



**PENGARUH KONSENTRASI DAN FREKUENSI PEMBERIAN EKSTRAK
DAUN PINUS SEBAGAI PENGENDALIAN PERTUMBUHAN SEMAI
TANAMAN *Acacia nilotica* (L.) Willd. TAMAN NASIONAL BALURAN**
(*Effect of Concentration and Frequency of Administration of Pine Leaf Extract as Control of
Invasive Plant Seedling Growth *Acacia nilotica* (L.) Willd. Baluran National Park*)

Erni Mukti Rahayu^{*}, Farid Ma'ruf, Amir Syarifuddin

Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang
Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318 Fax. (0341) 460782 Malang
^{*}e-mail: ernimukti15@umm.ac.id

Abstract

Acacia nilotica is a plant that can grow well in certain habitat conditions and does not require complex growing conditions. This condition causes *A. nilotica* (L.) Willd. will grow uncontrollably and can damage the existing ecosystem so that action is needed, one of which is by using allelopathic compounds. Some plants contain allelopathic compounds that can inhibit and interfere with the growth of other plants. Allelopathy is composed of vitexin, isovitexin, and Cglucosylflavonoid. All three are included in the flavonoid group which is a group of phenolic compounds. The allelopathic compounds contained are expected to be a solution in overcoming the spread of *A. nilotica* (L.) Willd. The pine leaves used are expected to contain allelopathic compounds to inhibit the growth of *A. nilotica* (L.) Willd. This research was conducted using a factorial randomized block design (RBD) with two factors, first the concentration of pine leaf extract and the second the frequency of administration. The analysis used is by using analysis of variance, if there is a real effect, it is followed by the Duncan test to determine the differences between the treatments given. The results of this study showed that pine leaf extract showed a very real interaction and influence of the application of solution concentration and frequency of pine leaf extract on the growth of invasive plant seedlings *A. nilotica* (L.) Willd. The concentration of the solution and the frequency of administration that was the most effective in killing *A. nilotica* (L.) Willd was a concentration of 750 ppm with a frequency of giving every 3 days. Based on the results of this study, it can be suggested to use a higher concentration of the solution and a higher or more frequent application of the extract to have a faster impact.

Keywords: *Acacia nilotica* (L.) Willd, Pine Leaves, Invasive, Statistics

Abstrak

Acacia nilotica termasuk kedalam tanaman yang dapat tumbuh dengan baik pada kondisi habitat tertentu dan tidak memerlukan syarat tumbuh yang kompleks. Kondisi tersebut menyebabkan *A. nilotica* (L.) Willd. akan tumbuh tak terkendali dan dapat merusak ekosistem yang ada sehingga diperlukannya suatu tindakan, salah satunya dengan menggunakan senyawa alelopati. Beberapa tanaman yang mengandung senyawa alelopati yang dapat menghambat dan mengganggu pertumbuhan tumbuhan lain. Alelopati tersusun atas senyawa vitexin, isovitexin dan Cglucosylflavonoid. Ketiganya termasuk dalam kelompok flavonoid yang merupakan golongan senyawa fenol. Senyawa alelopati yang terkandung tersebut diharapkan dapat menjadi salah satu solusi dalam mengatasi penyebaran *A. nilotica* (L.) Willd. Daun pinus yang digunakan diharapkan memiliki kandungan senyawa alelopati, untuk menghambat pertumbuhan dari *A. nilotica* (L.) Willd. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor, pertama konsentrasi ekstrak daun pinus dan kedua frekuensi pemberian. Analisis yang digunakan yaitu dengan menggunakan analisis ragam, apabila terdapat pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan yang diberikan. Hasil penelitian ekstrak daun pinus menunjukkan adanya interaksi serta pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan semai tanaman invasif *A. nilotica* (L.) Willd. Konsentrasi larutan dan frekuensi pemberian yang paling Dampakatif mematikan *A.*



nilotica (L.) Willd adalah konsentrasi 750 ppm dengan frekuensi pemberian 3 hari sekali. Berdasarkan hasil dari penelitian ini dapat disarankan untuk menggunakan konsentrasi larutan yang lebih tinggi serta frekuensi pemberian ekstrak yang lebih tinggi atau sering agar dapat lebih cepat dalam memberikan dampak.

Kata kunci : *Acacia nilotica* (L.) Willd, Daun Pinus, Invasif, Statistik

PENDAHULUAN

Tumbuhan invasif adalah spesies tumbuhan yang tumbuh secara liar ataupun hasil introduksi di luar habitat alamnya yang mengancam keanekaragaman hayati (Nasution, 2014; Syafulloh et al., 2020; Ormsby & Brenton-Rule, 2017; Widjaja et al., 2014). Tanaman invasif tersebar ke dalam ekosistem hutan dan non hutan di Indonesia sebagai kebun koleksi, sekat bakar maupun secara tidak sengaja terbawa oleh hewan maupun angin. Tumbuhan invasif merupakan spesies yang memperkenalkan ke dalam ekosistem lain, spesies invasif menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati melalui kepunahan spesies dan dampaknya terhadap fungsi ekosistem. Penelitian tentang tanaman invasif di Indonesia telah menjadi salah satu topik populer terkait dengan aspek keragaman jenis, ekologi, pengendalian dan pemanfaatannya (Mukaromah & Imron, 2020; Padmanaba et al., 2014; Sayfulloh et al., 2020; Setyawati et al., 2015; Sunaryo, 2015; Sutomo et al., 2016). Kondisi Taman Nasional Baluran yang sudah terbuka mengakibatkan spesies asing mudah untuk tumbuh, terutama jenis tumbuhan invasif.

