

**STRUKTUR DAN SEBARAN JENIS-JENIS SUKU EUPHORBIACEAE  
DI CAGAR ALAM TANGKOKO, BITUNG, SULAWESI UTARA**  
(*Structure and Distribution of Euphorbiaceae Species in the Tangkoko  
Nature Reserve, Bitung, North Sulawesi*)

**Ady Suryawan, Julianus Kinho, dan Anita Mayasari**

Balai Penelitian Kehutanan Manado  
Jl. Raya Tugu Adipura Kel. Kima Atas Kec. Mapanget Kota Manado  
Telp/Fax : (0431) 869181 Email :

*Euphorbiaceae is the fourth biggest family of five tracheophyta families in Malesia, i.e 1.354 species of 91 genus. It has been reported that there are at least 148 species to be utilized for medical purposes. The Tangkoko Nature Reserve with a high biodiversity lies from coastal to elevated lichen forest at 1.109 m above sea level. This study found 11 species from 7 genus of Euphorbiaceae, i.e *Acalypha caturus* Bl., *Antidesma celebicum* Miq., *Drypethes longifolia* (Blume.) Pax.et.Hoffm., *Drypethes neglecta* (Koord.) Pax.et.Hoffm., *Glochidion philipicum*., *Glochidion celebicum*, *Macaranga mapa*, *Macaranga tanarius*, *Mallotus columnaris*, *Mallotus richinoides* Muell.Arg., dan *Melanolepis multiglandulosa* Rich.fe.et.Zoll. Further research are needed on those species to explore their medical substances.*

*Keywords: Euphorbiaceae, diversity, Tangkoko Nature Reserve*

**ABSTRAK**

Euphorbiaceae merupakan suku dengan jumlah jenis terbanyak keempat dari lima suku tumbuhan berpembuluh di kawasan Malesia yaitu 1.354 jenis dari 91 marga. Beberapa referensi mengatakan sedikitnya 148 jenis memiliki potensi sebagai bahan obat alami. Cagar Alam Tangkoko merupakan kawasan konservasi dengan bentangan dari hutan pantai hingga hutan lumut di ketinggian 1.109 mdpl dan memiliki keragaman hayati yang cukup tinggi. Penelitian ini berhasil menemukan sedikitnya 11 jenis dari 7 marga suku Euphorbiaceae yang terdiri atas *Acalypha caturus* Bl., *Antidesma celebicum* Miq., *Drypethes longifolia* (Blume.) Pax.et.Hoffm., *Drypethes neglecta* (Koord.) Pax.et.Hoffm., *Glochidion philipicum*, *Glochidion celebicum*, *Macaranga mapa*, *Macaranga tanarius*, *Mallotus columnaris*, *Mallotus richinoides* Muell.Arg., dan *Melanolepis multiglandulosa*

Rich.fe.et.Zoll. Informasi medis sebelas jenis tersebut masih sangat minim, demikian pula informasi mengenai kegunaan lainnya. Dengan demikian informasi lanjutan tersebut diharapkan diperoleh dari penelitian-penelitian lanjutan.

Kata kunci : Euphorbiaceae, keragaman, Tangkoko

## I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman hayati tertinggi kedua setelah Brasil (Indrawanet *et al.*, 2007). Kelimpahan hayati ini dipengaruhi oleh kondisi geografis Indonesia yang memungkinkan iklim tropika basah. Berada diantara dua benua dan dua samudra menyebabkan tingginya spesies burung dan serangga sehingga dapat membantu persebaran dan kelimpahan hayati di wilayah ini. Suku Euphorbiaceae atau dikenal sebagai jarak-jarakan memiliki jenis yang sangat banyak. Menurut Whitmore *dalam* Djawarningsih (2007), Euphorbiaceae merupakan suku terbesar keempat dari lima suku tumbuhan berpembuluh di kawasan Malesia yang mewadahi 1.354 jenis dari 91 marga. Dilaporkan pula bahwa suku Euphorbiaceae memiliki hampir 7.300 spesies yang tergabung dalam 300 genus. Beberapa genus dari tumbuhan ini diantaranya adalah *Acalypha*, *Aleurites*, *Antidesma*, *Bischofia*, *Cicca*, *Croton*, *Embllica*, *Euphorbia*, *Jatropha*, *Macaranga*, *Pedilanthus*, *Phyllanthus*, *Reutealis*, *Sapium*.

