

# DISTRIBUSI JENIS TUMBUHAN PAKAN KIJANG (*Muntiacus muntjak* Zimmermann, 1780) DAN KOMPOSISI KOMUNITASNYA DI KAWASAN SUAKA MARGASATWA SERMO, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

## SPECIES DISTRIBUTION OF DEER FEEDS (*Muntiacus muntjak* Zimmermann, 1780) AND ITS COMMUNITY COMPOSITION IN SERMO WILDLIFE RESERVE AREA, SPECIAL REGION OF YOGYAKARTA

Desti Rahmadia<sup>1\*</sup>, Suhandoyo<sup>1</sup> dan Sandy Nurvianto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta 55281, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta 55281, Indonesia

\*email korespondensi: destirahmadian.2019@student.uny.ac.id

### Abstrak

Kijang (*Muntiacus muntjak*) merupakan mamalia asli Asia Tenggara, tersebar luas di wilayah Sumatera, Bangka Belitung, Kepulauan Riau, Jawa, Bali, Nusa Tenggara, dan Kalimantan. Keberadaannya semakin terancam akibat deforestasi dan degradasi habitat. Keutuhan habitat dan kelestarian jenis tumbuhan hutan sebagai sumber pakan bagi kijang di kawasan Suaka Margasatwa Sermo perlu dijaga, guna menjamin kelangsungan hidup satwa tersebut di habitat aslinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis pakan kijang (*Muntiacus muntjak*), mendeskripsikan pola distribusi jenis tumbuhan pakan kijang (*Muntiacus muntjak*) serta mengidentifikasi komposisi jenis tumbuhan bawah yang terdapat di dalam kawasan SM Sermo. Metode yang digunakan untuk mengkuantifikasi struktur dan komposisi jenis vegetasi adalah *systematic random sampling* dengan menggunakan petak ukur sebanyak 44 berukuran 1 m x 1 m dan 2 m x 2 m yang digunakan untuk pengambilan sampel tumbuhan bawah sebagai bahan identifikasi epidermis dan perhitungan jumlah berat keringnya. Analisis kotoran (*faecal analysis*) dilakukan di Laboratorium Satwa Liar Fakultas Kehutanan UGM. Distribusi jenis tumbuhan pakan kijang yang telah teridentifikasi akan diolah menggunakan ArcView GIS 10.8 berdasarkan koordinat temuan jenis tumbuhan di kawasan Suaka Margasatwa Sermo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi komunitas jenis tumbuhan bawah di Kawasan Suaka Margasatwa Sermo terdiri 93 jenis tumbuhan dari 49 famili. Serta terdapat 18 jenis dari 10 famili tumbuhan bawah yang teridentifikasi sebagai pakan kijang dengan pola distribusi jenis tumbuhan pakan kijang didominasi dengan pola distribusi mengelompok dan dua diantaranya yaitu jenis *Acalypha indica* L. dan *Elephantopus scaber* L. memiliki pola distribusi seragam.

**Kata kunci:** Kijang, Distribusi jenis, Komposisi Vegetasi

### Abstract

*Muntiacus muntjak* is a native Southeast Asian mammal, widely distributed in Sumatra, Bangka Belitung, Riau Islands, Java, Bali, Nusa Tenggara, and Kalimantan. Its existence is increasingly threatened by deforestation and habitat degradation. Habitat integrity and the sustainability of forest plant species as a source of feed for deer in the Sermo Wildlife Reserve area need to be maintained, in order to ensure the survival of these animals in their natural habitat. This research's aims to determine the type of *Muntiacus muntjak* feed, describe the distribution pattern of *Muntiacus muntjak* feed plant species and identify the composition of lower plants in Sermo Wildlife Reserve Area. The method which used to quantify the structure and composition of vegetation types is systematic random sampling used 44 plots with measuring 1 m x 1 m and 2 m x 2 m for grass and lower plants datas as the material to epidermal analysis and the calculation of the total dry weight. Faecal analysis was did at the Wildlife Laboratory, Faculty of Forestry Universitas Gadjah Mada. The distribution of deer feed plant species that have been identified will be processed using ArcView GIS 10.8 based on the coordinates where the feed species found in Sermo Wildlife Reserve. The results showed that the community composition of lower plant species in Sermo Wildlife Reserve consists of 93 species from 49 different families. And there are 18 species from 10 families of lower plants that are identified as deer feeds. The distribution pattern of deer feeds plant species is dominated by a clustered and two of them, *Acalypha indica* L. and *Elephantopus scaber* L. have a uniform distribution pattern.

**Keywords:** *Muntiacus muntjak*, Species distribution, Vegetation composition

### Pendahuluan

Kijang (*Muntiacus muntjak*) merupakan mamalia asli Asia Tenggara, tersebar luas di wilayah Sumatera, Bangka Belitung, Kepulauan Riau, Jawa, Bali, Nusa Tenggara, dan Kalimantan. Kijang termasuk dalam famili Cevridae, ordo Artiodactyla dan kelas mamalia.

Upaya konservasi kijang dapat dilakukan melalui penyediaan habitat yang sesuai. Salah satunya dengan menyediakan habitat yang mampu mensuplai pakan bagi kijang, sebab pakan merupakan komponen habitat yang paling utama bagi satwa liar [1,2].

Hingga saat ini, kijang memiliki status konservasi global masih *Least Concern* di IUCN *Red List Data Book* dengan kecenderungan populasi yang terus menurun [3]. Di Indonesia spesies ini masuk dalam daftar jenis satwa yang dilindungi berdasarkan PP. No. 7 Tahun 1999 karena jumlah populasinya yang terus mengalami penurunan. Ancaman terbesar terhadap populasi kijang adalah perubahan habitat dan perburuan [4, 5, 6].

Kawasan lindung Indonesia diharapkan menjadi tempat perlindungan bagi berbagai spesies yang terancam punah akibat deforestasi dan degradasi habitat. Tekanan tinggi dan aktivitas manusia di kawasan hutan, termasuk kawasan lindung, mendorong banyak spesies mamalia untuk “berimprovisasi” dan menjelajahi kawasan di luar jangkauan, membutuhkan pendekatan konservasi berbasis bentang alam yang memadukan kawasan lindung dan tidak lindung [7].

Suaka Margasatwa Sermo (SM Sermo) adalah salah satu suaka margasatwa di Daerah Istimewa Yogyakarta, berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan No. 171/Kpts-II/2000 tentang Penetapan Kawasan Hutan Negara DIY. SK Dirjen Kehutanan Daerah Istimewa Yogyakarta: 188.4/3710 berdasarkan rincian, kondisi dan fungsi hutan di Daerah Istimewa Yogyakarta. Hasil inventarisasi satwa di SM Sermo tahun 2017 oleh petugas Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) DIY menunjukkan tanda-tanda keberadaan kijang ditemukan di kawasan SM Sermo. Hal ini didukung oleh penelitian tahun 2021 oleh BKSDA DIY bekerja sama dengan Departemen Kehutanan UGM untuk menilai populasi kijang di SM Sermo. Survei menunjukkan bahwa populasi kijang SM Sermo berada di kisaran 3,89 individu ( $\approx 4$ ) individu. Rencana konservasi berdasarkan data ilmiah pada spesies target konservasi, yaitu untuk memastikan keberhasilan upaya konservasi [3]. Salah satu data lain yang dibutuhkan dalam hal ini adalah data sebaran atau sebaran jenis pakan kijang di SM Sermo.