Indonesia sebagai salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hutan yang tinggi menjadikan pengelolaan

hutan menjadi aspek penting dalam pemanfaatan hasil hutan. Keberhasilan pengelolaan hutan ditentukan baik oleh faktor internal maupun eksternal. Ancaman pengelolaan hutan yaitu kerusakan hutan akibat kebakaran serta adanya tanaman invasif yang merusak ekosistem suatu hutan (Susilo, 2018; Yuliana et al., 2018), spesies asing invasif merupakan pemicu penurunan populasi dan kepunahan spesies mengancam stabilitas ekosistem (Suharjo et al., 2011). Gangguan akibat adanya tanaman invasif terjadi pada kawasan Taman Nasional Baluran, khususnya ekosistem savana yang menjadi identitas Taman Nasional Baluran (Basari, 2012).

Kerusakan ekosistem pada kawasan savana Taman Nasional Baluran makin meluas akibat serangan tanaman invasif dari spesies *Acacia nilotica* (L.) Willd, diperkirakan berasal dari India, Pakistan dan Afrika (Sitepu, 2020).

Penanaman *A. nilotica* (L.) Willd. yang dilakukan mengalami pertumbuhan yang berlebihan, yang menyebabkan *A. nilotica* (L.) Willd. menginvasi secara tidak terkendali. Terjadinya invasi ini menyebabkan perubahan ekosistem yang ada pada savana taman nasional Baluran. Perubahan yang terjadi tidak hanya berdampak pada terganggunya tanaman lain namun juga terhadap pola makan satwa herbivora yang ada di savana



Taman Nasional Baluran. Upaya untuk mengatasi penyebaran dari *A. nilotica* (L.) Willd ini. Pengendalian *A. nilotica* yang telah dilakukan saat ini oleh pihak Taman Nasional Baluran adalah dengan metode kimia serta pencabutan *A. nilotica* (L.) Willd. yang masih dalam kondisi semai secara langsung. Pengendalian secara kimia dapat memberikan pengaruh negative terhadap ekosistem yang ada baik bagi tanaman maupun hewan. Oleh karena itu perlu upaya pengendalian secara biologis dalam pengendalian tanaman *A. nilotica* (L.) Willd. Salah satu pengendalian secara biologis adalah memanfaatkan tanaman yang memiliki kandungan alelopati.

Banyak tanaman yang hidup di Indonesia mengandung senyawa alelopati yang dapat menghambat dan mengganggu pertumbuhan tumbuhan lain. Senyawa alelopati ini terdiri dari tiga senyawa utama yaitu *isovitexin*, *vitexin*, dan *Cglucosylflavonoid* (Tang et al., 1986). Ketiganya termasuk dalam kelompok flavonoid yang merupakan golongan senyawa fenol.. Tanaman pinus merupakan salah satu tanaman yang memiliki kandungan alelopati. Pinus memiliki saluran resin yang dapat menghasilkan suatu metabolit sekunder bersifat alelopati. Alelopati pada resin tersebut termasuk pada kelompok

senyawa terpenoid, yaitu *monoterpen α -pinene* dan *β -pinene* (Cahyanti et al., 2015).

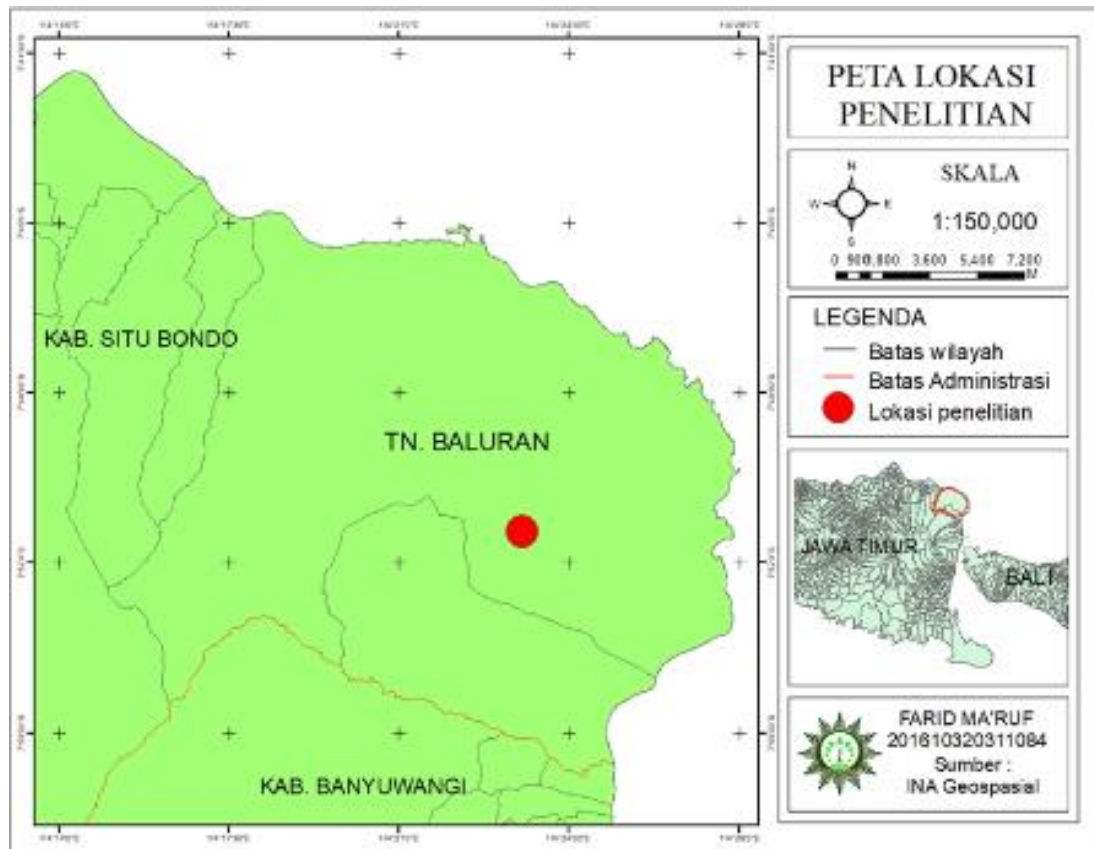
Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis pengaruh dari konsentrasi larutan dan frekuensi pemberian ekstrak daun pinus terhadap pertumbuhan semai tanaman invasif *A. nilotica* (L.) Willd di Taman Nasional Baluran.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Taman Nasional Baluran. Lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.