Euphorbiaceae terdiri atas pohon, perdu, semak, dan sebagian besar merupakan tumbuhan bergetah. Pemanfaatan Euphorbiaceae yang telah dilakukan antara lain sebagai bahan biodiesel seperti *Jatropha* spp. serta bahan obat tradisional. Hasil studi referensi Djawarningsih (2007) menyimpulkan bahwa berdasarkan data yang pernah muncul terdapat 148 jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai obat tradisional dari suku Euphorbiaceae. Sulawesi merupakan salah satu pulau terbesar dan penting di Indonesia, karena secara biogeografi termasuk dalam kawasan Wallacea, suatu kawasan yang terdiri atas pulau Sulawesi, sebagian Maluku, kepulauan Banda, dan kepulauan Nusa Tenggara Barat dengan luas keseluruhan sekitar 346.782 km<sup>2</sup>. Wilayah ini sangat unik karena merupakan tempat berkumpulnya tumbuhan, hewan, dan hidupan lain dari Asia dan Australia, serta merupakan kawasan peralihan ekosistem (*ekoton*)

antara kedua benua tersebut. (Mittermeier *et al.*, 1999 dalam Pitopang *et al.* 2004).

Cagar Alam Tangkoko merupakan salah satu kawasan konservasi di Sulawesi Utara telah dikenal oleh masyarakat secara luas sejak dahulu karena kekayaan alam serta keanekaragaman tumbuhan dan satwa endemik yang menghuni kawasan ini. BPKH Wilayah VI (2009) melaporkan bahwa kawasan Tangkoko ini telah dilindungi oleh Pemerintah Kolonial Belanda sebagai kawasan hutan dengan fungsi Cagar Alam melalui *Besluit Van den Gouverneur Nederlands Indie* (GB) No.6 Stbl.90 tanggal 12 Februari 1919 dengan luas 4.446 Ha. Secara geografis CA Tangkoko terletak pada  $125^{\circ} 3' - 125^{\circ} 15' \text{LU}$  dan  $1^{\circ} 3' - 1^{\circ} 34' \text{BT}$  dan secara administrasi terletak di Kota Bitung Provinsi Sulawesi Utara. Secara umum kawasan ini mempunyai topografi dari landai sampai bergunung dengan ketinggian sampai 1.109 mdpl. Berdasarkan Shmidth dan Ferguson, kawasan ini memiliki curah hujan 2.500 – 3.000 mm/tahun, dengan temperatur rata-rata  $20^{\circ} \text{C} - 25^{\circ} \text{C}$ . Musim kemarau jatuh pada bulan April sampai Nopember dan penghujan pada bulan Desember sampai Maret. Karena memiliki bentangan alam dari pantai hingga pegunungan dan curah hujan yang tinggi menjadikan kawasan ini memiliki berbagai tipe ekosistem. Beberapa tipe hutan yang ditemui antara lain hutan pantai, hutan dataran rendah, hutan pegunungan sampai hutan lumut sehingga kawasan ini menjadi benteng dari satwa dan flora endemik Sulawesi Utara. Kurniawan *et al.* (2008) mencatat pada dataran rendah CA Tangkoko terdapat sedikitnya 93 jenis pohon yang terdiri atas 58 marga; 38 suku serta 7 jenis tergolong dalam kelas pohon dewasa dan 86 jenis termasuk kelas tiang. Tasirin *dalam* Sinombor (2008) menyatakan bahwa Tangkoko memiliki 26 jenis mamalia (10 jenis endemik Sulawesi), 180 jenis burung (59 diantaranya endemik Sulawesi dan 5 jenis endemik Sulawesi Utara) dan 15 jenis reptil dan amfibi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman jenis suku Euphorbiaceae yang ada di Cagar Alam Tangkoko. Salah satu keunikan ekosistem adalah terdapatnya bentangan alam dari pantai hingga puncak gunung Tangkoko. Melalui penelitian ini akan diidentifikasi jenis-jenis

terkait dalam hutan dataran rendah dan hutan pegunungan. Diharapkan penelitian ini akan menambah referensi tentang keanekaragaman hayati khususnya suku Euphorbiaceae yang ada di Cagar Alam Tangkoko.

