

**INVESTIGASI OKUPANSI MAMALIA NOKTURNAL
DI TAMAN WISATA ALAM (TWA) KAWAH
DARAJAT KABUPATEN GARUT PROVINSI JAWA
BARAT MENGGUNAKAN METODE *OCCUPANCY
SIMPLE SINGLE SEASON MODEL***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Pendidikan
pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh:

YUSEP NURAEMI

19543010



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS ILMU TERAPAN DAN SAINS
INSTITUT PENDIDIKAN INDONESIA**

2023

MOTTO

لا حاجة له أن يكون مشرقاً، كونه موجوداً ومنيراً يكفي

(Tidak perlu terang, cukup ada dan selalu menerangi.)

- جلال الدين الرومي

Dunia ini hanya sekedar tempat persinggahan untuk kita melanjutkan menuju
kealam Abadal Abidin kekal abadi
Sisa hidup kita saat ini yang masih diberi kesehatan oleh allah mari kita lihat mata
batin kita kepada kebahagiaan akhirat

(PENULIS)

Persembahan

Skripsi ini saya persembahkan kepada yang paling utama yaitu kedua orang tua
saya Ibu Euis Karwati dan Bapak Dedi Gunawan dengan rasa hormat yang
setinggi-tingginya, senantiasa berjuang dan berikhtiar untuk menyekolahkan
anaknyanya sampai jenjang yang saat ini, tanpa ada sedikitpun perjuangan yang
mereka berikan dapat saya uraikan karena semua itu yang paling terbaik dari yang
terbaik, yang kedua saya persembahkan kepada semua sodara, rekan bahkan orang
lain yang terlibat dalam rintangan perjalanan ini.

ABSTRAK

Alih fungsi hutan menjadi lahan perusahaan dan pemukiman mengancam habitat satwa liar, termasuk mamalia nokturnal. Penelitian di Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat, Jawa Barat, bertujuan memahami okupansi mamalia nokturnal menggunakan metode *Occupancy simple single season model*. Dua jalur transek 6 km dipilih, dengan 30 titik pengamatan masing-masing 200 meter. Data diperoleh dari observasi lapangan, analisis jejak, dan faktor lingkungan. Hasilnya menggambarkan pola sebaran mamalia nokturnal seperti tupai terbang, macan tutul, kucing hutan, tikus ekor Panjang, musang, dan kukang Jawa. Penentuan okupansi dilakukan pada mamalia yang teramati lebih dari dua kali. Populasi tupai terbang lebih melimpah dengan habitat mendukung, sementara populasi macan tutul rendah karena faktor lingkungan seperti kanopi dan ketinggian. Penelitian ini penting untuk konservasi mamalia nokturnal dan pengelolaan TWA Kawah Darajat, membantu merancang perlindungan, pemulihan habitat, dan koridor ekologi mamalia nokturnal.

Kata kunci : Konservasi, Okupansi Mamalia Nokturnal, *Occupancy Simple Single Season*

ABSTRACT

The conversion of forests into industrial and residential areas poses a significant threat to the habitat of wildlife, including nocturnal mammals. A study conducted in Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat, West Java, aims to understand the occupancy of nocturnal mammals using the Occupancy simple single-season model. Two transect paths of 6 km each were selected, with 30 observation points spaced at intervals of 200 meters. Data was obtained through field observations, track analysis, and environmental factors. The results depict the distribution patterns of nocturnal mammals such as flying squirrels, leopard cats, civets, long-tailed rats, mongooses, and Javan slow lorises. Occupancy was determined for mammals observed more than twice. The population of flying squirrels is abundant due to a supportive habitat, while the leopard cat population is low due to environmental factors such as canopy cover and elevation. This research is crucial for the conservation of nocturnal mammals and the management of TWA Kawah Darajat, aiding in designing protection, habitat restoration, and ecological corridors for these nocturnal mammals.

Keywords : Conservation, Nocturnal Mammal Occupancy, Occupancy Simple Single Season

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil Aalamiin puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan ni'mat, Rahmat dan karuanianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "INVESTIGASI MAMALIA NOKTURNAL DI TAMAN WISATA ALAM (TWA) KAWAH DARAJAT KABUPATEN GARUT JAWA BARAT". Shalawat beserta salam senantiasa terlimpah curahkan kepada Qudwatun Hasanah, baginda kanjeng Rasullullah Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya serta seluruh umatnya yang setia sampai akhir zaman.

Penyusunan skripsi ini, bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu terapan dan Sains di Institut Pendidikan Indonesia. Peneliti menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, kritikan dan saran yang sifatnya membangun sangat peneliti harapkan untuk perbaikan dalam penelitian di masa yang akan datang. Besar harapan peneliti, semoga skripsi ini bermanfaat bagi peneliti khususnya dan pada umumnya bagi pihak lain.

Peneliti menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari do'a, bimbingan, bantuan serta dukungan dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, peneliti menyampaikan rasa syukur dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Nizar Alam Hamdani, S.E., M.T., M.Si., M.Kom., selaku Rektor IPI Garut.
2. Ibu Dr. Hj. Lida Amalia, M.Si., selaku Dekan Fakultas Ilmu Terapan dan Sains.
3. Ibu Dr. Hj. Leni Sri Mulyani, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi.
4. Ibu Sri Mulyaningsih, M.Si., selaku Pembimbing I yang senantiasa membimbing dan meluangkan sebagian waktunya untuk memberikan saran, kritik, masukan bahkan motivasi yang sangat berharga kepada peneliti sehingga memberikan dorongan terhadap peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.

5. Bapak Chevi Ardiana M.P.kim., selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu, membimbing, memberi saran, arahan, masukan serta motivasi yang sangat berharga kepada peneliti sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Almarhum Bapak Dr. Hudiana, M.Si., selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan, nasihat serta dukungan dan dorongan selama peneliti menuntut ilmu di kampus IPI Garut.
7. Seluruh dosen serta staf Program Studi Pendidikan Biologi IPI Garut yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
8. Seluruh civitas akademik IPI garut yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
9. Katherine Hedger, selaku Lead Little Fireface Project (LFP) yang telah membantu dan mengarahkan selama penelitian.
10. Seluruh Staf Little Fireface Project (LFP) yang telah membantu dalam penelitian sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini.
11. Kedua Orang tua saya dengan penghormatan paling utama yang tak ternilai perjuangannya untuk menjadikan anaknya menjadi orang yang memahami isi dunia fana
12. Seluruh saudara yang saya banggakan dengan dukungan doa-doanya
13. Teman-teman seperjuangan Biologi angkatan 2019 yang telah memberikan warna bagi kita menuju rintangan yang telah di lalui bersama, dan mencapai titik perjalanan saat ini.
14. Teruntuk rekan saya trio Sepuh Rifki dan Alman yang paling memberi warna dalam perjalan selama berada di jenjang perkuliahan, terimakasih, setelah ini waktunya kita memulai hidup yang sebenarnya, dengan adanya cerita kemarin mari kita bernostalgia di masa yang akan datang bagaimana kita terlahir dengan proses yang paling berwarna.
15. Teman-teman Biologi dengan Tim yang kita buat **Pasukan Stang Kanan** (PSK), Terimakasih atas dedikasi kalian selama menjalin kebersamaan dalam keseharian selama berkuliah dan diluar berkuliah , adik tingkat yang berada di dalam nya kalau kalian perlu bantuan dalam segi apapun kami ada

di barisan kebersamaan, semoga nama Tim pasukan ini terus kalian bawa, solid dan bertambah besar.

Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala memberikan balasan yang setimpal atas kebaikan yang telah diberikan. Peneliti berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Aamiin Ya Allah Ya Rabbal Alamin.

LITTLE FIREFACE PROJECT

Garut, 8 Juni 2023

Yusep Nuraemi

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
MOTTO.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.5.1 Manfaat Praktis.....	6
1.5.2 Manfaat Teoritis.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Pemodelan Okupansi	8
2.1.1 Lokalitas Titik.....	8
2.1.2 Jangkauan Geografis.....	8
2.1.3 Predicted Distribution Model.....	8
2.2 Hewan Mamalia.....	11
2.3 Mamalia <i>Nocturnal</i>	12

2.3.1	Kukang Jawa (<i>Nycticebus</i> sp).....	14
2.3.2	Macan Tutul (<i>Panthera pardus</i>).....	14
2.3.3	Tupai Terbang.....	17
2.4	Definisi Habitat.....	18
2.5	Definisi Hutan.....	19
2.6	Definisi Vegetasi	19
2.7	Klasifikasi Vegetasi.....	22
2.7.1	Vegetasi Pohon	23
2.7.2	Vegetasi Anak Pohon.....	23
2.7.3	Vegetasi Herba.....	24
2.8	Metode Analisis Vegetasi.....	25
2.9	Metode Titik Pusat Kuadran (<i>Point Centered Quarter Method</i>).....	26
2.10	Metode <i>Random Point Distance Point Sampling</i>	27
2.11	Metode Okupansi Simple Single Model Season	28
2.12	Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Garut Jawa Barat.....	29
2.13	<i>Little Fireface Project (LFP)</i>	30
BAB III METODE PENELITIAN.....		32
3.1	Definisi Operasional.....	32
3.1.1	Investigasi.....	32
3.1.2	Okupansi Mamalia <i>Nocturnal</i>	32
3.1.3	Metode Simple Single Season Model.....	32
3.2	Metode dan desain penelitian	32
3.3	Tempat Dan Waktu Penelitian.....	34
3.4	Sumber Data dan Data.....	34
3.5	Teknik Pengumpulan Data	35

3.6	Alat-alat Penelitian	38
3.7	Teknik Analisis Data	38
3.8	Tahap-Tahap dan Alur Penelitian.....	39
3.8.1	Tahap-Tahap Penelitian	39
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Gambaran umum Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Garut...	
4.2	Kegiatan Umum	43
4.3	Temuan.....	44
4.4	Pembahasan.....	47
4.4.1	Okupansi Mamalia Nokturnal di Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Garut Jawa Barat.....	47
4.4.2	Data Kovarian Situs (<i>Site Covariate</i>) dan Kovarian Sampel (<i>Sample Covariate</i>).....	50
4.4.3	Pemodelan Probabilitas Okupansi (Ψ) dan Probabilitas Deteksi (p).....	58
4.4.5	Persebaran dan Keanekaragaman Mamalia Nokturnal di Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Garut Jawa Barat.....	64
4.4.6	Vegetasi Hutan di Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Garut Jawa Barat.....	66
BAB V KESIMPULAN		76
DAFTAR PUSTAKA		77
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....		80

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Alat-Alat Penelitian.....	38
Tabel 4.1	Jenis Satwa Yang Ada Di Twa.....	46
Tabel 4.2	Data Perjumpaan Spesies Tupai Terbang.....	48
Tabel 4.4	Data Perjumpaan Spesies Macan Tutul.....	49
Tabel 4.4	Data Elevasi Setiap Situs Penelitian Sebagai Data Kovariat Situs Untuk Spesies Macan Tutul Dan Tupai terbang.....	50
Tabel 4.5	Data Kanopi (%) Sebagai Data Kovariat Situs Untuk Spesies Macan Tutul Dan Tupai Terbang.....	51
Tabel 4.6	Data Awan Sebagai Sampel Kovariat Pada Saat Pengambilan Data Tupai Terbang.....	52
Tabel 4.7	Data Hujan Sebagai Sampel Kovariat Pada Saat Pengambilan Data Tupai Terbang.....	53
Tabel 4.8	Data Kabut Sebagai Sampel Kovariat Pada Saat Pengambilan Data Tupai Terbang.....	55
Tabel 4.9	Data Angin Sebagai Sampel Kovariat Pada Saat Pengambilan Data Tupai Terbang.....	57
Tabel 4.10	Nilai Estimasi Probabilitas Okupansi Dan Probabilits Okupansi Deteksi Spesies Tupai Terbang.....	58
Tabel 4.11	Nilai Estimasi Probabilitas Okupansi Dan Probabilits Okupansi Deteksi Spesies Macan Tutul.....	58
Tabel 4.1	Data Kerapatan Relatif Transek Satu.....	67
Tabel 4.2	Dominasi Relatif.....	68
Tabel 4.3	Frekuensi Relatif.....	69
Tabel 4.4	Indek Nilai Penting Vegetasi.....	69
Tabel 4.5	Kerapatan Relatif Transek Dua.....	70
Tabel 4.6	Dominasi Relatif Transek Dua.....	71
Tabel 4.7	Frekuensi Relatif Transek Dua.....	72
Tabel 4.8	Inp (Indeks Nilai Penting) Transek Dua.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Representasi Spesies Dalam Ruang.....	9
Gambar 2.2 Proses Pemodelan Distribusi Spesies.....	10
Gambar 2.3 Kukang Jawa.....	11
Gambar 2.4 Macan Tutul	15
Gambar 2.5 Tupai Terbang.....	17
Gambar 2.6 Lokasi Penelitian Twa Kawah Darajat.....	29
Gambar 3.1 Titik Lokasi Penelitian.....	30
Gambar 4.1 Peta Transek Jelajah Survei Malam.....	45
Gambar 4.2 Peta Distribusi Perjumpaan Hewan	47
Gambar 4.3 Regresi Linier Probabilitas Okupansi Macan Tutul Sebagai Fungsi Dari <i>Elevation</i>	60
Gambar 4.3 Regresi Linier Probabilitas Okupansi Macan Tutul Sebagai Fungsi Dari Kanopi.....	61
Gambar 4.5 Regresi Linier Probabilitas Okupansi Tupai Terbang Sebagai Fungsi Dari Kelimpahan Jenis Pohon Tertentu Dalam Wilayah Penelitian Yang Diwakili Oleh Nilai $\ln p$	63
Gambar 4.6 Regresi Linier Probabilitas Deteksi Tupai Terbang Sebagai Fungsi Dari Tinggi Pohon.....	64
Gambar 4.7 Peta Distribusi Perjumpaan Satwa di Area Penelitian.....	65
Gambar 4.8 Hubungan Distribusi Presentasi Kanopi Terhadap Perjumpaan Satwa.....	66

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Foto-foto Kegiatan.....	83
LAMPIRAN B Data Hasil Observasi Lapangan.....	88
LAMPIRAN C RPP.....	104
LAMPIRAN D Surat-surat.....	132
LAMPIRAN E Daftar Riwayat Hidup.....	1

LITTLE FIREFACE PROJECT

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Hutan merupakan salah satu faktor yang sangat berperan bagi kehidupan satwa liar karena dapat dipakai sebagai tempat mencari makan, minum, berkembang biak dan tempat untuk berlindung dari predator yang akan memangsanya. Oleh karena itu perambahan hutan atau eksploitasi hutan merupakan salah satu kegiatan yang sangat berpengaruh terhadap habitat dari satwa liar terutama jenis mamalia yang hidup di dalamnya. Banyak satwa liar yang menurun populasinya bahkan beberapa jenis spesies terancam punah (Anonim, 1992). Semakin pesatnya pembangunan dapat menyebabkan banyak area hutan yang dikonversi untuk menjadi areal perkebunan, pemukiman, objek wisata serta pembangunan jalan raya. Hal inilah yang menjadi penyebab rusaknya ekosistem hutan yang merupakan habitat asli dari satwa liar termasuk jenis satwa mamalia (Anonim, 1992).

Taksa mamalia adalah kelompok satwa yang memiliki ciri utama menyusui dan melahirkan anaknya. Berdasarkan berat badannya dewasa, satwa mamalia dibagi menjadi dua kategori yaitu mamalia kecil dan mamalia besar, mamalia kecil yang memiliki berat badan kurang dari lima Kg sedangkan mamalia besar memiliki berat badan lebih dari lima Kg (Suyanto, 1999). Menurut waktu beraktivitas hewan dapat dibedakan menjadi hewan *Diurnal* (Hewan yang aktif pada siang hari), hewan *matutinal* (Hewan yang aktif pada saat fajar menjelang pagi hari), hewan *krepuskural* (Hewan yang aktif disaat senja menjelang malam), hewan *metaturnal* (Hewan yang aktif di sebagian malam dan juga siang hari) dan hewan *nocturnal* (hewan yang aktif pada malam hari) (Suyanto, 1999).

Mamalia memiliki peran yang sangat penting di dalam ekosistem antara lain sebagai penyubur tanah, penyerbuk bunga, pemencar biji serta pengendali hama secara biologi (Suyanto, 2002). Peran ini tidak terlepas dari sifat dan karakteristik pakan yaitu kelompok herbivora, insektivora, karnivora dan omnivora. Kartono (2015) menjelaskan bahwa mamalia memegang peran penting dalam mempertahankan dan menjaga proses-proses ekologis yang

bermanfaat bagi kesejahteraan manusia. Karakteristik terkait sifat biologi dan perannya inilah yang menjadikan mamalia menarik untuk diteliti khusus kelompok mamalia *nocturnal* penelitian harus segera dilakukan mengingat kelompok satwa ini cenderung rentan terhadap kepunahan dan fragmentasi habitat serta laju reproduksi yang rendah (Cardillo *et al*, 2005).

Hewan *nocturnal* merupakan sebuah istilah yang digunakan untuk jenis hewan yang aktif pada malam hari dibandingkan pada saat siang hari hewan-hewan tersebut akan menggunakan waktu siang untuk tertidur dan istirahat, beberapa diantaranya akan berada di dalam lubang atau di dalam sarang (Nugraha, 2019).

Hewan *nocturnal* memiliki kemampuan beradaptasi secara khusus terhadap lingkungannya. Contohnya seperti pada kelelawar yang dapat mengeluarkan suara bernada tinggi sehingga dapat dipantulkan dari objek yang terdapat di sekitarnya hal ini disebut dengan ekolokasi. Yang paling menonjol dan penting dalam kemampuan beradaptasi hewan *nocturnal* adalah pada penglihatannya. Hewan ini memiliki penglihatan yang baik meskipun dalam kondisi gelap adaptasi dari mata hewan *nocturnal* dipengaruhi oleh adanya sinar matahari dimana sinar matahari ini dapat menghambat penglihatan dari hewan *nocturnal* sehingga pada hewan *nocturnal* cenderung memiliki penglihatan yang sangat baik pada saat malam hari. Adaptasi penglihatan pada hewan *nocturnal* khususnya terjadi di retina matanya, karena retina merupakan bagian dari mata yang berperan dalam melihat warna (Adi Sendjaja, 2003). Pada umumnya informasi mengenai pengertian dan persebaran hewan *nocturnal* masih sangat terbatas (Nugraha, 2019). Di Indonesia spesies hewan *nocturnal* dapat ditemukan di berbagai daerah. Contoh dari spesies satwa *nocturnal* diantaranya adalah kelelawar, burung hantu, trenggiling, kukang, macan tutul dan lain sebagainya.

Pada penelitian ini difokuskan pada investigasi mamalia *nocturnal* yang ada di Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Garut Jawa Barat. Keberadaan mamalia *nocturnal* di tempat tersebut dapat dikatakan sangat sedikit hal tersebut dapat dibuktikan pada saat penelitian dimana perjumpaan terhadap mamalia *nocturnal* yang ada di wilayah tersebut sangat sulit dijumpai. Adapun spesies

mamalia *nokturnal* yang terdapat di TWA Kawah Darajat diantaranya adalah macan tutul, tupai terbang, kukang jawa, babi hutan, musang, musang dan kucing hutan. Mamalia *nokturnal* yang sering dijumpai pada saat penelitian adalah tupai terbang sedangkan spesies mamalia *nokturnal* yang lainnya hanya dijumpai beberapa kali saja. Keberadaan mamalia *nokturnal* dapat dipengaruhi oleh keberadaan faktor biotik atau unsur iklim sebagai komponen penyusun suatu ekosistem. Seperti suhu, intensitas cahaya, kelembaban udara dan curah hujan. Karakteristik biologis dari mamalia *nokturnal* sangat dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban relatif. Intensitas cahaya juga mempengaruhi keberadaan mamalia nokturnal di alam. Organ penglihatan dari mamalia *nokturnal* sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya di alam sekitar, cahaya tersebut masuk ke spasi dalam mata faset yang dimiliki oleh mamalia nokturnal dan akan diterima oleh reseptor (Aditama dan Kurniawan, 2013).

Tekanan terhadap habitat dan populasi satwa disebabkan oleh tingginya tingkat ekspansi manusia ke dalam habitat alami satwa liar. Hal ini sering kali disebabkan oleh pertumbuhan penduduk dan faktor ekonomi sehingga memicu munculnya aktivitas perambahan, konversi lahan, perburuan dan perdagangan satwa (Ismu, 2009). Faktor terbesar yang sangat mempengaruhi mamalia *nokturnal* di daerah Jawa Barat khususnya di daerah Garut diakibatkan oleh banyaknya hutan yang difragmentasi menjadi lahan-lahan baru seperti pembukaan kawasan hutan untuk dijadikan sebagai lahan perusahaan, lahan pemukiman dan lahan wisata. Selain itu perburuan dan perdagangan terhadap satwa liar diduga menjadi salah satu penyebab kepunahan terhadap mamalia *nokturnal*.

Aktivitas masyarakat tersebut berpotensi mengganggu habitat dan populasi satwa, faktor kehilangan atau berkurangnya habitat dan fragmentasi habitat dapat memberikan dampak buruk terhadap hewan yang ada di dalamnya termasuk satwa *nocturnal* sebagai contoh satwa primata *nocturnal* yang tergolong dalam kategori *Critically Endangered* diantaranya kukang, macan tutul dan musang. Kukang dan macan tutul yang hidup di hutan yang terfragmentasi merasakan dampak negatif dari faktor-faktor tersebut dan hal tersebut juga dapat mempengaruhi okupansi dalam sebuah kawasan, okupansi

merupakan suatu bagian wilayah yang dihuni dan dijadikan habitat oleh suatu spesies yang mana didalamnya mengandung unsur-unsur suatu ekosistem yang mendukung spesies tersebut untuk dapat hidup dan bereproduksi serta berkembangbiak. Okupansi mamalia *nokturnal* merupakan bagian dari suatu wilayah yang dihuni khusus oleh spesies dari mamalia *nokturnal* tersebut yang didalamnya mengandung unsur-unsur pendukung bagi kehidupan satwa *nocturnal* tersebut seperti ketersediaan makanan, kesesuaian iklim dan keseimbangan tata letak lokasi (Anonim, 2002). Menurut Rondinini dkk, (2006) Okupansi mamalia *nokturnal* merupakan suatu bagian dari suatu Kawasan yang dihuni dan sering dijelajahi oleh suatu spesies. Pemodelan okupansi merupakan pemodelan proporsi area yang dihuni oleh satwa dengan mempertimbangkan kemungkinan kehadiran satwa. Jika ditemukan satwa di suatu unit sampel (misalnya *grid*), hal itu berarti satwa tersebut menempati unit sampel tersebut.

Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Garut Jawa Barat merupakan salah satu pegunungan yang mengalami fragmentasi yaitu yang awalnya sebagai pegunungan mengalami fragmentasi menjadi lahan perusahan pembangkit Listrik Tenaga Uap (LTU), akibat dari fragmentasi hutan tersebut maka okupansi serta habitat spesies yang ada di dalamnya menjadi terganggu. Data keanekaragaman dan sebaran satwa mamalia *nokturnal* merupakan informasi dasar yang penting dalam rencana pengelolaan kawasan konservasi. Terkait dengan latar belakang diatas peneliti tertarik melakukan sebuah penelitian dengan judul **“Investigasi Okupansi Mamalia Nokturnal Di Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Kabupaten Garut Provinsi Jawa Barat Menggunakan Metode Pemodelan *Simple Single Season Model*”**

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu **“Bagaimana Pemodelan Okupansi dan Persebaran Keanekaragaman Mamalia nokturnal yang ada di Kawasan TWA Kawah Darajat Garut Jawa Barat?”**.

Untuk memperjelas rumusan masalah di atas maka dirumuskan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- 1.2.1 Bagaimana persebaran dan pemodelan okupansi mamalia *nokturnal* di Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Garut Jawa Barat?
- 1.2.2 Mamalia *nokturnal* apa saja yang ditemukan di Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Garut Jawa Barat?
- 1.2.3 Apa nama vegetasi hutan yang ada di Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Garut Jawa Barat?

1.3 Batasan Masalah.

Mengingat keterbatasan penulis dalam hal kemampuan, waktu, maupun, biaya, maka penulis membatasi penelitian ini agar lebih terarah dan tidak terlepas dari permasalahan. Adapun permasalahan yang akan dibatasi yaitu :

- 1.3.1 Penelitian ini hanya dilakukan pada lokasi yang telah ditentukan yaitu di Kawasan Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Kabupaten Garut Provinsi Jawa Barat.
- 1.3.2 Waktu yang digunakan dalam penelitian ini selama 2 (dua) bulan yaitu mulai dari 5 Desember 2022 sampai 5 Februari 2023.
- 1.3.3 Penelitian ini hanya difokuskan pada persebaran keanekaragaman dan okupansi satwa *nocturnal* yang ada di Kawasan Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Kabupaten Garut Provinsi Jawa Barat.
- 1.3.4 Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah mengenai proporsi penggunaan wilayah yang digunakan sebagai hunian oleh mamalia *nokturnal* yang ada di Kawasan Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Kabupaten Garut Provinsi Jawa Barat.
- 1.3.5 Survei malam hanya dilakukan dari jam 18.30 WIB sampai 00.00 WIB.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

- 1.4.1 Persebaran dan pemodelan okupansi mamalia *nokturnal* di Kawasan Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Kabupaten Garut Provinsi Jawa Barat dengan metode pemodelan hunian (*occupancy model of a single season*).

1.4.2 Mamalia *nokturnal* Apa saja yang ada di Kawasan Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Kabupaten Garut Provinsi Jawa Barat dengan menggunakan metode *Random distance point sampling*.

1.4.3 Vegetasi hutan di Kawasan Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Kabupaten Garut Provinsi Jawa Barat dengan menggunakan metode kwarter (*point centered quarter method*).

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Praktis

1.5.1.1 Bagi Bidang Studi Biologi

Penelitian ini menjadi bagian dari sumber informasi mengenai pemodelan okupansi dan persebaran mamalia *nokturnal* di Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Garut Jawa Barat serta sebagai informasi penamaan vegetasi hutan yang ada di Taman Wisata Alam Garut Jawa Barat.

1.5.1.2 Bagi Masyarakat

Memberikan informasi bagi masyarakat banyak mengenai okupansi dan keanekaragaman mamalia *nokturnal* yang ada di Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Garut Jawa Barat sehingga dengan adanya informasi tersebut dapat menumbuhkan kesadaran masyarakat dalam menjaga dan melestarikan lingkungan hutan.

1.5.1.3 Bagi Peneliti

Menambah pengalaman, pengetahuan dan wawasan mengenai pemodelan okupansi dalam konservasi mamalia *nokturnal* di Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Garut Jawa Barat dan dapat menjadi sumber informasi untuk penelitian sejenis pada masa yang akan datang.

1.5.2 Manfaat Teoritis

Diharapkan data dan informasi kualitatif yang dihasilkan dapat menjadi informasi penting terhadap semua pihak mengenai pemodelan okupansi dan persebaran mamalia *nokturnal* di Taman

Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Garut Jawa Barat. Selanjutnya diharapkan dari pemerintah Indonesia atau stakeholder terkait dapat melakukan upaya konservasi dan perencanaan strategi pengelolaan satwa *nokturnal* dengan baik khususnya di Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Garut Jawa Barat.

LITTLE FIREFACE PROJECT

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pemodelan Okupansi

Pemodelan okupansi merupakan pemodelan proporsi area yang dihuni oleh satwa dengan mempertimbangkan kemungkinan kehadiran satwa. Jika kita menemukan satwa di suatu unit sampel (misalnya *grid*), hal itu berarti satwa tersebut menempati unit sampel tersebut. Namun, jika kita tidak menemukan satwa (tidak terdeteksi), hal itu dapat berarti bahwa satwa tersebut tidak menempati wilayah tersebut. Berdasarkan Rondinini dkk. (2006), representasi keberadaan spesies dalam ruang dapat dikategorikan menjadi tiga kategori yaitu :

2.1.1 Lokalitas Titik

Lokalis titik yaitu titik keberadaan spesies yang berasal dari observasi di lapangan atau koleksi spesimen.

2.1.2 Jangkauan Geografis

Jangkauan Geografis yaitu batas eksternal distribusi spesies. Peta distribusi spesies di halaman IUCN (*International Union For Conservation of Nature*) merupakan contoh dari kisaran geografis .

2.1.3 *Predicted Distribution Model*

Predicted distribution model yaitu distribusi spesies yang diprediksi berdasarkan hubungan antara spesies dan faktor-faktor lingkungan.

Terdapat dua macam model distribusi yang diprediksi :

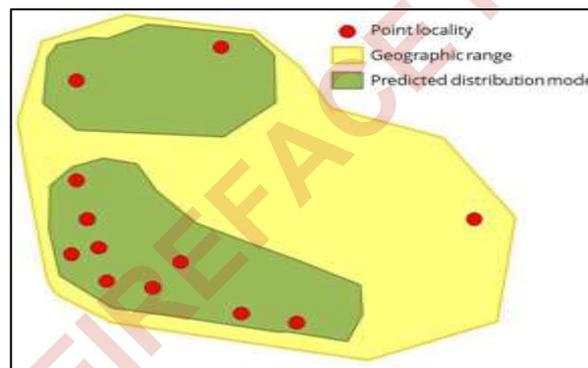
2.1.3.1 Model Distribusi Deduktif

Hubungan spesies dan habitat diperoleh dari literatur dan pengetahuan ahli. Contoh model distribusi deduktif spesies adalah model kecocokan habitat lebih dari lima ribu spesies mamalia di dunia yang dilakukan oleh Rondinini *et al.* (2011). Model tersebut dibuat dengan mengumpulkan pengetahuan para ahli tentang karakteristik habitat yang disukai spesies dari website *International Union For*

Conservation of Nature IUCN, kemudian preferensi spesies habitat tersebut dipetakan berdasarkan tipe tutupan lahan, ketinggian, dan fitur hidrologi. Metode ini kurang akurat dibandingkan metode induktif, tetapi efektif dilakukan jika spesies yang akan dimodelkan banyak (ribuan), data koordinat keberadaan spesies tidak tersedia untuk sebagian besar spesies dan pemulihan *regional* atau global.

2.1.3.2 Model Distribusi Induktif

Hubungan spesies dan habitat artinya dari kondisi habitat tempat spesies ditemukan. Istilah model distribusi spesies biasanya digunakan untuk merujuk pada proses atau metode pembuatan peta distribusi induktif. Metode ini lebih akurat dibandingkan dengan metode deduktif karena menggunakan titik koordinat keberadaan spesies. Namun, tidak efektif untuk memodelkan banyak spesies.



Gambar 2.1 Representasi Keberadaan Spesies Dalam Ruang.

Sumber : Rondinini *et al.* (2011).

Pemodelan Distribusi Spesies merupakan metode untuk memprediksi distribusi spesies sebagai suatu fungsi terhadap variabel-variabel lingkungan (Hoffman, *et al* 2011).

Untuk menentukan variabel lingkungan apa saja yang akan digunakan untuk pemodelan harus mengetahui terlebih dahulu spesies ekologi yang akan dimodelkan dan skala pemodelan. Misalnya, jika kita ingin memodelkan satwa arboreal seperti siamang, faktor utama yang penting bagi keberadaannya adalah struktur pohon tajuk yang memungkinkan mereka bergerak dan sumber pakan, yaitu buah dan pohon

daun di hutan primer atau sekunder. Oleh karena itu, kita dapat berasumsi bahwa data spasial yang mempengaruhi keberadaannya adalah data yang terkait dengan kualitas habitat hutan, misalnya proporsi tajuk hutan, tutupan lahan hutan primer dan sekunder, jarak dari tepi hutan, dan NDVI (*Normalized Difference Vegetation index*). Namun, jika spesies yang akan dimodelkan adalah tumbuhan, mungkin faktor lingkungan terkait iklim, cuaca, dan tanah lebih berpengaruh, misalnya curah hujan tahunan, suhu minimal dan maksimal.



Gambar 2.2 Proses Pemodelan Distribusi Spesies.

Sumber: Hoffman, *et al* 2011.

Selain sumber daya, variabel lingkungan lain yang dapat mempengaruhi keberadaan satwa adalah gangguan manusia. Hal ini dapat direpresentasikan sebagai pengaruh langsung, misalnya tutupan tanah perkebunan dan persenjataan sebagai non habitat (tergantung spesiesnya), maupun secara tidak langsung, misalnya jika diasumsikan jarak dari jalan sebagai proksi terhadap perburuan dan perambahan.

2.2 Hewan Mamalia

Keanekaragaman hayati memiliki dua komponen utama, yaitu kekayaan jenis yang merupakan jumlah jenis dari suatu area dan pemerataan yang merupakan kelimpahan relatif suatu individu pada setiap spesies (Feldhamer *et al.* 1999). Kedua komponen tersebut memiliki nilai perhitungan yang dikenal

dengan indeks kekayaan jenis dan indeks pemerataan jenis yang kemudian digabungkan menjadi nilai dari indeks keanekaragaman jenis (Ludwig & Reynolds 1988). Keanekaragaman jenis merupakan satu hal yang paling mendasar dalam keanekaragaman hayati. BAPPENAS (2003) menyatakan bahwa keanekaragaman jenis tidak hanya diukur dari banyaknya jenis di suatu daerah tertentu, tetapi juga dari keanekaragaman takson yaitu: kelas, *family* atau ordo. Pengetahuan mengenai hal tersebut akan memberi manfaat dalam pengelolaan kawasan tersebut. Berdasarkan *Checklist of The Mammals of Indonesia*, keanekaragaman jenis mamalia yang terdapat di Indonesia sebanyak 701 jenis (Suyanto 2002).

Berdasarkan ukurannya, mamalia dibagi menjadi mamalia kecil dan mamalia besar. Menurut Batasan *International Biological Program*, yang dimaksud dengan mamalia kecil adalah jenis mamalia yang memiliki berat badan dewasa yang kurang dari lima kilogram, sedangkan selebihnya termasuk ke dalam kelompok mamalia besar (Suyanto & Semiadi 2004). Umumnya jenis-jenis mamalia kecil termasuk ke dalam ordo *Rodentia* dan *Chiroptera*. Setiap jenis mamalia memiliki daerah penyebaran tertentu berdasarkan kondisi geografis dan ekologis (Storer Usinger 1957). Penyebaran jenis mamalia berdasarkan faktor ekologi dapat diketahui melalui komposisi vegetasi suatu tipe habitat. Selain itu, penyebaran jenis mamalia juga dapat dibedakan berdasarkan ketinggian tempat. Feldhamer *et al.* (1999) menyatakan bahwa mamalia dapat tinggal pada lingkungan yang ekstrim berdasarkan ketinggian tempat serta pada kondisi hujan ataupun bersalju. Perubahan keanekaragaman satwa akan dijumpai sesuai dengan perubahan ketinggian tempat (Medway 1972 dan Kartono *et al.* 2000).

Peningkatan ketinggian tempat mempengaruhi terjadinya penurunan keanekaragaman jenis (Adhikarana & Komeda 1997; Primack *et al.* 1998).

Distribusi keanekaragaman jenis mamalia dapat dipengaruhi oleh faktor ketinggian tempat. Maharaja Tun 2001 menyatakan bahwa penyebaran tikus di Gunung Botol dan Gunung Halimun dapat disebabkan oleh faktor ketinggian tempat. Zhigao *et al* (2007) menyatakan bahwa perubahan ketinggian tempat berpengaruh terhadap kekayaan jenis mamalia di Cagar Alam Niubei Liang di

China. Araujo *et al* (2004) menyatakan bahwa tumbuhan dengan mamalia memiliki nilai hubungan yang tinggi sebesar 0,799. Nilai ini menunjukkan bahwa ketergantungan mamalia terhadap tumbuhan cukup tinggi. Bentuk kebutuhan mamalia terhadap keberadaan tumbuhan dapat berupa sebagai sumber pakan, tempat tidur dan untuk berlindung diri dari predator pemangsanya.

Keanekaragaman jenis mamalia dicari hubungannya dengan komposisi vegetasi, yakni kerapatan vegetasi. Struktur vegetasi memiliki peranan yang penting terhadap pergerakan dan penyebaran satwa liar (Alikodra, 2002). Pada hutan yang terdiri dari tegakan murni dan berumur sama memiliki jumlah satwa yang lebih sedikit bila dibandingkan dengan hutan campuran dengan diversifikasi umur. Fithria (2003) menyatakan bahwa beragamnya struktur vegetasi (habitat) berpengaruh terhadap jumlah jenis satwa liar yang ditemukan.

2.3 Mamalia *Nocturnal*

Nocturnal adalah istilah yang berasal dari kata latin “*nocturnus*” yang berarti “milik malam”. Ini adalah kata yang menggambarkan organisme yang aktif di malam hari, seperti hewan dan tumbuhan. Dengan menjadi hewan *nocturnal* sebagian binatang berusaha menghindari diri dari para pemangsa (predator) dan bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan dalam memburu mangsa. Karena hewan *nocturnal* mencari mangsa di saat malam hari, mereka tidak perlu bersaing dengan banyak hewan lain, karena tidak banyak yang mencari mangsa di saat malam hari. Pada sebagian hewan mereka dapat menjadi *nocturnal* karena sebagai adaptasi terhadap cuaca siang yang panas. Dengan menjadi binatang malam, seekor spesies berusaha mengurangi penguapan cairan tubuh. Ini biasa terjadi di daerah gurun (Jurnal Pendidikan Biologi 1 (2), 14-20, 2020). Mamalia *nocturnal* merupakan sebuah istilah yang digunakan untuk jenis hewan yang aktif pada malam hari daripada saat siang harinya. Mamalia tersebut akan tertidur pada siang hari dan beberapa diantaranya akan berada di dalam lubang atau sarang sedangkan pada malam hari mamalia tersebut akan aktif untuk beraktivitas seperti mencari makan dan bereproduksi (Nugraha, 2019).

Mamalia *nocturnal* memiliki kemampuan beradaptasi secara khusus terhadap lingkungannya, contohnya seperti pada kelelawar yang dapat mengeluarkan suara bernada tinggi sehingga dapat memantul dari objek, sering disebut ekolokasi. Namun yang paling menonjol dan penting dalam kemampuan beradaptasi mamalia *nocturnal* adalah pada penglihatannya. Hewan ini memiliki penglihatan yang baik meskipun dalam kondisi gelap. Adaptasi dari mata hewan *nocturnal* dipengaruhi oleh adanya sinar matahari, dimana sinar matahari ini dapat menghambat penglihatan dari hewan *nocturnal* sehingga pada hewan *nocturnal* cenderung baik saat melihat di malam hari. Adaptasi penglihatan pada hewan *nocturnal* khususnya terjadi di retina matanya, karena retina merupakan bagian dari mata yang berperan dalam melihat warna (Adi Sendjaja, 2013).

Di Indonesia spesies hewan *nocturnal* banyak ditemukan di berbagai daerah. Contoh spesies mamalia *nocturnal* adalah kelelawar, macan tutul, kukang, tupai terbang, musang, kucing hutan dan lain sebagainya (Syam & Satria, 2016). Keberadaan mamalia *nocturnal* dalam alam dipengaruhi oleh keberadaan faktor abiotik atau unsur iklim sebagai komponen suatu ekosistem. Seperti suhu, intensitas cahaya, kelembaban udara dan curah hujan. Karakteristik biologis dari serangga dipengaruhi terutama oleh suhu dan kelembaban relatif. Intensitas cahaya juga mempengaruhi keberadaan serangga dalam alam (Aditama & Kurniawan, 2013). Berikut merupakan beberapa contoh jenis mamalia yang termasuk kedalam mamalia *nocturnal* diantaranya adalah :

2.3.1 Kukang Jawa (*Nycticebus sp*)



Gambar 2.3 Kukang jawa
Sumber : Margono, *et al* 2014.

Kukang Jawa dikenal sebagai primata *nokturnal*, berukuran kecil, dan salah satu primata endemik di Pulau Jawa (Lehtinen, 2013). Kukang Jawa terancam keberadaannya karena hilangnya habitat dan perdagangan satwa liar di Asia Tenggara. Perdagangan kukang Jawa diperkirakan membuat penurunan populasinya di alam yang sangat cepat, sehingga status konservasinya terus meningkat hingga masuk kategori terancam punah menurut *International Union of Conservation of Nature Resources* (IUCN) (Nekaris *et al.*, 2013).

Kukang Jawa termasuk dalam Apendiks I *Conservation on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES) (Nekaris *et al.*, 2008) serta masuk dalam daftar 25 primata di dunia yang terancam punah tahun 2012-2014 (Nekaris *et al.*, 2014). Kukang Jawa merupakan primata endemik Pulau Jawa. Kukang Jawa memiliki sebaran geografis lebih kecil jika dibandingkan dengan spesies *Nycticebus* lainnya (Lehtinen, 2013). Distribusi secara geografis dari kukang Jawa secara umum hanya diketahui terpusat di Pulau Jawa bagian Barat dan Tengah (Nekaris *et al.*, 2013; Lehtinen, 2013). Di Jawa Barat, kukang Jawa dapat ditemukan hidup di hutan primer, hutan sekunder dan hutan bambu sebagai habitatnya (Pambudi, 2008). Menurut Wirdateti (2012), hanya 14% dari estimasi habitat kukang yang berada di kawasan yang dilindungi, selebihnya hidup di luar kawasan yang dilindungi. Kukang Jawa dapat ditemui di luar kawasan yang dilindungi berupa talun atau hutan kebun di Sumedang Jawa Barat (Winarti, 2003). Di Ciamis dan Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat, kukang Jawa bertahan di lahan perkebunan dengan tingginya gangguan dari aktivitas manusia. Kondisi ini juga ditemukan di area perkebunan desa Cipaganti, Garut dengan ditemukannya kukang Jawa di area tersebut. Di Cipaganti kukang Jawa hidup di habitat yang terdiri dari lahan perkebunan yang diselingi oleh barisan pohon dan *patches* dari bambu, pohon, semak, dan lahan kosong (Winarti, 2008; Rode-Margono *et al.*, 2014). Keberadaan kukang Jawa di talun menunjukkan potensi talun sebagai habitat kukang Jawa di luar kawasan yang dilindungi, dan dapat dijadikan sebagai bagian dari program

reintroduksi kukang Jawa (Winarti, 2011;Rode-Margono *et al.*, 2014). Penggunaan habitat tidak terlepas dari keberadaan vegetasi yang digunakan untuk mendukung hidupnya suatu spesies (Winarti, 2011). Menurut Wirdateti (2012), karakteristik habitat kukang Jawa adalah adanya keberadaan vegetasi yang mendukung kehidupan kukang Jawa, salah satunya keberadaan pakan.

2.3.2 Macan Tutul (*Panthera pardus*)



Gambar 2.4 Macan Tutul *Panthera Pardus*
Sumber Guggisberg, 1975.

Macan tutul (*Panthera pardus* Linnaeus, 1758) memiliki daerah penyebaran yang paling luas di antara jenis kucing (Guggisberg, 1975; Lekagul & Mc Neely, 1977). Dari Afrika melampaui Sahara Tengah, macan tutul menyebar ke Asia Kecil, Afganistan, Turki, Iran, India, Srilanka, Jawa, China termasuk China Utara (*Manchuria*), hingga Amur Ussuri (Grzimek, 1975; Nowak, 1997; Sanderson, 1972). Ke arah utara macan tutul menyebar ke Rusia Timur. Salah satu sub spesies macan tutul yaitu macan tutul jawa (*Panthera pardus melas* Cuvier, 1809) hanya ditemukan di Pulau Jawa dan Pulau Kangean (Anonim, 1978, 1982). Pada tahun 1996 ekspedisi yang dilakukan oleh Konservasi Satwa Bagi Kehidupan (KSBK) di Cagar Alam Pulau Sempu (Kabupaten Malang) menemukan macan tutul di pulau seluas 877 hektar (Surabaya *Post Hot News*, Selasa, 17/09/1996). Di Jawa Tengah macan tutul terdapat di Randublatung, Pati, Kendal, Semarang, Telawa, Gunung Muria, dan Gunung Lawu (Hoogerwerf, 1970). Daerah penyebaran macan tutul di Jawa

Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta adalah sebagai berikut: Pulau Nusa Kambangan, Batang, Banjarnegara, Kendal, Cepu, Sragen, Kebasen, Notog, Jatilawang, Gunung Slamet, Gunung Muria, Gunung Kidul, Gunung Merapi, dan Kulon Progo (Anonim, 1987). Gunawan (1988) menemukan bukti keberadaan macan tutul di Cagar Alam (CA) Pringombo (Kabupaten Banjarnegara), hutan jati BKPH Subah (Kabupaten Batang), Serang (Kabupaten Purbalingga), dan CA Nusa Kambangan Timur (Kabupaten Cilacap). Setelah gerakan reformasi tahun 1998 dan otonomi daerah diimplementasikan tahun 1999, kondisi hutan di Pulau Jawa mengalami banyak *deforestasi*. Provinsi Jawa Tengah memiliki laju *deforestasi* yang tinggi, yaitu pada periode 2000- 2005 rata-rata 142.560 hektar per tahun. Dari segi luasan, *deforestasi* di Jawa Tengah (2003-2006) merupakan yang terbesar yaitu 5.073,2 ha atau 80,6% dari total *deforestasi* di Pulau Jawa (Departemen Kehuanan, 2007a). Hal ini tentu saja berdampak negatif pada populasi dan sebaran satwaliar besar yang bersifat teritorial seperti macan tutul jawa karena satwa ini memerlukan luasan habitat minimal untuk bertahan hidup (*minimum dynamic area for viable population*) dan konektivitas habitat (*habitat connectivity*) untuk mendukung aktivitas harian dan perkembangbiakannya.

