

**ASPEK EKOLOGI NYAMPLUNG (*Calophyllum inophyllum* L.) DI HUTAN
PANTAI TANAH MERAH, TAMAN HUTAN RAYA BUKIT SOEHARTO (*Some
Ecological Aspects of Nyamplung (Calophyllum inophyllum L.) at Tanah Merah
Coastal Forest, Taman Hutan Raya Bukit Soeharto**)**

Oleh/By:

Mukhlisi¹ dan/and Kade Sidiyasa¹

¹Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam Samboja
Jl. Soekarno-Hatta, Km. 38 Samboja; Telp. (0542) 7217663; Fax. (0542) 7217665;
Po. Box. 578 Balikpapan, Kalimantan Timur
e-mail: mucu_musci@yahoo.co.id

*)Diterima: 12 Agustus 2010; Disetujui: 15 November 2011

ABSTRACT

The purpose of this research was to know about some ecological aspects of nyamplung tree (Calophyllum inophyllum L.). This research was conducted at Tanah Merah coastal forest, Taman Hutan Raya Bukit Soeharto, East Kalimantan in June 2009. Data collection were using purposive sampling plot of 20 x 20 m, which the total area of 0,44 ha. The result showed that the stand, beside at the tree stage with the IVI of 90,11%, nyamplung is also dominant at the pole stage (IVI=140,06%) and seedling stage (IVI= 85,85%). Only at the sapling stage Dillenia suffruticosa (Griff.) Martelli is dominant (IVI =135,98%). Pouteria obovata (R. Brown) Baehni has the highest value of association index to the nyamplung tree based on Ochiai, Dice, and Jaccard indices. In connection with the physical environment where the nyamplung stand found, the habitat indicated by the air temperature of 25,4-31,7⁰C, the air humidity of 75-97%, and rainfall average of 2.000-2.500 mm/year. Meanwhile composition of soil was dominated by sands, and the acidity of 6,1-7,3.

Key words: Species composition, stand structure, physical environment, conservation area

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang beberapa aspek ekologi pohon nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.). Penelitian dilakukan di hutan pantai Tanah Merah, Taman Hutan Rakyat Bukit Soeharto, Kalimantan Timur pada bulan Juni 2009. Pembuatan petak-petak cuplikan ditetapkan secara sengaja (*purposive sampling*) yang masing-masing berukuran 20 x 20 m, dengan luas keseluruhan 0,44 ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada tegakan ini, selain pada tingkat pohon (INP= 90,11%), nyamplung juga mendominasi pada tingkat tiang (INP= 140,06%) dan semai (INP= 85,85%). Sedangkan pada tingkat pancang didominasi oleh *Dillenia suffruticosa* (Griff.) Martelli (INP= 135,98%). Pohon nyamplung memiliki asosiasi terkuat dengan *Pouteria obovata* (R. Brown) Baehni, hal ini ditunjukkan dengan nilai indeks Ochiai, Dice, dan Jaccard yang mendekati satu. Berkaitan dengan kondisi lingkungan fisik, suhu udara pada tegakan nyamplung berkisar 25,4-31,7⁰C, kelembaban udara 75-97% dan curah hujan rata-rata 2.000-2.500 mm/tahun, sedangkan komposisi tanahnya sebagian besar didominasi oleh tekstur pasir dengan pH 6,1-7,3.

Kata kunci : Komposisi jenis, struktur tegakan, lingkungan fisik, kawasan konservasi

I. PENDAHULUAN

Taman Hutan Raya (Tahura) Bukit Soeharto merupakan salah satu kawasan konservasi di Kalimantan Timur. Pada awalnya, Bukit Soeharto diusulkan oleh Gubernur Kalimantan Timur pada tahun

1976 sebagai zona pelestarian lingkungan hidup (Ruyadi, 2009). Dalam perkembangannya, kawasan tersebut mengalami beberapa kali perubahan status dan fungsi. Terakhir, melalui keputusan Menteri Kehutanan SK.577/Menhut-II/2009

menetapkan Tahura Bukit Soeharto seluas 67.766 ha. Keputusan tersebut sekaligus membatalkan berbagai peraturan yang telah dibuat sebelumnya menyangkut luas definitif kawasan Tahura Bukit Soeharto.

Kawasan pantai Tanah Merah merupakan salah satu tipe ekosistem hutan pantai yang dimiliki Tahura Bukit Soeharto. Selama ini, sebagian kawasan pantai Tanah Merah dimanfaatkan sebagai salah satu tujuan wisata alam yang kerap dikunjungi oleh wisatawan lokal terutama pada hari-hari libur. Di samping memiliki pemandangan yang cukup indah, pantai Tanah Merah juga menjadi habitat berbagai jenis tumbuhan pantai, salah satunya adalah pohon nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.).

Nyamplung memiliki habitus berupa pohon yang bertajuk rimbun dengan tinggi mencapai 10-30 m, biasanya tumbuh agak bengkok, condong atau bahkan cenderung mendatar, serta memiliki getah lekat berwarna putih atau kuning (Noor, *et al.*, 1999). Helai daun nyamplung berbentuk jorong hingga agak lonjong, atau bundar telur terbalik dengan ujung tumpul, membulat, atau melekok ke dalam, kaku seperti kulit dan mengkilap. Bunga berkelamin ganda dan berbau harum terletak pada ketiak daun yang teratas. Daun mahkota berwarna putih sebanyak empat helai dan benang sari yang banyak. Bakal buah umumnya berwarna merah, buah berbentuk seperti bola dengan garis tengah mencapai 2,5-3 cm dengan kulit biji yang tebal (Steenis, 1972; Soerianegara dan Lemmens, 1993).