## **II. METODE PENELITIAN**

### **A. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan meletakkan dua plot pengamatan pada ketinggian yang berbeda. Plot pertama pada hutan dataran rendah atau pada ketinggian di bawah 500 mdpl dan plot kedua pada hutan dataran tinggi atau di atas 500 mdpl. Pada plot pengamatan pertama dilakukan di sekitar “kali bersih” yang secara geografis  $125^{\circ} 9' - 125^{\circ} 10' \text{LU}$  dan  $1^{\circ} 31' - 1^{\circ} 32' \text{BT}$  dengan ketinggian 137 – 195 mdpl dengan kondisi topografi dari landai sampai curam. Plot kedua berada disekitar jalur pendakian ke puncak G. Tangkoko dengan topografi yang lebih datar dibanding dengan plot pertama dan pada ketinggian 503 – 560 mdpl.

### **B. Rancangan Penelitian**

Untuk mengetahui komposisi jenis yang ada di plot pengamatan dilakukan analisis vegetasi dengan petak contoh berukuran 20 x 20 meter, 10 x 10 meter, 5 x 5 meter, dan 2 x 2 meter masing-masing untuk vegetasi tingkat pohon, tiang, pancang, dan semai. Setiap plot pengamatan terdiri atas 75 petak contoh yang tersebar merata dalam 5 jalur dengan jarak antar jalur 50 meter. Pengukuran yang dilakukan adalah diameter pohon setinggi dada pada tingkat pohon dan tiang, sedangkan pada tingkat semai dan pancang dihitung jumlah setiap jenis.

### **C. Analisis data**

Parameter yang diukur adalah komposisi jenis vegetasi berkayu, sebarannya, serta ukuran diameter yakni untuk mengetahui dominansi. Jenis-jenis Euphorbiaceae selanjutnya ditabulasi untuk menentukan pola distribusi dan potensi. Pada kedua plot dilakukan penghitungan indeks kesamaan jenis untuk mengetahui besarnya kesamaan jenis pada kedua plot. Rumus-rumus yang digunakan menurut Indriyanto (2010) antara lain:

### 1. Indeks Nilai Penting

Indek Nilai Penting merupakan nilai kuantitatif untuk mengetahui tingkat penguasaan suatu jenis di dalam komunitas. Nilai ini merupakan hasil penjumlahan dari frekuensi relatif (FR), kerapatan relatif (KR) dan dominansi relatif (DR).

### 2. Homogenitas dan Pola Distribusi

Pola distribusi suatu komunitas tumbuhan dapat didekati dengan hukum frekuensi. Frekuensi dapat menunjukkan homogenitas dan penyebaran dari individu-individu tiap jenis dalam komunitas, yaitu dengan menghitung frekuensi tiap jenis dan dikelompokkan dalam lima kelas frekuensi sebagai berikut.

- a. Kelas A, yaitu jenis dengan frekuensi 1-20%
- b. Kelas B, yaitu jenis dengan frekuensi 21-40%
- c. Kelas C, yaitu jenis dengan frekuensi 41-60%
- d. Kelas D, yaitu jenis dengan frekuensi 61-80% dan,
- e. Kelas E, yaitu jenis dengan frekuensi 81-100%

Berdasarkan hukum Raunkiaer dapat diambil kesimpulan sebagai berikut

- a. Komunitas terdistribusi normal jika  $A > B > C > = < D < E$ ,
- b. Komunitas homogen jika  $E > D$ , sedangkan A, B dan C rendah
- c. Komunitas terganggu jika  $E < D$ , sedangkan A, B dan C rendah
- d. Komunitas heterogen jika B, C dan D tinggi.

