

## POTENSI KEANEKARAGAMAN JENIS VEGETASI UNTUK PENGEMBANGAN EKOWISATA DI CAGAR ALAM SITU PANJALU

### *THE POTENTIAL OF VEGETATION SPECIES DIVERSITY FOR ECOTOURISM DEVELOPMENT AT NATURE RESERVE OF PANJALU LAKE*

**Encep Rachman dan Aditya Hani**

Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Agroforestry Ciamis  
Jl. Raya Ciamis-Banjar Km 4 PO Box 5 Ciamis 46201  
Telp. (0265) 771352, Fax. (0265) 775866  
Email: cepy59@yahoo.com

Diterima: 13 Maret 2017; direvisi: 16 Maret 2017; disetujui: 16 Mei 2017

#### ABSTRAK

Cagar Alam (CA) Situ Panjalu merupakan salah satu kawasan konservasi tertua di Indonesia. Sebagai kawasan konservasi, CA Situ Panjalu memiliki berbagai jenis flora yang bermanfaat sebagai pelestarian plasma nutfah, ilmu pengetahuan dan pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi keanekaragaman jenis vegetasi untuk pengembangan ekowisata di CA Situ Panjalu. Metode inventarisasi yang digunakan adalah jalur berpetak (*line plot sampling*) dengan intensitas sampling 15 %. Jalur dibuat sebanyak 2 buah dengan ukuran panjang jalur masing-masing 500 m (d disesuaikan dengan jarak panjang cagar alam) dan lebar 20 m dengan jarak antar jalur 200 m dan jarak antar petak pengamatan adalah 100 m. Pada setiap jalur dibuat petak ukur dengan ukuran panjang 50 m dan lebar 20 m. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tingkat semai tiga jenis tumbuhan yang mempunyai Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi, yaitu: *Dysoxylum densiflorum* Miq (47,64 %), *Calamus zollingerii* (47,64 %), dan *Sterculia macrophylla* Vent. (44,37 %). Pada tingkat pancang ditemukan empat jenis tumbuhan dengan nilai INP masing-masing, yaitu: *Litsea cassiaefolia* (114,29 %), *Dysoxylum densiflorum* Miq (57,14 %), *Litsea* sp. (Huru pandak) dan *Endiandra rubescens* Miq (14,29 %). Pada tingkat tiang tiga jenis yang mempunyai INP paling tinggi yaitu: *Dysoxylum densiflorum* MIQ. (143,04 %), *Litsea cassiaefolia* (99,78 %) dan *Artocarpus elasticus* Reinw (9,53 %). Pada tingkat pohon tiga jenis dengan INP tertinggi, yaitu: *Dysoxylum densiflorum* Miq. (147,924 %), *Litsea cassiaefolia* (68,753 %), *Eugenia fastigiata* Miq (INP tertinggi ketiga 31,410 %).

Kata kunci: kawasan konservasi, Cagar Alam Situ Panjalu, struktur vegetasi, Nilai Indeks Penting

#### ABSTRACT

*The Nature Reserve of Panjalu Lake is one of the oldest conservation area in Indonesia. As a conservation area, Panjalu Lake has different species of flora that are useful as germplasm conservation, science and education. This study aims to know the potential of vegetation species diversity for ecotourism development at Nature Reserve of Panjalu Lake. The inventory method used is line plot sampling with intensity 15 % in two paths of 500 m (adjusted according length of the area) and 20 m width. Spacing between lines is 200 m and spacing between observation plot is 100 m. Within each path, 50 m x 20 m observation plots were established. The results showed that there are three species of seedlings with highest IVI, namely: *Dysoxylum densiflorum* Miq. (47.64 %), *Calamus zollingerii* (47.64 %), and *Sterculia macrophylla* Vent. (44.37 %). The four species at sapling stage with highest IVI are: *Litsea cassiaefolia* (114.29 %); *Dysoxylum densiflorum* Miq (57.14 %); *Litsea* sp. and *Endiandra rubescens* Miq (14.29 %). Three species at pole stage with highest IVI, namely: *Dysoxylum densiflorum* Miq. (143.04 %); *Litsea cassiaefolia* (99.78 %) and *Artocarpus elasticus* Reinw 9.53 %. Three species at tree stage with highest IVI, namely: *Dysoxylum densiflorum* Miq (147.924 %), *Litsea cassiaefolia* (68.753 %), and *Eugenia fastigiata* Miq (31.410 %).*

*Keywords: conservation area, Nature reserve of Panjalu Lake, vegetation structure, Important Value Index*

#### PENDAHULUAN

Cagar Alam (CA) Situ Panjalu merupakan salah satu kawasan konservasi tertua di Indonesia. Ditetapkan sebagai kawasan cagar alam berdasarkan Surat Keputusan *Gouvernement Besluit* Nomor : 6 Stbl.

No.90, tanggal 21 Pebruari 1919 dengan luas 16 ha. Kawasan Cagar Alam (CA) Situ Panjalu memiliki keunikan yang khas karena letaknya berupa pulau yang dikelilingi dikelilingi danau. Fungsi kawasan ini adalah sebagai pelestarian plasma nutfah, pengatur

tata air, kepentingan ilmu pengetahuan, pendidikan, pariwisata dan budaya. Keindahan panoramanya CA Situ Panjalu lebih berperan sebagai daerah wisata, bahkan kawasan cagar alam yang oleh masyarakat setempat disebut *Nusa Gede* merupakan tempat tujuan wisata religius, karena di dalam kawasan ini terdapat makam *Raja Panjalu*. Wisatawan yang datang dari berbagai daerah lebih banyak untuk melakukan ziarah di makam keramat tersebut, selain itu banyak juga wisatawan yang berkeliling danau dengan menggunakan perahu. Namun sebagai kawasan konservasi alam, Situ Panjalu mempunyai peran utama sebagai pelindung berbagai jenis pohon yang terancam punah, karena banyak jenis-jenis tanaman yang sudah mulai langka. Banyak jenis-jenis terancam punah yang mengalami penurunan populasi yang sangat tajam sehingga dapat berdampak pada stabilitas ekosistem hutan (Yu *et al.*, 2014). Oleh karena itu akibat adanya kerusakan yang diakibatkan oleh aktivitas manusia, maka pemilihan suatu lokasi sebagai areal untuk melindungi suatu jenis dalam jangka panjang sangat penting (Liu *et al.*, 2015).

