

KERAGAMAN TUMBUHAN INVASIF DI HUTAN PENELITIAN DRAMAGA BOGOR

Purwohadi Purbo Priyono¹, Ismanto¹, Adi Susilo²

¹ Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Pakuan

²Laboratorium Botani dan Ekologi Hutan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan

Email : priyonopurwohadi@gmail.com

diterima: 22 September 2021; direvisi: 5 Oktober 2021; disetujui: 10 Oktober 2021

ABSTRAK

Tumbuhan Invasif merupakan salah satu permasalahan krusial dalam pengelolaan ekosistem, karena menjadi komponen utama dalam perubahan lingkungan global, ancaman terhadap keanekaragaman hayati dan spesies lokal, serta penyebab perubahan siklus nutrisi, siklus kebakaran, siklus hidrologi, dan neraca energi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membuktikan bahwa tumbuhan jauh dari jalan lebih banyak diinvasi oleh tumbuhan invasif dan juga faktor fisika dan biologi mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan invasif. Penelitian ini menggunakan metode analisis vegetasi, yaitu menggunakan plot bersarang yang memiliki ukuran 2 x 2 m untuk semai, 5 x 5 m untuk pancang, 10 x 10 m untuk tiang, dan 20 x 20 m untuk pohon. Pembuatan plot dilakukan di dua lokasi, yaitu lokasi yang dekat dengan jalan dan lokasi jauh dari jalan. Total plot yang dibuat dalam penelitian ini adalah 16 plot. Hasil penelitian menunjukkan, keragaman tertinggi terdapat pada tingkat anakan atau semai, yaitu berstatus sedang, karena di atas 2.00-3.00 menurut indeks Shannon-Wiener. Lalu pada hasil analisis statistik keragaman, jumlah individu dan faktor fisika tidak berbeda nyata, antara-lokasi yang dekat dengan jalan dan lokasi yang jauh dari jalan. Hal ini karena faktor fisika mempengaruhi pertumbuhan spesies invasif, yaitu, Intensitas cahaya, suhu, kelembaban, dan pH tanah.

Kata Kunci: *Analisis vegetasi, Hutan penelitian dramaga Bogor, Tumbuhan invasif*

INVASIVE PLANT SPECIES DIVERSITY IN DRAMAGA RESEARCH FOREST BOGOR

ABSTRACT

Invasive Plant is species that dominate an area or places, both are native species and non-native species. Invasive Plants is one of the crucial problems in ecosystem management because it is a major component of global environmental change, threats to biodiversity and local species, as well as, causes of changes in nutrient cycles, fire cycles, hydrological cycles, and energy balance. The purpose of this study is to prove that plants far from the road are more commonly invaded by invasive species and that physical and biological factors affect the growth of invasive species. The research was conducted at the Dramaga Research Forest, Bogor from June 2020 to August 2020. This study used a vegetation analysis method, which is using nesting plots that have a size of 2 x 2 m for seedlings, 5 x 5 m for saplings, 10 x 10 m for poles, and 20 x 20 m for trees. Plots were made in two locations, close to the road and far from the road. The location close to the road was 5 - 10 meters, and far from the road was 70 - 80 meters The total plots made in this study were 16 plots in each size. The results showed that the highest diversity was found at the level of seedlings, namely medium status (2.00-3.00) according to the Shannon-Wiener index. The results showed that the statistical analysis of the diversity of weeds in the Dramaga Research Forest were not significantly different, between plants close to the road and plants far from the road. This is causing by physical factors that are not significantly different based on statistical tests. The growth of invasive plant species is influenced by several factors, such as light intensity, temperature, humidity, and soil pH.

Keywords: *Dramaga Research Forest Bogor, Invasive species, Vegetation analysis*

PENDAHULUAN

Kekayaan keragaman hayati yang ada di seluruh dunia saat ini mengalami berbagai ancaman. Salah satu di antara banyak ancaman terhadap keragaman hayati disebabkan oleh keberadaan spesies invasif. Pengaruh adanya spesies invasif terhadap suatu ekosistem sangat besar, membahayakan dan biasanya berjalan terus menerus. Spesies tersebut dapat merusak spesies asli dan ekosistem dalam skala global, sehingga menyebabkan terjadinya degradasi dan hilangnya suatu habitat (Sunaryo, 2012).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa introduksi suatu spesies tumbuhan yang melewati batas geografis, baik disengaja maupun tidak, dapat menyebabkan perubahan struktur dan komposisi komunitas tumbuhan di ekosistem yang baru. Hal ini menyebabkan keberadaan spesies tumbuhan invasif pada suatu habitat baru cenderung merugikan karena dapat mengancam ekosistem dan keanekaragaman hayati (Susanti, 2013).