### 3. Indeks Kekayaan Jenis

Indeks kekayaan jenis dihitung berdasarkan Indeks Margalef (d) yaitu

$$d = \frac{(s - 1)}{\log N}$$

keterangan : d = Indeks Margalef / indeks

S = jumlah jenis yang ditemukan

N = jumlah individu

### 4. Indeks Keanekaragaman Jenis

Untuk mengetahui keanekaragaman jenis digunakan rumus indeks Shannon sebagai berikut:

$$H' = - \sum \{(n.i/N) \log_2(n.i/N)\}$$

keterangan : H' = Indeks Shannon

N = Total nilai penting

n.i = Nilai penting dari tiap species

5. Indeks Kesamaan

Untuk mengetahui tingkat kesamaan antara beberapa unit pengamatan maka digunakan rumus IS sebagai berikut :

$$IS = \frac{2C}{A+B}$$

dimana, IS = indeks kesamaan

C = Jumlah jenis yang sama pada kedua komunitas

A = Jumlah jenis di komunitas A

B = Jumlah jenis di komunitas B

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Komposisi Jenis dan Dominansi

Dalam penelitian ini, pengamatan dilakukan pada dataran rendah dan dataran tinggi yaitu pada ketinggian antara 137 sampai 195 mdpl dan 503 sampai 560 mdpl. Hasil pengamatan di kedua plot tercatat sebanyak 140 spesies yang terdiri atas 44 suku dan 102 marga. Pada plot pengamatan pertama, sebanyak 113 jenis yang berhasil dicatat dalam tingkat vegetasi dari semai sampai pohon; sedangkan pada plot kedua terdapat 103 jenis dalam berbagai tingkat vegetasi.

Tabel (Table) 1. Jumlah jenis, jumlah individu dan luas bidang dasar tingkat pohon, tiang, pancang, dan semai pada setiap plot pengamatan (*Amount of species, amount of individual, and basal area of tree, pole, stake and seedling level on every observation plot*)

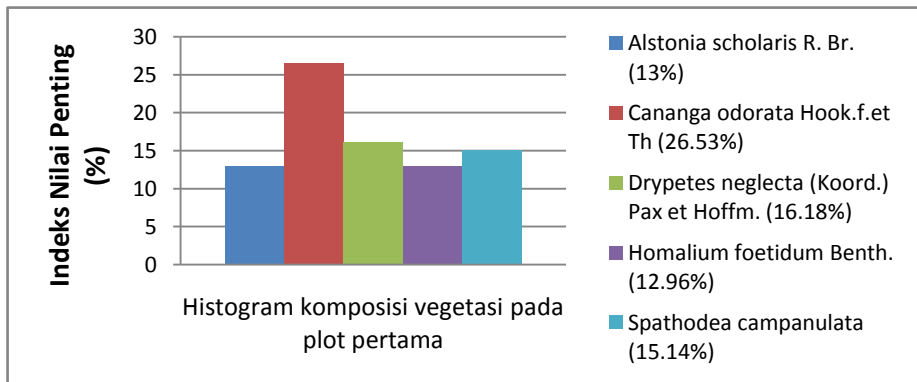
Parameter (Parameter)	Pohon (tree)		Tiang (pole)		Pancang (stake)		Semai (seedling)	
	Plot Pertama (First plot)	Plot Kedua (Second plot)	Plot Pertama (First plot)	Plot Kedua (Second plot)	Plot Pertama (First plot)	Plot Kedua (Second plot)	Plot Pertama (First plot)	Plot Kedua (Second plot)
Jumlah jenis vegetasi	77	76	51	45	88	76	69	58

Parameter (Parameter)	Pohon (tree)		Tiang (pole)		Pancang (stake)		Semai (seedling)	
	Plot Pertama (First plot)	Plot Kedua (Second plot)	Plot Pertama (First plot)	Plot Kedua (Second plot)	Plot Pertama (First plot)	Plot Kedua (Second plot)	Plot Pertama (First plot)	Plot Kedua (Second plot)
yang ditemukan (Amount of vegetation that founded)								
Jumlah individu (Amount of individual) (n/ha)	175.3	206.7	69.0	69.0	263.7	231.7	289.3	294.7
Luas bidang dasar (Basal area) (m <sup>2</sup> /ha)	27.2	33.7	1.1	1.1	-	-	-	-