CA Situ Panjalu merupakan salah satu tipe hutan hujan tropis yang mempunyai keanekaragaman hayati yang sangat penting. Saat ini pengelolaan kawasan cagar alam sebagai kawasan konservasi terus didorong agar pemanfaatannya selain dapat menjaga keanekaragaman hayati sekaligus meningkatnya nilai manfaat yang diperoleh oleh masyarakat sekitar. Salah satu dasar dalam mengelola keanekaragaman hayati adalah mengetahui kondisi kekayaan jenis yang ada. Pengetahuan tentang kekayaan jenis cagar alam berfungsi untuk menyusun rencana pengelolaan kawasan sehingga sesuai dengan kondisi yang ada (Chrystanto *et al.*, 2014).

CA Situ Panjalu memiliki berbagai jenis flora serta keunikan habitatnya karena berupa pulau yang berada di tengah danau, sehingga mempunyai keunikan dan tantangan tersendiri. Keunikan CA Situ Panjalu sebagai hutan pulau di tengah danau sesuai untuk dikembangkan sebagai tempat ekowisata. Namun juga mempunyai tantangan karena merupakan hutan yang terfragmentasi. Sekitar danau sudah menjadi pemukiman dan fasilitas pariwisata. Hutan yang terfragmentasi merupakan areal yang terfragmentasi-fragmentasi sehingga membuat organisme yang ada didalamnya kesulitan untuk melakukan pergerakan habitat yang terfragmentasi satu dengan yang lainnya (Gunawan, 2010). Oleh karena itu dalam pemanfaatan cagar alam sebagai lokasi ekowisata perlu pengelolaan yang serius.

Pengembangan suatu cagar alam untuk ekowisata mempunyai tantangan tersendiri karena adanya batasan-batasan dalam pemanfaatannya sehingga ekowisata yang dikembangkan mengandung unsur pendidikan untuk mengenal ekosistem alam serta memungkinkan dilakukan kegiatan penelitian serta pengambilan plasma nutfah untuk mendukung budidaya bagi masyarakat sekitar (Muttaqin *et al.*, 2011). Namun, keragaman jenis flora dan potensi tegakan yang ada di cagar alam Panjalu belum diketahui sehingga wisatawan tidak mengetahui nama dari jenis-jenis yang ada di lokasi CA Situ Panjalu. Selain itu, hutan yang berukuran kecil masih belum jelas bagaimana hutan tersebut dapat memelihara keanekaragaman hayatinya untuk jangka waktu yang lama (Ylisirmio *et al.*, 2016). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui keanekaragaman jenis vegetasi yang terdapat di CA Situ Panjalu sehingga akan bermanfaat bukan saja untuk manajemen pengelolaan kelestarian hayati akan tetapi sekaligus mendukung kegiatan ekowisata.

#### **METODE PENELITIAN**

Lokasi penelitian dilakukan di areal hutan CA Situ Panjalu Kabupaten Ciamis, Provinsi Jawa Barat. Pengelolaannya berada dibawah Bidang Konservasi Sumberdaya Alam Wilayah III, Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Barat.

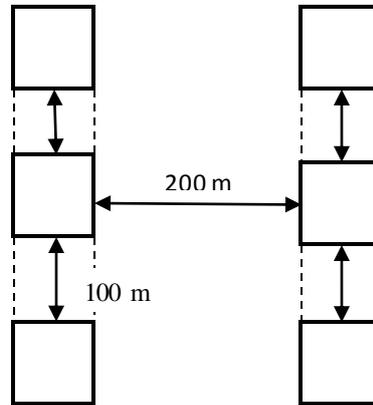
Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah : cat kayu (4 liter), kuas (4 buah), kantong plastik ukuran 40 cm x 20 cm (50 bh), alkohol 70 % (5 liter), tali rafia (2 rol, dan tali plastik (100 m), sedangkan peralatan yang digunakan adalah kompas, haka meter, roll meter, hand counter, kamera, dan alat tulis menulis.

#### **Metode**

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan menggunakan metode inventarisasi jalur berpetak (*line plot sampling*) dengan intensitas sampling 15%. Jalur dibuat sebanyak 2 buah dengan ukuran panjang jalur masing-masing 500 m (d disesuaikan dengan jarak panjang cagar alam) dan lebar 20 m dan jarak antar jalur 200 m. Pada setiap jalur dibuat petak ukur dengan ukuran panjang 50 m dan lebar 20 m (Gambar 2). Ukuran petak ukur untuk masing-masing tingkat pertumbuhan adalah sebagai berikut : untuk tingkat pohon 20 m x 20 m, tingkat tiang 10 m x 10 m, tingkat pancang 5 m x 5 m dan tingkat semai 1 m x 1 m. Peletakan petak pertama dilakukan secara acak, sedangkan petak kedua dan berikutnya secara sistematis dengan jarak antar petak dalam jalur 50 m. Dalam setiap jalur diperoleh 3 petak, sehingga jumlah

seluruhnya diperoleh 6 petak pengamatan. Dalam setiap petak dicatat jenis pohon, ukuran tinggi dan diameter. Pencatatan nama jenis pohon dilakukan dengan nama daerah setempat (daerah Panjalu) melalui pengenalan jenis pohon. Identifikasi jenis

dilakukan dengan menagambil contoh material herbarium setiap tumbuhan dan mencocokkan nama daerah dengan nama botani yang terdapat pada literatur.



