

**Pola Penyebaran Spasial Populasi Tumbuhan Asing Invasif  
*Lantana Camara* L. Di Kawasan Savana Pringtali Resort Bandealit  
Taman Nasional Meru Betiri**

*Spatial Distribution Patterns of Lantana camara L. Population as Invasive Alien Species In Pringtali Savana Bandealit Resort Meru Betiri National Park*

Hari Sulistiyowati<sup>\*</sup>, Emitria Rahmawati, Retno Wimbaningrum  
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember

<sup>\*</sup>E-mail: sulistiyowati.fmipa@unej.ac.id

**ABSTRACT**

Bandealit is one of the resorts in Meru Betiri National Park (MBNP). This area has many endemic floras and faunas affected by the presence of invasive alien species plants. These plants tend to give negative impacts on savana ecosystem among them is, *Lantana camara* L. The distribution of this invasive alien species in the savana can be used to provide information about the characteristic of the environment. This study was conducted to investigate the patterns of spatial distribution of invasive alien *L. camara* population in the Pringtali Resort Bandealit savana region. The characters of plant species morphology was recorded for species name identification and validation. Percent cover of the individual *L. camara* species was collected within 50 plots (5x5 m<sup>2</sup>), while each of coordinate species found in the plots was recorded by using GPS (Global Positioning System). Abiotic factors such as temperature, pH, light intensity, and soil moisture were measured within the plots. The location of the data collection is 5,000 m<sup>2</sup>. The distribution pattern of invasive alien *L. camara* population was analyzed using ArcGIS and Dispersion Morisita's Index (Ip). The result showed that 51.7% of *L. camara*. population grew spatially close together (clumped) or overlapped one another based on the ArcGIS. This means that *L. camara* individuals distribute in clumped pattern. While the other individuals (48.3%) grew apart randomly from each other. This distribution pattern showed by Ip value, 0.51 was also clumped or clustered. It can be concluded that the distribution pattern of invasive alien species *L. camara* is clumped because the reproduction of plant was by seeds dispersal or vegetative buds that lived around parental individuals.

**Keywords:** ArcGIS, *Lantana camara* L., Invasive Foreign Plants, Morisita index, Distribution Pattern.

**PENDAHULUAN**

Resort Bandealit merupakan salah satu resort di Taman Nasional Meru Betiri (TNMB) yang mempunyai luas wilayah kerja 10.683,00 ha. Kawasan ini mulai terdesak oleh kehadiran tumbuhan asing invasif (Purwono *et.al.*, 2015). Kehadiran spesies invasif menjadikancaman dalam pengelolaan spesies endemik (Susanti *et al.*, 2013).

Tumbuhan asing invasif telah diketahui dapat menimbulkan permasalahan pada habitat baru. Hal tersebut disebabkan oleh tidak ada parasit yang mampu menghambat pertumbuhan tumbuhan asing di habitat baru sehingga menjadi invasif (Susanti *et al.*, 2013). Dominasi tumbuhan invasif ini di ekosistem barunya menyebabkan penurunan keanekaragaman hayati, perubahan struktur dan fungsi ekosistem, kerusakan lingkungan, gangguan kesehatan masyarakat, dan ekonomi (Sahira, 2016). Salah satu ekosistem yang

mulai terancam oleh tumbuhan asing invasif ini adalah savana Pringtali-TNMB

Jenis tumbuhan asing yang dikenal dengan nama bunga tembelean atau *Lantana camara* L yang berasal dari Amerika Tengah dan Selatan. Spesies ini merupakan semak pionir setelah terjadi suksesi di suatu habitat dan mampu bereproduksi dengan cepat pada kondisi wilayah yang sesuai. Spesies ini juga mampu hidup di berbagai kondisi lingkungan yang ekstrim. Selain itu spesies ini mempunyai senyawa alelopati yang mampu menghambat pertumbuhan spesies tumbuhan lain (Priyanka & Joshi, 2013). Berdasarkan hasil survei tumbuhan ini mulai tumbuh di ekosistem savana Pringtali-TNMB.