2.3.3 Tupai Terbang



Gambar 2.5 Bajing terbang.
Sumber: Hoffmann, 2005.

Tupai terbang adalah tupai arboreal yang memiliki bentuk gerak meluncur khusus. Kelompok hewan ini memiliki sejarah panjang yang

mencerminkan perubahan hutan. Perbedaan dalam distribusi antara fosil dan spesies yang masih ada menunjukkan sejarah evolusi misterius yang membutuhkan eksplorasi lebih lanjut.

Tupai terbang (*Sciuridae: Pteromyini*) adalah kelompok hewan pengerat kuno yang mengadopsi gerakan meluncur yang aneh. Ada sekitar empat puluh empat spesies yang masih ada yang termasuk dalam lima belas genera. Mereka terutama menyebar di Asia Selatan dan Tenggara dengan satu genus (termasuk dua spesies) endemik di Amerika Utara, dan satu spesies tersebar luas yang mendiami bagian utara Euroasia, mulai dari Finlandia Utara hingga Korea dan Jepang (Thorington dan Hoffmann, 2005; *Ara. 1A*). Karena kebiasaan arboreal yang ketat dan kepekaan yang tinggi terhadap perubahan iklim, tupai terbang dianggap sebagai indikator yang baik dari perubahan hutan dan juga objek studi yang ideal untuk menyelidiki perubahan habitat dan diversifikasi spesies dalam konteks perubahan lingkungan global (Arbogast 2007). Meskipun spesies terbang hanya menyumbang lima belas persen dari total *Sciurid* yang masih ada, catatan fosil yang tersedia menunjukkan bahwa jutaan tahun yang lalu di benua Eurasia, mereka lebih beragam daripada kerabat *non* layang mereka.

2.4 Definisi Habitat

Habitat merupakan tempat tinggal makhluk hidup untuk melangsungkan hidupnya secara normal. Pengertian lain dari habitat adalah tempat tinggal satu individu atau populasi spesies tertentu (Wahyu, 2009; Cecie, 1984). Habitat juga dapat diartikan suatu tempat tinggal makhluk hidup berupa satu individu atau populasi spesies tertentu, dengan tujuan melangsungkan hidup secara normal pada tempat tersebut. Secara umum, habitat merupakan tempat di mana makhluk hidup atau organisme tinggal. Di dalam sebuah habitat bisa dikatakan sebagai tempat bertemunya berbagai macam kondisi lingkungan terutama bagi makhluk hidup untuk bertahan hidup, Menurut Morrison (2004), habitat bisa didefinisikan sebagai sumber daya serta kondisi yang terdapat di suatu kawasan dan ditempati oleh suatu spesies. Definisi habitat menurut (Alikodra 2022), habitat dapat diartikan sebagai kawasan yang terdiri atas komponen biotik dan

abiotik serta merupakan kesatuan untuk digunakan sebagai tempat hidup juga berkembang biak satwa liar. Sedangkan menurut (Dasman 2010), habitat adalah sistem yang tercipta dari interaksi antar komponen biotik dan komponen fisik, dan dapat dikendalikan kehidupan satwa yang hidup di dalamnya.

Terdapat beberapa komponen penting di dalam suatu habitat, antara lain air, makanan, ruang dan tempat. Komponen utama habitat satwa liar terdiri atas komponen biotik, fisik dan kimia. Komponen biotik meliputi vegetasi, satwa liar dan organisme mikro, sedangkan komponen fisik meliputi air, tanah, iklim dan topografi serta tata guna lahan yang dipengaruhi oleh aktivitas manusia. Sebuah habitat bisa dikatakan sesuai jika jumlah atau komposisi dari komponen tersebut berada dalam jumlah yang tepat. Namun beberapa habitat hanya terdiri dari beberapa komponen saja, meskipun begitu tetap masih dapat disebut dengan habitat (Muntasib *et al.* 1997).

2.5 Definisi Hutan

Hutan merupakan ekosistem terestrial yang penting sebagai penyangga kehidupan, namun kerusakan hutan terus terjadi akibat aktivitas manusia yang menimbulkan akibat negatif terhadap ekosistem hutan (Nurhadi, 2010). Hutan juga merupakan kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan (Undang-Undang RI No. 41 Tahun 1999). Hutan secara langsung bermanfaat sebagai sumber berbagai jenis barang, seperti kayu, getah, kulit kayu, daun, akar, buah, bunga dan lain-lain yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh manusia atau menjadi bahan baku berbagai industri yang hasilnya dapat digunakan untuk memenuhi hampir semua kebutuhan manusia.

Hutan alam memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan yang berperan dalam mempertahankan stabilitas ekosistem hutan dan memberikan manfaat bagi kehidupan manusia. Tumbuhan hutan bagi masyarakat sekitar kawasan merupakan sumber bahan pangan pada masa paceklik dan sebagai sumber bahan ramuan obat-obatan pada saat sakit (Wardani, 2010). Keanekaragaman hayati yang memiliki kawasan hutan dengan keanekaragaman jenis tumbuhan

yang tinggi mempunyai tipe vegetasi cukup beragam. Keragaman tipe vegetasi umumnya dapat dijumpai dalam tipe ekosistem hutan dataran rendah.

2.6 Definisi Vegetasi

Vegetasi adalah masyarakat tumbuhan atau keseluruhan spesies tumbuhan yang terdapat dalam suatu wilayah tertentu yang memperlihatkan pola distribusi menurut ruang dan waktu (Campbell *et al.*, 2008). Dalam suatu vegetasi yang terlibat hanyalah tumbuhan, jika komponen fisik dan komponen biotik lain diintegrasikan ke dalam suatu vegetasi, maka akan terbentuk suatu ekosistem (Kartawinata, 2010). Struktur vegetasi didefinisikan sebagai organisasi individu-individu tumbuhan dalam ruang yang membentuk tegakan, secara luas membentuk tipe vegetasi atau asosiasi tumbuhan. Penyusun vegetasi terdiri atas fisiognomi vegetasi, struktur biomassa, bentuk hidup (*life form*), struktur floristik dan struktur tegakan. Parameter-parameter vegetasi yang sering digunakan dalam penentuan struktur vegetasi adalah densitas, frekuensi, dan dominansi (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). Populasi hutan yang klimaks akan terbentuk stratifikasi vegetasi yang kompleks (Fatchurohman, 2003). Stratifikasi tajuk dalam hutan hujan tropis dipisahkan oleh beberapa Stratum yaitu:

1. Stratum A, merupakan lapisan teratas dari pohon-pohon yang tingginya sekitar 80 meter ke atas.
2. Stratum B terdiri dari pohon-pohon yang mempunyai tinggi 18-30 m dengan tajuk yang kontinu. Batang pohon umumnya bercabang dan batang bebas cabangnya yang tidak begitu tinggi.
3. Stratum C terdiri dari pohon-pohon yang mempunyai tinggi 4-18 m dan bertajuk kontinu. Pohon-pohon dalam stratum ini rendah, kecil dan banyak bercabang banyak. Lapisannya berkesinambungan dan agak rapat.
4. Stratum D, terdiri dari lapisan perdu dan semak yang mempunyai tinggi 1-4 m. Termasuk didalamnya adalah pohon-pohon muda, palma-palma kecil, herba besar, dan paku-pakuan besar.
5. Stratum E, terdiri dari lapisan tumbuh-tumbuhan penutup tanah yang mempunyai tinggi 0-1 meter. Pada strata ini banyak dijumpai

tumbuhan bawah dan tumbuhan herba (Arief, 1994).

Kehadiran vegetasi pada suatu bentang alam akan memberi dampak positif bagi keseimbangan ekosistem dalam skala yang lebih luas. Secara umum peranan vegetasi dalam suatu ekosistem terkait dengan pengaturan keseimbangan CO₂ dan O₂ dalam udara, perbaikan sifat fisik, kimia dan biologis tanah, dan pengaturan tata air tanah (Arrijani *et al.*, 2006).

Vegetasi merupakan bagian hidup yang tersusun dari tumbuhan yang menempati suatu ekosistem atau dalam area yang lebih sempit seperti relung ekologis, hutan, kebun, padang rumput dan tundra merupakan contoh-contoh vegetasi (Barbour 2022). Vegetasi biasanya terdiri dari beberapa jenis tumbuhan yang hidup bersama-sama pada suatu tempat. Dalam mekanisme kehidupan bersama tersebut terdapat interaksi yang erat, baik diantara sesama individu penyusun vegetasi itu sendiri maupun dengan organisme lainnya sehingga merupakan suatu sistem yang hidup dan tumbuh serta dinamis (Maisyaroh, 1997).

Analisis vegetasi adalah suatu cara mempelajari susunan dan komposisi vegetasi secara bentuk (struktur) vegetasi dari tumbuh-tumbuhan. Unsur struktur vegetasi adalah bentuk pertumbuhan, stratifikasi dan penutupan tajuk. Dengan analisis vegetasi dapat diperoleh informasi kuantitatif tentang struktur dan komposisi suatu komunitas tumbuhan (Wijayanto, 1997). Analisis vegetasi biasa dilakukan oleh ilmuwan ekologi untuk mempelajari kelimpahan jenis serta struktur pada suatu tempat baik pengukuran terhadap biomassa, kerapatan tumbuh, pelapisan tajuk dan lain sebagainya yang ada pada tempat tersebut. Dengan menganalisis persebaran floristik maka ilmuwan ekologi akan lebih mudah mempelajari suatu komunitas tumbuhan. Untuk kepentingan deskripsi vegetasi, ada tiga macam parameter kuantitatif yang penting yaitu: densitas atau kerapatan, frekuensi dan kelindungan atau cover (Kusmana, 1997).

Densitas atau kerapatan menunjukkan pesatnya pertumbuhan tumbuhan di setiap stasiun pengamatan. Kerapatan suatu vegetasi dikategorikan ke dalam 4 kategori yaitu: kategori rendah dengan nilai 12-50%, kategori sedang dengan nilai 51-100%, kategori baik dengan nilai >201%, Fandeli (1992).

Frekuensi adalah tingkat kehadiran suatu spesies pada suatu lokasi,

penggolongan frekuensi didasarkan menurut Indriyanto (2006). Frekuensi dipakai sebagai parameter vegetasi yang dapat menunjukkan distribusi atau sebaran jenis tumbuhan dalam ekosistem, Fachrul (2007). Sejalan dengan itu Indriyanto (2006) mengemukakan, frekuensi dapat menggambarkan tingkat penyebaran spesies dalam habitat yang dipelajari, meskipun belum dapat menggambarkan tentang pola penyebarannya.

Cover atau kerimbunan yaitu proporsi permukaan tanah yang ditutupi oleh proyeksi tajuk tanaman. Kelindungan selalu dinyatakan dalam satuan persen. Kelindungan juga mengimplikasikan adanya proyeksi basal area pada suatu luasan permukaan tanah. Luasan tersebut biasanya diukur dengan metode kertas grafik Fachrul (2007).

Ilmu vegetasi telah dikembangkan, berbagai metode untuk menganalisis suatu vegetasi yang sangat membantu dalam mendeskripsikan suatu vegetasi sesuai dengan tujuannya. Dalam hal ini suatu metodologi sangat berkembang dengan pesat seiring dengan kemajuan dalam bidang-bidang pengetahuan lainnya, tetapi tetap harus diperhitungkan berbagai kendala yang ada (Syafei, 1990). Salah satu metode dalam analisis vegetasi tumbuhan yaitu dengan menggunakan jalur transek. Untuk mempelajari suatu kelompok hutan yang belum diketahui keadaan sebelumnya paling baik dilakukan dengan transek. (Campbell, 2004). Tujuan transek adalah untuk mengetahui hubungan perubahan vegetasi dan perubahan lingkungan, atau untuk mengetahui jenis vegetasi yang ada di suatu lahan secara cepat. Dalam hal ini, apabila vegetasi sederhana maka garis yang digunakan semakin pendek. Transek adalah jalur sempit melintang lahan yang akan dipelajari/ diselidiki. Untuk hutan, biasanya panjang garis yang digunakan sekitar 100 M - 200 M. sedangkan untuk vegetasi semak belukar, garis yang digunakan cukup 5 M - 10 M. Apabila metode ini digunakan pada vegetasi yang lebih sederhana, maka garis yang digunakan cukup 1 M (Heddy, 1996).

Keunggulan analisis vegetasi dengan metode transek antara lain yaitu: akurasi data diperoleh dengan baik karena peneliti akan terjun langsung ke area atau lahan observasi, serta pencatatan data jumlah lebih teliti. Namun terlepas dari itu metode ini mempunyai kekurangan tersendiri, yaitu: membutuhkan

keahlian untuk mengidentifikasi vegetasi secara langsung, dan dibutuhkan analisis yang baik, waktu yang dibutuhkan cukup lama, membutuhkan tenaga peneliti yang banyak (Guritno, 1995).

2.7 Klasifikasi Vegetasi

Keanekaragaman hayati yang memiliki kawasan hutan dengan keanekaragaman jenis tumbuhan yang tinggi mempunyai tipe vegetasi cukup beragam. Keragaman tipe vegetasi umumnya dapat dijumpai dalam tipe ekosistem hutan dataran rendah yang sebagian besar terdiri atas hutan perbukitan (Purwaningsih, 2005).

2.7.1 Vegetasi Pohon

Pohon merupakan Tumbuhan dengan diameter lebih dari 20 cm. Pohon berfungsi sebagai pelengkap, penyatu, penegas, penanda dan pembingkai terhadap lingkungan. Adapun unsur lain pada tanaman yang paling menonjol secara estetika ialah bentuk, ukuran, tekstur dan warna. Bentuk tajuk dan warna bunga pada pohon merupakan karakteristik pohon yang paling menonjol secara estetika visual. Secara Setiap jenis pohon memiliki karakteristik morfologi yakni cetakan genetika di bawah pohon normal. Karakter pohon secara visual lanskap jalan belum banyak terungkap sehingga suasana yang dapat terbentuk oleh kehadiran pohon kurang ditampilkan secara optimal (Lestari, 2010).

Pohon adalah tumbuhan yang memiliki kayu besar, tinggi dan memiliki satu batang atau tangkai utama dengan ukuran diameter lebih dari 20 cm. Untuk tingkat pohon dapat dibagi lagi menurut tingkat permudaannya, yaitu semai (*seedling*) yaitu permudaan mulai dari kecambah sampai anakan kurang dari 1,5 m, pancang (*sapling*) yaitu permudaan dengan tinggi 1,5 m sampai anakan berdiameter kurang dari 10 cm, tiang yaitu pohon muda berdiameter 10 cm sampai kurang dari 20 cm (Krebs, 1978).

2.7.2 Vegetasi Anak Pohon

Anakan pohon merupakan tegakan pertama yang tumbuh menggantikan vegetasi hutan yang telah rusak. Untuk perkembangan

tegakan tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama dalam proses mencapai tegakan hutan menyerupai keadaan semula sebelum dirusak. Kemampuan anakan pohon dalam mempertahankan kehidupannya akan mempengaruhi keberadaan hutan tersebut. Proses regenerasi anakan pohon berkaitan dengan gangguan terhadap ekosistemnya. Eksploitasi hutan oleh manusia menjadikan anakan atau permudaan tumbuhan mengalami karakteristik populasi (natalitas dan mortalitas) yang terganggu (Husna *et al.*, 2015).

2.7.3 Vegetasi Herba

Tanaman herba adalah salah satu tanaman yang memiliki ketinggian kurang dari satu meter, umumnya hidup pada lingkungan dengan kandungan air yang rendah dan intensitas cahaya yang tinggi. Berdasarkan pada kondisi tersebut tanaman ini umumnya banyak tumbuh di daerah yang tidak terlalu tinggi intensitas hujannya. Kondisi lingkungan pada suatu area tertentu akan berpengaruh pada pola penyebaran suatu tanaman. Pola penyebaran tanaman yang ada di alam umumnya memiliki pola yang tidak sama, jarak antara satu tanaman dengan tanaman yang lain. Tetapi kondisi lingkungan yang tanaman ini tidak hanya dipengaruhi oleh faktor di atas. Faktor lingkungan lain yang berpengaruh pada pola penyebaran tanaman adalah adanya perbedaan kondisi lingkungan meliputi: sumber daya, pH, suhu, intensitas cahaya, predator dan persaingan intraspecies maupun interspecies.

Perbedaan kondisi lingkungan tidak hanya memodifikasi pola penyebaran tanaman tetapi juga mengubah laju pertumbuhan, produksi biji, pola percabangan, area daun, area akar dan ukuran individu (Indriyanto & Hariyanto, 2004).

Vegetasi herba adalah penyusun tumbuhan bawah pada suatu ekosistem darat. Tumbuhan bawah adalah komunitas yang menyusun stratifikasi bawah dekat permukaan tanah (Alief, 2005). Tumbuhan penutup tanah ini dapat berfungsi dalam peresapan dan membantu menahan jatuhnya air secara langsung. Tumbuhan penutup tanah dapat berperan dalam menghambat atau mencegah erosi yang berlangsung secara cepat. Tumbuhan ini dapat menghalangi jatuhnya air hujan secara langsung, mengurangi kecepatan aliran

permukaan, mendorong perkembangan biota tanah yang dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah serta berperan dalam menambah bahan organik tanah sehingga menyebabkan resistensi tanah terhadap erosi meningkat (Maisyaroh, 2010).

Tumbuhan bawah merupakan tumbuhan yang tumbuh di lantai hutan berupa herba, semak atau liana (Sutaryo, 2009). Tumbuhan ini umumnya berupa rumput, herba, semak atau perdu rendah (Alief, 2005). Secara ekologi, tumbuhan bawah juga mempunyai fungsi cukup banyak antara lain sebagai penutup tanah, penambah bahan organik tanah, dan komponen produsen dalam rantai makanan, sehingga tumbuhan tersebut harus terjaga kelestariannya (Indriyanto, 2009). Tumbuhan herba yang ada adalah beberapa epifit sebagai bagian dari tanaman bawah dalam proporsi yang relatif kecil. Struktur suatu vegetasi tegakan hutan terdiri atas komponen yaitu : struktur secara vertikal yang merupakan profil diagram yang melukiskan lapisan semai, pancang, tiang, pohon serta herba penyusun vegetasi (Nyoman *et al.*, 2013).

Tumbuhan herba merupakan tumbuhan yang batangnya lunak karena tidak membentuk kayu. Tumbuhan semacam ini merupakan tumbuhan semusim, tumbuhan tahunan. Selain itu beberapa tumbuhan herba tergolong tumbuhan jenis gulma. Herba merupakan salah satu jenis tumbuhan penyusun hutan yang ukurannya jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan semak ataupun pohon yang batangnya basah dan tidak berkayu. Herba juga memiliki adaptasi yang tinggi terhadap tumbuhan di sekitarnya seperti semak, perdu, bahkan pohon sehingga tumbuh di tempat yang kosong. Sejumlah herba menunjukkan bentuk-bentuk yang menarik, warna serta struktur permukaan daun seperti suku *Araceae*, *Gesneriaceae*, *Urticaceae*, dan lain-lain (Longman 1987).

2.8 Metode Analisis Vegetasi

Analisis vegetasi adalah suatu cara mempelajari susunan dan atau komposisi vegetasi secara bentuk (struktur) vegetasi dari tumbuh-tumbuhan. Diperlukan data-data spesies, diameter dan tinggi untuk analisis vegetasi, sehingga diperoleh informasi kuantitatif tentang struktur dan komposisi komunitas tumbuhan, diantaranya indeks nilai penting (Greig-Smith, 1983). Menurut Anonim, (2006) di dalam *E-Learning* analisis vegetasi dapat

digunakan untuk mempelajari susunan dan bentuk vegetasi atau masyarakat tumbuh-tumbuhan untuk mempelajari tegakan hutan. Tumbuhan bawah adalah suatu jenis vegetasi dasar yang terdapat di bawah tegakan hutan kecuali permudaan pohon hutan, padang rumput atau alang-alang dan vegetasi semak belukar.

Indeks nilai penting ekologi adalah nilai yang menunjukkan tingkat peranan berbagai jenis tumbuhan pada suatu ekosistem. Nilai penting ini diperoleh dari jumlah densitas relatif, frekuensi relatif dan dominansi relatif (Mueller- Dombois & Ellenberg, 1974). Densitas adalah jumlah individu suatu spesies per unit area. Dominansi dalam pengertian ekologi vegetasi dapat merujuk pada penutupan (*cover*), basal area (luas penampang melintang batang), produktivitas dan biomassa (Barbour *et al.*, 1987). Frekuensi adalah jumlah petak contoh dimana ditemukannya spesies tersebut dari sejumlah petak contoh yang dibuat. Biasanya frekuensi dinyatakan dalam besaran persentase (Kusmana, 1997).

2.9 Metode Titik Pusat Kuadran (*Point Centered Quarter Method*)

Berdasarkan hasil penelitian Cottam dan Curtis (1956), metode ini merupakan metode sampling tanpa petak contoh yang paling efisien dalam pengamatan vegetasi hutan karena pelaksanaannya di lapangan memerlukan waktu yang lebih sedikit, mudah dan tidak memerlukan faktor koreksi dalam menduga kerapatan individu tumbuhan. Tetapi dalam pelaksanaannya metode ini mempunyai dua macam keterbatasan, yaitu setiap kuadran harus terdapat paling sedikit satu individu tumbuhan dan yang kedua setiap individu (seperti halnya pada random pair method) tidak boleh terhitung lebih dari satu kali.

