

ASOSIASI *Alstonia* spp DI TAMAN NASIONAL UJUNG KULON

Hidayat, S. dan Juhaeti, T.

Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor, LIPI Jl. Ir. H. Juanda No. 13 Bogor

E-mail: hidayatkbri@yahoo.com

ABSTRAK

Terdapat tiga spesies pulai yang ditemukan di kawasan Taman Nasional Ujung Kulon (TNUK), yaitu pulai hitam (*Alstonia angustiloba* Miq.), pulai kuning (*Alstonia scholaris* (L.) R.Br.) dan pulai peucang (*Alstonia spectabilis* R.Br.). Tujuan penelitian untuk mengetahui asosiasi ketiga spesies pulai tersebut dengan spesies tumbuhan lain maupun dengan faktor-faktor lingkungan. Metode yang digunakan adalah purposive random sampling dengan membuat 12 transek berukuran 100 m x 10 m. Data yang teramati kemudian diolah dengan menggunakan tabel kontingensi 2x2 dan perangkat program *Canoco for Windows 4.5*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pulai kuning tidak berasosiasi dengan spesies tumbuhan lain, sedangkan pulai hitam berasosiasi dengan *Barringtonia gigantostachya* dan *Syzygium hirtum*, dan pulai peucang berasosiasi dengan *Dioscorea hispida*, *Lagerstromia speciosa*, dan *Phaleria capitata*. Keberadaan pulai hitam dapat diduga pada kawasan yang vegetasinya lebih beragam dan berasosiasi dengan kondisi suhu udara dan tingkat keasaman tanah. Sementara itu pulai kuning berasosiasi negatif dengan keragaman tumbuhan herba dan merambat, tetapi lebih bebas dari faktor-faktor lingkungan dibandingkan keberadaan pulai hitam.

Kata kunci: pulai, asosiasi, tumbuhan, faktor lingkungan

ABSTRACT

There are three species of pulai in Ujung Kulon National Park (TNUK), black pulai (*Alstonia angustiloba* Miq.), yellow pulai (*Alstonia scholaris* (L.) R.Br.) and peucang pulai (*Alstonia spectabilis* R.Br.). To find out pulai association with other species and with environmental factors in TNUK, it was observed by purposive random sampling at 12 sampling transects, each of 100 m x 10 m. By using 2x2 contingency matrix and *Canoco for Windows 4.5.*, the results show that *A.scholaris* not associated with other species. Meanwhile, there are two species of plants associated with the *A.angustiloba*, is *Barringtonia gigantostachya* and *Syzygium hirtum* and there are three species associated with *A. spectabilis* is *Dioscorea hispida*, *Lagerstromia speciosa*, and *Phaleria capitata*. The existence of black pulai is predictable in a more diverse vegetation habitat, and correlated with air temperature and soil acidity. While yellow pulai negatively correlated with the diversity of herbaceous plants and vines, but more free from the limitations of environmental factors compared to the black pulai.

Key words: pulai, association, plants, environmental factors

PENDAHULUAN

Pulai (*Alstonia* spp.) adalah salah satu spesies tumbuhan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Pulai termasuk spesies asli (*indigenous species*) dan cepat tumbuh (*fast growing species*), serta mempunyai sebaran hampir di seluruh wilayah Indonesia

(Soerianegara & Lemmens, 1994). Di kawasan hutan Taman Nasional Ujung Kulon (TNUK) terdapat tiga spesies pulai atau lame, yaitu pulai hitam (*Alstonia angustiloba* Miq.), pulai kuning (*Alstonia scholaris* (L.) R.Br.) dan pulai peucang (*Alstonia spectabilis* R.Br.). Meskipun demikian masyarakat di sekitar TNUK umumnya hanya memanfaatkan pulai hitam dan pulai kuning sebagai bahan baku pembuatan barang-barang kerajinan dan bahan racikan jamu. Pulai hitam ditemukan di seluruh Semenanjung Melayu dan di daerah tropis Asia. Pulai hitam dan pulai kuning telah lama dikenal sebagai bahan obat serta kayunya yang mudah dibentuk digunakan sebagai bahan kerajinan (Mansor dan Morris, 1989). Kedua spesies pulai ini mempunyai perawakan yang hampir sama, kecuali tekstur permukaan kulit batangnya yang tampak berbeda. Pulai kuning mempunyai kulit batang yang licin, sedangkan pulai hitam dicirikan dengan kulit batangnya yang lebih kasar. Satu spesies lainnya yaitu pulai peucang sangat jarang digunakan. Pulai peucang dapat dibedakan dari daunnya yang berukuran relatif lebih kecil dan memiliki semacam daun penumpu kecil di ujung batangnya. Spesies ini banyak tersebar di daerah India, Sri Lanka, hingga kawasan Asia Tenggara dan China bagian selatan.

