

Struktur Populasi dan Nilai Sintasan Alami Semai Cembirit (*Tabernaemontana macrocarpa*) Kohort Daun Lebih dari 12 di Hutan Lindung Mangunan

Alfino Sebastian^{1*}

¹Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

*email: Alfino.sebastian@mail.ugm.ac.id

APA Citation: Sebastian, Alfino. (2022). Struktur Populasi dan Nilai Sintasan Alami Semai Cembirit (*Tabernaemontana macrocarpa*) Kohort Daun Lebih dari 12 di Hutan Lindung Mangunan. Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi, 14(1), 24-30. doi: 10.25134/quagga.v14i1.4832.

Received: 12-10-2021

Accepted: 29-11-2021

Published: 10-01-2022

Abstrak: Salah satu hutan lindung yang terletak di Yogyakarta adalah hutan lindung Mangunan, yang terdapat tegakan dominan yaitu Akasia, tetapi akhir-akhir ini terdapat tegakan yang mengancam akan menggeser tegakan Akasia yaitu Cembirit. Hal ini dapat dilihat dari meningkatnya densitas seedling dan sapling cembirit dari tahun 2016 sebesar (520 ind/Ha dan 26.800 ind/Ha) menjadi 860 ind/Ha dan 30.200 ind/Ha pada tahun 2017. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui Struktur populasi dan kompetisi intraspesifik pada seedling cembirit (*T. macrocarpa*) di Hutan Lindung Mangunan, Dlingo, Yogyakarta guna mengetahui nilai sintasan di masing – masing kohortnya agar dapat dijadikan sebagai acuan dalam pengendalian populasinya. Dibawah lima pohon cembirit yang seragam dan produktif dibuat 2 Plot dengan ukuran 1 x 0,5m, sebagai kontrol dan perlakuan. Dalam perlakuan dilakukan dengan mencabut semua tanaman cembirit yang ada kecuali pada kohort daun lebih dari 12. Selanjutnya dilakukan pencatatan seedling cembirit yang terdapat didalam kedua plot tersebut, setiap 2 minggu sekali selama 6 kali pengambilan data. Diperoleh hasil bahwa jumlah individu terbanyak adalah pada semai cembirit kohort daun 2 – 4 dan paling rendah pada kohort daun lebih dari 12 sebesar 5 individu. Semai Cembirit kohort daun lebih dari 12 memiliki nilai sintasan rata – rata pada kontrol sebesar 1.32 dan perlakuan adalah 1.02.

Kata Kunci: hutan lindung, cembirit, struktur populasi, nilai sintasan, kompetisi intraspesifik

Abstract: One of Hutan Lindung that located in Yogyakarta is Hutan Lindung Mangunan, which has dominant stands of Acacia, but recently there are stands that threat the Acacia stands ie Cembirit. This was indicated from the increase of seedling and sapling densities of cembirit from (520 ind / Ha and 26,800 ind / Ha) in 2016 to 860 ind / Ha and 30,200 ind / Ha in 2017. Therefore this research is conducted to know the population structure and intraspecific competition on seedling cembirit (*T. macrocarpa*) in Hutan Lindung Mangunan, Dlingo, Yogyakarta to find out the value of synthesis in each cohort so that it can be used as a reference in the control of the population. The method is by choosing five Cembirit trees with a uniform basal area and still productive. Under the five trees are made 2 plots of 1 x 0.5 m, as control and treatment. The treatment is done by removing all existing cembirit plants except population with the leaf cohort more than 12. Furthermore, the recording of cembirit seedling in both plots were carried out, every 2 weeks for 6 times data retrieval. The results showed that in leaf cembirit 2 - 4 there are 184 individuals, on leaves 6 to 8 a total of 127 individuals, on leaves 10-12 showed the number of 18 individuals, and in the leaf cohort more than 12 for 5 individuals. with a survivorship curve in plants. Cembirit leaf Seedling cohorts more than 12 had an average survival rate value on the control of 1.32 and the treatment was 1.02.