Masyarakat memanfaatkan nyamplung sebagai tumbuhan penghasil bahan bakar dan obat-obatan tradisional. Bustomi *et al.*, (2008) melaporkan bahwa biji nyamplung dapat diolah menjadi biodiesel dengan tingkat rendemen yang cukup tinggi (40-73%). Sebagai bahan baku obat, seduhan daun nyamplung berkhasiat sebagai obat pencuci mata yang meradang, rebusan kulit batang digunakan untuk mengobati penyakit keputihan dan

rematik, serta bagian biji digunakan untuk mengobati kudis, borok, dan obat penumbuh rambut (Heyne, 1987; Soerianegara dan Lemmens, 1993). Pernah dilaporkan bahwa nyamplung diindikasikan mengandung senyawa yang berkhasiat sebagai anti HIV (*Human Immunodeficiency Virus*), yaitu inophyllum A-E, inophyllum P, inophyllum G-1, dan inophyllum G-2 (Sulianti *et al.*, 2006).

Dalam upaya pelestarian dan pemanfaatan jenis nyamplung sebagai pohon penghasil minyak nabati (*biofuel*) dan obat-obatan maka perlu dilakukan pengembangan melalui usaha budidaya. Untuk itu, informasi karakteristik ekologi nyamplung sebagai acuan dalam budidaya sangat diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk memaparkan informasi tentang beberapa aspek ekologi pohon nyamplung sesuai dengan habitatnya di alam.

II. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Tahura Bukit Soeharto tepatnya di kawasan pantai Tanah Merah pada bulan Juni 2009. Secara administrasi pemerintahan, wilayah tersebut masuk Kelurahan Tanjung Harapan, Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur.

B. Topografi, Tanah dan Iklim

Keadaan pantai Tanah Merah secara umum relatif datar dan landai. Semakin ke arah daratan variasi topografi berbukit dan bergelombang. Tanah dengan tekstur pasir sangat mendominasi pada sebagian besar tempat di kawasan pantai. Berdasarkan klasifikasi iklim Schmidt dan Ferguson (1951) dari data curah hujan yang diamati di stasiun Badan Meteorologi dan Geofisika di Bandara Temindung, Samarinda selama 30 tahun (1977-2006) dengan nilai $Q = 10,8\%$, menunjukkan bahwa pada kawasan ini relatif sangat basah dengan curah hujan yang tinggi dan termasuk tipe iklim A. Rata-

rata curah hujan berkisar 2.000-2.500 mm/tahun. Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Desember dan terendah terjadi pada bulan Agustus (Kementerian Kehutanan, 2002). Selain itu, kawasan ini juga memiliki kelembaban nisbi yang sangat tinggi dengan rata-rata sebesar 85% dan suhu udara berkisar antara 20°C - 36°C (Ruyadi, 2009).

C. Pengumpulan Data

Pengumpulan data lapangan dilakukan dengan pembuatan petak-petak pengamatan sebagai cuplikan. Petak pengamatan dibuat untuk memperoleh data ekologi secara kuantitatif. Petak-petak tersebut ditetapkan secara sengaja (*purpose sampling*) pada lokasi tempat tumbuh nyamplung.

Pengumpulan data vegetasi dilakukan dengan menggunakan metode petak kuadrat berukuran 20 x 20 m, di mana di dalamnya terdapat beberapa sub petak (Kusmana, 1997). Jumlah petak yang dibuat sebanyak 11 petak sehingga luas seluruhnya mencapai 0,44 ha. Luas Petak

tersebut dianggap cukup mewakili mengingat populasi nyamplung di lokasi penelitian terbatas dan seluruh pohon nyamplung yang memiliki asosiasi dengan pohon lain di sekitarnya telah dilakukan pendataan. Petak-petak kecil dibuat bersarang pada petak-petak 20 x 20 m. Pendataan pohon pada tingkat semai dilakukan pada petak-petak berukuran 2 x 2 m, untuk tingkat pancang pada petak-petak 5 x 5 m, tingkat tiang (10 x 10 m), dan untuk tingkat pohon pada petak-petak berukuran 20 x 20 m. Selanjutnya, dilakukan pengukuran kondisi lingkungan fisik habitat nyamplung yang meliputi suhu udara, kelembaban udara, pH tanah serta pengambilan contoh tanah pada kedalaman 0-20 cm serta 20-40 cm.

D. Analisis Data

Untuk mengetahui struktur dan komposisi jenis tumbuhan maka pada masing-masing petak dilakukan analisis kerapatan, frekuensi, dan dominasi untuk setiap jenis pohon menurut Soerianegara dan Indrawan (1982):

$$\begin{aligned} \text{Kerapatan (Ki)} &= \frac{\text{Jumlah individu jenis } i}{\text{Total luas petak yang dibuat}} \\ \text{Kerapatan relatif (KRi)} &= \frac{Ki}{\text{Jumlah kerapatan seluruh jenis}} \times 100\% \\ \text{Frekuensi (Fi)} &= \frac{\text{Jumlah petak ditemukan jenis } i}{\text{Jumlah petak yang dibuat}} \times 100\% \\ \text{Frekuensi relatif (FRi)} &= \frac{Fi}{\text{Jumlah frekuensi seluruh jenis}} \times 100\% \\ \text{Dominansi (Di)} &= \frac{\text{Jumlah luas bidang dasar jenis } i}{\text{Total luas petak yang dibuat}} \times 100\% \\ \text{Dominansi relative (DRi)} &= \frac{Di}{\text{Jumlah dominansi seluruh jenis}} \times 100\% \\ \text{Luas bidang dasar (LBDS)} &= \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2 \end{aligned}$$