Mekanisme yang dilakukan tumbuhan asing invasif untuk mempengaruhi komunitasnya yaitu dengan cara kompetisi, spesies invasif mampu berkompetisi dengan spesies tumbuhan lokal dan menggeser keberadaannya, menyebabkan kerusakan ekosistem alami (Solfiyeni dkk., 2016). Sifat tersebut menimbulkan kekhawatiran, yaitu terjadinya penurunan keragaman spesies tumbuhan dalam suatu ekosistem. Hal ini juga ditegaskan oleh Jani (2015), bahwa dengan hadirnya tumbuhan asing invasif di suatu ekosistem mampu menurunkan keragaman spesies pada habitat yang terinvasi.

Keberhasilan spesies tumbuhan untuk menginvasi daerah atau habitat baru sangat kecil, yaitu hanya sekitar 10 %. Meskipun memiliki kemungkinan yang sangat kecil namun tetap harus diwaspadai karena spesies tersebut menyebabkan dampak yang cukup besar terhadap populasi, komunitas atau ekosistem (Tjitrosoedirjo, 2016).

Keberhasilan spesies tumbuhan invasif menginvasi suatu habitat

dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu, ada tidaknya gangguan baik dari hewan maupun aktivitas manusia, ketersediaan sumber daya yang mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangan, dan kemampuan berkompetisi dengan tumbuhan asli (Mooser *et al.* 2009; Tjitrosoedirjo, 2016).

Menurut Witt (2017) tumbuhan invasif memiliki berbagai deskripsi, bentuk, dan ukuran. Tumbuhan invasif dapat dikelompokkan berdasarkan habitat dan perawakan: Perairan, Rumput, Liana, Semak, Perdu, Sukulen, dan Pohon.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tumbuhan invasif yang ada di Hutan Penelitian Dramaga. Lalu membuktikan bahwa lokasi yang dekat dengan jalan lebih banyak diinvasi oleh tumbuhan invasif daripada wilayah yang jauh dari jalan, dan juga melihat pengaruh faktor fisika dan biologi pada pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan invasif di Hutan Penelitian Dramaga.

BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Juni sampai bulan Agustus 2020 di Hutan Penelitian Dramaga Bogor dan Laboratorium Botani dan Ekologi Hutan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan.

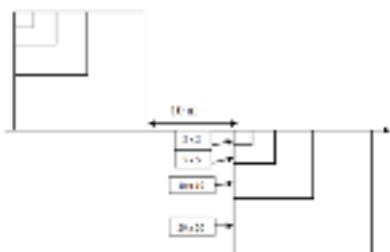
Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: lux fotometer (Lutron LX – 103), thermometer (Empex ex – 2727), higrometer (Empex EX- 2727), pH tanah (Takemura DM – 15), dan Laser Meter. Bahan yang digunakan yaitu sampel tumbuhan dan alkohol.

Metode

Penelitian ini menggunakan analisis vegetasi dengan metode petak ganda yang diletakan secara sistematis dengan jarak antar plot 10 meter. Selanjutnya plot dibuat sebanyak tiga sampai lima plot dalam satu lokasi, bergantung pada luasan lokasi penelitian. Dalam penelitian ini dibuat 4 lokasi, yaitu dua lokasi dekat dengan jalan

dan dua lokasi jauh dari jalan. Lokasi dekat jalan berjarak 5 meter dari pinggir jalan, sedangkan lokasi jauh dari jalan berjarak 70 meter dari pinggir jalan. Plot yang digunakan berukuran 2 x 2 m untuk tingkat semai, 5 x 5 m untuk tingkat pancang, 10 x 10 m untuk tingkat tiang dan 20 x 20 m untuk tingkat pohon yang dibuat dengan metode plot bersarang, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Plot Bersarang

Keterangan:

- Petak ukur semai (2 m x 2 m) dipakai untuk menginventarisasi tumbuhan semai yaitu yang berukuran tinggi $\leq 1,5$ meter.
- Petak ukur pancang (5 m x 5 m) dipakai untuk menginventarisasi seluruh tumbuhan pancang yaitu yang memiliki ukuran tinggi $> 1,5$ hingga berdiameter < 10 cm.
- Petak ukur tiang (10 m x 10 m) dipakai untuk menginventarisasi seluruh tumbuhan pancang pohon yang berdiameter > 10 cm hingga ≤ 20 cm.
- Petak ukur pohon (20 m x 20 m) dipakai untuk menginventarisasi seluruh pohon yang berukuran diameter > 20 cm.