Keywords: protection forest, cembirit, population structure, survival rate, intraspecific competition

PENDAHULUAN

Hutan Lindung adalah sebuah hutan yang dikelola untuk tujuan khusus seperti pengendalian bahaya banjir, untuk mencegah terjadinya erosi, sekaligus sebuah sarana untuk melindungi satwa-satwa liar beserta lingkungannya. Hutan lindung pada umumnya terletak di berbagai daerah yang rentan terhadap perubahan – perubahan alam, sehingga dapat ditetapkan sebagai Hutan Lindung ([Wanggai 2009](#)). Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki Kawasan hutan lindung yang tersebar di berbagai kecamatan, salah satunya terletak di Desa Mangunan Kecamatan Dlingo, yang dikelola oleh Resort Pengelolaan Hutan (RPH) Mangunan di bawah pengawsan Kesatuan Pemangkuan Hutan ([Pemerintah Kabupaten Bantul 2002](#)). Awalnya, tegakan yang mendominasi di Hutan tersebut adalah Tegakan Akasia ([RKPD 2013](#)). Namun pada tegakan Akasia di hutan lindung Mangunan, Dlingo, Bantul tersebut terdapat spesies tumbuhan lain yaitu cembirit (*Tabernaemontana macrocarpa*), Mahoni (*Swietenia mahagony*), sono (*Dalbergia latifolia*) dan spesies lainnya ([Ijazah 2015](#)).

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh [Ijazah \(2015\)](#) di kawasan Hutan Lindung Mangunan tersebut, terjadi persaingan interspesifik antara *A. auriculiformis* dengan *T. macrocarpa*, yang dapat dilihat dari besarnya nilai densitas *T. macrocarpa* pada *growthform sapling* dan *seedling* yang lebih tinggi (520 ind/Ha dan 26.800 ind/Ha) dibandingkan dengan nilai densitas pada *A. auriculiformis* (20 ind/Ha dan 23.600 ind/Ha). Pada penelitian [Kusumadewi \(2016\)](#) dipaparkan bahwa ternyata cembirit merupakan jenis tumbuhan agresif yang dapat mengancam spesies utama pada tegakan akasia. Tumbuhan ini mampu menghasilkan banyak bunga dengan nilai fekunditasnya dapat mencapai 2,37% ([Middleton 2005](#); [Middleton 2007](#)). Densitas dari *sapling* dan *seedling* cembirit juga menunjukkan angka yang cukup besar yaitu mencapai 860 ind/Ha dan 30.200 ind/Ha yang meningkat densitasnya jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Ijazah pada tahun 2015.

Berdasarkan hal tersebut, diketahui bahwa ternyata densitas cembirit tertinggi justru terjadi pada *growthfrom seedling* dibandingkan dengan *sapling* dan pohonnya ([Atie 2016](#); [Putri 2017](#)). Padahal proses yang terjadi pada *seedling* untuk

mencapai tahap dewasa (*sapling* atau pohon) dilakukan secara bertahap, hingga pada akhirnya disetiap kohort akan terseleksi akibat adanya mekanisme persaingan intraspesifik ([Crawley 1986](#); [Burrows 1990](#)). Justru nilai sintasan inilah yang sangat berperan penting jika dikaitkan dengan aktivitas kontrol populasi di alam, karena cembirit (*T. macrocarpa*) merupakan jenis spesies yang agresif dan dikhawatirkan nantinya dapat menggeser spesies yang dilindungi yaitu akasia atau pinus ([Barbour et al. 1987](#); [Sancayaningsih et al. 2016](#)). Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mempelajari struktur populasi dan kompetisi intraspesifik pada *seedling* cembirit (*T. macrocarpa*) di Hutan Lindung Mangunan, Dlingo, Yogyakarta guna mengetahui nilai sintasan di masing – masing kohortnya agar dapat dijadikan sebagai acuan dalam pengendalian populasinya.