Kemudian dilanjutkan dengan menghitung Indeks Nilai Penting (INP) untuk masing-masing jenis pada berbagai tingkatan vegetasi:

$$\begin{aligned} \text{INP Semai} &= \text{KRi} + \text{FRi} \\ \text{INP pancang, tiang,} &= \text{KRi} + \text{FRi} + \text{DRi} \\ \text{pohon} & \end{aligned}$$

Untuk mengetahui nilai indeks keanekaragaman jenis dilakukan perhitungan nilai indeks keanekaragaman jenis (Odum, 1998):

$$H' = -\sum \left[\frac{n_i}{N} \log \frac{n_i}{N} \right]$$

Keterangan :

H' = indeks keanekaragaman

n_i = Nilai INP jenis ke-i

N = Nilai INP total

Untuk mengetahui tingkat asosiasi antara pohon nyamplung dengan tumbuhan lain digunakan indeks Ochiai, indeks Dice dan Jaccard (Ludwig and Reynolds, 1988):

$$1) \text{ Indeks Ochiai : } O_i = \frac{a}{(\sqrt{a+b})(\sqrt{a+c})}$$

$$2) \text{ Indeks Dice : } D_i = \frac{a}{2a + b + c}$$

$$3) \text{ Indeks Jaccard = } J_i = \frac{a}{a + b + c}$$

Keterangan :

a = Jumlah petak ditemukannya kedua jenis yang diasosiasikan (A dan B)

b = Jumlah petak ditemukannya jenis A tetapi tidak jenis B

c = Jumlah petak ditemukannya jenis B tetapi tidak jenis A

Asosiasi terjadi pada selang nilai 0-1, semakin mendekati angka 1 maka semakin kuat hubungan kedua jenis tersebut, demikian pula sebaliknya. Analisis kondisi kesuburan tanah dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian Hutan Tropis (PPHT) Universitas Mulawarman, Samarinda. Sedangkan identifikasi jenis tumbuhan dilakukan di Herbarium Wanariset Samboja, yakni bagi jenis-jenis tumbuhan yang tidak teridentifikasi saat pengumpulan data di lapangan dilakukan.

II. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Lingkungan Biotik

1. Komposisi Jenis Tumbuhan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi habitat nyamplung di hutan pantai Tanah Merah dicirikan dengan ditemukannya jumlah jenis pohon sebanyak 17 jenis yang termasuk ke dalam 15 marga, dan 14 suku (Lampiran 1). Hal tersebut memperlihatkan bahwa jenis-jenis pohon yang ditemukan di hutan pantai Tanah Merah relatif sedikit. Bahkan, pada tingkat tiang hanya ditemukan tiga jenis yang mengindikasikan proses regenerasi berbagai jenis kurang normal. Proses regenerasi yang berjalan secara kurang normal tersebut dapat diperbaiki dengan intervensi manusia melalui kegiatan penanaman, khususnya pada tempat-tempat yang telah terbuka. Namun demikian, yang harus tetap diperhatikan adalah bahwa jenis-jenis pohon yang ditanam adalah tumbuhan lokal yang secara alami menempati habitat pada ekosistem pantai.

Secara eksplisit, rendahnya keanekaragaman jenis pohon ditunjukkan oleh nilai indeks keanekaragaman jenis yang rendah, yakni untuk semai 0,77; pancang 0,76; tiang 0,46; dan pohon 0,81 (Tabel 1).

Tabel (Table) 1. Nilai indeks keanekaragaman jenis pada setiap tingkatan vegetasi (*Diversity index value of each vegetation stage*)

Tingkatan vegetasi (<i>Vegetation stage</i>)	H'
Semai (<i>seedling</i>)	0,77
Pancang (<i>sapling</i>)	0,76
Tiang (<i>pole</i>)	0,46
Pohon (<i>tree</i>)	0,81

Keterangan (*Remark*): H' = Indeks keanekaragaman jenis (*species diversity index*)

Rendahnya nilai keanekaragaman jenis pada habitat nyamplung di hutan pantai Tanah Merah dapat disebabkan oleh berbagai tekanan yang bersifat merusak pada masa lalu, seperti penebangan liar oleh masyarakat sekitar untuk memanfaatkan kayunya sebagai bahan bangunan dan perahu, kegiatan peternakan yang ternaknya (sapi) dibiarkan terlepas di dalam kawasan hutan, serta pengambilan batu

Tabel (Table) 3. Lanjutan (Continued)

No	Jenis (Species)	K	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP (%)
7	<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre	6,81	1,86	0,18	5,23	0,03	2,63	9,72
8	<i>Vitex pinnata</i> L.	2,27	0,62	0,09	2,62	0,06	5,26	8,50
9	<i>Homalanthus populneus</i> (Geiseler) Pox	4,55	1,24	0,09	2,62	0,01	0,88	4,74
10	<i>Buchanania aborescens</i> (Blume) Blume	2,27	0,62	0,09	2,62	0,01	0,88	4,12
11	<i>Elaeocarpus</i> sp.	2,27	0,62	0,09	2,62	0,01	0,88	4,12
Jumlah (Total)		206,07	100	3,44	100	1,14	100	300

