

**STRUKTUR DAN KOMPOSISI TUMBUHAN BERKAYU DI KAWASAN HUTAN
GUNUNG TONDONG KARAMBU, KABUPATEN BONE**
*(Structure and Composition of Tree Species in Tondong Karambu Mountain Forest Area,
Bone Regency)*

Jessica Z Muddin*, Gilang Ramadhan, Nurleli R Amelia, Ayu I Mulyasari, Besse S P Wahyuni

* Unit Kegiatan Mahasiswa Pandu Alam Lingkungan Universitas Hasanudin
Prodi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin
Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10, Tamalanrea Indah, Makassar, Sulawesi Selatan 90245
Penulis Korespondensi: jessicazabrinaxa@gmail.com

Abstract

The lower mountain forest ecosystem is a forest has a rich biodiversity and a high level of endemism, including type structure and vegetation composition. The structure and composition of vegetation can be one step in development of a sustainable forest management scheme in the management of national parks. The Bantimurung Bulusaraung National Park area is a core zone that is vulnerable to various forms of disturbance / damage, one of which is Tondong Karambu mountain area. This study aims to determine the structure and composition of woody plants in Mount Tondong Karambu based on the height of the place. This research was conducted in the form of a research expedition called the Ekspedisi Pinus Merkusii. This research used 20m x 20 m, 10m x 10 m, 5 m x 5 m, 2 m x 2 m plot to collect Composition species of vegetation data and 20 m x 20 m dan 10 m x 20 m to collect structure of vegetation data. The results showed that there were 42 types of vegetation ranging from seedlings to trees spread from a height of 700 to 1300 mdpl. Horizontal structure has a different density and vertically enough to variety in each plot.

Keywords : *Tondong Karambu Mountain area, lower mountain forest Composition species of vegetation, structure of vegetation*

Abstrak

Ekosistem hutan pegunungan bawah merupakan hutan yang memiliki kekayaan keanekaragaman hayati dan tingkat endemisme yang tinggi, termasuk tipe struktur dan komposisinya. Struktur dan komposisi vegetasi dapat menjadi salah satu langkah dalam pengembangan suatu skema pengelolaan hutan secara lestari seperti pada pengelolaan taman nasional. Kawasan Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung termasuk zona inti yang rentan terhadap berbagai bentuk gangguan/kerusakan, salah satunya yakni kawasan gunung Tondong Karambu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur dan komposisi tumbuhan berkayu di gunung Tondong Karambu berdasarkan ketinggian tempat. Penelitian ini dilakukan dalam bentuk ekspedisi riset dengan nama Ekspedisi Pinus Merkusii. Penelitian ini menggunakan plot 20 m x 20 m , 10m x 10 m, 5 m x 5 m, 2 m x 2 m untuk pengambilan data komposisi jenis vegetasi dan plot 20 m x 20 m dan 10 m x 20 m untuk pengambilan data struktur vegetasi yang di pasang pada setiap perbedaan ketinggian 100 mdpl. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 42 jenis vegetasi mulai dari tingkatan semai sampai dengan pohon yang tersebar dari ketinggian 700 mdpl hingga 1300 mdpl. Struktur tegakan secara horizontal memiliki kerapatan yang berbeda serta secara vertical cukup bervariasi pada masing-masing plot.

Kata kunci : *Gunung Tondong Karambu, hutan pegunungan bawah, Komposisi jenis vegetasi, Struktur vegetasi*

PENDAHULUAN

Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung (TN Babul) merupakan taman nasional yang berada di Sulawesi Selatan yang memiliki luas ± 43.750 ha. Proses pengaturan ruang dalam Taman Nasional menggunakan zonasi. Menurut keputusan direktur jendral konservasi sumber daya alam dan konservasi mengenai revisi zonasi TN Babul (2015), Salah satu zona yang berada dalam kawasan TN Babul ialah zona inti. Zona inti yang ditetapkan dalam taman nasional masih memiliki kondisi alam baik biota atau fisiknya masih asli yang belum atau tidak diganggu oleh manusia. Keberadaan zona inti bertujuan untuk memberikan perlindungan atas flora dan fauna penting, endemik, langka dan dilindungi, sangat peka/sensitif terhadap berbagai bentuk gangguan/kerusakan, dengan keanekaragaman hayati yang tinggi dan ekosistem khas.

