

## Analisis Spasial Pergerakan Gajah Sumatra (*Elephas maximus sumatranus*) di Kantong Gajah Giam Siak Kecil (GSK) Riau

### *Spatial Analysis of Sumatran Elephant (*Elephas maximus sumatranus*) Movement in Giam Siak Kecil (GSK) Elephant Enclave, Riau*

Hanifah Ikhsani<sup>1\*</sup>, Eno Suwarno<sup>1</sup>, Emy Sadjati<sup>1</sup>, Muhammad Ikhwan<sup>1</sup>, Tri Witanto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>)Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan dan Sains, Universitas Lancang Kuning, Pekanbaru, Riau, Indonesia

<sup>2</sup>) BBKSDA Riau, Pekanbaru, Riau, Indonesia

\*Penulis korespondensi: hanifah@unilak.ac.id

Received November 2024, Accepted December 2024, Published December 2024

#### ABSTRAK

Gajah Sumatra merupakan satwa terancam punah (*endangered critically*). Berbagai upaya konservasi dan upaya penanganan konflik (mitigasi) telah dilakukan untuk meminimalisir intensitas terjadinya konflik antara gajah dan manusia. Pemantauan dengan memanfaatkan GPS *Collar* adalah teknik yang tidak hanya meminimalisir terjadinya konflik, tetapi juga dapat melakukan monitoring keberadaan gajah Sumatra agar selalu terpantau pergerakannya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola sebaran spasial dan pergerakan Gajah Sumatra di Kantong Gajah GSK berdasarkan faktor habitat yaitu kelas tutupan lahan, kelerengan, jarak dari sungai dan jarak dari jalan. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2023 sampai dengan Juni 2024 di Kantong Gajah GSK, Riau. Penelitian ini menggunakan data pergerakan Gajah Sumatra yang diperoleh dari GPS *Collar* Gajah Sumatra perekaman tahun 2021-2023, peta administrasi wilayah, Peta tutupan dan penggunaan lahan, Citra sentinel-2 perekaman tahun 2023, Peta jaringan jalan, sungai dan peta DEMNAS (*Digital Elevation Model Nasional*). Karakteristik pergerakan yang dianalisis antara lain panjang lintasan Gajah Sumatra. Analisis pola sebaran spasial menggunakan klasifikasi tetangga terdekat (*Nearest Neighbor*). Penelitian ini menemukan bahwa pola sebaran spasial Gajah Sumatra di Kantong Gajah GSK Tahun 2021 hingga 2023 adalah mengelompok (*clustered*) dengan NNI sebesar 0,47 ( $NNI < 1$ ). Jumlah pergerakan Gajah Sumatra tahun 2023 terbanyak berdasarkan faktor habitat yaitu kelas tutupan lahan adalah hutan tanaman sebesar 4788 kali (82,23 %), kelas kemiringan lereng adalah datar sebesar 3229 kali (55,45 %), jarak dari sungai adalah 0 – 500 m sebesar 2323 kali (39,89 %) dan jarak dari jalan adalah 0 – 500 m sebesar 5390 kali (92,56 %).

**Kata kunci:** gajah Sumatra; jarak pergerakan; pola sebaran spasial

#### ABSTRACT

*The Sumatran elephant is currently classified as critically endangered. A variety of conservation and conflict management initiatives have been implemented with the objective of reducing the intensity of conflict between elephants and humans. The use of GPS collars for monitoring purposes not only serves to reduce conflict but also allows for the continuous monitoring of Sumatran elephant movements. This study aims to analyze the spatial distribution and movement patterns of Sumatran elephants in GSK Elephant Pockets based on habitat factors, namely land cover class, slope, distance from rivers, and distance from roads. The research was conducted between December 2023 to June 2024 GSK Elephant Enclave, Riau. This study employed a multi-source approach to obtain data on the movement patterns of Sumatran elephants. These included data from the Sumatran Elephant GPS Collar, which recorded the animals' movements between 2021-2023. The movement characteristics analyzed include the length of the path traversed by the Sumatran elephant, Nearest neighbor classification was employed for the analysis of spatial distribution patterns. The result showed that spatial distribution pattern of Sumatran elephants in GSK Elephant Pockets 2021-2023 is clustered with an NNI of 0.47 ( $NNI < 1$ ). The highest number of Sumatran elephant movements in 2023 based on habitat factors, namely land cover class, was in plantation forest, with 4,788 movements (82.23%). The next highest number of movements was in flat slope class, with 3,229 movements (55.45%). The distance from the river was 0–500 m, with 2,323 movements (39.89%), while the distance from the road was 0–500 m, with 5,390 movements (92.56%).*

**Keywords:** Sumatra elephant; movement distance; spatial distribution patterns

#### PENDAHULUAN

Gajah sumatra (*Elephas maximus sumatranus*) tergolong kategori satwa yang dilindungi berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 1999 tentang pengawetan jenis tumbuhan dan satwa (Dirjen Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam, 1999).

Gajah sumatra merupakan satwa terancam punah (*endangered critically*). Populasi Gajah sumatra terus mengalami penurunan sekitar 35 % sejak tahun 1992 dengan jumlah individu yang tersisa sekitar 2.800 – 4.800 ekor (Yanti *et al.*, 2017).

Populasi gajah liar di alam terus mengalami penurunan akibat penangkapan oleh masyarakat. Teknik menangkap gajah yang dilakukan adalah dengan pemberian toksin atau racun pada makanan yang disukai gajah. Racun diberikan pada beberapa jenis tumbuhan yang disenanginya yaitu pisang dan tebu (Koestoro, 2012). Gajah merupakan hewan sosial yang hidup berkelompok, kelompok berperan penting dalam menjaga kelangsungan hidup gajah (Alpiadi *et al.*, 2019). Sehingga saat terjadi perburuan, sangat mudah menurunkan jumlah populasinya. Selain dengan pemberian racun, Gajah sumatra dibunuh dengan teknik jerat, kedua teknik ini dilakukan untuk membunuh gajah agar masyarakat dapat mengambil gadingnya (Le Page, 2011; Yanti *et al.*, 2017).