Gambar 1. Denah jalur dan petak ukur inventarasi jenis vegetasi

**Analisis Data**

1. Komposisi tumbuhan

Komposisi tumbuhan di Kawasan Cagar Alam Situ Panjalu dapat diketahui dengan menggunakan parameter Indeks Nilai Penting (INP). Menurut

Soerianegara dan Indrawan (1998) formula matematika yang dapat digunakan dalam perhitungan analisis vegetasi, termasuk tumbuhan bawah adalah sebagai berikut:

$$\text{Kerapatan jenis} = \frac{\text{Jumlah individu}}{\text{Luas petak}} \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{Kerapatan relatif (KR)\%} = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan semua jenis}} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Jumlah plot ditemukan suatu jenis}}{\text{Jumlah total petak}} \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{Frekuensi relatif} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi semua jenis}} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

$$\text{Dominasi} = \frac{\text{Luas bidang dasar}}{\text{Luas petak}} \dots\dots\dots(5)$$

$$\text{Dominasi relatif (DR)\%} = \frac{\text{Dominasi suatu jenis}}{\text{Dominasi semua jenis}} \times 100\% \dots\dots\dots(6)$$

$$\text{Indeks Nilai Penting (INP)} = \text{KR} + \text{FR} + \text{DR} \dots\dots\dots(7)$$

2. Indeks Keragaman Jenis

Keragaman jenis adalah parameter yang sangat berguna untuk membandingkan dua komunitas, terutama untuk mempelajari pengaruh gangguan biotik, untuk mengetahui tingkatan suksesi atau kestabilan suatu komunitas. Keanekaragaman jenis

ditentukan menggunakan rumus Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (Krebs, 1994), yaitu :

$$H' = -(\sum(\rho_i \cdot \ln \rho_i)) \text{ atau } \dots\dots\dots(8)$$

$$H = - \sum \left[ \frac{ni}{N} \text{Log} \frac{ni}{N} \right]$$

$$Si = \frac{ni(ni - 1)}{N(N - 1)}$$

Dimana :

H = Indeks keanekaragaman Shanon

Si = Indeks keanekaragaman Simpson

$\rho I$  = adalah proporsi jumlah individu suatu spesies terhadap jumlah individu seluruh spesies

ni = INP jenis ke-i

N = Jumlah INP semua tumbuhan

Besaran  $H < 1,5$  menunjukkan keanekaragaman jenis rendah,  $H$  antara 1,5 – 3,5 menunjukkan keanekaragaman jenis tergolong sedang dan  $H > 3,5$  menunjukkan keanekaragaman tinggi.

### 3. Indeks Kekayaan Jenis

Kekayaan jenis adalah jumlah jenis dalam suatu luasan areal tertentu. Margalef mengusulkan indeks kekayaan jenis yang dikombinasikan dengan nilai kelimpahan/kepadatan individu pada setiap unit contoh yang berukuran sama yang ditempatkan pada habitat atau komunitas yang sama. Metode perhitungan tersebut disebut Indeks Kekayaan Margalef dengan rumus sebagai berikut (Magurran, 2004) :

$$R_1 = \frac{S-1}{\ln(NO)} \dots\dots\dots (9)$$

Dimana :

$R_1$  = Indeks kekayaan jenis (indeks Margalef)

S = Jumlah total jenis yang teramati

NO = Jumlah total individu yang teramati

Besaran  $R_1 < 3,5$  menunjukkan kekayaan jenis tergolong rendah,  $R_1$  antara 3,5 – 5,0 menunjukkan kekayaan jenis tergolong sedang dan  $R_1 > 5,0$  tergolong tinggi.

### 4. Indeks Kelimpahan Jenis

Kelimpahan jenis pada suatu komunitas dihitung dengan menggunakan Rumus Hill (1973) dalam Santosa (1993) sebagai berikut :

$$N_1 = e^H$$

dan .....

$$N_2 = \frac{1}{Si} \dots\dots\dots(10)$$

Dimana :

$N_1$  dan  $N_2$  = Indeks Kelimpahan Jenis

e = Log Normal(Bilangan Euler = 2,718...)

### 5. Indeks Kemerataan

Indeks Kemerataan antara tipe habitat (penggunaan lahan) menggunakan rumus Hill (1973) dalam Santosa (1993) sebagai berikut :

$$E = \frac{1/Si}{e^{H'}} \dots\dots\dots(11)$$

Dimana :

E = Indeks kemerataan

$H'$  = Indeks keanekaragaman Shanon

Si = Indeks keanekaragaman Simpson

Besaran  $E < 0,3$  menunjukkan kemerataan jenis tergolong rendah, E antara 0,3 – 0,6 kemerataan jenis tergolong sedang dan  $E > 0,6$  menunjukkan kemerataan jenis tergolong tinggi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis vegetasi pada kawasan hutan CA Situ Panjalu ditemukan beragam jenis tumbuhan, mulai dari tingkat semai, pancang, tiang dan pohon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kawasan CA Situ Panjalu tersusun atas 24 jenis vegetasi dari 14 famili, dimana pada tingkat semai ditemukan 17 jenis, tingkat pancang 4 jenis, tingkat tiang 10 jenis dan tingkat pohon sebanyak 12 jenis.

### Pertumbuhan Tingkat Semai

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tingkat semai ditemukan 17 jenis tumbuhan. Hal ini menunjukkan proses regenerasi di dalam hutan tersebut cukup baik. Proses regenerasi yang berlangsung cepat dan berjalan dengan baik pada umumnya disebabkan karena berada pada daerah dimana flora dan fauna yang ada berada dalam kawasan yang dilindungi/cagar alam (Chazdon, 2013). Tiga jenis tumbuhan yang mempunyai nilai INP tertinggi, yaitu: *Dysoxylum densiflorum* Miq (47,64 %), *Calamus zollingerii* (47,64 %), dan *Sterculia macrophylla* Vent. (44,37 %) (Tabel 1.), sedangkan grafik nilai INP semua jenis disajikan pada Gambar 2.