Pertumbuhan dan perkembangan suatu tumbuhan sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan genetik. Hasil analisis sampel tanah di sekitar tumbuhan pulai di TNUK (Hidayat dan Sutrisno, 2009) menunjukkan bahwa tumbuhan pulai umumnya dapat tumbuh pada tanah yang berkualitas kurang baik, yaitu pada tanah liat berlempung atau tanah liat dengan pH relatif asam, mengandung bahan organik dan nitrogen yang rendah (C/N: 10-14 pada lapisan atas dan 9-12 pada bagian yang lebih bawah), mengandung P_2O_5 sangat rendah (5,5-7,7 ppm) dan mempunyai kapasitas tukar kation (KTK) rendah sampai sedang (14,5-26,8 ppm).

Selain berkorelasi dengan faktor lingkungan beberapa spesies tumbuhan juga dipengaruhi oleh keberadaan spesies tumbuhan lain. Salah Satu faktor yang dapat menghambat pertumbuhan pulai yaitu adanya gulma (Utami, 2006). Penelitian mengenai korelasi dan asosiasi pulai dengan habitatnya belum banyak dilakukan. Oleh karenanya penelitian ini bertujuan untuk mengetahui asosiasi pulai dengan spesies lain maupun dengan faktor-faktor lingkungan tumbuhnya seperti suhu, kelembaban udara, keasaman tanah, dan intensitas cahaya matahari. Hal ini menarik untuk dikaji dikarenakan masih jarang upaya perbanyakan pulai sementara kondisi populasi di alam semakin terancam. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi salah satu acuan untuk tindakan konservasi spesies pulai di habitatnya baik melalui upaya perbanyakan terlebih dahulu maupun melalui

perbaikan kondisi lingkungan sehingga lingkungan tumbuhnya sesuai dengan kebutuhan perkembangan pulau.

METODE

Penelitian telah dilakukan masing-masing 10 m x 100 m dan masing-masing transek terbagi dalam 10 plot bersarang berukuran 10 m x 10 m. Pada setiap plot pengamatan dilakukan identifikasi terhadap spesies tumbuhan dan faktor lingkungan sekitarnya. Suhu dan kelembaban udara diukur dengan thermohygrometer, dengan cara menggantungkan alat ini pada posisi ±1 m di atas permukaan tanah dan dilihat skalanya antara 5-10 menit hingga menunjukkan angka yang stabil. Keasaman dan kelembaban tanah diukur dengan demetra soil tester, dengan cara memasukan alat ini ke dalam tanah hingga alat sensornya tertutup permukaan tanah kemudian ditekan tombol dan dilepaskannya kembali, kemudian dibaca skalanya setelah stabil. Intensitas cahaya matahari diukur dengan luxtrone, yaitu dengan memegang alat ini di bawah kanopi 3-5 menit hingga menunjukkan angka yang stabil. Untuk mengetahui persentase cahaya matahari maka dilakukan perbandingan pengukuran antara di tempat ternaung (dalam plot) dan tempat terbuka, dikalikan 100%. Kemiringan lahan (lereng) diukur dengan clinometer, dan ketinggian lokasi diukur dengan altimeter. Adapun spesies pulau yang dihitung adalah yang berukuran pohon yaitu individu dengan diameter batang ≥10 cm. Pertimbangannya adalah individu yang berdiameter lebih dari 10 cm ini dianggap sudah beradaptasi dan dapat bertahan hidup secara alami untuk tumbuh menjadi pohon dewasa. Sementara secara bersarang dibuat plot berukuran 2 x 2 m untuk mengamati herba dan liana. Herba dan liana dianggap komponen vegetasi yang penting untuk melihat hubungan antara spesies tumbuhan dalam suatu komunitas. Menurut Soerianegara dan Indrawan (1998), herba adalah salah satu unsur tumbuhan bawah yang paling umum dan memiliki fungsi ekologi penting dalam ekosistem hutan seperti sebagai vegetasi penutup tanah, pencampur serasah bagi pembentukan hara tanah, penyimpan karbon, sumber oksigen, dan produsen dalam rantai makanan. Sementara liana dalam pertumbuhannya memerlukan kaitan atau objek lain agar ia dapat bersaing mendapatkan cahaya matahari. Liana biasanya bukan parasit namun ia dapat melemahkan tumbuhan lain yang menjadi penyangganya dan berkompetisi terhadap cahaya. (Napisah. 2011).

Hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan tabel kontingensi 2x2 dan Canoco for Windows 4.5. Penentuan ada tidaknya asosiasi antara spesies pulau dengan spesies tumbuhan lain dihitung dengan nilai *Chi-square* (χ^2) (Ludwig and Reynolds, 1988). Bila nilai $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ berarti terjadi asosiasi, sebaliknya bila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ berarti tidak terjadi asosiasi. Nilai χ^2_{tabel} dengan derajat bebas satu pada tingkat 5% adalah 3,84.

$\chi^2_{hitung} = \frac{r^2}{E(a)}$ dan $E(a) = \frac{rm}{N}$, $m = a+b$, $n = c+d$, $r = a+c$,

$s = b+d$ bila $a > E(a)$ berarti asosiasi positif, dan bila $a < E(a)$ berarti asosiasi negatif

Tabel 1. Tabel kontingensi 2 x 2

		Ada (A) Spesies pulau	
		Tidak ada	
(B) Spesies lain	Ada	a (A dan B ada)	b (A tidak ada, B ada)
	Tidak ada	c (A ada, B tidak ada)	d (A dan B keduanya tidak ada)

Untuk mengetahui tingkat kekuatan asosiasi maka dilanjutkan dengan pengukuran indeks asosiasi. Indeks yang digunakan adalah Indeks Ochiai, Indeks Dice, dan Indeks Jaccard. Indeks asosiasi berada pada selang nilai 0 – 1. Jika nilai indeks mendekati angka 1 maka hal tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara kedua spesies tumbuhan tersebut semakin kuat (Ludwig & Reynolds, 1988).

Indeks Ochiai, $OI = \dots\dots\dots(1)$

Indeks Dice, $DI = \dots\dots\dots(2)$

Indeks Jaccard, $JI = \dots\dots\dots(3)$

Selanjutnya untuk mengetahui asosiasi *Alstonia spp* dengan faktor lingkungannya digunakan software Canono for Windows 4.5 melalui teknik analisis *Canonical Correlation Analysis* (CCA).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Asosiasi *Alstonia spp* Dengan Tumbuhan Sekitarnya

Hasil analisis *Chi-square* dengan tabel kontingensi 2x2 secara lengkap disajikan pada Tabel 2. Dari 12 transek yang diamati tercatat 43 spesies tumbuhan selain pulau yang berada dalam plot pengamatan baik berupa herba, liana, maupun berupa pohon. Adapun spesies pulau yang teramati adalah pulau kuning (*Alstonia scholaris*), pulau hitam (*Alstonia angustiloba*) dan pulau peucang (*Alstonia spectabilis*). Dari ketiga spesies pulau ini, pulau hitam yang paling banyak ditemukan yaitu 16 individu pohon atau 13,33 individu per ha. Adapun pulau peucang hanya ditemukan 4 individu pohon atau 3,33 individu per ha, dan tidak pernah ditemukan bersamaan dengan pulau hitam namun ditemukan bersamaan dengan pulau kuning.

Data Tabel 2 memperlihatkan tidak diperolehnya nilai χ^2_{hitung} yang lebih besar daripada χ^2_{tabel} antara *A. scholaris* dengan spesies tumbuhan lain. Hal ini menunjukkan bahwa secara teoritis *A. scholaris* tidak berasosiasi dengan spesies tumbuhan lain penyusun habitatnya. Hal ini dimungkinkan karena spesies ini toleran terhadap berbagai macam tanah dan habitat (Silipanti. 2012). Sementara itu ada dua spesies yang menunjukkan nilai χ^2_{hitung} lebih besar daripada χ^2_{tabel} untuk pasangan *A. angustiloba*. Hal ini menunjukkan setidaknya ada dua spesies tumbuhan lain yang berasosiasi dengan *A.angustiloba* yaitu *Barringtonia gigantostachya* dan *Syzygium hirtum*. Di