Pentingnya ketersediaan pakan di dalam kawasan karena pakan merupakan faktor pembatas, dimana rendahnya kualitas dan kuantitas pakan seringkali menjadi faktor kendala utama di dalam kawasan. Keutuhan habitat dan kelestarian jenis tumbuhan hutan sebagai sumber pakan bagi kijang di kawasan SM Sermo perlu dijaga, guna menjamin kelangsungan hidup satwa tersebut di habitat aslinya (*in situ*). Oleh karena itu penelitian ini

dilakukan untuk mengetahui berapa jenis tumbuhan yang teridentifikasi sebagai pakan kijang, pola distribusi jenis tumbuhan pakan kijang (*Muntiacus muntjak*) serta untuk mengetahui komposisi jenis tumbuhan bawah di Kawasan Suaka Margasatwa Sermo.

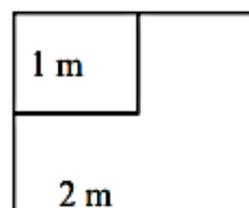
## Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di Suaka Margasatwa Sermo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pengolahan data dilakukan di Laboratorium Satwa Liar Fakultas Kehutanan UGM. Pengambilan data dilakukan pada bulan September – Oktober 2022, analisis dan pengolahan data dilakukan pada bulan November 2022.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat tulis, pemotong rumput, patok, kantong plastik, timbangan, *tally sheet*, *avenza maps*, GPS (*Global Positioning System*), kamera, *oven dried*, penumbuk/blender, ayakan, gelas beker, pinset, pipet ukur, kaca preparat, *cover dip*, mikroskop dan *software ArcView GIS 3.8*. Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain aquades, alkohol 70%, asam nitrat 10%, xylol, safranin, protasium kromat 10%, gliserin, sampel tanaman dan kotoran satwa.

## Teknik Pengambilan Data

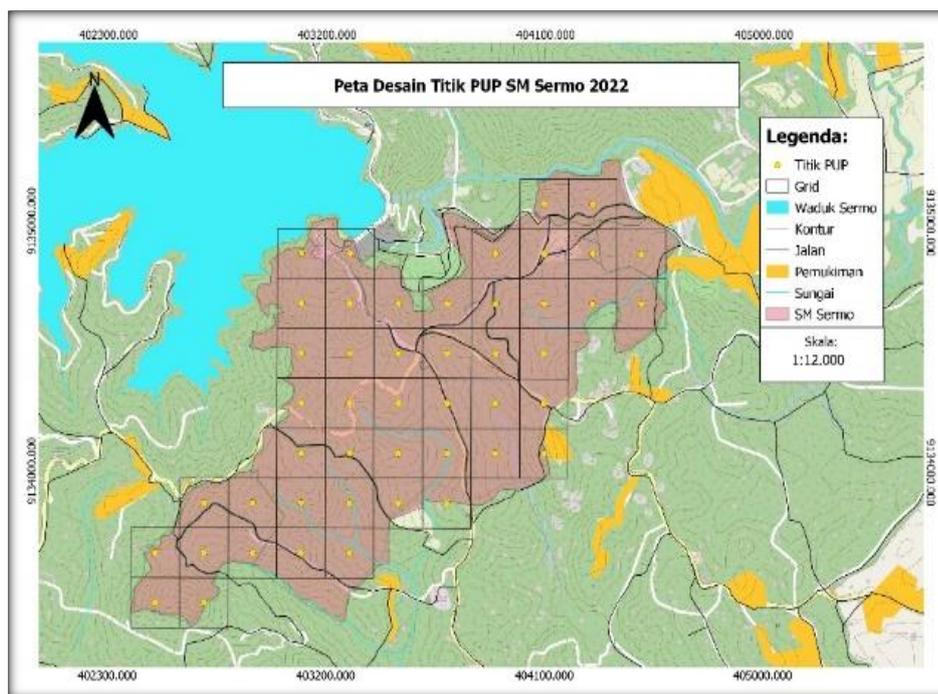
Survey lokasi dilakuka untuk mengetahui medan penelitian. Lokasi ditentukan berdasarkan adanya habitat yang cocok bagi keberadaan kijang (*Muntiacus muntjak*). Vegetasi yang ada berfungsi sebagai tempat berlindung, berburu dan bereproduksi saat musim kawin tiba. Lokasi pengambilan data di tentukan dan ditandai menggunakan GPS (*Global Positioning System*) dan Aplikasi Avenza Maps. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode *Systematic Random Sampling* [8] untuk mengkuantifikasi struktur dan komposisi jenis vegetasi yang berada di dalam lokasi penelitian, menggunakan petak ukur berbentuk kuadrat dengan ukuran 1 m x 1 m untuk pengambilan sampel rumput-rumputan dan 2 m x 2 m untuk pengambilan sampel tumbuhan bawah (Gambar 1).



Gambar 1. Plot *Systematic Random Sampling*

Seluruh petak ukur ditempatkan di lokasi kajian secara sistematis dengan jarak antar titik pusat petak ukur 200 m (Gambar 2). Tumbuhan yang masuk dalam petak ukur 1 m x 1 dan 2 m x 2 m selanjutnya dipotong dan dimasukkan ke dalam kantong plastik serta di beri nama sesuai dengan petak ukur sampel. Masing-masing sampel di lakukan perhitungan berat basah dan berat kering sampel tumbuhan. Sampel tumbuhan bawah kemudian diidentifikasi dengan menggunakan buku pengenalan jenis tumbuhan bawah dan literatur. Semua tanda-

tanda kehadiran kijang yang ditemukan di lokasi penelitian dicatat dan lokasinya direkam di Avenza Maps. Apabila tanda kehadiran yang ditemukan adalah berupa kotoran, maka kotoran tersebut dikoleksi dengan plastik *zipper* yang kemudian akan digunakan sebagai material untuk analisis kotoran. Hasil identifikasi akan digunakan sebagai referensi untuk membandingkan antara epidermis bawah sampel dengan epidermis yang ditemukan pada kotoran kijang.



