Rusa Konservasi dan Rehabilitasi Sumberdaya Hutan*. Makalah Utama pada Ekspose Hasil-hasil Penelitian. Halaman : 30-41p.
- Garsetiasih, R., Alikodra H., S, Soekmadi, R., Bismark, M. 2012. Potensi Dan Produktivitas Habitat Pakan Banteng (*Bos javanicus* d'alton 1832) Di

Padang Perumputan Pringtali Dan Kebun Pantai Bandalit Taman Nasional Meru Betiri Jawa Timur. *JPHKA*. 9 (2) : 113-123

- Ginantra, I., K., Suaskara I., B., M., Muksin I., K. 2018. Selection Of Forages By Timor Deer (*Rusa timorensis blainville*) In Menjangan Island, Bali. *IOP conf.Ser.Earth environ*. 130 :1-11.
- Haidir, I.A., Albert, W., R., Pinondang, I., M., R., Ariyanto, T., Widodo, F., A., dan Ardiantiono. 2017. *Panduan Pemantauam Populasi Harimau Sumatera*. Ditjen KSDAE-KLHK. Jakarta.
- Handarini, R. 2006. Pola Dan Siklus Pertumbuhan Ranggah Rusa Timor Jantan (*Cervus timorensis*). *Jurnal Agribisnis Peternakan*. 2:28-35.
- Hearn A J, Joanna R, Daniel P, Henry B, Luke H, and David W McD. 2013. Insight Into The Spatial And Temporal Ecology of The Sunda Clouded Leopard *neofelis diardi*. *The Raffles Bulletin of Zoology*. 61: 871-875
- Heriyanto, N., M., dan Sofian, I. 2004. Status Populasi dan Habitat Surili (*Presbytis comata desmarest*) di Kompleks Hutan Kalajaten, Karangranjang, Taman Nasional Ujung Kulon. *Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 1(1): 89–98.
- Hutajulu, M., B. 2007. *Studi Karakteristik Harimau Sumatera (Panthera tigris sumatrae) Berdasarkan Kamera Trap di Lanskep Tesso Nilo-Bukit Tigas Puluh, Riau*. Pascasarjana. Program Pasca Sarjana Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuam Alam Universitas Indonesia. Depok.
- Indriyanto. 2008. *Pengantar Budidaya Hutan*. Buku. Bumi Aksara. Jakarta. 233 p.
- IUCN. 2015. *Rusa unicolor* Kerr, 1792 [Internet]. Tersedia pada: <http://www.iucnredlist.org>.(diakses pada tanggal 23 April 2022)
- IUCN. 2019. *The IUCN Red List of Threatened Species Version 2019-2*.
- IUCN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-1. *Panthera tigris Sumatrae*. <https://www.iucnredlist.org/species/15955/214862019> (diakses pada tanggal 23 April 2022).
- IUCN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-1. *Muntiacus muntjak*. <https://www.iucnredlist.org/species/42190/56005589> diakses 28 November 2022 (diakses pada tanggal 23 April 2022).
- IUCN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-1. *Rusa unicolor*. <https://www.iucnredlist.org/species/41790/85628124> (diakses pada tanggal 23 April 2022).