antara spesies yang terdata di dalam plot pengamatan kedua spesies ini memang memiliki perawakan yang tidak jauh berbeda besarnya dengan *A. angustiloba*. Namun demikian untuk kedua spesies tumbuhan ini menunjukkan kecenderungan asosiasi yang berbeda dimana untuk *B. gigantostachya* diperoleh nilai $a > E(a)$ berarti asosiasi bersifat positif, sedangkan untuk *S. hirtum* diperoleh nilai $a < E(a)$ berarti asosiasi bersifat negatif. Asosiasi positif terjadi apabila suatu jenis tumbuhan hadir secara bersamaan dengan jenis tumbuhan lainnya dan tidak akan terbentuk tanpa adanya jenis tumbuhan lainnya tersebut (McNaughton dan Wolf. 1992), sedangkan asosiasi negatif tidak menunjukkan adanya toleransi untuk hidup bersama pada area yang sama atau tidak ada

hubungan timbal balik yang saling menguntungkan khususnya dalam pembagian ruang hidup (Mueller-Dombois dan Ellenberg 1974). *S. hirtum* sebagaimana spesies lainnya dari marga ini adalah pohon yang cepat tumbuh dan dapat menyingkirkan spesies lain karena bentuk kanopinya yang padat dan bersifat invasif (Anonim, 2013). Dilihat dari indeks asosiasi pada Tabel 3, asosiasi yang terjadi pada *A. angustiloba* dengan *S. hirtum* memang sangat lemah dibandingkan tingkat asosiasi *A. angustiloba* dengan *B. gigantostachya*.

Adapun untuk *A. spectabilis* berdasarkan nilai χ^2_{hitung} pada Tabel 2 terjadi asosiasi dengan tiga spesies tumbuhan lain yang terdapat di habitatnya yaitu *Dioscorea hispida*, *Lagerstromia speciosa*,

Tabel 2. *Chi-square* hasil kontingensi 2x2 untuk *Alstonia* spp. dengan spesies lain

No.	Nama spesies lain	χ^2_{hitung}		
		<i>A. scholaris</i>	<i>A. angustiloba</i>	<i>A. spectabilis</i>
	<i>Abrus precatorius</i>	0,68	0,68	0,11
	<i>Antidesma buniid</i>	0,55	0,55	0,22
	<i>Aporosa sphaeridophora</i>	0,55	0,55	0,22
	<i>Archidendron jiringa</i>	0,55	0,55	0,22
	<i>Ardisia humilis</i>	1,20	1,20	0,48
	<i>Arenga tremula</i>	2,00	2,00	0,80
	<i>Aristolochia coadumata</i>	0,55	0,55	0,22
	<i>Baccaurea javanica</i>	0,44	0	2,40
	<i>Barringtonia gigantostachya</i>	0,17	4,28	1,71
	<i>Bridelia obtusifolia</i>	0,55	0,55	0,22
	<i>Caesalpinia sappan</i>	0,75	0	0,80
	<i>Cananga odorata</i>	0,30	0,30	0,48
	<i>Cannarus semidecandrus</i>	0,55	0,55	0,22
	<i>Caryota mitis</i>	0,55	0,55	0,22
	<i>Cinnamomum iners</i>	0,11	0,68	0,67
	<i>Clidemia hirta</i>	0,68	0,68	0,07
	<i>Costus speciosus</i>	0,30	0,30	1,92
	<i>Cyperus malaccensis</i>	1,20	1,20	0,48
	<i>Dioscorea hispida</i>	3,27	2,18	5,45
	<i>Donax canaeformis</i>	3,00	0,18	1,20
	<i>Dracontomelon dao</i>	0,30	0,30	1,92
	<i>Flacourtia rukam</i>	0	2,00	0,80
	<i>Gluta renghas</i>	0,36	2,18	2,22
	<i>Gmelina asiatica</i>	0,55	0,55	0,22
	<i>Homalomena pendula</i>	0,17	2,74	3,36
	<i>Ixora paludosa</i>	0,30	1,20	1,92
	<i>Lagerstromia speciosa</i>	2,18	2,18	5,45
	<i>Lygodium circinatum</i>	2,00	2,00	0,80
	<i>Mangifera indica</i>	1,20	1,20	0,48
	<i>Mussaenda frondosa</i>	0,17	0,17	0,68
	<i>Oncosperma tigillarum</i>	2,18	0,55	0,22
	<i>Phaleria capitata</i>	3,27	0,55	5,45
	<i>Pinanga coronata</i>	2,18	0,55	0,22
	<i>Pometia pinnata</i>	0,30	1,20	0,48
	<i>Saurauria cauliflora</i>	0,55	0,55	0,22
	<i>Selaginella plana</i>	2,18	2,18	0,22
	<i>Senna multijuga</i>	0,55	2,18	0,22
	<i>Syzygium hirtum</i>	0,75	4,68	0,30
	<i>Tetracera pagifolia</i>	0,18	0,18	0,30
	<i>Tetrastigma hookeri</i>	0	0	0,80
	<i>Trema orientale</i>	0,55	0,55	0,22
	<i>Vitex pinnata</i>	0	2,00	0,80
	<i>Ziziphus jujuba</i>	0	2,00	0,80