Prosedur metode ini dalam pelaksanaan di lapangan adalah peletakan sejumlah titik contoh secara acak dalam komunitas tumbuhan. Berdasarkan pengalaman di lapangan, sebaiknya dibuat suatu seri garis arah kompas (garis rintis) dalam komunitas tumbuhan yang akan diteliti, kemudian sejumlah titik contoh dipilih secara acak atau secara teratur sepanjang garis rintis tersebut. Cottam dan Curtis (1956) menyarankan paling sedikit 20 titik contoh harus dipilih untuk meningkatkan ketelitian sampling dengan teknik ini. Pembagian areal sekitar titik contoh menjadi empat kuadran yang berukuran sama (Gambar

6.10). Hal ini dapat dilakukan dengan kompas atau bila suatu seri garis rintis digunakan kuadran-kuadran tersebut dapat dibentuk dengan menggunakan garis rintis itu sendiri dan suatu garis yang tegak lurus terhadap garis rintis tersebut melalui titik contoh. Di dalam metode ini di setiap titik pengukuran dibuat garis absis dan ordinat khayalan, sehingga di setiap titik pengukuran terdapat empat buah quadrant. Pilih saw pohon di setiap kuadran yang letaknya paling dekat dengan titik pengukuran dan ukuran jarak dari masing-masing pohon tersebut ke titik pengukuran. Pengukuran dimensi pohon hanya dilakukan terhadap keempat pohon yang terpilih.

2.10 Metode *Random Point Distance Point Sampling*

Random distance point sampling merupakan suatu metode analisis yang banyak digunakan dalam pengamatan burung, Metode *Random distance point sampling* sangat sesuai digunakan untuk waktu pengamatan yang cukup panjang dan bisa digunakan untuk jarak tempuh sejauh apapun karena tidak terikat oleh panjangnya jalur pengamatan. Tetapi di setiap tempat yang diamati harus dibuat radius pengamatan yang konsisten yang disebut *bullseye* (Carlton, 20013). Radius ini idealnya mencapai 20-50 meter atau setara dengan 1.256-3.140 m² karena dalam radius ini aktivitas satwa masih dapat teramati dengan baik (Hostetler dan Main, 2014). Untuk habitat yang sangat rapat, maka *bullseye* dapat diperkecil hingga 15 meter. Bila tidak terlalu rapat, *bullseye* dapat diperbesar hingga 50 meter. Satwa yang teramati di luar radius yang ditentukan akan dicatat dalam kolom tersendiri dan disebut kolom *opportunistic* (Carlton,2013).

Random distance point sampling dapat digunakan pada pengamatan bersifat inventarisasi, monitoring, dan penelitian khusus karena sifatnya yang mudah diaplikasikan untuk menghitung burung dalam periode atau lokasi tertentu. Pada lokasi yang luas, penyebaran stasiun dilakukan secara acak sebagai perwakilan area tersebut. Harus dihindari penggunaan pakaian berwarna mencolok saat di lapangan dan tidak membuat gaduh saat pengamatan karena akan bersifat mengganggu aktivitas satwa (Hostetler dan Main, 2014). Satwa yang berada diluar radius 20-40 meter dicatat sebagai *outsider species*. Selebihnya dianggap sebagai *additional notes*. Kondisi fisik

lapangan secara umum seperti cuaca dan kecepatan angin dicatat. Tidak melakukan pengamatan saat cuaca buruk. Selain berbahaya bagi pengamat, frekuensi perjumpaan dengan satwa akan menjadi sangat kecil (Hostetler dan Main, 2013).

2.11 Metode Okupansi Simple Single Model Season

Okupansi Simple Single Season Model, merupakan metode estimasi menggunakan data kehadiran (*presence/absence*) dengan menghitung kemungkinan pendeteksian proporsi wilayah yang dihuni oleh satwa dengan kemungkinan deteksi kurang dari (MacKenzie et al 2002).

Untuk mengetahui proporsi penggunaan wilayah mamalia *nokturnal* pada seluruh petak contoh (*grid*) dilakukan dengan menghitung nilai probabilitas okupansi naif. Penaksiran Psi (ψ) dengan asumsi bahwa probabilitas deteksi (p) sempurna atau dengan nilai “1” disebut dengan naive occupancy estimate. Nilai *naive occupancy estimate* didapatkan dengan cara membagi *grid cell* yang dihuni oleh mamalia *nokturnal* dengan seluruh wilayah survei pengamatan di lokasi penelitian, dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Psi } (\psi) = x/s.$$

- a. ψ = naive occupancy estimate oleh satwa.
- b. x = banyaknya petak sampel (*grid*) dimana keberadaan satwanya terdeteksi setidaknya satu kali.
- c. s = total seluruh *grid* yang di survei.

Di dalam analisis *Presence* terdapat definisi – definisi dasar di dalam metode deteksi atau non deteksi (Mackenzie & Royle 2005; MacKenzie et al. 2006). *Presence* adalah keadaan dimana satwa yang diamati benar – benar menempati area yang diamati. *Absence* adalah keadaan dimana satwa atau tanda – tanda keberadaannya tidak ditemukan di lokasi yang diamati.

Terjadinya kondisi *absence* bisa disebabkan oleh tiga kemungkinan, yaitu *true absence*, *false absence*, dan *pseudo absence*. *True absence* terjadi pada saat satwa atau tanda-tanda keberadaannya benar-benar tidak ditemukan di dalam areal jelajah satwa. *False absence* adalah apabila satwa atau tanda – tandanya tidak ditemukan meskipun satwa dan tanda-tanda keberadaannya terdapat di dalam areal yang diamati. *Pseudo absence* apabila satwa atau tanda

- tanda keberadaanya tidak ditemukan meskipun areal yang disurvei masih berada di dalam daerah jelajah satwa tersebut. Keadaan atau situasi terakhir kemungkinan besar terjadi karena areal (*grid*) yang disurvei lebih kecil dibandingkan dengan daerah jelajah satwa yang diamati, dimana *grid* mungkin dihuni oleh satwa tetapi tidak ditemukan satwa atau jejaknya karena individu tersebut tidak melintasi atau sudah melintasi daerah tersebut sebelum dilakukan pengamatan. Oleh karena itu sebaiknya *grid* yang digunakan merupakan perwakilan dari daerah jelajah satwa yang diamati (MacKenzie *et al.* 2006).

2.12 Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Garut Jawa Barat



Gambar 2.6 lokasi penelitian Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat.
Sumber: Kattey, 2023

Garut merupakan salah satu kota dengan berjuta potensi baik itu dari kesenian, budaya, makanan khas, hingga tempat wisata. Salah satu wilayah yang memiliki potensi lebih di daerah Garut adalah Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat. Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat merupakan sebuah kawah yang masih aktif dan berdekatan dengan Kawah Kamojang. Kawasan ini terletak di Desa Padaawas, Kec. Pasirwangi, Garut, Jawa Barat.

Ketinggian rata – rata Kawah Darajat ini adalah 1920 meter di atas permukaan laut, dengan konfigurasi umum lahan yang berbukit dan berlembah dengan tingkat kemiringan lahan yang agak curam dan stabilitas tanah yang cukup baik serta daya serap tanah yang cukup. Kawah Darajat merupakan suatu wilayah yang memiliki luas area 1.991 Ha dan tergabung

dalam kawasan Gunung Papandayan. TWA Kawah Darajat juga berfungsi sebagai habitat hidup dari banyak satwa liar seperti macan tutul, surili dan lain sebagainya.

Kawah Darajat merupakan Tempat ditemukannya sumber panas bumi yang saat ini dijadikan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP), masing- masing Darajat I, Darajat II, dan Darajat III. Kawah ini berdekatan dengan Kawah Kamojang yang terletak di perbatasan Garut dan kabupaten Bandung. Saat ini PLTP Darajat dikelola oleh Amoseas Indonesia Inc, anak perusahaan *Chevron Texaco* yang merupakan pionir dalam proyek pengelolaan panas bumi. Dalam mengelola PLTP Darajat, *Amoseas* bermitra dengan PT Pertamina dan PT Perusahaan Listrik Negara (PLN) melalui anak perusahaannya, Indonesia Power. Energi listrik yang dihasilkan oleh ketiga sumur itu cukup besar dan memenuhi pasokan listrik untuk wilayah Jawa dan Bali.

2.13 *Little Fireface Project (LFP)*

Little Fireface Project (LFP) dipimpin oleh Profesor Anna Nekaris. LFP merupakan yayasan konservasi yang mana mempelajari ekologi kukang dan berkontribusi pada konservasi dan ekologi spesies kukang di seluruh wilayah jelajahnya. Lingkup dalam penelitian proyek ini tersebar luas dari meliputi ekologi perilaku, studi museum, genetika, akustik, taksonomi, Pendidikan konservasi dan ekologi kimia. Tim LFP melakukan evaluasi program sosialisasi dan edukasi terhadap masyarakat lokal untuk mengajak mereka bergabung dalam Gerakan konservasi seperti mengajarkan kepada masyarakat untuk menjaga lingkungan satwa terancam punah dan dilindungi dengan melestarikan habitatnya seperti program yang dilakukan LFP contohnya *agroforestri* yaitu suatu program pemberian bibit pohon kepada masyarakat sebagai bentuk salah satu upaya untuk menjaga ekosistem. Adapun program lainya seperti program edukasi dari LFP yaitu *Nature Club* (Klub Alam), yang berada di Cipaganti yang telah berjalan sejak 2013. Proyek ini berfokus pada Pendidikan konservasi tentang musang dan karnivora kecil lainnya dan membangun jembatan untuk konservasi kukang, dimana anak-anak dapat belajar mengenai keluarga kukang yang tinggal ditanah mereka,

peran ekologi kukang dan bagaimana mereka dan keluarganya dapat memiliki hubungan yang saling menguntungkan dengan kukang.

LITTLE FIREFACE PROJECT

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

3.1.1 Investigasi

Investigasi adalah Upaya penelitian, penyelidikan, pengusutan, pencarian, pemeriksaan, pengumpulan data, informasi dan penemuan lainnya untuk mengetahui atau membuktikan kebenaran atau bahkan kesalahan sebuah fakta yang kemudian menyajikan kesimpulan atas rangkaian temuan dan susunan kejadian (Septiawan Santana, 2003).

3.1.2 Okupansi

Okupansi merupakan tingkat kehadiran atau penghunian oleh suatu spesies atau organisme dalam suatu habitat atau lingkungan tertentu. Okupansi ini adalah salah satu aspek penting dalam ekologi, karena dapat memberikan wawasan tentang sejauh mana suatu spesies dapat menyesuaikan diri dengan lingkungannya, bersaing dengan spesies lain, dan mempengaruhi ekosistem secara keseluruhan (Nekaris, 2007).

3.1.3 Mamalia Nocturnal

Mamalia nokturnal adalah kelompok mamalia yang mengembangkan adaptasi untuk berburu, mencari makan, dan beraktivitas pada malam hari. Adaptasi tersebut meliputi penglihatan yang baik dalam kondisi minim cahaya, pendengaran tajam untuk mendeteksi suara-suara yang lemah, serta kemampuan untuk menghindari predator dan bersaing dengan mamalia lain yang aktif pada malam hari. (Nowak, R. M. (1999).

3.1.4 *Occupy simple single season model method*

Metode *Occupancy simple single season model* adalah metode estimasi menggunakan data kehadiran (*presence* atau *absence*) dengan menghitung kemungkinan pendeteksi proporsi wilayah yang dihuni oleh satwa dengan kemungkinan deteksi kurang dari (Mackenzie et.al 2002).

3.2 Metode dan desain penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian lapangan (*field research*) yakni pengamatan yang dilakukan langsung ke objek yang diteliti guna mendapatkan data yang relevan. Metode penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif yang dipadukan dengan pengolahan data Okupansi *Simple Single Season Model*.

Menurut Sugiyono (2013:1) metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah (sebagai lawannya adalah eksperimen), dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna daripada generalisasi. Obyek dalam penelitian kualitatif adalah objek yang alamiah atau natural setting. Obyek yang alamiah adalah objek yang apa adanya, tidak dimanipulasi oleh peneliti sehingga kondisi pada saat peneliti memasuki obyek, setelah berada di obyek dan setelah keluar dari objek relatif tidak berubah.

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif yang mana peneliti akan menggambarkan apa saja yang dilakukan selama berada di lapangan dan akan mendeskripsikan data – data yang didapat serta telah diolah selama penelitian dilakukan. Penelitian ini dibagi menjadi dua kegiatan pengamatan yaitu pengamatan vegetasi hutan dan pengamatan mengenai persebaran mamalia *nocturnal*, peneliti menentukan dua titik lokasi sebagai jalur yang digunakan sebagai alur dalam mencari keberadaan mamalia *nokturnal* yang disebut dengan transek. Pada setiap transek dibuat tiga puluh titik pengamatan dengan jarak antar titik satu ketitik lainnya berkisar dua ratus meter. Pada pengamatan vegetasi setiap titik yang ada pada jalur transek yang telah dibuat dilakukan pengamatan mengenai jenis pohon yang paling dekat dengan titik pengamatan titik tersebut dinamakan titik kuadran. Setiap jenis pohon yang dekat dengan titik quadran penelitian dicatat langsung mulai dari jenis pohon, tinggi pohon, jarak ke titik quadran dan diameter pohon. Pengamatan vegetasi ini dilakukan pada pagi sampai sore hari dari jam 08.00 sampai dengan 18.00.

Pengamatan yang kedua yaitu mengenai persebaran mamalia nokturnal,

pengamatan ini hanya dilakukan dari jam 18.30 WIB sampai jam 00.00 WIB hal ini dikarenakan keterbatasan penulis pada saat di lapangan mengingat suhu semakin malam semakin tidak stabil, sedangkan kehidupan mamalia nokturnal biasa aktif sampai jam 04.30 WIB. Pada setiap titik pengamatan dilakukan pengamatan dengan menggunakan bantuan lampu senter berwarna merah untuk membantu menemukan keberadaan mamalia *nokturnal* pada saat pengamatan di lapangan. Pengamatan pada setiap titik dilakukan selama lima sampai sepuluh menit setiap perjumpaan terhadap suatu spesies mamalia *nokturnal* yang ada pada titik pengamatan maka dicatat jenis spesiesnya, jenis pohon, waktu perjumpaan dan jarak satwa terhadap titik penelitian.

3.3 Tempat Dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah tempat dimana penelitian itu dilakukan. Penelitian ini dilakukan selama delapan minggu, mulai dari tanggal 5 desember 2022 sampai dengan 5 februari 2023 di Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat kabupaten Garut Jawa Barat. Kawah Darajat merupakan sebuah kawah yang masih aktif dan berdekatan dengan Kawah Kamojang. Kawasan ini terletak di Desa Padaawas, Kec. Pasirwangi, Garut, Jawa Barat. Ketinggian rata-rata Kawah Darajat ini adalah 1920 meter di atas permukaan laut, dengan konfigurasi umum lahan yang berbukit dan berlembah dengan tingkat kemiringan lahan yang agak curam dan stabilitas tanah yang cukup baik serta daya serap tanah yang cukup.



Gambar 3.1 lokasi penelitian
Sumber: Kattey, 2023

Alasan penulis mengambil lokasi penelitian di tempat tersebut karena pada lokasi penelitian tersebut terdapat masalah yang sesuai dengan tujuan penelitian yang ditentukan oleh penulis.

3.4 Sumber Data dan Data

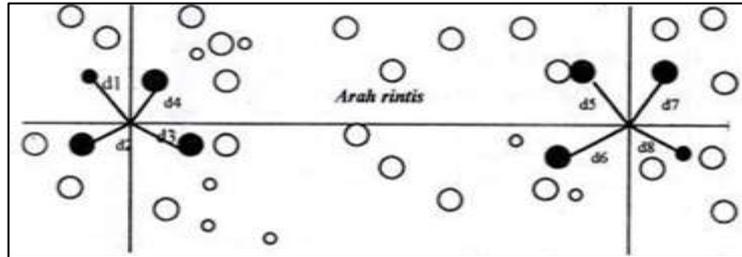
Sumber Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, data primer merupakan sebuah data yang langsung didapatkan dari sumber dengan melakukan observasi lapangan yang dilakukan oleh peneliti. Sederhananya, sumber data primer adalah wawancara dengan subjek penelitian baik secara observasi ataupun pengamatan langsung Sugiyono (2016). Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh secara langsung dari hasil pengamatan observasi mengenai okupansi persebaran mamalia instrumen dan vegetasi hutan di Taman Wisata Alam Kawah Darajat Garut Jawa Barat. Untuk memperoleh data dalam penelitian ini peneliti menggunakan dua metode yang berbeda yaitu, metode *Point Centered Quarter method* (metode kwarter) dan metode *Random distance point sampling*. Metode *Point Centered Quarter method* digunakan untuk memperoleh data vegetasi hutan di TWA Kawah Darajat Garut Jawa Barat sedangkan metode *Random distance point sampling* digunakan untuk memperoleh data persebaran hewan mamalia *nokturnal* yang ada di TWA Kawah Darajat Garut Jawa Barat.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini peneliti menggunakan dua metode yang berbeda yaitu, metode *Point Centered Quarter method* (metode kwarter) dan metode *Random distance point sampling*.

Metode *Point Centered Quarter method* merupakan suatu metode analisis vegetasi tanpa plot atau sering juga disebut metode titik. Metode ini digunakan untuk menganalisis dan menduga komunitas berbentuk pohon atau tiang seperti vegetasi hutan. Metode ini sangat efisien digunakan untuk mengetahui komposisi, dominansi pohon dan menaksir volumenya. Wilayah pencuplikan atau wilayah pengamatan hanya berupa titik, digunakan untuk menganalisis suatu spesies tumbuhan yang hidup tersebar sehingga ketika

dilakukan analisis dengan melakukan perhitungan satu persatu akan membutuhkan waktu yang lama, maka analisis ini digunakan untuk vegetasi yang kompleks seperti hutan (Anggraini *et al.*, 2019).



Sumber: Gambar 3.2 pengambilan data vegetasi

- a. Bulat putih = jenis tumbuhan di sekeliling titik pengamatan.
- b. Bulat hitam = jenis tumbuhan paling dekat dengan titik pengamatan.
- c. D1 = quadrant 1.
- d. D2 = quadrant 2.
- e. D3 = quadrant 3.
- f. D4 = quadrant 4.

Pada pengamatan vegetasi penulis menggunakan dua buah jalur transek sepanjang 6 kilometer dengan 30 titik pengamatan pada masing-masing jalur transek. Jarak antar titik pengamatan adalah 200 meter. Pada setiap titik pengamatan dilakukan analisis vegetasi. Langkah pertama yang dilakukan pada pengamatan ini adalah menentukan arah mata angin menggunakan kompas untuk menentukan acuan dalam pengamatan vegetasi, dimana arah utara dijadikan sebagai kuadran 1, selatan sebagai kuadran 2, timur sebagai kuadran 3 dan barat sebagai kuadran 4. Selanjutnya pada setiap titik kuadran ditentukan pengamatan terhadap pohon yang tumbuh paling dekat dengan titik pengamatan mulai dari menentukan jenis pohon, diameter, tinggi, jarak ke titik pengamatan dan luas basal.

Metode kedua yang digunakan pada penelitian ini adalah *Random distance point sampling*. Metode ini merupakan suatu metode analisis yang banyak digunakan dalam pengamatan burung. Metode *Random distance point sampling* sangat sesuai digunakan untuk waktu pengamatan yang cukup nstrum dan bisa digunakan untuk jarak tempuh sejauh apapun karena tidak

terikat oleh panjangnya jalur pengamatan. Tetapi di setiap tempat yang diamati harus dibuat radius pengamatan yang konsisten yang disebut *bullseye* (Carlton, 20013). Radius ini idealnya mencapai 20-50 meter atau setara dengan 1.256 -3.140 m² karena dalam radius ini aktivitas satwa masih dapat teramati dengan baik (Hostetler dan Main, 2014). Untuk habitat yang sangat rapat, maka *bullseye* dapat diperkecil hingga 15 meter. Bila tidak terlalu rapat, *bullseye* dapat diperbesar hingga 50 meter. Satwa yang teramati di luar radius yang ditentukan akan dicatat dalam kolom tersendiri dan disebut kolom *opportunistic* (Carlton,2013).

Random distance point sampling dapat digunakan pada pengamatan bersifat *inventarisasi*, *monitoring* dan penelitian khusus karena sifatnya yang mudah diaplikasikan untuk menghitung burung dalam periode atau lokasi tertentu. Pada lokasi yang luas, penyebaran stasiun dilakukan secara acak sebagai perwakilan area tersebut. Harus dihindari penggunaan pakaian berwarna mencolok saat di lapangan dan tidak membuat gaduh saat pengamatan karena akan bersifat mengganggu aktivitas satwa (Hostetler dan Main, 2014). Satwa yang berada diluar radius 20-40 meter dicatat sebagai *outsider species*. Selebihnya dianggap sebagai *additional notes*. Kondisi fisik lapangan secara umum seperti cuaca dan kecepatan angin dicatat. Tidak melakukan pengamatan saat cuaca buruk. Selain berbahaya bagi pengamat, frekuensi perjumpaan dengan satwa akan menjadi sangat kecil (Hostetler dan Main, 2013).

Metode Random distance point sampling digunakan untuk mencari persebaran hewan mamalia instrumen. Pengamatan ini dilakukan di malam hari mulai pukul 19.00 sampai pukul 00.00. Pencarian keberadaan mamalia *nokturnal* pada dua jalur transek yang telah dibuat sepanjang 6 kilometer dengan 30 titik pengamatan pada masing-masing jalur transek dengan Jarak antar titik pengamatan satu dengan yang lainnya 200 meter. Pada setiap titik yang ada pada jalur transek dilakukan pengamatan selama 5 menit untuk mencari keberadaan hewan *nokturnal* dengan bantuan senter tangan berwarna merah, dan head lamp. Setiap perjumpaan satwa pada titik pengamatan maka dicatat jenis hewannya, jarak hewan ke titik pengamatan, waktu satwa

tersebut dilihat dan jenis pohon apabila hewan tersebut berada di atas pohon.

3.6 Alat-alat Penelitian

Penelitian ini membutuhkan beberapa alat-alat penelitian yang sangat membantu dalam mengumpulkan data-data persebaran mamalia nokturnal dan vegetasi hutan di TWA Kawah Darajat Garut Jawa Barat. Instrumen penelitian sangat diperlukan dalam penelitian ini untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan untuk mendapatkan data kualitatif adalah dengan menggunakan alat-alat sebagai berikut:

Tabel 3.1 Alat-Alat Penelitian

No	Nama Alat	Spesifikasi	Keterangan
1	<i>Lensa Binocular</i>	-	Satu buah
2	<i>GPS</i>	-	Satu buah
3	<i>Head Lamp</i>	-	Satu buah
No	Nama Alat	Spesifikasi	Keterangan
4	<i>Data Sheet</i>	-	Satu buah
5	Kamera	-	Satu buah
6	Peta Lokasi Penelitian	-	Satu buah

3.7 Teknik Analisis Data

Data-data yang telah diperoleh dari kegiatan survei malam hari kemudian dianalisis dengan menggunakan metode *single season occupancy models* (Mackenzie *et al* 2002, mackenzie *et al* 2006). Metode ini merupakan metode estimasi menggunakan data kehadiran (*presence/absence*) dengan menghitung kemungkinan pendeteksian proporsi wilayah yang dihuni oleh satwa dengan kemungkinan deteksi kurang dari (macKenzie *et al* 2002). Kami menggunakan *software PRESENCE v.12.0* untuk menjalankan *single season occupancy models* (mackenzie *et al* 2002).