Dalam kawasan TN Babul terdapat ekosistem hutan pegunungan bawah. Ekosistem hutan pegunungan bawah merupakan salah satu ekosistem yang secara global dipandang sebagai ekosistem yang penting bagi konservasi keanekaragaman hayati (Malizia, dkk. 2005; Waltert, dkk. 2005). Ekosistem hutan pegunungan bawah dijumpai pada ketinggian 750-1.500 mdpl. Kawasan hutan

pegunungan bawah juga dikenal sebagai salah satu hotspot keanekaragaman hayati. Hotspot keanekaragaman hayati merupakan areal dengan ekosistem alami yang relatif masih utuh dan memiliki kekayaan keanekaragaman hayati dan tingkat endemisme yang tinggi (Brilliant dkk., 2012).

Hutan ini sangat beraneka ragam terhadap tipe komposisi maupun strukturnya. Semua itu terjadi karena adanya variasi kondisi iklim dan tanah di setiap wilayah. Struktur dan komposisi hutan juga sangat berpengaruh terhadap keberlanjutan hutan dalam penentuan keberadaan hutan tersebut yakni menyatakan keberadaan jenis-jenis pohon didalam hutan maupun dalam mengatur susunan bentuk atau tata ruang dalam penyebaran jenisnya (Indriyanto, 2006).

Struktur dan komposisi vegetasi dapat menjadi salah satu langkah untuk mendapatkan pengetahuan yang baik tentang ekologi dasar yang diperlukan dalam pengembangan suatu skema pengelolaan hutan secara lestari (Kartawinata dkk., 2008). Salah satu hutan pegunungan bawah yang masuk dalam zona inti dalam TN Babul ialah gunung Tondong Karambu. Informasi Struktur dan komposisi vegetasi yang bisa didapatkan dari Gunung Tondong Karambu masih sangat minim.

Di sisi lain, persoalan-persoalan dalam pengelolaan taman nasional terus meningkat, seperti perambahan kawasan, illegal logging, perburuan liar, dan sengketa tata batas (Dunggio dan Gunawan, 2009). Selain itu, bencana alam yang pernah dan mungkin akan terjadi, dapat mengubah struktur dan komposisi vegetasi maupun hasil suksesinya.

Penelitian ini dilakukan dalam bentuk ekspedisi riset dengan nama Ekspedisi Pinus Merkusii, yang bertujuan untuk mengetahui struktur dan komposisi jenis tumbuhan berkayu di gunung Tondong Karambu. Penelitian ini diharapkan mampu menjadi referensi bagi pihak yang berkepentingan dalam memberi kebijakan terkait pengelolaan hutan secara lestari, khususnya bagi Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung.

METODE PELAKSANAAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2019 di Gunung Tondong Karambu, Desa Bontomasunggu Kecamatan Tellulimpoe Kabupaten Bone. Pengambilan data dilakukan pada setiap plot yang dipasang mulai dari kaki gunung hingga puncak gunung pada setiap ketinggian 100 mdpl.

Alat dan Bahan

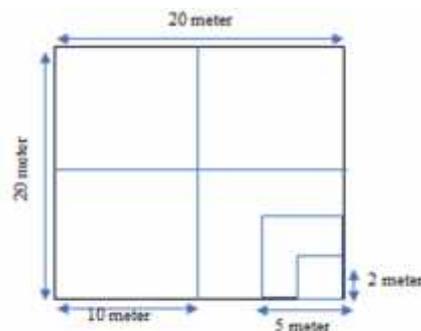
Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran gulung, kompas, *receiver Global Position System* (GPS), *abney level*, kamera, pisau galah, pita meter, termometer, tali rafia, etiket gantung, kertas koran, alkohol 70% dan *tallysheet*.

Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam menggambar-kan struktur dan komposisi di lokasi penelitian dibagi menjadi 3, diantaranya adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Ukuran plot

Jenis Data	Ukuran Plot (m)
Komposisi dan Sebaran Jenis	
Pohon	20 x 20
Tiang	10 x 10
Pancang	5 x 5
Semai	2 x 2
Proyeksi Tajuk	20 x 20
Diagram Profil	10 x 20



Gambar 1. Sketsa plot pengamatan

Analisis Data

Komposisi Vegetasi/Tegakan

Untuk mengetahui gambaran tentang komposisi vegetasi dilakukan dengan parameter yang meliputi:

$$d = \frac{\text{Keliling}}{\pi}$$

$$\text{LBD} = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2$$

Indeks Nilai Penting (INP)

$$K = \frac{\text{Jumlah individu suatu spesies}}{\text{Luas seluruh plot contoh}}$$

$$\text{KR}(\%)$$

$$= \frac{\text{Kerapatan spesies}}{\text{Kerapatan total seluruh spesies}}$$

$$\times 100\%$$

F

$$= \frac{\text{Jumlah dimana suatu spesies ditemukan}}{\text{jumlah seluruh spesies}}$$

$$\text{FR}(\%) = \frac{\text{Frekuensi spesies}}{\text{Frekuensi seluruh spesies}} \times 100\%$$

$$D = \frac{\text{Luas bidang dasar suatu spesies}}{\text{Luas petak ukur}}$$

$$\text{DR}(\%) = \frac{\text{Dominansi spesies}}{\text{Dominansi seluruh spesies}} \times 100\%$$

$$\text{INP}(\%) = \text{KR}(\%) + \text{FR}(\%) + \text{DR}(\%)$$

(untuk

tingkat pohon, pancang dan tiang)

$$\text{INP}(\%) = \text{KR}(\%) + \text{FR}(\%) \text{ (untuk tingkat semai)}$$

Struktur Tegakan

Struktur tegakan digambarkan dalam proyeksi tajuk dan diagram profil pada kertas grafik, discan kemudian digambar menggunakan aplikasi *CorelDraw*.



Gambar 2. Peta lokasi penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi dan Sebaran jenis

Jenis vegetasi yang ditemukan di Gunung Tondong Karambu ialah sebanyak 32 jenis. Jenis-jenis yang ditemukan pada gunung ini tersebar di beberapa ketinggian yaitu pada ketinggian 700-1.300 mdpl dan terbagi dalam 4 tingkat pertumbuhan yaitu semai, pancang, tiang, pohon (Tabel 3).

Tabel 2. Kondisi plot pengamatan

Plot	Ketinggian (mdpl)	Titik koordinat		Vegetasi	Suhu (C°)
		X	Y		
1	700	4°47'36.60"S	119°48'4.40"E	Semak belukar	28
2	800	4°47'35.30"S	119°48'12.80"E	Pepohonan	22
3	900	4°47'40.60"S	119°48'20.40"E	Pepohonan	21
4	1000	4°47'40.80"S	119°48'31.60"E	Pepohonan	20
5	1100	4°47'43.50"S	119°48'36.60"E	Pepohonan	19
6	1200	4°47'42.90"S	119°48'43.60"E	Semak belukar	16
7	1300	4°47'43.00"S	119°48'46.20"E	Semak belukar	13

Tabel 3. Komposisi dan sebaran jenis vegetasi

No.	Jenis	Tingkat pertumbuhan				IN P (%)
		Semai	Pancang	Tiang	Pohon	
1	<i>Polyalthia sp. (Annonaceae)</i>					45
2	<i>Callophyllum Soulatri (Clusiaceae)</i>					25

3	<i>Litsea Angulata (Lauraceae)</i>					30
4	<i>Horsfieldia sp.</i> <i>(Myristicaceae)</i>					20
5	<i>Aphanamixis sp. (Meliaceae)</i>					15
6	<i>Zysygium aromaticum</i>					29
7	<i>Alstonia scholaris</i>					9
8	<i>Psidium Guajava</i>					8
9	<i>Psycotria Malayana</i> <i>(Rubiaceae)</i>					18
10	<i>Mallotus Macrostachyus</i> <i>(Euphorbiaceae)</i>					10
11	<i>Litsea Ochracea (Lauraceae)</i>					8
12	<i>Mangifera Longipetiolata</i> <i>(Anacardiaceae)</i>					8
13	<i>Diospyros cf. Sundaicus</i> <i>(Ebenaceae)</i>					6
14	<i>Tarena sp. (Rubiaceae.)</i>					6
15	<i>Psycotria sp. (Rubiaceae)</i>					16
16	<i>Acer Laurinum</i> <i>(Sapindaceae)</i>					52
17	<i>Garcinia Parvifolia</i> <i>(Clusiaceae)</i>					42
18	<i>Actinodaphne machrophylla</i> <i>(Lauraceae)</i>					8
19	<i>Ficus sp. (Moraceae)</i>					18
20	<i>Cryptocarya sp. (Lauraceae)</i>					10

