

PENGARUH ELEVASI TERHADAP KEANEKARAGAMAN POHON DI KAWASAN GUNUNG TANGKOKO

Johanes Daniel Mewengkang ⁽¹⁾, Johnny S. Tasirin ⁽²⁾, Maria Y.M.A. Sumakud ⁽²⁾

¹Mahasiswa Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi
Manado, Sulawesi Utara

²Dosen Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi
Manado, Sulawesi Utara

Abstrak

Gunung Tangkoko adalah tempat yang sangat ideal untuk penelitian ini karena kawasan Gunung terbentang dari elevasi pantai sampai pada ketinggian 1099 mdpl. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh elevasi terhadap keanekaragaman jenis pohon di kawasan Gunung Tangkoko. Hasil dari penelitian ini mengidentifikasi 26 jenis pohon dan 20 famili 15 plot yang terbagi di tiga ketinggian yang ditentukan yaitu ketinggian 0 mdpl (Hutan pantai), 300 mdpl, dan 600 mdpl. Indeks keanekaragaman menunjukkan nilai 2.43 pada elevasi 0 m, nilai 2.11 pada elevasi 300 m, dan 1.95 pada elevasi 600 m, dengan jumlah jenis pohon pada tiap elevasi yang didapat secara berurutan berjumlah 16, 13, dan 11 jenis pohon.. Tiap ketinggian didominasi oleh jenis pohon yang berbeda yaitu pohon *Kleinhovia hospita* dengan INP 55.22 % pada, pohon *Cananga odorata* pada elevasi 300 m dengan INP 94.92 % dan pohon *Spathodea campanulata* pada elevasi 600 m dengan INP 101.52 %. Atribut-atribut pohon yang dianalisis di kawasan Gunung Tangkoko memperlihatkan pola pada umumnya yang ditunjukkan oleh pengaruh elevasi terhadap pohon. Meskipun begitu analisis statistik menunjukkan perbandingan perbedaan yang tidak terlalu tampak terhadap atribut pohon (Indeks Keanekaragaman, Luas bidang dasar, Jumlah spesies tiap elevasi, Jumlah famili tiap elevasi dan Kerapatan pohon) dan jumlah diameter pohon dari ketiga elevasi yang dibuatkan plot.

Kata Kunci : keanekaragaman pohon, tangkoko, pengaruh elevasi, ketinggian, inp, indeks nilai penting, hutan dataran rendah

Abstract

Mount Tangkoko is an ideal place for this research because the Mount area stretches from the coastal elevation to an altitude of 1099 meters asl. This study aims to determine the effect of elevation on the diversity of tree species in the Tangkoko Mountain area. The results of this study identified 26 tree species and 20 families of 15 plots divided into three specified heights, namely 0 m above sea level (coastal forest), 300 m above sea level, and 600 masl. The diversity index shows a value of 2.43 at an elevation of 0 m, a value of 2.11 at an elevation of 300 m, and 1.95 at an elevation of 600 m, with the number of tree species at each elevation obtained sequentially amounting to 16, 13, and 11 tree species. Each height is dominated by The different tree species were *Kleinhovia hospita* tree with INP

55.22%, *Cananga odorata* tree at 300 m elevation with INP 94.92% and *Spathodea campanulata* tree at 600 m elevation with INP 101.52%. The tree attributes analyzed in the Tangkoko Mountain area show a general pattern which is indicated by the effect of elevation on the tree. However, statistical analysis shows a comparison of less visible differences in tree attributes (Diversity Index, Base area, Number of species per elevation, Number of families per elevation and tree density) and total tree diameter of the three elevations plotted.

Key Word : tree diversity, tangkoko, elevation effect, altitude, ivi, important value index, lowland forest

Pendahuluan

Pada umumnya pohon mempunyai fungsi yang sangat besar bagi kehidupan di bumi, tidak hanya memproduksi oksigen sebagai senyawa esensial bagi makhluk hidup, pohon juga mempunyai fungsi *edaphis* yaitu merupakan tempat tinggal dari berbagai jenis makhluk hidup, berfungsi sebagai biomassa dan fungsi ekologis lainnya. Berbeda jenis pohon dapat juga mempunyai fungsi yang berbeda, seperti pada pohon berjenis *ficus*, pohon dengan jenis *ficus* pada umumnya memiliki rongga pada batangnya yang digunakan primata tarsius untuk dijadikan sebagai sarang sekaligus tempat hewan ini melindungi diri dari predator. Tidak hanya untuk hewan, simbiosis ini juga dapat terjadi antar pohon dan tumbuhan. Pohon jelas menjadi salah satu objek untuk

adanya simbiosis pada ekosistem hutan.

Faktor elevasi sangat berpengaruh dalam tempat dan tumbuh pohon dengan suhu menjadi factor yang berperan besar dalam keberadaan dan perkembangan jenis-jenis pohon dalam ekosistem karena tiap jenis pohon memiliki tolerasinya sendiri terhadap besar suhu di suatu ekosistem. Dari penelitian yang dilakukan oleh Rozak (2015) di Taman Nasional Gunung Ciremai, mengikuti pola pada umumnya yang ditunjukkan oleh pengaruh elevasi terhadap pohon yaitu berkurangnya keanekaragaman pohon, luas bidang dasar, dan biomasa pohon secara signifikan beringan dengan kenaikan elevasi. Perilaku sebaliknya ditunjukkan dalam hal kerapatan pohon, ditunjukkan dengan semakin rapatnya pohon dengan bertambahnya elevasi. Bahkan saat

besar termal di suatu ekosistem sudah tidak mendukung toleransi suatu jenis pohon terhadap suhu, dapat menyebabkan jenis pohon tersebut tidak dapat tumbuh serta kalah bersaing dengan jenis pohon lain yang mampu hidup di ekosistem dengan besaran termal yang ada.

