

Asosiasi *Lophatherum gracile* dan Tumbuhan Invasif Lainnya di Desa Ngesrebalong Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal

Anggoro Priyatmoko¹⁾

¹⁾Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi Informasi, Universitas PGRI Semarang

¹⁾Email : anggoropriyatmoko@gmail.com

Abstrak - *Lophatherum gracile* merupakan tumbuhan invasif yang dikarenakan salah satu cirinya memiliki senyawa alelopati berupa flavonoid yang mampu menginvasi suatu daerah. *Lophatherum gracile* sendiri merupakan rumput endemik Pulau Sumatra. Faktor utama persebaran tumbuhan invasif ini dikarenakan oleh campur tangan manusia seperti halnya dengan pembukaan lahan baru di hutan, dikarenakan hutan di Desa Ngesrebalong yang terletak di Gunung Ungaran terjadi alih fungsi lahan yang cukup besar maka terjadi juga perkembangbiakan tumbuhan invasif yang besar di wilayah hutan Desa Ngesrebalong. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2018 hingga bulan Januari 2019 di hutan Desa Ngesrebalong yang dilakukan di tiga stasiun yaitu di aliran Sungai Kaligading, kebun kopi, dan hutan pinus penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat asosiasi antara *Lophatherum gracile* dan tumbuhan invasif lainnya serta bagaimana asosiasi diantara *Lophatherum gracile* dan tumbuhan invasifnya, Metode pengambilan data dilakukan secara observasi dan menggunakan metode kuadrat yang ditetapkan secara purposive sampling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat total 15 jenis tumbuhan invasif yang berada di Desa Ngesrebalong Kelurahan Limbangan Kecamatan Kendal termasuk *Lophatherum gracile*. Adanya asosiasi antara *Lophatherum gracile* dengan tumbuhan invasif lainnya baik yang memiliki tingkat asosiasi tinggi, sedang, maupun rendah serta dengan tipe asosiasi negatif maupun positif, faktor yang menyebabkan berasosiasi salah satunya ialah untuk pemenuhan zat hara yang dibutuhkan.

Kata Kunci : Asosiasi *Lophatherum gracile*, Tumbuhan invasif lainnya, Desa Ngesrebalong Kelurahan Limbangan Kecamatan Kendal.

PENDAHULUAN

Pulau Jawa memiliki kekayaan flora dan fauna serta kehidupan liar lain yang sangat mengundang perhatian mancanegara. Menurut Susanti (2013), telah tercatat lebih dari 38.000 jenis tumbuhan yang terdistribusi di Indonesia sehingga Indonesia disebut dengan megabiodiversity country, jenis-jenis yang tercatat tersebut tersebar di berbagai tipe ekosistem dan habitat mulai dari dataran rendah sampai pegunungan.

Sebagian dari 38.000 jenis tumbuhan yang telah tercatat itu terdapat di Pulau Jawa tepatnya di Jawa Tengah yang terdapat salah satu gunung yang sudah tidak aktif yaitu Gunung Ungaran. Secara administratif gunung ini masuk ke wilayah Kabupaten Semarang dan Kabupaten Kendal. Ketinggian gunung ini mencapai 2050 mdpl yang menyebabkan dinginnnya suhu lingkungan di kawasan Gunung Ungaran tersebut (Rezky et al., 2012).

Gunung Ungaran ini memiliki habitat berupa hutan hujan tropis yang memiliki karakter curah hujan tinggi yang merata sepanjang tahun, yaitu sampai 4000 mm/tahun, temperatur rata-rata 25°C dan kelembaban yang berkisar dari 60% hingga 100%, matahari bersinar sepanjang tahun dari bulan satu ke bulan yang lain dengan perubahan suhu yang relative kecil (Indriyanto, 2006). Dengan kondisi lingkungan yang demikian di hutan hujan tropis ini mampu

ditumbuhi tujuh habitus tumbuhan yaitu terna (herba), semak, perdu, merambat, liana, epifit, dan parasit.

Wilayah hutan yang berada di Gunung Ungaran memiliki status sebagai kawasan hutan lindung. Hal ini berdasarkan ketentuan yang telah ditetapkan di Penetapan Kawasan Hutan Lindung Gunung Ungaran tertantum pada Peraturan Daerah Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031. Gunung Ungaran dalam beberapa tahun ini telah mengalami alih fungsi lahan menjadi lahan pertanian, perkebunan serta permukiman, lahan-lahan dibuka guna kepentingan manusia dari bukaan lahan itu hanya menyisakan tumbuhan invasif yang memang tidak pernah bisa hilang.

Tumbuhan invasif sendiri merupakan jenis yang mendominasi maupun jenis baru yang di dalam ekosistem yang memiliki daya adaptasi sangat tinggi serta dapat bersaing dengan jenis-jenis tanaman lain yang menimbulkan dampak negatif terhadap keberlangsungan ekosistem tersebut (Tjitrosoedirjo, 2015). Jenis tumbuhan invasif juga dapat menyebabkan kepunahan pada beberapa spesies lokal maupun spesies yang sudah mendiami ekosistem tersebut, secara tidak langsung daerah tersebut akan mengalami penurunan biodiversitas salah satunya yaitu *Lophatherum gracile*.

Menurut Marwa (2011), *Lophaterum gracile* bisa menjadi invasif apabila jumlahnya melebihi batas di suatu ekosistem. Tumbuhan invasif memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi yang memungkinkan untuk mendominasi suatu habitat yang baru dan dari dominansi ini mampu menyebabkan terancamnya spesies lokal. Spesies tumbuhan invasif yang paling mengancam habitat barunya ialah yang memiliki perkembangan vegetatif dan generatif yang baik dan penyebarannya yang cepat, terutama yang memiliki habitus liana, semak, pohon, herba, dan palem. *Lophaterum gracile* yang merupakan ordo dari poales dan famili dari poacea memiliki nama daerah rumput kayung, merupakan rumput liar yang tumbuh di ketinggian 800 m sampai 2.500 m di atas permukaan laut.