2 1	<i>Dendrocnide sp.</i> (<i>Urticaceae</i>)					21
2 2	<i>Dehaasia sp.</i> (<i>Lauraceae</i>)					24
2 3	<i>Garcinia Celebica</i> (<i>Clusiaceae</i>)					24
2 4	<i>Garcinia Rigida</i> (<i>Clusiaceae</i>)					25
2 5	<i>Litcea Timoriana</i> (<i>Lauraceae.</i>)					20
2 6	<i>Litcea Mappacea</i> (<i>Lauraceae</i>)					54
2 7	<i>Flacourtia Indica</i> (<i>Salicaceae</i>)					38
2 8	<i>Decaspermum Fruticosum</i> (<i>Myrtaceae</i>)					16
2 9	<i>Lithocarpus sp.</i> (<i>Fagaceae</i>)					7
3 0	<i>Horsfieldia sp.</i> (<i>Myristicaceae</i>)					8
3 1	<i>Aphanamixis sp.</i> (<i>Meliaceae</i>)					7
3 2	<i>Buchanania arborescens</i> (<i>Anacardiaceae</i>)					13



Gambar 3. Beberapa spesimen di lapangan

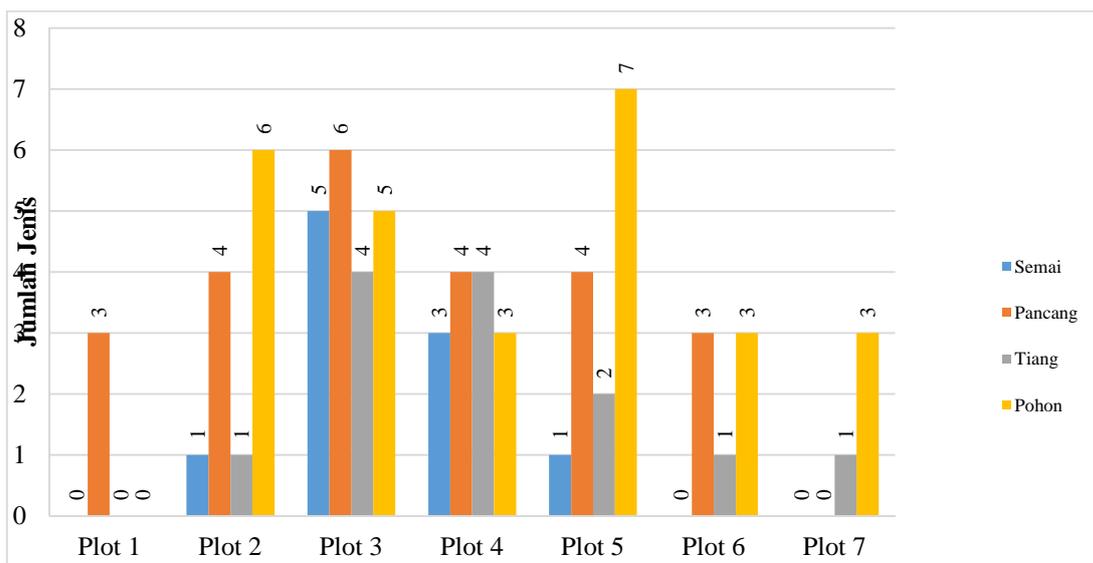
Perubahan suhu pada gunung Tondongkarambu $1-6^{\circ}\text{C}$ pada setiap perbedaan ketinggian 100 mdpl dikarenakan kelembaban, kecepatan angin, sinar matahari dan kelerengan yang berbeda-beda pada setiap plot. Pada plot 1 ke plot 2 penurunan suhu mencapai 6°C hal ini terjadi karena plot 1 didominasi oleh semak mengakibatkan terbukanya tajuk sehingga cahaya matahari mempengaruhi kelembaban tanah pada plot 1. Sedangkan pada plot 2 didominasi oleh pepohonan dengan tajuk yang menutupi sebagian lahan sehingga kelembaban tanah tidak terlalu dipengaruhi oleh cahaya matahari. Berbeda pada plot 2 sampai dengan plot 5 mengalami penurunan suhu masing-masing setiap plot sebesar 1°C dikarenakan kondisi tajuk dan kelembaban pada lokasi masing-masing plot hampir sama sehingga suhu tidak mengalami banyak penurunan. Sedangkan pada plot 5 sampai ke plot 7 penurunan suhu mencapai 3°C pada setiap