Keterangan (Remark) : K= Kerapatan (density) KR = Kerapatan relatif (relative density)
 F= Frekuensi (frequency) FR= Frekuensi relatif (relative frequency)
 D= Dominansi (dominance) DR= Dominansi relatif (relative dominance)
 INP = Indeks nilai penting (important value index)

Tabel (Table) 4. Urutan tingkat dominansi berdasarkan Indeks Nilai Penting setiap jenis pada tingkat tiang (Rank of dominance level of each species based on important value index at pole stage)

No	Jenis (Species)	K	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP (%)
1	<i>Calophyllum inophyllum</i> L.	4,55	50,06	0,18	50,00	0,02	40,00	140,06
2	<i>Pouteria obovata</i> (R. Brown) Baehni	2,27	24,97	0,09	25,00	0,02	40,00	89,87
3	<i>Dillenia suffruticosa</i> (Griff.) Martell	2,27	24,97	0,09	25,00	0,01	20,00	69,97
Jumlah (Total)		9,09	100	0,36	100	0,05	100	300

Keterangan (Remark) : K= Kerapatan (density) KR = Kerapatan relatif (relative density)
 F = Frekuensi (frequency) FR= Frekuensi relatif (relative frequency)
 D= Dominansi (dominance) DR= Dominansi relatif (relative dominance)
 INP = Indeks nilai penting (important value index)

Tabel (Table) 5. Urutan tingkat dominansi berdasarkan Indeks Nilai Penting setiap pada tingkat pohon (Rank of dominance level of each species based on important value index at tree stage)

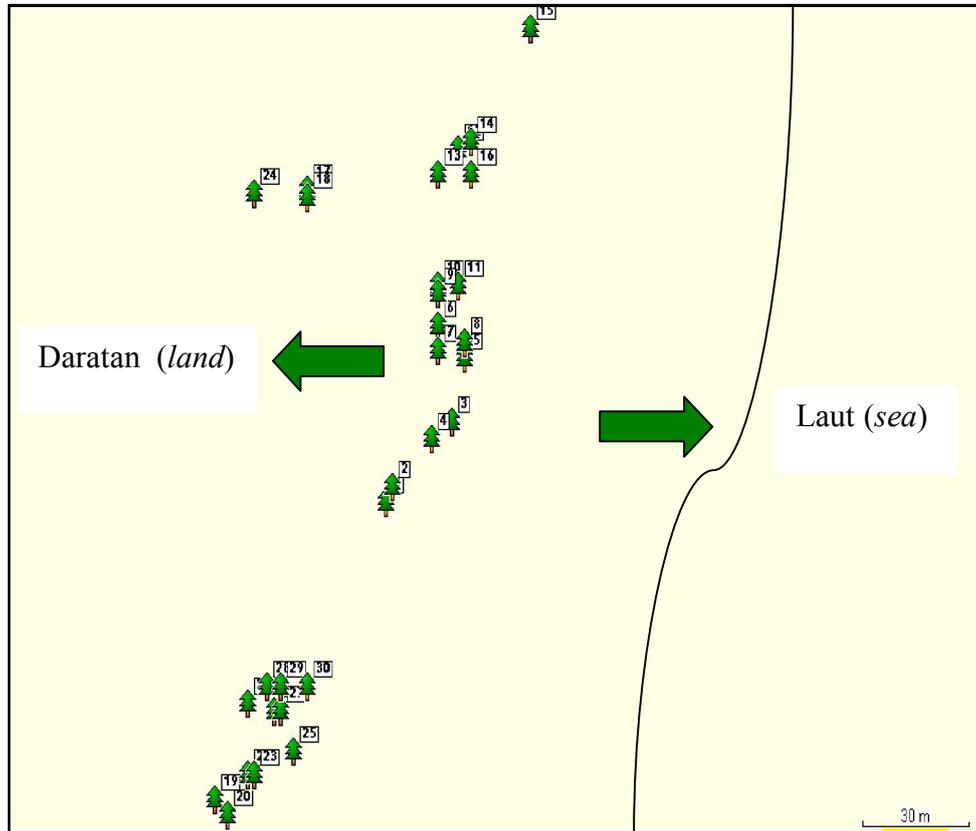
No	Jenis (Species)	K	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP (%)
1	<i>Calophyllum inophyllum</i> L.	97,73	28,67	28,48	30,31	1,60	31,13	90,11
2	<i>Dillenia suffruticosa</i> (Griff.) Martell	75,00	22,00	21,86	23,27	0,73	14,20	59,47
3	<i>Pouteria obovata</i> (R. Brown) Baehni	68,19	20,00	19,87	21,15	0,91	17,70	58,85
4	<i>Terminalia catappa</i> L.	36,36	10,66	10,60	11,28	0,64	12,46	34,40
5	<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre	27,27	8,00	7,96	8,47	0,27	5,25	21,72
6	<i>C. equisetifolium</i> J.R. & G. Forst	15,91	4,67	4,64	4,94	0,45	8,75	18,36
7	<i>Vitex pinnata</i> L.	6,82	2,00	0,18	0,19	0,18	3,50	5,69
8	<i>Buchanania aborescens</i> (Blume) Blume	4,55	1,33	0,09	0,10	0,09	1,75	3,18
9	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	4,55	1,33	0,09	0,10	0,09	1,75	3,18
10	<i>Glochidion</i> sp.	2,27	0,67	0,09	0,10	0,09	1,75	2,52
11	<i>Syzygium</i> sp.3	2,27	0,67	0,09	0,10	0,09	1,75	2,52
Jumlah (Total)		340,92	100	93,95	100	5,14	100	300