*Dysoxylum densiflorum* memiliki merupakan famili Meliaceae. Genus *Dysoxylum* di dunia terdiri dari 80 jenis spesies yang tersebar dari India, Sri Lanka, Malaysia, Indonesia Australia dan New Zealand yang diketahui mempunyai senyawa aktif triterpenoids yang mempunyai khasiat melawan sel kanker (Nugroho *et al.*, 2014), selain itu juga berfungsi sebagai anti bakteri dan mempunyai aktivitas sitotoksik (Hu *et al.*, 2014), sehingga melihat

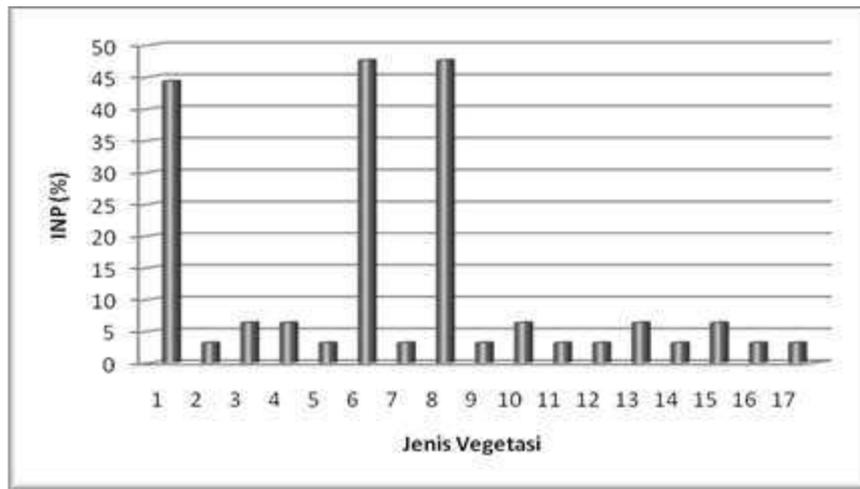
potensi manfaat yang ada jenis ini merupakan salah satu sumber plasma nutfah sebagai bahan baku obat.

Oleh karena itu keberadaannya perlu dilestarikan.

Tabel 1. Tiga jenis vegetasi pada tingkat semai dengan INP tertinggi di kawasan hutan CA. Situ Panjalu

No.	Jenis	Ker. (ind./ha)	KR (%)	Frek.	FR (%)	INP	H	Si
1	<i>D.densiflorum</i>	2.34	21,33	2,50	26,32	47,64	0,15	0,06
2	<i>Calamus zollingerii</i>	2.34	21,33	2,50	26,32	47,64	0,15	0,06
3	<i>S. macrophylla</i>	3.33	30,33	1,33	14,04	44,37	0,15	0,05

Keterangan: Ker.= kerapatan, KR= kerapatan relatif, Frek.=Frkuensi, INP= Indeks nilai penting, H= Indeks keragaman shanon, Si = indeks keragaman jenis



Keterangan :1.*Sterculia macrophylla* Vent; 2. *Litsea cassiaefolia*; 3.*Ardisia humilis* Vahl; 4. *Strobilanthes cernua* Blume.; 5. *Physalys ngulata* Linn.; 6. *Dysoxylum densiflorum* Miq.; 7. *Litsea oxburghii* Hassk; 8. *Calamus zollingerii*; 9. *Parashorea elatikus* Merr.; 10. *Ficus fistulosa*; 11. *Homalanthus populneus*; 12.*Amorphophalus variabilis* BL.; 13. *Trevesia sundaica* Miq.; 14. *Bambusa spinosa* BL.; 15. *Canavalia ensiformis* DC.; 16.*Evodia latifolia* DC.; 17. *Pinanga javana*

Gambar 2. Histogram INP vegetasi tingkat semai di kawasan hutan CA. Situ Panjalu

### Pertumbuhan Tingkat Pancang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tingkat pancang ditemukan empat jenis tumbuhan dengan nilai INP masing-masing, yaitu: *Litsea*

*cassiaefolia* (114,29 %), *Dysoxylum densiflorum* Miq (57,14 %), Huru pandak (*Litsea* sp.) dan *Endiandra rubescens* Miq (14,29 %) (Tabel 2).

Tabel 2. Vegetasi pada tingkat pancang dengan INP tertinggi di kawasan hutan CA. Situ Panjalu

No.	Jenis	Ker. (ind./ha)	KR (%)	Frek.	FR (%)	INP %	H	Si
1	<i>Litsea cassiaefolia</i>	533,33	57,14	1,33	57,14	114,29	0,12	0,33
2	<i>D. densiflorum</i> MIQ	266,67	28,57	0,67	28,57	57,14	0,16	0,08
3	<i>Litsea</i> sp. (Huru pandak)	66,67	7,14	0,17	7,14	14,29	0,08	0,004
4	<i>E.rubescens</i> MIQ	66,67	7,14	0,17	7,14	14,29	0,08	0,004

Keterangan : Ker.= kerapatan, KR= kerapatan relatif, Frek.=Frekuensi, INP= Indeks nilai penting, H= Indeks keragaman shanon, Si = indeks keragaman jenis.

*Litsea cassiaefolia* merupakan jenis yang termasuk dalam genus yang memiliki banyak manfaat. Wang *et al.* (2016) menyebutkan bahwa di dunia genus *Litsea* memiliki sekitar 400 jenis dengan kandungan senyawa sekunder sebanyak 407 jenis yang memiliki khasiat sebagai antikanker, anti-inflammatory, anti mikroba, antioksidan dan

secticidal. Potensi sebagai sumber senyawa obat tersebut perlu mendapat perhatian khusus sehingga jangan sampai tanaman mengalami kepunahan.