Dilain sisi, sesungguhnya konflik antara gajah dan manusia diawali akibat adanya penurunan dan fragmentasi habitat alami Gajah sumatra. Perubahan tutupan lahan pada habitat gajah juga terjadi karena adanya degradasi dan deforestasi (Luo *et al.*, 2022; Simatupang *et al.*, 2020; Yanti *et al.*, 2017). Permukiman penduduk di sekitar kawasan hutan akibat penambahan jumlah penduduk tentu akan meningkatkan aktivitas penduduk dalam penggunaan kawasan hutan. Aktivitas tersebut berupa perkebunan, pertanian, perikanan hingga pembangunan permukiman yang akan menurunkan kualitas dan luas habitat gajah. Saat ini, populasi gajah semakin berkurang akibat dari pembukaan lahan yang sebelumnya merupakan ruang jelajah gajah menjadi perkebunan, yaitu kebun kelapa sawit (Cazzolla Gatti and Velichevskaya, 2020; Koestoro, 2012). Akibat adanya penyempitan habitat, gajah sumatra menjadi sering memasuki pemukiman masyarakat (Utami *et al.*, 2015). Penyebab konflik gajah dengan manusia lainnya adalah Gajah Sumatra memiliki preferensi yang tinggi pada jenis tanaman yang ditanam masyarakat (Syarifuddin, 2008). Gajah sumatra adalah hewan herbivora yang membutuhkan ketersediaan makanan berupa tumbuhan-umbuhan hijau yang cukup di habitatnya (Alpiadi *et al.*, 2019), sehingga saat habitatnya tidak memiliki cukup makanan maka gajah sumatra akan mendatangi budidaya tanaman masyarakat yang disenanginya.

Berbagai upaya konservasi dan upaya penanganan konflik (mitigasi) telah dilakukan untuk meminimalisir intensitas terjadinya konflik antara gajah dan manusia. Karakteristik gajah yang cukup selektif dalam memilih habitat menyebabkan pergerakan gajah sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Faktor pergerakan gajah antara lain ketersediaan ketersediaan habitat yang sesuai dengan melihat tutupan lahan, ketersediaan sumber air, topografi, dan konektivitas habitat membuat perlu juga melihat hubungan antara lintasan gajah dengan faktor tersebut (Laksmitha *et al.*, 2023; Rohman *et al.*, 2019; Yanti *et al.*, 2017).

Salah satu upaya mitigasi satwa yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan GPS *Collar* (Arhant *et al.*, 2022; Boughton *et al.*, 2019; Brennan *et al.*, 2019; Gwatorisa *et al.*, 2022). Pemantauan

dengan memanfaatkan GPS *Collar* adalah teknik yang tidak hanya meminimalisir terjadinya konflik, tetapi juga dapat melakukan monitoring keberadaan gajah sumatra agar selalu terpantau pergerakannya (Purwanuriski *et al.*, 2022; Rohman *et al.*, 2019). Akan tetapi, karena keterbatasan GPS *Collar* yang hanya mampu bertahan dalam kurun waktu tertentu membuat perlu adanya pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menganalisis pergerakan gajah tersebut agar dapat dilakukan analisis lintasan dan pergerakan gajah sumatra (Laksmitha *et al.*, 2023; Rohman *et al.*, 2019). Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan sebagai upaya konservasi gajah sumatra yang terancam punah dan dasar pengambilan kebijakan untuk pengelolaan gajah sumatra agar jumlah populasinya terjaga dan mitigasi konflik gajah dengan masyarakat. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menganalisis pola sebaran spasial gajah sumatra di Kantong Gajah Giam Siak Kecil Tahun 2021 hingga 2023. Penelitian ini juga menganalisis pergerakan gajah sumatra berdasarkan faktor habitat yaitu kelas tutupan lahan, kelerengan, jarak dari sungai dan jarak dari jalan.

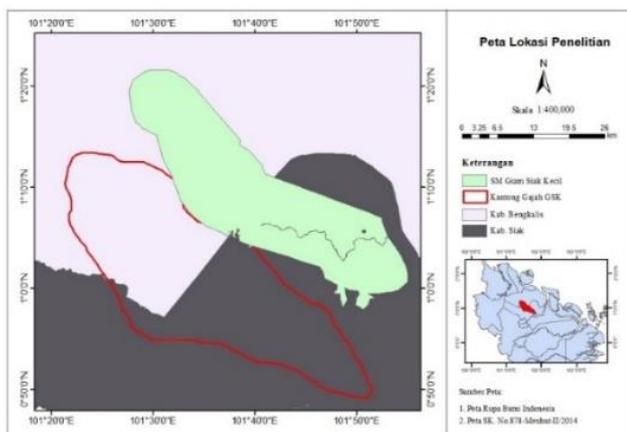
## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2023 sampai dengan Juni 2024 di Kantong Gajah Giam Siak Kecil, Provinsi Riau (Gambar 1). Penelitian ini menggunakan beberapa alat diantaranya GPS sebagai alat bantu pengecekan lapangan, *tally sheet*, alat tulis, kamera dan laptop. *Software* yang akan digunakan pada penelitian ini adalah aplikasi ArcGIS versi 10.8, Erdas Imagine versi 16, dan Microsoft Excel. Penelitian ini menggunakan data pergerakan gajah yaitu titik yang merupakan posisi gajah sumatra di Kantong Gajah GSK dari GPS *Collar* perekaman Tahun 2021-2023. GPS ini dipasang pada gajah betina dewasa oleh Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Riau. Peta tutupan dan penggunaan lahan di Kabupaten Siak dan Bengkalis yang bersumber dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2019, peta administrasi wilayah, jaringan jalan, sungai dan DEMNAS (*Digital Elevation Model* Nasional) oleh Badan Informasi Geospasial melalui <https://tanahair.indonesia.go.id/>. Citra Sentinel-2 perekaman Tahun 2023 di Kantong Gajah GSK serta Citra Sentinel-2 perekaman tahun 2023 didapatkan melalui <https://scihub.copernicus.eu/>.

