

ASOSIASI INTERSPESIES TUMBUHAN KAYU LASUN (*Dysoxylum alliaceum*) DI PUSAT PENELITIAN KETAMBE

Muslich Hidayat*, Siska Rahayuni**

*Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar Raniry

**Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Email: muslich.hidayat@ar-raniry.ac.id

Abstrak: Pusat Penelitian Ketambe terletak di desa Ketambe (KEL) yang merupakan laboratorium alam serta salah satu kawasan pelestarian alam di Indonesia yang kaya akan keanekaragaman hayati. Salah satu tumbuhan yang terdapat yaitu tumbuhan kayu lasun (*Dysoxylum alliaceum*) yang memiliki zat alelopati. Zat alelopati tersebut secara teori dapat menghambat pertumbuhan, perkembangan serta interaksi (asosiasi) dengan tumbuhan lain. Oleh sebab itu penelitian ini dapat dikaitkan dengan sifat asosiasi dan kekuatan asosiasi yang dilakukan tumbuhan kayu lasun (*Dysoxylum alliaceum*) dengan tumbuhan di sekitarnya. Tujuan penelitian untuk mengetahui asosiasi tumbuhan kayu lasun (*Dysoxylum alliaceum*) dengan tumbuhan lain di Pusat Penelitian Ketambe. Penelitian ini dilakukan di Pusat Penelitian Ketambe pada bulan Juni 2019. Rancangan penelitian menggunakan metode kuadrat, penentuan stasiun ditentukan secara *purposive sampling* yaitu berdasarkan ada atau tidaknya tumbuhan kayu lasun (*Dysoxylum alliaceum*) dan pengambilan sampel dilakukan dengan cara non-destructive. Pembuatan petak kuadrat berukuran 10 m x 10 m yang diletakkan sesuai arah mata angin, Timur (1 petak kuadrat), Barat (1 petak kuadrat), Selatan (1 petak kuadrat) dan Utara (1 petak kuadrat). Lokasi penelitian di bawah tegakan Kayu Lasun (*Dysoxylum alliaceum*). Hasil penelitian diperoleh tipe asosiasi tumbuhan di sekitar tumbuhan kayu lasun (*Dysoxylum alliaceum*) pada seluruh titik pengamatan didapatkan tipe positif dan tipe negatif dengan derajat (kekuatan) asosiasi dalam kategori lemah.

Kata Kunci: Kayu Lasun (*Dysoxylum alliaceum*), Asosiasi Interspesies, Ketambe.

1. Pendahuluan

Taman Nasional Gunung Lauser tepatnya di Pusat Penelitian Ketambe merupakan laboratorium alam serta salah satu kawasan pelestarian alam di Indonesia yang kaya akan keanekaragaman hayati dengan luas sekitar 1.094.692 ha. Leuser memperoleh skor tertinggi untuk kontribusi konservasi terhadap kawasan konservasi di seluruh kawasan Indo-Malaya. Salah satu tumbuhan yang dapat di jumpai adalah tumbuhan kayu lasun (*Dysoxylum alliaceum*).

Kayu Lasun (*Dysoxylum alliaceum*) merupakan pohon yang termasuk tropophyta dan tidak berbanir. Tinggi pohon dapat mencapai 40 m dan tinggi bebas cabang mencapai 20 m dengan diameter sampai 125-200 cm. Kulitnya sedikit beralur dangkal dan mengelupas kecil-kecil tipis serta berbau bawang putih. Sebaran dan habitat kayu lasun pada umumnya terdapat pada jenis hutan dataran rendah yang beriklim lembab di Asia Pasifik bagian Tenggara. Kayu lasun merupakan jenis asli Semenanjung Malaysia, Sumatera, Kalimantan, kepulauan Aru dan Palawan di Filipina, dan Papua New Guinea.

Kayu Lasun (*Dysoxylum alliaceum*) memiliki kandungan metabolit sekunder. Kulit batang dari (*Dysoxylum alliaceum*) menghasilkan senyawa yang sangat efektif terhadap ovarium dan kanker payudara. Senyawa tersebut yaitu senyawa sitotoksik alkaloid, sitotoksik biflavonoid, sitotoksik sesquiterpene, antikanker diterpene, sitotoksik triterpen, antibakteri triterpen, dan antibakteri steroid. Kandungan steroid secara garis besar mempunyai aktivitas sebagai antioksidan dan antibakteri, selain itu senyawa steroid tersebut juga dapat menghambat (*inhibitor*) pertumbuhan atau sering disebut sebagai zat alelopati.