Keberadaan tumbuhan invasif di daerah Ngesrebalong yang sudah mulai dijadikan lahan bercocok tanam oleh warga perlu mendapatkan perhatian, sementara penelitian mengenai tumbuhan invasif ini belum banyak diungkap. Oleh karena itu perlu dilakukannya penelitian ini sebagai upaya preventif dalam melindungi keanekaragaman hayati di Desa Ngesrebalong.

METODE

Waktu penelitian dilaksanakan dari bulan Desember 2018 hingga Januari 2019 bertempat di Desa Ngesrebalong Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal yang memiliki ketinggian 1.200 mdpl. Tempat penelitian dibagi menjadi tiga stasiun berdasarkan habitat yaitu stasiun pertama disekitar aliran Sungai Kaligading, stasiun kedua berada di kebun kopi, dan stasiun ketiga di kawasan hutan pinus. Jenis penelitian yang digunakan adalah dengan menggunakan desain penelitian deskriptif kualitatif dan studi ekologi untuk mengetahui hubungan atau korelasi antara *Lophaterum gracile* dan tumbuhan invasif lainnya.

Pengambilan data dilakukan secara observasi dan menggunakan metode kuadrat yang berukuran 2x2 m² yang berjumlah 25 kuadrat per stasiun penelitian dan ditetapkan secara *purposive sampling*. Spesies tumbuhan yang diperoleh dari hasil pengamatan kemudian di awetkan untuk diidentifikasi. Selain juga mengukur faktor fisik dan biologis dengan menggunakan alat ukur yaitu soil tester terkait dengan pH tanah di sekitar tumbuhan *Lophaterum gracile*, lux meter, altimeter, higrometer, serta melakukan penandaan lokasi dengan bantuan GPS, setiap petak diidentifikasi jumlah individu selain *Lophaterum gracile* baik yang berupa tanaman bawah atau semak belukar.

Kemudian untuk mendapatkan Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan invasif dihitung melalui nilai frekuensi relatif (FR), kerapatan relatif (KR), dan dominansi relatif (DR).

Kerapatan (K)

$$\frac{\sum \text{Individu suatu jenis}}{\text{Luas plot}}$$

Kerapatan Relatif (KR)

$$\frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

Frekuensi (F)

$$\frac{\sum \text{Plot ditemukan suatu jenis}}{\sum \text{Seluruh plot}} \times 100\%$$

Frekuensi Relatif (FR)

$$\frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

Dominansi

$$\frac{\sum \text{Luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{Luas plot}} \times 100\%$$

Dominansi Relatif (DR)

$$\frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$$

Indeks Nilai Penting = FR + KR + DR

Dalam menghitung tingkat keanekaragaman spesies tumbuhan invasif digunakan indeks keanekaragaman Shannon Wiener dengan persamaan sebagai berikut :

$$H' = \sum P_i \ln P_i$$

Dengan,

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan :

- H' = Indeks keanekaragaman Shannon Wiener
- n_i = Jumlah INP suatu spesies
- N = Jumlah INP seluruh spesies

Perhitungan asosiasi antar dua jenis dimulai dengan mencatat kehadiran tiap spesies tumbuhan invasif yang dijumpai di setiap plot yang kemudian di masukkan kedalam tabel Kontigensi 2 x 2 seperti berikut :

		Spesies B		
		Ada	Tidak Ada	Jumlah
Spesies A	Ada	a	b	a + b
	Tidak Ada	c	d	c + d
	Jumlah	a + c	b + d	N = a + b + c + d

Untuk mengetahui tipe asosiasi dari dua jenis tumbuhan invasif yang saling berinteraksi baik bersifat positif maupun negatif dapat diketahui dengan formula dari Michael (1994) sebagai berikut :

$$X^2_{hitung} = \frac{N(ad - bc)^2}{(a + b)(a + c)(c + d)(b + d)}$$

Keterangan :

- a = Pengamatan jumlah titik pengukuran yang mengandung spesies A dan spesies B.
- b = Pengamatan jumlah titik pengukuran yang mengandung spesies A saja.
- c = Pengamatan jumlah titik pengukuran yang mengandung spesies B saja.
- d = Pengamatan jumlah titik pengukuran yang tidak mengandung spesies A dan spesies B.
- N = Jumlah titik pengukuran.

Nilai X^2 hitung kemudian dibandingkan dengan nilai X^2 tabel pada derajat bebas = 1 dan taraf 5% (nilai 3,84). Apabila nilai X^2 hitung > nilai X^2 tabel, maka asosiasi positif. Apabila X^2 hitung < nilai X^2 tabel, maka asosiasi negatif (Ludwig dan Reynold, 1988).

Dalam menghitung tingkat indeks asosiasi antara *Lophatherum gracile* dan tumbuhan invasif lainnya, dengan menggunakan nilai Indeks Jaccard. Persamaannya sebagai berikut :

$$J_i = \frac{a}{a + b + c}$$

Keterangan :

- a = Jumlah plot ditemukannya kedua jenis A dan B.
- b = Jumlah plot ditemukannya jenis A tetapi tidak jenis B.

c = Jumlah plot ditemukannya jenis B tetapi tidak jenis A.