Penelitian dimulai dengan persiapan bahan dan alat yang akan digunakan tersebut. Selanjutnya, data citra digunakan untuk verifikasi tutupan lahan yang ada di Kantong Gajah GSK. Analisis Sistem Informasi Geografis (SIG) juga dilakukan berupa klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) dan dilanjutkan dengan *ground check* lapangan.

Pergerakan gajah sumatra yang diamati pola spasialnya adalah pergerakan gajah sumatra 3 tahun terakhir, yaitu 2021-2023. Pola spasial pergerakan gajah sumatra menggunakan analisis spasial dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) yaitu metode

klasifikasi tetangga terdekat (*Nearest Neighbor*). Klasifikasi tetangga terdekat merupakan salah satu analisis yang digunakan untuk mengetahui pola sebaran dan keberadaan objek menggunakan perhitungan yang mempertimbangkan jarak, jumlah titik lokasi dan luas wilayah. Analisis ini memiliki hasil akhir berupa indeks, yang memiliki hasil antara 0 sampai dengan lebih dari 1. Pola spasial dapat diketahui dengan melihat nilai NNI, jika  $NNI < 1$ : pola spasial *clustered* (mengelompok); jika  $NNI = 1$ : pola spasial *random* (acak) dan jika  $NNI > 1$ : pola spasial *dispersed* (menyebarkan).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Karakteristik lintasan pergerakan yang dianalisis antara lain penjang setiap lintasan dan bentuk lintasan gajah sumatra. Analisis ini memanfaatkan data pergerakan gajah sumatra dari GPS Collar. Karakteristik lintasan gajah dianalisis dengan menggunakan *software* ArcMap 10.8 dan analisis statistik deskriptif. Klasifikasi bentuk lintasan harian dilakukan secara visual dari hasil pengolahan Sistem Informasi Geografis (SIG). Lintasan harian diperoleh dengan menghubungkan titik-titik koordinat dalam satu hari menggunakan fitur *Points to Line*. Panjang setiap lintasan gajah dianalisis dengan menggunakan *tools Calculate Geometry Attributes*.

Analisis lintasan gajah pada penelitian ini berdasarkan kelas tutupan lahan, kelerengan, jarak dari sungai dan jarak dari jalan (Arif Rohman et al., 2019; Prayogo et al., 2016). Klasifikasi setiap faktor ditampilkan pada Tabel 1. Analisis ini dilakukan dengan analisis tumpang tindih (*overlay*) pada SIG menggunakan data sebaran lintasan gajah sumatra di Kantong Gajah GSK Tahun 2023. Analisis SIG yang digunakan yaitu menggunakan fungsi *slope* untuk memperoleh kelerengan. Kategori kelas kelerengan mengacu pada SK Menteri Pertanian No. 837/kpts/um/11/1980 yaitu datar (0-8%), miring (8-15%), agak curam (15-25%), curam (25-40%), dan sangat curam (>40%). Fungsi *Euclidean Distance* pada analisis SIG digunakan untuk memperoleh data jarak dari sungai dan jalan. Penentuan kategori kelas pada masing-masing peubah dilakukan dengan menggunakan *tools Reclassify*.

Tabel 1. Peubah Faktor Habitat terhadap Panjang Lintasan Gajah Sumatra

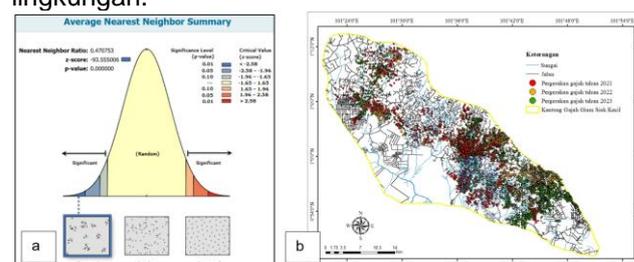
Peubah Faktor Habitat	Kategori Kelas				
Tutupan lahan	Hutan Lahan Kering Sekunder	Hutan rawa sekonder	Semak belukar rawa	Rawa	Hutan mangrove
Kelerengan	0-8%	8-15%	15-25%	25-40%	>40%
Jarak dari sungai	<500 m	500-1000 m	1000-2000 m	2000-3000 m	>3000 m
Jarak dari jalan	>3000 m	2000-3000 m	1000-2000 m	500-1000 m	0-500 m

Sumber: Arif Rohman et al., 2019b; Prayogo et al., 2016

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pola Sebaran Spasial Pergerakan Gajah Sumatra di Kantong Gajah GSK

Pola sebaran spasial (*spatial pattern distribution*) gajah sumatra di Kantong Gajah GSK Tahun 2021-2023 menggunakan pendekatan NNI menghasilkan pola sebaran spasial kategori mengelompok (Gambar 2). Hal ini terlihat dari nilai NNI 0,47 ( $NNI < 1$ ). Pola sebaran mengelompok cenderung terjadi pada makhluk hidup yang berkumpul pada habitat yang menguntungkan bagi makhluk hidup tersebut (Ikhsani et al., 2023). (Rosyid et al., 2019) juga menemukan bahwa sebaran spasial Tarsius di Taman Nasional Lore Lindu adalah mengelompok ( $NNI 0,22$ ) dan hal tersebut terjadi sebagai bentuk strategi bertahan hidup atas perubahan yang terjadi di lingkungan.