Tabel 1 menunjukkan komposisi vegetasi yang berhasil dicatat pada setiap plot pengamatan. Pada plot pertama, jenis vegetasi yang paling banyak ditemukan pada tingkat pancang yaitu 88 jenis namun jumlah individu terbanyak ditemui pada tingkat semai dengan jumlah 289,3 per hektar. Pada plot kedua, jenis vegetasi banyak ditemukan pada tingkat pancang dan pohon yaitu 76 jenis dan jumlah individu paling banyak pada tingkat semai yaitu 294,7 per hektar. Pada tingkat pohon, jumlah jenis vegetasi yang dijumpai relatif sama namun LBDS yang berhasil dicatat lebih besar pada plot kedua daripada plot pertama. Pada tingkat tiang, jumlah jenis vegetasi yang dijumpai lebih banyak plot pertama daripada plot kedua, begitu pula pada tingkat pancang dan tiang. Dari data tersebut, menurut Gopal dan Bhardwaj, 1979 dalam Indriyanto (2010), sebuah populasi dengan organisme yang berusia muda lebih banyak, maka populasi tersebut akan tumbuh lebih cepat, sedangkan populasi dengan organisme dalam kelas umur reproduktif dan pasca reproduktif lebih banyak, maka populasi tersebut cenderung menurun. Namun hal ini juga sangat tergantung

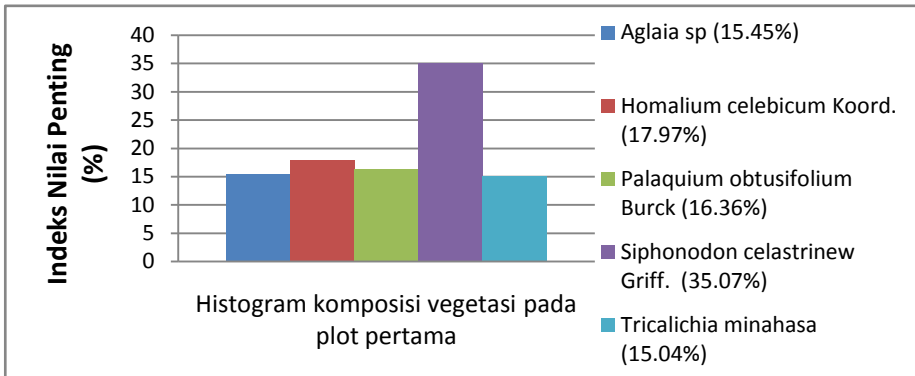
dengan kondisi alam, bila terjadi perubahan misalnya bencana maka akan terjadi perubahan struktur populasi sementara dan kemudian akan kembali ke keadaan sebelumnya.

Bila dibandingkan jumlah jenis vegetasi antara plot pertama dan plot kedua, dapat kita pahami bahwa ada kecenderungan semakin tinggi tempat maka jenis vegetasi akan semakin menurun jumlahnya. Namun dari data tersebut, kita ketahui plot kedua banyak kita jumpai pohon dengan diameter besar dan jumlah individu yang lebih banyak. Kemungkinan hal ini disebabkan pernah terjadi kerusakan pada hutan dataran rendah atau daerah sekitar plot pertama. Dijelaskan bahwa pada plot pertama memiliki topografi yang curam, kemungkinan hal ini pernah terjadi bencana longsor.