**Gambar 2.** Peta pengambilan data distribusi jenis pakan kijang di SM Sermo.

### Analisis Kotoran

Analisis kotoran merupakan metode standar yang digunakan untuk mengetahui jenis pakan satwa melalui metode tidak langsung. Pengumpulan kotoran dicari di seluruh seluruh kawasan. Kotoran dikumpulkan dalam keadan basah dan diberi label. Untuk menghindari serangan jamur dan mikrobia, kotoran dijemur di bawah sinar matahari selama 3 hari. Setelah benar-benar kering, selanjutnya kotoran dikeringkan kembali dengan menggunakan oven di dalam laboratorium. Kemudian, tumbuhan yang berpotensi sebagai pakan juga dikoleksi dengan tujuan untuk digunakan sebagai bahan indentifikasi jenis dan bahan referensi epidermis.

Analisis kotoran di lakukan di laboratorium dengan memanaskan kotoran di dalam oven dengan suhu 70°C selama 2 x 24 jam, hingga kering dan bebas dari cendawan pembusuk.

Kotoran yang telah kering ditumpuk sampai halus kemudian, ditimbang sebanyak 1,5 gram, dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 ml asam nitrat 10% dan 10 ml potasium kromat 10%. Tabung-tabung reaksi dipanaskan di dalam air mendidih di atas kompor listrik selama 10 sampai 15 menit sampai kutikula mengelupas dari sel epidermis. Setelah pemanasan tabung reaksi didinginkan, kemudian larutan dinetralkan dengan aquadest. Larutan dituang dalam petridish dan ditetesi zat warna safranin. Sampel tersebut siap menjadi preparat. Dalam 1 petredis diambil 10 ulangan secara random dengan menggunakan pipet 0,25 ml. Unit sampel dipindahkan di atas kaca preparat, ditetesi gliserin, dan ditutup dengan gelas penutup (*deck glass*). Preparat siap diamati dan merupakan preparat semi permanen.

### Pembuatan Referensi Epidermis

Pembuatan referensi epidermis dilakukan di Laboratorium Satwa Liar Fakultas Kehutanan UGM. Langkah kerjanya sebagai berikut; Daun dipotong dengan ukuran 1 x 1 cm (untuk daun dengan ukuran besar). Potongan daun dimasukan ke tabung reaksi yang berisi 10 ml asam nitrat 10 % dan 10 ml potasium kromat 10%. Tabung-tabung reaksi dipanaskan di dalam air mendidih di atas kompor listrik selama 10 sampai 15 menit. Setelah pemanasan tabung reaksi didinginkan, kemudian larutan dinetralkan dengan aquadest. Larutan dituang dalam petridish dan ditetesi zat warna safranin. Sampel tersebut siap menjadi preparat. Dalam 1 petridish diambil 10 ulangan secara random dengan menggunakan pipet 0,25 ml.

Preparat diletakkan di atas kaca preparat dan dikupas di bawah mikroskop. Pengupasan epidermis dengan bantuan jarum preparat berujung pipih dan runcing. Bedakan kupasan epidermis atas dan epidermis bawah kemudian dipotret. Kupasan dipindahkan di atas kaca preparat, ditetesi gliserin dan ditutup dengan kaca penutup.

### Identifikasi Jenis Tumbuhan Pakan Kijang

Identifikasi pakan kijang diawali dengan analisis kotoran yang dilakukan dengan membandingkan pecahan epidermis yang terdapat pada kotoran kijang dengan epidermis berdasarkan analisis epidermis jenis daun yang diidentifikasi. Hasil tersebut kemudian dianalisis lebih lanjut untuk mendapatkan hasil identifikasi yang signifikan dengan membandingkan hasil analisis kotoran, studi literatur pakan kijang dan observasi langsung yang dilakukan di lapangan.

### Analisis Keanekaragaman Jenis

Untuk mengetahui nilai keanekaragaman kawasan digunakan Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) Shannon-Wiener [13] dengan rumus sebagai berikut :

$$H' = \sum_{t=1}^s \left[ \left( \frac{n_i}{n} \right) \ln \left( \frac{n}{n_i} \right) \right]$$

Keterangan :

$H'$  = indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener

$n_i$  = jumlah individu spesies  $i$

$n$  = jumlah individu total

Terdapat tiga kriteria keanekaragaman jenis berdasarkan nilai indeks keanekaragaman

Shannon-Wiener, yakni  $H' < 1$  keanekaragaman jenis termasuk rendah,  $H' \leq 1 \leq 3$ , keanekaragaman termasuk sedang,  $H' > 3$  keanekaragaman jenis termasuk tinggi.

### Penentuan Pola Penyebaran Jenis Rumput dan Tumbuhan Bawah

Analisis dilakukan dengan menggunakan data koordinat setiap plot yang terdapat pada GPS saat ditemukannya jenis tumbuhan yang teridentifikasi sebagai pakan kijang, selanjutnya akan di petakan dengan menggunakan program ArcView GIS 3.8. Hasil yang diperoleh akan menunjukkan pola sebaran jenis pakan kijang yang teridentifikasi.

Untuk mengetahui pola distribusi atau penyebaran suatu jenis data jumlah individu dan jumlah plot digunakan untuk menentukan pola penyebaran dengan Indeks penyebaran Morisita [9]. Nilai indeks penyebaran morisita ditentukan dengan persamaan berikut:

$$I\delta = n \frac{\sum xi^2 \sum xi}{(\sum xi)^2 \sum x}$$

Keterangan:

$I\delta$  = Indeks Penyebaran Morisita

$n$  = jumlah spesies

$\sum xi^2$  = jumlah kuadrat dari total individu spesies  $i$  ( $x_1^2 + x_2^2 + \dots$ )

$\sum xi$  = jumlah total individu spesies  $i$  ( $x_1 + x_2 + \dots$ )

Selanjutnya dilakukan uji Chi-square dengan menghitung indeks keseragaman dan indeks pengelompokan. Indeks ini diajukan untuk perbaikan terhadap indeks Morisita, yaitu dengan meletakkan suatu skala absolut dari -1 sampai +1 [10], dengan persamaan di bawah ini:

a. Indeks keseragaman

$$\text{Mu} = \frac{x^2 0,975 - n + \sum^x i}{(\sum^x i) - 1}$$

Keterangan:

$X^2 0,975$  = nilai chi-square dari tabel dengan db (n-1), selang kepercayaan 97,5%

$\sum xi$  = jumlah individu dari suatu spesies pada plot ke  $-i$

$n$  = jumlah plot

b. Indeks pengelompokan

$$\text{Mu} = \frac{x^2 0,025 - n + \sum^x i}{(\sum^x i) - 1}$$

Keterangan:

$X^2 0,025$  = nilai chi-square dari tabel dengan db (n-1), selang kepercayaan 2,5%

$\Sigma x_i$  = jumlah individu dari suatu spesies pada plot ke -i  
 n = jumlah plot