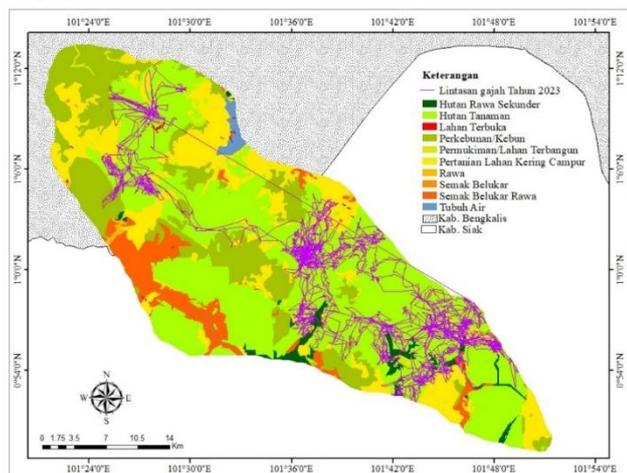


Gambar 2. Pola Sebaran Spasial Pergerakan Gajah Sumatra Tahun 2021-2023: a). Grafik Analisis *Average Nearest Neighbor*, b). Peta Sebaran Gajah Sumatra Tahun 2021-2023

### Sebaran Penggunaan Habitat berdasarkan Kelas Tutupan Lahan

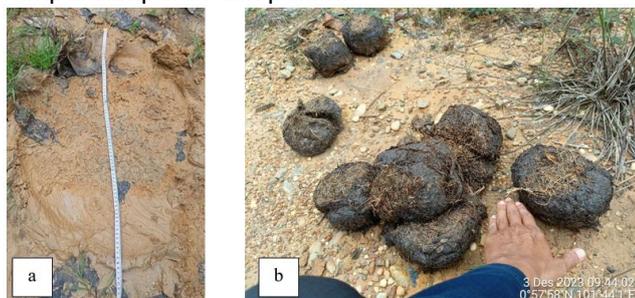
Habitat gajah sumatra terus mengalami penurunan jumlah luasan yang signifikan karena adanya perluasan lahan pertanian, perkebunan, pemukiman dan industri (Berliani, 2022). Penyempitan habitat gajah tersebut membuat gajah memiliki keterbatasan ruang untuk hidup dan berkembang di alam bebas, sehingga seringkali tidak hanya berada di dalam kelas tutupan lahan hutan, tetapi sering ditemui di lahan pertanian, perkebunan dan belukar rawa. Sebaran keberadaan gajah sumatra berdasarkan

kelas tutupan lahan ditampilkan pada Gambar 3. Kantong Gajah GSK yang memiliki luas sebesar 108778.37 ha didominasi oleh kelas tutupan lahan hutan tanaman. Hal ini juga membuat keberadaan gajah sumatra terbanyak berada di hutan tanaman. Hutan tanaman sebagai bagian dari hutan sekunder menjadi habitat yang menyediakan kebutuhan hidup bagi gajah.



Gambar 3. Peta Lintasan Gajah pada Kelas Tutupan Lahan

Keberadaan gajah terbanyak terdapat pada hutan tanaman (82,23%), pertanian lahan kering campur (9,93 %) dan perkebunan (3,7 %) (Tabel 2). Tanda keberadaan gajah tersebut ditampilkan pada Gambar 4. Tanda keberadaan merupan bukti bahwa memang benar makhluk hidup tersebut pernah berada pada suatu lokasi. HTI memiliki area konservasi yang disebut dengan *green belt*. *Green belt* merupakan daerah penyangga untuk mempertahankan fungsi konservasi di dalam kawasan HTI tersebut (Gambar 5). *Green belt* yang merupakan ekosistem alami yang dijaga kelestariannya didominasi oleh vegetasi dengan pertumbuhan dan perkembangan tanpa gangguan, sehingga banyak menyediakan sumber pakan yang berkualitas bagi gajah. Riba'i et al., (2013) menyatakan bahwa hampir seluruh tanaman yang dilewati gajah akan menjadi sumber makanan bagi gajah, baik bagian daun, kulit, batang dan akar, tetapi jenis pakan alami yang disenanginya adalah rumput-rumputan dan palem.



Gambar 4. Tanda Keberadaan Gajah Sumatra; a). Jejak kaki gajah; b). Kotoran gajah

*Green belt* yang dijaga kealamiannya menyerupai hutan alam akan menjadi habitat yang mampu memberikan naungan saat cuaca panas (*thermal cover*) dan membuat gajah lebih merasa aman dibandingkan kelas tutupan lahan lainnya (Gambar 5). Lebih lanjut, meskipun dalam suatu kelas tutupan lahan tersedia pakan yang disenanginya, tetapi jika kondisi cuaca di tempat tersebut panas, maka gajah akan bergerak ke habitat yang dapat memberikan naungan bagi gajah (Riba'i et al., 2013). HTI juga dijadikan sebagai habitat oleh gajah karena memiliki sumber air dari kanal di dalam kawasan HTI.