### Pertumbuhan Tingkat Tiang

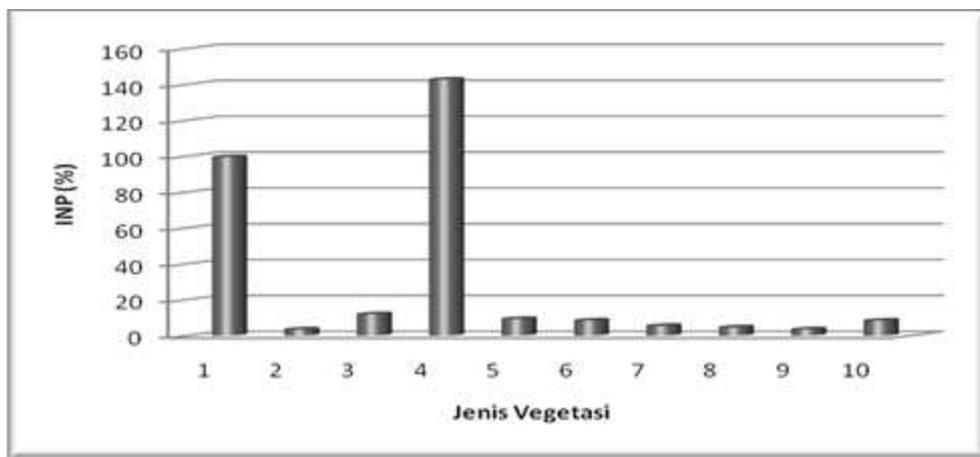
Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tingkat tiang terdapat 10 jenis tumbuhan dan tiga jenis

yang mempunyai nilai INP paling tinggi yaitu: *Dysoxylum densiflorum* Miq.(143,04 %); *Litsea cassiaefolia* (99,78 %) dan *Artocarpus elasticus* Reinw (9,53 %). (Tabel 3), sedangkan grafik nilai INP semua jenis disajikan pada Gambar 2.

Tabel. Tiga jenis vegetasi pada tingkat tiang dengan INP tertinggi di kawasan hutan CA Situ Panjalu

No.	Jenis	Ker. (ind./ha)	KR (%)	Frek.	FR (%)	DR (%)	INP (%)	H'	Si
1	<i>D. densiflorum</i> Miq	533,33	47,06	5,33	47,06	94,12	143,05	0,15	0,23
2	<i>L. cassiaefolia</i>	383,33	33,82	3,83	33,82	67,65	99,78	0,16	0,11
3	<i>A. elasticus</i> Reinw	33,33	2,94	0,33	2,94	5,88	9,53	0,048	0,001

Keterangan :Ker.= kerapatan, KR= kerapatan relatif, Frek.=Frekuensi, INP= Indeks nilai penting, H= Indeks keragaman shanon, Si = indeks keragaman jenis



Keterangan: 1. *Litsea cassiaefolia*; 2. *Toona sureni* Merr; 3. *Mangifera foetida* Lour; 4. *Dysoxylum densiflorum* Miq.; 5. *Artocarpus elasticus* Reinw.; 6. *Sterculia macrophylla* Vent.; 7. Ki Tangkorak; 8. *Physalys angulata* Linn.; 9. *Pithecolobium lobatum* Benth.; 10. *Dysoxylum caulostachyum* Miq.

Gambar 3. Histogram INP vegetasi tingkat tiang di kawasan hutan CA Situ Panjalu

**Pertumbuhan Tingkat Pohon**

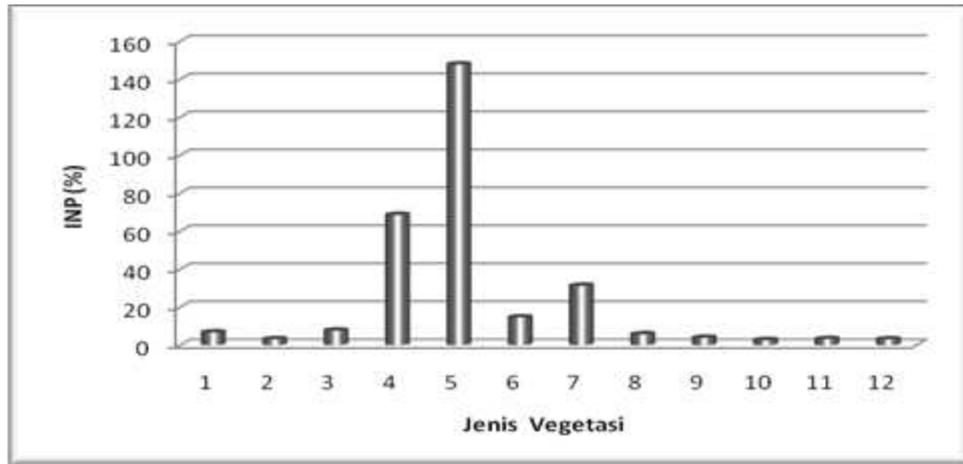
Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tingkat pohon ditemukan 12 jenis (dua belas) jenis tumbuhan. Tiga jenis dengan nilai INP tertinggi, yaitu:

*Dysoxylum densiflorum* Miq (147,924 %), *Litsea caskisiaefolia* (68,753 %), *Eugenia fastigiata* Miq (INP tertinggi ketiga 31,410 %) (Tabel 4), sedangkan grafik INP semua jenis disajikan pada Gambar 3.

Tabel 4. Tiga jenis vegetasi pada tingkat pohon dengan INP tertinggi di kawasan hutan CA Situ Panjalu

No.	Jenis	Ker. (ind./ha)	KR (%)	Frek.	FR (%)	DR (%)	INP (%)	H'	Si
1	<i>D. densiflorum</i> Miq	187,5	51,72	7,5	51,72	103,45	147,92	0,15	0,24
2	<i>Litsea cassiaefolia</i>	75	20,69	3	20,69	41,38	68,75	0,15	0,05
3	<i>Eugenia fastiata</i> Miq	37,5	10,35	1,5	10,35	20,69	31,41	0,10	0,01

Keterangan: Ker.= kerapatan, KR= kerapatan relatif, Frek.=Frekuensi, INP= Indeks nilai penting, H= Indeks keragaman shanon, Si = indeks keragaman jenis



Keterangan: *Artocarpus elasticus* Reinw.; 2. *Arenga pinnata*; 3. *Dysoxylum macrocarpum* BL.; 4. *Litsea cassiaefolia*; 5. *Dysoxylum densiflorum* Miq. 6. *Maesopsis eminii*; 7. Ki Jangkar; 8. Ki Pare; 9. *Cinamomum porrectum* Roxb.; 10. *Ficus fistulosa*; 11. *Evodia latifolia* Dc. 12. *Endiandra rubescens* Miq.

Gambar 4. Histogram INP vegetasi tingkat pohon di kawasan hutan CA Situ Panjalu

*D. densiflorum* merupakan jenis yang mendominasi pada semai, tiang dan pohon. Hal ini menunjukkan bahwa jenis ini memiliki regenerasi yang paling baik sekaligus mempunyai resiko ancaman kepunahan yang paling rendah diantara jenis yang lain.