Semua spesies semai, pancang, tiang, dan pohon yang ada di dalam petak dicatat nama spesiesnya dan dihitung jumlahnya. Untuk tingkat tiang dan pancang didata diameter setinggi dada dan tinggi total. Pada beberapa spesies tumbuhan yang belum diketahui spesiesnya, didokumentasikan, diambil sampel dan dicatat morfologinya. Hal ini untuk memudahkan identifikasi (Waterhouse, 2003; Yuliana dkk, 2018).

Setelah semua tumbuhan teridentifikasi, lalu ditentukan tumbuhan spesies mana yang termasuk ke dalam tumbuhan invasif. Untuk mengetahui tumbuhan invasif di Hutan Penelitian

Dramaga, menggunakan beberapa literatur seperti buku "A Guide Book to Invasive Alien Plant Species In Indonesia" dan "Panduan Spesies Tumbuhan Naturalisasi dan Invasif", lalu melalui website "Global Invasive Species Database" dengan alamat <http://www.iucngisd.org/gisd/index.php>, "Invasive Species Compendium" dengan alamat <https://www.cabi.org/ISC/>, dan beberapa jurnal pendukung untuk menentukan tumbuhan invasif yang ada di Hutan Penelitian Dramaga.

Untuk pengukuran faktor fisika lingkungan meliputi: intensitas cahaya, suhu, kelembaban, dan pH tanah (Utami dkk, 2018). Pengambilan data fisika di lapangan menggunakan beberapa alat yaitu, lux fotometer. Alat ini digunakan untuk mengukur intensitas cahaya dengan satuan Lux. Lalu untuk thermometer dan higrometer, pada thermometer digunakan untuk mengukur suhu dengan satuan $^{\circ}\text{C}$, sedangkan higrometer untuk mengukur kelembaban udara dengan satuan %. Untuk mengukur pH tanah menggunakan soil tester. Pengambilan data faktor fisika yaitu, pada setiap plot data diambil 3 kali di lokasi yang berbeda, di waktu pagi, siang, dan sore, lalu dijumlahkan semua masing-masing data dan diambil rata-rata pada setiap faktor.

Analisis Data

Data yang didapat kemudian dianalisis INP atau Indeks Nilai Penting. Menurut Soerianegara dan Indrawan (1982) dalam Mukhlisi (2014) untuk mengetahui spesies yang penting dan memberi indikasi dominansi digunakan rumus kerapatan, frekuensi, dan dominansi lalu menentukan Indeks Nilai Penting. Indeks Nilai Penting memberikan gambaran bagaimana pengaruh dan peranan suatu spesies tumbuhan dalam suatu area tertentu. Rumus untuk mencari INP yaitu :

Kerapatan

Kerapatan masing-masing spesies pada setiap lokasi dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

- Kerapatan Mutlak (KM)

$$KM = \frac{\text{Jumlah individu jenis (i)}}{\text{Luas total area plot}}$$

- b. Kerapatan relatif (KR)
- $$KR = \frac{\text{Kerapatan mutlak jenis (i)}}{\text{Jumlah kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

Frekuensi

Frekuensi dapat dihitung menggunakan rumus:

- a. Frekuensi Mutlak (FM)
- $$FM = \frac{\text{Jumlah plot ditemukan jenis (i)}}{\text{Jumlah plot yang dibuat}}$$
- b. Frekuensi Relatif (FR)
- $$FR = \frac{\text{Frekuensi Mutlak Jenis (i)}}{\text{Jumlah frekuensi mutlak}} \times 100\%$$

Dominansi

Dominansi dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

- a. Rumus luas bidang dasar
- $$L = \pi \cdot r^2$$
- b. Dominansi Mutlak (DM)
- $$DM = \frac{\text{Jumlah luas bidang dasar jenis (i)}}{\text{Luas total plot}}$$
- c. Dominansi Relatif
- $$DR = \frac{\text{Dominansi mutlak jenis (i)}}{\text{Jumlah dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$$

INP (Indeks Nilai Penting)

Indeks Nilai Penting ini menunjukkan spesies yang mendominasi di lokasi penelitian. Untuk menghitung Indeks Nilai Penting pada tingkat tiang dan pohon digunakan rumus berikut:

$$INP = \text{Kerapatan Relatif (\%)} + \text{Frekuensi Relatif (\%)} + \text{Dominansi Relatif (\%)}$$