Untuk mengetahui proporsi penggunaan wilayah mamalia nokturnal pada seluruh petak contoh (*grid*) dilakukan dengan menghitung nilai probabilitas okupansi naif. Penaksiran Psi (ψ) dengan asumsi bahwa probabilitas deteksi (p) sempurna atau dengan nilai "1" disebut dengan *naive occupancy estimate*.

Nilai *naive occupancy estimate* didapatkan dengan cara membagi *grid*

cell yang dihuni oleh kukang Jawa dengan seluruh wilayah survei pengamatan di lokasi penelitian, dengan persamaan sebagai berikut:

$$\Psi = x/s.$$

- a. Ψ = naive occupancy estimate oleh satwa.
- b. x = banyaknya petak sampel (*grid*).
- c. s = total seluruh *grid* yang di survei.

Kami melakukan analisis terhadap model okupansi untuk mengetahui tingkat okupansi wilayah $\Psi(\Psi)$ dimana *probability* deteksi (p) nya konstan. Langkah pertama adalah dengan melakukan analisis okupansi model konstan tanpa kovariat. Model analisis konstan merupakan model yang paling sederhana dimana model ini mempunyai asumsi bahwa tingkat okupansi satwa adalah setara di seluruh petak contoh dan kemungkinan deteksi pada masing masing petak contoh dan ulangan adalah sama. Model konstan dinyatakan dengan $(\Psi(\cdot), p)$. Kami menentukan model secara umum dimana *probability* deteksi (p) nya konstan. Hal ini dilakukan karena kami ingin memodelkan proporsi penggunaan wilayah (Ψ) dari mamalia *nocturnal* saja.

3.8 Tahap-tahap dan Alur Penelitian

Dalam sebuah penelitian akan selalu ada prosedur penelitian agar tercapainya tujuan dari sebuah penelitian. Untuk mencapai tujuan tersebut, peneliti menyusun Langkah-langkah penelitian secara sistematis agar penelitian dapat berjalan dengan baik dan dapat mencapai tujuan dari penelitian. Adapun Langkah-langkah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

3.8.1 Tahap-tahap penelitian terdiri dari:

3.8.1.1 Tahap Persiapan Penelitian

3.8.1.1.1 Studi literatur dari berbagai sumber seperti jurnal penelitian maupun dari buku yang berkaitan dengan masalah yang akan diteliti.

3.8.1.1.2 Menyusun proposal penelitian yang dibimbing langsung oleh dosen pembimbing.

3.8.1.1.3 Mengikuti seminar proposal.

3.8.1.1.4 Mempersiapkan instrumen penelitian.

3.8.1.1.5 Mengajukan surat izin permohonan penelitian kepada pihak konservasi *Little Fireface Project* (LFP).

3.8.1.2 Tahap pelaksanaan penelitian

3.8.1.2.1 Observasi Lapangan.

Pada saat observasi lapangan peneliti melakukan beberapa kegiatan yang menjadi Langkah awal untuk keberlanjutan kegiatan penelitian kedepannya, adapun beberapa kegiatan tersebut diantaranya adalah menentukan objek yang akan diamati, mengumpulkan data terkait objek, menyiapkan laporan untuk mencatat data hasil informasi dan melakukan pencatatan observasi.

3.8.1.2.2 Pengumpulan Data.

Dalam pengumpulan data pengamatan di lapangan peneliti melakukan dua kegiatan penelitian yaitu pengamatan vegetasi hutan dan persebaran satwa mamalia *nokturnal* yang ada di TWA Kawah Darajat Garut Jawa Barat. Data tersebut didapat dari transek yang telah dibuat dengan jarak enam kilometer, peneliti melakukan jelajah malam dan mencari keberadaan satwa mamalia dengan menggunakan alat bantu berupa senter tangan berwarna merah, GPS dan *weather* data untuk mencatat perjumpaan dengan satwa pada saat di lapangan. Berbeda dengan pengamatan vegetasi hutan, pengamatan ini dilakukan pada siang hari dimana peneliti melakukan jelajah pada setiap titik pengamatan yang telah dibuat pada jalur transek untuk menentukan jenis pohon sebagai data yang akan diolah dalam pengamatan vegetasi. Titik pengamatan yang dibuat dijadikan sebagai titik kuadran dalam menentukan jenis pohon yang paling dekat dengan titik kuadran tersebut.

3.8.1.2.3 Pengolahan Data.

Data-data yang telah didapatkan dari hasil pengamatan vegetasi dan sebaran mamalia *nokturnal* yang ada di TWA

Kawah Darajat Garut Jawa Barat kemudian diolah menggunakan metode Pengolahan data yang berbeda. Pengolahan data vegetasi dilakukan dengan menggunakan metode pengolahan data *Point Centered Quarter method* sedangkan untuk mengolah data sebaran dan okupansi mamalia *nocturnal* peneliti menggunakan aplikasi *software* yaitu *PRESENCE* v.12.0 untuk mengaplikasikan metode penelitian *single season occupancy models*. Data-adata perjumpaan satwa yang dijumpai lebih dari dua kali pada saat pengamatan di lapangan kemudian diolah menggunakan aplikasi tersebut dan akan disajikan dalam bentuk tabel dan peta gambaran distribusi satwa pada saat berada di lapangan.

3.8.1.2 Tahap akhir penelitian

3.8.1.3.1 Mengumpulkan data dan mengolah data sesuai dengan uji yang sesuai dengan teknik pengolahan data.

3.8.1.3.2 Menarik kesimpulan.

BAB IV

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran umum Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Garut

Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat merupakan suatu wilayah yang ada di daerah Garut Jawa Barat, tepatnya berada di desa Pasirwangi kecamatan Pasirwangi kabupaten Garut Provinsi Jawa Barat.

Kawasan Kawah Darajat ini memiliki daya tarik berupa kawah yang menghasilkan uap panas dan pemandangan berupa bentang alam pegunungan serta perkebunan. Pengunjung yang datang ke kawasan Kawah Darajat dapat melakukan aktivitas wisata seperti trekking, menikmati pemandangan serta penelitian mengenai kawah. Kawasan Kawah Darajat dikelola oleh PT. *Amoseas* yang bekerjasama dengan PT. Pertamina, namun status kepemilikan lahannya adalah milik Perhutani. Luas kawasan keseluruhan Kawah Darajat ini sekitar empat puluh hektar dengan waktu kunjungan wisata tidak terbatas namun harus ada izin dari pihak *Amoseas* karena kawasan ini merupakan kawasan perindustrian dan masih banyak terdapat gas beracun yang dapat keluar kapan saja.

Ketinggian rata-rata Kawah Darajat ini adalah 1920 meter di atas permukaan laut, dengan konfigurasi umum lahan yang berbukit dan berlembah dengan tingkat kemiringan lahan yang agak curam dan stabilitas tanah yang cukup baik serta daya serap tanah yang cukup. Terdapat pula pengaruh musim yang terjadi di kawasan ini yaitu pada saat kemarau produksi uapnya agak menurun. Kawah Darajat merupakan barisan gunung Papandayan yang mempunyai jenis gunung aktif dengan jumlah kawah dua buah, namun banyak terdapat sumur uap yang berjumlah sekitar 24 buah, yang biasa digunakan oleh pihak *Amoseas* sebagai tenaga Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Kualitas lingkungan di kawasan ini dapat dibilang cukup baik, tingkat kebersihan yang sangat terjaga dan bentang alam yang baik.

4.2 Kegiatan Umum

Little Fireface Project (LFP) merupakan suatu Lembaga konservasi yang ada di daerah Garut Jawa Barat yang dipimpin oleh Profesor Anna Nekarlis, LFP di dalamnya mempelajari ekologi kukang Jawa, dan berkontribusi untuk konservasi dan ekologi spesies kukang di seluruh wilayah jelajahnya. Lingkup penelitian

proyek tersebar luas meliputi ekologi perilaku, studi museum, genetika, akustik, taksonomi, pendidikan konservasi dan ekologi kimia.

Dalam penelitian ini LFP bekerjasama dengan lembaga perusahaan panas bumi yaitu *Star Energy Geothermal* yang terletak di kawasan Taman Wisata Alam Kawah Darajat Garut Jawa Barat. Peneliti melakukan penelitian di sepanjang jalur hutan konservasi *Star Energy Geothermal* yang mana di sini peneliti dapat menggambarkan kegiatan selama penelitian, penelitian yang dilakukan mengenai distribusi okupansi mamalia nokturnal yang ada di TWA Kawah Darajat Garut Jawa Barat. Mamalia nokturnal merupakan jenis mamalia yang melakukan aktivitasnya di malam hari, baik untuk mencari makan, bereproduksi dan lain sebagainya, sedangkan pada waktu siang hari mamalia ini banyak menghabiskan waktunya untuk tidur.

Penelitian ini dilakukan selama dua bulan yaitu pada bulan Desember 2022 sampai dengan bulan Februari 2023. Penelitian ini dibagi menjadi dua waktu, yaitu penelitian siang hari dan penelitian malam hari. Pada kegiatan malam hari dilakukan untuk penelitian vegetasi hutan yang ada di TWA Kawah Darajat Garut Jawa Barat sedangkan penelitian malam dilakukan untuk mengetahui persebaran mamalia nokturnal yang ada di TWA Kawah Darajat Garut Jawa Barat.

Pengamatan siang dimulai dari pukul 08.00 sampai pukul 18.30. pengamatan ini dikhususkan untuk mencari data vegetasi yang mana data yang diperoleh dari hasil penelitian siang ini dicatat dan akan diolah untuk menentukan nama vegetasi hutan yang ada di di TWA Kawah Darajat Garut Jawa Barat, pengamatan ini hanya dilakukan sekali dalam dua bulan dari waktu penelitian yang sudah ditentukan. Berbeda dengan pengamatan yang dilakukan pada malam hari, pengamatan malam ini dilakukan dua kali dalam seminggu dengan pengulangan penelitian sebanyak lima kali.

Pada pengamatan malam hari ini menggunakan Teknik pencatatan data secara langsung dimana setiap perjumpaan dengan spesies mamalia nokturnal pada titik pengamatan maka dicatat nama atau jenis spesies yang dijumpai, kemudian jarak satwa terhadap titik pengamatan, jenis pohon jika satwa tersebut berada di atas pohon dan waktu atau jam pada saat perjumpaan dengan spesiesnya dan kondisi cuaca pada saat penelitian. Pencarian terhadap satwa mamalia nokturnal ini

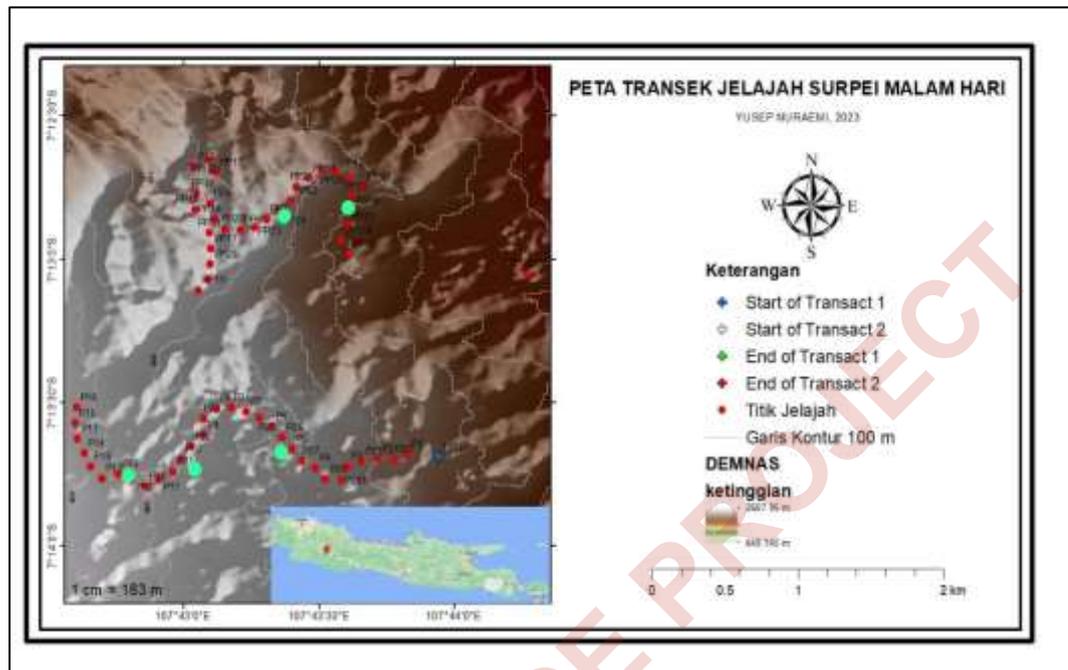
memerlukan alat bantu untuk lebih mempermudah mencari keberadaan satwa tersebut, adapun alat yang digunakan pada saat pencarian terhadap satwa tersebut adalah teropong, senter tangan, *hand lamp*, *weather data*, dan GPS.

4.3 Temuan

Survei okupansi mamalia nokturnal dilakukan di kawasan Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Kabupaten Garut Provinsi Jawa Barat dengan menggunakan metode penelitian transek (*grid cell*). Penggunaan sistem *grid cell* ini mengacu pada sebuah penelitian yang menyatakan bahwa untuk memperkirakan kemungkinan deteksi spesies membutuhkan survei ulangan pada skala site yang dapat berupa *grid cell*, *ponds* atau sampling unit yang lain (Linkie *et al.* 2007).

Nekaris, (2014) menyatakan kecepatan survei berpengaruh terhadap jumlah temuan satwa, dimana kecepatan yang tinggi akan menurunkan jumlah temuan secara signifikan. Berjalan terlalu cepat selama survei, misal lebih dari delapan ratus meter per jam akan menyebabkan ada satwa yang tidak mampu teramati, sedang bila berjalan terlalu lambat, kurang dari tiga ratus meter per jam akan ada kemungkinan satwa yang sama teramati lebih dari sekali di dalam satu *grid*. Oleh sebab itu kami melaksanakan survei dengan kecepatan sedang, yaitu kurang lebih lima ratus per jam. Pada penelitian ini dibuat dua transek (*grid cell*) sebagai jalur jelajah pencarian mamalia nokturnal yang ada di Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Kabupaten Garut, pada setiap transek dibuat tiga puluh titik pengamatan dengan jarak interval antara satu titik dengan titik lainnya sejauh dua ratus meter. Dalam jelajah ini dilakukan lima kali pengulangan penelitian pada setiap transek yang dibuat dan pada setiap titik penelitian dilakukan pengamatan selama lima sampai sepuluh menit, penelitian ini dilakukan dengan jarak waktu satu

kali dalam seminggu. Peta jelajah lokasi mamalia nokturnal dapat dilihat seperti pada gambar di bawah ini :



Gambar 4.1 Peta Transek Jelajah Survey Malam

- a. + = Titik awal jelajah pada transek satu.
- b. ° = Titik awal jelajah pada transek dua.
- c. + = Titik akhir jelajah pada transek satu.
- d. ° = Titik akhir jelajah pada transek dua.
- e. ° = Titik jelajah
- f. _ = Transek jelajah.

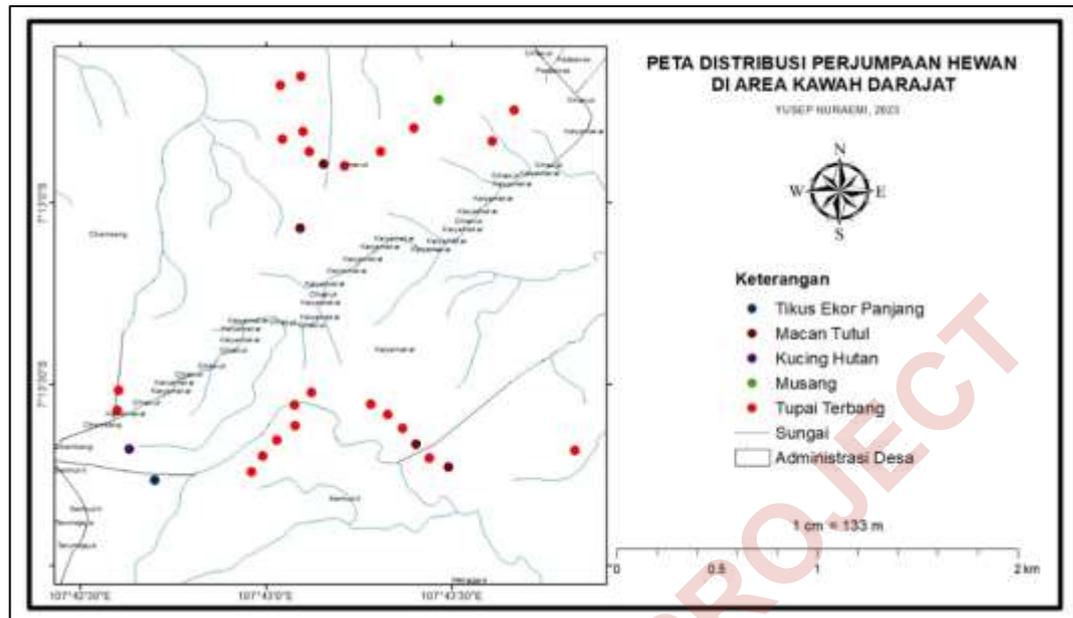
Kami menggunakan lampu merah selama survei karena hewan nokturnal buta akan warna merah dan akan berperilaku normal meskipun disorot dengan lampu merah (Nekaris 2014). Dari hasil observasi malam hari kami berhasil mendeteksi keberadaan mamalia nokturnal diantara dua transek yang dibuat dengan 60 titik pengamatan sebanyak 38 ekor satwa dengan jenis yang berbeda, adapun jenis satwa yang kami temui di titik pengamatan yang dibuat pada dua jalur transek selama melakukan survei malam yaitu bajing terbang, macan tutul, kucing hutan, kukang jawa dan musang. Dari dua jalur transek yang kami buat kami menemukan 32 ekor bajing terbang yang tersebar diantara dua jalur transek, 4 ekor macan tutul yang hanya ditemukan pada jalur transek dua dan kucing hutan. Dari jumlah total titik

pengamatan yang berjumlah 60 titik , bajing terbang dapat teramati pada 27 titik pengamatan sedangkan macan tutul dapat teramati pada 4 titik pengamatan dengan nilai okupansi naif sebesar 0.0667. Selama survei malam kami juga melakukan pencatatan terhadap kehadiran mamalia nokturnal lain yang ditemukan di hutan TWA Kawah Darajat. Beberapa jenis satwa yang masih berhasil terdeteksi di lokasi penelitian antara lain kukang jawa, musang dan babi hutan. Beberapa jenis satwa yang hidup di hutan TWA Kawah Darajat berdasarkan hasil observasi dan informasi masyarakat setempat dapat dilihat pada Tabel 4.1 di bawah ini:

Tabel: 4.1 Jenis Satwa yang Ada di TWA

Nama satwa	Nama ilmiah
Lutung	<i>Trachypithecus</i>
Surili	<i>Presbytis comata</i>
Monyet ekor panjang	<i>Macaca fascicularis</i>
Macan tutul	<i>Panthera pardus</i>
Kukang Jawa	<i>Nycticebus javanicus</i>
Musang	<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>
Landak	<i>Erinaceinae</i>
Bajing terbang	<i>Petaurista petaurista</i>
Babi hutan	<i>Sus scrofa</i>
Kucing hutan	<i>Prionailurus planiceps</i>

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan melalui kegiatan survei malam dapat diperoleh gambaran lokasi titik-titik koordinat sebaran perjumpaan mamalia nokturnal di hutan TWA Kawah Darajat seperti pada gambar 4.2 di bawah ini:



Gambar : 4.2 Peta Distribusi Perjumpaan Hewan di Area Kawah Darajat

Secara umum titik koordinat sebaran perjumpaan mamalia nokturnal tersebar pada tiap titik berbeda, Faktor gangguan manusia terhadap satwa liar merupakan salah satu bentuk konsep predation risk yang tepat digunakan untuk mewakili keberadaan manusia atas satwa liar (Sutherland 1996).

4.4 Pembahasan

4.4.1 Okupansi Mamalia Nokturnal di Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Garut Jawa Barat

Pemodelan probabilitas okupansi dan probabilitas deteksi hanya dilakukan pada satwa yang terdeteksi lebih dari dua kali selama melakukan penelitian. Terdapat lima jenis satwa nokturnal yang terdeteksi pada saat melakukan survei yaitu macan tutul, tupai terbang, kucing hutan, tikus ekor panjang, Kukang Jawa dan musang. Namun diantara beberapa jenis satwa yang terdeteksi lebih dari dua kali hanya macan tutul dan tupai terbang, oleh sebab itu pemodelan probabilitas okupansi dan probabilitas deteksi hanya dilakukan pada macan tutul dan tupai terbang. Pemodelan probabilitas okupansi dan probabilitas deteksi mamalia nokturnal pada penelitian ini menggunakan metode pemodelan hunian *single-species* yakni *single-season* yang dilakukan dalam perangkat lunak Presence versi 2.13.47 (Hines, J., 2018). Dalam metode

ini, kehadiran spesies dikonfirmasi dengan mendeteksi ada atau tidaknya spesies tersebut di situs (*site*) pengambilan data. Spesies yang tidak terdeteksi dapat terjadi karena spesies tersebut memang tidak ada di sekitar area penelitian atau spesies tersebut ada di area penelitian namun tidak terdeteksi selama survei pengambilan data berlangsung. Dalam pencatatan hasil survei, digunakan angka 1 (satu) untuk spesies yang terdeteksi dan angka 0 (nol) untuk spesies yang tidak terdeteksi seperti ditunjukkan pada Tabel 4.2 dan Tabel. 4.3

Tabel : 4.2 Data Perjumpaan Spesies Tupai Terbang (*Petaurista Petaurista*)

Site	p1	p2	p3	p4	p5	Site	p1	p2	p3	p4	p5
1	0	1	0	0	0	31	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	32	0	1	0	0	0
3	0	0	0	0	0	33	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0
6	0	0	0	1	0	36	1	0	0	0	1
7	0	0	0	0	0	37	0	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	38	0	1	0	0	0
9	0	0	1	0	0	39	1	0	0	0	0
10	0	1	1	1	0	40	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	41	0	1	0	0	1
12	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	1	45	0	1	0	0	0
16	1	0	0	1	0	46	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	48	0	0	0	1	0
19	0	0	0	0	0	49	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0
21	1	1	0	0	0	51	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0	0
23	0	0	0	1	0	53	0	0	0	0	0
24	0	0	0	1	0	54	0	0	0	0	0
25	0	0	0	1	0	55	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	56	0	0	0	0	0
27	0	0	0	1	0	57	0	0	0	0	0
28	0	0	0	1	0	58	0	0	0	0	0
29	0	0	0	1	0	59	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0

Tabel: 4.4 Data Perjumpaan Spesies Macan Tutul (*Panthera Pardus*)

Site	p1	p2	p3	p4	p5	Site	p1	p2	p3	p4	p5
1	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0
4	0	0	0	1	0	34	0	0	0	0	0
5	0	0	0	1	0	35	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	37	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	48	1	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	49	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	51	0	0	0	0	1
22	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	53	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	54	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	56	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	57	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	58	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	59	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0

Tabel di atas memperlihatkan rekaman pelaksanaan survei yang dilakukan pada 60 situs pengamatan selama lima kali pengukuran dalam rentang waktu lima hari (p1 hingga p5). Perjumpaan spesies di lapangan dipengaruhi oleh beberapa kovarian lingkungan diantaranya ialah ketinggian lahan, kanopi (tutupan lahan), fase bulan, jenis dan tinggi pohon, iklim dan waktu. Kovarian lingkungan yang mempengaruhi perjumpaan dan

okupansi dibagi menjadi dua bagian diantaranya ialah kovarian situs dan kovarian sampel.