METODOLOGI PENELITIAN

Penentuan Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang akan digunakan disesuaikan dengan lokasi yang digunakan pada penelitian sebelumnya agar menghasilkan data yang kontinyu. Lokasi penelitian ditentukan dengan menyamakan titik koordinat dengan GPS.

Koleksi Data

Penelitian ini berfokus pada *seedling* Cembirit (*T. Macrocarpa*) yang masuk dalam kategori kohort daun lebih dari 12 yang belum termasuk kriteria sapling.

Menentukan Struktur Populasi *Seedling T. Macrocarpa* dan Keboleh – jadian Sintasan Kohort daun lebih dari 12.

Mencari lima pohon Cembirit dengan basal area yang seragam dan masih produktif. Di bawah kelima pohon tersebut selanjutnya Dibuat 2 Plot dengan ukuran 1 x 0,5m. Satu plot digunakan sebagai kontrol dan perhitungan struktur populasi, sementara plot satunya digunakan sebagai perlakuan untuk melihat nilai keboleh – jadian sintasan dari cembirit kohort daun lebih dari 12, yaitu dengan cara mencabut semua tanaman cembirit yang ada kecuali pada kohort daun lebih dari 12. Selanjutnya dilakukan pencatatan *seedling* cembirit yang terdapat didalam kedua plot tersebut, setiap 2 minggu sekali selama 6 kali pengambilan data.

Pengukuran data tambahan

Data parameter fisikokimia yang diukur meliputi suhu udara, suhu tanah, kelembaban udara, kelembaban tanah, pH tanah dan intensitas cahaya. Data parameter fisikokimia diambil ditengah plot berukuran 1m x 0,5m (kontrol maupun perlakuan) dan juga pada ulangan plot masing-masing sebanyak tiga kali. Keliling pohon induk diukur menggunakan *metline*.

Analisis Data

Data kompetisi intraspecies seedling cembirit kemudian dihitung menggunakan rumus berikut yaitu :

kompetisi intraspecies =

$$\frac{\text{rerata jumlah seedling hari ke-14} - \text{rerata hari ke 0}}{\text{rerata jumlah seedling hari ke-0}} \times 100\%$$

$$\text{diameter pohon induk} = \frac{\text{keliling pohon induk}}{\pi}$$

Data akan dikonstruksikan dalam life table, kemudian akan dilakukan perhitungan angka harapan hidup (life expectancy) dengan rumus :

$$(e^0_x) = \frac{T_x}{l_x}$$

Keterangan :

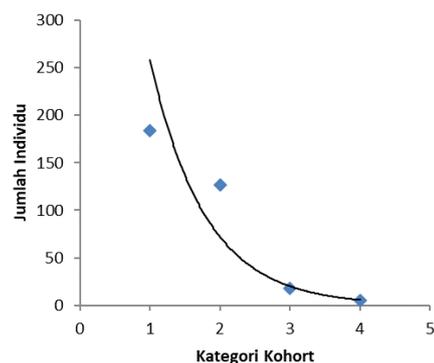
T_x = Jumlah individu yang hidup pada kelompok umur x

l_x = Jumlah individu untuk masing-masing umur/ struktur umur

Selanjutnya data akan disajikan dalam bentuk tabel dan histogram untuk mempermudah dalam membaca dan menganalisis data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di tegakan Akasia Hutan Lindung Mangunan, Dlingo, Bantul, diperoleh struktur populasi semai Cembirit kohort daun 2 - 4, daun 6 - 8, daun 10 - 12, dan lebih dari 12, yang ditampilkan pada gambar 1.