Keterangan (Remark) : K= Kerapatan (density) KR = Kerapatan relatif (relative density)
 F= Frekuensi (frequency) FR= Frekuensi relatif (relative frequency)
 D= Dominansi (dominance) DR= Dominansi relatif (relative dominance)
 INP = Indeks nilai penting (important value index)

2. Pola Sebaran Nyamplung

Pola persebaran nyamplung yang berdiameter batang > 20 cm ditandai dengan menggunakan GPS (*Global Posi-*

tion System) yang kemudian dipetakan dengan program *Map Sources* cenderung mengelompok seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar (Figure) 1. Sebaran pohon nyamplung (*Distribution of nyamplung tree*)

Berdasarkan posisi dan jarak ditemukannya dari garis pantai, nyamplung ditemukan tumbuh pada jarak 50 - 100 m dari garis pantai dengan ketinggian hanya sekitar 1,0 m di atas permukaan air laut. Sementara itu, Soerianegara dan Lemmens (1993) melaporkan bahwa pohon nyamplung sebenarnya mampu tumbuh hingga ketinggian 200 m dpl.

3. Regenerasi Nyamplung

Populasi nyamplung terlihat cukup tinggi hanya pada tingkat semai (253 individu/ha). Populasi tersebut semakin menurun pada tingkatan pancang (19 individu/ha), tiang (3 individu/ha) dan mengalami sedikit kenaikan pada tingkat pohon yakni sebanyak 30 individu/ ha (Tabel 6).

Tabel (Table) 6. Jumlah individu nyamplung pada lokasi penelitian (*Number of nyamplung species at research site*)

Tingkatan vegetasi (<i>vegetation stage</i>)	Jumlah individu (<i>number of individu</i>)
Semai (<i>seedling</i>)	253/ha
Pancang (<i>sapling</i>)	19/ha
Tiang (<i>pole</i>)	3/ha
Pohon (<i>tree</i>)	30/ha

Komposisi tersebut memperlihatkan kondisi ketidaknormalan dalam proses regenerasi nyamplung. Hal ini dapat dilihat dari populasi tingkatan pohon yang justru lebih besar dari populasi tingkatan pancang dan tiang. Heriyanto dan Zuraida (2005) menyebutkan dalam kondisi ideal regenerasi suatu jenis tumbuhan seharusnya tingkatan semai lebih banyak dari pancang, jumlah pancang lebih banyak dari tiang, dan seterusnya.

Proses regenerasi yang kurang normal tersebut diduga akibat persaingan dalam memanfaatkan ruang tumbuh, cahaya, air, dan unsur hara tanah dengan pohon-pohon yang lebih besar, khususnya nyamplung. Pada habitat tersebut, tingkatan vegetasi pohon didominasi oleh nyamplung yang memiliki bentuk tajuk sangat rindang serta ada pada strata teratas sehingga menutupi individu nyamplung pada tingkat pancang dan tiang dalam memperoleh ruang tumbuh dan cahaya matahari. Persaingan ini terjadi di antara individu sejenis (intraspesifik). Indriyanto (2005) mengungkapkan bahwa persaingan intraspesifik terjadi lebih keras dibandingkan persaingan interspesifik (antar spesies), sehingga hanya individu spesies yang paling tahan bersaing yang dapat bertahan hidup. Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa sebagian individu nyamplung yang mampu tumbuh dan berkembang sampai tingkatan pohon ada di luar dari tutupan tajuk pohon induk lainnya.

Secara alami, mekanisme persaingan antar individu pohon di alam memang akan selalu terjadi. Namun demikian, persaingan yang terjadi pada pohon nyamplung di lokasi penelitian bila berlangsung secara terus menerus dikhawatirkan akan mengganggu keseimbangan populasi jenis tersebut di kemudian hari. Untuk memperbaiki proses regenerasi nyamplung dan memberikan kesempatan individu nyamplung lain tumbuh maka

dapat dilakukan kegiatan penanaman bibit nyamplung pada tempat-tempat yang tidak ternaungi oleh tajuk nyamplung yang lebih besar.

4. Asosiasi Nyamplung dengan Jenis Lain

Untuk mengetahui korelasi antara pohon nyamplung dengan jenis lain digunakan indeks Ochiai, Dice, dan Jaccard. Ketiga indeks tersebut menggambarkan asosiasi yang terjadi antar dua jenis tumbuhan. Asosiasi terjadi pada skala 0-1, semakin kuat hubungan antara kedua jenis maka nilai indeksnya semakin mendekati angka 1,0 sebaliknya semakin jauh hubungan antara kedua jenis nilai indeksnya mendekati 0 (nol). Penghitungan nilai indeks asosiasi hanya dilakukan pada tingkatan vegetasi pohon. Berdasarkan penghitungan yang dilakukan diketahui bahwa nilai indeks asosiasi antara nyamplung dengan sepuluh jenis pohon lain bervariasi, yakni indeks Ochiai menunjukkan nilai 0,90-0,74, sedangkan indeks Dice dan Jaccard masing-masing menunjukkan nilai 0,90-0,70 dan 0,82-0,54 (Tabel 7). Jenis yang memiliki asosiasi paling kuat dengan nyamplung adalah *Pouteria obovata* sedangkan jenis yang memiliki asosiasi paling kecil yaitu *Syzygium* sp.3 (Tabel 7).