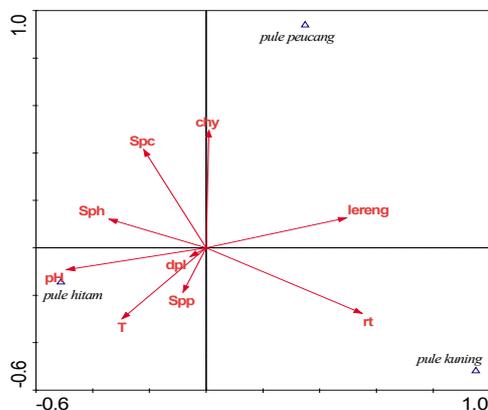
dan *Phaleria capitata*. Dua spesies berperawakan pohon dan satu spesies lainnya berupa liana. Untuk ketiga spesies tersebut ternyata memiliki nilai $a > E(a)$ yang berarti asosiasi bersifat positif dan memiliki tingkat asosiasi yang relatif sama kuat bila dilihat dari nilai indeks asosiasi pada Tabel 3. Ketiga spesies yang berasosiasi tersebut tampaknya tidak terlalu mengganggu keberadaan pulau peucang dalam hal kebutuhan cahaya matahari. Buah-buahan yang dihasilkan oleh tiga spesies tersebut dan berserakan di lantai hutan memberikan tambahan nutrisi dan tingkat keasaman tanah yang kemungkinan sesuai dengan kebutuhan pulau peucang. Keasaman tanah di sekitar pulau peucang rata-rata memiliki pH masih di bawah 7, hal ini menunjukkan keumuman tingkat keasaman tanah untuk tumbuhnya pulau.

Tabel 3. Indeks asosiasi untuk pasangan pulau

Pasangan spesies	OI	DI	Jl
<i>A. angustiloba</i> - <i>B. gigantostachya</i>	0,79	0,77	0,62
<i>A. angustiloba</i> - <i>S. hirtum</i>	0,18	0,17	0,09
<i>A. spectabilis</i> - <i>D. hispida</i>	0,70	0,66	0,50
<i>A. spectabilis</i> - <i>L. speciosa</i>	0,70	0,66	0,50
<i>A. spectabilis</i> - <i>P. capitata</i>	0,70	0,66	0,50

B. Asosiasi *Alstonia spp* dengan Lingkungan Sekitarnya

Dari analisis keberadaan spesies pulau dengan faktor lingkungan sekitarnya menggunakan Canoco for Windows 4.5 diperoleh gambar seperti berikut.

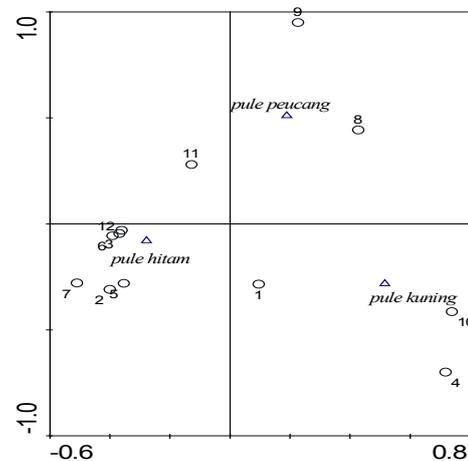


Gambar 1. Plot ordination *Alstonia spp* dengan faktor lingkungan

Keterangan: Spc= keragaman climber; Sph= keragaman herba; Spp= keragaman pohon; T=suhu udara; dpl= di atas permukaan laut; chy= cahaya matahari; rt= kelembaban tanah; pH= keasaman tanah