Zat alelopati adalah suatu zat tanaman yang dapat menghambat atau merusak baik langsung ataupun secara tidak langsung terhadap tumbuhan lain melalui pelepasan senyawa kimia ke lingkungannya.

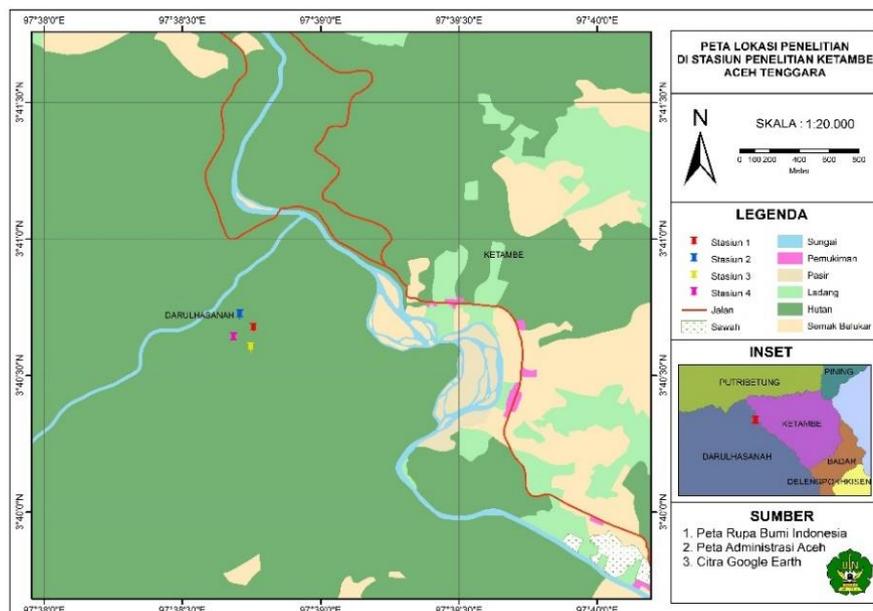
Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan pihak pengelola Pusat Penelitian Ketambe diketahui bahwa tumbuhan kayu lasun (*Dysoxylum alliaceum*) hidup berkelompok dan memiliki interaksi interspesifik pada tumbuhan tertentu seperti pohon meranti (*Shorea multiflora*), rambung (*Ficus elastica*), dan liana (akar-akaran).

Berdasarkan keterangan di atas, tumbuhan kayu lasun (*Dysoxylum alliaceum*) memiliki keunikan yang perlu diketahui, mengingat tumbuhan kayu lasun (*Dysoxylum alliaceum*) merupakan tumbuhan endemik yang terdapat di Taman Nasional Gunung Lauser tepatnya di Pusat Penelitian.

2. Metode Penelitian

a. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada lokasi Pusat Penelitian Ketambe. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Juli 2019. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

b. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran tanah, meteran kain, kamera digital, soil tester, lux meter, GPS, alat tulis, tali rafia, tabel pengamatan, kantong plastik dan kertas label.

c. Teknik Pengumpulan Data

Penentuan stasiun pertama ditentukan dengan pembuatan petak kuadrat yang diletakkan saat pertama ditemukan kayu lasun (*Dysoxylum alliaceum*). Setelah itu penentuan 3 stasiun selanjutnya ditentukan secara *purposive sampling*. Tiap stasiun diletakkan 4 plot, dengan ukuran masing-masing plot disesuaikan dengan ketentuan yang ada yaitu jenis tumbuhan pohon seluas (10 m x 10 m).

Pengambilan sampel tumbuhan dilakukan secara non destructive dengan teknik pembuatan petak kuadrat secara *purposive sampling* (cuplikan disengaja), masing-masing stasiun pengamatan diletakkan petak kuadrat pada 1 tumbuhan kayu lasun (*Dysoxylum alliaceum*) bagian terluar yang peletakkan petak kuadratnya sesuai dengan arah mata angin yaitu Timur (1 petak kuadrat), Barat (1 petak kuadrat), Selatan (1 petak kuadrat) dan Utara (1 petak kuadrat).