Gunung Tangkoko ideal untuk penelitian karena kawasan gunung ini cukup dekat dengan pantai yaitu terbentang dari garis pantai sampai puncak gunung yang memiliki tinggi 1.099 meter dan memiliki iklim yang dapat mewakili iklim hutan yang ada di Indonesia dan di garis ekuator, sehingga hutan Tangkoko dapat disebut hutan hujan tropis. Hutan tangkoko terbagi menjadi tiga jenis hutan yaitu hutan pantai, dataran rendah dan hutan pegunungan. Hutan yang berada di Gunung tangkoko sendiri dalam pengklasifikasiannya terhadap tutupan lahan adalah hutan dengan jenis Hutan lahan kering sekunder (Effendi, 2014), yang artinya seluruh kenampakan hutan telah menampakan bekas tebangan yang parah, sekalipun hutannya bukan areal Hutan Tanaman Industri, perkebunan atau pertanian (Savitri, 2017). Gunung ini berada di pulau

Sulawesi dan berada pada Kawasan Wallace sehingga memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi dan spesies hewan yang endemic (Rantung, 2015). Setidaknya terdapat 140 jenis pohon yang berada di sebagian hutan dataran rendah Cagar Alam Tangkoko, tercatat 44 suku dan 102 marga yang berhasil diidentifikasi dari tingkat vegetasi semai sampai pohon (Suryawan, 2013). Pada inventarisasi yang dilakukan (Lee dkk., 2001; BKSDA Sulut, 2007a & 2007b) terdapat 69 jenis satwa liar, namun pada penentuan blok pengelolaan yang dilakukan tahun 2014, hanya terdapat 12 sampai 16 jenis satwa liar saja yang ditemukan (Effendi, 2014). Di antara satwa-satwa liar di Tangkoko terdapat satwa endemik pulau Sulawesi seperti Tarsius (*Tarsius tarsier*) dan Yaki (*Macaca nigra*) yang hidup bergantung pada hutan, keduanya masuk dalam daftar *Appendix II* (Pamekas, 2015).

Brambach *et al.* (2017) menyebutkan kawasan hutan asia tenggara yang di dalamnya termasuk kawasan hutan Wallacea Tangkoko, masih kurang dieksplor dalam hal penelitian tentang pengaruh elevasi

bersangkut dengan jenis pohon, indeks keanekaragaman Sulawesi dianggap masih lebih rendah dari hutan bagian barat Indonesia akibat dari itu.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh elevasi terhadap keanekaragaman jenis pohon di kawasan Gunung Tangkoko. Penelitian ini bermanfaat untuk menambah pengetahuan mengenai penyebaran pohon di Gunung Tangkoko per elevasi dan memperlihatkan analisis data tentang pengaruh elevasi terhadap persebaran pohon. Penelitian ini juga dapat menggambarkan dan memberikan informasi terkini kondisi hutan pada berbagai ketinggian di Gunung Tangkoko dan akan bermanfaat untuk kebijakan pengelolaan kawasan Cagar Alam. Dengan analisis lebih lanjut dapat juga diperoleh kerusakan yang sebelumnya telah terjadi akibat kebakaran, serta permasalahan yang utama di areal KPHK Tangkoko yaitu kerusakan akibat aktivitas manusia seperti perambahan untuk perkebunan serta pembalakan liar yang terjadi di Taman Wisata Alam Batuangus (Tamarol, 2015), dan juga anomali yang dapat terjadi seperti

lebih kayanya jenis-jenis pohon di elevasi yang lebih tinggi daripada daerah yang lebih rendah.

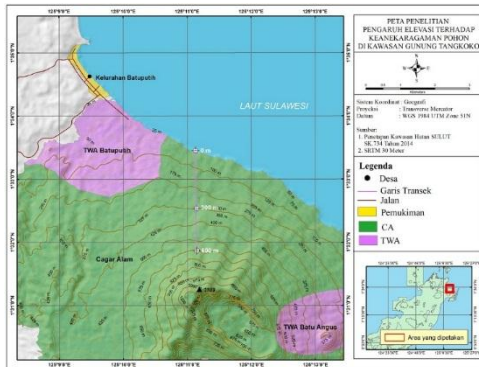
Metodologi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember tahun 2021 sampai Januari 2022 di gunung Tangkoko di kota Bitung, Bitung Utara, Sulawesi Utara.

Alat dan bahan yang digunakan adalah *Global Positioning System* (GPS), kamera digital (Kamera dan Handphone), meteran, tali, pita, peta, termometer, plastik sampel, alat tulis-menulis, laptop (untuk pengolahan data).

Pengambilan data menggunakan metode Statistical Sample dilakukan dengan cara Systematic Sampling (Guy, 1981). Area pengambilan data menggunakan metode kuadrat dengan plot serta bantuan transek (Fachrul, 2007). Plot pertama diambil secara acak pada elevasi 0 mdpl di kawasan pantai gunung Tangkoko, plot pertama dibuat sesaat setelah memasuki cagar alam Dua Sudara dari kawasan taman wisata alam Batu Putih dengan harapan bahwa status cagar alam dapat memberikan peneliti hutan yang masih terjaga ekosistemnya. Kemudian transek

ditarik garis dari plot pertama lurus menuju puncak. Untuk melihat pengaruh ketinggian, plot dibuat pada elevasi 0 mdpl kemudian secara sistematis berpindah ke ketinggian 300 mdpl, 600 mdpl mengikuti garis transek. Pengamatan diulang sebanyak 4 kali, terbagi di samping kiri dan kanan plot utama, dengan jarak antar plot sebesar 100 m mengikuti garis kontur ketinggian, ini agar pool variasi dan atribut pohon dapat didapatkan dengan lebih akurat. Dengan demikian, total jumlah plot pengamatan adalah 15 plot.



Gambar 1. Peta pengambilan data

Jumlah individu, jumlah jenis dan diameter didapatkan dan dicatat dengan cara mengukur dan menghitung satu-persatu jenis tumbuhan yang diklasifikasikan sebagai pohon dari plot-plot yang dibuat. Salah satu pengklasifikasian tumbuhan pohon yaitu dengan cara mengukur luas bidang dasar dari

pohon (diameter minimal 20 cm), dan beriringan juga diameter pohon didapatkan dari tiap individu pohon yang dijumpai.

Analisis data

Analisis ini menggunakan metode analisis kuantitatif deskriptif, dengan cara memisahkan data keanekaragaman dan dominasi dari tiap elevasi. Setelah output data keluar data dikomparasi dari elevasi ke elevasi kemudian dideskripsikan, agar terlihat apakah berpengaruh tidaknya elevasi terhadap keanekaragaman pohon di kawasan Gunung tangkoko.