- Jenks, K., E., P., Chanteap, K., Damrongchainarong, P., Cutter, P., Cutter, T., Redford, A., J., Lynam, J., Howard dan Leimgruber, P. 2011. Using Relative Abundance Indices From Camera-Trapping To Test Wildlife Conservation Hypotheses – An Example From Khao Yai National Park, Thailand. *Tropical Conservation Science* 4 (2):113-131.
- Kemal., M., G., Hadinoto dan Ikhwan, M. 2022. Kepadatan Satwa Mangsa Harimau Sumatera (*Panthera tigris sumatrae*) di Area Konservasi Profesor Sumitro Djojohadikusumo. *Jurnal Karya Ilmiah Multidisiplin* 2(2) : 135-145.
- KLHK. 2018. *Status Hutan Dan Kehutanan Indonesia*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta.
- KSDAE. 2021. Masyarakat Sekitar Tn Betung Kerihun Belajar Mengenal African Swine Fever. <http://ksdae.menlhk.go.id/artikel/9575/masyarakat-sekitar-tn-betung-kerihun-belajar-mengenal-african-swine-fever-.html>. Diakses pada tanggal 16 Desember 2022.
- Kuswanda, W., & Muhktar, A. S. 2010. Pengelolaan Populasi Mamalia Besar Terrestrial Di Taman Nasional Batang Gadis, Sumatera Utara. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 7(1), 59-74.
- Lobo, J., M., Valverde, A., J., Real, R. 2008. AUC: A Misleading Measure of The Performance of Predictive Distribution Models. *Global Ecology and Biogeography*. 17: 145-151.
- Luna RS, Duarte A., Weckerly F., W. 2013. Influence of Body Size On Dietary Nutrition of White-Tailed Deer *Odocoileus virginianus*. *JoFWM* 4(1):53-62.
- Mangas, D., R., dan Azat. 2008. Habitat dan Sebaran Rusa Sambar (*Rusa unicolor*) di Kalimantan Timur. *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian BPTKSDA Samboja*. Balikpapan.
- Ma'ruf, A., Atmoko, T., & Syahbani, I. 2005. Teknologi penangkaran rusa Sambar (*Cervus unicolor*) Di Desa Api-api Kabupaten Penajem Paser Utara Kalimantan Timur. *Prosiding Gelar dan Dialog Teknologi*, 57-68.
- Master, J., Qayim, I., Setiadi, D., & Santoso, N. 2021. Jenis-jenis Tumbuhan Berpotensi Invasif di Taman Nasional Way Kambas.
- Masyithah, M., Hariyadi, B., & Kartika, W. D. 2016. Kajian Etnozoologi Hewan yang Dikonsumsi pada Komunitas Orang Rimba di Taman Nasional Bukit Duabelas Kabupaten Sarolangun. *Biologi dan Sains Terapan*, 2(2).
- Maulana, D., A. dan Darmawan, A. 2014. Perubahan Penutupan Lahan Di Taman Nasional Way Kambas (Land Cover Changes In Way Kambas National Park). *Jurnal Sylva Lestari* 2 (1) : (87-94).

- Muar, I. F. N., Pattinasarany, C. K., & Latupapua, L. 2021. Habitat Rusa Timor (*Cervus timorensis*) di Desa Atiahu Kecamatan. Siwalalat, Kabupaten. Seram Bagian Timur. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 5(2), 189-198.
- Mustari, A., H., Manshur, A., Dan Masyud, B. 2012. Jenis Pakan Dan Daya Dukung Habitat Rusa Sambar (*Rusa unicolor* Kerr, 1972) Di Resort Teluk Pulai, Taman Nasional Tanjung Puting, Kalimantan Tengah. *Media Konservasi*. Vol. 17, No. 2: 47 – 54.
- Mustari, A., H., Agus., S Dan Rinaldi., D. 2015. Kelimpahan Jenis Mamalia Menggunakan Kamera Jebak di Resort Gunung Botol Taman Nasional Gunung Halimun Salak. *Media Konservasi* 20 (2): 93– 101.
- Nagarkoti A., Thapa T., B. 2007. Distribution Pattern And Habitat Preference of Barking Deer (*Muntiacus muntjac* Zimmermann) In Ngarjun Forest, Kathmandu. *Himalayan Journal of Science* 4 (6):70- 74.
- Noor, I. Y., & Suzanna, E. 2009. Analisis Genetika: Sebuah Catatan Singkat Mengenai Penerapannya pada Suku Cervidae (Rusa dan Kijang). *Media Konservasi*, 14(1), 40-52.
- Novarino, W. 2005. *Population Monitoring and Study of Daily Activities of Malayan Tapir (Tapirus indicus) Through The Use of The Camera Trapping Technique In Teratak Forest Reserve*. Sumatra: Rufford Small Grant (For Nature Conservation).
- Nurhayati, I., Partaya, P., & Priyono, B. 2020. Kesesuaian Habitat Rusa Timor di PT. Taman Satwa Semarang. *Life Science*, 9(1), 52-61.
- Nurrahmadani, E. 2013. Upaya Pelestarian Rusa Sambar Di Pusat Penangkaran Rusa Di Desa Api-Api, Kecamatan Waru, Kabupaten Penajam Paser Utara. *Jurnal Beraja Niti* 2 (9) : 2–10.
- O'Brien, T., G., Kinnaird, M.F. & Wibisono, H.T. 2003. Crouching Tigers, Hidden Prey: Sumatra Tiger And Prey Populations In A Tropical Forest Landscape. *Anim. Conserv.* 6 : 131–139.
- Oktaviani, E., Rayadin, Y., Boer, C., Matius, P., Purwanti, E., & Suba, R. B. 2023. Persepsi Masyarakat terhadap Adanya Penangkaran Rusa untuk Mengetahui Potensi Pemanfaatan Daging Rusa di Penangkaran Rusa Wana Wisata, Buana Jaya, Tanjung Sari, Bogor. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 23(1), 965-970.
- Paiman., A, Wulan C., dan Saputra. 2021. Efektivitas Keberhasilan Perekaman Harimau Sumatera (*Panthera tigris sumatrae* Pocock, 1929) Menggunakan Kamera Jebak Di SPTN I Sipurak Hootaman Nasional Kerinci Seblat. *Jurnal Silva Tropika* 5 : (2).