Pengukuran faktor fisik lingkungan dilakukan pada setiap titik pengamatan yang meliputi pH tanah, kelembaban tanah, intensitas cahaya dan tofografi.

Data yang diperoleh dicatat dalam tabel observasi. Tumbuhan yang ditemui dan terdapat pada petak contoh dicatat, dihitung, dan diidentifikasi. Setelah semua data terkumpul, dilanjutkan dengan menganalisis data.

d. Analisis Data

Analisis asosiasi interspesies dilakukan antara kayu lasun (*Dysoxylum alliaceum*) dengan spesies lainnya menggunakan Indeks Jaccard yang didasarkan pada ada atau tidaknya spesies dalam unit sampling (SU). Setiap pasangan spesies kayu lasun (*Dysoxylum alliaceum*) dan spesies X yang diperoleh dari unit sampling disusun dalam bentuk tabel kontingensi 2x2

Jenis Aosiasi	Jenis B			Jumlah
	Ada	Tidak	Ada	
Ada	a	b	a+b	
Tidak	c	d	c+d	
Jumlah	a+c	b+d	N=a+b+c+d	

Keterangan:

- a = Jumlah petak contoh berisi spesies A dan B
- b = Jumlah petak contoh berisi jenis B tanpa jenis A
- c = Jumlah petak contoh berisi jenis A tanpa jenis B
- d = Jumlah petak contoh tidak berisi jenis A dan jenis B
- N = Jumlah petak contoh

Untuk mengetahui ada atau tidaknya terjadi asosiasi, maka data tersebut harus diuji menggunakan rumus:

$$X^2 \text{ hitung} = \sum \frac{[F(x) - E(x)]^2}{E(x)}$$

Keterangan:

F(x) = Nilai pengamatan

E(x) = Nilai harapan

X² Tabel 99% = 0,010

Jika nilai X² hitung dibandingkan dengan nilai X² Tabel pada selang kepercayaan 99%. Jika X² hitung ≤ X² Tabel pada selang kepercayaan 99%, maka kesimpulannya terima H₀, artinya tidak terdapat asosiasi antara kayu lasun dengan spesies A. Jika X² hitung > X² Tabel pada selang kepercayaan 99%, maka kesimpulannya terima H₁, artinya terdapat asosiasi antara kayu lasun dengan spesies A.

Tipe asosiasi diketahui dengan membandingkan antara nilai pengamatan untuk F(a) dengan nilai harapan E(a). Jika F(a) > E(a), maka asosiasi positif. Jika F(a) < E(a), maka asosiasi negatif (Ludwig dan Reynolds 1988). Besarnya nilai asosiasi kayu lasun dengan spesies tumbuhan lainnya dilakukan dengan pendekatan indeks Jaccard (IJ) (Ludwig dan Reynolds 1988). Nilai indeks berkisar antara 0-1. Semakin mendekati 1, maka tingkat asosiasinya semakin kuat.

Selanjutnya tingkat asosiasinya dapat diukur dengan menggunakan Indeks Jaccard.

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

Keterangan :

a = Kedua spesies (kayu lasun dan X) ditemukan ada

b = Terdapat spesies X dan kayu lasun tidak terdapat

c = Terdapat kayu lasun dan spesies X tidak terdapat

Nilai indeks berkisar antara 0–1. Semakin mendekati 1, maka tingkat asosiasinya semakin kuat. Jika 0 maka tingkat asosiasinya lemah.

3. Hasil dan Pembahasan

a. Hasil Penelitian

Data hasil penelitian dapat dilihat di bawah ini :

