



Pola Distribusi dan Pemetaan Tumbuhan Asing Invasif *Bellucia pentamera* di Area Konservasi PT. Tidar Kerinci Agung (TKA) Kabupaten Solok Selatan

Distribution Pattern and Mapping of Invasive Alien Species *Bellucia pentamera* in Conservation Area of PT. Tidar Kerinci Agung (TKA) Solok Selatan

Uswatul Inayah^{*)} dan Solfiyeni

Laboratorium Ekologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang, Kampus UNAND Limau Manis Padang, West Sumatra, Indonesia 25163

SUBMISSION TRACK

Submitted : 13-11-2020
Revised : 22-06-2021
Accepted : 30-06-2021
Published : 01-07-2021

KEYWORDS

Bellucia pentamera,
invasive species,
TKA,
Solok Selatan

*)CORRESPONDENCE

email:
inayahuswatul@gmail.com

ABSTRACT

Bellucia pentamera is one of the most dangerous invasive alien species for environment. This species had been invaded many forests in Indonesia. This species would invade more area due to deforestation. The objectives of this study were to know the mapping and distribution pattern of *B. pentamera*; to know the effects of distance from road and light intensity to distribution of *B. pentamera*. This study was conducted from March to August 2020 in Conservation Area of PT. TKA Solok Selatan using belt transect method by plotting 20x50 m². Data was analyzed using Morishita Index and Linear Regression. Distribution pattern of *B. pentamera* in PT. TKA was clumped, showed by 1.17 of Morishita index. Seedlings and saplings of *B. pentamera* were dominant at the edge of conservation forest while trees were distributed from the middle to inside of the forest. Distance from road gave positively effects and significantly towards distribution of *B. pentamera* showing result 0.702 of R² and 0.007 of p-Value. Light intensity did not give effects significantly towards distribution of *B. pentamera* showing result 0.0806 of R² and 0.427 of p-Value.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman jenis tumbuhan yang tinggi di dunia (Sutoyo, 2010). Namun Indonesia juga termasuk negara dengan tingkat keterancaman dan kepunahan spesies tumbuhan tertinggi di dunia (Kusmana dan Agus, 2015). Salah satu ancaman penyebab hilangnya keanekaragaman hayati yaitu tumbuhan asing invasif. Tumbuhan asing invasif merupakan tumbuhan asing yang masuk ke suatu habitat yang telah mengalami kerusakan dan menginvasi habitat tersebut sehingga tumbuhan asli hilang. Dampak dari spesies asing invasif sangat luas dan sangat berbahaya, dan biasanya bersifat ireversibel. Spesies asing invasif menyebabkan degradasi habitat, merusak

ekosistem pada skala global dan menghilangkan spesies asli (IUCN, 2000).

Salah satu spesies asing invasif yang masuk ke Indonesia dan mengancam ekosistem adalah *Bellucia pentamera*. *B. pentamera* merupakan tumbuhan yang termasuk ke dalam famili Melastomataceae. Tumbuhan ini berasal dari Amerika Tengah dan dibawa ke Indonesia pada awal abad 20 di Kebun Raya Bogor untuk ditanam. Namun kemudian tersebar luas di Jawa Barat, Kalimantan Barat dan Sumatera bagian selatan. Tumbuhan ini merupakan salah satu spesies yang paling banyak dan biasa ditemukan di hutan Harapan Jambi sehingga menginvasi daerah tersebut (de Kok, Briggs, Pirnanda dan Girmansyah, 2015). *B. pentamera* juga menginvasi hutan konservasi PT. KSI Solok

Selatan dan menimbulkan dampak terhadap komposisi dan struktur serta tingkat keanekaragaman tumbuhan tingkat sapling. Selain itu, invasi *B. pentamera* menimbulkan penurunan jumlah jenis tumbuhan dan menyebabkan kawasan hutan didominasi oleh satu jenis tumbuhan (Solfiyeni, 2019). *B. pentamera* merupakan jenis tumbuhan invasif yang berbahaya bagi ekosistem sehingga patut menjadi pusat perhatian dan penting untuk dikendalikan karena akan merugikan beberapa tempat ataupun habitat (PERMENLHK, 2016).