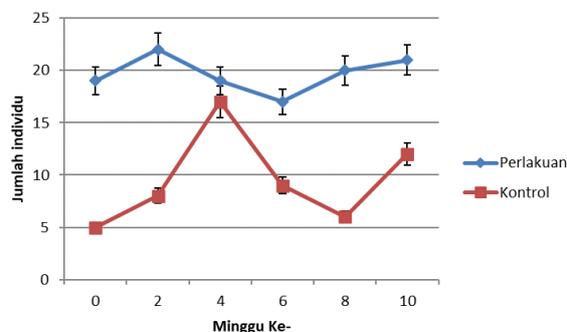


Gambar 1. Struktur populasi semai Cembirit kohort daun 2 - 4, daun 6 - 8, daun 10 - 12, dan lebih dari 12 di Hutan Lindung Mangunan, Bantul, Yogyakarta

Jumlah semai cembirit dimasing masing kohortnya memiliki nilai yang berbeda namun cenderung mengalami penurunan seiring dengan kenaikan level kohort. Pada semai cembirit kohort daun 2 - 4 jumlahnya sebesar 184 individu, pada daun 6 - 8 sejumlah 127 individu, pada daun 10 - 12 menunjukkan jumlah 18 individu, dan pada kohort daun lebih dari 12 sebesar 5 individu. Sehingga dari jumlah yang didapatkan disetiap kohortnya dapat dikonstruksikan struktur populasi semai cembirit tersebut.

Pada gambar 1 diketahui bahwa struktur populasi pada semai cembirit menunjukkan hal yang sama dengan kurva survivorship pada tumbuhan, yaitu kurva Tipe III. Informasi mengenai sintasan dan kematian dapat dirangkum pada kurva survivorship, sebuah plot yang menunjukkan berapa banyak anggota setiap kohort yang sintas dari waktu ke waktu ([Dwijoseputro 1991](#); Osborne, 2000). Kurva Tipe III adalah kurva untuk tumbuhan dimana pada kurva tersebut dinyatakan bahwa pada awalnya semai akan memiliki jumlah yang sangat banyak, namun seiring bertambahnya usia akan semakin berkurang. Hal tersebut dikarenakan semai masih belum stabil dan belum mampu beradaptasi dengan faktor-faktor lingkungan. Sehingga berbagai hal yang meliputi interaksi biotik seperti persaingan intraspesifik maupun interspesifik dan predasi sangat berpengaruh besar dalam mempengaruhi pertumbuhan semai. Selain itu faktor fisikokimia seperti suhu, kelembaban, intensitas cahaya dan pH tanah juga dapat memengaruhi kemampuan semai untuk terus bertahan hidup.

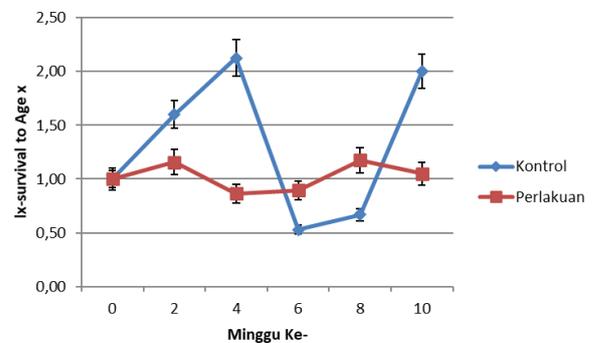
Pada penelitian kali ini berfokus pada semai cembirit kohort daun lebih dari 12, dimana dapat diasumsikan bahwa kohort ini merupakan kohort yang sudah mulai stabil, dan seharusnya antara perlakuan dan kontrol tidak menunjukkan hasil yang berbeda jauh. Penelitian mengenai nilai sintasan pada semai cembirit kohort daun lebih dari 12 dilakukan pada plot berukuran 1 m x 0,5 m sebagai kontrol dan satu plot berukuran 1 m x 0,5 m sebagai perlakuan. Perlakuan yang dilakukan yaitu mengurangi kompetisi intraspesiesnya dengan mencabut semai cembirit selain individu yang berdaun lebih dari 12 dan diamati setiap 2 minggu selama 6 kali pengambilan data. Untuk membandingkan hasil kontrol dan perlakuan pada semai cembirit kohort lebih dari 12 disajikan grafik sebagai berikut.