Tabel 1. Hasil Asosiasi Interspesies

No	Nama Ilmiah	$X^2_{Tabel (0,99)}$	X^2_{Hitung}	Ada/Tidak
1	<i>Aglaila edulis</i>	0,010	0,41	Ada
2	<i>Aglaila korthalsii</i>	0,010	0,76	Ada
3	<i>Archidendion</i> sp.	0,010	0,88	Ada
4	<i>Bacaurea braketeata</i>	0,010	1,62	Ada
5	<i>Bacaurea motleyana</i>	0,010	0,76	Ada
6	<i>Bacaurea sumatrana</i>	0,010	1,65	Ada
7	<i>Blumeodendrum tokbrail</i>	0,010	0,88	Ada
8	<i>Cinnamomum</i> sp.	0,010	0,88	Ada
9	<i>Conarium denticulatum</i>	0,010	0,76	Ada
10	<i>Croton argyratus</i>	0,010	0,76	Ada
11	<i>Diopyros sumatrana</i>	0,010	0,76	Ada
12	<i>Durio zibethinus</i>	0,010	0,76	Ada
13	<i>Hydnocarpus kunstleri</i>	0,010	0,76	Ada
14	<i>Lansium domesticum</i>	0,010	0,88	Ada
15	<i>Litsea robusta</i>	0,010	0,88	Ada
16	<i>Macaranga tanartus</i>	0,010	0,88	Ada
17	<i>Macaranga pruinosa</i>	0,010	0,88	Ada
18	<i>Pisonia umbellifera</i>	0,010	0,39	Ada
19	<i>Pometia pinnata</i>	0,010	0,76	Ada
20	<i>Plansonia valida</i>	0,010	0,88	Ada
21	<i>Pterospermum javanicum</i>	0,010	0,88	Ada
22	<i>Parashorea lucida</i>	0,010	0,76	Ada
23	<i>Strombosia javanica</i>	0,010	0,39	Ada

Tabel 2. Tipe Asosiasi Interspesies

No	Nama Ilmiah	F(a)	E(a)	Tipe
1	<i>Aglaila edulis</i>	3	3,5	Negatif
2	<i>Aglaila korthalsii</i>	4	3,5	Positif
3	<i>Archidendion</i> sp.	1	0,8	Positif
4	<i>Bacaurea sumatrana</i>	1	1,6	Negatif
5	<i>Bacaurea braketeata</i>	1	1,6	Negatif
6	<i>Bacaurea motleyana</i>	4	3,5	Positif
7	<i>Blumeodendrum tokbrail</i>	1	1,6	Negatif
8	<i>Conarium denticulatum</i>	4	3,5	Positif

9	<i>Cinnamomum</i> sp.	1	0,8	Positif
10	<i>Crotoh argyratus</i>	4	3,5	Positif
11	<i>Diopyros sumatrana</i>	4	3,5	Positif
12	<i>Durio zibethinus</i>	4	3,5	Positif
13	<i>Hydnocarpus kunstleri</i>	1	0,8	Positif
14	<i>Lansium domesticum</i>	1	0,8	Positif
15	<i>Litsea robusta</i>	1	0,8	Positif
16	<i>Macaranga pruinosa</i>	1	0,8	Positif
17	<i>Macaranga tanartus</i>	1	0,8	Positif
18	<i>Parashorea lucida</i>	4	3,5	Positif
19	<i>Pisonia umbellifera</i>	5	4,3	Positif
20	<i>Pometia pinnata</i>	4	3,5	Positif
21	<i>Pterospermum javanicum</i>	3	3,5	Negatif
22	<i>Plansonia valida</i>	1	0,8	Positif
23	<i>Strombosia javanica</i>	5	4,3	Positif

Tabel 3. Derajat asosiasi interspesies

No	Nama Ilmiah	Jl	Ket
1	<i>Aglaila edulis</i>	0,07	SR
2	<i>Aglaila korthalsii</i>	0,28	R
3	<i>Archidendion</i> sp.	0,07	SR
4	<i>Bacaurea sumatrana</i>	0,07	SR
5	<i>Bacaurea brakteata</i>	0,07	SR
6	<i>Bacaurea motleyana</i>	0,28	R
7	<i>Blumeodendrum tokbrail</i>	0,07	SR
8	<i>Cinnamomum</i> sp.	0,07	SR
9	<i>Conarium denticulatum</i>	0,28	R
10	<i>Crotoh argyratus</i>	0,28	R
11	<i>Durio zibethinus</i>	0,28	R
12	<i>Diopyros sumatrana</i>	0,28	R
13	<i>Hydnocarpus kunstleri</i>	0,28	R
14	<i>Lansium domesticum</i>	0,07	SR
15	<i>Litsea robusta</i>	0,07	SR
16	<i>Macaranga pruinosa</i>	0,07	SR
17	<i>Macaranga tanartus</i>	0,07	SR
18	<i>Parashorea lucida</i>	0,28	R