Spesies invasif dapat mengancam ekosistem dan keanekaragaman hayati termasuk pada kawasan konservasi. PT. TKA merupakan salah satu perusahaan kelapa sawit yang terletak di Provinsi Sumatera Barat dan Provinsi Jambi. PT. TKA memiliki kawasan konservasi dimana implementasi pengelolaan keanekaragaman hayati melalui pembentukan hutan konservasi Prof. Sumitro Djohadikusumo (TIM NKT (HCV) PT. TKA, 2013). Kawasan konservasi tersebut tidak luput dari ancaman tumbuhan invasif yang dapat menghilangkan spesies asli. Melihat besarnya potensi kerusakan yang akan disebabkan oleh *B. pentamera* dimana sudah mulai merambah kawasan tersebut, maka sangat diperlukan untuk menjaga kelestarian keanekaragaman hayati yang ada di Area Konservasi Prof. Sumitro Djohadikusumo PT. TKA Solok Selatan.

Mengetahui pola distribusi suatu tumbuhan merupakan salah satu langkah awal untuk menyusun sebuah strategi konservasi dalam mempertahankan keanekaragaman hayati. Pengetahuan mengenai pola penyebaran sangat penting untuk mengetahui tingkat pengelompokan dari individu yang

dapat memberikan dampak terhadap populasi dari rata-rata per unit area (Rani, 2003). Identifikasi tipe pola distribusi dapat dilakukan dengan menggunakan Indeks Morisita (Krebs, 2013). Data mengenai pola distribusi spesies invasif seperti *B. pentamera* pada kawasan konservasi PT. TKA Solok Selatan sangat diperlukan untuk menyusun sebuah strategi konservasi jangka panjang sehingga dapat menjadi pertimbangan mengenai upaya-upaya pengelolaan, pengembangan dan perlindungan keanekaragaman hayati.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah *Global Positioning System (GPS), lux meter, hygrometer, hagameter, thermometer, DBH meter, laptop, kalkulator, kamera, meteran, buku panduan lapangan tumbuhan asing invasif, pisau dan alat tulis*. Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah peta Area Hutan Konservasi Prof. Dr. Soemitro Djohadikusumo PT. TKA Solok Selatan.

Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode survey dan metoda *belt transect* untuk melihat pemetaan dan penyebaran spasial tumbuhan *B. pentamera* di Area Hutan Konservasi Prof. Dr. Soemitro Djohadikusumo PT. TKA Solok Selatan, Sumatera Barat.

Pelaksanaan Penelitian

Koleksi data

Pola penyebaran spasial dari spesies tumbuhan invasif *B. pentamera* Naudin di Area Hutan Konservasi PT. TKA Solok Selatan dilakukan dengan metoda *belt transect* dengan plot ukuran 20 x 50 m dimana di dalamnya terdapat subplot berukuran 10 x 10 m. Pada setiap plot 10x10 dihitung jumlah *B. pentamera* baik seedling, sapling dan pohon. Hitung frekuensi dan kerapatan dari *B. pentamera* baik seedling, sapling dan pohon serta dihitung DBH untuk *B. pentamera* tingkat sapling dan pohon. Dihitung juga tinggi pohon *B. pentamera* dan pohon non-Bellucia. Klasifikasi seedling *B. pentamera* yaitu memiliki tinggi <1.5 m, sapling memiliki tinggi >1.5 m dengan dbh <10 cm, pohon dengan diameter >10 cm. Setiap ditemukannya *B. pentamera* baik seedling, sapling dan pohon dibuatkan pemetaannya dalam kertas millimeter dalam bentuk symbol yang berbeda. Hal ini dilakukan untuk melihat pemetaan dari persebaran *B. pentamera*. Diukur faktor-faktor lingkungan di daerah penelitian yang meliputi suhu, kelembaban dan intensitas cahaya.

Analisa Data

Kerapatan dan Kerapatan Relatif

Persamaan yang digunakan yaitu berdasarkan pada Azizah (2017):

$$K = \frac{\text{Jumlah Individu Bellucia pentamera}}{\text{Luas Area}}$$

$$KR = \frac{\text{Kerapatan Suatu Jenis}}{\text{Kerapatan Seluruh Jenis}} \times 100\%$$

Frekuensi

Persamaan yang digunakan yaitu berdasarkan pada Dombois, Muller dan Ellenberg (1974):

$$F = \frac{\text{Jumlah kuadrat dijumpai suatu spesies}}{\text{Jumlah seluruh kuadrat}}$$

Persebaran Spesies

Persamaan yang digunakan yaitu berdasarkan pada Smith (1964):

$$Id = Q \frac{\sum n(n - 1)}{N(N - 1)}$$

Keterangan:

- Id : Derajat penyebaran Morisita
- Q : Jumlah kuadrat pada suatu plot
- n : Jumlah individu *B. pentamera* yang ditemukan pada i-kuadrat
- N : Jumlah individu *B. pentamera* pada keseluruhan kuadrat

Jika:

- Id = 1 penyebaran terjadi secara acak
- Id > 1 Penyebaran terjadi secara berkelompok/ bergerombol
- Id < 1 penyebaran terjadi secara seragam/ teratur

Pengaruh Jarak dari Jalan & Intensitas Cahaya terhadap Jumlah *B. pentamera*

$$Y = \alpha + \beta X$$

Dimana: Y= Peubah tak bebas (Jumlah Individu), X= Peubah bebas (Jarak dari Jalan dan Intensitas Cahaya) α = Intersep, β = Kemiringan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan bahwa kerapatan strata seedling *B. pentamera* paling banyak dibandingkan sapling dan pohon yaitu 3390 individu/ha. Kerapatan sapling 900 individu/ha dan kerapatan pohon 221 individu/ha. Nilai kerapatan relative (KR) seedling yaitu 75,33%, sapling yaitu 20,00% dan pohon yaitu 4,67%.

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa strata seedling dan sapling muncul pada setiap subplot yang ditunjukkan dengan nilai frekuensi sebesar 1. Sedangkan strata pohon hanya muncul

pada 7 subplot dari total 10 subplot dengan nilai frekuensi yaitu 0.7.

Tabel 1. Kerapatan *Bellucia pentamera*

Strata	Kerapatan(ind/ha)	KR (%)
Seedling	3390	75.33
Sapling	900	20
Pohon	221	4.67

Tabel 2. Frekuensi *Bellucia pentamera*

Strata	Frekuensi
Seedling	1
Sapling	1
Pohon	0.7

Tabel 3. Pola Penyebaran Spesies *Bellucia pentamera* berdasarkan Indeks Morisita

Q	$\sum n(n-1)$	$N(N-1)$	Id	Pola Sebaran
10	236660	202050	1.1713	Mengelompok

Pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa *B. pentamera* memiliki nilai indeks morishita sebesar 1,17. Berdasarkan nilai tersebut menunjukkan bahwa *B. pentamera* di Area Hutan Konservasi PT. TKA Solok Selatan memiliki pola penyebaran mengelompok. *B. pentamera* merupakan tumbuhan yang mampu berbuah sepanjang tahun dan memiliki biji yang sangat banyak yaitu sekitar 3000 biji per buah (Renner, 1986). Buah yang jatuh akan memunculkan anakan baru yang tumbuh berdekatan sehingga didapatkan pola distribusi mengelompok. Tumbuhan bereproduksi dengan menghasilkan biji yang jatuh dekat induknya atau dengan rimpang yang menghasilkan anakan vegetatif masih dekat dengan induknya sehingga menyebabkan tumbuhan mengelompok (Barbour, Lam dan Fredlund, 1987). Faktor lain yang menyebabkan persebaran *B. pentamera*

mengelompok yaitu nutrisi. Metananda dkk (2015) menyatakan bahwa pada pola penyebaran mengelompok akan terjadi kompetisi dimana antar individu memperebutkan sumber daya seperti unsur hara ataupun air pada suatu wilayah karena tumbuhan cenderung mengelompok pada wilayah yang memiliki banyak nutrisi. McNaughton dan Wolf (1990) juga menyebutkan bahwa faktor ketersediaan nutrisi atau unsur hara dan kondisi iklim merupakan faktor lingkungan yang paling berperan dalam penyebaran suatu spesies di alam.