Pengolahan data

Keanekaragaman pohon dihitung menggunakan indeks keanekaragaman dari Shannon-Wiener untuk mendapatkan keanekaragaman jenis pohon dari tiap ketinggian. Berikut adalah rumusnya.

$$H' = -\sum (pi \ln pi)$$

Keterangan :

H' = Indeks keragaman Shannon-Wiener

pi = Proporsi nilai penting jenis ke-i (ni/N)

\ln = logaritma natural

dengan :

n_i = Jumlah individu jenis ke- i
 N = Total jumlah individu keseluruhan jenis

Kriteria indeks keanekaragaman

Shannon-Wiener terbagi dalam 3

kategori, yaitu :

$H' \leq 1$ = Keanekaragaman jenis rendah

$1 < H' < 3$ = Keanekaragaman jenis sedang

$H' \geq 3$ = Keanekaragaman jenis tinggi

Adapula untuk mengetahui besarnya indeks kemerataan Bratakusuma (2013), yaitu sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan :

H' = Indeks Shannon

S = Jumlah Jenis

E = Indeks Kemerataan

Kriteria komunitas lingkungan berdasarkan indeks kemerataan:

$0,0 < E < 0,4$ komunitas tertekan

$0,4 < E < 0,6$ komunitas labil

$0,6 < E < 1,00$ komunitas stabil

Indeks yang digunakan dalam mendapatkan dominasi dari tiap jenis adalah Indeks Nilai Penting (INP).

$$INP = KR + FR + CR$$

Dengan :

KR = Jumlah individu suatu jenis pohon per unit luas.

FR = Jumlah plot yang ditemukan suatu jenis pohon per total plot.

CR = Luas tempat yang ditutupi suatu jenis pohon per total luas total habitat yang diamati.

Luas tutupan pohon didapatkan dengan cara luas bidang dasar (Lbd) dari pohon. Berikut adalah persamaannya (Nauw, 2012).

$$Lbd = 0,25 \times \pi \times d^2$$

Dalam hal ini :

Lbd = luas bidang dasar individu pohon (m^2)

π = konstanta (22/7)

d = diameter pohon (m^2)

Perhitungan untuk INP akan diulangi untuk tiap jenis pohon untuk mendapatkan Indeks Nilai penting dari tiap pohon di gunung Tangkoko.

Hasil dan Pembahasann

Tabel 1. Jenis-jenis pohon yang ditemui di kawasan Gunung Tangkoko.

No	Nama Jenis	Nama Lokal	Famili
1	<i>Alstonia scholaris</i>	Pulai	Apocynaceae
2	<i>Barringtonia acutangula (L.) Gaertn</i>	Pohon Putat	Lecythidaceae
3	<i>Octomeles sumatrana</i>	Binuang	Tetramelaceae
4	<i>Cananga odorata</i>		Annonaceae
5	<i>Canarium sp.</i>		Burseraceae
6	<i>Celtis sp.</i>		Cannabaceae
7	<i>Diospyros sp.</i>		Ebenaceae
8	<i>Dracontomelon dao</i>		Anacardiaceae
9	<i>Eugenia sp.</i>		Myrtaceae
10	<i>Ficus sp.</i>		Moraceae
11	<i>Ficus variegata</i>		Moraceae
12	<i>Garuga floribunda</i>		Burseraceae
13	<i>Homalium sp.</i>		Salicaceae
14	<i>Kleinhovia hospita</i>		Malvaceae
15	<i>Melanolepis multiglandulosa</i>		Euphorbiaceae
16	<i>Morinda citrifolia</i>		Rubiaceae
17	<i>Palaquium sp.</i>	Nantu	Sapotaceae
18	<i>Syzygium sp.</i>	Pakoba	Myrtaceae
19	<i>Pongamia pinnata</i>		Fabaceae
20	<i>Pterospermum diversifolium</i>		Malvaceae
21	<i>Dillenia sp.</i>	Sempur	Dilleniaceae
22	<i>Spathodea campanulata</i>		Bignoniaceae
23	<i>Sterculia sp.</i>		Malvaceae
24	<i>Terminalia catappa</i>	Pohon Ketapang	Combretaceae
25	<i>Trema orientalis</i>		Cannabaceae
26	<i>Villebrunea rubescens</i>		Urticaceae

Hasil dari penelitian ini menemukan 26 jenis pohon dari 20 famili yang teridentifikasi dari 15 plot yang terbagi di ketiga elevasi.

Kleinhovia hospita, *Cananga odorata*, dan *Spathodea campanulata* menjadi jenis yang dominan karena memiliki nilai kerapatan pohon yang tinggi dan total tutupan pada lahan yang luas dengan frekuensi ditemukannya jenis-jenis tersebut pada masing-masing plot pengamatan yang tinggi. *Eugenia sp.*

dan *Spathodea campanulata* menjadi satu-satunya jenis yang dapat ditemui di semua elevasi yang dituju. Pada perhitungan yang telah dilakukan, jenis pohon *Spathodea campanulata* menjadi jenis yang paling dominan jika INP-nya dihitung dengan cara menggabungkan seluruh data menjadi satu tabel perhitungan. Hal tersebut menyimpulkan bahwa jangkauan penyebaran *spathodea* sangat luas, dan kondisi hutan serta iklim kawasan Gunung Tangkoko

juga sangat optimal bagi pertumbuhan *Spathodea*.

Keanekaragaman Pohon di Elevasi 0 m (Hutan Pantai)

Kondisi tanah pada hutan pantai kawasan Gunung Tangkoko mempunyai komposisi tanah yang bertekstur pasir, ditandai dengan tingginya penyerapan air kedalam tanah, di ketahui dengan melihat penampakan fisik serta menyentuh tekstur tanah. Pada lantai di hutan pantai kawasan Gunung Tangkoko terdapat anakan pohon dan tumbuhan berbentuk semai, namun pada sepertiga plot yang diamati, lantai hutan menampilkan kondisi lantai hutan yang tidak banyak tumbuh vegetasi. Berbeda dari ketinggian lainnya penampakan lantai hutan kurang terlihatnya vegetasi, kemungkinan diakibatkan oleh aktifitas manusia dibuktikan dengan adanya bukaan-bukaan jalan yang dapat terlihat di permukaan tanah.



