

STRUKTUR DAN KOMPOSISI TUMBUHAN BAWAH DENGAN VARIASI KETINGGIAN DI GUNUNG SIBUATAN DESA NAGALINGGA KECAMATAN MEREK KABUPATEN KARO SUMATERA UTARA

Anwar Auliansyah Siregar¹, Kartika Manalu², Melfa Aisyah Hutasuht³
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
Email : melfa.aisyah@yahoo.com

ABSTRACT

Lower plants have a very important role in the ecosystem, including as a source of medicine, germplasm, reduction of erosion, nutrient cycling, increased infiltration, and ornamental plants. The purpose of this study was to determine the structure and composition of lower plants and to determine the diversity index of lower plants at Mount Sibuatan Nagalingga village, Merek District, Karo Sub-district North Sumatera. The method used is the survey method with the technique of making squares by purposive sampling at three locations with different heights with a plot size of 5m x 5m. Lower plants structure seen from the IVI value. The result of the study were obtained at an altitude of 1.600 masl, there was the highest IVI value, namely the type of *Selaginella caudata* (Desv.) with an IVI value of 50,61. At an altitude of 1.800 masl, there is the highest IVI value namely the *Argostemma uniflorum* Blume ex DC type with a value of 79,54. While at an altitude of 2.000 masl there is the highest IVI value namely in the type of *Calamus viminalis* Willd with an IVI value of 37,75. The composition of lower plants species at an altitude of 1.600 masl there are 16 species of lower plants with 13 families. At an altitude of 1.800 masl 11 species of lower plants are obtained with 9 families. At an altitude of 2.000 masl 11 species of lower plants are obtained with 8 families. The diversity index at an altitude of 1.600 masl is 1,75, an an altitude of 1.800 masl is 1,28, and at an altitude of 2.000 masl is 1,91. It shows that diversity is classified as moderate, that is it has a stable community.

Keywords : Lower Plants, Diversity, Height, Mount Sibuatan

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki hutan dengan tingkat biodiversitas yang sangat tinggi. Hutan di Indonesia diakui sebagai komunitas yang paling kaya akan keanekaragaman jenis tumbuhan di dunia. Jenis tumbuhan yang tumbuh dan berkembang di Indonesia memiliki kurang lebih ada 40.000 jenis tumbuhan (Masyrafina dan Iwan, 2015). Di dalam hutan hubungan antara tumbuh-tumbuhan satwa dan alam lingkungannya sedemikian erat sehingga hutan dipandang sebagai suatu ekologi atau ekosistem yang berisi sumber daya alam yang tidak dapat dipisahkan antara satu dengan yang lainnya (Utomo, 2006).

Populasi tumbuhan dan hewan di dalam hutan membentuk masyarakat yang saling berkaitan erat satu sama lain dengan lingkungan sekitar. Tumbuhan bawah merupakan suatu jenis vegetasi dasar yang terdapat di bawah tegakan hutan kecuali anakan pohon. Tumbuhan bawah meliputi rumput-rumputan, herba, semak belukar dan paku-pakuan (Yuniawati, 2013).

Tumbuhan bawah mempunyai peran sangat penting dalam ekosistem, antara lain sebagai sumber obat-obatan, plasma nutfah, siklus hara, peningkatan erosi, peningkatan infiltrasi, dan manfaat lainnya yang belum diketahui (Abdiyani, 2008). Peranan dalam siklus hara tumbuhan bawah dijadikan sebagai indikator kesuburan tanah dan penghasil serasah dalam meningkatkan kesuburan tanah, dalam mengurangi erosi keberadaan tumbuhan bawah dapat menahan pukulan air hujan dan aliran permukaan. Namun tidak jarang juga tumbuhan bawah dapat berperan sebagai gulma yang menghambat pertumbuhan permudaan pohon khususnya pada tanaman monokultur yang dibudidayakan.

Gunung Sibuatan adalah gunung tidak aktif dengan ketinggian 2.457 mdpl yang terletak di Kecamatan Merek, Kabupaten Karo, Sumatera Utara. Kondisi kaki gunung kawasan Gunung Sibuatan didominasi oleh perkebunan sayur. Pengelolaan kawasan Hutan Lindung Gunung Sibuatan berada dibawah tanggung jawab Kesatuan Pengelola Hutan Lindung (KPH L) XV Kabanjahe Kabupaten Karo,

Dinas Kehutanan Provinsi Sumatra Utara (Ainun, *et al.* 2018).