Penentuan tingkat indeks asosiasi berdasarkan selang kelas indkes asosiasi sebagai berikut :

No	Selang Indeks Kelas Asosiasi	Klasifikasi
1	0 – 0,25	Rendah
2	0,26 – 0,50	Sedang
3	0,51 – 0,75	Tinggi
4	0,76 – 1,00	Sangat Tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian yang dilakukan di Desa Ngesrepbalong Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal diperoleh data keanekaragaman tumbuhan invasif, hasil perhitungan faktor lingkungan disajikan sebagai berikut :

No	Faktor Lingkungan	Komponen Lingkungan	Pengamatan di Stasiun		
			Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
			7°09'10.0"S 110°18'59.0"E	7°09'02.0"S 110°18'57.0"E	7°09'00.0"S 110°18'51.0"E
1	Klimatik	Suhu (°C)	22 – 27	25 – 30	25 – 29
		Kelembaban udara (%)	65 – 70	73 – 98	65 – 73
		Intensitas Cahaya (Lux)	315 – 322	375 – 380	362 – 370
2	Fisiografi	Ketinggian tempat (mdpl)	925 – 945	709 – 724	413 – 453
3	Edafik	pH tanah	4,5 – 6	6,2 – 7	6 – 7
		Kelembapan tanah (%)	3 – 5	5 – 6	6 – 8

Faktor lingkungan di ketiga stasiun penelitian sangat mendukung perkembangan *Lophatherum gracile* dan tumbuhan invasif lainnya walaupun menurut Setianingsih dan Khaerodin (2002) menyatakan bahwa pH paling optimal untuk pertumbuhan suatu tanaman ialah berkisar di angka 5-6,8 apabila di

bawah kisaran tersebut maka pertumbuhan suatu tanaman akan terhambat. Dalam hal ini tingkat keasaman tanah yang terlalu rendah tidak berdampak besar bagi perkembangan spesies tumbuhan invasif malah akan menguntungkan bagi tumbuhan invasif hal ini dibuktikan dengan tetap ditemukannya

tumbuhan invasif di stasiun 1. Intensitas cahaya di ketiga stasiun penelitian menunjukkan intensitas yang memadai untuk perkembangan *Lophatherum gracile* hal ini dikarenakan spesies tersebut memiliki syarat hidup di tempat yang teduh dan juga kelembaban yang sedang.

Dapat dilihat pada faktor klimatik suhu yang terdapat di Hutan Desa Ngesrebalong berkisar sekitar 22°C hingga 27°C pada stasiun 1, 25°C hingga 30°C pada stasiun 2, dan 25°C hingga 29°C pada stasiun 3. Menurut Pratiwi (2010) tanaman akan tumbuh dengan baik apabila hidup di suhu yang berkisar antara 22°C hingga 37°C. Berdasarkan data suhu udara yang didapat menunjukkan bahwa adanya variasi tinggi rendah suhu udara pada tiap stasiun penelitian, dikarenakan ketinggian stasiun penelitian yang berbeda, pada stasiun stasiun 1 memiliki ketinggian berkisar pada 925 mdpl hingga 945 mdpl, pada stasiun 2 memiliki ketinggian berkisar antara 709 mdpl hingga 724 mdpl, dan pada stasiun 3 berkisar antara 413 mdpl hingga 453 mdpl. Hal ini didukung oleh William *et al.* (1990) yang menyatakan bahwa

ketinggian suatu tempat akan mempengaruhi kondisi tanah, iklim, dan juga suhu lingkungan.

Kelembaban udara pada stasiun 1 berkisar pada 65% hingga 70%, pada stasiun 2 berkisar antara 73% hingga 98%, dan pada stasiun 3 berkisar pada 65% hingga 73%. Menurut Prihatman (2000) mengatakan bahwa kelembaban udara yang optimal untuk pertumbuhan tanaman yang optimal berkisar pada 70% hingga 90%. Pada stasiun 1 dan stasiun 3 kelembaban udara berada pada angka 65% dan pada stasiun 2 kelembaban udara berada pada titik tertinggi yaitu 98% yang apabila pada berdasarkan Prihatman maka pertumbuhan tumbuhan yang berada di wilayah tersebut akan terganggu karena kelembaban udara dapat berpengaruh pada laju penguapan, akan tetapi pada tumbuhan invasif hal tersebut tidak berpengaruh hal ini dikarenakan tumbuhan invasif memiliki daya adaptasi yang sangat tinggi terhadap lingkungan sekitarnya.

Pada hasil pengamatan terkait komposisi tumbuhan invasif pada masing-masing stasiun yang berada di hutan Desa Ngesrebalong adalah sebagai berikut :

Komposisi tumbuhan invasif pada stasiun I

No	Nama Spesies	Jumlah Total	FR%	KR%	DR%	INP
1	<i>Lophatherum gracile</i>	103	17.86	19.32	10.90	48.08
2	<i>Oldenlandia auricularia</i>	83	13.10	15.57	10.77	39.44
3	<i>Oplismenus burmani</i>	82	11.90	15.38	8.97	36.26
4	<i>Hyptis capitata</i>	30	9.52	5.63	12.18	27.33
5	<i>Centotheca lappacea</i>	35	4.76	6.57	10.82	22.14
6	<i>Ageratum coyzoides</i>	46	7.14	8.63	6.04	21.81
7	<i>Bidens pilosa</i>	50	8.33	9.38	2.91	20.62
8	<i>Cibotium glaucum</i>	15	5.95	2.81	9.66	18.43
9	<i>Chromolaena odorata</i>	28	3.57	5.25	9.04	17.87
10	<i>Dicranopteris linearis</i>	10	2.38	1.88	10.26	14.51
11	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	16	5.95	3.00	3.08	12.04
12	<i>Cyperus kyllingia</i>	21	3.57	3.94	3.26	10.77
13	<i>Digitaria ciliaris</i>	14	5.95	2.63	2.12	10.69
Jumlah Total		533	100	100	100	300
H' (Tumbuhan Invasif)					2,50	

Komposisi tumbuhan pada stasiun 2

No	Nama Spesies	Jumlah Total	FR%	KR%	DR%	INP
1	<i>Lophatherum gracile</i>	82	21.59	19.07	15.64	56.30
2	<i>Oldenlandia auricularia</i>	78	15.91	18.14	11.55	45.60
3	<i>Oplismenus burmani</i>	76	11.36	17.67	15.99	45.03
4	<i>Synedrella nodiflora</i>	65	10.23	15.12	5.33	30.67
5	<i>Mikania micrantha</i>	45	9.09	10.47	9.77	29.33
6	<i>Digitaria ciliaris</i>	23	9.09	5.35	8.75	23.19
7	<i>Hyptis capitata</i>	25	7.95	5.81	8.80	22.56
8	<i>Chromolaena odorata</i>	18	6.82	4.19	4.98	15.98