Pembuatan ekstrak alelopati daun pinus

Menyiapkan daun pinus sebanyak 1.000 g kemudian diekstrak menggunakan metode *maserasi* yaitu merendam daun pinus dengan larutan *etanol* 70% sebanyak 5.000 ml selama 3 x 24 jam (Susanti et al., 2015). Kelebihan menggunakan metode *maserasi* yaitu terjaminnya zat aktif yang diekstrak tidak akan rusak (Pratiwi, 2010). Pada perendaman bahan terjadi proses pemecahan dinding sel dan membran sel yang diakibatkan oleh perbedaan tekanan antara luar sel dengan bagian dalam sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan pecah dan terlarut pada pelarut



Gambar 1. Peta lokasi penelitian (*Research location map*)

organik yang digunakan (Novitasari, *et al.*, 2016; Ningrum, 2017). Perendaman dilakukan pada suhu kamar selama 3x24 jam, pada 6 jam pertama dilakukan pengocokan selama 3 menit. Setelah 3x24 jam, filtrat hasil maserasi disaring dengan corong yang dialasi kertas saring. Ekstrak yang telah diperoleh kemudian disimpan dalam botol hingga perlakuan dilakukan, untuk mendapatkan konsentrasi yang diinginkan maka ekstrak dilarutkan dengan air sumur.

Persiapan semai *A. nilotica* (L.) Willd.

Semai *A. nilotica* (L.) Willd. yang digunakan sebagai sampel diperoleh dari semai yang berada di lapang, dengan pembuatan petak ukur 2m x 2m sebagai petak unit percobaan serta bertujuan untuk mencegah satwa memakan

sampel. Petak unit percobaan dibuat dengan mengusahakan jumlah semai yang sama antar unit yaitu sebanyak 4 sampel dengan tinggi sekitar 30 cm.

Pemberian ekstrak daun pinus

Ekstrak daun pinus diberikan dengan cara menyiram atau menyemprotkan ekstrak ke semai *A. nilotica* (L.) Willd. yang telah ditentukan sebanyak 25 ml per unit percobaan.

Rancangan percobaan

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial dengan rancangan dasar rancangan acak kelompok (RAK).. Faktor pertama konsentrasi dan faktor kedua berupa frekuensi atau intensitas pemberian ekstrak.



Faktor pertama (konsentrasi larutan ekstrak daun pinus) terdiri dari 4 (empat) level yaitu:

K0 = kontrol

K1 = konsentrasi larutan 250 ppm

K2 = konsentrasi larutan 500 ppm

K3 = konsentrasi larutan 750 ppm

Faktor kedua (frekuensi pemberian ekstrak) terdiri dari 3 (tiga) level yaitu:

L0 = 3 hari sekali

L1 = 6 hari sekali

L2 = 9 hari sekali

Ulangan untuk setiap kombinasi perlakuan yaitu masing-masing 3 kali. Sampel yang digunakan dalam 1 unit percobaan yaitu 4, penelitian ini terdiri dari 36 unit percobaan yang diperoleh dari $4 \times 3 \times 3 = 36$, sehingga jumlah sampel semai *A. nilotica* (L.) Willd. yang di butuhkan adalah sebanyak 144.

Pengamatan dan pengumpulan data

Pengamatan dilakukan 10 hari sekali selama 2 bulan, dimulai setelah perlakuan diberikan, dengan mengumpulkan data berupa tinggi, jumlah daun, diameter.

Analisis yang digunakan yaitu dengan menggunakan analisis ragam, apabila terdapat pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT)—untuk mengetahui perbedaan perlakuan yang diberikan, sehingga dapat diketahui perlakuan yang terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian uji Anova terhadap tinggi *A. nilotica* (L.) Willd

Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi dari perlakuan

percobaan pada pengamatan ke-3, ke-5 dan ke-6, sedangkan pada pengamatan ke-1, ke-2 dan ke-4 tidak terjadi interaksi pada perlakuan percobaan. Uji lanjutan pada data hasil di lapang adalah melakukan uji DMRT pada pengamatan yang menunjukkan adanya pengaruh perlakuan dengan tujuan untuk diketahui perlakuan mana yang memberikan hasil terbaik. Uji DMRT disajikan pada Tabel 1.

Hasil uji DMRT menunjukkan adanya pengaruh pemberian ekstrak daun pinus terhadap tinggi semai *A. nilotica* (L.) Willd. Berdasarkan Tabel 1, semai *A. nilotica* (L.) Willd yang mengalami penambahan tinggi setelah mendapat perlakuan.

Pemberian perlakuan dengan konsentrasi larutan tinggi dan frekuensi penyiraman tinggi memberikan pengaruh signifikan terhadap tinggi semai *A. nilotica* (L.) Willd.

Hasil uji Anova terhadap diameter *A. nilotica* (L.) Willd

Pemberian ekstrak daun pinus baik konsentrasi maupun interval pemberian tidak menunjukkan pengaruh terhadap diameter semai *A. nilotica* (L.) Willd. Hal ini dapat dilihat pada hasil pengujian uji DMRT (Tabel 2), pengamatan ke-1 sampai ke-6 tidak terjadi interaksi antar perlakuan.