Pemetaan B. pentamera di Lapangan

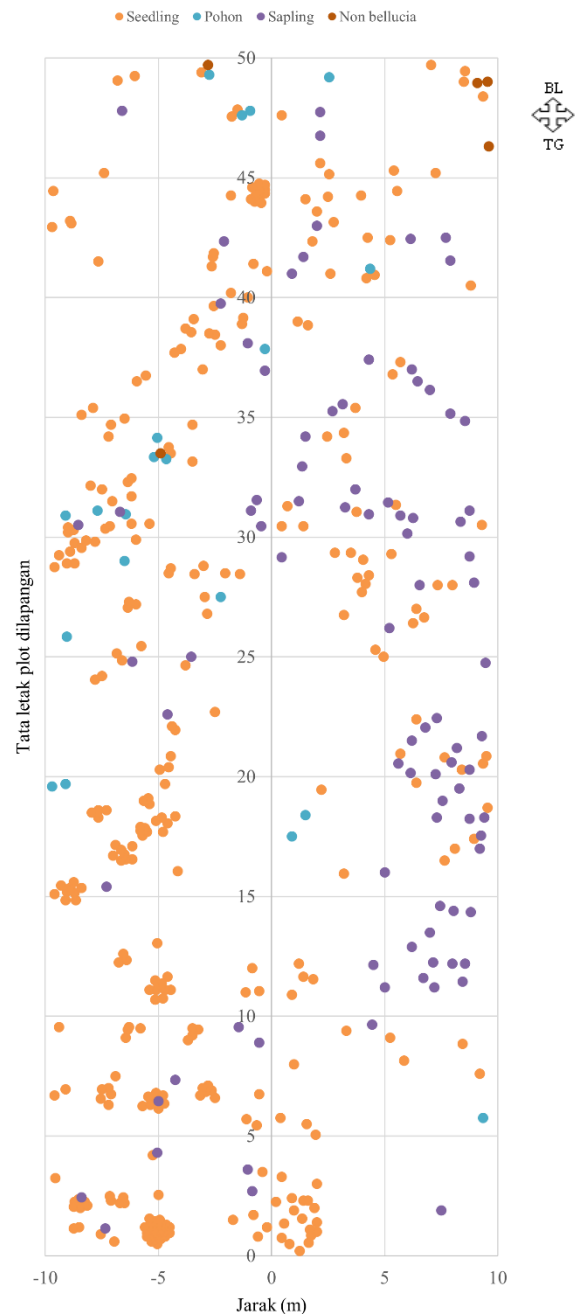
Gambar 1 menunjukkan bahwa strata seedling mendominasi jika dibandingkan dengan sapling dan pohon. Seedling banyak tumbuh dan tersebar di seluruh subplot. Hal ini diduga karena daerah yang dekat dengan tepi jalan memiliki lokasi yang masih terbuka (intensitas cahaya tinggi) sehingga banyak cahaya matahari yang masuk dan langsung mengenai lantai hutan. Hasil penelitian Aji, Sutriyono dan Yudistira (2015) menyebutkan bahwa cahaya memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman khususnya pada fase perkecambahan. McNaughton dan Wolf (1990) juga menyatakan bahwa faktor penting yang menentukan pertumbuhan anakan pohon atau seedling adalah penyinaran matahari.

Strata sapling menyebar di seluruh subplot, namun jumlahnya tidak sebanyak seedling. Sedangkan strata pohon hanya terdapat pada 7 dari total 10 subplot dan memiliki jumlah individu paling sedikit. Strata tumbuhan pada hutan biasanya memiliki jumlah seedling paling banyak, kemudian diikuti oleh sapling dan pohon. Yani (2006) menyatakan bahwa strata seedling

dapat digunakan untuk memprediksi vegetasi di masa yang akan datang. Seedling yang tumbuh akan bersaing agar dapat menjadi tumbuhan dewasa. Tumbuhan yang semakin besar memerlukan nutrisi dan ruang yang lebih banyak, sehingga individu yang mempunyai daya tahan tinggi yang dapat bertahan dan tumbuh berkembang. Keberadaan pohon yang memiliki ukuran lebih besar daripada semai dan anakan menyebabkan jumlahnya sedikit pada suatu habitat. Ariyanti dan Mudiana (2018) juga menyatakan bahwa pada hutan normal akan memiliki jumlah individu pada strata permudaan lebih banyak dibandingkan dengan strata dewasanya. Jika dibuat pada grafik akan membentuk seperti huruf J terbalik. Hal ini mengindikasikan bahwa strata permudaannya mampu secara alami membentuk komunitas vegetasi pohon yang stabil.