Jika populasi jenis tumbuhan ini ditemukan tumbuh dalam kawasan lindung TNMB khususnya di ekosistem savana Pringtali, maka penyebarannya akan berdampak pada pertumbuhan rerumputan yang merupakan

sumber pakan herbivor di kawasan ini. Penyebaran suatu jenis tumbuhan dalam suatu populasi dapat dibedakan dalam tiga pola, yaitu acak (*random*), mengelompok (*clumped*) dan merata (*uniform*) (Odum, 1993). Penyebaran secara acak (*random*) terjadi karena faktor lingkungan seragam. Penyebaran mengelompok (*clumped*) terjadi saat sumber-sumber yang diperlukan tidak menyebar secara merata. Penyebaran secara merata (*uniform*) terjadi karena persaingan antar individu dan kompetisi yang tinggi menyebabkan pembagian tempat yang sama.

Pola distribusi demikian erat hubungannya dengan kondisi lingkungan. Organisme pada suatu tempat bersifat saling bergantung, sehingga tidak terikat berdasarkan kesempatan semata, dan bila terjadi gangguan pada suatu organisme atau sebagian faktor lingkungan akan berpengaruh terhadap keseluruhan komunitas (Barbour *et al.*, 1987). Jika seluruh faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kehadiran spesies relatif terbatas, maka faktor kesempatan untuk beradaptasi lebih berpengaruh, sehingga spesies tersebut akan berhasil hidup di tempat tersebut (Crawley, 1986). Hal ini biasanya menghasilkan pola distribusi hal ini karena setiap individu memiliki cara adaptasi yang berbeda-beda khususnya *L. camara* yang memiliki morfologi batang dan daun berbulu akan memungkinkannya untuk bertahap terhadap lingkungan yang kering dan panas. Selain itu kemampuan tumbuhan ini dalam menghasilkan 20-40 biji yang kecil mempunyai kesempatan tinggi untuk hidup (Lonare *et al.*, 2012).

Apapun bentuk pola penyebaran populasi jenis tumbuhan asing dalam suatu ekosistem khususnya *L. camara* tetap akan mengancam keberadaan tumbuhan endemiknya. Penyebaran tumbuhan invasif ini dapat ditunjukkan dengan penguasaan penutupannya. Semakin luas penyebarannya berarti semakin luas penutupannya pada tempat tumbuhnya sehingga jenis tumbuhan ini akan menjadi kompetitor bagi tumbuhan endemiknya (Zheng *et al.*, 2015).

Karakter tumbuhan *L. camara* sangat menguntungkan untuk tumbuh meluas di savana Pringtali. Hal ini karena kemampuan tumbuhan tembelean ini untuk beradaptasi di lingkungan yang terbuka seperti Savana Pringtali-TNMB. Daun-daunnya yang kasap karena dipenuhi oleh bulu-bulu sehingga tidak disukai herbivor. Daun yang kasap tersebut

juga mampu memantulkan cahaya matahari sehingga kelompok tumbuhan ini dapat bertahan di ekosistem savana Pringtali. Namun demikian seberapa luas tumbuhan ini telah menguasai ekosistem savana tersebut masih belum ada informasi. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk menentukan pola Pola Penyebaran Spasial Populasi Tumbuhan Asing Invasif *L. camara* Di Kawasan Savana Pringtali Resort Bandialit Taman Nasional Meru Betiri.

## METODE

Penelitian dilakukan di Savana Pringtali, Resort Bandialit, Taman Nasional Meru Betiri. Pengolahan data dilakukan di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Jember. Pengambilan data dilakukan pada 21 – 22 Juli 2018, analisis dan pengolahan data dilakukan pada 23 Juli – 5 Agustus 2018.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kamera *handphone* Samsung SM-G610F, pita ukur, tali rafia, *Global Positioning System* (GPS) Garmin 64S, soil tester DM5, lux meter AR813A, *thermo-hygro meter* (THM) V&A VA 8010, dan alat tulis.

### Pencatatan Data *Lantana camara* L.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode plot. Plot berukuran 5x5 m<sup>2</sup> diletakkan secara terstruktur pada transek. Jarak antar transek adalah 10 meter dan jarak antar plot adalah 10 m. Posisi koordinat tepi batas terluar lokasi penelitian ditandai dengan menggunakan GPS Garmin 64S. Di lokasi penelitian dilakukan pencatatan data *L. camara* yang dilakukan di dalam plot 5x5 m<sup>2</sup> sebanyak 200, sehingga luas lokasi sampling adalah 5.000 m<sup>2</sup>. Data yang dicatat adalah jumlah individu di setiap plot, posisi koordinat setiap individu dan posisi koordinat batas terluar kanopi setiap individu dengan menggunakan GPS Garmin 64S. Data faktor lingkungan abiotik yang diukur meliputi suhu, kelembapan udara, kelembapan tanah, pH tanah, dan intensitas cahaya.