9	Dicranopteris linearis	12	3.41	2.79	9.60	15.80
10	Cibotium glaucum	6	4.55	1.40	9.60	15.54
Jumlah Total		430	100	100	100	300
H' (Tumbuhan Invasif)					2,19	

Komposisi tumbuhan pada stasiun 3

No	Nama Spesies	Jumlah Total	FR%	KR%	DR%	INP
1	Lophatherum gracile	83	19.32	18.99	13.80	52.11
2	Oldenlandia auricularia	80	19.32	18.31	8.12	45.74
3	Oplismenus burmani	78	11.36	17.85	15.15	44.36
4	Ageratum coyzoides	33	9.09	7.55	13.59	30.24
5	Bidens pilosa	33	9.09	7.55	12.27	28.91
6	Hyptis capitata	45	9.09	10.30	7.44	26.83
7	Chromolaena odorata	34	9.09	7.78	8.93	25.80
8	Mikania micrantha	26	6.82	5.95	12.18	24.94
9	Centotheca lappacea	25	6.82	5.72	8.52	21.06
Jumlah Total		437	100	100	100	300
H' (Tumbuhan Invasif)					2.15	

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di hutan Desa Ngesrepbalong diperoleh 15 spesies yang tersebar di tiga stasiun dengan masing-masing stasiun memiliki 25 plot penelitian. Pada stasiun 1 memiliki nilai H' sebesar 2,50 yang tergolong sedang begitu juga dengan dua stasiun lainnya yang masing-masing memiliki nilai H' 2,19 pada stasiun 2 dan 2,15 pada stasiun 3. Rendah tingginya tingkat keanekaragaman tumbuhan invasif di suatu stasiun dapat disebabkan karena pada masing-masing stasiun pengamatan terdapat faktor lingkungan yang mempengaruhi tinggi rendahnya indeks keanekaragaman tumbuhan invasif.

Komposisi tumbuhan invasif yang berada di hutan Desa Ngesrepbalong terdapat nilai kerapatan relatif,

Asosiasi *Lophatherum gracile* dengan tumbuhan invasif lainnya pada stasiun I

No	Nama Spesies	$\frac{\text{Lophatherum gracile}}{J_i}$	Tingkat Asosiasi	Tipe Asosiasi
1	Ageratum conyzoides	0.17	Rendah	Negatif
2	Bidens pilosa	0.38	Sedang	Negatif
3	Centotheca lappacea	0.19	Rendah	Negatif
4	Chromolaena odorata	0.13	Rendah	Negatif
5	Cibotium glaucum	0.25	Rendah	Negatif
6	Cyperus kyllingia	0.13	Rendah	Negatif
7	Hyptis capitata	0.21	Rendah	Negatif
8	Dicranopteris linearis	0.06	Rendah	Negatif
9	Oldenlandia auricularia	0.24	Rendah	Negatif
10	Dactyloctenium aegyptium	0.25	Rendah	Negatif
11	Digitaria ciliaris	0.11	Rendah	Negatif
12	Oplismenus burmani	0.39	Sedang	Negatif

frekuensi relatif, dan juga dominansi relatif dari masing-masing spesies. Penjumlah antara kerapatan relatif, frekuensi relatif, dan juga dominansi relatif menghasilkan nilai INP (Indeks Nilai Penting). Nilai INP yang tertinggi diantara semua spesies tumbuhan invasif yang berada di tiap stasiun. *Lophatherum gracile* yang merupakan spesies tumbuhan invasif memiliki daya adaptasi yang sangat kuat.

Pada perhitungan tingkat asosiasi dan tipe asosiasi tumbuhan antara *Lophatherum gracile* dan tumbuhan invasif lainnya menghasilkan tingkat dan tipe asosiasi sebagai berikut :

Asosiasi *Lophatherum gracile* dengan tumbuhan invasif lainnya pada stasiun II

No	Nama Spesies	$\frac{\text{Lophatherum gracile}}{\text{Ji}}$	Tingkat Asosiasi	Tipe Asosiasi
1	Cibotium glaucum	0.15	Rendah	Negatif
2	Oldenlandra auricularia	0.65	Tinggi	Positif
3	Synedrella nodiflora	0.29	Sedang	Negatif
4	Digitaria ciliaris	0.23	Rendah	Negatif
5	Hyptis capitata	0.18	Rendah	Negatif
6	Chromolaena odorata	0.19	Rendah	Negatif
7	Dicranopteris linearis	0.10	Rendah	Negatif
8	Oplismenus burmani	0.45	Sedang	Negatif
9	Mikania micrantha	0.17	Rendah	Positif

Asosiasi *Lophatherum gracile* dengan tumbuhan invasif lainnya pada stasiun III

No	Nama Spesies	$\frac{\text{Lophatherum gracile}}{\text{Ji}}$	Tingkat Asosiasi	Tipe Asosiasi
1	Bidens pilosa	0.39	Sedang	Negatif
2	Centotheca lappacea	0.21	Rendah	Negatif
3	Ageratum coyzoides	0.14	Rendah	Positif
4	Mikania micrantha	0.28	Sedang	Negatif
5	Oplismenus burmani	0.5	Sedang	Negatif
6	Oldenlandra auricularia	0.78	Sangat Tinggi	Positif
7	Chromolaena odorata	0.09	Rendah	Positif
8	Hyptis capitata	0.09	Rendah	Positif

Asosiasi antara *Lophatherum gracile* dengan tumbuhan invasif lainnya ditentukan dengan nilai Indeks Jaccard berdasarkan kehadiran dan ketidakhadiran spesies. Menurut Ludwig dan Reynold (1988) apabila nilai indeks asosiasi berada pada selang nilai 0-1 dan mendekati nilai 1 maka hal tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara kedua spesies tumbuhan tersebut semakin kuat.