Strata pohon tumbuh berdampingan dengan strata pohon lain (pohon non-Bellucia). Berdasarkan data pemetaan, dapat dilihat bahwa terdapat 5 individu pohon non-Bellucia yang berada pada plot. Berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa semakin banyak pohon non-Bellucia akan semakin sedikit pohon *B. pentamera*. Hal ini diduga terjadi karena adanya asosiasi negative antara pohon *B. pentamera* dan pohon non-Bellucia. Hal ini sesuai dengan pendapat Barbour, Lam dan Fredlund (1987) yang menyatakan bahwa pada spesies yang berasosiasi negative memiliki prinsip antagonistic dimana jika satu spesies berada pada suatu wilayah dalam jumlah banyak akan menekan pertumbuhan spesies lain sehingga spesies lain mengalami penurunan jumlah individu dan begitupun sebaliknya. Selain itu *B. pentamera* juga mengandung senyawa kimia. Menurut Serna

dan José (2015), *B. pentamera* mengandung senyawa tanin, flavonoid dan trepenoid. Djufri (2011) menyatakan bahwa zat alelopati yang dikeluarkan oleh tumbuhan invasif menyebabkan lingkungan sekitarnya mengalami perubahan dan bersifat racun bagi tumbuhan lainnya.



Gambar 1. Peta Sebaran *Bellucia pentamera* pada Plot Survey 20x50 m di Area Konservasi PT. TKA Solok Selatan yang menggambarkan keberadaan individu seedling, sapling dan pohon dalam plot.

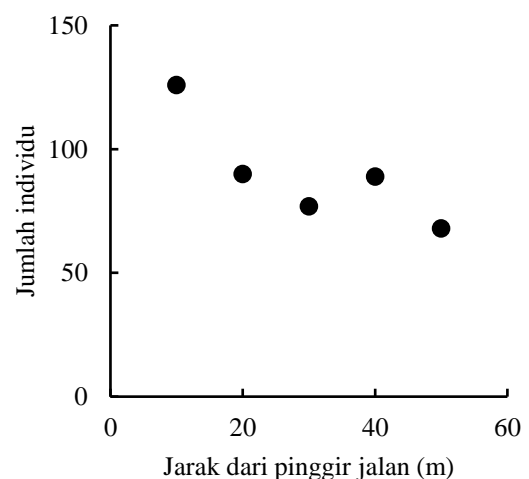
*Pengaruh Jarak Jalan terhadap Sebaran Jumlah Individu Tumbuhan Asing Invasif *B. pentamera**

Berdasarkan pemetaan, jumlah seedling banyak ditemukan pada awal plot tepatnya pada tepi jalan, sedangkan sapling dan pohon mulai banyak ditemukan pada jarak 10 m ke dalam hutan. Banyak seedling yang tumbuh saling berdekatan dan berkelompok. Namun pertumbuhan seedling tidak selalu berada di dekat pohon induk (strata pohon). Hal ini kemungkinan terjadi karena topografi wilayah yang semakin ke dalam hutan semakin rendah sehingga buah yang jatuh akan menggelinding dan menuju ke tempat yang cukup jauh dengan pohon induk. Selain itu, buah yang jatuh dari pohon dibawa oleh hewan pemakan buah tersebut sehingga pertumbuhan anakan tidak selalu berada di dekat induk. Renner (1986) menyatakan bahwa penyebaran buah *B. pentamera* dilakukan oleh beberapa mamalia dan burung dimana buah-buah tersebut akan dibawa dan dijatuhkan pada sembarang tempat sehingga anakan akan tumbuh cukup jauh dari pohon induk.

Model persamaan yang diperoleh dari hasil analisa regresi linear pengaruh jarak jalan terhadap sebaran jumlah individu *B. pentamera* yaitu $y = -1.17x + 125.1$ dengan nilai R^2 sebesar 0.702. Nilai p-value sebesar 0.007 yang menunjukkan bahwa jarak dari jalan memberikan pengaruh signifikan terhadap sebaran jumlah individu.

Tepi jalan merupakan salah satu lokasi yang memiliki intensitas gangguan yang disebabkan karena beberapa faktor misalnya aktivitas manusia. Gangguan pada suatu lokasi akan mempengaruhi kelimpahan spesies tumbuhan

invasif. Spesies tumbuhan invasif akan lebih banyak tersebar di daerah terbuka misalnya daerah di sekitar jalan daripada daerah dengan kondisi yang lebih tertutup. Daerah yang terganggu menyediakan peluang hidup yang lebih tinggi untuk tumbuhan invasif (Fei, Kong, Stringer dan Browker, 2009). *B. pentamera* banyak tumbuh di lokasi yang memiliki vegetasi yang terganggu, bahkan dapat tumbuh dengan baik pada daerah yang mengalami deforestasi ataupun illegal logging (Renner, 1986). Moris, Hansen, Nelson dan McWilliams (2009) juga menyatakan bahwa kesuksesan tumbuhan asing menginvasi suatu lingkungan dipengaruhi oleh gangguan pada lokasi tersebut baik itu gangguan dari manusia ataupun dari satwa. Sastroutomo (1990) menyatakan bahwa spesies invasif pada habitat yang telah terganggu memiliki lebih banyak variasi dibandingkan dengan spesies pada habitat yang masih alami.