4.4.2 Data Kovarian Situs (*Site Covariate*) dan Kovarian Sampel (*Sample Covariate*)

Sample covariate mengacu pada variabel yang berubah seiring waktu atau pengamatan yang dilakukan pada setiap titik waktu atau periode tertentu. Dalam hal ini, waktu akan berperan sebagai kovarian yang digunakan untuk menjelaskan atau memprediksi hasil pengamatan pada setiap hari dalam penelitian selama lima hari. Sedangkan site covariate mengacu pada variabel yang bervariasi antara lokasi atau tempat pengamatan. Jika penelitian dilakukan di beberapa lokasi yang berbeda dan ingin mempelajari pengaruh perbedaan antar lokasi terhadap hasil pengamatan, maka variabel yang mengidentifikasi lokasi atau tempat pengamatan dapat dianggap sebagai *site covariate*. Tabel : 4.4 dan Tabel : 4.5 memperlihatkan data kovariat yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel : 4.4 Data Elevasi Setiap Situs Penelitian Sebagai Data Kovarian Situs (*Site Covariate*) Untuk Spesies Macan Tutul dan Tupai Terbang

Site	Elevasi (m)	Site	Elevasi (m)
1	1968	31	1756
2	2003	32	1731
3	2033	33	1703
4	2095	34	1714
5	2110	35	1740
6	2128	36	1770
7	2128	37	1796
8	2131	38	1818
9	2138	39	1810
10	2164	40	1793
11	2188	41	1999
12	2192	42	1997
13	2209	43	1782
14	2229	44	1808
15	2215	45	1822
16	2223	46	1821
17	2232	47	1848
18	2231	48	1875
19	2204	49	1890
20	2190	50	1861
21	2166	51	1835
22	2165	52	1824
23	2134	53	1809
24	2135	54	1784
25	2133	55	1755
26	2122	56	1724
27	2103	57	1707
28	2083	58	1718
29	2031	59	1741
30	1998	60	1759

Tabel : 4.5 Data Kanopi (%) Setiap Situs Penelitian Sebagai Data Kovarian Situs (*SiteCovariate*) Untuk Spesies Macan Tutul dan Tupai Terbang

Site	Katopi (%)	Site	Katopi (%)
1	40	31	10
2	40	32	10
3	40	33	10
4	40	34	10
5	40	35	10
6	40	36	10
7	40	37	10
8	40	38	10
9	20	39	10
10	20	40	10
11	20	41	10
12	20	42	10
13	20	43	10
14	20	44	10
15	20	45	60
16	20	46	60
17	20	47	60
18	20	48	60
19	20	49	60
20	20	50	60
21	10	51	60
22	10	52	60
23	10	53	5
24	10	54	5
25	10	55	5
26	10	56	5
27	10	57	5
28	10	58	5
29	10	59	5
30	10	60	5

Tabel : 4.6 Data Awan Sebagai Sampel Kovariat (*Covariate Sample*)
 Pada Saat Pengambilan Data tupai Terbang

Site	p1	p2	p3	p4	p5	Site	p1	p2	p3	p4	p5
1	0	90	0	0	0	31	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	32	0	100	0	0	0
3	0	0	0	0	0	33	100	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0
6	0	0	0	80	0	36	40	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	37	0	0	0	0	100
8	0	0	100	0	0	38	0	100	0	0	0
9	0	0	100	40	0	39	50	0	0	0	0
10	0	100	100	0	0	40	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	41	0	100	0	0	0
12	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	100
13	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0
15	0	0	0	40	100	45	0	30	0	0	0
16	100	0	0	0	0	46	0	0	0	0	100
17	0	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	49	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0
21	100	100	0	20	0	51	0	0	0	0	0
22	0	0	0	100	0	52	0	0	0	0	0
23	0	0	0	100	0	53	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	54	0	0	0	0	0
25	0	0	0	100	0	55	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	56	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	57	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	58	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	59	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0

Pada penelitian ini, kovariat awan dikelompokan berdasarkan ketebalan tutupan awan pada langit saat penelitian. Tutupan awan dikelompokan berdasarkan persentase ketebalan tutupan langit. Berdasarkan persentasenya tutupan awan dikelompokan sebagai berikut:

1. 10-20% Penutupan Langit disebut dengan *cirrus*. *Cirrus* merupakan awan serabut tipis yang terdiri dari serat-serat putih dan terbentuk di ketinggian tinggi. *Cirrus* terlihat seperti serat kapas di langit.
2. 20-30% Penutupan Langit disebut *Cirro Cumulus*. *Cirro Cumulus* merupakan Awan berbentuk gumpalan kecil seperti bola kapas putih yang terbentuk di ketinggian yang sangat tinggi. *Cirro cumulus* tampak seperti gumpalan-gumpalan kecil yang tersebar di langit.

3. 30-40% Penutupan Langit disebut *Alto cumulus*. *Alto cumulus* awan berbentuk gumpalan kecil dengan dasar datar dan terbentuk di ketinggian menengah. *Alto cumulus* terlihat seperti gumpalan-gumpalan kapas dengan penampilan yang lebih tebal daripada *cirro cumulus*.
4. 40-50% Penutupan Langit disebut *Strato Cumulus*, *Strato cumulus* merupakan Awan berbentuk gumpalan besar yang menyerupai lapisan dengan dasar datar dan terbentuk di ketinggian rendah hingga menengah. *Stratocumulus* terlihat seperti gumpalan-gumpalan besar yang menutupi sebagian besar langit.
5. 50-100% Penutupan Langit disebut dengan *Nimbostratus*. *Nimbostratus* merupakan awan tebal yang membentang secara horizontal dan terbentuk di ketinggian rendah hingga menengah. *Nimbostratus* menghasilkan hujan yang berkelanjutan dan dapat menutupi langit sepenuhnya.

Tabel : 4.7 Data Hujan Sebagai Sampel Kovariat (*Covariate Sample*)

Pada Saat Pengambilan Data Tupai Terbang

Site	p1	p2	p3	p4	p5	Site	p1	p2	p3	p4	p5
1	0	1	0	0	0	31	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	1
7	0	0	0	0	0	37	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	1
13	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	2	45	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	1
17	0	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	49	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	51	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	53	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	54	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	56	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	57	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	58	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	59	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0

Data kovariat mengenai curah hujan dibagi menjadi empat bagian, pembagian curah hujan digambarkan dengan angka 0 (nol) sampai angka 3(tiga).

Pembagian curah hujan berdasarkan angka 0 sampai 3 umumnya mengacu pada klasifikasi intensitas curah hujan. Berikut adalah pembagian umumnya:

1. Curah Hujan 0 (nol)

Curah hujan dengan angka nol menunjukkan tidak ada curah hujan pada saat penelitian, curah hujan dengan angka nol juga menunjukkan kondisi lapangan dengan keadaan langit cerah atau hanya ada awan-awan tipis yang tidak menghasilkan hujan yang signifikan.

2. Curah Hujan 1 (satu)

Curah hujan dengan angka satu menunjukkan kondisi curah hujan yang rendah dengan intensitas ringan. Curah hujan dengan angka satu cukup untuk membuat permukaan basah, tetapi tidak terlalu kuat dan kondisi awan tidak sangat tebal.

3. Curah Hujan 2 (dua)

Curah hujan dengan angka dua menggambarkan curah hujan dengan intensitas sedang. Hujan dengan intensitas yang cukup kuat untuk membasahi tanah dan dapat berlangsung dalam jangka waktu yang lebih lama. Awan-awan dengan curah hujan dua terbentuk lebih tebal dan lebih terorganisir.

4. Curah Hujan 3 (tiga)

Curah hujan dengan intensitas nomor tiga menggambarkan curah hujan yang tinggi dengan intensitas kuat. Hujan yang deras dan bisa mengakibatkan genangan air dan limpahan air. Kondisi awan sangat tebal dan terorganisir dengan baik.

Pembagian ini memberikan gambaran umum tentang intensitas curah hujan berdasarkan skala 0, 1, 2, dan 3. Namun, penting untuk diingat bahwa definisi dan pengukuran curah hujan dapat bervariasi di berbagai wilayah dan lembaga meteorologi.

Tabel 4:8 Data Kabut Sebagai Sampel Kovariat (*Covariate Sample*)
 Pada saat Pengambilan Data Tupai Terbang

Site	p1	p2	p3	p4	p5	Site	p1	p2	p3	p4	p5
1	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	37	0	0	0	0	1
8	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0
10	0	2	0	0	0	40	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	1
13	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	49	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	51	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	53	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	54	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	56	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	57	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	58	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	59	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0

Pencatatan kondisi kabut di lapangan dilakukan secara periodik setiap lima menit (Tabel : 4.8). Pembagian kabut berdasarkan angka 0, 1, 2, dan 3 umumnya mengacu pada klasifikasi intensitas kabut. Pengelompokan nilai kovariat kabut yakni sebagai berikut:

1. Kabut dengan nilai intensitas 0 menggambarkan kondisi lapangan tidak ada kabut atau kabut sangat minimal selain itu kabut dengan intensitas nilai nol menunjukkan visibilitas baik dengan pandangan yang jelas.
2. Kabut dengan nilai intensitas 1 menggambarkan kondisi lapangan berkabut ringan dengan intensitas rendah dan visibilitas sedikit terbatas, tetapi masih mungkin untuk melihat dengan cukup jelas.
3. Kabut dengan nilai intensitas 2 menggambarkan kondisi lapangan berkabut dengan intensitas sedang dan visibilitas terbatas dengan pandangan yang agak kabur atau buram.

4. Kabut dengan nilai intensitas 3 menunjukkan keadaan lapangan yang berkabut tinggi dan visibilitas sangat terbatas dengan pandangan yang sangat kabur atau hampir tidak terlihat.

Pembagian ini memberikan gambaran umum tentang intensitas kabut berdasarkan skala 0, 1, 2, dan 3. Namun, perlu diingat bahwa pengukuran dan klasifikasi kabut dapat bervariasi tergantung pada kriteria dan metode yang digunakan oleh lembaga meteorologi setempat

Tabel : 4.9 Data Angin Sebagai Sampel Kovariat (*Covariate Sample*) Pada Saat Pengambilan Data Tupai Terbang

Site	p1	p2	p3	p4	p5	Site	p1	p2	p3	p4	p5
1	0	2	0	0	0	31	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	32	0	2	0	0	0
3	0	0	0	0	0	33	2	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	36	3	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	37	0	0	0	0	0
8	0	0	22	0	0	38	0	0	0	0	0
9	0	0	3	0	0	39	0	2	0	0	0
10	0	2	0	0	0	40	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	41	0	2	0	0	0
12	0	0	0	0	0	42	0	0	0	0	1
13	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0
15	0	0	0	1	1	45	0	2	0	0	0
16	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	2
17	0	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	49	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	51	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	53	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	54	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	55	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	56	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	57	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	58	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	59	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0

Site : Banyak Titik Pengulangan
P1-P5 : Banyaknya Pengulangan

Pencatatan kovariat angin dilakukan dengan cara mencatat dengan interval angka nol sampai dengan empat. Angin dengan nilai intensitas 0 menggambarkan kondisi lapangan tidak ada angin atau angin sangat lemah. Kondisi lapangan hampir tidak ada angin dengan daun-daun dan benda ringan yang tidak

bergerak. Angin dengan nilai intensitas 1 menggambarkan kondisi angin di lapangan lemah. Daun-daun bergerak secara perlahan, tetapi asap masih naik secara vertikal. Angin dengan nilai intensitas 2 menggambarkan kondisi lapangan dengan angin sedang. Angin yang dapat dirasakan secara nyata pada kulit wajah, daun-daun bergerak dengan lebih jelas, dan asap bertiup secara horizontal sedangkan pada intensitas angin dengan nilai 3 menggambarkan kondisi lapangan dengan keadaan angin kencang. Daun-daun dan ranting-ranting bergerak dengan kuat, sulit untuk menggunakan payung, dan asap bertiup dengan lebih kuat secara horizontal.

Pembagian ini memberikan gambaran umum tentang klasifikasi intensitas angin berdasarkan angka 0, 1, 2, dan 3. Namun, perlu diingat bahwa klasifikasi intensitas angin dapat bervariasi tergantung pada skala dan kriteria yang digunakan dalam lingkup yang lebih spesifik seperti meteorologi atau kelautan.

4.4.3 Pemodelan Probabilitas Okupansi (Ψ) dan Probabilitas Deteksi (p)

Untuk mendapatkan model yang paling optimum, dicoba beberapa model seperti ditunjukkan pada Tabel: 4.10 dan Tabel: 4.11. Beberapa parameter yang terlibat dalam pemodelan probabilitas okupansi spesies tupai terbang adalah jumlah jenis pohon dan distribusinya (jp) yang diwakili dengan Indeks Nilai Penting (INP), elevasi (el), tinggi pohon (tp) dan angin (ag). Sedangkan pada pemodelan probabilitas okupansi spesies macan tutul antara lain elevasi (el) dan kanopi (kan).

Tabel: 4.10 Nilai Estimasi Probabilitas Okupansi dan Probabilitas Deteksi

Spesies Tupai Terbang (*Petaurista Petaurista*)

Model	AIC	Δ AIC	AIC Wgt	No. Par	Ψ	SE	p	SE
$\Psi(jp),p(tp)$	145.26	0	0.9866	4	0.60	0.125	0.14	0.03
$\Psi(jp),p(ag)$	155.58	10.32	0.0057	4	0.88	0.197	0.1	0.03
$\Psi(tp),p(ag)$	155.58	10.32	0.0057	4	0.88	0.219	0.1	0.03
$\Psi(jp+tp),p(ag)$	157.58	12.32	0.0021	5	0.88	0.219	0.1	0.03

Tabel: 4.11 Nilai Estimasi Probabilitas Okupansi dan Probabilitas Deteksi Spesies Macan Tutul (*Panthera Pardus*)

Model	AIC	Δ AIC	AIC Wgt	No. Par	Ψ	SE	p	SE
$\Psi(\text{el}),p(\cdot)$	47.54	0	0.3181	3	0.35	0.3	0.04	0.03
$\Psi(\cdot),p(\text{kan})$	47.75	0.21	0.2864	3	1	0	0.01	0.009
$\Psi(\text{el}+\text{kan}),p(\cdot)$	47.81	0.27	0.2779	4	0.154	0.14	0.09	0.08
$\Psi(\text{el}),p(\text{kan})$	49.53	1.99	0.1176	4	0.39	0.67	0.03	0.068

AIC : Akaike Information Criterion

Δ AIC : (Delta AIC) adalah selisih antara nilai AIC dari dua model yang dibandingkan.

Ψ : Psi Okupansi.

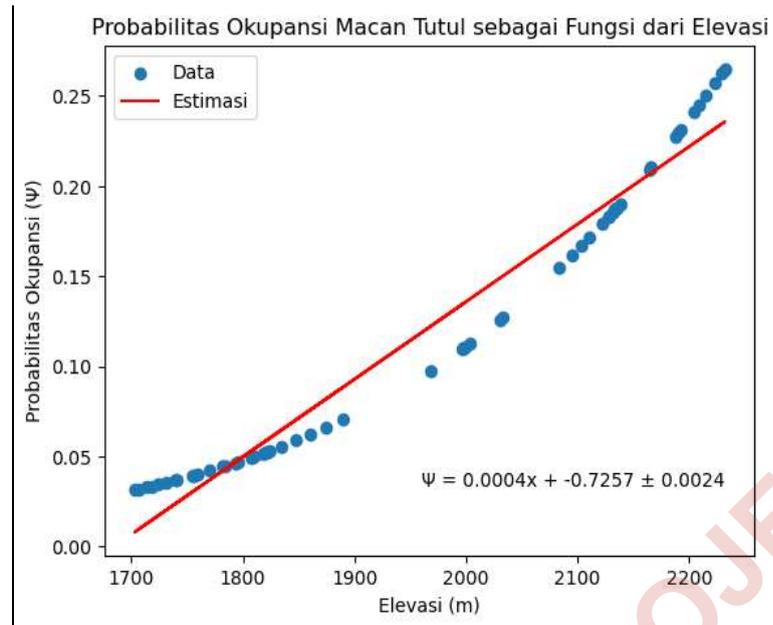
p : Deteksi satwa.

SE : Standar Elor.

Model atau kombinasi kovariat mana yang memiliki pengaruh paling kuat terhadap okupansi ditentukan berdasarkan nilai bobot Akaike (Akaike wgt) terbesar. Nilai bobot Akaike (*Akaike weights*) adalah sebuah metode yang digunakan untuk memberikan penilaian relatif terhadap model statistik yang berbeda dalam konteks estimasi model. Bobot Akaike memberikan perkiraan probabilitas bahwa suatu model tertentu adalah model terbaik di antara sejumlah model yang sedang dievaluasi. Bobot ini dihitung berdasarkan perbandingan nilai informasi Akaike (AIC) dari masing-masing model yang diperbandingkan. Semakin tinggi bobot Akaike suatu model, semakin besar kemungkinan bahwa model tersebut merupakan pilihan terbaik dalam pemodelan data.

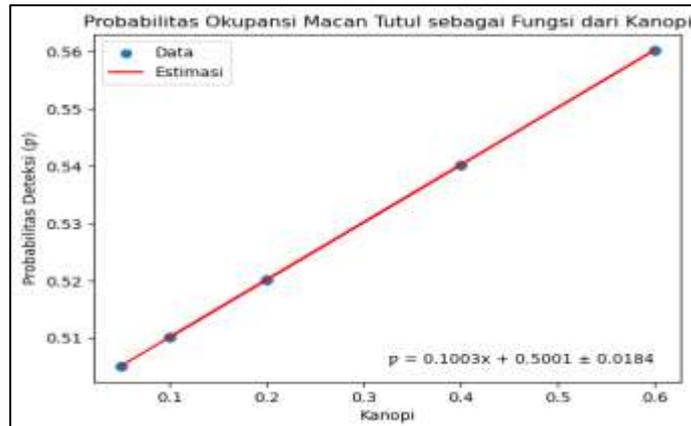
Berdasarkan Tabel 4.10 dan Tabel 4.11 di atas, faktor yang memiliki pengaruh paling kuat terhadap okupansi spesies tupai terbang (*Petaurista Petaurista*) adalah jenis pohon. Sedangkan yang mempengaruhi probabilitas deteksi adalah tinggi pohon. Di samping itu, faktor yang memiliki pengaruh paling kuat terhadap okupansi spesies macan tutul (*Panthera Pardus*) adalah elevasi, sedangkan probabilitas deteksi diasumsikan sama pada seluruh area pengamatan.

Selanjutnya, untuk mengetahui hubungan antara kovarian dengan probabilitas okupansi dan probabilitas deteksi masing-masing spesies, dilakukan regresi secara linear. Hasil regresi linear tersebut ditunjukkan pada Gambar. 4.3.



Gambar 4.3. Regresi Linear Probabilitas Okupansi Macan Tutul Sebagai Fungsi Dari Elevasi (m)

Pada Gambar 4.3 dan Gambar 4.4 di atas memperlihatkan hubungan atau korelasi yang positif antara probabilitas okupansi spesies macan tutul dengan parameter kovarian elevasi setiap situs pengamatan. Seperti ditunjukkan pada Tabel 4.11, model yang memiliki nilai AIC weight paling besar adalah model pertama yang mengasumsikan bahwa probabilitas deteksi spesies macan tutul di seluruh situs pengamatan adalah sama. Artinya, tidak dipengaruhi oleh faktor kovarian lingkungan sekitar situs pengamatan. Namun, untuk melihat bagaimana pengaruh kanopi (tutupan) terhadap probabilitas deteksi spesies tersebut, dilakukan regresi linear dari hasil estimasi model $\Psi(\text{el}),p(\text{kan})$. Hasil regresi tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Regresi Linear Probabilitas Deteksi Macan Tutul Sebagai Fungsi Dari Kanopi.

Seperti ditunjukkan pada Gambar 4.3, probabilitas okupansi lokasi yang memiliki elevasi lebih tinggi untuk spesies macan tutul lebih tinggi dibanding lokasi dengan elevasi yang lebih rendah. Ada beberapa faktor yang dapat menjelaskan mengapa spesies ini lebih suka di area yang dengan elevasi yang lebih tinggi:

1. Ketersediaan sumber makanan: Di daerah dengan elevasi yang lebih tinggi, mungkin terdapat populasi yang lebih besar dari mangsa yang menjadi makanan utama macan tutul, seperti rusa atau kijang. Ketersediaan sumber makanan yang lebih melimpah dapat membuat macan tutul lebih memilih daerah dengan elevasi yang lebih tinggi.
2. Ruang perlindungan: Elevasi yang lebih tinggi mungkin menyediakan lebih banyak ruang perlindungan dan keberadaan tempat persembunyian yang lebih baik bagi macan tutul. Daerah dengan vegetasi yang lebih lebat atau kondisi topografi yang rumit di elevasi yang lebih tinggi dapat memberikan perlindungan yang lebih baik bagi hewan nokturnal seperti macan tutul.
3. Preferensi iklim: Di beberapa wilayah, elevasi yang lebih tinggi dapat mempengaruhi suhu dan kelembaban lingkungan. Macan tutul mungkin lebih memilih iklim yang lebih sejuk atau kelembaban yang lebih tinggi yang biasanya dapat ditemukan di elevasi yang lebih tinggi.