Sedangkan pada tingkat pancang dan semai digunakan rumus INP sebagai berikut:

$$INP = \text{Kerapatan Relatif (\%)} + \text{Frekuensi Relatif (\%)}$$

Indeks Keanekaragaman Vegetasi

Menurut Indriyanto (2008) dalam Maridi (2015), untuk menghitung indeks keanekaragaman spesies vegetasi menggunakan indeks Shannon-Weiner dengan rumus :

$$H' = - \left[\sum \left(\frac{n(i)}{N} \right) \ln \left(\frac{n(i)}{N} \right) \right]$$

Keterangan :

$n(i)$ = Jumlah jenis (i)

N = Jumlah seluruh jenis

Indeks keanekaragaman (H') menurut Shannon-Weiner didefinisikan sebagai berikut:

$H' > 3$ = keanekaragaman spesies pada suatu transek tinggi

$H' 1 \leq 3$ = keanekaragaman spesies pada suatu transek sedang

$H' < 1$ = keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah sedikit atau rendah.

Uji Statistika

Uji statistika dilakukan untuk melihat beda nyata atau tidaknya data suatu penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan uji Independent Sample T-Test untuk parametrik. Uji Independent sample T-Test merupakan tes statistika untuk membandingkan dua grup atau data yang berbeda dalam suatu penelitian (Kim, 2015). Sedangkan untuk non-parametrik menggunakan uji Kruskal-Wallis. Kruskal-Wallis merupakan uji non-parametrik yang digunakan untuk menguji apakah sampel berasal dari distribusi yang sama pada dua data yang berbeda (Kruskal 1952; Ostertagia 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Tumbuhan

Berdasarkan penelitian analisis vegetasi yang telah dilakukan di empat lokasi, yaitu, dua yang dekat jalan dan dua berada di dalam Hutan Penelitian Dramaga Bogor terdapat 35 family dan 53 spesies.

Tumbuhan dekat jalan pada tingkat dasar terdapat 27 spesies, 9 diantaranya merupakan tumbuhan invasif. Pada tingkat pancang terdapat 12 spesies, 4 diantaranya merupakan tumbuhan invasif. Pada tingkat tiang terdapat 5 spesies dan hanya ada 1 tumbuhan invasif. Lalu pada tumbuhan tingkat pohon terdapat 8 spesies dan 1 spesies Invasif. Untuk spesies-spesies tumbuhan invasif dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesies Invasif di Lokasi Dekat Jalan

SEMAI	INP
<i>Calophyllum soulattri</i> Burm.f.	23.99
<i>Piper aduncum</i> L.	12.02
<i>Strobilanthes crispera</i> Blume.	8.15
<i>Piper borbonense</i> (Miq.) C.DC.	6.73
<i>Dorstenia contrajerva</i> L.	5.95
<i>Arenga pinnata</i> (Wurmb) Merr.	5.24
<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P.Beauv.	4.58
<i>Melia azedarach</i> L.	3.87
<i>Syngonium podophyllum</i> Schott.	2.80
PANCANG	
<i>Calophyllum soulattri</i> Burm.f.	28.15
<i>Melia azedarach</i> L.	21.48
<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisn.	5.61
<i>Maesopsis eminii</i> Engl.	4.66
TIANG	
<i>Maesopsis eminii</i> Engl.	33.49
POHON	
<i>Arenga pinnata</i> (Wurmb) Merr.	24.83

Pada tumbuhan yang jauh dari jalan pada tingkat semai terdapat 25 spesies, 14 diantaranya merupakan spesies invasif. Pada tingkat pancang terdapat 12 spesies, 4 diantaranya merupakan spesies invasif. Tingkat tiang terdapat 12 spesies dan untuk spesies invasif terdapat 2 spesies. Sedangkan pada tumbuhan tingkat pohon dari 13 spesies terdapat 5 spesies invasif. Untuk spesies tumbuhan invasif yang ditemukan pada lokasi yang jauh dari jalan, dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil analisis INP tumbuhan tingkat semai dekat dengan jalan terdapat 27 spesies tumbuhan. Terdapat 14 Spesies diantaranya merupakan tumbuhan yang digolongkan ke dalam tumbuhan invasif. Berdasarkan hasil INP, terdapat lima spesies paling dominan yang memiliki INP tertinggi, dua tumbuhan yang digolongkan invasif yaitu *Calophyllum soulattri* Burm.f. dengan nilai 23.99 % dan *Piper aduncum* L. dengan nilai 12.02 %. Pada tingkat pancang terdapat 12 spesies tumbuhan, empat tumbuhan diantaranya merupakan spesies invasif.