Gambar 2. Jumlah semai cembirit kohort daun lebih dari 12 pada tiap pengamatan di plot kontrol dan perlakuan

Hasil yang diperoleh pada gambar 2 menunjukkan bahwa jumlah individu tiap minggunya pada plot perlakuan lebih tinggi dari pada plot kontrol. Hal tersebut dikarenakan dengan mencabut semua individu selain kohort daun lebih dari 12 dapat menurunkan nilai kompetisi intraspesifiknya dan mampu meningkatkan nilai sintasan semai tersebut. Hal ini dapat terjadi akibat resource atau sumber daya yang digunakan semai daun lebih dari 12 dapat digunakan secara optimum tanpa harus berebut dengan kohort lain, sehingga sumber daya yang diterima lebih besar dan meningkatkan nilai kelangsungan hidupnya. Pada kontrol lebih sedikit karena antar kohort berebut sumber daya sehingga sumber daya yang digunakan harus dibagi bagi dan pada akhirnya setiap individu tidak akan optimal dalam memperoleh sumber daya tersebut, sehingga nilai keberlangsungan hidupnya tidak optimal, ditandai dengan lebih sedikitnya individu dibandingkan plot perlakuan.

Dari data banyaknya jumlah individu per dua minggu antara plot kontrol dan perlakuan, dapat dikonstruksikan pola survivalship pada semai cembirit kohort daun lebih dari 12 yang disajikan dalam grafik berikut.



Gambar 3. Survivalship semai cembirit kohort Daun lebih dari 12 pada kontrol dan perlakuan..

Berdasarkan gambar 3 diketahui bahwa survivalship antara kontrol dan perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda. Pada plot kontrol diketahui bahwa survivalship semai cembirit kohort daun lebih dari 12 menunjukkan pola yang tidak stabil, hal ini terjadi akibat adanya perebutan sumber daya antar kohort atau persaingan intraspesifik yang menyebabkan sumber daya tidak terdistribusi optimal untuk kohort daun lebih dari 12. Sementara itu pada perlakuan diketahui bahwa survivalship tiap 2 minggu menunjukkan pola yang lebih stabil, hal ini dikarenakan pada kontrol, sumberdaya yang diperoleh oleh kohort daun lebih dari 12 lebih optimal karena sumber dayanya tidak berebut dengan kohort lain.

Dari nilai survivalship yang telah didapat, dapat dibuat suatu konstruksi berupa life table yang didalamnya memuat data angka harapan hidup (*Life Expectancy*), yang berperan penting dalam memprediksi umur tumbuhan pada fase tertentu, yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Life table (a) Kontrol dan (b) Perlakuan pada semai cembirit kohort daun lebih dari 12 di Hutan Lindung Mangunan, Bantul, Yogyakarta.

Kontrol							
Weeks (x)	Alive (Nx)	Survivorship (x)	mx	Lx	ex	Sx	aV ex
0	5	1.00	-0.60	6.5	9.70	1.60	9.70
2	8	1.60	-1.13	12.5	5.25	2.13	7.25
4	17	2.13	0.47	13	1.74	0.53	5.74
6	9	0.53	0.33	7.5	1.83	0.67	7.83
8	6	0.67	-1.00	9	1.50	2.00	9.50
10	12	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00
Jumlah	57	7.92	-1.92	48.5	20.02	6.92	50.02

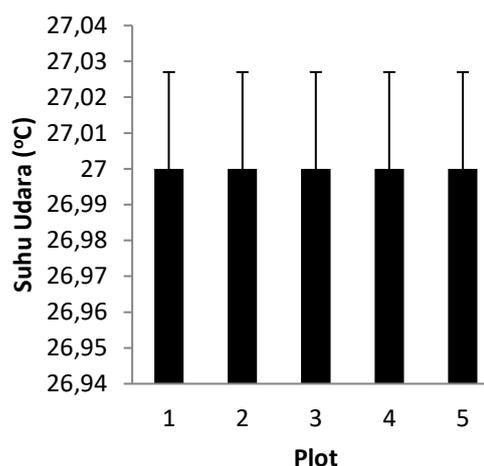
(a)