Gambar 2. Pengaruh Jarak dari Jalan terhadap Jumlah Individu *Bellucia pentamera* di Area Konservasi PT. TKA Solok Selatan.

*Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Sebaran Jumlah Individu Tumbuhan Asing Invasif *B. pentamera**

Nilai R^2 yang didapatkan dari pengaruh intensitas cahaya terhadap jumlah individu yaitu 0.081 dan p-Value sebesar 0.427. Angka ini menunjukkan bahwa intensitas cahaya tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah individu *B. pentamera*.

Menurut Dillis dkk (2017), *B. pentamera* merupakan tumbuhan yang tumbuh dengan baik pada keadaan cahaya matahari yang banyak. Tumbuhan ini banyak ditemukan pada lokasi yang memiliki sedikit tutupan kanopi dan banyak tumbuh pada area bekas penebangan liar dengan intensitas cahaya yang tinggi. Hartson (1980) menyatakan bahwa cahaya matahari yang langsung menembus lantai hutan juga dapat mempengaruhi pertumbuhan jenis-jenis tumbuhan, terutama tumbuhan dengan tingkat yang rendah (pancang, semai). Hal ini juga didukung oleh pendapat Simbolon (2013), yang menyatakan sebagian besar tumbuhan asing invasif merupakan tumbuhan bawah yang pertumbuhannya di pengaruhi oleh cahaya matahari.

KESIMPULAN

Pola penyebaran *B. pentamera* di Hutan Konservasi PT. TKA Solok Selatan adalah mengelompok dengan $Id > 1$ yaitu sebesar 1,17. Pemetaan *B. pentamera* strata seedling banyak terdapat pada pinggir hutan dan menyebar di seluruh subplot. Strata sapling menyebar di seluruh subplot namun jumlahnya tidak sebanyak strata seedling. Strata pohon hanya terdapat pada tengah hutan sampai bagian dalam hutan dan memiliki jumlah paling sedikit. Jarak dari jalan berpengaruh signifikan terhadap penyebaran jumlah individu *B. pentamera*, sedangkan intensitas cahaya tidak

memberikan pengaruh signifikan terhadap jumlah individu *B. pentamera* di Area Hutan Konservasi PT. TKA Solok Selatan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Selama melaksanakan penelitian sampai penulisan artikel ini, penulis banyak mendapatkan arahan, bantuan, motivasi dan pengalaman dari berbagai pihak yang selalu mendukung hingga akhirnya dapat menyelesaikan artikel ini. Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada dosen penguji seminar maupun ujian akhir Bapak Dr. Chairul; Prof. Dr. Erizal Mukhtar; dan Ibu Dr. Nurainas. Pihak PT. TKA Solok Selatan, Yayasan ARSARI Djojohadikusumo, PR-HSD ARSARI, AK-PSD ARSARI Dharmasraya yang telah memfasilitasi selama penelitian, tim lapangan, serta pihak-pihak lain yang ikut membantu selama penelitian dan penyusunan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji I.M.L., Sutriyono R., Yudistira, 2015. Pengaruh Media Tanam dan Kelas Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Benih Gaharu (*Gyrinops versteegii*). *Jurnal Media Bina Ilmiah*. 9(5) : 1-10.
- Ariyanti, EE dan Mudiana, D. 2018. Vegetasi Tumbuhan Blok Hutan Waru-Waru Cagar Alam Pulau Sempu. *Media Konservasi*. 23(3): 244-252.
- Azizah, E. 2017. *Kerapatan dan Biomassa Lamun Enhalus acoroides di Perairan Desa Jago-Jago Tapanuli Tengah Provinsi Sumatera Utara*. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.