Asosiasi kuat yang terjadi dengan jenis *Pouteria obovata* menunjukkan bahwa jenis pohon tersebut secara ekologis keberadaannya mampu tumbuh secara bersama-sama dengan nyamplung dalam satu komunitas. Hal tersebut dapat dipahami mengingat kedua jenis pohon memiliki karakteristik habitat yang sama yakni pada hutan pantai yang cenderung berpasir. Meskipun masih membutuhkan kajian mendalam pada lokasi lain, namun dalam kaitannya dengan usaha budidaya nyamplung.

Tabel (Table) 7. Indeks asosiasi nyamplung dengan 10 jenis pohon lain (*Association index of nyamplung index with 10 other species*)

No	Jenis (<i>Species</i>)	Ochiai	Dice	Jaccard
1	<i>Pouteria obovata</i> (R. Brown) Baehni	0,90	0,90	0,82
2	<i>Dillenia suffrotica</i> (Griff.) Martell	0,85	0,84	0,73
3	<i>Terminalia catappa</i> L.	0,83	0,81	0,68
4	<i>C. equisetifolium</i> J.R. & G. Forst	0,80	0,78	0,64
5	<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre	0,77	0,74	0,59
6	<i>Vitex pinnata</i> L.	0,77	0,74	0,59
7	<i>Buchanania aborescens</i> (Blume) Blume	0,74	0,70	0,54
8	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	0,74	0,70	0,54
9	<i>Glochidion</i> sp.	0,74	0,70	0,54
10	<i>Syzygium</i> sp.3	0,74	0,70	0,54

5. Aktivitas Manusia dan Keberadaan Satwa

Manusia dan satwa merupakan faktor yang mempunyai pengaruh cukup signifikan terhadap keberadaan suatu jenis tumbuhan dan kerusakan habitatnya. Pengaruh aktivitas ini terjadi pula pada habitat nyamplung di hutan pantai Tanah Merah. Berdasarkan hasil wawancara dengan warga sekitar, populasi nyamplung di pantai Tanah Merah saat ini telah berkurang akibat aktivitas penebangan yang dilakukan masyarakat pada masa lampau. Masyarakat memanfaatkan kayu nyamplung sebagai bahan pembuatan perahu serta peti tempat penyimpanan hasil tangkapan ikan di laut. Meskipun aktivitas penebangan terhadap nyamplung saat ini telah berkurang namun untuk menghindari berulangnya kejadian tersebut maka kegiatan budidaya nyamplung perlu diperkenalkan kepada masyarakat. Pemanfaatan biji nyamplung sebagai bahan baku minyak nabati (*biofuel*) dan obat tradisional dapat menjadi alternatif lain pemanfaatan nyamplung oleh masyarakat. Selain itu, aktivitas ekowisata pantai yang berdekatan dengan habitat nyamplung harus dikelola dengan tetap melindungi keberadaan nyamplung dan pohon pantai lainnya.

Jenis-jenis satwa yang dijumpai pada saat dilakukan penelitian meliputi berbagai jenis burung, serangga, tupai dan kelelawar. Kementerian Kehutanan (2002)

menyebutkan bahwa satwa yang sering dijumpai di Tahura Bukit Soeharto, antara lain babi hutan (*Sus barbatus* Muller), kancil (*Tragullus napu* F. Cuvier), kera (*Macaca fascicularis* Raffles), biawak (*Varanus salvator* Laurenti) dan berbagai jenis burung seperti enggang (*Berenicarnus comatus* Raffles), cucak rawa (*Pycnonotus zeylanicus* Gmelin) dan lain sebagainya.

Keberadaan satwa membantu dalam penyebaran berbagai jenis tumbuhan. Indriyanto (2005) menyebutkan bahwa satwa merupakan bagian yang tak terpisahkan dari masyarakat tumbuhan. Lebih lanjut, Soerianegara dan Lemmens (1993) melaporkan bahwa satwa yang memiliki pengaruh langsung terhadap pemencaran nyamplung adalah kelelawar pemakan buah. Selain itu, proses pemencaran juga dibantu oleh air laut sehingga dapat tersebar hingga rentang jarak yang jauh.

B. Kondisi Lingkungan Fisik

1. Suhu dan Kelembaban Udara

Pengamatan suhu udara dilakukan pada tiap plot pengamatan. Pengukuran dilakukan di bawah tajuk pohon nyamplung dengan menggunakan *Thermometer*. Berdasarkan hasil pengukuran suhu tersebut maka diketahui bahwa suhu pada habitat nyamplung di pantai Tanah Merah adalah $25,4^{\circ}\text{C} - 31,7^{\circ}\text{C}$. Kisaran suhu tersebut merupakan kisaran suhu yang umum di kawasan ini (Ruyadi, 2009).

Pengukuran kelembaban udara pada lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan *Hygrometer*. Pengukuran kelembaban ini dilakukan bersamaan dengan pengukuran suhu. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai kelembaban udara berkisar antara 75-97%. Tingginya kelembaban udara ini diduga terjadi sebagai akibat dari lokasinya yang berada di tepi pantai dengan struktur tajuk nyamplung yang sangat rindang.

Suhu dan kelembaban merupakan salah satu faktor iklim mikro yang dapat mempengaruhi proses pertumbuhan dan regenerasi nyamplung. Pada kisaran toleransi suhu dan kelembaban yang ideal maka proses pertumbuhan nyamplung akan berjalan dengan baik sehingga proses regenerasi berjalan normal dan populasi akan meningkat. Oleh sebab itu, kisaran suhu dan kelembaban di atas perlu

dipertahankan dengan tetap melindungi habitat nyamplung secara keseluruhan. Mengingat bahwa setiap tekanan dan kerusakan habitat akan memiliki dampak negatif terhadap perubahan iklim mikro.