Tabel 2. Spesies Invasif di Lokasi Jauh dari Jalan

TINGKAT SEMAI	INP
<i>Piper aduncum</i> L.	26.76
<i>Pachystachys coccinea</i> (Aubl.) Nees.	19.64
<i>Calophyllum soulattri</i> Burm.f.	13.94
<i>Melia azedarach</i> L.	13.09
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	9.75
<i>Strobilanthes crispera</i> Blume.	7.04
<i>Piper borbonense</i> (Miq.) C.DC.	5.48
<i>Cecropia peltata</i> L.	5.12
<i>Geophila repens</i> (L.) I.M.Johnst.	3.70
<i>Mimosa pudica</i> L.	3.70
<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P.Beauv.	3.70
<i>Arenga pinnata</i> (Wurmb) Merr.	2.99
<i>Zapoteca portoricensis</i> (Jacq.) H.M.Her	2.99
<i>Zingiber montanum</i> (J.Koenig) Link.	2.99
PANCANG	
<i>Cecropia peltata</i> L.	76.83
<i>Melia azedarach</i> L.	22.38
<i>Zapoteca portoricensis</i> (Jacq.) H.M.Hern.	12.70
<i>Diospyros celebica</i> Bakh.	6.98
TIANG	
<i>Calophyllum soulattri</i> Burm. f.	57.93
<i>Cecropia peltata</i> L.	45.35
TIGKAT POHON	
<i>Arenga pinnata</i> (Wurmb) Merr.	61.50
<i>Gmelina arborea</i> Roxb. ex Sm.	31.25
<i>Tectona grandis</i> L.f.	13.49
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake	12.96
<i>Cecropia peltata</i> L.	8.70

Nilai INP tumbuhan invasif tertinggi dicapai spesies *Calophyllum soulattri* Burm.f. dengan nilai 28.15 %. Pada tingkat tiang terdapat lima spesies, hanya ada satu spesies invasif, yaitu *Maesopsis eminii* Engl. dengan nilai INP 33.49. Spesies ini merupakan tumbuhan yang tumbuh di hutan hujan tropis dan tumbuh di dekat aliran sungai dengan faktor lingkungan seperti curah hujan >1000 mm/tahun, kelembaban 82% dan suhu 22-28o C, namun tumbuhan ini juga dapat

toleran terhadap kekeringan (Epila *et al*, 2017). Pada Hutan Penelitian Dramaga curah hujan rata-rata 3.552 mm/tahun, kelembaban 59-88%, dan suhu rata-rata yaitu 20-29°C, sehingga spesies *Maesopsis eminii* Engl. dapat tumbuh dengan baik, tumbuhan ini juga toleran terhadap kekeringan. Pada tingkat pohon terdapat 8 spesies, terdapat satu spesies yang termasuk ke dalam invasif yaitu *Arenga pinnata* (Wurmb) Merr. dengan INP 24.83. Berdasarkan data tersebut, lima urutan teratas spesies yang dekat dengan jalan terdapat spesies invasif yang menguasai kawasan tersebut.

Untuk hasil analisis tumbuhan invasif yang jauh dengan jalan terdapat perbedaan komposisi, pada tingkat dasar, dari 25 spesies tumbuhan, 17 spesies diantaranya merupakan tumbuhan invasif, terdapat dua tumbuhan invasif yang memiliki nilai INP tertinggi, yaitu *Piper aduncum* L dan *Pachystachys coccinea* (Aubl.) Nees. Tumbuhan ini merupakan spesies yang mudah tumbuh pada tempat yang memiliki kelembaban tinggi dan juga ternaungi oleh tajuk lebat, namun dapat juga tumbuh pada lokasi yang memiliki intensitas cahaya sedang (Côrtes *et al*, 2016). Pada tingkat pancang terdapat 12 spesies, empat spesies termasuk ke dalam spesies invasif. INP tertinggi yaitu spesies *Cecropia peltata* L. Untuk tingkat tiang terdapat dua spesies invasif dari total lima spesies invasif, INP tertinggi adalah *Calophyllum soulattri* Burm.f. Pada tingkat pohon, dari lima spesies invasif, yang paling mendominasi yaitu *Arenga pinnata* (Wurmb) Merr.

Berdasarkan hasil tersebut bahwa tumbuhan invasif dapat ditemukan pada semua tingkatan tumbuhan, mulai dari tingkat semai, pancang, tiang, dan pohon. Tumbuhan invasif tersebut dapat ditemukan pada 5 spesies teratas berdasarkan nilai INP disetiap masing-masing tingkatan tumbuhan. Namun spesies invasif lebih banyak ditemukan pada tumbuhan tingkat bawah, seperti tumbuhan kelompok perdu, semak, herba, dan semai. Hal ini ditegaskan oleh Crawley *et al*. (1999) bahwa penginvasian suatu spesies akan lebih berhasil dalam kompetisi pada tingkat anakan atau semai,

daripada kompetisi antar tumbuhan dewasa. Contoh spesies tumbuhan tingkat semai seperti yang ditemukan di lokasi yang dekat dengan jalan dan jauh dengan jalan adalah *Piper aduncum* L.