Selanjutnya dihitung Indeks penyebaran Morisita terstandar ( $I_p$ ), dimana nilai  $I_p$  akan menunjukkan pola penyebaran spesies tumbuhan yang dominan dengan salah satu dari empat persamaan [11] sebagai berikut:  
 Bila  $I\delta \geq Mc > 1.0$ , maka dihitung:

$$I_p = 0,5 + 0,5 \left( \frac{I\delta - 1}{n - Mc} \right)$$

Bila  $Mc > I\delta \geq 1.0$ , maka dihitung:

$$I_p = 0,5 + 0,5 \left( \frac{I\delta - 1}{Mc - 1} \right)$$

Bila  $1,0 > I\delta > \mu$ , maka dihitung:

$$I_p = 0,5 + 0,5 \left( \frac{I\delta - 1}{\mu - 1} \right)$$

Bila  $1,0 > \mu > I\delta$ , maka dihitung:

$$I_p = 0,5 + 0,5 \left( \frac{I\delta - 1}{\mu - 1} \right)$$

Nilai dan pola penyebaran spesies tersebut adalah sebagai berikut:  $I_p = 0$ , spesies tumbuhan memiliki penyebaran acak (*random*)  $I_p > 0$ , spesies tumbuhan memiliki penyebaran mengelompok (*clumped*)  $I_p < 0$ , spesies tumbuhan memiliki penyebaran teratur (*uniform*).

### Karakteristik Habitat

Untuk analisis vegetasi digunakan rumus [9] sebagai berikut:

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{Jumlah individu}}{\text{Luas petak ukur}}$$

$$\text{Kerapatan relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis} \times 100\%}{\text{Jumlah seluruh petak}}$$

$$\text{Frekuensi (F)} = \frac{\text{Jumlah petak penemuan suatu jenis}}{\text{Frekwensi seluruh jenis}}$$

$$\text{Frekuensi relatif (FR)} = \frac{\text{Frekwensi suatu jenis} \times 100}{\text{Frekwensi seluruh jenis}}$$

$$\text{Indeks Nilai Penting} = \frac{W_a}{W_t} \times 100 \%$$

Keterangan :

$W_a$  : Berat kering pemanenan setiap jenis tumbuhan bawah

$W_t$  : Berat kering pemanenan semua jenis tumbuhan bawah

## Hasil dan Diskusi

### Hasil

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan di SM Sermo, ditemukan jejak kaki dan feces kijang. Penemuan jejak tersebut berada pada plot 38 dimana daerah tersebut merupakan hutan bersemak yang tumbuh dekat waduk sermo.

Kotoran yang ditemukan berjumlah dua unggokan yang masih segar dan satu kotoran yang sudah dalam kondisi kering. Hasil analisis kecocokan dari 93 epidermis jenis tumbuhan bawah dengan 30 preparat sampel kotoran kijang ditemukan 18 jenis tumbuhan yang teridentifikasi sebagai pakan kijang. Tersaji dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Jenis Tumbuhan Pakan Kijang Berdasarkan Kecocokan Epidermis dan Analisis Faecal

Famili	Nama ilmiah
Poaceae	<i>Imperata cylindrica</i> (L.)
Poaceae	<i>Oplismenus burmanni</i> (Retz.) P.Beauv.
Poaceae	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P.Beauv.
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.
Poaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.
Fabaceae	<i>Dalbergia latifolia</i> Roxb.
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth
Fabaceae	<i>Bauhinia championii</i> (Benth.) Benth.
Asteraceae	<i>Elephantopus scaber</i> L.
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> L.
Asteraceae	<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.
Euphorbiaceae	<i>Acalypha indica</i> L.
Rhamnaceae	<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam
Vitaceae	<i>Tetrastigma leucostaphylum</i> (Dennst.) Alston
Lamiaceae	<i>Melissa officinalis</i> L.
Primulaceae	<i>Ardisia elliptica</i> Thunb.
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.
Ericaceae	<i>Rhododendron ponticum</i> L.

### Komposisi Komunitas Tumbuhan Bawah

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Suaka Margasatwa Sermo pada bulan September-November 2022 dengan pengambilan data sebanyak 2 kali di peroleh

data vegetasi tumbuhan bawah sebagaimana tersaji pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Data Jenis Tumbuhan Bawah

Famili	Nama Ilmiah
Acanthaceae	<i>Andrographis paniculata</i> (Burm.f.) Nees
Acanthaceae	<i>Ruellia repens</i> (Mart. ex Nees) Angely
Acanthaceae	<i>Phlogacanthus pulcherrimus</i> T.Anderson
Acanthaceae	<i>Thunbergia fragrans</i> Roxb.
Acanthaceae	<i>Asystasia mysorensis</i> (Roth) T.Anderson
Amaranthaceae	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.
Amaranthaceae	<i>Cyathula prostrata</i> (L.) Blume
Annonaceae	<i>Milium horsfieldii</i> (Benn.) Baill. ex Pierre)
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.
Apocynaceae	<i>Cynanchum hooperianum</i> (Blume) Liede & Khanum
Araceae	<i>Amorphophallus paeoniifolius</i> (Dennst.)Nicolson
Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob.
Asteraceae	<i>Elephantopus scaber</i> L.
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i> L.
Asteraceae	<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.
Asteraceae	<i>Lapsana communis</i> L.
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> L.
Bignoniaceae	<i>Catalpa bignonioides</i> Walter
Asteraceae	<i>Lapsana communis</i> L.
Asteraceae	<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> L.
Bignoniaceae	<i>Catalpa bignonioides</i> Walter
Colchicaceae	<i>Gloriosa superba</i> L.
Convolvulaceae	<i>Ipomoea triloba</i> L.
Cornaceae	<i>Cornus sanguinea</i> L.
Costaceae	<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw.
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea hispida</i> Dennst.
Dryopteridaceae	<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching
Ericaceae	<i>Rhododendron ponticum</i> L.
Euphorbiaceae	<i>Acalypha indica</i> L.
Fabaceae	<i>Clitoria mariana</i> L.
Famili	Nama Ilmiah
Fabaceae	<i>Dalbergia latifolia</i> Roxb.
Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i> L.

Fabaceae	<i>Acacia mangium</i> Willd.
Fabaceae	<i>Adenanthera pavonina</i> L.
Asteraceae	<i>Lapsana communis</i> L.
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> L.
Costaceae	<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw.
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea hispida</i> Dennst.
Dryopteridaceae	<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching
Ericaceae	<i>Rhododendron ponticum</i> L.
Euphorbiaceae	<i>Acalypha indica</i> L.
Fabaceae	<i>Clitoria mariana</i> L.
Fabaceae	<i>Dendrolobium umbellatum</i> (L.) Benth.
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth
Hydrageaceae	<i>Deutzia scabra</i> Thunb.
Lamiaceae	<i>Rotheca serrata</i> (L.) Steane & Mabb.
Lamiaceae	<i>Salvia misella</i> Kunth

**Tabel 3.** Data Jenis Rumpuk

Famili	Nama Ilmiah
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i> L.
Poaceae	<i>Oplismenus burmanni</i> (Retz.) P.Beauv.
Poaceae	<i>Imperata cylindrica</i> (L.)
Poaceae	<i>Pogonatherum paniceum</i> (Lam.) Hack.
Poaceae	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P.Beauv.
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.
Poaceae	<i>Lophatherum gracile</i> Brongn.