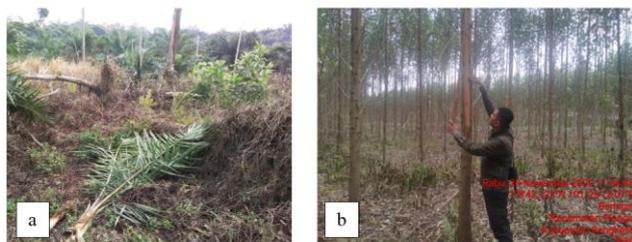
Gambar 5. *Green belt* HTI di dalam Kantong Gajah GSK

Keberadaan gajah pada lokasi pertanian lahan kering campur dan perkebunan dapat meningkatkan potensi konflik dengan masyarakat. Saat ini, jenis tanaman yang ditanam oleh masyarakat di dalam kelas tutupan lahan pertanian lahan kering campur sudah didominasi oleh kelapa sawit, sehingga jenis tanaman di kelas tutupan lahan pertanian lahan kering campur serupa dengan kelas tutupan lahan perkebunan yang didominasi oleh kelapa sawit dan karet (Gambar 6).



Gambar 6. Kondisi Tutupan Lahan: (a) Pertanian Lahan Kering Campur dan (b) Perkebunan

Gajah dapat menimbulkan kerusakan tanaman hingga gagal panen. Kerusakan tanaman yang ditemukan di Kantong Gajah GSK ditunjukkan pada Gambar 7. Kerusakan tanaman oleh gajah pada umumnya akibat dari tingginya tingkat kesukaan gajah terhadap jenis tanaman tersebut. Perkebunan juga menyediakan tempat bernaung dan pakan muda yang disenangi gajah (Mustafa et al., 2018).



Gambar 7. Kerusakan Tanaman Akibat Gajah di Kantong Gajah GSK: a). Kerusakan Tanaman Masyarakat; b). Kerusakan Tanaman HTI

Tabel 2. Pergerakan gajah pada Kelas Tutupan Lahan

Kelas Tutupan Lahan	Pergerakan (Kali)	%
Hutan Rawa Sekunder	182	3.13
Hutan Tanaman	4788	82.23
Lahan Terbuka	0	0
Perkebunan	215	3.69
Permukiman	0	0
Pertanian Lahan Kering Campur	578	9.93
Rawa	0	0
Semak Belukar	0	0
Semak Belukar Rawa	60	1.03
Tubuh Air	0	0
<b>Total</b>	<b>5823</b>	<b>100</b>

### Sebaran Penggunaan Habitat berdasarkan Jarak dari Kemiringan Lereng

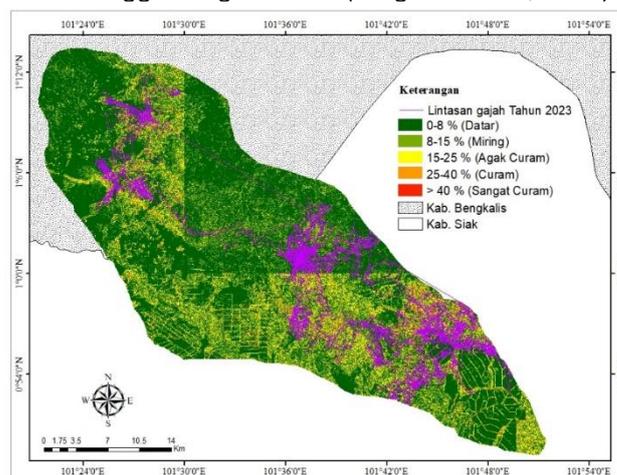
Gajah yang berada di lokasi penelitian pernah melakukan pergerakan pada seluruh kelas lereng. Pergerakan gajah tersebut dapat dilihat pada Gambar 8. Gajah merupakan satwa liar yang melakukan aktivitas harian untuk bertahan hidup. Seperti pada Kawasan Hutan Kabupaten Peunaron, gajah juga tersebar kedalam beberapa kelas kemiringan lereng berdasarkan ketersediaan titik dan faktor fisik lainnya (Mustafa et al., 2018).

Berdasarkan jarak dari kemiringan lereng, pergerakan gajah sumatra di Kantong Gajah GSK tertinggi terdapat pada kelas lereng 0-8 % (Datar) sebesar 3229 kali, sedangkan pergerakan gajah terendah terdapat pada kelas lereng > 40 % (sangat curam) (Tabel 3). Berdasarkan naluri, makhluk hidup yang berkembang biak, mencari makan dan minum serta tinggal di darat memilih topografi yang memudahkannya melakukan aktivitas tersebut.

Tabel 3. Pergerakan Gajah pada Kelas Lereng

Kelas Lereng	Kategori	Pergerakan (Kali)	%
0-8 %	Datar	3229	55.45
8-15 %	Miring	1536	26.38
15-25 %	Agak Curam	784	13.46
25-40 %	Curam	231	3.97
> 40 %	Sangat Curam	43	0.74
<b>Total</b>		<b>5823</b>	<b>100</b>

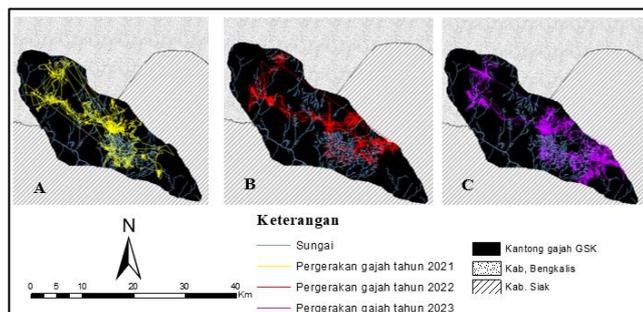
Perilaku satwa yang lebih menyukai daerah landai atau datar untuk memudahkan pergerakan harian sehingga tidak memerlukan energi seperti jika berada di daerah dengan kemiringan curam dan sangat curam (Mustafa et al., 2018; Ningrum et al., 2023; Prayogo et al., 2016). Ukuran dan bobot juga membuat gajah sumatra menompang, menahan dan menggerakkan tubuhnya pada topografi yang curam. Hal lain berkenaan dengan perlindungan diri, reproduksi dan menjaga kawanannya dari predator juga lebih mudah dilakukan gajah dengan ukuran dan bobot besar pada kelas kemiringan datar dari pada curam hingga sangat curam (Ningrum et al., 2023).