Hasil uji Anova jumlah daun *A. nilotica* (L.) Willd

Pengamatan pengaruh ekstrak daun pinus terhadap daun semai *A. nilotica* (L.) Willd pada pengamatan ke-1 sampai



Tabel 1. Interaksi tinggi semai pada berbagai umur pengamatan (*Interaction height of seedlings at various ages of observation*)

Kombinasi Perlakuan	Rerata interaksi pada berbagai pengamatan (cm)					
	Pengamatan ke-3 (cm)	Notasi	Pengamatan ke-5(cm)	Notasi	Pengamatan ke-6 (cm)	Notasi
K0L0	33,98 cm	f	37,13 cm	f	38,38 cm	f
K0L1	34,09 cm	d	37,03 cm	d	38,23 cm	d
K0L2	34,17 cm	h	37,33 cm	h	38,53 cm	h
K1L0	34,51 cm	j	37,67 cm	j	38,92 cm	j
K1L1	34,08 cm	i	37,43 cm	i	38,64 cm	i
K1L2	34,58 cm	g	37,28 cm	g	38,43 cm	g
K2L0	32,70 cm	a	32,70 cm	a	32,70 cm	a
K2L1	34,36 cm	c	36,91 cm	c	38,08 cm	c
K2L2	34,07 cm	e	36,77 cm	e	38,25 cm	e
K3L0	31,79 cm	a	31,79 cm	a	31,79 cm	a
K3L1	32,48 cm	a	32,48 cm	a	32,48 cm	a
K3L2	33,61 cm	b	36,37 cm	b	37,81 cm	b

Ket : Angka yang diikuti huruf yang sama, maka tidak berpengaruh nyata, sedangkan angka yang diikuti huruf berbeda, maka berpengaruh nyata pada uji Duncan P 0,05

pengamatan ke-3 menunjukkan tidak adanya interaksi maupun pengaruh baik dari perlakuan konsentrasi larutan maupun frekuensi pemberian ekstrak daun pinus. Pengaruh perlakuan terhadap daun semai *A. niloticca* (L.) Willd terlihat pada pengamatan ke-4, ke-5 dan ke-6 menunjukkan hasil uji yang berpengaruh sangat nyata dari perlakuan konsentrasi dan frekuensi pemberian ekstrak terhadap pertumbuhan jumlah daun sampel dan terjadi interaksi dari kedua perlakuan. Berikut adalah hasil uji DMTR pemberian ekstrak daun pinus terhadap daun semai *A. niloticca* (L.) Willd.

Pembahasan

Alelopati merupakan suatu senyawa yang dikeluarkan oleh tanaman yang dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman lain yang hidup

di sekitarnya (Cahyanti *et al.*, 2015; Siregar *et al.*, 2017). Alelopati dapat dikeluarkan tanaman baik melalui akar daun dan batang, yang dapat dikeluarkan ketika tanaman tersebut masih hidup

Tabel 2. Rerata diameter sampel semai *A. niloticca* (L.) Willd (*The mean diameter of the seedlings of *A. niloticca* (L.) Willd*)

Perlakuan	Rerata diameter sampel (cm)
K0	0,84a
K1	0,84a
K2	0,82a
K3	0,83a
L0	0,83a
L1	0,83a
L2	0,84a

Ket : Angka yang diikuti huruf yang sama, maka tidak berpengaruh nyata, sedangkan angka yang diikuti huruf berbeda, maka berpengaruh nyata pada uji Duncan P 0,05



maupun pada beberapa jenis dapat dikeluarkan ketika tanaman tersebut telah mati. Alelopati pinus sendiri dihasilkan dari hasil metabolit sekunder yang dapat diperoleh dari daun maupun batang pinus (Cahyanti *et al.*, 2013; Rezki *et al.*, 2018). Selain alelopati pada pinus terkandung senyawa toksik yaitu tanin yang dapat menghambat aktivitas hormon giberelin (Pebriani *et al.*, 2013).

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh dari pemberian ekstrak daun pinus yang diberikan terhadap beberapa variabel yang diamati. Perlakuan yang diberikan menunjukkan adanya penghambatan penambahan tinggi dari sampel semai *A. nilotica* (L.) Willd. yang digunakan (Gambar 1). Perlakuan dengan konsentrasi 750 ppm dengan frekuensi pemberian ekstrak 3 hari sekali (K3L0) menunjukkan pengaruh yang

paling besar terhadap penghambatan penambahan tinggi. Kejadian tersebut disebabkan karena senyawa alelopati yang terkandung dalam ekstrak daun pinus yang digunakan mempengaruhi pertumbuhan tinggi semai *A. nilotica* (L.) Willd. hal tersebut disebabkan oleh tingkat kepekatan yang tinggi dari ekstrak yang digunakan. Terjadinya penghambatan tinggi sampel dapat dilihat dari hasil tabel uji DMRT yang menunjukkan perlakuan dengan konsentrasi 750 ppm dengan frekuensi 3 hari sekali (K3L0) memiliki nilai rata-rata terendah serta diikuti dengan huruf yang sama, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan K3L0 tidak berpengaruh nyata dalam menambah tinggi sampel yang artinya perlakuan K3L0 berhasil dalam menghambat pertumbuhan tinggi dari sampel yang digunakan (Yanti *et al.*, 2016).

Tabel 3. Interaksi jumlah daun semai pada berbagai umur pengamatan (*Interaction of the number of seedling leaves at various ages of observation*)

Kombinasi perlakuan	Rerata interaksi pada berbagai pengamatan (cm)					
	Pengamatan ke-4 (cm)	Notasi	Pengamatan ke-5 (cm)	Notasi	Pengamatan ke-6 (cm)	Notasi
K0L0	20,58 cm	d	21,58 cm	d	22,17 cm	d
K0L1	20,75 cm	j	22,08 cm	j	23,58 cm	j
K0L2	22,00 cm	g	22,42 cm	g	22,83 cm	g
K1L0	21,83 cm	h	22,33 cm	h	22,83 cm	h
K1L1	22,17 cm	i	22,75 cm	i	23,17 cm	i
K1L2	21,08 cm	c	21,75 cm	c	22,17 cm	c
K2L0	17,42 cm	a	17,42 cm	a	17,42 cm	a
K2L1	20,33 cm	b	21,00 cm	b	21,58 cm	b
K2L2	21,50 cm	e	22,08 cm	e	22,50 cm	e
K3L0	17,17 cm	a	17,17 cm	a	17,17 cm	a
K3L1	18,42 cm	a	18,42 cm	a	18,42 cm	a
K3L2	21,33 cm	f	22,42 cm	f	22,75 cm	f