Gambar (Figure) 1. Histogram komposisi vegetasi pada plot pertama (*Histogram of vegetation composition on the first plot*)





Gambar (Figure) 2. Histogram komposisi vegetasi pada plot kedua (*Histogram of vegetation composition on the second plot*)

Gambar 1 dan 2 menunjukkan bahwa *Cananga odorata* merupakan jenis paling dominan di plot pengamatan pertama dengan INP sebesar 26,53% kemudian diikuti *Drypetes neglecta* 16,18%, *Spathodea campunulata* 15,14%, *Alstonia scholaris* 13% dan *Homalium foetidum* 12,96%. Kelima jenis tersebut sangat mudah dijumpai di kawasan CA Tangkoko, bahkan sebarannya sampai pada plot pengamatan kedua meskipun tidak menjadi jenis dominan. Plot kedua didominasi oleh jenis *Siphonodon celastrineus* dengan INP 35,08% kemudian disusul *Homalium celebicum* 17,97%, *Palaquium obtusifolium* 16,36%, *Aglaia sp* 15,45%, dan *Tricalichia minahassae* 15,45%.

Tabel (Table) 2. Parameter yang teramati dari kedua plot pengamatan (*the parameter is observed of two observation plot*)

Kelas frekuensi (Frekwensi Class)	A	B	C	D	E	Indeks kekayaan jenis Margalef (Margalef richness index)	Indeks Keanekaragaman Shannon (Shannon Diversity Index)	Indeks kesamaan (Similarity Index)
	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%			
Plot pertama (First plot)	113	0	0	0	0	14,39	3,76	0,667
Plot kedua (Second plot)	103	0	0	0	0	13,11	3,53	

Jenis-jenis dominan pada plot kedua berbeda dengan plot pertama. Namun pada hasil perhitungan indeks kesamaan, nilai yang didapat sebesar 0,667. Angka ini menunjukkan bahwa komposisi jenis pada kedua plot pengamatan, sekitar 66% memiliki jenis yang sama. Kedua plot memiliki keanekaragaman yang cukup tinggi. Hasil perhitungan Indeks Margalef dan Shannon dari kedua plot menunjukkan bahwa kedua plot memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi dan kestabilan ekosistem yang tinggi. Menurut Kent dan Paddy, 1992 dalam Kalima (2007) nilai H diatas 2 menunjukkan bahwa komunitas vegetasi memiliki kondisi lingkungan yang sangat stabil. Kestabilan ini ditunjukkan dengan persebaran jenis atau keragaman yang tinggi. Hal ini didukung dari data kelas frekuensi. Pada Tabel 2 kelas frekuensi hanya terisi pada kelas A dimana frekuensi hanya 1-20% saja. Kelas ini menunjukkan bahwa semua jenis yang ada tersebar secara normal.