Gambar 2. Foto Sample daun (*Melanolepis multiglandulosa*)

Tumbuhan pohon yang ditemui berjumlah 16 jenis dari 14 famili pohon. Nilai keanekaragaman dari Shannon-Wiener menunjukkan angka 2.43 pada ketinggian ini, dimana keanekaragaman pada hutan pantai kawasan Gunung Tangkoko berada di kondisi keanekaragaman sedang. Kondisi komunitas pohon di dalam wilayah pengamatan adalah stabil, yaitu ditunjukkan dengan nilai indeks kemerataannya yang berada pada angka 0.87.

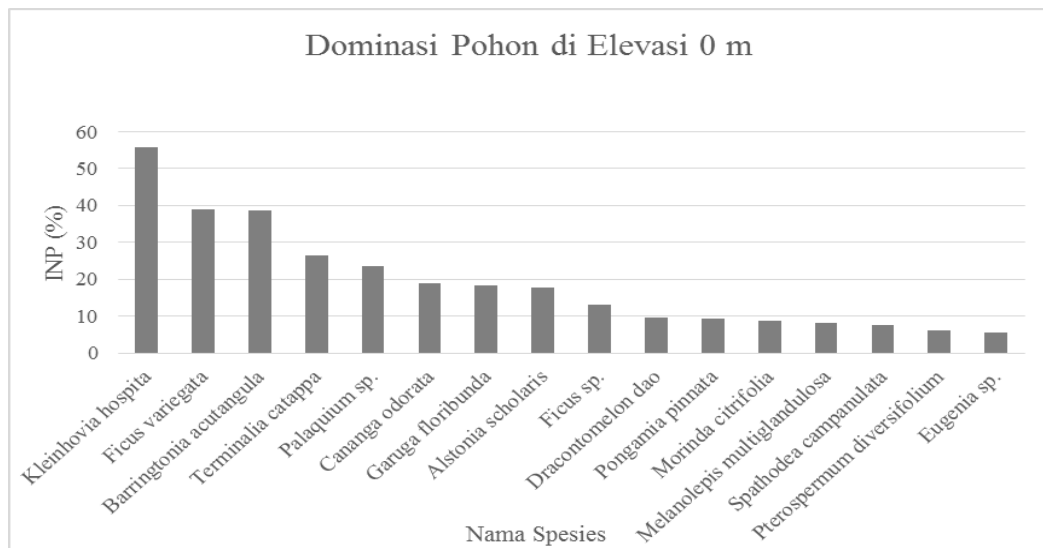
Tabel 2. INP jenis pohon pada ketinggian 0 mdpl.

No	Jenis Pohon	KR (%)	FR (%)	CR (%)	INP (%)
1	<i>Alstonia scholaris</i>	5.88	6.25	5.22	17.35
2	<i>Barringtonia acutangula</i>	11.76	15.62	10.18	37.57
3	<i>Cananga odorata</i>	9.8	6.25	2.35	18.4
4	<i>Dracontomelon dao</i>	1.96	3.12	4.33	9.42
5	<i>Eugenia sp.</i>	1.96	3.12	0.38	5.47
6	<i>Ficus sp.</i>	3.92	6.25	2.36	12.53
7	<i>Ficus variegata</i>	5.88	3.12	29.82	38.83
8	<i>Garuga floribunda</i>	3.92	6.25	7.83	18
9	<i>Kleinhovia hospita</i>	25.49	15.62	13.61	54.72
10	<i>Melanolepis multiglandulosa</i>	3.92	3.12	0.93	7.97
11	<i>Morinda citrifolia</i>	1.96	3.12	3.52	8.61
12	<i>Palaquium sp.</i>	7.84	9.37	5.81	23.03
13	<i>Pongamia pinnata</i>	1.96	3.12	3.98	9.06
14	<i>Perospermum diversifolium</i>	1.96	3.12	0.77	5.86
15	<i>Spathodea campanulata</i>	1.96	3.12	2.15	7.24
16	<i>Terminalia catappa</i>	9.8	9.37	6.76	25.94

Jenis yang memiliki INP yang paling atas pada ketinggian 0 mdpl adalah *Kleinhovia hospita*. Terdapat 13 individu pohon tersebut yang ditemukan dalam plot-plot pengamatan, dengan nilai rata-rata diameter pohon 32 cm dan nilai INP sebesar 54%. *Ficus variegata* (38.83%) dan *Barringtonia*

acutangula (37.57%) adalah spesies selanjutnya yang mendominasi pada ketinggian ini, pada jenis pohon *Ficus variegata* terdapat 3 individu pohon yang dijumpai, yang salah satunya berdiameter 172 cm. Dominasi jenis-jenis pohon lainnya di ketinggian ini

terbagi cukup merata dengan margin INP antara satu dengan yang lainnya tidak lebih dari 10%. Gambar 3. berikut memperlihatkan nilai INP tiap jenis pohon yang ditemui dan divisualisasi dalam bentuk diagram batang.



Gambar 3. Diagram Dominasi Pohon di ketinggian 0 mdpl.

Keanekaragaman Pohon di Elevasi 300 m

Kondisi tanah pada ketinggian 300 mdpl kawasan Gunung Tangkoko kurang lebih masih sama seperti tanah yang berada di kawasan pantai. Bedanya pada lantai hutan di ketinggian ini banyak ditemui tumbuhan merambat dan tumbuhan berbentuk pancang yang memiliki batang berair. Lantai hutan di ketinggian ini sering ditemui batang-batang pohon berbagai ukuran yang telah hangus terbakar. Di kawasan

bekas kebakaran ini banyak tumbuh tumbuhan pioner yang sebagian besar didominasi oleh semak-semak, penanda bahwa kerusakan telah terjadi sebelumnya dengan area kerusakan yang terlihat cukup luas namun tersebar di beberapa titik.