Gambar 8. Peta Lintasan Gajah pada Kelas Kemiringan Lereng

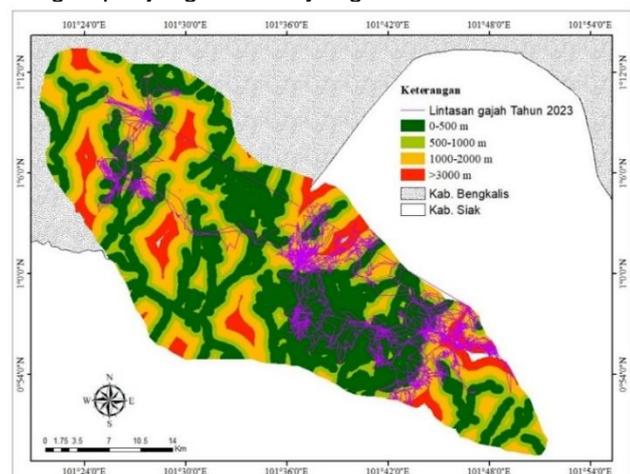
### Sebaran Penggunaan Habitat berdasarkan Jarak dari Sungai

Pergerakan gajah yang diteliti merupakan perjalanan gajah berdasarkan GPS Collar tahun 2021-2023. Gambar 9 menunjukkan bahwa panjang lintasan gajah sumatra di Kantong Gajah GSK tertinggi adalah pada tahun 2023 sebesar 2476,13 km dengan jumlah pergerakan 5823 kali per tahun, sedangkan panjang lintasan terendah pada tahun 2022 sebesar 1363,07 km dengan jumlah pergerakan 1309 kali per tahun. Akan tetapi, ketiga tahun memiliki trend yang tidak berbeda jauh yaitu selalu dekat dengan sumber air. (Laksmitha et al., 2023) menyatakan bahwa gajah memiliki kecenderungan bergantung yang tinggi terhadap air (*water dependent species*).



Gambar 9. Pergerakan Gajah di Kantong Gajah GSK Tahun 2021, 2022 dan 2023

Hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Yanti et al., 2017) bahwa gajah termasuk ke dalam satwa liar yang tidak suka jauh dari sumber air karena gajah membutuhkan air dalam jumlah yang banyak untuk memenuhi kebutuhannya. Selain itu, pola pergerakan gajah juga berkenaan dengan lokasi yang pernah dilewatinya, sehingga gajah cenderung melewati atau mendatangi lokasi yang pernah dilewati sebelumnya, sehingga setiap tahunnya memiliki pola serupa dengan panjang lintasan yang berbeda-beda.



Gambar 10. Peta Lintasan Gajah terhadap Jarak dari Sungai

Gajah termasuk ke dalam satwa liar yang menyenangi wilayah dengan sumber air melimpah. Hal tersebut juga terlihat dari sebaran lintasan Gajah sumatra di Kantong Gajah GSK pada Gambar 10. (Ningrum et al., 2023) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara jejak aktivitas Gajah sumatra dengan jarak dari sungai atau sumber air, semakin dekat dengan sumber air maka jejak gajah yang ditemukan semakin banyak. Begitu juga dengan penelitian ini yang menemukan bahwa pergerakan Gajah sumatra terbanyak terdapat pada jarak terdekat dengan sungai atau sumber air (Tabel 4).

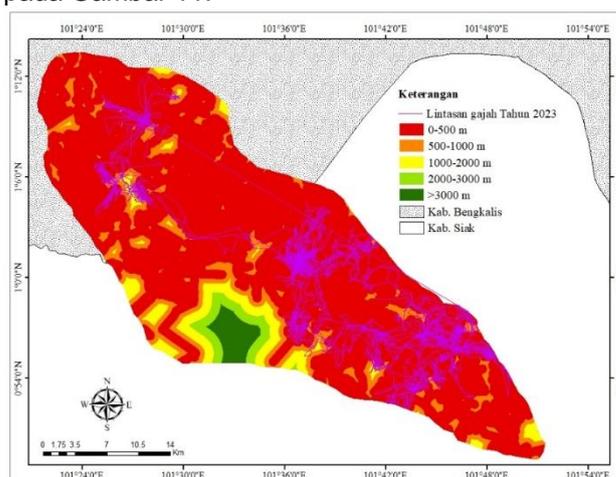
Tabel 4. Pergerakan Gajah terhadap Jarak dari Sungai

Jarak (m)	Pergerakan (Kali)	%
0-500 m	2323	39.89
500-1000 m	1068	18.34
1000-2000 m	1743	29.93
2000-3000 m	608	10.44
>3000 m	81	1.39
<b>Jumlah</b>	<b>5823</b>	<b>100</b>

Karakteristik wilayah Kantong Gajah GSK yang dominan dekat dengan sungai (45,78 %) memperlihatkan bahwa wilayah ini memiliki kecukupan sumber air sehingga dapat memenuhi kebutuhan air bagi gajah. Beberapa aktivitas gajah yang berkenaan dengan air adalah minum, berkubang dan berendam untuk menjaga suhu tubuh dan lainnya (Ningrum et al., 2023; Riba'i et al., 2013; Yanti et al., 2017). Tingginya kebutuhan gajah akan air terlihat dari keberadaannya yang tidak dapat berada jauh dari sumber air. (Abdullah et al., 2009) menyatakan bahwa gajah tidak mengembara terlalu jauh dari lokasi yang menyediakan kebutuhannya yaitu sumber air.