Gambar 1 menunjukkan keberadaan pulau hitam yang lebih terpengaruh oleh faktor lingkungan sekitar dibandingkan dua spesies kerabatnya. Pulau hitam dapat diprediksi keberadaannya pada lingkungan yang lebih beragam vegetasi penyusun habitatnya, dan berkorelasi dengan suhu udara dan tingkat keasaman tanah. Pulau hitam ditemukan pada tanah yang memiliki pH 6,4-6,8. dan suhu udara siang hari 26°-28 °C. Lokasi ini ditemukan pada sebagian besar

plot pengamatan (Gambar 2). Sebaliknya terjadi pada pulau peucang yang berkorelasi negatif dengan faktor-faktor suhu, keasaman tanah dan keragaman pohon. Menurut Gardner dan Miller (dalam Wiharto *et al.* 2006) tumbuhan yang tumbuh baik pada tanah dengan kemasaman tinggi seringkali memiliki kebutuhan yang rendah terhadap kation-kation dasar terutama Ca dan K. Pulau peucang ditemukan pada kondisi tanah dengan kemasaman cukup tinggi yaitu pH di bawah 6 dan kapasitas tukar kation yang rendah (Hidayat dan Sutrisno, 2006). Spesies ini juga ditemukan pada lokasi dengan keragaman pohon yang kurang dan intensitas cahaya matahari lebih tinggi dibandingkan lokasi lainnya, hal ini dikarenakan pulau akan terhambat pertumbuhannya pada naungan berat dan kurang cahaya matahari (Juhaeti dan Hidayat, 2009). Lokasi ini ditemukan di blok tertentu saja seperti tampak pada Gambar 2.



Gambar 2. Plot ordination *Alstonia spp* dengan transek sampling

Pulau kuning berkorelasi negatif dengan keragaman tumbuhan herba dan tumbuhan merambat tetapi lebih bebas dari keterbatasan faktor lingkungan dibandingkan pulau hitam. Menurut penelitian Utami *et al.*, (2006), tumbuhan herba yang umumnya bersifat gulma adalah salah satu faktor yang dapat menghambat pertumbuhan pulau. Spesies-spesies herba/semak dan perambat tampaknya sangat mempengaruhi perkembangan spesies pulau, hal ini tampak dengan kuadran yang berbeda sama sekali keberadaan pulau dengan keragaman herba dan perambat (Gambar 1). Hal ini dimungkinkan karena adanya persaingan dalam hal penyerapan hara dan cahaya matahari, terutama pada tingkat anakan pohon. Namun demikian bukan berarti semua spesies tumbuhan herba dan merambat tidak bisa berasosiasi dengan pulau, seperti ditunjukkan oleh asosiasi *D. hispida* dengan *A. spectabilis* (Tabel 2). Tampak dalam Gambar 1 keragaman tumbuhan merambat meskipun berada dalam kuadran berbeda dengan pulau peucang namun berada pada jarak yang tidak terlalu berjauhan. Asosiasi ini terjadi pada fase-fase pertumbuhan tertentu saja, yaitu saat pulau telah tumbuh menjadi pohon besar. Oleh karenanya dalam upaya perbanyakan setelah pulau mencapai tinggi

lebih dari 2 m sebaiknya tumbuhan merambat dapat dikurangi agar tidak menjadi kompetitor terhadap cahaya matahari (Yadi, 2007). Hal ini sangat wajar dikarenakan sifat dari tumbuhan merambat yang selalu membutuhkan penopang yang kuat dan tinggi untuk memenuhi kebutuhannya mendapatkan cahaya matahari. Untuk tumbuhan yang masih kecil (tinggi kurang dari 2 m) tentu masih sangat riskan bagi tumbuhan merambat menggapai ruang yang bercahaya, oleh karenanya pada tahap ini mungkin pulai belum menjadi tumpuan bagi tumbuhan perambat dalam kata lain belum terjadi asosiasi.