Indeks Keanekaragaman Tumbuhan (H')

Indeks keanekaragaman merupakan indeks yang digunakan untuk melihat keanekaragaman spesies, umumnya menggunakan beberapa indeks yaitu indeks Simpson, Indeks Shannon-Wiener, indeks Brill, indeks Brillouin. Indeks yang paling banyak digunakan dalam menentukan keanekaragaman jenis adalah indeks Shanon-Wiener (H'). Semakin besar nilai H' menunjukkan semakin tinggi keanekaragaman jenis (Nahlunnisa dkk, 2016). Pada penelitian ini indeks yang digunakan yaitu indeks Shannon-Wiener. Hasil Indeks Keanekaragaman dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman tertinggi pada plot 2 x 2 m atau tingkat dasar. Indeks keanekaragaman atau indeks Shannon-Wiener bergantung pada jumlah individu dan luasan petak contoh yang digunakan, maka nilai indeks akan semakin besar juga dan menunjukkan semakin tinggi keanekaragamannya (Boontawee *et al*. 1995). Dalam hal ini menunjukkan bahwa jumlah individu dalam tingkat semai lebih besar daripada tingkatan tumbuhan yang lainnya. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan

NO	Tingkat	Lokasi	H'
1.	Semai	Dekat	2.79
		Jauh	2.58
2.	Pancang	Dekat	1.76
		Jauh	1.41
3.	Tiang	Dekat	1.36
		Jauh	1.48
4.	Pohon	Dekat	1.77
		Jauh	2.23

Analisis Statistik

Berdasarkan penelitian Yuliana, (2018), bahwa tumbuhan invasif lebih banyak ditemukan di tepi hutan atau suatu kawasan

yang ramai oleh aktivitas manusia. Hasil temuan lain menyatakan bahwa faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap keberadaan tumbuhan asing invasif adalah intensitas sinar matahari, suhu dan kelembapan udara, ketinggian tempat, dan keterbukaan vegetasi (Costa *et al.* 2012). Pada penelitian ini menunjukkan hasil yang berbeda, karena berdasarkan analisis statistik tidak ada perbedaan yang nyata pada jumlah individu dan jumlah spesies pada populasi tumbuhan dekat jalan dan tumbuhan yang jauh dari jalan. Hal ini disebabkan karena tidak adanya perbedaan yang secara statistik nyata pada data fisika, seperti terlihat pada Tabel 4. Hal ini dikarenakan lokasi penelitian yang tergolong kecil dan lokasi tumbuhan dekat jalan cukup ternaungi oleh tajuk, sehingga perbedaan antara tumbuhan yang dekat dengan jalan dan jauh dengan jalan tidak berbeda nyata.

Tabel 4. Analisis Statistik

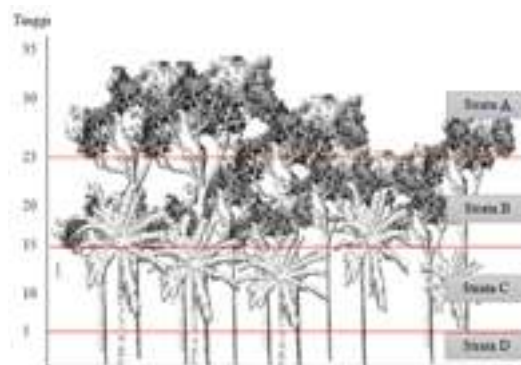
ANALISIS STATISTIK		
No	Tes analisis	Hasil
1.	Jumlah individu	0.237
2.	Jumlah spesies	0.312
3.	INP	0.369
4.	H'	0.693
5.	Cahaya	0.916
6.	Suhu	0.245
7.	Kelembaban	0.248
8.	pH tanah	0.066

Pada Tabel 4 tersebut menunjukkan hasil perbandingan secara keseluruhan antara data tumbuhan yang dekat dengan jalan dan tumbuhan yang jauh dengan jalan untuk melihat perbedaan yang nyata pada setiap aspek. Analisis tersebut menggunakan analisis non-parametrik Kruskal-Wallis, karena data tersebut tidak terdistribusi dengan normal sehingga tidak dapat menggunakan uji parametrik T-Test.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada setiap aspek tidak berbeda nyata, karena hasil analisis Kruskal-Wallis lebih dari 0.05. Sehingga data pada lokasi yang dekat dengan jalan dan jauh dari jalan tidak berbeda nyata.