### Pola Penyebaran Jenis Tumbuhan Pakan Kijang (*Muntiacus muntjak*) Menggunakan Indeks Penyebaran Morisita

Pola persebaran spasial adalah variabel kualitatif yang menggambarkan keberadaan jenis suatu organisme pada ruang secara horizontal dan sangat erat hubungannya dengan persebaran jenis di suatu area. Distribusi jenis berhubungan dengan persebaran jenis tersebut dalam suatu areal yang dipengaruhi oleh berbagai faktor.

Penyebaran suatu jenis tumbuhan dalam suatu populasi dapat dibedakan dalam tiga pola, yaitu acak (*random*), mengelompok (*clumped*) dan seragam (*uniform*) [11]. Penyebaran secara acak (*random*) terjadi karena faktor lingkungan seragam. Penyebaran mengelompok (*clumped*) terjadi saat sumber- sumber yang diperlukan tidak menyebar secara merata. Penyebaran secara seragam (*uniform*) terjadi karena

persaingan antar individu dan kompetisi yang tinggi menyebabkan pembagian tempat yang sama. Perhitungan Indeks Morisita dalam

menentukan pola penyebaran tersaji pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Indeks Morisita Dalam Menentukan Pola Sebaran Tiap Plot

No	Nama Ilmiah	Mu	Mc	Ip	Kesimpulan
1	<i>Imperata cylindrica</i> (L.)	0,0	0,6	1	Ip > 0, kelompok
2	<i>Tridax procumbens</i> L.	0	0	0,5	Ip > 0, kelompok
3	<i>Melissa officinalis</i> L.	0	0	0,5	Ip > 0, kelompok
4	<i>Ardisia elliptica</i> Thunb.	0,8	2,3	1	Ip > 0, kelompok
5	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk.	3,4	9,1	0,3	Ip > 0, kelompok
6	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth	0	0	0,5	Ip > 0, kelompok
7	<i>Oplismenus burmanni</i> (Retz.) P.Beauv.	0,1	0,5	1	Ip > 0, kelompok
8	<i>Dalbergia latifolia</i> Roxb.	0,2	2,6	1	Ip > 0, kelompok
9	<i>Acalypha indica</i> L.	0	0	-0,5	Ip < 0, seragam
10	<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam	0,0	5,2	0,1	Ip > 0, kelompok
11	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P.Beauv.	2,7	19,0	0,0	Ip > 0, kelompok
12	<i>Elephantopus scaber</i> L.	0	0	-1,5	Ip < 0, seragam
13	<i>Tetrastigma leucostaphylum</i> (Dennst.) Alston	0	0	0,5	Ip > 0, kelompok
14	<i>Cyperus rotundus</i> L.	3,1	7,4	1	Ip > 0, kelompok
15	<i>Rhododendron ponticum</i> L.	0	0	0,5	Ip > 0, kelompok
16	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	0	0	0,5	Ip > 0, kelompok
17	<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	0,8	12,8	0,0	Ip > 0, kelompok
18	<i>Bauhinia championii</i> (Benth.) Benth.	0	0	0,5	Ip > 0, kelompok

Keterangan : Mu= *uniform* indeks, Mc = *clumped* indeks, Ip= indeks Morisita standar.

Indeks Morisita yang distandarkan (IP) ini berkisar antara -1 hingga 1. Jika IP = 0 maka pola penyebaran acak. Jika IP < 0 maka pola penyebaran seragam dan jika IP > 0 maka pola penyebaran mengelompok.

## Diskusi

### Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Hutan di kawasan SM Sermo terdiri dari hutan sekunder yang umum dimasuki manusia dengan kerapatan vegetasi kurang dari 90% dengan ketinggian anatara 90 - 250 mdpl dan luas sekitar 181 ha. Sebagian besar wilayah SM Sermo didominasi dengan pohon produksi seperti jati dan kayu putih. Berdasarkan sejarahnya, hutan ini merupakan hutan produksi yang akhirnya diubah menjadi kawasan suaka margasatwa. Wilayah di dalam SM Sermo tidak terdapat sumber air tetap. Sungai – sungai kecil dialiri air hanya pada saat musim penghujan. Selain itu air di daerah SM Sermo berwarna

putih susu, mengindikasikan adanya kandungan kapur.

Kijang di kawasan Suaka Margasatwa Sermo masih sangat liar dan tidak setiap waktu dapat ditemukan. Kijang akan lari dan memilih bersembunyi ketika mengetahui kehadiran manusia. Kondisi ini disebabkan karena habitat yang ditempati sudah mengalami tekanan yang cukup lama seperti kawasan SM Sermo dilalui jalan beraspal yang dapat dilewati kendaraan umum. Aksesibilitas dalam kawasan hutan Sermo cukup mudah dilalui oleh masyarakat umum dan penyerobotan lahan pada petak-petak tertentu untuk dijadikan areal tumpangsari.

Berdasarkan hasil penelitian [12], kondisi alam SM Semo cukup potensial sebagai habitat kijang. Ketersediaan pelindung di SM Sermo cukup tinggi yang terbukti dari tingginya prosentase tutupan vegetasi baik secara vertical maupun horizontal. Pelindung merupakan faktor penting bagi satwa liar, terutama bagi jenis-jenis yang tinggal di lingkungan yang padat aktifitas manusia seperti di SM Sermo.

Kijang merupakan jenis yang secara alami tinggal di hutan tropis yang cukup rapat [11, 13, 14]. Perilaku tersebut merupakan bentuk adaptasi dari jenis-jenis satwa yang tinggal soliter untuk melindungi diri dari predator [15].

Kijang merupakan jenis omnivora yang mengkonsumsi rebung, daun, batang, bah semak, semai, biji, rumput, telur burung, kutu dan mamalia kecil yang mereka banuh dan makan menggunakan taring dan kaki depan mereka [13].

Di dalam kawasan SM Sermo, terdapat beberapa jenis sumber air yang dapat diakses oleh kijang yang meliputi parit-parit kecil yang aktif musiman, sungai yang mengalir sepanjang tahun hingga waduk. Dengan banyaknya ketersediaan sumberdaya air tersebut maka bisa dipastikan bahwa ketersediaan air di dalam kawasan sebagai penunjang kehidupan kijang adalah cukup [12]. Keberadaan air merupakan salah satu faktor penting yang harus ada dan dikelola dalam pengelolaan satwa liar [16] Khusus untuk herbivora, distribusi air akan memberikan pengaruh yang nyata terhadap distribusi populasi di hutan tropis [17]. Sumber air tidak hanya memberikan dampak langsung terhadap populasi kijang, tetapi juga dampak tidak langsung berupa distribusi jenis-jenis tumbuhan yang menjadi pakan kijang.