Jenis pohon yang dijumpai pada plot-plot elevasi 300 m berjumlah 13 jenis pohon dari 10 famili. Analisis Indeks Shannon-Wiener pada ketinggian 300 mdpl menunjukkan bahwa keanekaragaman pada ketinggian ini berada pada

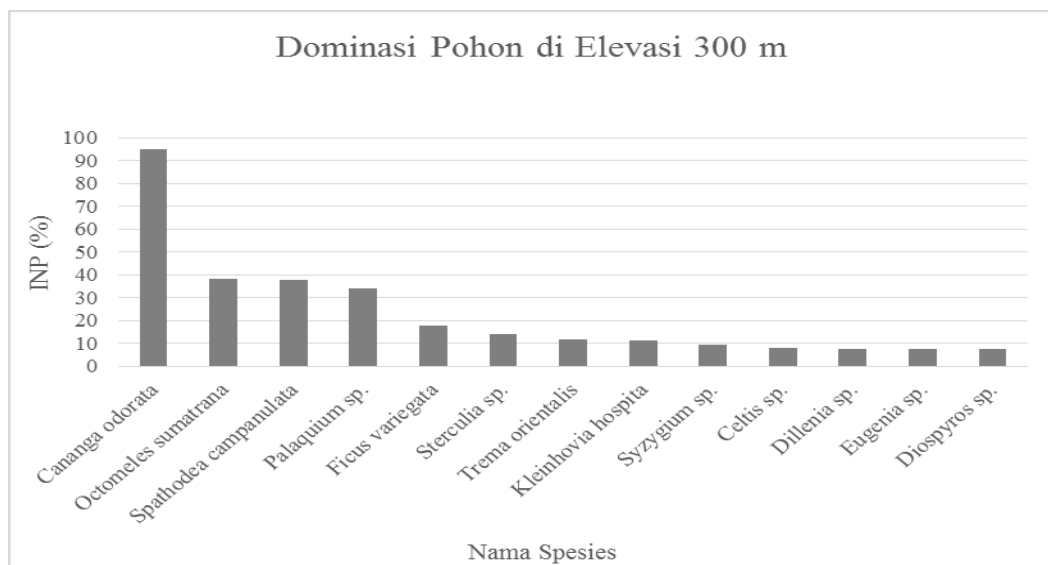
keanekaragaman jenis sedang dengan nilai 2.11. Komunitas pohon berada pada kondisi stabil menurut indeks kemerataan dengan nilai 0.82. Nilai Indeks keanekaragaman dan indeks kemerataan pada ketinggian ini memperlihatkan angka yang lebih sedikit dibandingkan dengan angka keanekaragaman jenis yang berada pada ketinggian pantai.

Tabel 3. INP jenis pohon pada ketinggian 300 mdpl.

No	Jenis Pohon	KR (%)	FR (%)	CR (%)	INP (%)
1	<i>Octomeles sumatrana</i>	7.5	13.04	17.49	38.03
2	<i>Cananga odorata</i>	32.5	21.73	40.68	94.92
3	<i>Celtis sp.</i>	2.5	4.34	1.12	7.96
4	<i>Diospyros sp.</i>	2.5	4.34	0.66	7.5
5	<i>Eugenia sp.</i>	2.5	4.34	0.71	7.56
6	<i>Ficus variegata</i>	2.5	4.34	10.73	17.57
7	<i>Kleinhovia hospita</i>	5	4.34	1.82	11.16
8	<i>Palaquium sp.</i>	15	13.04	6.18	34.22
9	<i>Syzygium sp.</i>	2.5	4.34	2.51	9.36
10	<i>Dillenia sp.</i>	2.5	4.34	0.84	7.69
11	<i>Spathodea campanulata</i>	15	13.04	9.92	37.96
12	<i>Sterculia sp.</i>	7.5	4.34	2.43	14.28
13	<i>Trema orientalis</i>	2.5	4.34	4.92	11.77

Cananga odorata menjadi jenis yang sangat dominan dengan individu berjumlah 13 dan tersebar di tiap plot pengamatan yang dibuat di ketinggian 300 mdpl, dengan nilai INP 94.92%. Nilai tersebut jauh diatas *Octomeles sumatrana* yang memiliki nilai INP 38.03% yang menjadi jenis selanjutnya yang memiliki nilai INP tertinggi di elevasi 300 m, Kemudian Pohon *Spathodea campanulata* dengan nilai yang tidak jauh dari Pohon *Octomeles sumatrana* yaitu 37.96% masuk dalam urutan teratas dominasi pohon di elevasi ini.

Cananga odorata Kemungkinan Menjadi jenis yang sangat dominan di ketinggian ini karena *Cananga odorata* merupakan spesies pioner yang tumbuh dengan cepat sesaat sesudah terjadinya kerusakan hutan.



Gambar 4. Diagram Dominasi Pohon di ketinggian 300 mdpl.

4.3 Keanekaragaman Pohon 600 mdpl

Pada elevasi 600 m di kawasan Gunung Tangkoko kondisi tanah berpasir sudah berkurang, tekstur tanahnya sudah bercampur dengan tekstur tanah lainnya. Pada ketinggian ini pohon lebih sedikit ditemui, namun individu berbentuk tiang dan pancang banyak di ketinggian ini, oleh sebab itu meskipun dominasi pohon di ketinggian ini relatif lebih kecil dibandingkan ketinggian lainnya, namun individu tumbuhan berbentuk tiang dan pancang lebih banyak tersebar dan mendominasi pada plot yang dibuat pada ketinggian ini. Jumlah total individu pohon pada kelima plot adalah 40 individu pohon. Setidaknya terdapat 11 jenis dan 10 famili yang dapat teridentifikasi di ketinggian ini.



Gambar 5. *Villebrunea rubescens* di ketinggian 600 mdpl.