### Penentuan Pola Penyebaran Spasial Populasi *L. camara* dengan ArcGIS

Data titik koordinat setiap individu *L. camara* yang terekam di dalam GPS dipetakan dengan menggunakan program ArcGIS 10.1 dan menggunakan peta dasar dari *Google Earth*. Data titik koordinat kanopi individu *L. camara* dibuat sebagai *shapefile*, kemudian dibentuk *polygon* untuk individu yang mempunyai titik koordinat lebih dari satu dan dibuat *point* untuk individu yang mempunyai titik koordinat hanya satu. Masing-masing *polygon* yang terbentuk dihitung luas penutupannya, kemudian diberi warna yang sama. Hasilnya berupa peta penyebaran *L. camara* yang membentuk pola penyebaran spasial.

Berdasarkan hasil peta distribusi tersebut secara deskriptif kualitatif dapat ditentukan pola

penyebaran *L. camara* dengan ketentuan:

- a) jika > 50% individu saling berdekatan atau *overlapping* satu dengan yang lain maka disebut **mengelompok**. Demikian juga sebaliknya jika < 50% individu tidak saling berdekatan atau tidak *overlapping* maka disebut **tidak mengelompok**
- b) khusus untuk individu yang tidak mengelompok disebut acak (*random*) jika jarak antar individu tidak teratur dan disebut seragam (*uniform*) atau tidak teratur jika jarak antar individu sama atau teratur.

**Penentuan Pola Penyebaran Spasial Populasi *L. camara* dengan Indeks Morisita**

Data jumlah individu dan jumlah plot digunakan untuk menentukan pola penyebaran spasial dengan menggunakan Indeks Morisita (Michael, 1994). Nilai Indeks Morisita ditentukan dengan persamaan :

$$I\delta - n \frac{\sum xi^2 - \sum xi}{(\sum xi)^2 - \sum xi} \dots\dots\dots 1$$

Keterangan:  
 I = Indek penyebaran Morisita  
 n = jumlah plot

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 (Krebs, 1989), dengan persamaan :

- 1. Indeks keseragaman  $Mu = \frac{xi^2 0,975 - n + \sum xi}{\sum xi - 1}$
- 2. Indeks pengelompokan  $Mc = \frac{xi^2 0,025 - n + \sum xi}{\sum xi - 1}$

Keterangan:  
 $X^2 0,025$  = nilai chi-square dari tabel dengan db (n-1), selang kepercayaan 2,5%  
 $X^2 0,975$  = nilai chi-square dari tabel dengan db (n-1), selang kepercayaan 97,5%  
 xi = jumlah individu dari suatu spesies pada plot ke -i  
 n = jumlah plot

Selanjutnya dihitung Indek penyebaran Morisita terstandar (Ip), dimana nilai Ip akan menunjukkan pola penyebaran spesies tumbuhan yang dominan dengan salah satu dari empat persamaan:

- 1. Bila  $I - Mc > 1,0$ , maka dihitung:  
 $Ip = 0,5 + 0,5 \left( \frac{I\delta - Mc}{n - Mc} \right)$
- 2. Bila  $Mc > I - 1,0$ , maka dihitung:  
 $Ip = 0,5 \left( \frac{I\delta - 1}{Mc - 1} \right)$
- 3. Bila  $1,0 > I > Mu$ , maka dihitung:  
 $Ip = -0,5 \left( \frac{I\delta - 1}{Mu - 1} \right)$
- 4. Bila  $1,0 > Mu > I$ , maka dihitung:  
 $Ip = -0,5 + 0,5 \left( \frac{I\delta - 1}{Mu - 1} \right)$

Pola penyebaran spesies ditentukan berdasarkan nilai Ip sebagai berikut :

- Ip = 0, spesies tumbuhan memiliki penyebaran acak
- Ip > 0, spesies tumbuhan memiliki penyebaran mengelompok
- Ip < 0, spesies tumbuhan memiliki penyebaran teratur

**Analisis Parameter Lingkungan Abiotik**

Data parameter lingkungan abiotik hasil pengukuran di lapangan dideskripsikan secara komprehensif dan disajikan dalam bentuk tabel dalam nilai rentangannya. Hal ini untuk menjelaskan kondisi lingkungan habitat *L. camara* di Pringtali, Resort Bandalit, TNMB.