- Barbour SL, Lam L, Fredlund DG. 1987. Transient Seepage Model for Saturatet-Unsaturated Soil Systems: A Geotechnical Engineering Approach. *J. Can Geotech.* 24(198): 565-580.
- de Kok, R. P, M. Briggs, D. Pirnanda, and D. Girmansyah. 2015. Identifying targets for plant conservation in Harapan rainforest, Sumatra. *Tropical Conservation Science.* 8:28:-32.
- Dillis, C. Andrew J.M., Marcel R. 2017. Change in distrubance regime facilitates invasion by *Bellucia pentamera* Naudin (Melastomaceae) at Gunung Palung National Park, Indonesia. *Bioloical Invasions.*19:1329-1337.
- Djufri. 2011. PengaruhTegakan Akasia (*Acacia nilotica*) (L.) Willd. Ex. Del. Terhadap Komposisi dan Keanekaragaman Tumbuhan Bawah di Savana Balanan Taman Nasional Baluran Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi.* 3(2): 38-50.
- Dombois, Muller D dan Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology.* John Wiley and Sons. New York.
- Fei S, Kong N, Stringer J, Browker D. 2009. Invasion Pattern of Exotic Plants in Forest Ecosystems. Di dalam: Kohli RK, Jose S, Singh HP, Batish DR, editor. *Invasive Plants and Forest Ecosystem.* New York: CRC Press.
- Hartson, GS. 1980. Neotropical Forest Dynamics. Dalam: Tropical Succesion. John E Supplement. *Biotropica.* 12(2): 23-30.
- IUCN(International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). 2000. *IUCN Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss Caused by Alien Invasive Species.*Gland (CH): IUCN Council.
- Krebs, CJ. 2013. *Ecological Methodology.* Ed ke-3. Harper & Row. New York.
- Kusmana, C &Agus, H. 2015. Keanekaragaman Hayati Flora di Indonesia (*The Biodiversity of Flora in Indonesia*). *Jurnal Pengelolaan Sumber daya Alam dan Lingkungan.* 5(2):187-198.
- McNaughton SJ, Wolf LL. 1990. *Ekologi Umum.* Gadjah Mada University Press.Yogyakarta.
- Metananda, AA., ErvizalAmz., Agus H. 2015. Populasi, Sebaran dan Asosiasi Kepuh (*Sterculia foetida* L.) di Kabupaten Sumbawa Nusa Tenggara Barat. *Media Konservasi.* 20(3): 277-287.
- Moris WK, Hansen MH, Nelson MD, & McWilliams W. 2009. Relation of Invasive Groundcover Plant Presence to Evidence of Disturbance in the Forest of the Upper Midwest of the United States. Di dalam: Kohli RK, Jose S, Singh HP, Batish DR, editor. *Invasive Plants and Forest Ecosystem.CRC.*
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. 2016. (PERMENLHK) No. P.94/MENLHK/SETJEN/KUM. Tentang Jenis Invasif
- Rani, C. 2003. *Metode Pengukuran Dan Analisis Pola Spasial (Dispersi) Organisme Bentik.*Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan-UNHAS. Makassar.
- Renner, S.S. 1986. Reproductive Biology of *Bellucia* (Melastomataceae). *Acta Amazônica.*16/17: 197-208.

- Sastroutomo, SS. 1990. *Ekologi Gulma*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Serna, DMO dan José HIM. 2015. Phenolics and Polyphenolics from *Melastomataceae* Species. *Journal Molecules*. 20 (10): 17818-17847.
- Simbolon, R. S. 2013. Keanekaragaman dan Pola Sebaran Spesies Tumbuhan Asing Invasif di Cagar Alam Dungus Iwul, Bogor. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Smith, P.G. 1964. *Quantitative Plant Ecology Second Edition*. Butterworths. London.
- Solfiyeni. 2019. Dampak Invasi Tumbuhan Asing Invasif *Bellucia pentamera* Naudin terhadap Keanekaragaman Sapling dan Tumbuhan Bawah di Hutan Konservasi Perkebunan Kelapa Sawit. *Prosiding Seminar BIOETI Jurusan Biologi Universitas Andalas*. 20-21 September 2019.
- Sutoyo, 2010. Keanekaragaman Hayati Indonesia. *Buana Sains*. 10(2):10-06.
- Tim NKT (HCV) PT. TKA. 2013. Identifikasi Kawasan Bernilai Konservasi Tinggi, High Conservation value (HCV). PT. TidarKerinci Agung. Sumbar-Jambi.
- Yani, E. 2006. Struktur dan Kemampuan Tumbuh Kembali Hutan Mangrove Cikiperan Cilacap. *Biosfera*. 23(3): 124-129.