2. Kondisi Tanah

Kondisi tanah merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan suatu jenis tumbuhan. Tanah pada habitat nyamplung di pantai Tanah Merah dicirikan oleh tekstur tanah yang sebagian besar didominasi oleh fraksi pasir hingga mencapai 98% dan sedikit sekali fraksi debu dan liat. Keasaman (pH) tanah tergolong netral atau mendekati netral, semakin ke dalam maka pH tanah cenderung akan semakin meningkat. Pada kedalaman tanah 0 - 20 cm pH bernilai 6,1 dan pada kedalaman 20 - 40 cm pH mencapai 7,3 (Tabel 8).

Tabel (Table) 8. Sifat-sifat kimia dan fisik tanah di lokasi penelitian (*Soil chemistry and physics characteristics of soil at the research site*)

Batas horison (<i>deep horizon</i>) (cm)	pH H ₂ O	Bahan organik (<i>organic material</i>) (%)		Unsur hara (<i>nutrients element</i>) (Cmol (+)/kg)				KTK (<i>cation exchange capacity</i>) (%)	KB (<i>base saturation</i>) (%)	Tekstur (<i>texture</i>) (%)		
		C	N	Ca	Mg	K	Na			Pasir (<i>sand</i>)	Debu (<i>silt</i>)	Liat (<i>clay</i>)
0-20	6,1	0,88	0,07	2,83	0,21	0,08	0,02	3,08	>100	98	1	1
20-40	7,3	0,40	0,03	2,45	0,17	0,10	0,02	1,45	>100	97	2	1

Pratiwi dan Garsetiasih (2008) melaporkan tanah dengan pH sekitar netral lebih memudahkan proses penyerapan unsur hara sebab pada pH netral kelarutan unsur-unsur basa cukup baik. Meskipun demikian, ternyata hasil analisis tanah menunjukkan bahwa unsur-unsur hara esensial seperti Ca, Mg, K, dan Na justru tergolong rendah. Rendahnya nilai unsur hara dalam tanah diduga sebagai implikasi dari rendahnya kapasitas tukar kation (KTK) tanah yang sangat mempengaruhi kondisi kesuburan tanah. Harjowigeno (1995) menguraikan bahwa tanah dengan KTK yang tinggi mampu menyerap dan menyediakan unsur hara

lebih baik dibandingkan tanah dengan KTK rendah. Makin banyak kation yang dipertukarkan dalam tanah maka kandungan hara tidak akan mudah tercuci oleh air. Sementara itu, nilai Kejenuhan Basa (KB) terlihat tinggi hingga mencapai nilai lebih dari 100. Nilai ini menunjukkan bahwa tanah pada lokasi penelitian didominasi oleh basa-basa yang sebagian dibutuhkan oleh tumbuhan.

Kandungan bahan organik C dan N pada tanah tergolong rendah. Ini dapat dipahami sebab pada tanah yang didominasi oleh fraksi pasir mengakibatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang minim. Bahan organik C dan N tersebut cen-

derung semakin menurun seiring kedalaman tanah. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Hardjowigeno (1995) yang menyatakan bahwa bahan organik umumnya ditemukan di permukaan tanah saja, jumlahnya tidak terlalu banyak tetapi pengaruhnya terhadap sifat-sifat tanah sangat besar.

Meskipun kandungan bahan organik C dan N pada habitat nyamplung tergolong rendah namun secara fisiologis nyamplung mampu beradaptasi dengan baik pada kondisi tanah tersebut. Hal ini membuktikan bahwa nyamplung tidak banyak membutuhkan kandungan bahan organik yang tinggi. Diduga nyamplung lebih banyak memanfaatkan kandungan bahan organik C dan N pada lapisan tanah bagian atas ketika masa perkecambahan hingga tingkat semai. Kemampuan adaptasi nyamplung terhadap kondisi tanah seperti di atas mengindikasikan bahwa nyamplung mampu tumbuh atau sengaja ditanam sebagai tanaman rehabilitasi pada lahan marjinal yang miskin hara.

III. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Sebagai jenis yang dominan, nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) memiliki INP yang paling tinggi (khususnya untuk tingkat pohon) yakni mencapai 90,11%, kemudian diikuti *Dillenia suffruticosa* (Griff.) Martell (INP = 59,47%), *Pouteria obovata* (R.Brown) Baehni (INP = 58,85%), dan *Terminalia catappa* L. (INP = 34,40%). Sedangkan INP yang terendah adalah *Syzygium* sp.3 yakni hanya mencapai 2,52%.
2. Pohon nyamplung memiliki asosiasi paling kuat dengan jenis *Pouteria obovata* (R.Brown) Baehni, sedangkan asosiasi paling kecil adalah dengan *Syzygium* sp.3
3. Lingkungan fisik pada habitat nyamplung di hutan pantai Tanah Merah di-

cirikan oleh suhu udara yang berkisar antara 25,40C dan 31,70C, kelembaban udara 75% - 97%, dan tanah yang didominasi oleh tekstur pasir (hingga 98%) serta pH tanah 6,1-7,3.

4. Pola persebaran nyamplung di hutan pantai Tanah Merah cenderung mengelompok dengan jarak dari garis pantai antara 50 m hingga 100 m.
5. Musim berbunga dan berbuah pohon nyamplung di hutan pantai Tanah Merah berlangsung pada bulan Oktober-Desember.