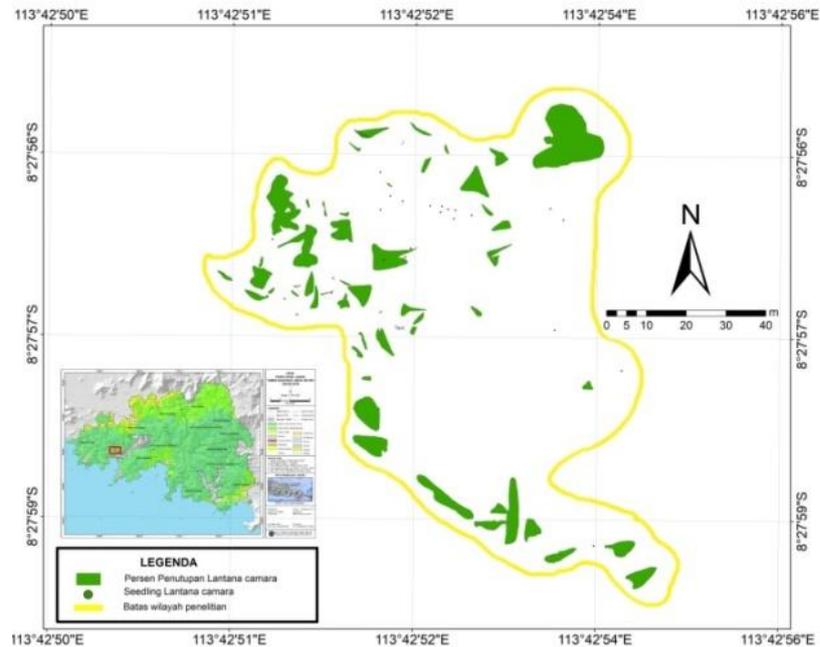
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pola Penyebaran Populasi Tumbuhan Asing Invasif *L. camara***

Hasil digitasi posisi koordinat individu *L. camara* dengan menggunakan ArcGIS pada lokasi penelitian seluas ± 5.000 m<sup>2</sup> di Savana Pringtali Resort Bandalit TNMB dapat dilihat pada Gambar 1.

*L. camara* yang tersusun atas 2-12 individu ditemukan mengelompok pada 45 plot (dari 200 plot *sampling*), sedangkan sisanya (tersusun atas satu individu setiap plot) ditemukan menyebar secara acak pada 42 plot. Sisa plot sebanyak 113 tidak ditemukan *L. camara*. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa 51,7 % individu *L. camara* tumbuh saling berdekatan dan atau *overlapping* satu dengan yang lain, sehingga terlihat mengelompok. Hal ini juga dapat dilihat pada hasil pemetaan pola penyebaran *L. camara* (Gambar 1). Oleh karena itu secara visual dapat dilihat pada peta spasial bahwa pola penyebaran populasi *L. camara* adalah mengelompok. Hal ini diperkuat oleh hasil perhitungan nilai indeks Morisita

Nilai Indek penyebaran Morisita (I) = 3,74 dan nilai Indek penyebaran Morisita terstandar (Ip) = 0,51 yang berarti jenis *L. camara* memiliki pola penyebaran mengelompok. Pola penyebaran mengelompok yang ditunjukkan oleh sebagian besar populasi *L. camara* ini menunjukkan adanya faktor lingkungan yang cukup bervariasi atau tidak sama pada area yang ditumbuhinya. Kondisi lingkungan abiotik seperti intensitas cahaya, suhu, kelembaban udara, kelembaban tanah, dan pH tanah memiliki rentang nilai yang berbeda-beda pada setiap transek di lokasi penelitian. Hasil pengukuran parameter kondisi lingkungan abiotik dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 1. Peta pola penyebaran spasial populasi tumbuhan asing invasif *L. camara* di Pringtali Resort Bandalit Taman Nasional Meru Betiri

Tabel 1. Hasil pengukuran lingkungan abiotik

Parameter lingkungan abiotik	Kisaran total
Intensitas cahaya (Lux)	100 – 4337
Suhu (°C)	24,0 – 31,2
Kelembaban udara (% RH)	63,1 – 86,3
pH tanah	4,6 – 6,9
Kelembaban tanah (%)	10,0 – 76,6