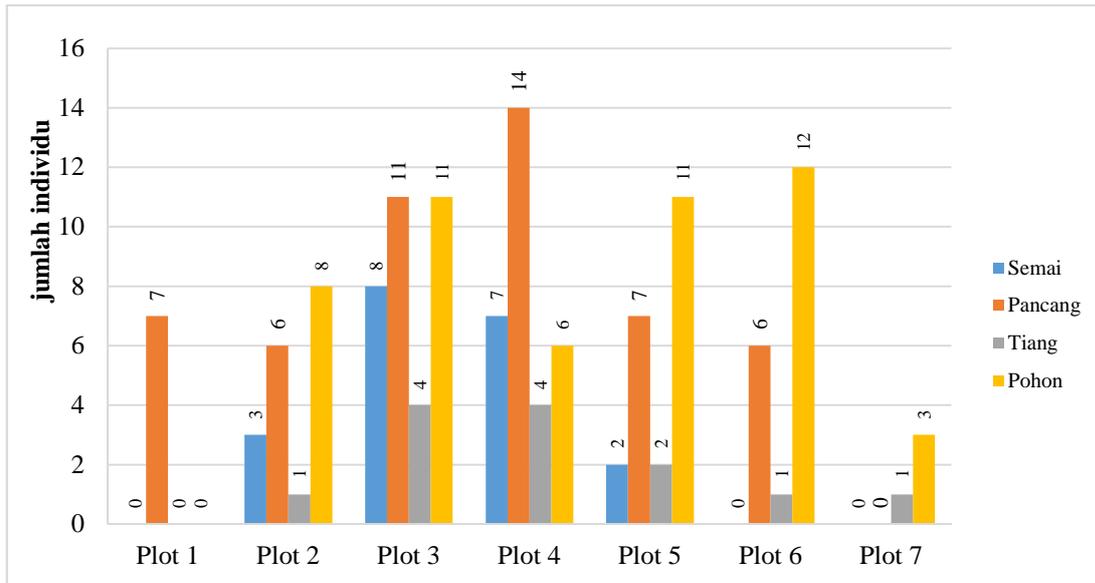
plot dikarenakan plot 6 dan plot 7 berada di bagian puncak gunung sehingga kecepatan angin yang tinggi mempengaruhi bentuk dan tajuk pada pohon serta kelembaban sehingga mengakibatkan penurunan suhu pada plot 6 dan plot 7. Angin mempengaruhi transpirasi dengan Bergeraknya uap air dari sekitar tumbuhan, sehingga memberikan kesempatan terjadinya penguapan lebih lanjut. Pertumbuhan vertikal akan terbatas sesuai dengan kemampuan menghisap dan mentransformasikan air keatas untuk mengimbangi transpirasi yang cepat, hasilnya mungkin akan membentuk tumbuhan yang kerdil (Turner dkk., 2006).

Vegetasi pada pohon dan tingkat permudaannya (tiang, pancang, dan semai) terdapat 32 jenis tumbuhan yang terdapat di Gunung Tondong Karambu. Hasil penelitian Ekspedisi Pinus Merkusii ditemukan 5 jenis untuk semai, 15 jenis

untuk pancang, dan 11 jenis untuk tiang dan 14 jenis untuk pohon. Dalam pengamatan dilapangan didapatkan banyak jenis-jenis yang berbeda pada setiap ketinggian yang berbeda untuk tumbuhan berkayu. Adapun jumlah vegetasi terbanyak yang ditemukan ada pada plot 3 dikarenakan kondisi kelerengan, kelembaban, kecepatan angin dan suhu sangat mendukung pertumbuhan vegetasi pada lokasi plot 3, serta tidak adanya ditemukan tumbuhan parasit dan pohon-pohon tumbang pada

plot 3. Jenis yang memiliki penyebaran dalam hal kuantitas terbanyak ialah *Litsea mappacea* dalam tingkat tiang karena jenis ini memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi. Kuspradini dkk. (2018) mengemukakan bahwa beberapa jenis-jenis *Litsea* memiliki kemampuan adaptasi dan toleransi lebih baik. Jenis *Acer lauranium* yang berasal dari famili Sapindaceae merupakan jenis yang dapat ditemui pada tingkatan pancang, tiang dan pohon pada masing-masing plot.