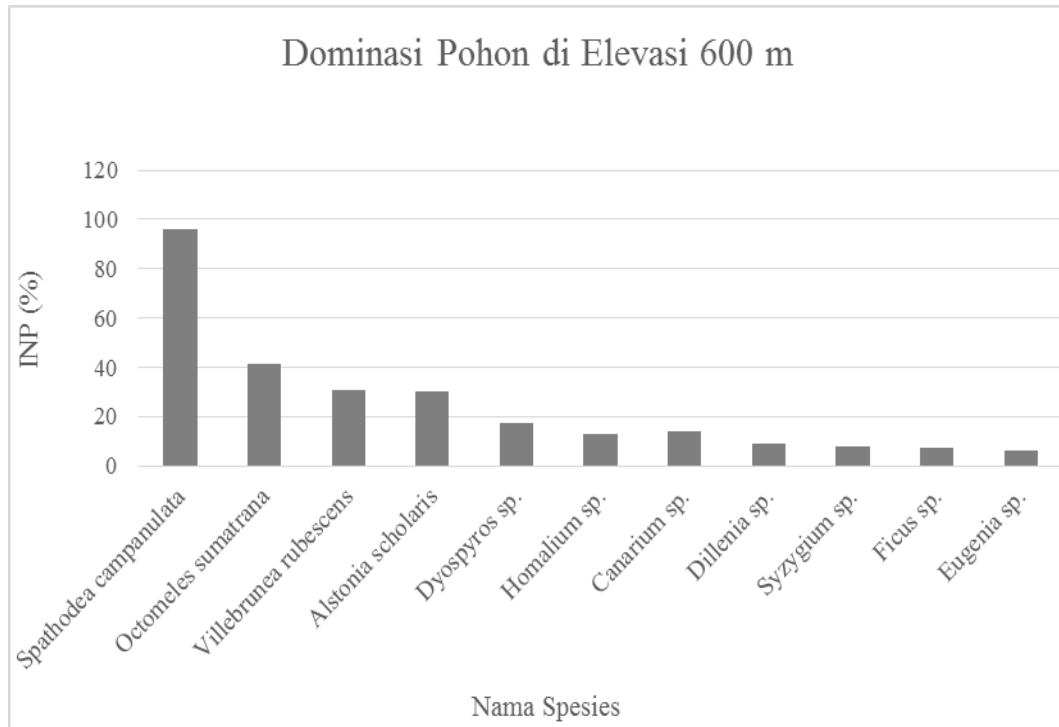
Nilai indeks Shannon-Wiener menunjukkan nilai 1.95 yang berarti nilai keanekaragaman pada

ketinggian ini, ada pada tingkat keanekaragaman yang sedang dengan indeks kemerataan menunjukkan angka 0.81 yaitu komunitas berada pada kondisi stabil. Kedua angka tersebut merupakan angka yang paling rendah dibandingkan dengan dua elevasi pengukuran sebelumnya.

Tabel 3. INP jenis pohon pada ketinggian 0 mdpl.

No	Jenis Pohon	KR (%)	FR (%)	CR (%)	INP (%)
1	<i>Alstonia scholaris</i>	12.5	10	7.47	33.61
2	<i>Octomeles sumatrana</i>	17.5	10	13.65	44.79
3	<i>Canarium sp.</i>	2.5	3.33	8.44	15.49
4	<i>Diospyros sp.</i>	5	6.67	5.56	19.65
5	<i>Eugenia sp.</i>	2.5	3.33	0.66	7.71
6	<i>Ficus sp.</i>	2.5	3.33	1.54	8.58
7	<i>Homalium sp.</i>	5	6.67	1.47	15.56
8	<i>Syzygium sp.</i>	2.5	3.33	1.84	8.88
9	<i>Dillenia sp.</i>	2.5	3.33	3.32	10.36
10	<i>Spathodea campanulata</i>	35	13.33	47.84	101.02
11	<i>Villebrunea rubescens</i>	12.5	10	8.21	34.34

Setidaknya ada 4 jenis yang dominan pada elevasi 600 m. *Alstonia scholaris*, *Octomeles sumatrana* dan *Villebrunea rubescens* merupakan jenis-jenis dominan dengan INP yang cukup merata, ketiganya berada pada angka 30% sampai 40%, namun *Spathodea campanulata* menjadi spesies yang sangat dominan di ketinggian ini karena memiliki INP 101.02%. Jenis ini tumbuh subur di ketinggian 600 mdpl dengan individunya yang ditemukan di plot-plot pengamatan berjumlah 14 individu, dan ada 5 individu yang diameternya mencapai 50 cm lebih.

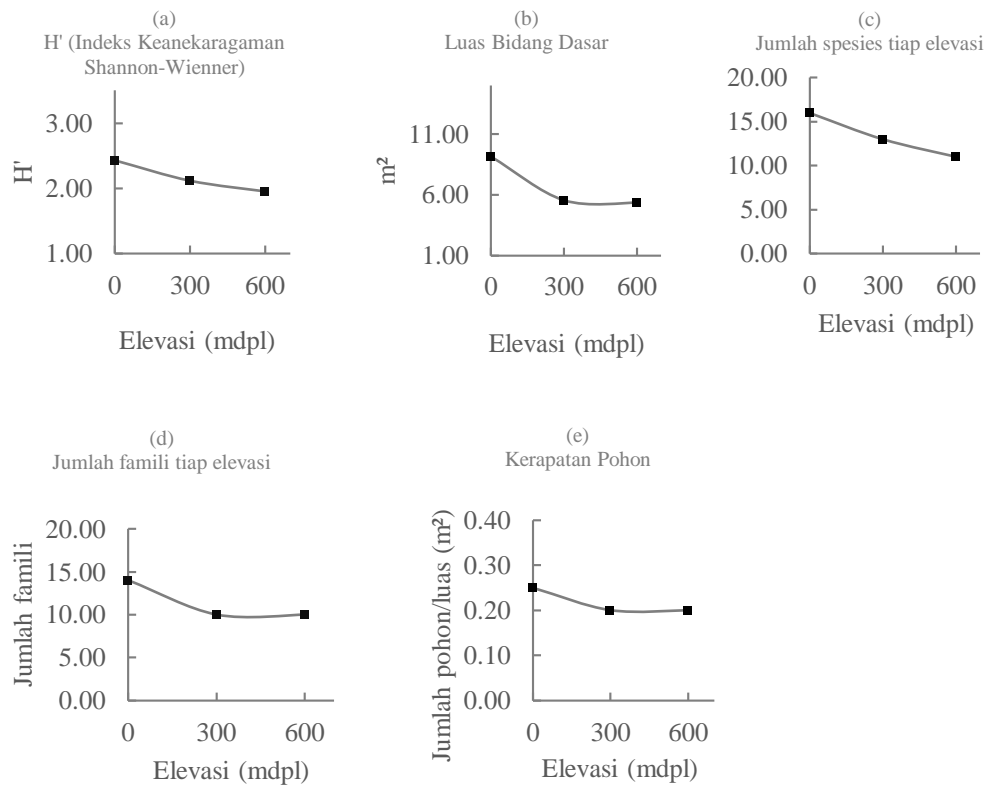


Gambar 6. Diagram Dominasi Pohon di ketinggian 600 mdpl.