19	<i>Pterospermum javanicum</i>	0,07	SR
20	<i>Pometia pinnata</i>	0,28	R
21	<i>Plansonia valida</i>	0,07	SR
22	<i>Pisonia umbellifera</i>	0,35	R
23	<i>Strombosia javanica</i>	0,35	R

Tabel 4. Pengukuran Faktor Fisik Lingkungan

Stasiun	Tofografi	Tag	pH	Kelembaban Tanah	Intensitas Cahaya
Stasiun I	397	83	6,1	65 %	107,5/200
Stasiun II	383	82	5,2	50 %	97,2/200
Stasiun III	424	81	5,1	60%	448/200
Stasiun IV	406	80	6,3	70 %	105/200
Rata-Rata	402,5	81,5	5,7	61.25 %	189,4/200

4. Pembahasan

Interaksi (asosiasi) interspesies adalah hubungan yang terjadi antara organisme yang berasal dari spesies yang berbeda. Berdasarkan data pada tabel 1 diketahui bahwa semua tumbuhan yang berada di sekitar tumbuhan Kayu Lasun (*Dysoxylum alliaceum*) melakukan asosiasi interspesies. Tumbuhan yang memiliki nilai X^2 tinggi yaitu *Bacaurea sumatrana* yang berjumlah 1,62, sedangkan tumbuhan yang memiliki nilai X^2 yang paling rendah yaitu *Pisonia umbellifera* yang berjumlah 0,39. Hal tersebut menunjukkan bahwa semua tumbuhan yang ada di sekitar tumbuhan Kayu Lasun (*Dysoxylum alliaceum*) ada melakukan asosiasi. Sesuai dengan teori bahwa jika nilai X^2_{hitung} dibandingkan dengan nilai X^2_{Tabel} pada selang kepercayaan 99%. Jika $X^2_{hitung} \leq X^2_{Tabel}$ pada selang kepercayaan 99%, maka kesimpulannya terima H_0 , artinya tidak terdapat asosiasi antara kayu lasun dengan spesies A. Jika $X^2_{hitung} > X^2_{Tabel}$ pada selang kepercayaan 99%, maka kesimpulannya terima H_1 , artinya terdapat asosiasi antara kayu lasun dengan spesies A.

Data tabel 2 diketahui bahwa bentuk asosiasi interspesies tumbuhan disekitar Kayu Lasun (*Dysoxylum alliaceum*) diperoleh bentuk positif dan negatif. Asosiasi interspesies positif tumbuhan Kayu Lasun (*Dysoxylum alliaceum*) terjadi pada Bentuk asosiasi interspesies positif tumbuhan kayu lasun (*Dysoxylum alliaceum*) terjadi pada tumbuhan disekitarnya yaitu *Aglaila korthalsii*, *Archidendion* sp. *Bacaurea motleyana*, *Conarium denticulatum*, *Cinnamomum* sp., *Crotoh argyratus*, *Diopyros sumatrana*, *Durio zibethinus*, *Hydnocarpus kunstleri*, *Lansium domesticum*, *Litsea robusta*, *Macaranga pruinosa*, *Macaranga tanartus*, *Parashorea lucida*, *Pisonia umbellifera*, *Plansonia valida* dan *Strombosia javanica*.

Asosiasi positif terjadi bila suatu jenis tumbuhan hadir bersamaan dengan jenis tumbuhan lainnya atau pasangan jenis terjadi lebih sering daripada yang

diharapkan. Bila spesies berasosiasi positif maka akan menghasilkan hubungan spasial positif terhadap patnernya. Jika satu patner didapatkan dalam sampling, maka kemungkinan besar akan ditemukan patner lain tumbuh di dekatnya. Dua spesies saling beradaptasi satu sama lain dan hadir dalam pola mengelompok.