Pola penyebaran populasi *L. camara* mengelompok ini disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor lingkungan dan faktor yang berasal dari tumbuhan itu sendiri, yaitu cara reproduksi. Rentangan faktor lingkungan pada Tabel 1 menunjukkan gradien lingkungan di savana Pringtali. Kondisi lingkungan abiotik berbeda dalam suatu wilayah sehingga setiap individu tumbuhan harus beradaptasi dengan lingkungan tempat hidupnya. Jika sesuai dengan kebutuhan hidupnya individu tersebut akan mampu tumbuh demikian pula sebaliknya. Hal ini sesuai dengan pendapat (Wahyuni, 2017) yang menyatakan bahwa pola penyebaran mengelompok terjadi akibat kondisi lingkungan abiotik yang tidak seragam meskipun pada lokasi yang sempit. Di lokasi penelitian *L. camara* memilih tumbuh mengelompok pada kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhannya.

*L. camara* ditemukan tumbuh di tepi savana dan bebas dari naungan yang mengindikasikan bahwa jenis ini membutuhkan intensitas cahaya matahari yang tinggi (427 – 4337 Lux). Hal ini sesuai dengan penelitian (Priyanka & Joshi, 2013) yang menunjukkan bahwa *L. camara* dapat tumbuh pada intensitas cahaya sedang hingga tinggi. *L. camara* memiliki strategi untuk kelangsungan hidupnya, yaitu adanya bulu-bulu pada batang dan daun, melebar dan menyempitnya daun, atau menebal dan menipisnya daun karena kemampuan platisitas fenositiknya. Pernyataan ini diperkuat oleh hasil penelitian (Carrión-Tacuri *et al.*, 2011) bahwa aklimasi morfologi pada cahaya rendah ditunjukkan dengan meningkatnya ukuran daun, biomasa daun, *index* area daun, dan tinggi tumbuhan serta dengan mengurangi densitas stomata atau ketebalan daun demikian juga sebaliknya.

Di lokasi penelitian, *L. camara* dapat tumbuh pada lingkungan dengan suhu berkisar antara 24,0 °C – 31,2 °C, intensitas cahaya berkisar antara 100 Lux – 4337 Lux, dan kelembaban tanah antara 10,0 % – 76,6 %. Menurut (Kurniawan, 2008) tinggi rendahnya intensitas cahaya yang diterima oleh permukaan tanah berpengaruh pada kelembaban tanah dan jika kelembaban tanah tinggi maka intensitas cahaya rendah. *L. camara* dapat hidup pada pH tanah dengan kisaran nilai 4,6 – 6,9. *L. camara* dapat tumbuh pada rentang pH 4,5 – 8,5, intensitas cahaya sedang hingga tinggi, suhu yang bervariasi, dan dapat tumbuh pada kelembaban udara kering hingga normal (Priyanka & Joshi, 2013).

Pola penyebaran *L. camara* mengelompok selain karena lingkungan juga didukung oleh cara reproduksi *L. camara*. dengan biji dan tunas vegetatif. Tumbuh di dekat induknya. Selain itu kemampuan reproduksi rimpang vegetatif tumbuhan ini juga ikut mendukung penyebaran mengelompok. Cabang *L. camara* jika merunduk dan mengenai tanah akan dapat membentuk akar dan menjadi individu baru. (Djufri, 2002) menyatakan bahwa tumbuhan dengan memiliki pola penyebaran mengelompok berkembang biak dengan rimpang vegetatif. (Priyanka & Joshi, 2013) juga menyatakan bahwa *L. camara* dapat mengalami penyebaran selain dengan biji juga dapat menggunakan tunas yang keluar dari pangkal batang dan menyebar dengan membentuk naungan (*layering*) serta membentuk tunas baru dari batang yang lama (*reshooting*) sehingga dapat menutupi permukaan tanah.

Selain itu penyebaran biji oleh hewan liar khususnya burung, hewan pengerat ataupun kera yang memang banyak ditemukan di kawasan Savana Pringtali. Hewan-hewan tersebut memakan buahnya dan menjatuhkan biji baik secara langsung maupun tidak langsung (melalui fesesnya) di area-area tertentu di savana tersebut. (Sharma *et al.*, 2005) menyatakan bahwa beberapa jenis hewan seperti kambing, sapi, burung, monyet maupun hewan pengerat memakan buah *L. camara* dan menyebarkan bijinya sehingga mempengaruhi densitas dan penyebarannya.