- Payne, J., Francis, C., M., Phillipps, K. dan Kartikasari, S., N. 2000. *Mamalia Di Kalimantan, Sabah, Sarawak Dan Brunei Darussalam*. Wildlife Conservation Society. Jakarta.
- Petronio, C., T. Krakhmalnaya, L. Bellucci, And G. Di Stefano. 2007. Remarks On Some Eurasian Pliocervines: Characteristics, Evolution, And Relationships With The Tribe Cervini. *Geobio* 40: 113-130.
- Phillips, S.J., and Dudik, M. 2008. Modeling of Species Distributions with MaxEnt: New Extensions and a Comprehensive Evaluation. *Ecography* 31: 161-175. DOI: [10.1111/j.2007.0906-7590.05203.x](https://doi.org/10.1111/j.2007.0906-7590.05203.x)
- Pudjirahaju, A., Supriatna, I., Agungpriyono, S., & Agil, M. 2015. Deteksi Umur Pubertas Muncak (*Muntiacus muntjak*) Betina Berdasarkan Analisis Metabolit Estrogen Dan Progesteron Pada Feses. *Jurnal Veteriner Maret*, 16(1), 78-87.
- Pokhrel, S., dan T., B., Thapa. 2008. *Relative Abundance And Distribution of Wild Ungulates In Suklaphanta Wildlife Reserve*. Ecocity World Summit. Nepal.
- Povey, J., W dan Spaulding. 2006. *Panduan Lapangan Ekologi Hewan*. Wildlife Conesevation Society. Bogor.Indonesia.
- Peraturan Pemerintah No.7 tahun 1999. Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Hewan
- Pusparini, W., Batubara, T., Surahmat, Fahrudin, Sugiharti, T., Muslich, M., Amama, F., & Andayani, N. 2018. A Pathway To Recovery: The Critically Endangered Sumatran Tiger (*Panthera tigris sumatrae*) In An 'In Danger'unesco World Heritage Site. *Oryx*, 52(1), 25-34.
- Ramesh, T., 2010. *Prey Selection And Food Habits of Large Carnivores: Tiger panhera tigris, Leopard Panthera pardus And Dhole Cuon alpinus In Mudumalai, Tamil Nadu*. Pascasarjana. Saurashtra University.
- Ramesh, T., Sankar, K., Qureshi, Q., Kalle., R. 2012. Group Size, Sex, And Age Composition of Chital (*Axis axis*) And Sambar (*Rusa unicolor*) In A Deciduous Habitat of Western Ghats. *Mammalian Biology* 77: 53-59.
- Rifanz. 2017. *Program Konservasi Harimau Sumatera*. <https://waykambas.org/program-konservasi-harimau-sumatera/>. Diakses pada 05 April 2022 Pada Pukul 07.00 WIB.
- Rosell, C., Navas, F., Romero, S., Dalmases, I. 2004. Activity Patterns And Social Organization of Wild Boar (*Sus scrofa* L.) In A Wetland Environment: Preliminary Data On The Effect of Shooting Individuals. *Galemys* 16: 157-166.