Asosiasi pada stasiun 1 yang memiliki nilai indeks tertinggi ialah antara *Lophatherum gracile* dan *Oplismenus burmanii* yaitu sebesar 0,39 yang tergolong tingkat asosiasi sedang dengan tipe asosiasi negatif, pada asosiasi antara *Lophatherum gracile* dan *Bidens pilosa* memiliki nilai indeks asosiasi sebesar 0,38 yang juga tergolong tingkat asosiasi sedang dengan tipe asosiasi negatif, sedangkan pada sepuluh spesies tumbuhan invasif lainnya yang ditemukan di stasiun 1 menunjukkan tingkat asosiasi yang tergolong rendah dengan tipe asosiasi negatif.

Asosiasi antara *Lophatherum gracile* dan dua belas spesies tumbuhan invasif yang berada di stasiun 1 tergolong tipe asosiasi negatif hal ini dikarenakan antara *Lophatherum gracile* dan kedua belas spesies

tumbuhan invasif yang berada di stasiun 1 jarang ditemukan dalam 1 plot penelitian yang menandakan adanya saling tolak menolak atau tidak adanya toleransi untuk hidup bersama pada area yang sama dan tidak adanya hubungan timbal balik yang saling menguntungkan antara *Lophatherum gracile* dan kedua belas tumbuhan invasif tersebut hal ini dapat disebabkan karena adanya perbedaan daya adaptasi terhadap lingkungan pada *Lophatherum gracile* dan kedua belas spesies tumbuhan invasif yang berada di stasiun 1, seperti yang dikatakan oleh Sykora *et al.* (2014) bahwa jenis tumbuhan yang berasosiasi dipengaruhi oleh daya adaptasinya terhadap iklim mikro (cahaya, radiasi, angin, suhu, dan kelembapan). Dalam hal ini *Lophatherum gracile* lebih memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan di stasiun 1 hutan Desa Ngesrepbalong sehingga pertumbuhan *Lophatherum gracile* lebih cepat dan mengakibatkan kandungan senyawa alelopati yang semakin besar dan mempengaruhi spesies lainnya untuk tumbuh dan berkembang di area yang dihuni oleh *Lophatherum gracile*.

Selain faktor lingkungan yang menyebabkan senyawa alelopati meningkatkan dikarenakan pertumbuhan yang pesat, faktor alelopati yang terdapat di dalam *Lophatherum gracile* juga mengambil peran yang sangat penting dalam tingkat asosiasi. Senyawa alelopati yang terdapat pada berbagai jenis tumbuhan dapat bersifat herbisida alami bagi tumbuhan lain, hal ini didukung oleh Singh *et al.* (2003) yang menyatakan bahwa senyawa alelopati yang mempunyai pengaruh terhadap penekanan pertumbuhan tanaman lain yang bersifat mengganggu atau mengancam kehidupannya sangat potensial apabila dipergunakan sebagai agen pengendalian tanaman pengganggu secara biologi. Dalam hal ini kesemua tipe asosiasi menghasilkan hasil yang negatif pada stasiun 1 dikarenakan selain faktor alelopati yang meningkat karena faktor kecocokan lingkungan juga dikarenakan kandungan alelopati itu sendiri yang bersifat herbisida terhadap tanaman lainnya yang apabila jenis senyawanya serupa kedua tanaman akan menjalin kerjasama dalam menginvasi suatu daerah, dan tipe asosiasi negatif dikarenakan jenis senyawa alelopati yang tidak serupa sehingga tidak dapat bekerja sama.

Dalam stasiun 1 hanya ditemukan dua jenis tingkat asosiasi yaitu tingkat asosiasi sedang dan tingkat asosiasi rendah. Pada tingkat asosiasi sedang hanya ada dua tanaman invasif yang berasosiasi sedang yaitu antara *Lophatherum gracile* dan *Bidens pilosa* serta *Lophatherum gracile* dan *Oplismenus burmanii*, sedangkan kesepuluh tumbuhan invasif lainnya memiliki tingkat asosiasi yang rendah. Pengukuran nilai tingkat asosiasi ini berdasarkan nilai Indeks Jaccard yang perhitungan angka indeksnya berdasarkan kehadiran tumbuhan invasif dalam satu plot yang sama.

Pada stasiun 1 *Lophatherum gracile* dan *Bidens pilosa* serta *Lophatherum gracile* dan *Oplismenus burmanii* memiliki tingkat asosiasi sedang dengan tipe asosiasi negatif, hal ini menunjukkan bahwa pada spesies tersebut antara spesies *Lophatherum gracile* terhadap *Bidens pilosa* dan *Oplismenus burmanii* ditemukan dalam satu plot yang sama tetapi hanya pada plot-plot tertentu yang memiliki faktor lingkungan pendukung kehidupan paling baik bagi *Bidens pilosa* dan *Oplismenus burmanii* untuk hidup secara berdampingan dengan *Lophatherum gracile* yang memiliki ketahanan hidup yang lebih kuat serta senyawa alelopati yang lebih kuat, sehingga menyebabkan *Bidens pilosa* dan *Oplismenus burmanii* yang berada pada plot yang memiliki faktor lingkungan kurang mendukung akan tersingkirkan oleh *Lophatherum gracile*.

Pada kesepuluh spesies tumbuhan invasif lainnya memiliki tingkat asosiasi rendah serta tipe asosiasi yang negatif, seperti pada *Dicranopteris linearis* yang memiliki nilai Indeks Jaccard terendah yaitu sebesar 0,06, hal ini dikarenakan kesepuluh spesies tumbuhan

invasif termasuk *Dicranopteris linearis* jarang sekali bertemu dalam satu plot yang sama dan banyak di temukan dalam plot yang berbeda-beda, hal ini menunjukkan tidak adanya interaksi yang menguntungkan antara kesepuluh spesies invasif terhadap *Lophatherum gracile* sehingga kesepuluh spesies tersebut tidak di temukan dalam satu plot yang sama, selain hal tersebut faktor senyawa alelopati dan juga faktor lingkungan sangat berpengaruh dalam saling bertemunya antar spesies tumbuhan invasif untuk berasosiasi atau mati. Seperti yang dikatakan Djufri (1999) bahwa senyawa alelopati dapat menurunkan kemampuan pertumbuhan tumbuhan yaitu menghambat pertumbuhan akar semai, perkecambahan biji, sistem perakaran, dan tumbuhan menjadi layu bahkan dapat menyebabkan kematian.