Stratifikasi Tajuk Tiang dan Pohon

Stratifikasi merupakan tingkatan ketinggian tajuk pohon yang menutupi atau menaungi permukaan tanah (Septiawan, 2017). Pada gambar di bawah ini merupakan gambaran profil pohon dan tiang di Hutan Penelitian Dramaga Bogor.



Gambar 2. Profil Pohon Dan Tiang Di Hutan Penelitian Dramaga

Ketinggian tajuk menurut Mukhlisi (2014) dibagi menjadi beberapa strata, yaitu strata A, B, C, dan D. Pada strata A untuk tumbuhan yang memiliki tinggi lebih dari 25 meter, lalu strata B untuk tumbuhan lebih dari 15 meter sampai 25 meter, strata C untuk tumbuhan 5 sampai 15 meter, lalu untuk tumbuhan di bawah 5 meter merupakan bagian dari strata D. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Nugroho (2020) dimana tajuk pohon dalam strata atas dapat menjadi naungan dan mempengaruhi intensitas cahaya pada lingkungan yang dibawahnya, sehingga pertumbuhan tumbuhan di bawahnya intoleran atau bahkan terganggu. Pada gambar 2, terdapat tumbuhan yang hampir ditemukan di setiap lokasi, yaitu *Arenga pinnata* (Wurmb) Merr, spesies ini hampir tersebar diseluruh plot, namun dengan tinggi yang tidak lebih dari strata B. Tumbuhan ini menempati wilayah yang memiliki tutupan tajuk yang tidak terlalu rapat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan sebagai berikut :

1. Tumbuhan yang teridentifikasi di Hutan Penelitian Dramaga terdapat 35 famili dengan 53 spesies, 21 diantaranya merupakan tumbuhan yang dikategorikan ke dalam tumbuhan invasif.
2. Jumlah terbanyak ditemukannya jenis-jenis invasif yaitu pada tumbuhan lapisan bawah, seperti semai, herba, semak, dan perdu. Contohnya spesies invasif yang ditemukan yaitu *Piper aduncum* L. dan *Piper borbonense* (Miq.) C.DC. yang dikelompokkan ke dalam tumbuhan semak. Lalu *Oplismenus hirtellus* (L.) P.Beauv merupakan tumbuhan herba.
3. Jumlah individu dan jumlah spesies di areal dekat dengan jalan dan jauh dari jalan berdasarkan hasil statistik tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena faktor fisika di kedua lokasi secara statistik tidak berbeda nyata.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan yaitu

1. Perlunya pengamatan dan pengontrolan terhadap tumbuhan invasif yang berpotensi mengganggu ekosistem di Hutan Penelitian Dramaga.
2. Perlunya pengkajian lebih lanjut bagaimana penyebaran biji tumbuhan invasif di Hutan Penelitian Dramaga, Bogor.

DAFTAR PUSTAKA

Boontawee, B., Phengkhlai, C., Kao-sa-ard, A. (1995). Monitoring and measuring forest biodiversity in Thailand. In Boyle TJB, Boontawee B. Measuring and monitoring biodiversity in tropical and temperate forests. Bogor (ID): CIFOR.

Côrtes, A, L, A. Daniel, T, F,. Rapini, A. (2016). Recircumscription and two new species of *Pachystachys* (Tetramerium lineage: Justiceae: Acanthaceae). *Nordic Journal of Botany*. Univ. Estadual de Feira de

Santana, Programa de Pós-graduação em Botânica, Feira de Santana, Bahia, Brazil. 34: 522-528.

- Crawley, M.,J., Brown, S.,L., Heard, M.,S, Edward, J.,R. (1999). Invasion Resistance in Experimental Grassland Communities: Species Richness or Species Identity. *Ecology Letters*. 2 (1): 140-8
- Epila, J., Verbeeck, H., Epila, T., O., Okullo, P., Kearsley, E., Steppe, K. (2017). The ecology of *Maesopsis eminii* Engl. in tropical Africa. *African Journal of Ecology*. Faculty of Bioscience Engineering, Department of Applied Ecology and Environmental Biology, Laboratory of Plant Ecology, Ghent University, Belgium. 1(1): 1-14.
- Indriyanto. (2008). *Ekologi Hutan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Jani, M. (2015). Jenis-Jenis Tumbuhan Asing Invasif Pada Koridor Jalan yang Melintasi Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi VI. Biologi FMIPA*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. Hal: 1-10.
- Kim, K., T., (2015). T Test as a Parametric Statistic. Korean Journal of Anesthesiology Department of Anesthesia and Pain Medicine, *Busan National University School of Medicine*, Busan, Korea. 68(6): pp 540-546
- Kruskal, W., H., Wallis, W., A. (1952). Use of Ranks in One-Criterion Variance Analysis, in: *Journal of the American Statistical Association*. 47(260), pp. 583-621.
- Maridi. Saputra, A., Agustina, P. (2015). Analisis Struktur Vegetasi Di Kecamatan Ampel Kabupaten Boyolali. *J. Ekologi*. Prodi Pendidikan Biologi FKIP. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 8(1): 4-5.
- Moser W. Keith , Edward L. Barnard, Ronald F. Billings, Susan J. Crocker, Mary Ellen Dix, Andrew N. Gray, George G. Ice, Mee-Sook Kim, Richard Reid, Sue U. Rodman, and William H.