- Semiadi, G., K. Subekti, I.K. Utama, B. Masy'ud, dan L. Affandi. 2003. Antler's Growth Of Endangered And Endemic Bawean Deer (*Axis kuhlii* Muller and Schlegel, 1842). *Treubia*. 33:89-95.
- Semiadi, G., and Nugraha, R., T., P. 2004. *Panduan Pemeliharaan Rusa Tropis*. Bogor: Pusat Penelitian Biologi LIPI.
- Semiadi G., Muir, P., D., Barry, T., N., Veltman C., J., & Hodgson, J. 2011. Grazing Patterns of Sambar Deer (*Cervus unicolor*) And Red Deer (*Cervus elaphus*) In Captivity New Zealand. *Journal of Agricultural Research* Vol. 36: 253-260
- Setiawati, Suryana dan Gurmaya. 2008. *Kondisi Vegetasi Hutan Gunung Galunggung di Kawasan Sariwangi, Kabupaten Tasikmalaya*. <http://www.lppm.unpad.ac.id/archives/2620> (27 Oktober 2022).
- Sudibyoy, M., Santosa, Y., Masy'ud, B., Toharmat, T. 2012. *Laporan hasil penelitian ekologi habitat rusa timor (Rusa timorensis) di Kawasan Konservasi Pulau Peucang (tipologi Rusa timorensis dan produk ranggah muda)*. Medan (ID): FMIPA Universitas Negeri Medan.
- Subagyo, A. 2000. *Kondisi Habitat dan Beberapa Aspek Perilaku Rusa Sambar (Rusa unicolor Kerr, 1792) di Resort Way Kanan, Taman Nasional Way Kambas, Lampung*. Pascasarjana. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sulistiyadi, E. 2017. Karakteristik Komunitas Mamalia Besar di Taman Nasional Bali Barat (TNBB). *Zoo Indonesia*, 25(2).
- Sunarto, Rahel, S., Azlan, M., and Marcella, J., K. 2013. Camera Trapping For The Study and Conservation of Tropical Carnivores. *The Raffles Bulletin of Zoology* 28: 21–42.
- Suyanto, A., M. Yoneda, I. Maryanto, Maharadatunkamsi, J. Sugarjito. 2002. *Check list of Indonesian Mammals. 2nd edition*. Biodiversity Conservation Project. LIPI, JICA and PHPA, Bogor.
- Supranto J. 2000. *Statistik: Teori dan Aplikasi* Jilid 1 Ed ke-6. Jakarta: Erlangga.
- Simcharoen, A., Savini, T., Gale, G., A., Roche, E., Chimchome, V., & Smith, J., L., D. 2014. Ecological Factors That Influence Sambar (*Rusa unicolor*) Distribution And Abundance In Western Thailand: Implications For Tiger Conservation. *Raffles Bulletin of Zoology* 62: 100–106.
- Tan, W., S. Norazmi, Saaban, S., Zawakhir, N., A., Rao, Y., Jamaluddin, N., Cheong, F., Norhidaya, Saat, N., L., M., Nadia, E., Azwan, Chow, M., M., Low, C., P., Voon, M., Liang, S., H., Tyson, M., N., and Gumal., M. 2018. Observations of Occurrence And Daily Activity Patterns of

- Ungulates In The Endau Rompin Landscape, Peninsular Malaysia. *Journal of Threatened Taxa* Vol. 10 (2).
- Ungerfeld, R., U.T. Gonzalez-Sierra, and A. Bielli. 2008. Seasonal Antler Cycle In A Herd Of Pampas Deer (*Ozotoceros bezoarticus*) In Uruguay. *Mammalian Biology*. 73:388-391.
- Valeix, M., Loveridge, A. J., Chamaillé-Jammes, S., Davidson, Z., Murindagomo, F., Fritz, H., & Macdonald, D. W. 2009. Behavioral Adjustments of African Herbivores To Predation Risk By Lions: Spatiotemporal Variations Influence Habitat Use. *Ecology*, 90(1), 23-30.
- Versiani, N.F., R.J.G. Pereira, and J.M.B. Duarte. 2009. Annual Variation In Fecal Androgen Metabolites And Antler Cycle of Captive Red Brocket Bucks (*Mazama americana*) In Southeast Brazil. *European Journal Wildlife Research*. 55:535-538.
- Wahyuni, S. 2021. *Anatomi Veteriner I: Anatomi dan Fisiologi Organ Reproduksi Jantan dan Ranggah Muncak (Cervidae)*. Syiah Kuala University Press.
- Wibisono, H., T. 2005. *Populasi On Ecology of Sumatran Tigers (Panthera tigris sumatrae) And Their Ptery In Bukit Barisan Selatan Nasional Park, Sumatra. Indonesia*. Pascasarjana. University of Massachusetts. Amherst, MA. USA.
- Wijayanto, U., Winarni dan Nurul, L., 2003. *Pola Distribusi Harimau Sumatera (Panthera tigris sumatrae) Dan Beberapa Jenis Kucing Di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan*. Wildlife Conservation Society-Indonesia Program. Bogor.
- Wiradateti, W., Semiadi, G., & Okayama, T. 2004. Karakteristik Genetik Pada Famili Cervidae (*Cervus unicolor*, *Cervus timorensis*, Dan *Axis kuhlii*) Berdasarkan 12srna Mtdna. *Berkala Penelitian Hayati*, 9(2), 61-68.
- Yunus., M., Alim., N, Sumianto dan Subagyo., A. Keragaman Dan Distribusi Mammalia Di Taman Nasional Way Kambas, Sumatra Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Sains Matematika Informatika Dan Aplikasinya Iv Tahun 2016. Fakultas MIPA Universitas Lampung. Vol. 4 Buku 2*.