#### B. Keragaman Jenis-Jenis Suku Euphorbiaceadan Sebaran Populasi

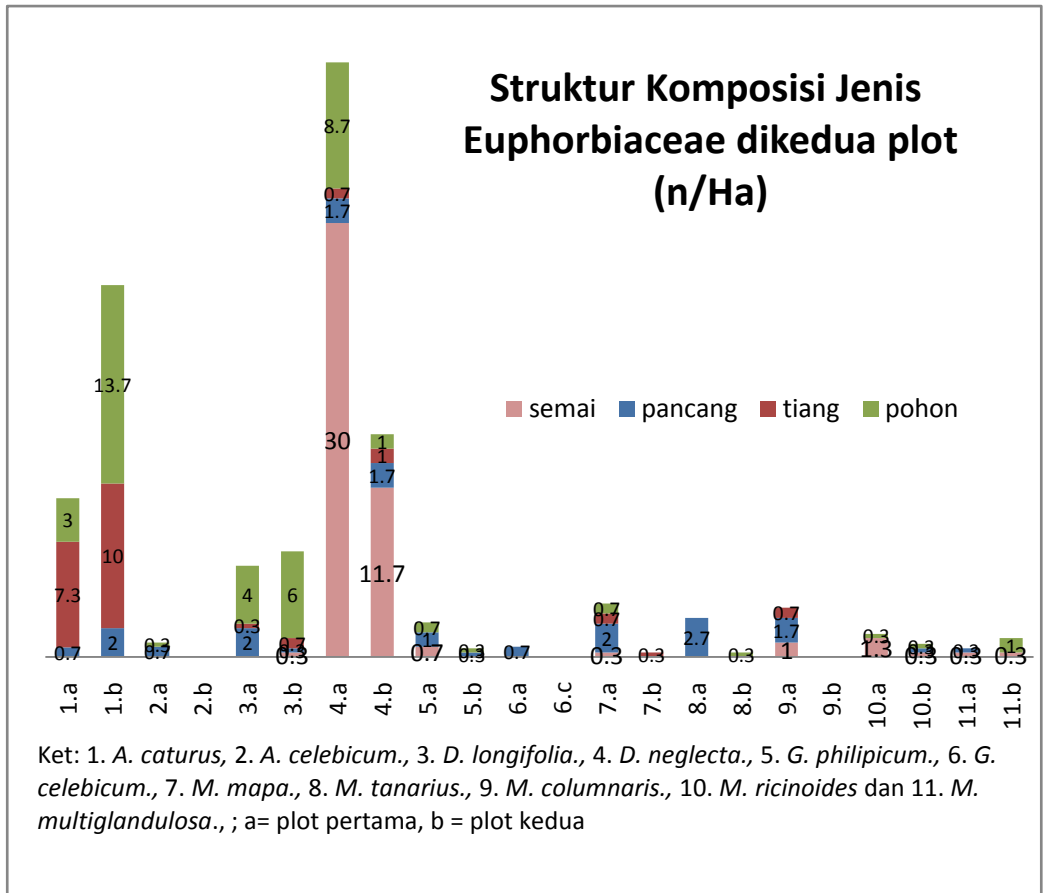
Hasil penelitian ini mencatat sedikitnya 11 jenis dan 7 marga dari suku Euphorbiaceae (Tabel 3). Dari 11 jenis yang dijumpai, 8 diantaranya tersebar di ketinggian di bawah dan di atas 500 mdpl yaitu *Acalypha caturus*, *D. neglecta*, *Glochidion philipicum*, *Macaranga mapa*, *Macaranga tanarius*, *Mallotus ricinoides*, dan *Melanolepsi multiglandulosa*. Tiga jenis yang hanya dijumpai di bawah 500 mdpl yaitu *Antidesma celebicum*, *Glochidion celebicum* dan *Mallotus columnaris*.

Tabel (Table) 3. Jenis-jenis dari suku Euphorbiaceae (*kinds of family euphorbiaceae*)

No	Nama Jenis ( <i>name of species</i> )	Plot Pertama ( <i>first plot</i> )			Plot Kedua ( <i>second plot</i> )		
		Frekuensi ( <i>Frek-wensi</i> ) (petak)	Kerapatan ( <i>density</i> ) (n/Ha)	INP (%)	Frekuensi ( <i>Frek-wensi</i> ) (petak)	Kerapatan ( <i>Density</i> ) (n/Ha)	INP (%)
1	<i>Acalypha caturus</i> Bl.	25	11,3	3,87	52	25,7	9,54
2	<i>Antidesma celebicum</i> Miq.	2	1,0	0,31	-	-	-
3	<i>Drypetes longifolia</i>	15	6,3	2,77	18	7,0	3,46

No	Nama Jenis (name of species)	Plot Pertama (first plot)			Plot Kedua (second plot)		
		Frekuensi (Frekwensi) (petak)	Kerapatan (density) (n/Ha)	INP (%)	Frekuensi (Frekwensi) (petak)	Kerapatan (Density) (n/Ha)	INP (%)
	(Blume) Pax.et.Hoffm						
4	<i>Drypetes neglecta</i> (Koord.) Pax et Hoffm.	68	41,0	16,18	22	14,7	3,67
5	<i>Glochidion philipicum</i>	6	2,3	0,78	2	0,7	0,34
6	<i>Glocidion celebicum</i>	1	0,7	0,15	-	-	-
7	<i>Macaranga mapa</i>	9	3,7	1,21	1	0,3	0,13
8	<i>Macaranga tanarius</i>	3	2,7	0,52	1	0,3	0,17
9	<i>Mallotus columnaris</i>	2	1,3	0,29	-	-	-
10	<i>Mallotus ricinoides</i> Muell.Arg.	7	3,7	0,99	3	1,0	0,38
11	<i>Melanolepis multiglandulosa</i> Rich.f.et Zoll.	4	1,3	0,42	3	1,0	0,55