Ket : Angka yang diikuti huruf yang sama, maka tidak berpengaruh nyata, sedangkan angka yang diikuti huruf berbeda, maka berpengaruh nyata pada uji Duncan P 0,05

Frekuensi penyiraman yang dilakukan 3 hari sekali juga mendukung adanya Dampak yang lebih terlihat, karena semakin tinggi pemberian ekstrak yang diberikan. Hal tersebut menyebabkan penambahan tinggi sampel mengalami pelambatan dibandingkan dengan perlakuan lain. Sedangkan Dampak dari perlakuan yang diberikan mulai terlihat pada sampel mulai dari pengamatan hari ke-20 (pengamatan ke-2). Dampak yang mulai terlihat diantaranya daun sampel yang mulai layu serta menguning. Dampak tersebut makin terlihat seiring pertambahan waktu hingga pada hari ke-30 (pengamatan ke-3) semai telah mati total dengan ciri batang serta daun sampel yang digunakan berubah menjadi kuning kecokelatan atau mengering.

Perlakuan lain yang menunjukkan hasil dari pemberian ekstrak daun pinus terjadi pada perlakuan konsentrasi 750 ppm dengan frekuensi 6 hari sekali (K3L1), hal tersebut dapat dilihat dari hasil uji DMRT yang menunjukkan nilai rata-rata dari K3L1 terendah kedua serta diikuti dengan huruf yang sama. Hasil uji DMRT tersebut menunjukkan bahwa perlakuan K3L1 tidak berpengaruh nyata mengalami penambahan tinggi, sehingga dapat diartikan perlakuan K3L1 berhasil

menghambat pertambahan tinggi dari sampel yang digunakan.

Tidak terjadinya penambahan tinggi pada semai *A. nilotica* terjadi akibat dari pemberian perlakuan dengan konsentrasi 750 ppm dengan frekuensi pemberian 6 hari sekali (K3L1). Dampak yang terlihat, tidak secepat yang terjadi pada perlakuan 750 ppm dengan frekuensi 3 hari sekali (K3L0). Terjadinya perbedaan dampak yang ditimbulkan, diakibatkan oleh frekuensi pemberian ekstrak yang dilakukan 6 hari sekali sehingga intensitas pemberian ekstrak lebih kecil yang menyebabkan dampak yang ditimbulkan lebih tidak berpengaruh dan butuh waktu yang lebih lama.

Sampel dengan perlakuan K3L0 mulai menunjukkan ciri akan mengalami kematian yaitu pada pengamatan hari ke-30 (pengamatan ke-3), di mana daun sampel mulai layu atau kekuningan, hingga pengamatan hari ke-40 (pengamatan ke-4) sampel telah benar-benar mati ditandai dengan sampel yang daunnya berubah menjadi kecokelatan atau mengering dan gugur (Gambar 2). Sampel yang digunakan mengalami dampak yang sama antara yang terjadi pada ulangan 1 sampai dengan ulangan 3.



Gambar 1. Daun sampel yang diberi perlakuan (*Treated sample leaves*)



Gambar 2. *A. nilotica* (L.) Willd. yang telah mati pada pengamatan ke-4 (*A. nilotica* (L.) Willd. who had died on the 4th observation)

Perlakuan 500 ppm dengan frekuensi pemberian ekstrak 3 hari sekali (K2L0) memberikan Dampak yang sama dengan perlakuan 750 ppm dengan frekuensi 6 hari sekali (K3L1) dimana daun mulai terlihat layu dan menguning pada pengamatan hari ke-30 (pengamatan ke-3) dan pada pengamatan hari ke-40 (pengamatan ke-4) sampel telah mati. Perlakuan K2L0 tidak menunjukkan Dampak mulai terjadinya kematian pada sampel *A. nilotica* (L.) Willd. yang sama dengan perlakuan K3L0 meskipun kedua perlakuan memiliki frekuensi pemberian ekstrak yang sama yaitu 3 hari sekali disebabkan oleh perbedaan kepekatan atau konsentrasi antar perlakuan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun pinus yang digunakan membuat Dampak yang terjadi pada sampel akan terlihat lebih cepat, sedangkan konsentrasi atau kepekatan yang semakin kecil akan memberikan Dampak atau pengaruh yang akan lebih lama.

Kejadian tersebut diakibatkan karena pada perlakuan dengan kepekatan atau konsentrasi tinggi mengandung lebih banyak senyawa alelopati dibandingkan dengan yang memiliki kepekatan atau konsentrasi yang lebih

rendah, sehingga akan berpengaruh lebih lama dalam menghambat dan membunuh sampel *A. nilotica* (L.) Willd. yang digunakan. Alelopati yaitu interaksi yang meliputi penghambatan dan pemacuan secara langsung atau tidak langsung suatu senyawa kimia yang dibentuk oleh suatu organisme (tumbuhan, hewan, dan mikroba) terhadap pertumbuhan dan perkembangan organisme lain.

Pengaruh pemberian perlakuan ekstrak daun pinus yang pengaruh dapat menghambat penambahan tinggi semai *A. nilotica* (L.) Willd. yang digunakan. Terjadinya penurunan pertumbuhan tinggi terjadi pada setiap perlakuan yang berhasil dalam mematikan semai *A. nilotica* (L.) Willd. yaitu pada perlakuan 750 ppm dengan frekuensi pemberian ekstrak daun pinus 3 hari sekali dan 6 hari sekali serta perlakuan 500 ppm dengan frekuensi pemberian ekstrak 3 hari sekali, sesuai dengan hasil penelitian Cahyanti, et al, 2015, yang menyatakan semakin tinggi konsentrasi ekstrak pinus maka akan menimbulkan penghambatan. Pertumbuhan tinggi semai yang mengalami penurunan atau pelambatan diakibatkan oleh ekstrak daun pinus yang diberikan memiliki saluran resin



yang dapat menghasilkan suatu metabolit sekunder bersifat alelopati.