Pengaruh Elevasi Terhadap Keanekaragaman Pohon

Secara berurutan indeks keanekaragaman yang didapatkan dari tiap ketinggian adalah 2.43 untuk elevasi 0 m, 2.11 untuk elevasi 300 m dan 1.95 untuk elevasi 600 m. Pola perubahan nilai keanekaragaman

terhadap ketinggian di Kawasan Gunung Tangkoko mengikuti pola yang pada umumnya ditunjukkan yaitu, jumlah spesies pohon di hutan tropis cenderung berkurang beringan dengan kenaikan ketinggian dan garis lintang (Rozak, 2015).



Gambar 7. Pohon dan atribut tegakan di Kawasan Gunung Tangkoko: Analisis antara ketinggian dan (a) H' (Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener) (b) Luas bidang dasar (c) Jumlah spesies tiap elevasi (d) Jumlah famili tiap elevasi (e) Kerapatan pohon tiap elevasi.

Semua atribut pohon yang dihitung yaitu keanekaragaman, luas bidang dasar, jenis pohon, dan famili pohon selalu mengalami tren penurunan saat elevasi bertambah. Bahkan kerapatan pohon ikut mengalami penurunan.

Penurunan kerapatan terjadi pada titik 300 mdpl dimana kondisi hutan terlihat mengalami kerusakan ditandai dengan adanya tumbuhan-tumbuhan pioner berbentuk semai dan pancang yang banyak

mendominasi plot-plot yang telah ditetapkan, sisa-sisa kebakaran pada waktu lampau sering ditemui pada ketinggian 300 mdpl, namun hasil dari perhitungan indeks Shannon-Wiener dan indeks pemerataan menunjukkan bahwa hutan di ketinggian ini masih bisa bertahan dan meneruskan kestabilan ekosistemnya. Pada ketinggian 600 mdpl, meskipun individu berbentuk pohon lebih jarang ditemui, namun tumbuhan berkayu berbentuk tiang

dan pancang mendominasi bagian yang lebih bawah dari atap hutan, banyak tumbuhan berkayu yang hampir memiliki diameter seperti individu berbentuk pohon.

Dari jenis-jenis pohon yang diidentifikasi, terdapat jenis-jenis pohon yang hanya tumbuh pada plot ketinggian tertentu. Pada plot yang dibuat pada elevasi 0 m, terdapat 8 jenis dari 16 jenis pohon yang tumbuh hanya pada elevasi tersebut yaitu, *Barringtonia acutangula*, *Dracontomelon dao*, *Garuga floribunda*, *Morinda citrifolia*, *Melanolepis multiglandulosa*, *Pongamia pinnata*, *Pterospermum diversifolium*, dan *Terminalia catappa*. Dibandingkan dengan ketinggian 0 mdpl, pada ketinggian 300 mdpl, dari 13 jenis hanya 3 jenis pohon yang teridentifikasi yang menjadi jenis eksklusif yang ditemukan di plot penelitian di ketinggian ini yaitu *Celtis sp.*, *Sterculia sp.* dan *Trema orientalis*. Dari data yang di dapat, hal ini bisa disebabkan karena ketinggian 300 mdpl merupakan gradasi jenis pohon antara ketinggian 0 mdpl dan 600 mdpl. Sama seperti di ketinggian 300 mdpl, di ketinggian 600 mdpl juga hanya ada 3 jenis

pohon yang tumbuh dan tidak terdapat pada ketinggian lainnya, yaitu *Canarium sp.*, *Homalium sp.*, dan *Villebrunea rubescens*. Meskipun begitu perbandingan relatif jenis eksklusif dan jumlah jenis pada ketinggian 600 mdpl, masih lebih besar dengan daripada ketinggian 300 mdpl.

Pengaruh Elevasi Terhadap Dominasi

Jenis dominan adalah jenis yang dapat memanfaatkan lingkungan yang ditempatinya secara efisien daripada jenis lain dalam tempat yang sama. Suatu jenis tumbuhan yang berbentuk pohon dan tiang dapat dikatakan berperan dalam ekosistem dalam hutan jika nilai INP ≥ 15 % (Dendang, 2015). Selain *Kleinhovia hospita*, *Barringtonia acutangula*, dan *Ficus variegata*, terdapat 5 jenis pohon lainnya yang INP nya ≥ 15 % yaitu *Terminalia catappa*, *Palaquium sp.*, *Cananga odorata*, *Garuga floribunda*, dan *Alstonia scholaris* yang dihitung di ketinggian 0 mdpl. Pada ketinggian 300 mdpl, hanya terdapat 5 jenis pohon yang dapat dikatakan berperan dalam ekosistem dalam hutan yaitu, *Cananga odorata*, *Octomeles sumatrana*, *Spathodea*

campanulata, *Palaquium sp.*, dan *Ficus variegata*. Sedangkan pada ketinggian 600 mdpl terdapat 7 jenis ditemukan yang memiliki $INP \geq 15\%$ yaitu, *Spathodea campanulata*, *Octomeles sumatrana*, *Villebrunea rubescens*, *Alstonia scholaris*, *Dyospyros sp.*, *Homalium sp.* dan *Canarium sp.*