Perlakuan							
Weeks (x)	Alive (Nx)	Survivorship (x)	mx	Lx	ex	Sx	aV ex
0	19	1.00	-0.16	20.50	5.16	1.16	5.16
2	22	1.16	0.14	20.50	3.52	0.86	5.52
4	19	0.86	0.11	18.00	3.00	0.89	7.00
6	17	0.89	-0.18	18.50	2.29	1.18	8.29
8	20	1.18	-0.05	20.50	1.03	1.05	9.03
10	21	1.05	-4.62	0.00	0.00	5.62	10.00
Jumlah	118	6.14	-4.76	98.00	15.00	10.76	45.00

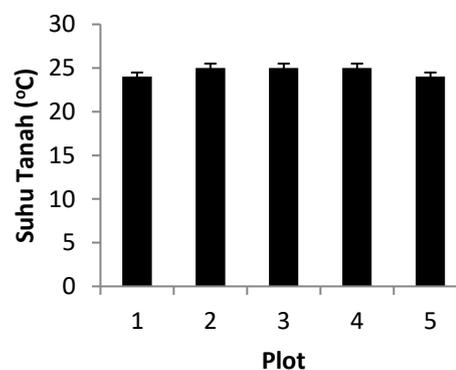
(b)

Angka harapan hidup (*Life Expectancy*) adalah suatu angka yang mengindikasikan seberapa lama tumbuhan tersebut mampu hidup atau bertahan pada level tertentu. Artinya sangat dimungkinkan bahwa angka tersebut mengindikasikan lama waktu tumbuhan tersebut mampu hidup dengan pilihan mati atau berganti pada level yang lebih atas. Angka tersebut hanya berlaku untuk tumbuhan yang diteliti pada kohort tersebut, bukan total angka harapan hidup seluruhnya, melainkan angka harapan hidupnya pada kohort tersebut. Dari data yang diperoleh pada table 2, diketahui bahwa semakin lama waktu pengamatan, nilai angka harapan hidupnya (*ex*) nya semakin kecil. Hal tersebut dimaksudkan bahwa angka harapan hidup dalam kohort daun lebih dari 12 semakin lama semakin kecil, dikarenakan kohort tersebut kemungkinan akan berlanjut level menjadi kohort yang lebih tinggi. Hal tersebut sudah menunjukkan hasil yang sesuai dengan teori bahwa semakin bertambah umurnya, angka harapan hidupnya akan semakin kecil.

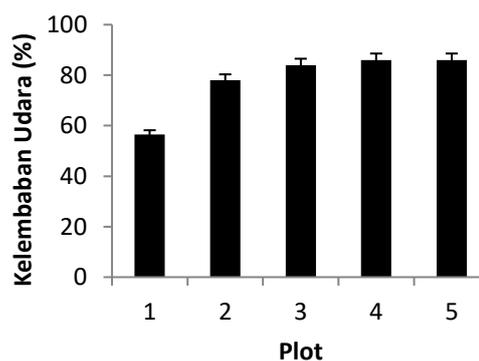
Dalam melakukan penelitian kali ini diukur pula parameter fisiko-kimia untuk melihat apakah terdapat korelasi dengan nilai sintasan semai cembirit, yang datanya disajikan sebagai berikut:



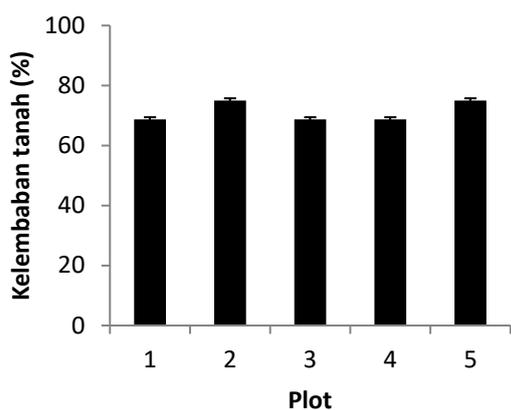
(a)



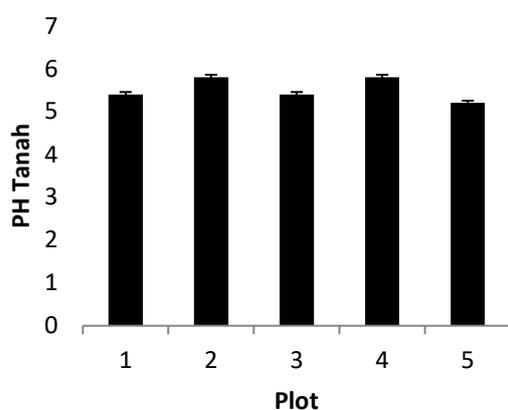
(b)



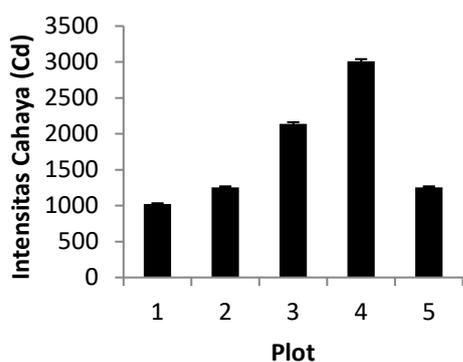
(c)



(d)



(e)



(f)

Gambar 4. Parameter lingkungan a.) suhu udara, b.) suhu tanah, c.) pH tanah d.) kelembaban udara, e.) Kelembaban Tanah, f.) intensitas cahaya, di Hutan Lindung Mangunan, Bantul.

Berdasarkan gambar 4 diketahui jika suhu udara pada area kajian sama di setiap plotnya yaitu sebesar 27°C . Sementara itu suhu tanah berkisar antara $24^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C}$, dengan suhu terendah pada plot 1 dan 5, sedangkan suhu tertinggi pada plot 2, 3 dan 4. pH tanah cenderung sedikit asam pada kisaran pH 5,4 – 5,8 dengan pH tanah tertinggi sebesar 5,8. Kelembaban udara berkisar antara 56,5 - 86 % kelembaban udara tertinggi di plot 4 dan 5 sebesar 86 % dan terendah sebesar 56,5 % di plot 1. Intensitas cahaya berkisar antara 1023 - 3010 lux, intensitas cahaya tertinggi pada plot 4 sebesar 3010 dan terendah pada plot 1 sebesar 1023 lux. Sementara itu karena tipe tanah yang berlempung dan intensitas hujan yang tinggi diperoleh kelembaban tanah berkisar antara 68,75 – 75 %. Faktor lingkungan antara plot tidak menunjukkan hasil yang terlalu signifikan, karena penelitian dilakukan dimusim yang sama yaitu pada musim kemarau. Sehingga tidak memberikan efek yang berarti dalam mempengaruhi nilai sintasan pada semai cembirit.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mempelajari pola kompetisi intraspesifik dan interspesifik sapling dan pohon cembirit guna mengetahui tingkat agresifitas dan tingkat invasi dari pohon ini. Sehingga hal ini dapat dijadikan rujukan bagi pemerintah untuk menangani khusus dominansi cembirit ini, agar tidak merusak biodiversitas hutan pinus mangunan dan mengancam kepunahan pohon - pohon lainnya termasuk tegakan akasia yang ditanam oleh pemerintah. Penelitian selanjutnya diharapkan adanya kerjasama antara pihak pengelola dengan peneliti untuk tujuan dan cangkupan area yang lebih luas.