#### Komposisi dan Dominansi Tumbuhan

Hasil analisis data terhadap keanekaragaman jenis tumbuhan pada berbagai tingkat pertumbuhan di lokasi CA Situ Panjaludisajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Keanekaragaman jenis tumbuhan di di kawasan hutan CA Situ Panjalu

Tingkat Pertumbuhan	Indeks						
	NO	H'	Si	R	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	E
Semai	57	0,94	0,17	6,63	17,98	57.752,49	55.993,24
Pancang	14	0,46	0,41	1,63	4,49	434,88	399,73
Tiang	68	0,62	0,34	7,90	10,65	29.937,8	29.079,03
Pohon	87	0,69	0,31	10,11	12,72	69.388,15	67.806,51

Keterangan:

- No = Jumlah individu pada suatu habitat
- R = Indeks kekayaan jenis
- H' = Indeks keanekaragaman Shannon
- Si = Indeks keanekaragaman Simpson
- N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub> = Indeks kelimpahan jenis
- E = Indeks kesamarataan

Tabel 5 menunjukkan bahwa secara kuantitatif terdapat perbedaan nilai indeks keragaman diantara tingkat pertumbuhan di kawasan hutan CA Situ Panjalu dan semua tingkat pertumbuhan mulai dari tingkat semai sampai tingkat pohon, berdasarkan indeks Shanon (H') nilai keragaman jenis di CA Situ Panjalu adalah rendah (H' < 1,5). Hal ini disebabkan karena hutan di situ panjalu berada di pulau sempit yang dikelilingi oleh perairan sehingga menjadi terisolir, sehingga penambahan jenis dari luar sulit terjadi. Graudal *et al.* (2014) menyebutkan bahwa ukuran populasi yang rendah serta adanya fragmentasi

merupakan indikator penting dari hilangnya keanekaragaman genetik karena terjadi penyimpangan genetik. Penilaian kekayaan jenis berdasarkan kriteria Magurran (1988) kekayaan jenis di lokasi penelitian pada tingkat semai, pancang dan tiang tergolong tinggi (R>5,0), sedangkan pada tingkat pancang tergolong rendah (R<3,5). Penilaian Kemerataan jenis berdasarkan kriteria Hill (1973) menunjukkan kemerataan jenis tinggi (E>0,6). Nilai kemerataan jenis tertinggi ditunjukkan pada tingkat pancang. Hal ini mungkin disebabkan karena jumlah jenis tingkat pancang lebih sedikit sehingga jumlah individu

masing-masing jenis banyak, karena kompetisi antar jenis lebih rendah.

#### **Pembahasan**

#### **Dinamika Vegetasi Penyusun Hutan Cagar Alam Situ Panjalu**

Ekosistem yang sehat memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. Keanekaragaman dalam suatu hutan dipengaruhi oleh adanya kompetisi, regenerasi dan seleksi. Kompetisi antar jenis di dalam ekosistem hutan mempunyai peran dalam proses evolusi dan kemunculan jenis tertentu (Sabatia and Burkhart, 2012). *Dysoxylum densiflorum* merupakan jenis yang mendominasi kawasan CA Situ Panjalu baik pada tingkat semai, tiang dan pohon. Hal ini menunjukkan *D. densiflorum* mempunyai tingkat adaptasi dan regenerasi yang sangat baik di lokasi penelitian.

Jenis *Calamus zollingerii* pada tingkat semai banyak ditemukan namun pada tingkat tiang, pancang dan pohon sudah tidak ditemukan dipetak pengamatan. Hal tersebut menunjukkan bahwa jenis tersebut tidak mampu bersaing untuk tumbuh besar. Penurunan kualitas dari suatu jenis mungkin disebabkan karena terjadinya inbreeding. CA Situ Panjalu yang membentuk pulau menyebabkan hutan di lokasi tersebut terisolasi. Akibat hutan yang terisolasi/terfragmentasi menyebabkan peningkatan inbreeding dan penurunan keragaman genetik yang menyebabkan kualitas jenis menurun (Obayashi *et al.*, 2002). Savolainen (2007) menyebutkan bahwa variasi spasial dalam keragaman genetik pohon, merupakan faktor yang mempengaruhi adaptasi dari populasi pohon terhadap lingkungan yang berubah dan merupakan faktor penting dalam kelestarian jangka panjang dari ekosistem hutan.

#### **Pengelolaan yang Memadukan Kebutuhan Manusia dengan Konservasi**

Cagar Alam Situ Panjalu selain sebagai areal konservasi juga sebagai salah satu lokasi wisata ziarah. Keberadaan hutan di lokasi tersebut masih terjaga cukup baik. Hal ini karena tidak adanya aktivitas penebangan pohon. Masyarakat sekitar mempunyai aturan yang melarang masyarakat untuk menebang pohon yang ada di dalam hutan apabila aturan tersebut dilanggar maka dipercaya akan menyebabkan bencana yang menimpa masyarakat sekitar, selain itu keberadaan hutan yang berada di tengah pulau menyebabkan akses masyarakat ke dalam hutan terbatas (Ratih, 2013). Walaupun anggapan tersebut sering dianggap kuno, namun praktek tersebut merupakan metode memelihara

lingkungan yang terbaik di zaman post-modern (Indrawardana, 2012).