Gambar 4. Grafik persebaran jenis (atas) dan jumlah individu (bawah) tiap jenis tingkatan pada masing-masing lokasi

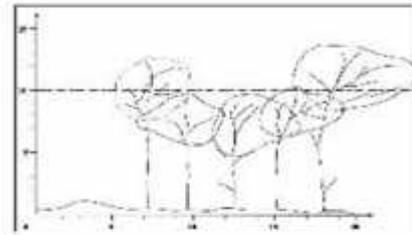
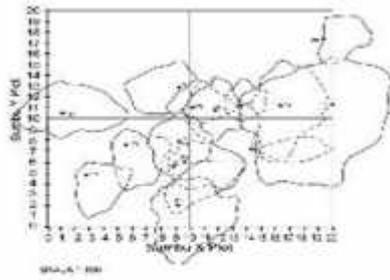
Sejalan dengan perubahan ketinggian, kuantitas jumlah jenis dan individu tumbuhan yang ditemukan semakin bervariasi, dengan jumlah jenis tertinggi untuk tingkatan semai dan pancang berada pada plot 3, tingkatan tiang berada pada plot 3 dan plot 4, dan tingkatan pohon berada pada plot 5. Jumlah jenis yang terendah untuk tingkatan semai berada pada plot 1, plot 6 dan plot 7, tingkatan pancang berada pada plot 7, tingkatan tiang dan pohon masing-masing berada pada plot 1. Hal ini tentu dipengaruhi oleh kemampuan

Struktur Tegakan

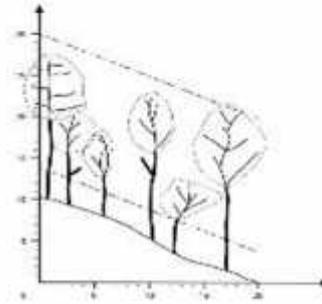
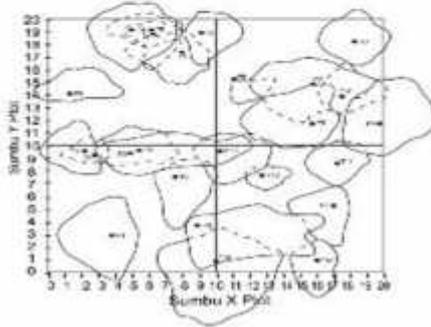
adaptasi individu jenis terhadap lingkungannya.

Jumlah individu tertinggi untuk tingkatan semai berada pada plot 3, tingkatan pancang berada pada plot 4, tingkatan tiang berada pada plot 3 dan plot 4, dan tingkatan pohon berada pada plot 6. Jumlah individu yang terendah untuk tingkatan semai berada pada plot 1, plot 6 dan plot 7, tingkatan pancang berada pada plot 7, tingkatan tiang berada pada plot 1, dan tingkatan pohon berada pada plot 1.

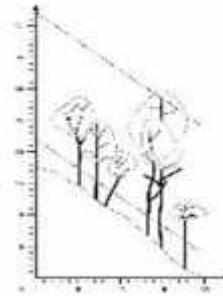
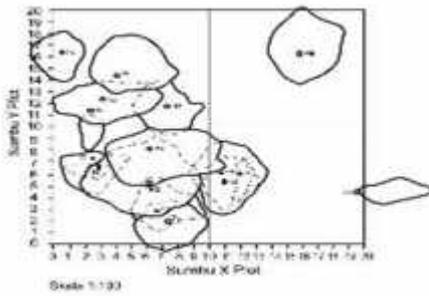
Plot 2



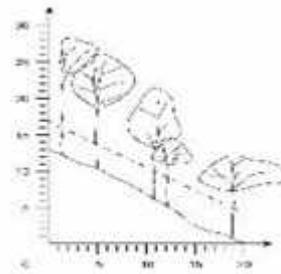
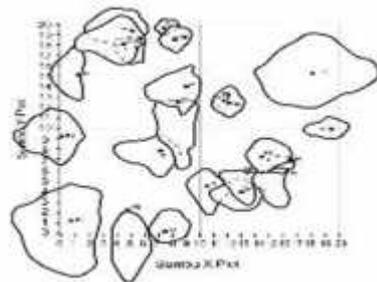
Plot 3