Pada stasiun 2 nilai indeks asosiasi tertinggi yaitu antara *Lophatherum gracile* dan *Oldenlandra auricularia* sebesar 0,65 yang tergolong pada tingkat asosiasi tinggi dengan tipe asosiasi positif, pada *Lophatherum gracile* dan *Oplismenus burmanii* serta *Synedrella nodiflora* tergolong pada tingkat asosiasi sedang dengan tipe asosiasi negative, pada *Lophatherum gracile* dan *Mikania micrantha* memiliki tingkat asosiasi rendah dengan tipe asosiasi positif, dan kelima tumbuhan invasif lainnya memiliki tingkat asosiasi yang rendah dengan tipe asosiasi negatif.

Lophatherum gracile dan *Oldenlandra auricularia* yang tergolong pada tingkat asosiasi tinggi dengan tipe asosiasi positif hal ini dikarenakan pada *Oldenlandra auricularia* menghasilkan senyawa alelopati yang hampir sama kuatnya dengan *Lophatherum gracile* hal ini dikarenakan jumlah individu yang ditemukan pada stasiun 2 tidak memiliki perbedaan yang jauh yaitu pada *Lophatherum gracile* sebanyak 82 individu dan pada *Oldenlandia auricularia* sebanyak 78 individu dan juga *Oldenlandia auricularia* merupakan tumbuhan invasif yang mempunyai pertumbuhan yang cepat sehingga *Oldenlandia auricularia* mampu bertahan dari efek senyawa alelopati yang dikeluarkan oleh *Lophatherum gracile*, selain hal tersebut yang menyebabkan terjadinya asosiasi dengan tingkat asosiasi tinggi dan tipe asosiasi positif ialah banyaknya ditemukan jumlah kehadiran dari *Lophatherum gracile* dan *Oldenlandia auricularia* yang hidup secara berdampingan dalam suatu plot, selain faktor alelopati faktor lingkungan juga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangbiakan dari *Lophatherum gracile* dan *Oldenlandia gracile*. Terdapat hal lain yang mempengaruhi kuatnya asosiasi antara *Lophatherum gracile* dan *Oldenlandia auricularia* yaitu dimungkinkan adanya ketergantungan dari *Oldenlandia auricularia* terhadap *Lophatherum gracile* hal ini mengenai kebutuhan unsur hara yang harus terpenuhi, hal ini didukung oleh Chapman (1976) yang menyatakan

bahwa pada kondisi tanah yang kurang subur maka akan terjadi persaingan diantaranya untuk memperebutkan unsur hara mengingat pada stasiun 2 ialah perkebunan kopi yang kemungkinan unsur hara sebagian besar sudah terserap oleh tanaman kopi yang memiliki dimensi lebih besar daripada *Lophatherum gracile* dan *Oldenlandia auricularia*, maka dari itu diperlukannya asosiasi untuk memperebutkan unsur hara dari tanaman invasif lainnya.

Tumbuhan invasif yang tergolong pada tingkat asosiasi sedang dengan tipe asosiasi negatif ialah *Lophatherum gracile* dan *Synedrella nodiflora* serta *Lophatherum gracile* dan *Oplismenus burmanii*. Hal ini dikarenakan jaranginya ditemukan dalam satu plot yang sama antara *Lophatherum gracile* dan *Synedrella nodiflora* serta *Lophatherum gracile* dan *Oplismenus burmanii* yang menandakan bahwa adanya sifat saling tolak-menolak antara spesies tersebut sehingga menghasilkan tipe asosiasi yang negatif, hal ini dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan juga alelopati yang tidak sejenis.

Tumbuhan invasif pada stasiun 2 yang tergolong pada tingkat asosiasi rendah dengan tipe asosiasi positif ialah antara *Lophatherum gracile* dan *Mikania micrantha*. Memiliki tipe asosiasi positif dikarenakan adanya kesamaan dari spesies tumbuhan invasif dalam beradaptasi dan tanggap terhadap kondisi lingkungan sekitar seperti yang dikemukakan oleh Chapman (1976). Akan tetapi, antara *Lophatherum gracile* dan *Mikania micrantha* memiliki tingkat asosiasi yang rendah, hal ini menunjukkan bahwa sedikitnya kedua jenis tumbuhan invasif tersebut di temukan dalam satu plot yang dijadikan plot penelitian, selain hal tersebut juga menunjukkan bahwa *Mikania micrantha* tidak terlalu bergantung hidupnya terhadap *Lophatherum gracile*, akan tetapi apabila kedua spesies tersebut terpaksa untuk bertemu maka akan tetap terjadi asosiasi yang ditandai dengan adanya tipe asosiasi yang positif.

Pada stasiun 3 terdapat tingkat asosiasi sangat tinggi dengan tipe asosiasi positif yang diperoleh oleh asosiasi antara *Lophatherum gracile* dan *Oldenlandia auricularia*, tingkat asosiasi sedang dengan tipe asosiasi negatif yang diperoleh oleh *Lophatherum gracile* dan *Mikania micrantha*, *Lophatherum gracile* dan *Oplismenus burmanii*, serta *Lophatherum gracile* dan *Bidens pilosa*. Tingkat asosiasi rendah dengan tipe asosiasi positif dimiliki oleh *Lophatherum gracile* dan *Ageratum conyzoides*, *Lophatherum gracile* dan *Chromolaena odorata*, serta *Lophatherum gracile* dan *Hyptis capitata*. Pada tingkat asosiasi rendah dengan tipe asosiasi negatif diraih oleh *Lophatherum gracile* dan *Centotheca lappacea*.