**Sebaran Penggunaan Habitat berdasarkan Jarak dari Jalan**

Kantong Gajah GSK merupakan habitat Gajah sumatra yang kondisinya sudah terfragmentasi dan diokupasi oleh masyarakat. Hal ini membuat kantong gajah memiliki banyak akses berupa jalan di dalam arealnya. Sebaran lintasan Gajah sumatra terhadap jarak dari jalan di Kantong Gajah GSK dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Peta lintasan gajah terhadap jarak dari jalan

Berdasarkan jarak dari jalan, penelitian ini menemukan bahwa pergerakan gajah tertinggi berada dekat dengan jalan sebesar 92,56 % (Tabel 5). Jalan merupakan aspek fisik habitat yang berkaitan dengan aktivitas manusia, sehingga sangat berkaitan juga dengan kelas tutupan lahan yang ada pada kantong gajah.

Tabel 5. Pergerakan Gajah terhadap Jarak dari Jalan

Jarak (m)	Pergerakan (kali)	%
0-500 m	5390	92.56
500-1000 m	362	6.22
1000-2000 m	71	1.22
2000-3000 m	0	0
>3000 m	0	0
<b>Total</b>	<b>5823</b>	<b>100</b>

Kelas tutupan lahan hutan tanaman yang mendominasi wilayah Kantong Gajah GSK berbanding lurus dengan jumlah jalan yang berada di dalam kelas tutupan lahan tersebut. Jalan yang teridentifikasi pada Kantong Gajah GSK adalah jalan utama atau jalan raya dan jalan arteri seperti jalan sarad dan jalan setapak. Dokumentasi jalan yang dilalui gajah dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Jalan sebagai Jalur Pergerakan Gajah di Kantong Gajah GSK: a. Jalan yang Dekat dengan Sumber Air; b. Jalan Sarad HTI

Jalan sebagai aspek fisik habitat akan memengaruhi keamanan dan kenyamanan bagi gajah. Jalan-jalan baru yang terbentuk dari aktivitas manusia, terutama yang sudah terbengkalai akan menjadi jalur pergerakan yang nyaman dan efisien bagi gajah (Laksmitha et al., 2023; Mills et al., 2018).

### KESIMPULAN

Pola sebaran spasial gajah sumatra di Kantong Gajah GSK Tahun 2021 hingga 2023 adalah mengelompok (*clustered*) dengan NNI sebesar 0,47 (NNI < 1). Jumlah pergerakan gajah sumatra tahun 2023 terbanyak berdasarkan faktor habitat yaitu kelas tutupan lahan adalah hutan tanaman dengan jumlah pergerakan 4788 kali (82,23 %), kelas kemiringan lereng adalah datar dengan jumlah pergerakan 3229 kali (55,45 %), jarak dari sungai adalah 0 – 500 m dengan jumlah pergerakan 2323 kali (39,89 %) dan jarak dari jalan adalah 0 – 500 m dengan jumlah pergerakan 5390 kali (92,56 %).

### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Lancang Kuning melalui Skim Hibah Penelitian APBU atas bantuan finansial dalam penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, Iskandar, J.T., Choesin, D N., dan Sjarmidi, A. 2009. "Penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam Mengestimasi Daya Dukung Habitat Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus* Temminck) Sebagai Salah Satu Alternatif Solusi Konflik dengan Lahan Pertanian". Berk. Penel. Hayati Edisi Khusus, Vol. 3B hal. 29-36.

Alpiadi, A., Erianto, dan Prayogo, H. 2019. "Perilaku Harian Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) di Elephant Respon Unit Taman Nasional Way Kambas Lampung". Jurnal Hutan Lestari, Vol. 7 No. 1 hal. 629-638.

Arhant, C., Heizmann, V., Schauburger, G., and Windschnurer, I. 2022. "Risks and benefits of collar use in cats (*Felis catus*); a literature review". Journal of Veterinary Behavior, Vol. 55-56, pp. 35-47. <https://doi.org/10.1016/J.JVEB.2022.07.012>

Arif Rohman, W., Darmawan, A., Wulandari, C., dan Sari Dewi, B. 2019. Preferensi Jelajah Harian Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. Jurnal Sylva Lestari, Vol. 7 No. 3 hal. 309-320.

Berliani, K. 2022. "Upaya Komprehensif dalam Penanggulangan Konflik Manusia & Gajah". Prosiding Seminar Nasional Biotik, Vol. 10 No. 2, hal. 12-22.

Boughton, R.K., Allen, B.L., Tillman, E.A., Wisely, S.M., and Engeman, R.M. 2019. "Road hogs: Implications from GPS collared feral swine in pastureland habitat on the general utility of road-based observation techniques for assessing abundance". Ecological Indicators, Vol. 99 pp. 171-177. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLIND.2018.12.022>

Brennan, J., Johnson, P., and Olson, K. 2019. "Technical Note: Method to Streamline Processing of Livestock Global Positioning System Collar Data". Rangeland Ecology & Management, Vol. 72 No. 4 pp. 615-618. <https://doi.org/10.1016/J.RAMA.2019.03.003>

Cazzolla Gatti, R., and Velichevskaya, A. 2020. "Certified sustainable palm oil took the place of endangered Bornean and Sumatran large mammals habitat and tropical forests in the last 30 years". Science of The Total Environment, Vol. 742 No. 140712.