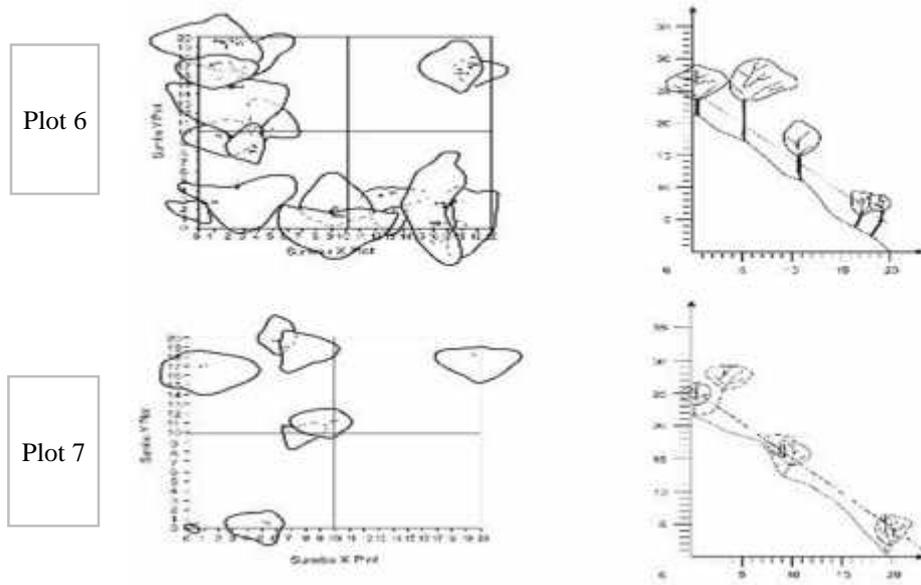


Plot 4



Plot 5





Gambar 5. Proyeksi tajuk (kiri) dan diagram profil (kanan) tingkat pohon masing-masing plot

Kelerengan dan kecepatan angin berpengaruh dalam adaptasi ukuran maupun bentuk pohon dan tajuknya. Menurut Depari (2010) tempat tumbuh vegetasi dapat dibagi menjadi faktor yang berpengaruh secara langsung dan faktor yang tidak langsung. Faktor-faktor yang berpengaruh secara langsung seperti radiasi matahari, kelembaban, dan air tanah. Faktor tersebut berpengaruh langsung terhadap fungsi tanaman dan memproduksi suatu efek yang terlihat jelas. Faktor yang berpengaruh secara tidak langsung seperti lereng, flora dan fauna, yang mempengaruhi vegetasi hutan terutama melalui efeknya terhadap faktor langsung.

Selain itu, Soekotjo (1976) menyatakan faktor-faktor tempat tumbuh dapat dibagi menjadi empat golongan yaitu klimatis, edafis, fisiografis dan biotis. Hal ini telah dibuktikan dari hasil penggambaran diagram profil dan proyeksi tajuk di lokasi ekspedisi. Pada plot yang berada pada ketinggian 800 mdpl hingga 900 mdpl (plot 2 dan 3) dengan kelas kelerengan yang dapat dikategorikan landai memiliki pohon yang tinggi rata-rata 24 m dengan keliling rata-rata 40 cm, sedangkan pada ketinggian 900 mdpl hingga 1300 mdpl (Plot 4 sampai 7) dengan kelerengan yang dapat dikategorikan dalam kelas kelerengan yang agak curam (15-30%) dan curam (30-45%) serta kecepatan

angin yang mempengaruhi struktur tegakan sehingga pohon pada lokasi tersebut beradaptasi dengan kondisi lokasi, yakni memiliki tinggi rata-rata 13 m dengan keliling rata-rata 67 cm dengan. Pada pengamatan tajuk, tajuk yang terbuka pada gambar proyeksi tajuk yang dihasilkan dikarenakan dominasi semak dan beberapa pohon tumbang yang menghambat pertumbuhan vegetasi pada Gunung Tondong Karambu. Selain itu pada diagram profil yang dihasilkan didapatkan banyak pohon yang tumbuh miring dikarenakan kelerengan yang berada pada kelas kelerengan agak curam (15-30%) dan curam (30-45%).