Alelopati pada resin tersebut termasuk pada kelompok senyawa terpenoid, yaitu monoterpen α -pinene dan β -pinene (Cahyanti *et al.*, 2013). Sampel dengan perlakuan 250 ppm dengan frekuensi pemberian ekstrak pinus 3 hari sekali (K1L0), 6 hari sekali (K1L1) serta 9 hari (K1L2) tidak menunjukkan adanya perubahan atau Dampak yang terjadi, hal tersebut dapat dilihat dari hasil uji DMRT yang telah dilakukan yang menunjukkan ketiga perlakuan tersebut berpengaruh nyata. Hasil yang berpengaruh nyata menandakan bahwa pada perlakuan tersebut masih mengalami penambahan tinggi yang ditandai juga oleh perolehan rata-rata yang tinggi. Perlakuan lain yang tidak menunjukkan Dampak dari pemberian ekstrak daun pinus yaitu pada perlakuan 500 ppm dengan frekuensi 6 hari (K2L1) dan 9 hari sekali (K2L2), serta perlakuan dengan konsentrasi 750 ppm dengan frekuensi 9 hari sekali (K3L2).

Perlakuan-perlakuan tersebut tidak memberikan pengaruh diakibatkan oleh beberapa penyebab, di antaranya konsentrasi atau kepekatan yang digunakan rendah sehingga kandungan ekstrak alelopati yang terkandung dalam ekstrak sedikit dan tidak dapat memberi pengaruh kepada sampel semai *A. nilotica* (L.) Willd. yang digunakan. Penyebab lainnya dapat terlihat dari frekuensi pemberian ekstrak di mana apabila frekuensi pemberian ekstrak semakin sering maka akan semakin besar

peluang dalam memberikan pengaruh terhadap sampel sedangkan apabila semakin jarang frekuensi pemberian ekstrak, maka akan semakin kecil peluang dalam memberi pengaruh pada sampel semai *A. nilotica* (L.) Willd. Frekuensi yang semakin tinggi menyebabkan pemberian ekstrak yang terus menerus dan sering diberikan sehingga alelopati pada ekstrak yang digunakan lebih sering dan lebih banyak jumlahnya dibandingkan dengan pemberian ekstrak dengan frekuensi rendah.

Kondisi perlakuan yang tidak memberikan pengaruh seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 dapat dilihat dari hasil uji DMRT yang menunjukkan ketiga perlakuan tersebut memiliki angka yang diikuti huruf yang berbeda. Hal tersebut menandakan bahwa perlakuan K2L1, K2L2 dan K3L2 berpengaruh nyata, di mana sampel masih mengalami penambahan tinggi. Kondisi dari sampel ketiga perlakuan tersebut memiliki penampakan yang segar dan tidak mengalami perubahan baik dari warna hingga kondisi daun maupun batang. Kondisi tersebut sama halnya terjadi pada kontrol yang digunakan baik yang terdapat pada ulangan I, II, dan III.

Parameter pengamatan lain berupa diameter semai menunjukkan hasil yang tidak mengalami perubahan. Diameter yang merupakan lingkaran batang dari tanaman sampel *A. nilotica* (L.) Willd. tidak menunjukan adanya pengaruh dari pemberian ekstrak daun pinus. Hal tersebut terjadi diakibatkan oleh sampel



Gambar 3. Kondisi *A. nilotica* (L.) Willd. yang tidak mengalami kematian
(*Conditions of *A. nilotica* (L.) Willd. after treated*)

yang digunakan masih dalam tingkatan hidup semai. Tanaman yang masih dalam tingkat hidup semai pada umumnya akan memiliki diameter yang konstan hingga tanaman memasuki tingkat hidup pancang. Tanaman yang masih dalam kondisi semai akan berfokus menumbuhkan tinggi dari batang, agar memperoleh cahaya matahari yang lebih optimal.

Perubahan yang tidak terjadi pada diameter sampel sesuai dengan hasil uji anova serta uji DMRT. Hasil uji anova diameter menunjukkan hasil “Ns” yang mana memiliki arti tidak berpengaruh nyata, serta tidak terjadi interaksi antar perlakuan yang diberikan. Uji DMRT yang dilakukan juga menunjukkan keseluruhan perlakuan memiliki nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata. Parameter selanjutnya berupa jumlah daun, menunjukkan adanya pengaruh terhadap pertumbuhan jumlah daun yaitu terjadi pada semai dengan perlakuan 750 ppm dengan frekuensi pemberian ekstrak daun pinus 3 hari sekali (K3L0), 6 hari sekali (K3L1) dan perlakuan dengan konsentrasi 500 ppm dengan frekuensi penyiraman 3 hari sekali (K2L0). Hasil

uji DMRT Jumlah daun perlakuan tersebut memiliki pengaruh yang tidak nyata dalam menghambat pertumbuhan daun. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketiga perlakuan tersebut berhasil menghambat pertumbuhan daun sampel. Sedangkan perlakuan lain memiliki pengaruh yang nyata, sehingga tidak berhasil dalam menghambat pertumbuhan jumlah daun.