Ancaman terbesar yang dapat merusak ekosistem hutan CA Situ Panjalu adalah keberadaan kelelawar jenis *Pteropus vampyrus* yang menjadikan hutan tersebut sebagai habitatnya. Kelelawar banyak bergantung dipucuk-pucuk pohon yang menyebabkan pucuk pohon rusak bahkan mati dan lama-kelamaan pohon-pohon tersebut akan mati. Namun, disisi lain keberadaan kelelawar menjadi salah satu daya tarik wisatawan karena dapat melihat kelelawar berukuran besar bergelantungan. Hal yang sama ditunjukkan oleh Lafferty *et al.*, (2016) yang menyebutkan bahwa keberadaan burung air yang bersarang di pucuk-pucuk pohon memberikan efek negatif terhadap kesehatan pohon tersebut. Namun keberadaan kelelawar juga memberi manfaat sebagai salah satu hewan penyebar biji, sebagai polinator, maupun pemangsa (Martins, 2017). Oleh karena itu perlu upaya untuk mengurangi dampak negatif dari keberadaan kelelawar tersebut dalam manajemen pengelolaan. Hal ini mulai dimanfaatkan oleh masyarakat dengan cara menangkap kelelawar secara tradisional untuk mengendalikan populasi kelelawar menggunakan layang-layang yang sekaligus salah satu atraksi menarik bagi wisatawan.

Lokasi CA Situ Panjalu merupakan sebuah pulau yang dikelilingi oleh perairan. Adanya areal perairan merupakan habitat yang disukai oleh kelelawar. Sirami, *et al.* (2013), menyebutkan bahwa luas areal perairan sangat mempengaruhi populasi dan aktivitas kelelawar. Kelelawar menyukai hutan di CA Situ Panjalu karena memiliki tegakan hutan yang sudah tua. Kelelawar lebih memilih hutan-hutan berumur tua sebagai habitatnya dibandingkan dengan hutan yang masih muda (Borkin and Parson, 2011). Oleh karena itu untuk tetap menjaga keberadaan kelelawar dan kelestariaan hutannya perlu dilakukan pengelolaan habitat yang terintegrasi. Selain itu pohon-pohon yang sudah kehilangan tajuk

Pengelolaan habitat dapat dibedakan menjadi (Gotmark, 2013): 1) intervensi minimal, bentuk paling umum dari manajemen, mengikuti proses suksesi kearah lanjut yang disebabkan karena kerusakan alam, 2) Tradisional manajemen, berdasarkan referensi sejarah, digunakan untuk membuat struktur hutan yang lain yang mendukung keanekaragam hayati, 3) Manajemen non tradisional, adalah suatu tindakan untuk menghasilkan karakteristik hutan tua atau komposisi hutan tertentu atau untuk mendukung satu atau sedikit jenis yang mungkin atau tidak melimpah dimasa lalu, 4) manajemen jenis, yang terancam,

indikator dan jenis yang lain berdasarkan pada satu atau sedikit jenis yang dapat membentuk hutan yang bernilai. Fors (2008), menyebutkan bahwa salah satu langkah untuk menyediakan habitat adalah dengan cara meningkatkan luasan areal hijau dengan jenis pohon terpilih yang sesuai dengan habitat yang diinginkan.

Kondisi CA Situ Panjalu seperti terfragmentasi dengan kawasan hutan yang lain karena adanya danau dan pemukiman. Salah satu akibat dari hutan yang terfragmentasi adalah terbatasnya daya jelajah jenis-jenis satwa khususnya burung. Sehingga untuk mendukung ketersediaan habitat burung perlu adanya dukungan wilayah sekitar hutan tersebut. Perlu upaya untuk menguatkan peran serta masyarakat untuk terlibat dalam kegiatan yang mendukung konservasi jenis-jenis asli (Bossart and Antawi, 2016). Keterlibatan masyarakat tersebut antara lain dengan memelihara tegakan pepohonan yang ada di lahan masyarakat yang dapat berfungsi sebagai penghubung dengan hutan alam yang terdekat.

Suatu areal dapat menjadi daya tarik wisata apabila memiliki 3 (tiga) komponen pendukung yang dikenal dengan triple A (Muttaqin *et al.*, 2011), yaitu: 1) atraksi, dengan adanya lokasi bentang alam yang unik, jenis-jenis tumbuhan dan keberadaan hewan mamalia terbang, 2) amenitas, yaitu Panjalu yang ada di tengah danau menjadi daya tarik tersendiri dengan air yang tidak pernah kering sehingga memadukan ekosistem air dan daratan, 3) aksesibilitas didukung dengan sarana dan prasarana yang sudah sangat memadai sehingga memudahkan wisatawan berkunjung ke CA Situ Panjalu. Cobbinah (2015) menjelaskan bahwa prinsip dasar ekoturisme yaitu: a) konservasi lingkungan, b) memberikan nilai ekonomi, c) partisipasi masyarakat, d) pemberdayaan kelompok, dan e) penjagaan nilai budaya. Upaya untuk mengurangi dampak negatif dari adanya kegiatan ekowisata dapat dilakukan dengan melakukan evaluasi fungsi kawasan dan membagi blok pengelolaan untuk meminimalkan dampak pengunjung serta dengan melakukan kolaborasi pengelolaan kawasan dengan masyarakat (Purnomo, *et al.*, 2013).

## KESIMPULAN

Kawasan hutan Cagar Alam Situ Panjalu memiliki keanekaragaman jenis yang terdiri dari 17 jenis vegetasi dari 14 famili. Komposisi tingkat pertumbuhan yang ditemukan berturut-turut : tingkat semai 17 jenis, tingkat pancang 4 jenis, tingkat tiang 10 jenis dan tingkat pohon sebanyak 12 jenis.

*Dysoxylum densiflorum* Miq merupakan jenis dominan untuk semua tingkat pertumbuhan, jenis ini juga memiliki Indeks Nilai Penting tertinggi pada tingkat semai (47,64 %), pancang (57,14 %); tiang (143,04 %) dan pada tingkat pohon (147,924 %).