Lophatherum gracile dan *Oldenlandia auricularia* yang memiliki tingkat asosiasi sangat tinggi dengan tipe

asosiasi positif dikarenakan banyaknya kehadiran *Oldenlandia auricularia* bersama dengan kehadiran *Lophatherum gracile* dalam plot penelitian, dan juga hal ini membuktikan bahwa senyawa alelopati yang terdapat pada *Lophatherum gracile* mampu di tahan oleh *Oldenlandia auricularia* sehingga *Oldenlandia auricularia* mampu hidup berdampingan dengan *Lophatherum gracile*, selain hal tersebut juga dapat disebabkan oleh ketergantungan antara spesies invasif ini yaitu terkait dengan kebutuhan unsur hara yang di stasiun 3 memang banyak batuan dan sulit untuk ditumbuhi tumbuhan, dengan adanya asosiasi yang bersifat positif maka penyediaan unsur hara dapat terpenuhi selain hal tersebut faktor lingkungan juga mendukung *Lophatherum gracile* dan *Oldenlandia auricularia* untuk berkembang dengan baik.

Tingkat asosiasi sedang dengan tipe asosiasi negatif didapat dari asosiasi *Lophatherum gracile* dan *Bidens pilosa*, *Lophatherum gracile* dan *Mikania micrantha*, serta *Lophatherum gracile* dan *Oplismenus burmanii*, hal ini menunjukkan bahwa jaranginya ditemukan dalam satu plot yang sama antara *Lophatherum gracile* dan *Bidens pilosa*, *Lophatherum gracile* dan *Mikania micrantha*, serta *Lophatherum gracile* dan *Oplismenus burmanii*, yang menandakan bahwa adanya sifat saling tolak-menolak antara spesies tersebut sehingga menghasilkan tipe asosiasi yang negatif, hal ini dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan juga alelopati yang tidak sejenis, serta kebutuhan akan lingkungan hidup yang tidak sama.

Tingkat asosiasi rendah dengan tipe asosiasi positif didapat dari asosiasi *Lophatherum gracile* dan *Ageratum conyzoides*, *Lophatherum gracile* dan *Chromolaena odorata*, serta *Lophatherum gracile* dan *Hyptis capitata*, pada stasiun ini mereka ditemukan dalam kondisi bisa berasosiasi dengan positif dikarenakan keadaan lingkungan yang banyak bebatuan sehingga ketiga tumbuhan invasif tersebut berasosiasi dengan *Lophatherum gracile* untuk mendapatkan senyawa hara dan juga mereka memiliki ketergantungan kepada *Lophatherum gracile*, seperti yang disebutkan oleh Kusmana (1995) bahwa asosiasi akan terjadi apabila antar kedua spesies memiliki ketergantungan dari satu spesies satu terhadap spesies lainnya. Sedangkan untuk tingkat asosiasi yang rendah dikarenakan jumlah jenis yang ada yang ditemukan dalam satu plot yang sedikit.

Tingkat asosiasi rendah dengan tipe asosiasi negatif didapat dari asosiasi *Lophatherum gracile* dan *Centotheca lappacea*, hal ini dikarenakan adanya saling tolak menolak antar kedua spesies yang mengakibatkan tidak adanya asosiasi antar keduanya, dapat disebabkan karena perbedaan jenis senyawa alelopati sehingga terjadi penolakan antar keduanya dan juga bisa terjadi dikarenakan *Centotheca lappacea* hidupnya

tidak bergantung dengan *Lophatherum gracile* yang terkait dengan kebutuhan unsur hara yang akan diserap. Terkait dengan kondisi lingkungan, *Centotheca lappacea* banyak ditemukan di lingkungan yang teduh yang menandakan spesies ini kurang menyukai tempat yang memiliki intensitas cahaya terlalu tinggi, lain halnya dengan *Lophatherum gracile* yang banyak di jumpai di tempat dengan intensitas cahaya yang tergolong tinggi. Selain hal tersebut hal ini dapat disebabkan karena senyawa alelopati yang berupa flavonoid yang terkandung dalam *Lophatherum gracile* menyebabkan terhambatnya aktivitas GA dan IAA, penyerapan hara mineral, laju fotosintesis, sintesis protein, dan juga menyebabkan akumulasi nitrogen terhambat sehingga pertumbuhan tanaman akan terhambat dikarenakan kekurangan unsur N (Kurnarso *et al.* 2012).

Lophatherum gracile merupakan spesies tumbuhan invasif yang memiliki daya adaptasi tinggi daripada spesies lainnya hal ini dibuktikan dengan besarnya nilai INP pada tiap stasiun. Perbedaan nilai indeks asosiasi dapat terjadi karena tiap jenis spesies tumbuhan invasif memiliki kekhasan tersendiri dan memiliki tipe faktor lingkungan yang berbeda-beda. Ada spesies yang lebih suka ditempat teduh dan ada pula yang lebih suka dengan intensitas cahaya yang besar. Jenis tumbuhan invasif lainnya dan *Lophatherum gracile* yang tumbuh di hutan Desa Ngesrebalong berasosiasi dengan cara menginvasi suatu daerah sehingga hanya spesies invasif yang mendominasi daerah tersebut dan menyebabkan keanekaragaman suatu daerah menjadi rendah. Bentuk asosiasi antar tumbuhan invasif dapat berupa mengganggu siklus air, siklus hara dan lain sebagainya.

Selain daya adaptasi yang tinggi dan faktor lingkungan yang cocok dengan *Lophatherum gracile*, senyawa alelopati yang terdapat didalamnya juga berperan besar bagi *Lophatherum gracile* untuk menginvasi suatu daerah hal ini dikarenakan senyawa alelopati tersebut mampu menyebabkan akumulasi nitrogen menjadi terhambat dan berdampak pada pertumbuhan yang terhambat dari spesies lainnya, dan juga mampu menurunkan kemampuan pertumbuhan tumbuhan terkait dengan transportasi asam amino dan pembentukan protein yang terhambat.