Terjadinya pengaruh terhadap pertumbuhan daun sampel *A. nilotica* (L.) Willd. tersebut terjadi akibat dari pemberian ekstrak daun pinus yang dilakukan (Gambar 4). Kandungan alelopati yang diharapkan terkandung dalam daun pinus menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dari sampel *A. nilotica* (L.) Willd. yang digunakan, didukung dengan pemberian ekstrak yang memiliki konsentrasi serta frekuensi penyiraman yang tinggi. Hal ini diperkuat dengan uji kuantitatif laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Brawijaya bahwa daun Pinus merkusii segar mengandung Fenol sebesar $2,018 \pm 0,013$ %. Senyawa alelokimia berupa fenol dan flavonoid Dampakatif menghambat aktivitas enzim (Susilo *et al.*, 2020).

Perlakuan yang dilakukan dengan mengkombinasi antara konsentrasi



Gambar 4. Perbandingan sampel yang mengalami kematian dan tidak (*Comparison conditions of samples after treated*)

ekstrak dan frekuensi penyiraman ekstrak daun pinus menunjukkan adanya pengaruh yang saling berkaitan. Kejadian tersebut dapat tersebut yaitu dimana apabila semakin tinggi konsentrasi ekstrak dan semakin sering frekuensi penyiraman ekstrak maka akan semakin besar dalam memberikan pengaruh terhadap sampel dan begitupula sebaliknya. Hal tersebut dapat terlihat pada hasil dari perlakuan dengan konsentrasi 750 ppm dengan frekuensi 3 hari sekali yang memberikan pengaruh yang paling besar jika dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Pemberian perlakuan penyemprotan ekstrak daun pinus yang dilakukan tidak memberikan pengaruh terhadap tanaman lain yang berada disekitar tempat percobaan. Kondisi tanaman lain seperti rerumputan serta tanaman semak lainnya yang berada di areal tempat percobaan tidak mengalami pengaruh akibat pemberian ekstrak daun pinus. Dilihat dari kondisi daun dan batang rerumputan serta semak yang ada menunjukkan kondisi yang normal dan segar tanpa menunjukkan adanya Dampak

dari pemberian perlakuan ekstrak daun pinus.

Perlakuan yang dilakukan pada semai *A. nilotica* (L.) Willd. dengan memberikan ekstrak daun pinus tidak menunjukkan adanya pengaruh terhadap keadaan satwa yang berada di tempat pelaksanaan penelitian. Satwa-satwa seperti serangga kecil maupun satwa lain masih terlihat pada tempat percobaan. Keberadaan serangga seperti kepik dan semut tidak terpengaruh oleh pemberian ekstrak daun pinus yang diberikan. Satwa lain seperti belalang, serta monyet ekor panjang masih terlihat mencari makan di sekitar tempat pelaksanaan percobaan. Keberadaan satwa yang tidak terganggu tersebut dapat dipengaruhi oleh penggunaan bahan percobaan berupa ekstrak pinus yang dibuat telah 50% berasal dari bahan alam sehingga tidak mengganggu satwa yang ada.

KESIMPULAN

Pemberian konsentrasi larutan dan frekuensi pemberian ekstrak daun pinus berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan semai tanaman invasif *A. nilotica* (L.) Willd. Terjadi interaksi antara pemberian perlakuan konsentrasi larutan



dan frekuensi pemberian ekstrak daun pinus dengan kombinasi K3L0 (konsentrasi 750 ppm dengan frekuensi pemberian 3 hari sekali) mampu menghambat dan mematikan semai *A. nilotica* (L.) Willd.

UCAPAN TERIMA KASIH/ ACKNOWLEDGEMENT

Terima kasih kepada Program Studi Kehutanan Universitas Muhammadiyah Malang dan Taman Nasional Baluran yang telah melancarkan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Basari, Z. (2012). Teknik pembongkaran Tumbuhan Invasif *Acacia nilotica* (L) Willd. Ex. Del dengan Tirfor di Taman Nasional Baluran Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 30(4), 279-290. <https://ejournal.fordamof.org/ejournal-litbang/index.php/JPHH/article/view/678/3891>
- Cahyanti, L.D., Sumarni, T., Widaryanto, E. (2015). Potensi Alelopat Daun Pinus (*Pinus* spp.) sebagai Bioherbisida Pra Tumbuh Pada Gulma Krokot (*Portulaca oleracea*). *Gontor Agrotech Science Journal* 1(2), 21-31. <https://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/agrotech/article/view/262>
- Cahyanti, L.D., Sumarni, T., Widaryanto, E. (2013). Potential Allelopathy of Pine Leaf (*Pinus* Spp.) As Bioherbicide on Pigweed (*Portulaca Oleracea*). *IOSR Journal Of Environmental Science, Toxicology And Food Technology (IOSR-JESTFT)* 7(1), 48-53. [https://www.semanticscholar.org/paper/Potential-Allelopathy-of-Pine-Leaf-\(Pinus-Spp.\)-As-Cahyanti-Sumarni-Widaryanto/f07730e207a6e34e89228b6ceb6cd78e066f8350](https://www.semanticscholar.org/paper/Potential-Allelopathy-of-Pine-Leaf-(Pinus-Spp.)-As-Cahyanti-Sumarni-Widaryanto/f07730e207a6e34e89228b6ceb6cd78e066f8350)
- Mukaromah, L., and Imron, M. A. (2020). Invasive plants species in the disturbed forest of Batukahu Nature Reserve, Bali, Indonesia. *Biotropia* 27(1),1–17. <https://journal.biotrop.org/index.php/biotropia/article/view/933>
- Nasution, A. N. (2014). Keanekaragaman dan Pola Penyebaran Spesies Tumbuhan Asing Invasif di Semenanjung Prapat Agung, Taman Nasional Bali Barat. Skripsi. IPB . Bogor <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/72571>
- Ningrum, M.P. (2017). Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Rumput Laut Merah (*Euchema cottonii*). Tesis tidak diterbitkan. UB. Malang.
- Novitasari, A.E. dan D.Z. Putri. (2016). Isolasi dan identifikasi saponin pada ekstrak daun mahkota dewa dengan ekstraksi maserasi. *Jurnal Sains*. 6(12), 10-14 <http://journal.unigres.ac.id/index.php/Sains/article/download/577/450>
- Ormsby, M., and Brenton-Rule, E. (2017). A review of global instruments to combat invasive alien species in forestry. *Biological Invasions* 19(11), 3355–3364. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10530-017-1426-0/figures/1>
- Padmanaba, M., and Sheil, D. (2014). Spread of the invasive alien