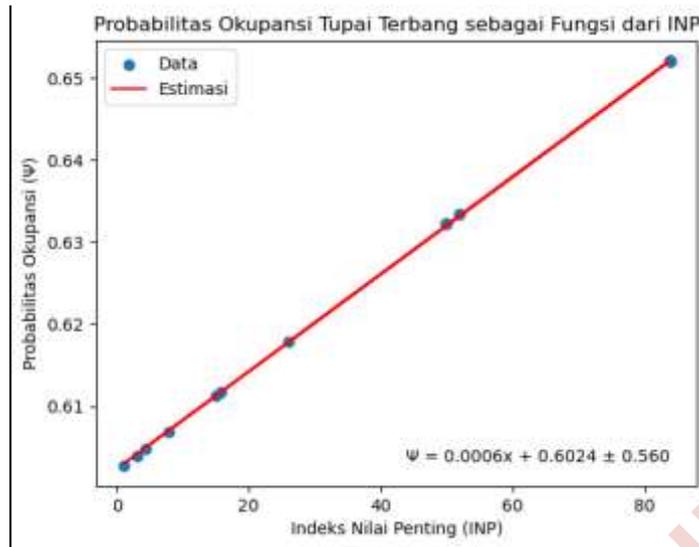
Macan tutul merupakan hewan yang dikenal sebagai hewan yang sangat terampil dalam berburu dan memanjat pohon. Salah satu alasan mengapa macan

tutul lebih suka di area yang memiliki kanopi lebih lebat adalah karena kanopi tersebut memberikan beberapa keuntungan bagi mereka:

1. Perlindungan dari sinar matahari: Kanopi yang lebat memberikan perlindungan dari sinar matahari yang terik. Ini membantu mencegah teriknya sinar matahari langsung yang dapat membuat macan tutul merasa terlalu panas dan kelelahan saat berburu atau beristirahat.
2. Penyamaran yang lebih baik: Dengan kanopi yang lebat, macan tutul dapat menggunakan pola bulu mereka yang bercak-bercak untuk menyamarkan diri di antara dedaunan dan bayangan. Ini memungkinkan mereka untuk melihat mangsa mereka dengan lebih baik sambil tetap tersembunyi dari pandangan mangsa yang potensial.
3. Lingkungan yang kaya akan mangsa: Kanopi yang lebat sering kali menandakan keberadaan hutan atau lahan yang subur. Lingkungan semacam itu cenderung menjadi rumah bagi berbagai macam mangsa yang menjadi sumber makanan bagi macan tutul, seperti rusa, babi hutan, atau burung. Dengan berkumpul di area dengan kanopi lebat, macan tutul dapat memiliki akses yang lebih baik ke sumber makanan mereka.
4. Perlindungan dari predasi: Kanopi lebat dapat memberikan perlindungan tambahan dari pemangsa lain yang mungkin ingin memburu atau mengganggu macan tutul. Kehadiran kanopi yang tebal dapat membuat sulit bagi predator lain, seperti singa atau serigala, untuk mendekati atau mengejar macan tutul dengan efektif.

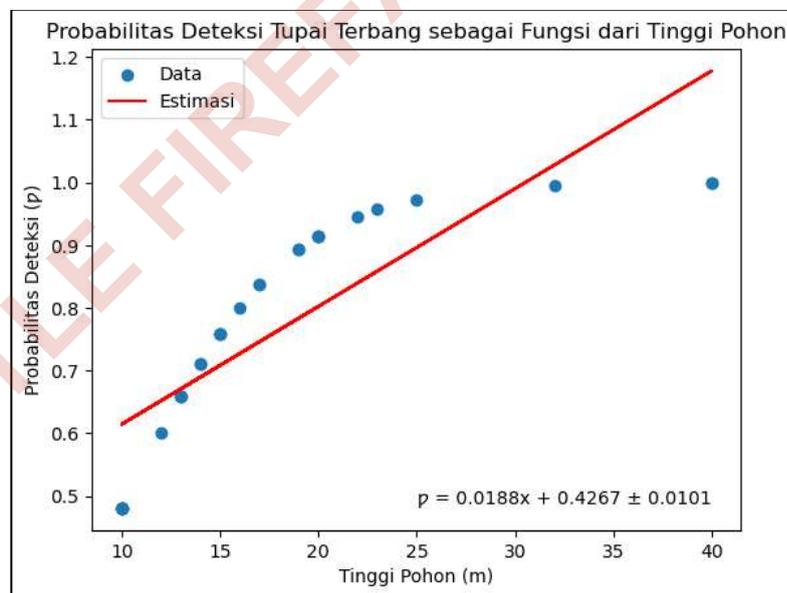
Korelasi parameter kovarian terhadap probabilitas okupansi dan probabilitas deteksi spesies tupai terbang ditunjukkan pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.6.

Probabilitas okupansi tupai terbang dan keragaman jenis pohon di wilayah penelitian memiliki korelasi yang positif. Semakin tinggi nilai INP maka keberadaan tumbuhan tersebut semakin mendominasi di wilayah penelitian. Dengan begitu, peluangnya menjadi okupansi tupai terbang lebih besar dibanding dengan jenis pohon yang frekuensinya lebih sedikit. Hal ini terjadi secara alami.



Gambar 4.5. Regresi Linear Probabilitas Okupansi Tupai Terbang Sebagai Fungsi Dari Kelimpahan Jenis Pohon Tertentu Dalam Wilayah Penelitian yang Diwakili Oleh INP.

Selain itu, semakin tinggi pohon tempat spesies tupai terbang berada maka probabilitas deteksinya semakin tinggi karena pengamat semakin mudah melihat keberadaan spesies tersebut.

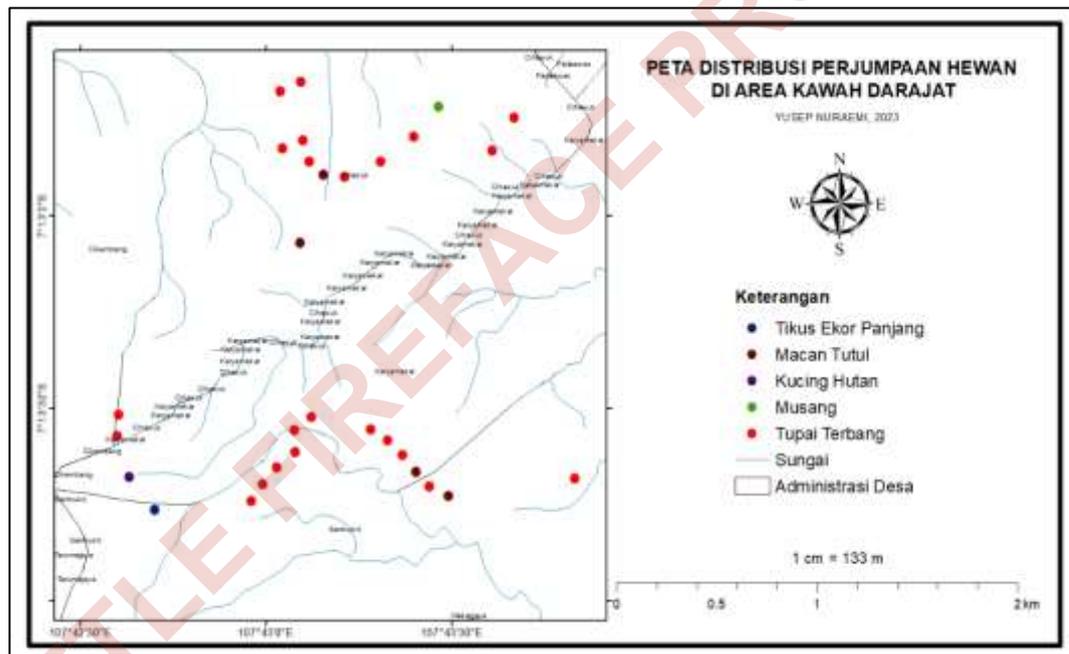


Gambar 4.6. Regresi Linear Probabilitas Deteksi Tupai Terbang Sebagai Fungsi dari Tinggi Pohon (m).

4.4.4 Persebaran dan Keanekaragaman Mamalia Nokturnal di Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Garut Jawa Barat

Persebaran dan distribusi mamalia nokturnal yang ada di kawasan hutan Taman Wisata Alam Kawah Darajat sangat beragam. Berdasarkan hasil survey yang telah dilakukan, terdapat lima jenis mamalia nokturnal yang ditemukan di dua jalur transek yang dibuat, mamalia nokturnal tersebut di antaranya adalah macan tutul, kucing hutan, musang, tupai terbang dan tikus ekor panjang.

perjumpaan satwa nokturnal tidak hanya ditemukan pada titik pengamatan yang dibuat, pada interval titik pengamatan dijumpai juga satwa yang berbeda yaitu kukang jawa. Distribusi persebaran mamalia nokturnal dapat dilihat pada gambar 4.9 di bawah ini:



Gambar: 4.7 Peta Distribusi Perjumpaan Satwa di Area Penelitian
Sumber: Pribadi 2023

Distribusi dan perjumpaan terhadap satwa nokturnal di TWA dipengaruhi oleh beberapa faktor kovariat lingkungan, kovariat lingkungan yang mempengaruhi distribusi dan perjumpaan terhadap satwa nokturnal diantaranya ialah kanopi, ketinggian wilayah, cuaca, fase bulan, jenis pohon dan tinggi pohon. kovariat lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap distribusi satwa nokturnal pada saat melakukan penelitian adalah kanopi. kanopi pohon memiliki hubungan yang erat

yang kompleks. Untuk menentukan penamaan terhadap vegetasi hutan maka harus diketahui nilai dominansi relatif, frekuensi relatif dan kerapatan relatif dari nilai nilai tersebut maka akan diketahui INP (Indeks Nilai Penting) untuk menentukan penamaan terhadap vegetasi hutannya. Berdasarkan data survei yang dilakukan pada transek pertama dominansi relatif vegetasi hutan di transek pengamatan pertama dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Data Kerapatan Relatif Transek Satu

Jenis Tumbuhan	Nama ilmiah	Jumlah	Kerapatan Relatif
Angrit	<i>Koompassia excelsa</i>	33	27.50
Pasang katulampa	<i>Elaeocarpus glaber</i>	14	11.67
Cereum	<i>Ribs beureum</i>	9	7.50
Puspa	<i>Schima wallichii</i>	16	13.33
Kihujan	<i>Trembesi</i>	31	25.83
Pasang gebot	<i>Lithocarpus sp</i>	3	2.50
Kisireum	<i>Syzygium polyanthum</i>	3	2.50
Suren	<i>Toona</i>	1	0.83
Kibeureum	<i>Saurauia cauliflora</i>	2	1.67
Kurai	<i>Trema orientalis</i>	2	1.67
Rinyuhputih	<i>Rhododendron mucronatum</i>	1	0.83
Kipsang	<i>Quercus glauca</i>	4	3.33
Manglid	<i>Manglietia glauca</i>	1	0.83
Jumlah		120	100

Dalam analisis data vegetasi, kerapatan relatif dapat memberikan gambaran tentang seberapa padatnya tumbuhan dalam suatu area dan bagaimana tumbuhan tersebut terdistribusi. Dari data tabel di atas dapat dilihat pohon yang memiliki kerapatan paling tinggi sampai pohon yang memiliki nilai kerapatan relatif paling rendah pada transek pertama. Pohon dengan nilai relatif paling tinggi dan mendominasi wilayah pada area penelitian transek satu yaitu pohon angrit (*Koompassia excelsa*) dengan nilai kerapatan relatif 27.50 dan pohon ki hujan (*Trembesi*) dengan nilai kerapatan relatif sebesar 25.83. Sedangkan pohon yang memiliki nilai relatif paling rendah terdapat pada pohon suren (*Toona*), manglid

(*Manglietia glauca*) dan pohon riuw putih (*Rhododendron mucronatum*) dengan nilai relatif sebesar 0.83.

Tabel: 4.2 Dominasi Relatif

Jenis Tumbuhan	Nama ilmiah	Σ Luas Basal	Dominasi Relatif
Angrit	<i>Koompassia excelsa</i>	298132.01	0.27
Pasang katulampa	<i>Elaeocarpus glaber</i>	197327.81	0.18
Cereum	<i>Ribs cereum</i>	69831.25	0.06
Puspa	<i>Schima wallichii</i>	82075.68	0.07
Kihujan	<i>Trembesi</i>	297634.32	0.27
Pasang gebot	<i>Lithocarpus sp</i>	56523.93	0.05
Kisireum	<i>Syzygium polyanthum</i>	44654.73	0.04
Suren	<i>Toona</i>	5805.86	0.01
Kibeureum	<i>Saurauia cauliflora</i>	13326.16	0.01
Kurai	<i>Trema orientalis</i>	13929.04	0.01
Rinyuhputih	<i>Rhododendron mucronatum</i>	7850.00	0.01
Kipsang	<i>Quercus glauca</i>	9658.64	0.01
Manglid	<i>Manglietia glauca</i>	10562.96	0.01
jumlah		1107312.37	100

Dominasi relatif vegetasi mengacu pada persentase atau proporsi kehadiran suatu jenis tumbuhan dalam suatu komunitas vegetasi. Ini menggambarkan kontribusi tumbuhan tertentu terhadap komposisi dan struktur vegetasi dalam suatu ekosistem. Dominansi relatif vegetasi penting karena dapat memberikan informasi tentang struktur dan komposisi vegetasi dalam suatu ekosistem. Jenis tumbuhan yang mendominasi relatif memiliki peran penting dalam mempengaruhi kondisi ekologis, ketersediaan sumber daya, dan keanekaragaman hayati dalam suatu daerah. Pengukuran dominansi relatif vegetasi juga dapat membantu dalam pemantauan ekosistem, pengelolaan hutan, dan konservasi biodiversitas. Dari data tabel di atas jenis pohon yang memiliki nilai dominansi relatif paling tinggi adalah pohon angrit dengan nilai dominansi relatif sebesar 0,27 dengan kata lain pohon yang mendominasi pada transek pertama adalah pohon angrit.

Tabel 4.3 Frekuensi Relatif

Jenis Tumbuhan	Nama ilmiah	Σ titik Sejenis	Frekuensi Relatif
Angrit	<i>Koompassia excelsa</i>	23	0.25
Pasang katulampa	<i>Elaeocarpus glaber</i>	10	0.11
Cereum	<i>Ribs beureum</i>	9	0.10
Puspa	<i>Schima wallichii</i>	13	0.14
Kihujan	<i>Trembesi</i>	19	0.21
Pasang gebot	<i>Lithocarpus sp</i>	3	0.03
Kisireum	<i>Syzygium polyanthum</i>	3	0.03
Suren	<i>Toona</i>	1	0.01
Kibeureum	<i>Saurauia cauliflora</i>	2	0.02
Kurai	<i>Trema orientalis</i>	2	0.02
Rinyuhputih	<i>Rhododendron mucronatum</i>	1	0.01
Kipsang	<i>Quercus glauca</i>	4	0.04
Manglid	<i>Manglietia glauca</i>	1	0.01
Jumlah		91	100

Tabel : 4.4 Indek Nilai Penting Vegetasi Pertama

Jenis Tumbuhan	Nama ilmiah	INP
Angrit	<i>Koompassia excelsa</i>	28
Pasang katulampa	<i>Elaeocarpus glaber</i>	12
Cereum	<i>Ribs beureum</i>	8
Puspa	<i>Schima wallichii</i>	14
Kihujan	<i>Trembesi</i>	26
Pasang gebot	<i>Lithocarpus sp</i>	3
Kisireum	<i>Syzygium polyanthum</i>	3
Suren	<i>Toona</i>	1
Kibeureum	<i>Saurauia cauliflora</i>	2
Kurai	<i>Trema orientalis</i>	2
Rinyuhputih	<i>Rhododendron mucronatum</i>	1
Kipsang	<i>Quercus glauca</i>	3
Manglid	<i>Manglietia glauca</i>	1

Keberagaman jenis pohon yang ada di jalur transek pertama di dapat pada saat melakukan survei vegetasi, terdapat tiga belas jenis tumbuhan yang berbeda pada jalur transek pertama diantaranya terdapat pohon Anggrit, pohon Pasang katulampa, pohon Cereum, pohon Puspa, pohon Kihujan, pohon Pasang gebot, pohon Kisireum, pohon Suren, pohon Kibeureum, pohon Kurai, pohon Rinyuh Putih, pohon Kipasang dan pohon Manglid. Dari data tabel 4.5 di atas dapat diketahui jenis pohon yang memiliki indeks nilai penting (INP) terbesar sampai terkecil yang mana nilai INP terbesar pertama dan kedua dapat digunakan sebagai penamaan vegetasi terhadap hutan pada transek satu. INP terbesar pertama pada transek satu yaitu pada pohon anggrit (*Koompassia excelsa*) sebesar 28 dengan nilai kerapatan relatif 27,50 dan nilai frekuensi relatif sebesar 0,25 serta nilai dominasi relatif sebesar 0,25. Sedangkan INP terbesar kedua dengan nilai 26 terdapat pada jenis pohon ki hujan (*Trembesi*) dengan data kerapatan relatif sebesar 25,83 dan nilai frekuensi relatif sebesar 0,21 serta nilai dominasi relatifnya sebesar 0,27. Berdasarkan INP tersebut maka dapat disimpulkan bahwa jenis vegetasi pada transek satu adalah *Excelsa Trembesi*.

Berbeda dengan data pengamatan yang didapat dari hasil pengamatan vegetasi pada transek dua, data pengamatan pada transek dua dapat dilihat seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.5 Kerapatan Relatif Transek Dua

Jenis Tumbuhan	Nama ilmiah	Jumlah	Kerapatan Relatif
Kayu putih	<i>Melaleuca leucadendra</i>	15	12.5
Sifres	<i>C.sempervirens</i>	7	6
Kihujan	<i>Trembesi</i>	36	30
Puspa	<i>Schima wallichii</i>	15	12.5
Kalites	<i>Eucalyptus sp</i>	2	1.67
Kikopi	-	5	4.17
Pasang kebon	<i>Lithocarpus sp</i>	1	0.83
Angrit	<i>Koompassia excelsa</i>	6	5
Kisinten	<i>Castanopsis argentea</i>	2	1.67

Jenis Tumbuhan	Nama ilmiah	Jumlah	Kerapatan Relatif
Taritih	-	5	4.17
Kalimorot	-	4	3.33
Katulampa	<i>Elaeocarpus glaber</i>	6	5
Kisireum	<i>Syzygium polyanthum</i>	2	1.67
Kurai	<i>Trema orientalis</i>	2	1.67
Kibeureum	<i>Saurauia cauliflora</i>	2	1.67
Kijambe	<i>Areca catechu</i>	3	2.5
Cereum	<i>Ribs cereum</i>	5	4.17
Manglid	<i>Manglietia glauca</i>	2	1.67
Jumlah		120	100

Pada data transek dua didapat data kerapatan relatif yang berbeda dengan data kerapatan relatif pada transek pertama. Pohon dengan nilai relatif paling tinggi dan mendominasi wilayah pada area penelitian transek dua adalah pohon Ki Hujan (*Trembesi*) dengan nilai kerapatan frekuensi relatif sebesar 30. dengan kata lain pohon yang mendominasi pada jalur transek dua adalah pohon Ki Hujan.

Tabel 4.6 Dominasi relative Transek Dua

Jenis Tumbuhan	Nama ilmiah	Σ Luas Basal	Dominasi Relatif
Kayu putih	<i>Melaleuca leucadendra</i>	104733.92	0.09
Sifres	<i>C.sempervirens</i>	70279.48	0.06
Kihujan	<i>Trembesi</i>	355693.71	0.29
Puspa	<i>Schima wallichii</i>	137225.07	0.11
Kalites	<i>Eucalyptus sp</i>	4450.17	0.00
Kikopi	-	49375.72	0.04
Pasang kebon	<i>Lithocarpus sp</i>	9847.04	0.01
Angrit	<i>Koompassia excelsa</i>	87224.49	0.07
Kisinten	<i>Castanopsis argentea</i>	3656.53	0.00
Taritih	-	39034.13	0.03
Kalimorot	-	51416.72	0.04
Katulampa	<i>Elaeocarpus glaber</i>	70522.83	0.06
Kisireum	<i>Syzygium polyanthum</i>	10931.13	0.01

Jenis Tumbuhan	Nama ilmiah	Σ Luas Basal	Dominasi Relatif
Kurai	<i>Trema orientalis</i>	9788.17	0.01
Kibeureum	<i>Saurauia cauliflora</i>	29300.13	0.02
Kijambe	<i>Areca catechu</i>	51025.00	0.04
Cereum	<i>Ribs cereum</i>	117464.26	0.10
Manglid	<i>Manglietia glauca</i>	17901.14	0.01
Jumlah		1219869.59	100

Terdapat perbedaan Nilai dominasi relatif antara vegetasi transek satu dengan vegetasi pada transek dua. Dari data tabel di atas jenis pohon yang memiliki nilai dominansi relatif paling tinggi adalah pohon kihujan dengan nilai dominansi relatif sebesar 0.29, perbedaan tersebut dapat terjadi karena adanya faktor faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan pohon di wilayah tersebut.