Lebih diperinci lagi oleh Rice (1974) yang menjelaskan bahwa alelopati dapat menghambat proses perbanyakan dan perpanjangan sel, aktivitas GA dan IAA, penyerapan hara mineral, laju fotosintesis, respirasi, pembukaan stomata, sintesis protein dan aktifitas enzimatis. Senyawa alelopati ini terdapat disemua tumbuhan sebagai mekanisme pertahanan diri dan bersifat racun bagi tumbuhan lainnya, selain flavonoid yang terdapat pada *Lophatherum gracile* juga terdapat senyawa lainnya yang

bersifat alelopati yaitu fenol, terpenoid saponin, tannin, steroid, dan triterpenoid yang kesemuanya mampu menghambat pertumbuhan tumbuhan (Perez *et al.*, 2010).

KESIMPULAN

1. Terdapat asosiasi antara *Lophatherum gracile* dan berbagai jenis tumbuhan invasif lainnya yaitu *Ageratum conyzoides*, *Bidens pilosa*, *Centotheca lappacea*, *Chromolaena odorata*, *Cibotium glaucum*, *Cyperus kyllingia*, *Hyptis capitata*, *Mikania micrantha*, *Dicranopteris linearis*, *Synedrella nodiflora*, *Oldenlandra auricularia*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Digitaria ciliaris*, dan *Oplismenus burmannii* di Desa Ngesrebalong Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal.
2. Asosiasi antara *Lophatherum gracile* dan tumbuhan invasif lainnya di Desa Ngesrebalong Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal dapat berupa asosiasi dengan tipe asosiasi yang positif maupun negatif serta dengan tingkat asosiasi mulai dari rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi.

SARAN

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai tumbuhan invasif apa saja yang masih memungkinkan untuk berasosiasi dengan *Lophatherum gracile*, serta penelitian lebih lanjut mengenai senyawa-senyawa alelopati yang terdapat pada tumbuhan invasif yang bisa digunakan sebagai herbisida alami untuk 2.
2. Kesadaran masyarakat tentang bahayanya tumbuhan invasif yang mampu menghilangkan biodiversitas pada suatu kawasan yang perlu ditingkatkan, pembatasan atau pengawasan oleh pemerintah dan pihak terkait tentang alih fungsi lahan yang dijadikan sarana oelh tumbuhan invasif untuk makin berkembang biak.
3. Melakukan sosialisasi kepada masyarakat tentang pentingnya usaha-usaha preventif untuk menghindari semakin tingginya pertumbuhan tumbuhan invasif di wilayah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2011. Peraturan Daerah Kabupaten Semarang Tahun 2011-2031. Semarang: Peraturan Daerah Kabupaten Semarang.
- Chapman, SB. 1976. *Methods in Plant Ecology*. 2nd ed. Blackwell Scientific Publisher. Oxford.
- Djufri. (1999). Pengaruh Konsentrasi Alelopati Ekstrak Daun dan Akar Kayu Putih (*Eucalyptusurophylla*) terhadap Viabilitas Perkecambahan Beberapa Jenis Suku

- Fabaceae. Banda Aceh : Puslit Unsyiah Darussalam.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Jakarta : PT Bumi Aksara
- Kusmana, C., S. Takeda, dan H. Watanabe. 1995. Litter Production of a Mangrove Forest in East Sumatera, Indonesia. Prosiding Seminar V: Ekosistem Mangrove, Jember. Kontribusi MAB Indonesia No. 72-LIPI. Jakarta.
- Ludwig, J.A. & Reynolds, J.F. 1988. Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing. Singapore: John Wiley and Sons.
- Michael P. 1994. Metode Ekologi untuk Penyelidikan Ladang dan Laboratorium. Universitas Indonesia. UI-PRESS.
- Perez, A.M.C.; Ocotero, V.M.; Balcazari, R.I. dan Jimenez, F.G., 2010, Phytochemical and Pharmacological Studies on *Mikania micrantha* H.B.K., *Experimental Botany*, 78 : 77-80.
- Pratiwi E. 2010. Pengaruh Pupuk Organik dan Intensitas Naungan terhadap Pertumbuhan Porang (*Amorphophallus onchophyllus*). *Skrripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Prihatman, K. 2000. Tentang Budidaya Pertanian: Kedelai. Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- Rezky Y, Zarkasyi A, & Risdianto D. 2012. Sistem Panas Bumi dan Model Konseptual Daerah Panas Bumi Gunung Ungaran, Jawa Tengah. Bandung : Pusat Sumberdaya Geologi.
- Rice, E.L. (1974). *Allelopathy*. New York: Academic Press.
- Singh, H. P., D. R. Batish., R. Kaur and R. K. Kohli. 2003. Phytotoxic interference of *Ageratum conyzoides* with wheat (*Triticum aestivum*). *Agronomy and Crop Science* 189(5):341-346.
- Susanti, T. Suraida dan Febriana, H. 2013. Keanekaragaman Tumbuhan Invasif di Kawasan Taman Hutan Kenali Kota Jambi. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung, 2013.
- Sykora, K.V., J. C. van der Bogert,, F. Berendse, (2014). Change in Soil and Vegetation During Dune Slack Succession (Elektronik version) . *J. Veget. Science*, 15:209-218
- Tjitrosoedirdjo, S. 2015. Tumbuhan Invasif. Pelatihan ke III Pengelolaan Gulma Dan Tumbuhan Invasif SEAMEO BIOTROP. Bogor.
- Williams, J.G.K, A.R. Kubelik, K.J. Livak, J.A. Rafalski, S.V. Tingey. 1990. DNA Polymorphisms Amplified by Arbitrary Primers are Useful as Genetic Markers. *Nucleic Acids Res.* 18. New York: Publisher.