Pada gambar diagram profil, pohon yang di gambar ialah yang memiliki diameter >10 cm, atau tingkatan tiang dan pohon. lapisan tajuk pada plot 2, plot 3, plot 4, plot 5, dan plot 6 menunjukkan stratum C dan pada plot 7 menunjukkan 2 stratum yaitu stratum C dan D. Untuk gambar proyeksi tajuk yang ditemukan menunjukkan jenis yang memiliki tutupan tajuk terluas ialah *Dendrocnide* sp. yang berada pada plot 2. Proyeksi yang ditemukan pada plot penelitian menunjukkan semakin rendah lokasi plot maka semakin rapat tutupan tajuk.

KESIMPULAN

1. Komposisi vegetasi pada gunung Tondong Karambu dipengaruhi oleh suhu pada setiap plot pengamatan. Kondisi setiap plot pengamatan erat kaitannya dengan perbedaan ketinggian sehingga menghasilkan komposisi jenis vegetasi yang berbeda pada setiap plot pengamatan. Jumlah vegetasi yang teridentifikasi dari tingkatan semai hingga pohon adalah 32 jenis.
2. Gambaran proyeksi tajuk setiap plot pengamatan tampak terbuka dikarenakan dominasi semak yang menghambat pertumbuhan pohon serta ditemukan beberapa pohon yang tumbang pada setiap plot. Sedangkan gambaran diagram profil menunjukkan terdapat satu sampai dua strata pada setiap plot, juga didapatkan pohon yang tumbuh miring dikarenakan kelerengan pada plot yang berada pada ketinggian 900 mdpl hingga 1300 mdpl dapat dikategorikan dalam kelas kelerengan curam atau sangat curam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik dengan bantuan berbagai pihak. Untuk itu, peneliti mengucapkan

banyak terimakasih kepada seluruh warga Pandu Alam Lingkungan, Birokrasi Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung, Pemerintah Kabupaten Bone dan Polres Bone.

DAFTAR PUSTAKA

- Brilliant, R., V. M. Varghese, J. Paul dan A. P. Pradeepkumar. 2012. *Vegetation analysis of Montane forest of Western Ghats. International Journal of Biodiversity and Conservation*, 4(15), 652-664.
- Depari, 2010. *Hubungan Antara Faktor-Faktor Tempat Tumbuh dan Perlakuan Silvikultur Terhadap Produktivitas Kayu Bawang*. Institute Pertanian Bogor. Bengkulu
- Dunggio I, dan H. Gunawan. 2009. *Telaah sejarah kebijakan pengelolaan taman nasional di Indonesia*. Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan, 6 (1):43-56
- Indriyanto, 2006. *Ekologi Hutan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kartawinata, K., Purwaningsih, T. Partomihardjo, R. Yusuf, R. Abdulhadi, dan S. Riswan. 2008. *Floristic and Structure of A Lowland Dipterocarp Forest at Wanariset Samboja, East Kalimantan, Indonesia*. Reinwardtia, 12(4):301-323.
- Kuspradini, H., I. Wulandari, A.S. Putridan S.Y. Tiya. 2018. *Hytochemical, antioxidant and antimicrobial properties of Litsea*. F1000Research 2019, 7(1839):1-11.
- Malizia, L. R., P. G. Blendinger, M. E. Alvarez, L. O. Rivera, N. Politi dan G. Nicolossi. 2005. *Bird communities in Andean premontane forests of Northwestern Argentina*. Ornitologia Neotropical, 16, 231–251.
- Turner, A., E. Sanderson, M. Sweet dan P. Raines. 2006. *The Biodiversity of the Lower-Montane Forest Habitats of the North Negros Forest Reserve, Negros Occidental, Philippines*. The Negros Forest and Ecological Foundation, Inc. and Coral Cay Conservation Ltd. London.
- Waltert, M., A. Mardiasuti dan M. Mühlenberg. 2005. *Effects of*

*deforestation and forest
modification on understorey birds
in Central Sulawesi, Indonesia.*
Bird Conservation International
15, 257–273. Doi:
10.1017/S095927090500 0432.