Tabel 4.7 Frekuensi Relatif Transek Dua

Jenis Tumbuhan	Nama ilmiah	Σ titik Sejenis	Frekuensi Relatif
Kayu putih	<i>Melaleuca leucadendra</i>	7	0.08
Sifres	<i>C.sempervirens</i>	4	0.05
Kihujan	<i>Trembesi</i>	20	0.23
Puspa	<i>Schima wallichii</i>	11	0.13
Kalites	<i>Eucalyptus sp</i>	2	0.02
Kikopi	-	5	0.06
Pasang kebon	<i>Lithocarpus sp</i>	1	0.01
Angrit	<i>Koompassia excelsa</i>	5	0.06
Kisinten	<i>Castanopsis argentea</i>	2	0.02
Taritih	-	5	0.06
Kalimorot	-	4	0.05
Katulampa	<i>Elaeocarpus glaber</i>	5	0.06
Kisireum	<i>Syzygium polyanthum</i>	2	0.02
Kurai	<i>Trema orientalis</i>	2	0.02

Jenis Tumbuhan	Nama ilmiah	Σ titik Sejenis	Frekuensi Relatif
Kibeureum	<i>Saurauia cauliflora</i>	2	0.02
Kijambe	<i>Areca catechu</i>	3	0.03
Cereum	<i>Ribs cereum</i>	4	0.05
Manglid	<i>Manglietua glauca</i>	2	0.02
Jumlah		86	100

Tabel 4.8 INP (Indeks Nilai Penting) Transek Dua

Jenis Tumbuhan	Nama ilmiah	INP
Kayu putih	<i>Melaleuca leucadendra</i>	13
Sifres	<i>C.sempervirens</i>	6
Kihujan	<i>Trembesi</i>	31
Puspa	<i>Schima wallichii</i>	13
Kalites	<i>Eucalyptus sp</i>	2
Kikopi	-	4
Pasang kebon	<i>Lithocarpus sp</i>	1
Angrit	<i>Koompassia excelsa</i>	5
Kisinten	<i>Castanopsis argentea</i>	2
Taritih	-	4
Kalimorot	-	3
Katulampa	<i>Elaeocarpus glaber</i>	5
Kisireum	<i>Syzygium polyanthum</i>	2
Kurai	<i>Trema orientalis</i>	2
Kibeureum	<i>Saurauia cauliflora</i>	2
Kijambe	<i>Areca catechu</i>	3
Cereum	<i>Ribs cereum</i>	4
Manglid	<i>Manglietua glauca</i>	2

Pada pengamatan vegetasi di jalur transek dua, didapat data sebagaimana di jelaskan pada tabel di atas. Terdapat delapan belas jenis spesies tanaman yang berbeda diantaranya yaitu pohon Kayu putih, pohon Sifres, pohon, Kihujan, pohon Puspa , pohon Kalites, pohon Kikopi, pohon Pasang kebon, pohon Angrit, pohon Kisinten, Taritih Kalimorot , pohon Katulampa, pohon Kisireum, pohon Kurai, pohon Kibeureum, pohon Jambe, pohon Ceureum dan pohon Manglid. Dari tabel 4.10, jenis pohon yang memiliki INP paling besar pertama yaitu pohon Ki Hujan

dengan nilai INP 31 dengan nilai kerapatan relatifnya sebesar 30, nilai dominasi relatifnya sebesar 0,29 dan nilai frekuensi relatifnya sebesar 0,23. Sedangkan INP terbesar pada data vegetasi transek dua terdapat pada jenis pohon Kayu Putih dan puspa dengan INP yang sama yaitu 13 dengan nilai relatif masing masing yang berbeda. Pada pohon kayu putih memiliki nilai kerapatan relatif sebesar 12,5 dan nilai dominasi relatifnya sebesar 0,09 serta nilai frekuensinya sebesar 0,08 sedangkan pada pohon puspa memiliki nilai kerapatan relatif sebesar 12,5 dan nilai dominasi relatifnya sebesar 0,11 serta nilai dominasi relatifnya sebesar 0,13. Maka dapat disimpulkan nama vegetasi hutan pada transek dua adalah *Trembesi leucadendra*. Dengan banyak pohon yang tumbuh di area jelajah transek dua yaitu pohon Ki Hujan dan pohon Kayu putih.

Taman Wisata Alam Kawah Darajat Garut, Jawa Barat, adalah sebuah area yang memiliki vegetasi hutan yang unik. Perbedaan penamaan vegetasi pada dua jalur transek tersebut dipengaruhi oleh keadaan faktor lingkungan yang berbeda seperti ketinggian wilayah, iklim dan suhu. Beberapa faktor lingkungan yang mempengaruhi vegetasi hutan di Taman Wisata Alam Kawah Darajat dapat meliputi iklim, curah hujan dan topografi wilayah di tempat tersebut. Kawah Darajat terletak di dataran tinggi dengan suhu yang cenderung sejuk. Suhu yang rendah dapat mempengaruhi jenis tumbuhan yang dapat tumbuh di area tersebut. Tumbuhan yang tumbuh di kawasan dengan suhu rendah cenderung memiliki adaptasi khusus, seperti bentuk daun yang lebih kecil untuk mengurangi kehilangan air.

Kawah Darajat memiliki suhu yang relatif sejuk sepanjang tahun. Suhu rata-rata harian berkisar antara 15°C hingga 25°C, meskipun suhu bisa turun lebih rendah pada malam hari atau di musim dingin. Perbedaan suhu antara siang dan malam hari bisa signifikan. Suhu yang rendah ini mempengaruhi jenis tumbuhan yang dapat tumbuh di area tersebut. Curah hujan rata-rata per tahun di tempat tersebut berkisar antara 2.000 hingga 3.000 mm. Bulan-bulan dengan curah hujan yang tinggi biasanya terjadi pada periode musim hujan, seperti antara Oktober hingga April. Curah hujan yang melimpah memberikan kelembaban yang baik bagi vegetasi dan mempengaruhi ketersediaan air di area tersebut. Topografi wilayah juga sangat berpengaruh terhadap vegetasi hutan di tempat tersebut. Kawah Darajat memiliki topografi yang berbukit dan berlereng curam. Kemiringan lereng yang

curam dapat mempengaruhi aliran air dan drainase tanah. Hal ini dapat mempengaruhi kondisi kelembaban dan keberadaan air bagi tumbuhan. Di lereng yang curam, tumbuhan cenderung menghadap ke arah cahaya matahari untuk mendapatkan sinar matahari yang optimal.

LITTLE FIREFACE PROJECT

BAB V

KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian secara langsung mengenai okupansi mamalia nokturnal di Taman Wisata Alam (TWA) Kawah Darajat Garut Jawa Barat, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat dua pemodelan probabilitas okupansi dan deteksi mamalia nokturnal yaitu okupansi macan tutul dan okupansi tupai terbang, berdasarkan okupansi dan hasil deteksi populasi macan tutul di TWA Kawah Darajat tergolong pada populasi yang relatif rendah sementara itu populasi tupai terbang tergolong pada populasi yang relatif melimpah. Keberadaan tupai terbang sebagai mamalia nokturnal yang aktif di malam hari menunjukkan adanya habitat yang mendukung kehidupan mereka di kawasan tersebut sedangkan kelangkaan persebaran macan tutul di TWA Kawah Darajat dipengaruhi oleh beberapa kovariat lingkungan seperti kanopi (tutupan lahan) dan *elevation* (ketinggian wilayah).
2. Mamalia nokturnal yang ditemukan diantaranya yaitu macan tutul, kucing hutan, musang, tupai terbang, tikus ekor panjang dan kukang jawa.
3. Vegetasi hutan pada transek pertama adalah *Excelsa Trembesi*. Sementara itu, vegetasi hutan pada transek kedua adalah (*Trembesi Leucadendar*). Perbedaan penamaan vegetasi antara dua transek tersebut dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang berbeda, seperti ketinggian wilayah, iklim, dan suhu.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisendjaja 2003, J., C.M. Francis, K. Phillips, S.N. Kartikasari. 2000. Panduan Lapangan Mamalia di Kalimantan, Sabah, Serawak dan Brunai Darussalam. *The Sabah Society, Wildlife Conservation Society Indonesia Programmed an Veervers dan Carter*. 1978. Mamalia darat Indonesia, Edisi Bahasa Indonesia. PT. Intermedia. Jakarta.
- Aditama, A. P. M., 1979. Mammalia of Indonesia. Draft Version UNDP/FAO National WWF Malaysia.
- Alikodra, H. S. 1979. Dasar-dasar Pembinaan Margasatwa. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor., 1990. Pengelolaan Satwaliar Jilid 1. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat. Institut Pertanian Bogor
- Alitha, Mas Juanes (2018) KEHADIRAN MAMALIA PADA TIPE HABITAT HUTAN DAN BUKAN HUTAN SEBAGAI KORIDOR RIMBA DI KAWASAN HUTAN LINDUNG BUKIT BETABUH, KECAMATAN KUANTAN SINGINGI, RIAU.
- Angga Praditya IGD, Sukra Warpala IW, & Mulyaharja S. (2018). ANALISIS POPULASI DAN HABITAT MONYET HITAM (*Trachypithecus auratus*) DI RESORT TELUK BRUMBUN TAMAN NASIONAL BALI BARAT. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 5(1), 46–56. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPB/index>
- Anonim. 1992. Buku Pedoman Teknis Inventarisasi Satwaliar. Jakarta
- Arbogast MB, Densham PJ, Williams PH. 2004. Representing species in reserves from patterns of assemblage diversity. *Journal of Biogeography* 31: 1037-1050.
- Arief, A. 1994. Forest Nature and Its Influence on the Environment. Jakarta:
- Arista, D. (2017). Analisis Vegetasi Tumbuhan Menggunakan Metode Transek Garis (Line Transect) Di kawasan Hutan Lindung Lueng Angen Desa Iboih Kecamatan Sukakarya Kota Sabang. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 1(1), 147–152.
- Arrijani., D. Setiadi., E. Guhardja., I. Qayyim. 2006. Upstream Vegetation Analysis
- BAPPENAS. 2003. Strategi dan Rencana Aksi Keanekaragaman Hayati Indonesia 2003- 2020. Jakarta: BAPPENAS
- Feldhamer GA, Drickamer LC, Vessey SH, Merritt JF. 1999.
- Barbour, MG, JH Burk., & WD Pitts. 1987. Terrestrial Plant Ecology. the Benjamin/Cumming Publishing Company Inc. Menlo Park, Reading, California, Massachusetts : Singapore.
- Campbell, NA, JB Reece, & LG Mitchell. 2008. Biology Volume 3 Edition Fifth. Elangga: Jakarta.

- Cardillo et al. 2005, *Biodiversity Action Plan For Indonesia. Jakarta-Cianjur Watershed Mount Gede-Pangrango National Park. Biodiversity, Department of Biology FMIPA Diponegoro University.*
- E-Learning, 2006. Textbook of Plant Ecology. INHERENT-USU. Medan.
- Faizin, R.H. (2017). *DISTRIBUSI DAN KEPADATAN JENIS MAMALIA PELAYANG DI HUTAN CAMPUR, KECAMATAN BEJEN, KABUPATEN TEMANGGUNG, Tugas Akhir Program Sarjana, Universitas Gadjah Mada*
- Fatkurohman., E., K. 2003. *Composition and Importance of Plant Vegetation*
- Fithria A. 2003. *Keanekaragaman jenis satwa liar di areal hutan PT. Elbana Abadi Jaya Sungai Pinang, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. Rimba Kalimantan 9(1): 63-70.*
- Fuller, A. K., Augustine, B. C., Morin, D. J., Pigeon, K., Boulanger, J., Lee, D. C., Bisi, F., & Garshelis, D. L. (2022). *The occupancy-abundance relationship and sampling designs using occupancy to monitor populations of Asian bears. Global Ecology and Conservation, 35, e02075. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02075>*
- Göltenboth, F., KH Timotius., PP Milan., J. Marfrac. 2006. *Ecology of Insular Southeast Asia The Indonesian Archipelago. Philippines: Elvira Bulawan Gorre.*
- Greigh-Smith, P. 1983. *Quantitative plant ecology. Blackwell Scientific Publications, Oxford.*
- Guillera-Arroita, G., Ridout, M. S., Morgan, B. J., & Linkie, M. (2011). *Species occupancy modeling for detection data collected along a transect. Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics, 16(4), 532-551.*
- Hellmann JJ, Fowler GW. 1999. *Bias, precision, and accuracy of four measures of species richness. Ecological Applications 9(3):824–834.*
- Hidayat, M. (2018). *Analisis Vegetasi Dan Keanekaragaman Tumbuhan Di Kawasan Manifestasi Geothermal Ie Suum Kecamatan Masjid Raya Kabupaten Aceh Besar. BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan, 5(2), 114. <https://doi.org/10.22373/biotik.v5i2.3019>*
- Holtum., R., E. 1986. *A Revised Flora of Malaya. Vol. II. Fern of Malayan. Government Printing Office. Singapore.* Husna., et al. 2015. *Population Dynamics of Calophyllum Climax Saplings soulattri Burm and Swintonia schwenkii T.&B in the Bukit Pinang Pinang Forest. Andalas University Biology Journal (J. Bio UA). Volume 4 No. 1. Pgs 77-82. ISSN: 2303-2162.*
- Husna., et al. 2015. *Population Dynamics of Calophyllum Climax Saplings soulattri Burm and Swintonia schwenkii T.&B in the Bukit Pinang Pinang Forest. Andalas University Biology Journal (J. Bio UA). Volume 4 No. 1. Pgs 77-82. ISSN: 2303-2162.*

Indonesian

- Indriyanto & Hariyanto. 2004. *Conditions of Types of Wild Plants with Medicinal Efficacy in the Forest Area Register 19 of Mount Betung, Lampung Province. Indonesian Medical Media. Faculty of Medicine, Diponogoro University. Semarang.*
- Irsaf, Z., Anawaty, & Achmadi, A. S. (2018). Efektivitas Perangkap Yang Digunakan Dalam Koleksi Mamalia Kecil Rodensia Dan Eulipotyphla. *Jurnal Biocelebes*, 12(3), 79–86.
- Ismu, D. 2014. Kesejahteraan Satwa dan Kelestarian Keanekaragaman Hayati Indonesia. Diakses pada tanggal 12 Juli 2015.
- Kartawinata, K. 2010. *Two Centuries Reveal the Richness of Flora and Ecosystems Indonesia. Sarwono Prawirohardjo Memorial Lecture X*, LIPI, Jakarta.
- Kent, M. 2012. *Vegetation Description and data analysis: a practical approach 2nd edition*. Wiley-Blackwell. USA.
- Kéry, M., & Royle, J. A. (2021). *Applied Hierarchical Modeling in Ecology: Analysis of Distribution, Abundance and Species Richness in R and BUGS: Volume 1: Prelude and Static Models*. Academic Press.
- Krebs CJ. 1997. Program for Ecological Methodology [Software]. New York (US): An Print of the Wesley Longman. Magurran AE. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. London (GB): Cambridge University Press.
- Krebs, JC 1978. *Ecology The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Harper and Row Publishers. London.
- Kusmana, C. 1997. *Vegetation Survey Method. Bogor Agricultural Institute: Bogor.*
- Lestari, grasinea. 2010. *Effect of tree canopy shape on quality street landscape aesthetics. Indonesian Landscape Journal Vol 2 No 1: 24-29.*
- Lintang, N. C., Sanjoto, T., Tjahjono, H., & Artikel, I. (2017). 15243-Article Text-30373-1-10-20170710. 6(1).
- Longman, KA & J. Jenik. 1987. *Tropical Forest and Its Environment. Longman Group Limited. London.*
- MacKenzie, D. I., Nichols, J. D., Royle, J. A., Pollock, K. H., Bailey, L. L., & Hines, J. E. (2006). *Occupancy estimation and modeling: inferring patterns and dynamics of species occurrence. Academic Press.*
- Maisyaroh, W. 2010. *Community Structure of Ground Cover Plants in Parks R. Soerjo Cagar Forest. Journal of Sustainable Development and Nature. Vol. 1 No. 1.*
- Mueller-dombois DI, AHD Brown, PH Cuong, L Collado-Panduro, L Latournerie-Moreno, S Gyawali, T Tanto, M Sawadogo, I Mar, M Sadiki, et al. 2008. A global perspective of the richness and evenness of traditional crop-variety

- diversity maintained by farming communities. *Proceeding of the National Academics of Sciences USA* 105(14):5326–5331.
- Mueller-Dombois, D. & H. Ellenberg. 1974. *Aims & Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley and Sons, New York.
- Nekaris A, Blackham G, Nijman V. 2008. *Conservation implications of low encounter rates of five nocturnal primate's species (Nycticebus sp.) in Southeast Asia. Biodiversity and Conservation* 17(4): 733-747
- Nekaris KAI, Bearder SK. 2007. *The lorisiform primates of Asia and mainland Africa: diversity shrouded in darkness. The Primates* 2: 24–45.
- Nichols, J. D., Bailey, L. L., O'Connell, A. F., Talancy, N. W., & Grant, E. H. (2008). *Estimating species richness and occupancy using indirect detection indices and Bayesian model selection. Ecology*, 89(3), 881-892.
- Nugraha B, 2002. *Learning Mamalia. Dominant Publisher and Distributors. New Delhi.*
- Nurhadi and Nursyahra. 2010. *Basic Vegetation Composition in the Area Mining in the District of Talawi Sawahlunto. Ecotrans Scientific Journal of Ekasakti University, Padang, Vol. 10 No. 1.*
- Nyoman, Waskitha, and Eddy, T. 2013. *Stand Structure And Composition Forest on Selimpai Island, Paloh District, Sambas Regency, West Kalimantan. Tanjungpura University Faculty of Forestry.*
- Odum. E. P. 1994. *Dasar-Dasar Ekologi. Penerbit Gadjah Mada University Press. Yogyakarta*
- Proctor, M. F., Garshelis, D. L., Thatte, P., Steinmetz, R., Crudge, B., McLellan, B. N., McShea, W. J., Ngoprasert, D., Nawaz, M. A., Te Wong, S., Sharma, S., Fuller, A. K., Dharaiya, N., Pigeon, K. E., Fredriksson, G., Wang, D., Li, S., & Hwang, M. hsiu. (2022). Review of field methods for monitoring Asian bears. *Global Ecology and Conservation*, 35(March), e02080. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02080>
- Purwaningsih. 2005. *Analysis of Forest Vegetation at Several Altitudes Place on Wawouwai Hill, Wawonii Island, Southeast Sulawesi. Journal of Biodiversity*. vol. 7, No. 1.
- RIDHA, S. R. (2018). *Hunian Kohabitasi.*
- . Royle, J. A., & Dorazio, R. M. (2008). *Hierarchical modeling and inference in ecology: the analysis of data from populations, metapopulations and communities.*
- Sari, D. N., Wijaya, F., Mardana, M. A., & Hidayat, M. (2018). Analisis vegetasi tumbuhan bawah dengan metode transek (line transect) di Kawasan Hutan Deudap Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 6(1), 165–173

- Sodik, M., Pudyatmoko, S., & Yuwono, P. S. H. (2019). Okupansi Kukang Jawa (*Nycticebus javanicus* E. Geoffroy 1812) di Hutan Tropis Dataran Rendah di Kemuning, Bejen, Temanggung, Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 13(1), 15. <https://doi.org/10.22146/jik.46141>
- Storer, I. T. 1990. *General Zoology*. New Delhi. McGraw-Hill
- Sulistiyadi, E. (2016). Karakteristik Komunitas Mamalia Besar Di Taman Nasional Bali Barat (Tnbb) Characteristics of Large Mammals Community in Bali Barat National Park (Bbnp). *Jurnal Zoo Indonesia*, 25(2), 143.
- Sundra, I K, . (2016). *Metode dan Teknik Analisis Flora Dan Fauna Darat*. Universitas Udayana Denpasar, 1–24.
- Supriatna J, Wahyono EH. 2000. *Panduan Lapangan Primata Indonesia*. Jakarta (ID): Yayasan Obor Indonesia. Peet RK. 1974. *The measure*
- Supriatna, J., 1996. *Melestarikan Alam Indonesia*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Sutaryo, D. 2009. *Calculation of Biomass.Wetlands* International Indonesia program. TN. Babul (Bantimurung Bulusaraung National Park). 2012. *Bantimurung Bulusaraung National Park Zoning*. Ministry of Forestry, Directorate General of Forest Protection and Nature Conservation, Bantimurung Bulusaraung National Park Agency, Maros
- Suyanto, A. 2002. *Mammalia di Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Barat*. Biodiversity Conservation Project. Bogor.
- Syafei, Eden Surasana. 1990. *Introduction to Plant Ecology*. Institute Technology Bandung : Bandung Torch Foundation. *Under Production Forest in the Purworejo BKPH Area*. Semarang:
- Thorington-hoffmann: adaptation, diversity, and ecology. Pennsylvania (US): The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Vaughan, T. A., Ryan, J. M., & Czaplewski, N. J. (2013). *Mammalogy* (6th ed.). Jones & Bartlett Publishers.
- Vol. 7 No. 2 : 147-153.
- Wardani, M., Titik, K., Bugris, Y. 2010. *Exploration of Plant Types Food Source Forest Based on Forest Typology*. Ministry of Forestry Forestry Research and Development Agency.
- Wiharto, M. 2012. *Pythosociology of Undergrowth in Tabo-Tabo Village*, Pangkep Regency, South Sulawesi. *Bionature Journal*, Volumes 13.
- Wijayanto Nurheni and Nurunnajah. 2012. *Light Intensity, Temperature, Moisture and Lateral Rooting of Mahogany (Swietenia macrophylla King.) at RPH Babakan Madang, BKPH Bogor, KPH Bogor*. *Journal of Tropical Silviculture*. Vol. 3, No. 1

Zulkarnain, G., Winarno, G. D., Setiawan, A., & Harianto, S. D. (2018). Studi Keberadaan Mamalia Di Hutan Pendidikan, Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Gorontalo Journal of Forestry Research*, 1(2), 11. <https://doi.org/10.32662/gjfr.v1i2.362>

Zulkarnain, Kasim, S., & Hamid, H. (2015). Analisis Vegetasi dan Visualisasi Struktur Vegetasi Hutan Kota Baruga, Kota Kendari. *Jurnal Hutan Tropis*, 3(2), 99–109.

LITTLE FIREFACE PROJECT

- d. Meeupakan pemangs besar sehingga diburu oleh manusia.
- e. Flora dan fauna memiliki kekhususan tinggi.
- f. Umumnya merupakan fauna besar dengan kepadatan rendah.
- g. Flora dan fauna bersaing dengan manusia baik langsung maupun tidak langsung
- h. Flora dan fauna memiliki nilai komersial.
- i. Pernah mempunyai kisaran luas dan berdekatan tetapi sekarang terbatas pada daerah kecil tempat hidupnya.

Beberapa jenis hewan Indonesia dan keadaanya dapat dilihat pada tabel 1. Sedangkan mamalia yang punah dan langka di Indonesia Barat dapat dilihat pada tabel 2.

No	Jenis Hewan	Keadaan
1	Musang Sulawesi	Rentan
2	Dugong	Rentan
3	Babi Rusa	Rentan
4	Anoa dataran rendah	Terancam punah
5	Anoa gunung	Terancam punah
6	Kuntul Cina	Rentan
7	Bangau bluwok	Rentan
8	Maleo	Rentan
9	Buaya Muara	Rentan
10	Penyu belimbing	Terancam punah
11	Penyu sisik	Terancam punah
12	Kura –kura forsten	Terancam
13	Kupu –kupu sayap hitam	Rentan