Jenis *D. neglecta* merupakan jenis yang paling banyak ditemui di kawasan CA Tangkoko. Pada plot pertama, ada 68 petak yang terdapat *D. neglecta* dari 75 petak yang dibuat dengan INP 16,18% dan pada plot kedua terdapat pada 22 petak pengamatan dengan INP 3,67%. Pada plot kedua atau diatas 500mdpl didominasi oleh jenis *A. caturus* dengan INP 9,54%. Struktur komposisi pada tingkat vegetasi untuk setiap jenis dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar (Figure) 3. Struktur komposisi jenis-jenis Euphorbiaceae dikedua plot pengamatan (n/H) (*kinds of composition structure euphorbiaceae on second observation plot*)

Hasil rerata jumlah individu dari suku Euphorbiacea perhektar mencapai 2,7/ha. Angka ini tergolong rendah sekalipun merupakan hasil penjumlahan dari semua tingkat hidup vegetasi. Artinya bahwa dalam satu hektar hanya dapat ditemui 2 hingga 3 individu semai, pancang, ataupun pohon. Meskipun demikian, di antara semua jenis vegetasi yang ada di Cagar Alam Tangkoko hanya suku Euphorbiaceae yang memiliki keragaman

jenis paling tinggi. Beberapa jenis yang tidak ditemukan dalam tingkat permudaan ialah *A. caturus.*, *A. celebicum.*, *G. celebicum.*, dan *M. tanarius.* Dari keempat jenis tersebut ~~ada~~ 1.6 4-

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Terdapat 11 jenis dan 7 marga vegetasi dari suku Euphorbiaceae yang ada di CA Tangkoko dan merupakan suku yang memiliki keragaman paling tinggi. Sebanyak 8 dari 11 jenis tersebut tersebar dari hutan dataran rendah sampai hutan dataran tinggi. Di antara jenis-jenis tersebut, *D. neglecta* merupakan jenis yang paling dominan.

##### B. Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan tentang manfaat dari jenis-jenis suku Euphorbiaceae yang ditemukan di CA Tangkoko serta perlu perhatian khusus untuk beberapa jenis yang memiliki permudaan minim.

#### DAFTAR PUSTAKA

- BPKH Wil VI. 2009. Profil kawasan konservasi. Manado. Diakses dari <http://bpkh6.blogspot.com/> pada tanggal 17 januari 2011
- Djawarningsih, T. (2007). Jenis-Jenis Euphorbiaceae (Jarak-Jarakan) yang Berpotensi sebagai Obat Tradisional. Puslit Biologi-LIPI. Cibinong.
- Indrawan, M., Primak, R.B., dan Supratna, J. 2007. Biologi Konservasi. *Ed Revisi*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Indriyanto. 2010. Ekology Hutan. Bumi Aksara cetakan ke III. Jakarta.
- Kalima, T. 2007. Keragaman jenis dan populasi flora pohon di hutan lindung Gunung Slamet, Baturraden, Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 4(2):151-160. Bogor.
- Kurniawan, A. *et al.* 2008. Asosiasi Jenis-jenis Pohon Dominan di Hutan Dataran Rendah Cagar Alam Tangkoko, Bitung, Sulawesi Utara. UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya "Eka Karya" Bali, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Bali
- Pitopang,R., dan Gradstein, R. 2004. Herbarium Celebense (CEB) dan peranannya dalam menunjang penelitian taksonomi tumbuhan di Sulawesi. *Jurnal Biodiversitas* 5(1):36-41. Surakarta.
- Sinombor, S.H. 2008. Kawasan konservasi Tangkoko "Aset sejarah alam dunia dan Rumah Satwa Sulawesi". Kompas 30 April 2008 : 01.51 WIB diakses dari [http://nasional.kompas.com/read/2008/04/30/01515048/aset.sejarah.alam\\_dunia.dan.rumah.satwa.sulawesi](http://nasional.kompas.com/read/2008/04/30/01515048/aset.sejarah.alam_dunia.dan.rumah.satwa.sulawesi)