## SARAN

Cagar Alam Situ Panjalu merupakan ekosistem hutan berbentuk pulau yang terisolasi dari kawasan hutan yang lain. Untuk mencegah dampak negatif dari ‘efek hutan pulau’ perlu diteliti keanekaragaman genetik dari masing-masing jenis serta menyusun strategi pelestarian masing-masing jenis.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Balai Penelitian Teknologi Agroforestry dan Bidang Wilayah Konservasi Balai Besar Konservasi Sumber Daya Hutan yang memberikan kesempatan bagi penulis untuk melaksanakan penelitian ini. Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada Yusuf Nadiharto dan semua pihak yang membantu dalam proses pengambilan data di lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Borkin, K. M. & Parson, S. (2011). Home range and habitat selection by a threatened bat in exotic plantation forest. *Forest Ecology Management*, 262, 845 - 852.
- Bossart, J. L., & Antwi, J. B. (2016). Limited erosion of genetic and species diversity from small forest patches: Sacred forest groves in an Afrotropical biodiversity hotspot
- Chazdon, R. L. (2013). *Encyclopedia of Biodiversity* (Second Edition), Pages 277 - 286.
- Chrystanto, C., Asiyatun, S., & Rahayuningsih, M. (2014). Keanekaragaman jenis avifauna di Cagar Alam Keling II/III Kabupaten Jepara Jawa Tengah. *Indonesian Journal of Conservation*, 3(1), 1 - 6.
- Cobbinah, P. B. (2015). Contextualising the meaning of ecotourism. *Tourism Management Perspectives*, 16, 179 - 189.
- Fors, I. M. G. (2008). Relation habitat attribut and bird richness in a western Mexico sub urban. *Landscape Urban Planning*, 84, 92 - 98.
- Gotmark, F. (2013). Habitat management alternatives for conservation forests in the temperate zone: review, synthesis, and implications. *Forest Ecology Management*, 305, 292 - 307.
- Graudal, L., Aravanopoulos, F., Bennadi, Z., Changtragoon, S., Fadv, B., Kier, E. D., & Vendramin, G. G. (2014). Global to local genetic diversity indicators of evolutionary potential in tree species within and outside forests. *Forest Ecology and Management*, 333, 35 - 51.
- Gunawan, H., Prasetvo, L. B., Mardiatuti, A., & Kartono, A. P. (2010). Fragmentasi hutan alam lahan kering di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 75 - 91.

- Hu, J., Song, Y., Li, H., Mao, X., Zhao, Y., Shi, X., & Yang, B. (2014). Antibacterial and cytotoxic triterpenoids from the ethanol extract of *Dysoxylum densiflorum* (Blume) Miq. *Phytochemistry Letters*, 10, 219 - 223.
- Indrawardana, I. (2012). Kearifan lokal adat masyarakat Sunda dalam hubungan dengan lingkungan alam. *Komunitas: International Journal of Indonesian Society And Culture*, 4(1), 1 - 8.
- Krebs, C. J. (1994). *Ecology, the Experimental Analysis of Distribution and Abundance*, New York: Addison-Wesley Education Publishers.
- Lafferty, D. J., Hanson-Dorr, K. C., Priscock, A. M., & Dorr, B. S. (2016). Biotic and abiotic impact of double-crested cormorant breeding colonies on forested island in the southeastern United States. *Forest Ecology and Management*, 369, 10 - 19.
- Liu, G., Yang, Z., Chen, B., Zhang, L., Zhang, Y., & Su, M. (2015). An ecological network perspective in improving reserve design and connectivity: a case study of Wuvishan Nature Reserve in China. *Ecological Modelling*, 306, 185 - 194.
- Magurran AE. (2004). *Measuring Biological Diversity*. USA: Blackwell Publishing Company.
- Martins, A. C. M., Willig, M. R., Presley, S. J. & Filho, J. M. (2017). Effect of forest height and vertical complexity on abundance and biodiversity of bats in Amazonia. *Forest Ecology and Management*, 391, 427 - 435.
- Muttaqin, T., Purwanto, R. H. & Rufiqo, S. N. (2011). Kajian potensi dan strategi pengembangan ekowisata di Cagar Alam Pulau Sempu Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur. *GAMMA*, 6 (2), 152 - 161.
- Nugroho, A. E., Momota, T., Sugiura, R., Hanzawa, M., Yajima, E., Nagakura, Y., Kaneda, T. (2014). Dysotriflorins A–M, triterpenoids from *Dysoxylum densiflorum*. *Tetrahedron*, 70(51), 9661 - 9667.
- Obayashi, K., Tsumura, Y., Ihara-Ujino, T., Niiyama, K., Tanouchi, H., Suyama, Y., Washitani, I., Lee, C., Lee, S.L., & Muhammad, N. (2002). Genetic diversity and outcrossing rate between undisturbed and selectively logged forest of *Shorea curtisii* (Dipterocarpaceae) using microsatellite DNA analysis. *International Journal of Plant Sciences*, 163, 151 – 158.
- Purnomo, H., Sulistyantara, B., & Gunawan, A. (2013). Peluang usaha ekowisata di kawasan Cagar Alam Pulau Sempu, Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 10(4), 247 - 263.
- Ratih, D. (2013). Local values of situ lengkong conservation forest to develop students green behavior through history. *Historia*, XIV (2), 267 - 284.
- Sabatia, C. O. & Burkhart, H. E. (2012). Competition among loblolly pine trees: Does genetic variability of the trees in a stand matter?. *Forest Ecology and Management*, 263, 122 - 130.
- Santosa, Y. (1993). Strategi kuantitatif untuk pendugaan beberapa parameter demografi dan pemanenan populasi satwaliar berdasarkan pendekatan ekologi perilaku: Studi kasus teradap populasi kera ekor panjang (*Macaca fascicularis* Reffles). Institut Pertanian Bogor.
- Sirami, C., Jacobs, D. S., & Cumming, G. S. (2013). Artificial wetlands and surrounding habitats provide important foraging habitat for bats in agricultural landscapes in the Western Cape, South Africa. *Biological Conservation*, 164, 30 - 38.
- Soerianegara, I & Indrawan, A.. (1998). *Ekologi Hutan Indonesia*. Institut Pertanian. Bogor. Bogor.
- Wang, Y. S., Wen, Z. Q., Li, B. T., Zhang, H. B., & Yang, J. H. (2016). Ethnobotany, phytochemistry, and pharmacology of the genus *Litsea*: An update. *Journal of ethnopharmacology*, 181, 66 - 107.
- Yu, J., Wang, C., Wan, J., Han, S., Wang, Q., & Nie, S. (2014). A model-based method to evaluate the ability of nature reserves to protect endangered tree species in the context of climate change. *Forest Ecology and Management*, 327, 48 - 54.