SIMPULAN

Pulai kuning (*A. scholaris*) tidak berasosiasi dengan spesies tumbuhan lain penyusun habitatnya karena spesies ini toleran terhadap berbagai kondisi habitat. Sementara itu ada dua spesies tumbuhan lain yang berasosiasi dengan pulai hitam (*A. angustiloba*) yaitu *Barringtonia gigantostachya* dan *Syzygium hirtum*, namun dengan sifat asosiasi yang berbeda. *S. hirtum* dengan sifatnya yang lebih infasif dibandingkan pohon lain menyebabkan terjadinya asosiasi negatif. Adapun untuk pulai peucang (*A. spectabilis*) terjadi asosiasi dengan tiga spesies tumbuhan lain yaitu *Dioscorea hispida*, *Lagerstromia speciosa*, dan *Phaleria capitata*. Asosiasi dengan *D. hispida* lebih menekankan kepada kebutuhan spesies ini akan penopang tumbuhnya untuk mendapatkan cahaya matahari sedangkan asosiasi dengan kedua spesies lain lebih menekankan kepada kebutuhan hara. Keberadaan pulai hitam lebih terpengaruh oleh faktor lingkungan sekitar dibandingkan dua spesies kerabatnya. Pulai peucang berkorelasi negatif dengan faktor-faktor suhu, keasaman tanah dan kerapatan pohon sedangkan pulai kuning berkorelasi negatif dengan keragaman tumbuhan herba dan tumbuhan merambat tetapi lebih bebas dari keterbatasan faktor lingkungan dibandingkan pulai hitam.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2013. Informasi pulai. <http://WEB-INF.Prmob-net/views/articles/jcp>. Akses 13 Juni 2013
- Hidayat, S & Sutrisno. 2009. Keberadaan Pulai di Taman Nasional Ujung Kulon dan Upaya Perbanyakannya untuk Bahan Baku Kerajinan Maupun Obat Tradisional. Prosiding Seminar Nasional Konservasi Flora Indonesia Dalam Mengatasi Dampak Pemanasan Global. Kebun Raya Eka Karya Bali, LIPI. Bali, 14 Juli 2009.
- Juhaeti, T & S. Hidayat. 2009. Potensi pulai (*Alstonia scholaris* R. Br.) dan Upaya Budidayanya. Prosiding Seminar Nasional Etnobotani IV: Keanekaragaman Hayati Budaya dan Ilmu Pengetahuan. Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Cibinong.
- Ludwig, J.A. & Reynolds, J.F. 1988. Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing. Singapore: John Wiley and Sons.
- Mansor, H & Morris, M.D. 1989. Preliminary Analysis of Yield and Composition of Latex from *Alstonia angustiloba*. Journal of Tropical Forest Science 2(2): 142-149. Forest Research Institute Malaysia, Kepong, Kuala Lumpur, Malaysia
- McNaughton, S.J. & W.L. Wolf. 1992. Ekologi Umum. Edisi Kedua. Penerjemah: Sunaryono P. dan Srigandono. Penyunting: Soedarsono. Yogyakarta: Gadjah Mada Univ. Press
- Mueller-Dombois, D. & H. Ellenberg. 1974 Aims and Methods of Vegetation Ecology. Toronto: John Wiley & Sons Inc.
- Napisah. 2011. Hubungan tetumbuhan dalam masyarakat hutan (liana, epifit, pencekik dan parasit. Fakultas pertanian, Universitas Jambi.
- Silipanti, M. 2013. Silvikultur pulai ((*Alstonia scholaris*). <http://ozonsilampari.wordpress.com/2008/02/01/kenali-lah-pulai-alstonia-sp->
- Soerianegara, I & A. Indrawan. 1998. Ekologi Hutan Indonesia. Laboratorium Ekologi Hutan, fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Soerianegara, I. & Lemmens R.H.M.J. 1994. Plant Resources of South East Asia 5, Timber Trees: Mayor Commercial Timbers. Bogor: Prosea foundation.
- Utami S., Asmaliyah, & Azwar, F. 2006. Inventarisasi Gulma di Bawah Tegakan Pulai Darat (*Alstonia angustiloba* Miq.) dan Hubungannya Dengan Pengendalian Gulma di Kabupaten Musi Rawas, Sumatera Selatan. Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian: Konservasi dan Rehabilitasi Sumberdaya Hutan. Balai Litbang Hutan Tanaman Bogor. Padang, 20 September 2006.
- Wiharto, M., C.Kusmana, C.B.Prasetyo, & T Partomihardjo. 2006. Asosiasi Vegetasi Gunung Salak, Bogor, Jawa Barat. Forum Pascasarjana Vol.13, No.3 Juli 2006:163-171.
- Yadi. 2007. *Alstonia spectabilis*. Green Forest Indonesia. <http://indoforest.blogspot.com/2007/07/alstonia-spectabilis.html>. akses 8 Februari 2012.