- <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2020.140712>
- Gwatarisa, C., Mudereri, B.T., Chitata, T., Mukanga, C., Ngwenya, M.M., Muzvondiwa, J.V., Mugandani, R., and Sungirai, M. 2022. "Microhabitat and patch selection detection from GPS tracking collars of semi-free ranging Mashona cattle within a semi-arid environment". *Livestock Science*, Vol. 261 No. 104963. <https://doi.org/10.1016/J.LIVSCI.2022.104963>
- Ikhsani, H., Sadjati, E., and Azwin, A. 2023. "Spatial Analysis of the Existence and Distribution of Medicinal Plants in Ghimbo Pomuan Customary Forest, Kampar Regency, Riau Province". *Journal of Global Sustainable Agriculture*, Vol. 4 No. 1 hal. 45-54. <https://doi.org/10.32502/jgsa.v4i1.7335>
- Koestoro, L.P. 2012. "Gajah, Fauna Sumatera dalam Kisah Sejarah dan Arkeologi". *BAS*, Vol. 17 No. 1 hal, 83-103.
- Laksmitha, N., Santosa, Y., and Rahman, D.A. 2023. "Factors affecting movement pattern of Sumatran elephant in Air Rami Production Forest, Bengkulu, Indonesia". *Biodiversitas*, Vol. 24 No. 10 pp. 5539-5547. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d241035>
- Le Page, M. 2011. "Unnatural selection: Hunting down elephants' tusks". *New Scientist*, Vol. 210 No. 2810. [https://doi.org/10.1016/S0262-4079\(11\)60990-1](https://doi.org/10.1016/S0262-4079(11)60990-1)
- Luo, L., Wang, X., Guo, H., Zhu, L., Ma, Y., Yang, R., Wang, S., Wang, G., Wang, M., Shao, J., and Liu, C. 2022. "Eighteen years (2001–2018) of forest habitat loss across the Asian elephant's range and its drivers". *Science Bulletin*, Vol. 67 No. 15 pp. 1513-1516. <https://doi.org/10.1016/J.SCIB.2022.04.013>
- Mills, E.C., Poulsen, J.R., Michael Fay, J., Morkel, P., Clark, C.J., Meier, A., Beirne, C., and White, L. J.T. 2018. "Forest elephant movement and habitat use in a tropical forest-grassland mosaic in Gabon". *PLoS ONE*, Vol. 13 No. 7. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199387>
- Mustafa, T., Abdullah, and Khairil. 2018. Analisis Habitat Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) berdasarkan Software SMART di Kecamatan Peunaron Kabupaten Aceh Timur". *Jurnal Biotik*, Vol. 6 No.1 pp. 1-10.
- Ningrum, I. K., Santosa, Y., and Setiawan, Y. 2023. Variation of weekly home range characteristics of Sumatran elephants (*Elephas maximus sumatranus*) in Bentang Seblat, Bengkulu Province, Indonesia. *Biodiversitas*, Vol. 24 No. 11 pp. 5854-5862. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d241103>
- Prayogo, H., Thohari, Machmud, A., Solihin, Duryadi, D., Prasetyo, L.B., dan Sugardjito. (2016). "Pemodelan Kesesuaian Habitat Orangutan Kalimantan (*Pongo pygmaeus* Linn, 1760) di Koridor Satwa Kapuas Hulu Kalimantan Barat". *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, Vol. 13 No. 2 hal. 137-150.
- Presiden Republik Indonesia. 1999. "Peraturan Pemerintah No.7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa".
- Purwanuriski, L., Darmawan, A., Winarno, G.D., Febryano, I.G., Ismanto, I., dan Sugiharti, T. 2022. "Analisis Mitigasi Konflik Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*, Temmick 1874) di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan". *Jurnal Belantara*, Vol. 5 No. 2 hal. 178-190. <https://doi.org/10.29303/jbl.v5i1.865>
- Riba'i, Setiawan, A., dan Darmawan, A. 2013. Perilaku Makan Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) di Pusat Konservasi Gajah Taman Nasional Way Kambas. *Media Konservasi*, Vol. 18 No. 2 hal. 89-95.
- Rohman, W.A., Darmawan, A., Wulandari, C., dan Dewi, B.S. 2019. Preferensi Jelajah Harian Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. *Jurnal Sylva Lestari*, Vol. 7 No. 3. <https://doi.org/10.23960/jsl37309-320>
- Rosyid, A., Santosa, Y., Jaya, I.N.S., Bismark, M., and Kartono, A.P. 2019. Spatial distribution pattern of tarsius lariang in lore lindu national park. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, Vol. 13 No. 2 pp. 606-614. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v13.i2.pp606-614>
- Simatupang, A.R., Rasyad, A., dan Siregar, S.H. 2020. Strategi Pengelolaan Kawasan Suaka Margasatwa Balai Raja berdasarkan Perubahan Tutupan Lahan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, Vol. 14 No. 2 hal. 103-113.
- Syarifuddin, H. 2008. "Preferensi Hijauan Pakan Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*): Studi Kasus di Kawasan Seblat". *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu*, Vol. 11 No. 4 hal. 83-92.
- Utami, D.F., Setiawan, A., dan Rustianti, E.L. 2015. "Kajian Interaksi Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) dengan Masyarakat Kuyung Arang, Kabupaten Tanggamus". *Jurnal Sylva Lestari*, Vol. 3 No. 3 hal. 63-70.
- Yanti, N.K.F., Watiniasih, N.L., dan Suaskara, I.B.M. 2017. "Perilaku Harian Anak Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) di Pusat Konservasi Gajah (PKG) Taman Nasional Way Kambas Lampung". *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, Vol. 4 No. 2. <https://doi.org/10.24843/metamorfosa.2017.v04.i02.p05>