SIMPULAN

Kemelimpahan *seedling Tabernaemontana macrocarpa* paling tinggi dibandingkan dengan growthform lainnya, dengan struktur yang paling melimpah pada *seedling* berdaun 2 – 6 dibandingkan dengan *seedling* berdaun 8 - 12 dan lebih dari 12. Nilai sintasan pada *seedling* cembirit (*T. macrocarpa*) kohort daun lebih dari 12 yang terdapat di Hutan Lindung Mangunan. Nilai sintasan kohort Cembirit daun lebih dari 12 cukup, karena pada masa – masa ini *seedling* sudah dapat beradaptasi dengan lingkungannya, dan memiliki kemampuan yang lebih baik dalam mengambil sumber daya yang ada di alam dibandingkan kohort – kohort di bawahnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pengelola Hutan Lindung Mangunan atas izin dan kerjasamanya dalam penelitian kali ini.

REFERENSI

- Atie AGW dan Sancayaningsih RP. 2016. Densitas dan fekunditas *Tabernaemontana macrocarpa* di komunitas Pinus merkusii, Hutan Lindung Mangunan, Bantul. *Proceeding Biology Education Conference* 13(1): dalam proses penerbitan.
- Barbour MG, Burk JH, Pitts WD. 1987. *Terrestrial Plants Ecology* Second Edition. Hlm. 4-6. The Benjamin Cummings Publishing Company, California.
- Burrows CJ. 1990. Processes of vegetation change. Hlm.1. Unwin Hyman, London.
- Crawley MJ. 1986. *Plant Ecology*. Hlm. 51-54. Blackwell Science, Oxford.
- Dwidjoseputro D. 1991. *Ekologi Manusia Dengan Lingkungannya*. Hlm 20. Erlangga, Jakarta.
- Ijazah M. 2015. Penyimpanan karbon tegakan Pinus merkusii dan *Acacia auriculiformis* di Hutan Lindung Mangunan, Dlingo, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Naskah Skripsi (unpublished). Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Kusumadewi A. 2016. Analisis pertumbuhan dan fekunditas cembirit (*Tabernaemontana macrocarpa* Jack.) sebagai spesies agresif pada tegakan akasia di Hutan Lindung Mangunan, Dlingo Bantul. Naskah Skripsi (unpublished). Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Middleton DJ. 2005. A new species of *Tabernaemontana* (Apocynaceae: Rauvolfiadeae) from the Philippines. *Havard Paper in Botany* 9(2): 387.
- Middleton DJ. 2007. Apocynaceae (Subfamilies Rauvolfioideae and Apocynoideae). *Flora Malesiana* 18(1). Leiden University, Netherland.
- Osborne PL. 2000. *Tropical Ecosystems and Ecological Concepts*. Hlm 116 – 117. Cambridge University Press.
- Pemerintah Kabupaten Bantul. 2002. Profil Kecamatan. <http://kecdlingo.bantulkab.go.id/hal/profil-kecamatan> (diakses 10 Juni 2017).
- Putri AE. 2017. Kompetisi intraspesies pada seedling cembirit (*Tabernaemontana Macrocarpa*) di Hutan Lindung Mangunan, Dlingo, Bantul. Laporan Seminar Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- RKPD. 2013. Rencana Kerja Pembangunan Daerah (RKPD) Kabupaten Bantul Tahun 2013. Hlm. 2-13. Pemerintah Kaupaten Bantul, Yogyakarta.
- Sancayaningsih RP, Atie AGW, Sari CP. 2016. Laporan Kegiatan Hibah Penelitian Biodiversitas Tropika untuk Dosen untuk Pengembangan Materi Pembelajaran. Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Wanggai F. 2009. Manajemen hutan: pengelolaan sumberdaya hutan secara berkelanjutan. Hlm.27. Grasindo, Manokwari.