- McWilliams. (2009). Impacts of Nonnative Invasive Species on US Forests and Recommendations for Policy and Management. *Journal of Forestry*. 320-327.
- Mukhlisi & Sidiyasa., K. (2014). Struktur dan Komposisi Jenis Vegetasi di Pusat Informasi Mangrove (PIM) Berau, Kalimantan Timur. *Journal Indonesian Forest Rehabilitation*. Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam Kalimantan Timur. 2(1): 15-24, 27-28
- Nugroho., A., W. & Riyanto., H., D. (2020). Studi Intensitas Cahaya Di Sempadan Sungai Hutan Produksi Jati Khdtk Cemoro Modang. *Jurnal WASIAN*. Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan DAS, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia. 7(1): 15-24.
- Ostertagia, E., Ostertag, O., Kováč, J. (2014). Methodology and Application of the Kruskal-Wallis Test. *Journal Applied Mechanics and Materials*. Faculty of Electrical Engineering and Informatics, TU Košice, Letná 9, Košice, Slovakia. 611: pp 115-120.
- Septiawan, W., Indriyanto., Duryat. (2017). Jenis Tanaman, Kerapatan, Dan Stratifikasi Tajuk Pada Hutan Kemasyarakatan Kelompok Tani Rukun Makmur 1 Di Register 30 Gunung Tanggamus, Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. 5(2): 88 – 101.
- Soerianegara, I. & Indrawan, A. (1982). Ekologi Hutan Indonesia. Bogor. *Departemen Hutan, Fakultas Kehutanan IPB*.
- Solfiyeni., Chairul., Marpaung, M. (2016). Analisis vegetasi tumbuhan invasif di kawasan Cagar Alam Lembah Anai, Sumatera Barat. *Proceeding Biology Education Conference*. Biologi FMIPA, Universitas Andalas. Padang. Vol 13(1): 743-747.
- Sunaryo, Uji, S., Tihurua, F., E. (2012). Jenis Tumbuhan Asing Invasif Yang Mengancam Ekosistem Di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Resort Bodogol, Jawa Barat. *J. Hayati*. Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi. LIPI. Bogor. 17(1): 147-152.
- Susanti, T., Suraida, Febriana, H. (2013). Keanekaragaman Tumbuhan Invasif Di Kawasan Taman Hutan Kenali Kota Jambi. Prosiding Semirata. Program Studi Biologi. *Fakultas Tarbiyah LAIN Sultan Saifudin Jambi*. : 433-438.
- Tjitrosoedirjo, S., Setyawati, T., Sunardi, Subiakto, A., Irianto, R., Garsetiasih, R. (2016). Pedoman Analisis Resiko Tumbuhan Asing Invasif (Post Border). *FORIS Indonesia*. Bogor. :3-48
- Utami, S., Murningsih. (2018). Keanekaragaman dan Kemelimpahan Jenis Tumbuhan Invasif di Hutan Wisata Penggaron Kabupaten Semarang Jawa Tengah. *J. BIOMA*. Laboratorium Ekologi dan Biosistematik, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro. 20(2): 1-2.
- Waterhouse, B., M. (2003). Know Your Enemy: Recent Records Of Potentially Serious Weeds In Northern Australia, Papua New Guinea And Papua (Indonesia). *Telopia????*, 10(1), 488–485.
- Witt, A. (2017). Panduan Spesies Tumbuhan Naturalisasi dan Invasif Wilayah Asia Tenggara. Northworthy Way. Wallingford. Oxfordshire. UK. Hal: 12-13.
- Yuliana, S., Lekitoo, K. (2018). Deteksi Dan Identifikasi Jenis Tumbuhan Asing Invasif Di Taman Wisata Alam Gunung Meja Manokwari, Papua Barat. *J. FALOAK*. Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manokwari. 2(2).