- species *Piper aduncum* via logging roads in Borneo. *Tropical Conservation Science* 7(1), 35–44. <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/194008291400700108>
- Pebriani, Linda, R. Mukarlina. (2013). Potensi Ekstrak Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha* H.B.K) Sebagai Bioherbisida terhadap Gulma Maman Ungu (*Cleome rutidosperma* D.C) dan Rumput Bahia (*Paspalum notatum* Flugge)'. *Jurnal Protobiont.* 2(2), 32-38. <https://www.e-jurnal.com/2015/02/potensi-ekstrak-daun-sembung-rambat.html>
- Pratiwi, E. (2010). Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi dan Reperkolasi dalam Ekstraksi Senyawa Aktif Andrographolide dari Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees). Skripsi tidak diterbitkan. IPB, Bogor.
- Rezki, A.U., Suwir,em, S., Noli, Z.A. (2018). Pengaruh Ekstrak Daun Tumbuhan *Mikania micrantha* Kunth. (Invasif) dan *Cosmos sulphureus* Cav. (Non Invasif) Terhadap Perkecambahan Jagung (*Zea mays* L.) *Jurnal Biologi.* 6(2), 79-83. Universitas Andalas <http://jbioua.fmipa.unand.ac.id/index.php/jbioua/article/view/234>
- Sayfullloh, A., Riniarti, M., Santoso, T., (2020). Jenis-Jenis Tumbuhan Asing Invasif di Resort Sukaraja Atas, Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. *Jurnal Sylva Lestari.* 8(1), 109-120. <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JHT/article/viewFile/3639/2716>
- Setyawati, T., Narulita, S., Bahri, I. P., and Raharjo, G. T. (2015). A Guide Book to Invasive Alien Plant Species. BLI KLHK, Bogor. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2000-126.pdf>
- Siregar, E. M., Nugroho, A., Sulistiyono, R. (2017). Uji Alelopat Ekstrak Umbi Teki pada Gulma Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.) dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. saccharata). *Jurnal Produksi Tanaman.* 5(2), 290-298. <https://media.neliti.com/media/publications/190356-ID-none.pdf>
- Sitepu, B.S. (2020). Keragaman dan Pengendalian Tumbuhan Invasif di KHDTK Samboja, Kalimantan Timur. *Jurnal Sylva Lestari.* 8(3), 351-365. <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JHT/article/download/3790/3152>
- Susanti, T., Suraida., Febriana, H. (2015). Keanekaragaman Tumbuhan Invasif di Taman Hutan Kenali Kota Jambi. Lampung: Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung. <https://jurnal.fmipa.unila.ac.id/semirata/article/view/647>
- Susilo, S., Dyas S, A., Wicaksono, A.A., Islamyatun, D., Fauziah, I., Fathurrahman, M. R., Qodrianisa, R., Nurlita, S., Pratiwi, S., Putri, S.Z., Yulianti, Y., Geovana, D. (2020). Keanekaragaman Tumbuhan Invasif Di Kawasan Taman Nasional Baluran, Situbondo, Jawa Timur. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/341459236_KEANEKAR



AGAMAN_TUMBUHAN_INVA
SIF_DI_KAWASAN_TAMAN_
NASIONAL_BALURAN_SITUB
ONDO_JAWA_TIMUR

- Susilo, A. (2018). Inventarisasi Jenis Tumbuhan Asing Berpotensi Invasif di Taman Nasional Meru Betiri. in: Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek III 260–270.
- Sunaryo, S. (2015). Identifikasi tumbuhan asing invasif di Taman Nasional Tanjung Puting, Kalimantan Tengah. in: Prosiding Seminas Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia1034–1039.
- Suharjo, R., T.N. Aeny. (2011). Eksplorasi potensi gulma siam (*chromolaena odorata*) sebagai biofungisida pengendali *Phytophthora palmivora* yang diisolasi dari buah kakao. Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika. 11(2), 201 – 209. <http://jhpttropika.fp.unila.ac.id/index.php/jhpttropika/article/view/276>
- Sutomo, Van Etten, E., and Wahab, L. (2016). Proof of *Acacia nilotica* stand expansion in bekol savanna, baluran national park, east java, indonesia through remote sensing and field observations. Biodiversitas 17(1): 96–101. DOI: 10.13057/biodiv/d170114
- Tang, Chung-Shih, & Baochen Zhang. (1986). Qualitative dan Quantitative Determination of The Allelochemical Sphere of Germination Mung Bean: Putnam, A.R. dan C. Tang. (eds.) The Science of Allelopathy. John Wiley and Sons. New York.
- Widjaja, E., Rahayuningsih, Y., Rahajoe, J., Ubaidillah, R., Maryanto, I., Walujo, E., and Semiadi, G. (2014). Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia 2014. LIPI Press, Jakarta. DOI: 10.1007/s13398-014-0173-7.2
- Yanti, M., Indriyanto, I., Duryat, D. (2016). Pengaruh Zat Alelopati dari Alang-alang terhadap Pertumbuhan Semai Tiga Spesies Akasia. Jurnal Sylva Lestari. 4(2), 27–38. <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JHT/article/download/1152/1053>
- Yuliana, Y., Sarah, S., Lekitoo, K. (2018). Deteksi dan Identifikasi Jenis Tumbuhan Asing Invasif di Taman Wisata Alam Gunung Meja Manokwari, Papua Barat. Jurnal Faloak. 2(2): 89-102. <https://ejournal.fordamof.org/ejournal-litbang/index.php/JPKF/article/view/4682>