Penelitian selanjutnya yaitu Agus Hikmat menyatakan bahwa asosiasi interspesifik adalah pola interaksi yang terjadi antar spesies, yang saling menguntungkan atau sebaliknya sehingga dapat menghasilkan pola tertentu. Pola asosiasi interspesifik kepuh di alam relatif positif. kepuh di Kec. Empang tidak membentuk asosiasi dengan spesies manapun. Kondisi ini memberi arti bahwa keberadaan kepuh di kecamatan ini tidak dipengaruhi atau mempengaruhi spesies manapun di sekitarnya. Asosiasi yang terbentuk juga menguatkan dugaan bahwa bentuk pola sebaran kepuh di kecamatan ini yakni mengelompok, bukan karena terdapat interaksi diantara kepuh dengan spesies lainnya atau terjadi fragmentasi habitat, melainkan karena faktor abiotik seperti jenis tanah, pH tanah, angin maupun faktor lainnya seperti makanan dan minuman yang terkonsentrasi pada lokasi tertentu.

Penelitian yang dilakukan oleh M. Arsyad menyatakan bahwa pasangan spesies tidak selalu menghasilkan hubungan yang positif. Spesies tumbuhan yang memiliki frekuensi kehadiran yang tinggi, tidak selalu memberikan nilai asosiasi positif tinggi dengan spesies lain. Demikian halnya, spesies yang memiliki frekuensi kehadiran yang rendah tidak selalu memberikan asosiasi negatif dengan spesies lain. Asosiasi negatif menunjukkan tidak adanya toleransi untuk hidup bersama pada area yang sama atau tidak adanya hubungan timbal balik yang saling menguntungkan. Keberadaan berbagai spesies dalam komunitas tumbuhan menimbulkan peluang terjadinya kompetisi, keberadaan beragam jenis tumbuhan dalam komunitas menyebabkan adanya kompetisi antar individu dalam spesies atau antar spesies yang pada akhirnya membentuk komposisi dan dominansi yang beragam.

Tipe asosiasi interspesifik negatif tumbuhan Kayu Lasun (*Dysoxylum alliaceum*) terjadi pada salah satu tumbuhan disekitarnya yaitu *Bacaurea sumatrana*. Hal tersebut terjadi karena tumbuhan *Bacaurea sumatrana* tidak selalu berada dalam plot yang sama dengan tumbuhan Kayu Lasun (*Dysoxylum alliaceum*), meskipun tumbuhan *Bacaurea sumatrana* selalu di temukan di setiap stasiun. Adapun tumbuhan yang melakukan asosiasi positif berjumlah 18 spesies, sedangkan tumbuhan yang melakukan asosiasi negatif berjumlah 5 spesies. Tumbuhan yang melakukan asosiasi positif pada stasiun I berjumlah 5 spesies, sedangkan yang melakukan asosiasi negatif berjumlah 4 spesies. Tumbuhan yang melakukan asosiasi positif pada stasiun II berjumlah 4 spesies, sedangkan yang melakukan asosiasi negatif berjumlah 3 spesies. Tumbuhan yang melakukan asosiasi positif pada stasiun III berjumlah 4 spesies, sedangkan yang melakukan asosiasi negatif berjumlah 2 spesies. Tumbuhan yang melakukan asosiasi positif pada stasiun IV berjumlah 10 spesies, sedangkan yang melakukan asosiasi negatif berjumlah 3 spesies. Faktor fisik-kimia lingkungan yang berpengaruh terhadap jumlah asosiasi di stasiun IV dapat di lihat dari pH tanah yang bernilai 6,3. Hal tersebut terjadi karena stasiun IV dekat dengan lokasi mata air.

Data tabel 3 diketahui bahwa derajat asosiasi tumbuhan di sekitar tumbuhan Kayu Lasun (*Dysoxylum alliaceum*) termasuk kategori sangat rendah (SR) dan rendah (R). Tumbuhan yang melakukan asosiasi dengan rendah adalah spesies *Stombocia javanica* dengan jumlah nilai $JI = 0,35$ sedangkan spesies yang melakukan asosiasi dengan sangat rendah yaitu *Bacaurea sumatrana* dengan jumlah nilai $JI = 0,07$. Besarnya nilai asosiasi dilakukan dengan pendekatan indeks Jaccard (IJ) dengan nilai indeks berkisar antara 0-1. Semakin mendekati 1, maka tingkat asosiasinya semakin kuat.(tinggi) begitu sebaliknya jika nilai JI mendekati 0 maka tingkat asosiasinya semakin lemah (sangat rendah).

5. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini yaitu tipe asosiasi tumbuhan di sekitar tumbuhan kayu lasun (*Dysoxylum alliaceum*) pada seluruh titik pengamatan didapatkan tipe positif dan tipe negatif dengan derajat (kekuatan) asosiasi dalam kategori lemah.

Daftar Pustaka

- Arsya, Muhammad. 2017. "Asosiasi Famili Palmae di Kawasan Air Terjun Bajuin Kabupaten Tanah Laut". *Jurnal Bioeksperimen*. Vol. 3. No.1.
- Arief. 2001. *Hutan dan Kehutanan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Bontari, Samin. 2011. "Studi Ekologi Tumbuhan Sagu(Spp) dalam Komunitas Alami Di Pulau Seram, Maluku". *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. Vol.8 No.3.
- Djufri. 2015. "Ekosistem Lauser di Provinsi Aceh sebagai Laboratorium Alam yang Menyimpan Kekayaan Biodiversitas untuk Diteliti dalam Rangka Pencarian Bahan Obat-Obatan". *Jurnal PROS SEM MASY BIODIV INDON*. Vol, 1. No. 7.
- Djufri. 2002. "Penentuan Pola Distribusi, Asosiasi, dan Interaksi Spesies Tumbuhan Khususnya Padang Rumput di Taman Nasional Baluran, Jawa Timur". *Jurnal Biodiversitas*, Vol. 3. No. 1.
- Elfida, Sari, Dewi. 2017. "Jenis Interaksi Intraspesifik Dan Interspesifik Pada Tiga Jenis Kuntul Saat Mencari Makan Di Sekitar Cagar Alam Pulau Dua Serang, Propinsi Banten". *Jurnal BIODIVERSITAS*, Vol. 8. No. 4.
- Hadi, Purnono, Sutrisno. 2014. "Asosiasi Jenis Pohon Dominan Utama pada Hutan Bekar Terbakar Berat Tahun 1997/1998 di Bukit Soeharto Kalimantan Timur", *Jurnal Forest sains*, Vol.11. No. 2.
- Hikmat, Agus. 2015. "Populasi, Sebaran dan Asosiasi Kepuh (*Sterculia Foetida* L.) Di Kabupaten Sumbawa Nusa Tenggara Barat". *Jurnal Media Konservasi*. Vol. 20. No. 3.

- Indriyanto. 2008. *Ekologi Hutan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Irwan Z. D, 1992. *Prinsip-prinsip Ekologi dan Organisasi: Ekosistem, Komunitas dan Lingkungan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Laude. 2016. *Penghambatan Perkecambahan Biji Dan Pertumbuhan Anakan Acacia nilotica*, Bogor: IPB Press.
- Maulana, Asep. 2009. “Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Gebungan Kabupaten Semarang”. *Jurnal BIODIVERSITAS*. Vol. 3. No. 2.
- Nurchayanti, Ois. 2017. “Senyawa Steroid Dari Kulit Batang *Dysoxylum Alliaceum* Dan Aktivitasnya Terhadap Sel Kanker Payudara Mcf-7”. *Jurnal Chimica et Natura Acta*, Vol. 3. No. 2.
- Rosanti, Dewi. 2013. *Morfologi Tumbuhan*. Jakarta: Erlangga.
- Roemantyo. 2011. “Struktur dan Komposisi Vegetasi Hutan Semusim Habitat Curik Bali (*Leucopsar rothschildi* Stresemann, 1912) di Kawasan Labuan Lalang Taman Nasional Bali Barat”. *Jurnal Biologi Indonesia*. Vol.7. No. 2.
- Siappa, Harryany. 2016. Komposisi Vegetasi, Pola Sebaran Dan Faktor Habitat *Ficus Magnoliifolia* (Nunu Pisang) Di Hutan Pangale, Desa Toro, Sulawesi Tengah. *Jurnal Buletin Kebun Raya*. Vol. 19. No. 1.
- Suswanto Rasidi. 1992. *Modul Ekologi Tumbuhan*. Jakarta: Yayasan Obor..
- Tjitrosoepomo, Gembong. 2009. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Wirakusumah, Sambas. 2013. *Dasar-Dasar Ekologi*. Jakarta: Universitas Indonesia.