Keberadaan *L. camara*. di padang savana Pringtali yang sudah menutupi wilayah seluas 206,6 m<sup>2</sup> atau sekitar 4,13% dari luas total wilayah menunjukkan bahwa jenis ini belum invasif. Namun demikian penutupan tumbuhan

tersebut di savana ini dapat meluas jika tidak ada pengawasan rutin sebagai bentuk kontrol pengelolaannya agar tidak berdampak terhadap tumbuhan endemiknya.

## KESIMPULAN

Pola penyebaran spasial populasi tumbuhan invasif *L. camara* di savana Pringtali Resort Bandalit berdasarkan indeks standar Morisita adalah mengelompok.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Keris Konservasi Biodiversitas Tropis yang telah mendanai penelitian ini, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan secara tepat waktu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Barbour MG, Burk JH, & Pitts, WD. 1987. *Terrestrial Plant Ecology* (2nd ed.). CA: The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc
- Carrión-Tacuri J, Rubio-Casal AE, de Cires A, Figueroa M. E& Castillo J.M. 2011. *Lantana camara* L.: A weed with great light-acclimation capacity. *Photosynthetica*, **49**(3):321–329. <https://doi.org/10.1007/s11099-011-0039-6>
- Crawley MJ. 1986. *Plant Ecology*, 9 Blackwell Scientific Publications, Oxford. 496 pages. ISBN 0-632-01365-X
- Djufri, D. 2002. Determination of Distribution Pattern, Association, and Interaction of Plant Species Particularly the Grassland in Baluran National Park, East Java. *Biodiversitas. Journal of Biological Diversity*, **3**(1):181–188. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d030103>
- Kurniawan A. 2008. Tree Species Distribution along The Environmental Gradients in Pananjung Pangandaran Nature Reserve, West Java. *Biodiversitas, Journal of Biological Diversitas*. **9**(4):275–279. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d090407>
- Lonare MK., Sharma M, Hajare SW & Borekar VI. 2012. *Lantana camara*: Overview in Toxic to Potent Medicinal Properties. *International Journal of Pharmaceutical Science and Research*. **3**(9):3031–3035.
- Michael P. 1994. Metode ekologi untuk penyelidikan ladang dan laboratorium / oleh P Michael; penerjemah Yanti R. Koestoer, pendamping Sahati Suharto.
- Odum EP. 1993. Koleksi Buku 1993. Basic

- Ecology, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Priyanka N & Joshi PK. 2013. A Review of *Lantana camara* Studies in India. *International Journal of Scientific and Research Publication*. **3**(10):1–11.
- Purwono B, Wardhana BS, Wijanarko K., Setyowati E & Kurniawati D. 2015. Keanekaragaman Hayati dan Pengendalian Jenis Asing Invasif. Jakarta: Kantor Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia dan The Nature Conservancy
- Sahira M. 2016. Analisis vegetasi tumbuhan asing invasif di kawasan Taman Hutan Raya Dr. Moh. Hatta, Padang, Sumatera Barat. **2**(2012), 60–64. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m020112>
- Sharma GP, Raghubanshi AS & Singh JS. 2005. *Lantana* invasion: An overview. *Weed Biology and Management*. **5**(4): 157–165. <https://doi.org/10.1111/j.1445-6664.2005.00178.x>
- Susanti T, Suraida & Febriana H. 2013. Keanekaragaman Tumbuhan Invasif di Kawasan Taman Hutan Kenali Kota Jambi. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, **1**(1), 433–440.
- Wahyuni SA, Pambudi LB & Zuhud EAM. 2017. Population and Distribution Plant Pattern Paliasa (*Kleinhovia hospita* L.) in Bontobahari District. *Media Konservasi*. **22**(1): 11–18. <https://doi.org/10.29244/medkon.22.1.11-18>
- Zheng Y, Feng Y, Valiente-Banuet A, Li Y, Liao Z, Zhang J., & Chen Y. 2015. Are invasive plants more competitive than native conspecifics? Patterns vary with competitors. *Scientific Reports*, **5** (November 2014):1–8. <https://doi.org/10.1038/srep15622>.