B. Saran

Untuk keperluan budidaya nyamplung masih perlu dilakukan kajian ekologi yang lebih mendalam, terutama pada habitat nyamplung yang berbeda. Hal ini untuk melengkapi informasi kesesuaian ekologi yang mungkin berbeda untuk tiap wilayah, khususnya di Kalimantan. Disamping itu, untuk habitat nyamplung di hutan pantai Tanah Merah diperlukan pengayaan berupa penanaman nyamplung, terutama pada daerah yang tidak ternaung tajuk untuk memperbaiki regenerasi nyamplung yang berjalan abnormal.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Bustomi, S., T. Rostiwati, Sudrajat., B. Leksono, A.S. Kosasih., I. Anggraini., D. Syamsuwida., Y. Lisnawati., Y. Mile., D. Djaenudin., Mahfudz, dan E. Rachman. 2008. Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) sumber energi biofuel yang potensial. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Kementerian Kehutanan. Jakarta
- Kementerian Kehutanan. 2002. Data dan informasi kehutanan Provinsi Kalimantan Timur. www.dephut.go.id. Diakses: 6 Desember 2009
- Hardjowigeno, S. 1995. Ilmu tanah. Akademika Pressindo. Jakarta
- Heriyanto, N.M. dan Zuraida. 2005. Kajian beberapa aspek ekologi pohon

- kedawung (*Parkia roxburghii* G.Don.) di Taman Nasional Meru Betiri, Jawa Timur. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam (II) (2): 157-166. Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi. Bogor
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan berguna Indonesia. Terjemahan. Yayasan Sarana Wana Jaya. Jakarta.
- Indriyanto. 2005. Ekologi hutan. Bumi Aksara. Bandar Lampung
- Keputusan Menteri Kehutanan Republik Indonesia. Nomor: SK.577/Menhut-II/2009 tentang Penetapan Taman Hutan Raya Bukit Soeharto yang terletak di Kabupaten Kutai Kartanegara dan kabupaten Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur Seluas 67.766 (Enam Puluh Tujuh Ribu Tujuh Ratus Enam Puluh Enam Ribu) Hektar.
- Kusmana, C. 1997. Metode survey vegetasi. IPB Press. Bogor
- Ludwig, J.A. and J.F. Reynolds. 1988. Statistical ecology. Aprumer on Methods and Computing. John Willey and Sons. New York.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Willey, New York.
- Noor, Y.R., M. Khazali, dan I.N.N. Suryadiputra. 1999. Panduan pengenalan mangrove di Indonesia. Wetlands International Indonesia Programme
- Odum, E.P. 1998. Dasar-dasar ekologi edisi ke-3. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Pratiwi dan R. Gartesiasih. 2007. Sifat fisik dan kimia tanah serta komposisi vegetasi di Taman Wisata Alam Tangkuban Perahu, Provinsi Jawa Barat. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam IV (5): 457-466. Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi. Bogor
- Ruyadi, A. 2009. Evaluasi status kawasan konservasi Taman Hutan Raya Bukit Soeharto di Kabupaten Kutai Kartanegara. www.bksdakaltim.go.id. Diakses: 27 Maret 2010
- Schmidt, F.H. dan J.H.A. Ferguson. 1951. Rainfall type on wet and dry period ratios for Indonesia and Western New Guinea. Verh 42. Kementerian Perhubungan Djawatan Meteorologi dan Geofisika. Jakarta
- Sulianti, S.R., E.S. Kuncari, dan S.M. Chairul. 2006. Pemeriksaan farmakognosi dan penapisan fitokimia dari daun dan kulit batang *Calophyllum inophyllum* dan *Calophyllum soulatri*. Jurnal Biodiversitas 7 (1): 25-29. www.unsjournals.com. Diakses: 27 Maret 2010
- Soerianegara, I. dan A. Indrawan. 1982. Ekologi hutan Indonesia. Departemen Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor
- Soerianegara, I. and R.H.M.J. Lemmens (eds.). 1993. Plant resources of South-East Asia, Vol. 5 (1): 211--215. Pudoc Scientific Publication. Wageningen
- Steenis, C.G.G.J.V. 1972. Flora untuk sekolah di Indonesia. PT. Pradnya Paramita. Jakarta

Lampiran (*Appendix*) 1. Daftar jenis pohon pada hutan pantai Tanah Merah, Taman Hutan Raya Bukit Soeharto, Kalimantan Timur (*List of tree species at Tanah Merah coastal forest, Taman Hutan Raya Bukit Soeharto, East Kalimantan*)

No	Suku (<i>family</i>)	Jenis (<i>species</i>)
1	Anacardiaceae	<i>Buchanania aborescens</i> (Blume) Blume
2	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolium</i> J.R. & G. Forst
3	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.
4	Dilleniaceae	<i>Dillenia suffroticosa</i> (Griff.) Martelli
5	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus</i> sp.
6	Euphorbiaceae	<i>Glochidion</i> sp.
7	Euphorbiaceae	<i>Homalanthus populneus</i> (Geiseler) Pox
8	Guttiferae	<i>Calophyllum inophyllum</i> L.
9	Leguminosae	<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre
10	Malvaceae	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.
11	Melastomataceae	<i>Melastoma</i> sp.
12	Myrtaceae	<i>Syzygium</i> sp.1
13	Myrtaceae	<i>Syzygium</i> sp.2
14	Myrtaceae	<i>Syzygium</i> sp.3
15	Sapotaceae	<i>Pouteria obovata</i> (R.Brown) Baehni
16	Verbenaceae	<i>Vitex pinnata</i> L.
17	Leeaceae	<i>Leea</i> sp.