Keberadaan populasi kijang di Suaka Margasatwa semo masih terkonsentrasi pada petak 21, 22 dan 24 [1]. Kondisi ini memang terkait dengan keberadaan sumberdaya dan kenyamanan yang dibutuhkan kijang. Lokasi tersebut memiliki sumber air yang berupa sungai yang walaupun kadang kering dimusim kemarau, sehingga secara ketersediaan akhir belum menjadi masalah.

Sementara di petak 24 yaitu pada plot 38 merupakan lokasi ditemukannya feses kijang yang dekat dengan waduk sermo sehingga kijang bisa memanfaatkan waduk tersebut sebagai sumber air minum. Ketersediaan sumber pakan yang berupa rumput dan tumbuhan bawah juga masih cukup. Kijang cenderung menyukai tempat yang curam. Sebuah lereng curam biasanya jauh dari aktivitas campur tangan manusia, dan kepadatan vegetasi yang relatif tinggi [18]. Daerah agak curam adalah tempat yang strategis bagi satwa untuk melindungi diri dari predator dan gangguan aktivitas manusia.

Sifat kijang yang selektif dalam pemilihan habitat menunjukkan bahwa kijang menjelajahi habitat yang tersedia dan kemudian menetap di habitat tertentu yang memiliki karakteristik

yang diperlukan. Kondisi seperti ini biasanya menyebabkan sebaran populasinya biasanya tidak merata. Hal ini sejalan dengan [2] yang menyatakan bahwa hasil dari berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa satwa liar tidak merata dan mengeksploitasi ruang secara acak. Sifat selektif yang terjadi tersebut diduga karena kijang memilih habitat yang memiliki sumberdaya yang baik untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Kondisi ini juga berkaitan dengan ketersediaan pakan yang mudah diakses, menghindari pesaing, menghindari predator dan gangguan lingkungan termasuk campur tangan manusia.

### Komposisi Jenis Tumbuhan Bawah

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan komposisi jenis dan famili tumbuhan yang berbeda. Pada plot pengambilan 1 m x 1 m vegetasi rumput didapatkan 8 jenis dari 3 famili tumbuhan sedangkan pada plot pengambilan data 2 m x 2 m vegetasi tumbuhan bawah didapatkan 85 jenis dari 46 famili tumbuhan.

Komposisi famili berdasarkan jenis tumbuhan pada dua plot berbeda menunjukkan dari famili Fabaceae, Poaceae dan Asteraceae merupakan famili yang jumlah jenis tumbuhannya paling banyak atau sering ditemukan. Jenis tumbuhan dari famili Fabaceae antara lain; *Clitoria mariana* L., *Dalbergia latifolia* Roxb., *Mimosa pudica* L., *Acacia mangium* Willd., *Adenantha pavonina* L., *Biancaea sappan* (L.) Tod., *Desmodium triflorum* (L.) DC., *Bauhinia championii* (Benth.) Benth., *Flemingia* Roxb. ex W.T. Aiton, *Dendrolobium umbellatum* (L.) Benth. dan *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth.

Komposisi jenis tumbuhan dari famili Poaceae merupakan komposisi famili kedua terbanyak setelah famili Fabaceae dengan jenis tumbuhan antara lain; *Oplismenus burmanni* (Retz.) P.Beauv., *Imperata cylindrica* (L.), *Pogonatherum paniceum* (Lam.) Hack., *Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv., *Cynodon dactylon* (L.) Pers. dan *Lophatherum gracile* Brongn. Komposisi jenis tumbuhan dapat diartikan sebagai variasi jenis flora yang menyusun suatu komunitas. Komposisi jenis tumbuhan merupakan daftar floristik dari jenis tumbuhan yang ada dalam suatu komunitas [19]. Jenis tumbuhan yang ada dapat diketahui dari pengumpulan atau koleksi secara periodik dan identifikasi di lapangan. Daftar floristik sangat berguna karena dapat dipakai sebagai salah satu parameter vegetasi untuk mengetahui

keanekaragaman jenis tumbuhan dalam komunitas [19].

Berdasarkan jumlah jenis yang ditemukan, dapat dikatakan bahwa kedua lokasi penelitian tersebut mempunyai keanekaragaman jenis tumbuhan yang berbeda. Hal ini dipengaruhi oleh faktor fisik lingkungan yang berbeda, seperti ketinggian, faktor kelembaban udara, kelembaban tanah, pH, dan pengaruh kecepatan serta arah angin dominan. Faktor tersebut sangat berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan regenerasi tumbuhan pada lokasi penelitian. [10] juga menyatakan bahwa keanekaragaman jenis penyusun vegetasi pada suatu tempat merupakan hasil interaksi dari beberapa faktor, yaitu: faktor waktu, heterogenitas ruang, kompetisi, predasi, stabilitas lingkungan dan produktivitas dari komponen tersebut.

Keanekaragaman jenis mempunyai dua unsur utama yaitu: (1) Kekayaan yang disebut kepadatan jenis, berdasarkan jumlah total jenis yang ada ; (2) Berdasarkan kesamarataan individu atau jenis dalam suatu populasi. Dari jenis dan tingkatan dominasi atau kekurangannya. Keanekaragaman jenis cenderung bertambah dengan ukuran areal. Keanekaragaman cenderung berkurang dalam komunitas biotik tertekan, tetapi dapat juga dikurangi oleh persaingan dalam komunitas tua dalam kemantapan lingkungan.

Hal ini berarti indeks keanekaragaman tumbuhan bawah 3,7, indeks keanekaragaman makin stabil. Namun apabila terjadi gangguan, maka indeks keanekaragaman tersebut akan mengalami penurunan. Hal ini senada dengan pendapat [9], jumlah spesies dalam suatu komunitas adalah penting dari segi ekologi karena keanekaragaman spesies tampaknya bertambah bila komunitas makin stabil dan akan menurun apabila terdapat gangguan, dimana situasi lingkungan dalam keadaan tidak menyenangkan dan kondisi fisik lingkungan terus menerus menderita.

Keanekaragaman mempunyai sejumlah komponen yang dapat memberi reaksi secara berbeda-beda terhadap faktor-faktor geografi, perkembangan dan fisik. Satu komponen utama dapat disebut sebagai kekayaan jenis (Spesies Richness) atau komponen varietas, yaitu untuk membandingkan satu komunitas atau kelompok populasi dengan lainnya dan komponen kedua adalah kesamarataan (Spesies Evenness) atau ekuilibritas dalam pembagian individu yang merata diantara jenis. Apabila dalam populasi itu hanya mempunyai kekayaan jenis, tetapi pemerataan jenisnya kurang maka akan

mengurangi keanekaragaman spesies dalam populasi, dan apabila dalam populasi itu kemerataannya ada tetapi jumlah jenis atau kekayaan spesiesnya rendah maka akan mengurangi keanekaragaman jenis dalam populasi sehingga spesies tersebut bias tersingkir dari alam, karena kalah bersaing dengan spesies yang lebih dominan dari segi jumlah dan pemerataan spesies.