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Dalam penelitian yang dilakukan di Kawasan Gunung Tangkoko, terdapat 26 jenis pohon dari 20 famili. Elevasi menjadi faktor yang mempengaruhi keanekaragaman pohon, 16 jenis berada pada ketinggian 0 mdpl, 13 jenis di 300 mdpl dan 11 jenis di ketinggian 600 mdpl. Hutan di ketiga ketinggian yang diamati di Kawasan Gunung Tangkoko mempunyai nilai indeks heterogenitas yang sama, yaitu keanekaragaman sedang, dengan kondisi hutan yang menunjukkan komunitas masih stabil. Selain itu dominasi pohon di gunung tangkoko berubah seiring dengan kenaikan elevasi. Jenis pohon *Kleinhovia* yang sangat dominan di ketinggian 0 mdpl penyebaran berkurang drastis pada

ketinggian 300 mdpl dan tidak ditemui di ketinggian 600, hal sebaliknya berlaku pada *Spathodea campanulata* dominasinya naik secara diagonal dari pantai sampai pada titik 600 mdpl dan menjadi jenis yang sangat dominan di ketinggian ini, hal ini menunjukkan bahwa toleransi terhadap kenaikan elevasi (Perubahan Suhu dan kelembaban) pohon *Spathodea* begitu baik sehingga dapat tumbuh dengan subur di ketinggian tersebut. Untuk dominasi, selain daripada akumulasi luas bidang dasar, tidak ada atribut yang cukup jelas untuk menggambarkan bahwa elevasi berpengaruh pada tingkat komunitas pohon pada penelitian ini di kawasan Gunung Tangkoko, pergeseran jenis pohon dominan lazim terjadi jika menyangkut dengan elevasi.

Meskipun begitu, analisis statistik menunjukkan perbandingan perbedaan yang tidak terlalu tampak terhadap atribut pohon (Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener, Luas bidang dasar, Jumlah spesies tiap elevasi, Jumlah famili tiap elevasi dan Kerapatan pohon) dan jumlah diameter pohon dari ketiga elevasi yang dibuatkan plot. Hal tersebut dimungkinkan karena rentang elevasi

yang diteliti belum terlalu mewakili pengaruh elevasi terhadap atribut-atribut pohon, serta elevasi 0 m sampai 600 m yang masih masuk dalam ekosistem hutan yang sama.

Saran

Penelitian dapat dilanjutkan dengan menambah plot di ketinggian diatas 600 mdpl untuk dapat mengeksplor jenis-jenis pohon di hutan pegunungan rendah Gunung Tangkoko dan serta ekosistem hutan di puncak Gunung Tangkoko. Plot di Gunung Tangkoko ada baiknya dibuka di tiap ketinggian 100 m atau maksimal tiap ketinggian 200 m karena tutupan lahan di kawasan Gunung Tangkoko banyak menampilkan kerusakan hutan terutama akibat kebakaran hutan sehingga tidak baik dalam pendugaan jenis pohon di kawasan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

BKSDA Sulut. 2007a. Rencana Pengelolaan Cagar Alam Tangkoko 2008-2032. Balai Konservasi Sumber Daya Alam Sulawesi Utara. Manado.

BKSDA Sulut. 2007b. Rencana Pengelolaan Cagar Alam Dugasudara 2008-2032. Balai Konservasi Sumber

Brambach, F., *et al.* 2017. *Diversity, endemism, and composition of tropical mountain forest communities in Sulawesi, Indonesia, in relation to elevation and soil properties. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics.* 27: 68-79.

Bratakusuma, N., F.M. Sahami, & S. Nursinar. 2013. Komposisi Jenis, Kerapatan Dan Tingkat Kemerataan Lamun Di Desa Otiola Kecamatan Ponelo Kepulauan Kabupaten Gorontalo Utara. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 1(3).

Dendang, B., & W. Handayani. 2015. Struktur dan komposisi tegakan hutan di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon.*, 1(4): 691-695.

- Effendi, W.N., J.S. Tasirin,
J.S.Langi, & W. Rotinsulu.
2014. Penentuan Blok
Pengelolaan Cagar Alam
Tangkoko-Cagar Alam
Duasudara Dengan
Pendekatan Sistem Informasi
Geografis (SIG). *Cocos*, 4(3).
Kabupaten Minahasasa.
Cocos, 1(1).
- Fachrul, M.F. 2007. Metode
Sampling Bioekologi.PT.
Bumi Aksara. Jakarta.
- Guy, D.M. 1981. *An Introduction to
Statistical Sampling in
Auditing*. John
Wiley and Sons. New York.
- Lee, R. J., J. Riley, & R. Merrill.
2001. Keanekaragaman
Hayati dan Konservasi di
Sulawesi Bagian Utara.
WCS-IP dan NRM. Katalog
dalam Terbitan (KTD).
Jakarta
- Nauw, F.H., 2012. Komposisi dan
Struktur Vegetasi Hutan
Mangrove di Desa Kumu
Kecamatan Tombariri
Pamekas, J.S. Tasirin, R.P. Kainde,
& M.Y.M.A. Sumakud. 2015.
Inventarisasi Jenis Tumbuhan
Pakan Monyet Hitam
Sulawesi (*Macaca nigra*) di
Taman Wisata Alam (Twa)
Batuputih, Sulawesi Utara.
Cocos, 6(10).
- Rantung, M., J.S. Tasirin, R.P.
Kaide, & L. Pangemanan.
2015. Persepsi dan Interaksi
Masyarakat Desa Wawona
terhadap Monyet Hitam
Sulawesi. *Cocos*, 6(14).
- Rozak, A.H., & H. Gunawan. 2015.
Gradien Ketinggian
Memengaruhi Pohon dan
Atribut Tegakan di Taman
Nasional Gunung Ciremai,
Jawa Barat, Indonesia. *Jurnal
Penelitian Kehutanan
Wallacea*. 4(2): 93-99.
- Savitri, E., & I.B. Pramono. 2017.
Reklasifikasi Peta Penutupan
Lahan untuk Meningkatkan
Akurasi Kerentanan Lahan.

Jurnal Wilayah Dan
Lingkungan, 5(2): 83-94.

Suryawan, A., J. Kinho, & A.
Mayasari. 2013. Struktur dan
Sebaran Jenis-Jenis Suku
Euphorbiaceae di Cagar
Alam Tangkoko, Bitung,
Sulawesi Utara. INFO BPK
Manado, 3(2).

Tamarol, Y.L., R.P. Kainde, & S.P.
Ratag. 2015. Persepsi
Masyarakat Kelurahan
Kasawari Kecamatan
Aertembaga Kota Bitung
Provinsi Sulawesi Utara
Terhadap Kebijakan
Pengelolaan Taman Wisata
Alam Batuangus. Cocos,
6(13).