Keanekaragaman spesies dihitung untuk memastikan bahwa area pengambilan sampel cukup representatif. Hasil perhitungan kekayaan dan kelimpahan spesies berdasarkan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener, memperlihatkan bahwa secara umum kawasan memiliki keanekaragaman tumbuhan bawah yang sedang hingga cukup baik. Hal ini ditunjukkan dengan nilai indeks yang umumnya mendekati atau lebih dari satu [30].

Indeks keanekaragaman yang berbeda antar lokasi disebabkan perbedaan jumlah jenis yang didapatkan pada masing-masing lokasi. Tinggi rendahnya indeks diversitas bukan hanya tergantung pada jumlah jenis yang ditemukan, namun juga ditentukan oleh kesamarataan populasi dalam komunitas [13]. Bila jumlah jenis yang ditemukan lebih banyak dan populasi merata maka nilai indeks keanekaragaman jenis yang diperoleh akan lebih tinggi dibandingkan dengan populasi yang tidak merata.

Hasil pendataan di plot pengamatan menunjukkan bahwa *Oplismenus burmanni* (Retz.) P.Beauv. merupakan spesies tumbuhan yang memiliki jumlah individu paling banyak, diikuti *Clitoria mariana* L. dan *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob. Spesies-spesies ini termasuk tumbuhan yang memiliki kemampuan adaptasi cukup baik terhadap kondisi lingkungan. Keberhasilan suatu spesies dalam mengokupasi suatu area dipengaruhi oleh kemampuan beradaptasi terhadap faktor-faktor lingkungan meliputi faktor fisik, biotik maupun faktor kimia dan lain-lain yang saling berinteraksi [13].

Kehadiran suatu spesies pada daerah tertentu menunjukkan kemampuan spesies tersebut untuk beradaptasi dengan kondisi lingkungan setempat, sehingga spesies yang mendominasi suatu area dapat dinyatakan sebagai spesies yang memiliki kemampuan adaptasi dan toleransi paling besar terhadap kondisi lingkungan [20]. Hal ini ditunjukkan oleh *Oplismenus burmanni* (Retz.) P.Beauv., sebagai spesies dengan jumlah individu terbanyak dan ditemukan tersebar merata di plot pengamatan.

### Pola Distribusi Jenis

Pola sebaran individu tumbuhan di alam mengikuti tiga pola yaitu acak, seragam/teratur dan mengelompok [21, 13, 15]. Mengetahui pola sebaran tumbuhan penting sebagai data dasar pengelolaan yaitu penempatan tumbuhan pada dimensi ruang. Selain itu pola sebaran dapat menunjukkan lokasi preferensi tumbuhan tersebut. Pola sebaran acak mengindikasikan suatu kondisi lingkungan yang homogen atau menunjukkan pola perilaku makhluk hidup yang tidak selektif atas kondisi lingkungannya. Pola sebaran acak cenderung lebih aman terhadap upaya pengelolaan tumbuhan. Pola sebaran seragam/teratur menunjukkan interaksi yang negatif antara individu, seperti persaingan pakan dan ruang [15]. Untuk dapat mengetahui pola distribusi suatu tumbuhan di alam maka dapat melakukan perhitungan dengan menggunakan indeks penyebaran. [22] menyatakan bahwa indeks morisita merupakan salah satu indeks penyebaran terbaik. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan indeks morisita, dapat dilihat bahwa pola distribusi jenis tumbuhan bawah pada dua plot berbeda seperti yang disajikan pada Tabel 4.

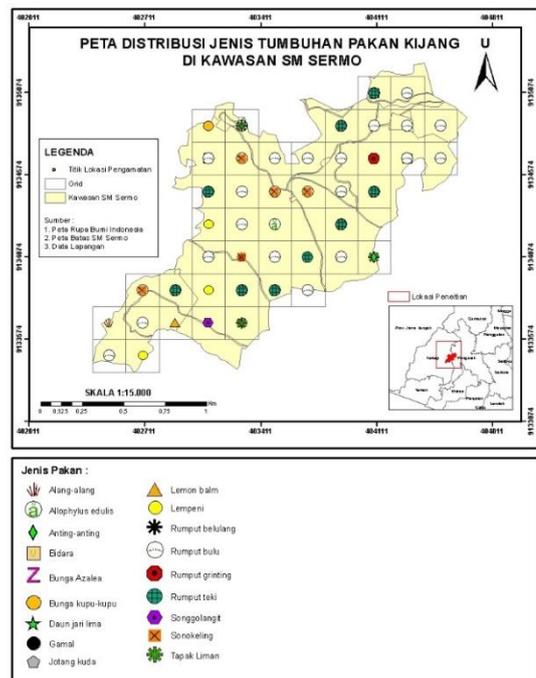
Berdasarkan hasil pengukuran Indeks Penyebaran Morisita pada semua jenis tumbuhan yang teidentifikasi sebagai pakan kijang diketahui bahwa pola sebaran jenis pada sepsies *Imperata cylindrica* (L.), *Tridax procumbens* L., *Melissa officinalis* L., *Ardisia elliptica* Thunb., *Allophylus edulis* (A.St.-Hil., A.Juss. & Cambess.) Radlk., *Gliciridia sepium* (Jacq.) Kunth., *Oplismenus burmanni* (Retz.) P.Beauv., *Dalbergia latifolia* Roxb., *Ziziphus mauritiana* Lam., *Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv., *Tetrastigma leucostaphylum* (Dennst.) Alston., *Cyperus rotundus* L., *Rhododendron ponticum* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn., dan *Bauhinia championii* (Benth.) Benth. memiliki pola sebaran yang bersifat mengelompok. Distribusi secara mengelompok akan mempermudah kijang mencari makan. Selain itu, keberadaan jenis-jenis tumbuhan bawah yang terkonsentrasi pada plot tertentu mempengaruhi ketersediaan makanan yang terdapat pada wilayah distribusi kijang. Pola spesies *Elephantopus scaber* L. dan

*Acalypha indica* L. memiliki pola distribusi jenis yang seragam. Pola sebaran seragam ini terjadi karena adanya persaingan individu sehingga mendorong pembagian ruang secara merata. [11]. Pola sebaran seragam (*uniform*) terjadi apabila kompetisi antar

individu sangat hebat atau ada antagonisme positif yang mendorong pembagian ruang yang sama [23].

Hal tersebut mengindikasikan bahwa sifat tumbuhan bawah yang ada pada suatu lahan secara umum penyebarannya bersifat seragam dan mengelompok dengan batas kepercayaan 95% pada -0,5 dan 0,5. Pola penyebaran dikatakan seragam apabila nilai  $I_p < 0$  sedangkan pola penyebaran mengelompok apabila memiliki nilai  $I_p > 0$ . Sehingga, dapat dikatakan bahwa tumbuhan yang terdapat pada plot 1 m x 1 m dan plot 2 m x 2 m penyebarannya bersifat seragam dan mengelompok.

Adapun menurut Heddy *et al.* [24] menyebutkan pola penyebaran mengelompok terjadi akibat kondisi lingkungan jarang yang seragam meskipun pada area yang kecil atau sempit. Pada kondisi kawasan yang telah terfragmentasi maka area yang dapat dijelajah kijang untuk mencari pakan akan berkurang. Akibatnya, kijang hanya memakan jenis-jenis tumbuhan yang ada di sekitar daerah sebaran kijang. Kondisi tersebut berdampak terhadap kemampuan kawasan SM Sermo dalam memenuhi kebutuhan pakan kijang.



**Gambar 3.** Peta Distribusi Jenis Pakan Kijang di Kawasan SM Sermo

Penyebaran jenis tumbuhan juga dipengaruhi oleh aktivitas masyarakat setempat seperti merencek dan berkebun di dalam kawasan

hutan. Berkurangnya kawasan yang dapat ditumbuhi tumbuhan akan berdampak pada sebaran kijang dalam mencari makan. Aktivitas tersebut harus dikurangi guna menjaga ekosistem hutan sebagai habitat kijang. Untuk mendukung pernyataan tersebut digambarkan persebaran setiap jenis tumbuhan yang menjadi pakan kijang seperti tersaji pada Gambar 3.

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, komposisi komunitas jenis tumbuhan bawah di Kawasan Suaka Margasatwa Sermo terdiri 93 jenis dari 49 famili yang berbeda. Serta terdapat 18 jenis dari 10 famili tumbuhan bawah yang teridentifikasi sebagai pakan kijang dengan pola distribusi jenis tumbuhan pakan kijang didominasi dengan pola distribusi mengelompok dan dua diantaranya yaitu jenis *Acalypha indica* L. dan *Elephantopus scaber* L. memiliki pola distribusi seragam.

### Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Konservasi Sumber Daya Alam Daerah Istimewa Yogyakarta yang telah mendanai dan mendukung penelitian ini

### Pustaka

- [1] BKSDA Yogyakarta, 2017. *Inventarisasi Satwa Kijang (Muntiacus muntjak) di Kawasan SM Sermo Tahun 2017*. Departemen Kehutanan Balai Konservasi Sumber Daya Alam Yogyakarta. Yogyakarta.
- [2] Santosa, Y. 1993. Strategi Kuantitatif Pendugaan Berapa Parameter Demografi dan Kuota Pemanenan Populasi Satwa liar, studi Kasus Terhadap Populasi Rusa Jawa (*Cervus timorensis*) di Pulau Peucang. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [3] Sutherland, W. J., Pullin, A. S., Dolman, P. M., & Knight, T. M. (2004). *The need for evidence-based conservation*. Trends in Ecology and Evolution, 19(6), 305–308. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2004.03.018>
- [4] Hoogerwerf, A. (1970) *Udjung Kulon: The Land of the Last Javan Rhinoceros*, E. J. Brill.
- [5] Ilyas, O. & Khan, J.A., 2004 *Food habits of barking deer (Muntiacus muntjak) and goral (Naemorhedus goral) in Binsar Wildlife Sanctuary, India*. Mammalia, 67, 521-532.
- [6] Timmins, R.J., Duckworth, J.W. & Hedges, S. (2016) *Muntiacus muntjak*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016.
- [7] Lindenmayer, D.B. & Franklin, J.F. (2002) *Conservation Forest Biodiversity: A Comprehensive Multiscaled Approach*, Island Press, Washington, D.C.
- [8] Sugiyono.(2016). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- [9] Michael, P. 1984. *Metode ekologi untuk penyelidikan ladang dan laboratorium*. Terjemahan oleh Yanti R. Koestoer. UI-Press. Jakarta.
- [10] Krebs. 1978. *Plant Communities. A Textbook of Plant Synecology*. Harper and Row Publisher. New York Evanston and London.
- [11] Odum, E. P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta (diterjemahkan oleh T. Sumingan dan B. Srigandono). 697 hlm.
- [12] BKSDA Yogyakarta, 2017. *Kajian Habitat Kijang Di Kawasan SM Sermo Tahun 2017*. Departemen Kehutanan Balai Konservasi Sumber Daya Alam Yogyakarta. Yogyakarta.
- [13] Nagarkoti A, Thapa TB. 2007b. Food habits of barking deer (*Muntiacus muntjac*) in the middle hills of Nepal. *Hystrix Italian Journal of Mammalogy* 18 (1): 77-82.
- [14] Pokharel, K. & Chalise, M.K. (2010) Status and distribution pattern of barking deer (*Muntiacus muntjak Zimmermann*) in Hemja VDC, Kaski. *Nepal Journal of Science and Technology*, 11, 223-228.
- [15] Ludwig, J.A. and J.F. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology, a Primer on Methods and Computing*. New York: John Wiley and Sons.
- [16] Bolen, E.G. & Robinson, W. (2003) *Wildlife Ecology and Management*, 5th Edition, Pearson, UK.
- [17] Smit, I.P.J., Grant, C.C. & Devereux, B.J. (2007) Do artificial waterholes influence the way herbivores use the landscape? Herbivore distribution patterns around rivers and artificial surface water sources in a large African savanna park. *Biological Conservation*, 136, 85-99.
- [18] Purnomo, D.W. 2009. Seleksi habitat oleh rusa timur (*Rusa timorensis*) di Hutan Wanagama I. *Thesis Program Pascasarjana*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- [19] Fachrul, M. (2007). *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [20] Arrijani. 2008. Vegetation structure and composition of the montane zone of Mount Gede Pangrango National Park. *Biodiversitas*, Volume 9 (2). Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

- [21] Krebs CJ. 1989. *Ecological Methodology*. Harper and Row Publishers. New York Evanston and London.
- [22] Hulbert SH. 1990. Spatial Distribution Of The Montane Unicorn. *Oikos*. 58:257 -271.
- [23] Riyanto, N.B., J.L. Palenewan, H. Jodjo, D.A. Suwondo, J.Renwarin, P. Kleden, M.N Rahman, G.M. Hatta. 1985. *Ekologi Dasar, Telesession*. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Timur. Ujung Pandang.
- [24] Heddy S, Soemitro SB, Soekartomo S. 1986. *Pengantar Ekologi*. Jakarta (ID): CV. Rajawali.