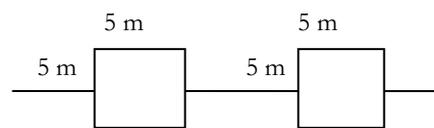
Gunung Sibuatan memiliki puncak paling tinggi dibandingkan dengan gunung-gunung yang terdapat di daerah Provinsi Sumatra Utara. Gunung Sibuatan berada dalam ruang lingkup barisan pegunungan, yaitu Gunung Sibayak dan Gunung Sinabung. Wilayah Gunung Sibuatan sangat sedikit informasi namun dikarenakan mempunyai ekosistem hutan yang masih asri dan terjaga karena merupakan hutan yang terlindungi (Normasiwi, *et al.* 2015). Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan diatas, peneliti memperoleh untuk mengetahui struktur dan komposisi tumbuhan bawah di Gunung Sibuatan Desa Nagalingga Kecamatan Merek Kabupaten Karo Sumatra Utara.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2021. Lokasi penelitian berada di Gunung Sibuatan Desa Nagalingga Kecamatan Merek Kabupaten Karo Sumatra Utara. Pembuatan herbarium dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Islam Negeri Sumatra Utara, Medan. Alat yang digunakan adalah penggaris, pulpen, kamera, gunting, pisau, buku tulis, label gantung, plastik, tali plastik, karung besar, buku identifikasi, thermo-hygrometer, soil tester, thermometer tanah dan GPS (Global Position System). Bahan yang digunakan adalah Alkohol 70%, Koran, dan sampel tumbuhan bawah.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survei (Rugayah, *et al.* 2004). Metode survei merupakan metode dalam penelitian yang melakukan pendataan langsung untuk memperoleh data sampel penelitian. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik pembuatan petak kuadrat secara sistematis dengan menggunakan metode *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan metode dalam peletakan plot sesuai dengan keinginan peneliti dimana dianggap terdapat tumbuhan yang diinginkannya. Penelitian ini dilakukan dengan menentukan garis utama sebagai

titik penarikan garis transek. Garis transek ditentukan dengan menarik garis pada jalur pendakian. Garis transek yaitu dari pintu rimba hingga ketinggian 1.600, 1.800, dan 2.000 mdpl. Kemudian tiap-tiap plot dengan ukuran 5m x 5m sebanyak 15 plot dengan jarak antar plot 10 meter. Setelah itu, dikoleksi sampel dan diidentifikasi sampel vegetasi tumbuhan. Kemudian dilakukan pengelolaan data untuk mendapatkan Indeks Nilai Penting (INP), dan Indeks Keanekaragaman.



Gambar 1. Metode Petak Kuadrat

Tahap pelaksanaan dibuat jalur pengambilan sampel dengan ukuran plot 5m x 5m sebanyak 15 plot mulai dari ketinggian 1.600 mdpl, 1.800 mdpl, dan 2.000 mdpl, setiap ketinggian dibagi atas 5 plot. Diambil seluruh tumbuhan bawah yang terdapat pada plot pengamatan. Identifikasi sampel disertai dengan dokumentasi. Pengambilan sampel dan penghitungan jumlah sampel yang ditemukan. Melakukan pengukuran faktor fisik lingkungan yaitu berupa suhu udara, kelembaban udara, suhu tanah, kelembaban tanah, dan pH tanah. Kemudian pembuatan herbarium terhadap semua jenis tumbuhan bawah yang ditemukan.

Tahap identifikasi jenis tumbuhan bawah dengan menggunakan buku *Malasian Seed Plants* (1998), dan *Weeds of Rice in Indonesia* (1987). Proses identifikasi dilakukan di Laboratorium Universitas Islam Negeri Sumatra Utara Medan.

Menganalisis data yang telah diperoleh dari lapangan kemudian dilakukan analisa dengan cara antara lain sebagai berikut:

a. Kerapatan (K)

$$K = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas plot}}$$

b. Kerapatan Relatif

$$KR = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis (K)} \times 100\%}{\text{Kerapatan seluruh jenis}}$$

c. Frekuensi (F)

$$F = \frac{\text{Jumlah plot ditemukan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh plot}}$$

d. Frekuensi Relatif

$$FR = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis} \times 100\%}{\text{Frekuensi seluruh jenis}}$$

e. Indeks Nilai Penting

$$INP = KR + FR$$

f. Penentuan Keanekaragaman Tumbuhan Bawah

Untuk menghitung keanekaragaman jenis digunakan rumus shanon-wiener sebagai berikut (Magurran, A. 2004) :

$$H = \sum P_i \ln P_i$$

Dimana :

H = Indeks keanekaragaman shanon winner

P_i = Indeks masing-masing jenis (n_i/N)

n_i = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total semua individu

Σ = Jumlah spesies individu

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Struktur Tumbuhan Bawah

Struktur jenis tumbuhan bawah bertujuan untuk mengetahui jenis yang paling mendominasi dan menguasai vegetasi pada jenis tumbuhan bawah. Indeks Nilai Penting (INP) adalah ukuran pentingnya suatu jenis vegetasi dalam ekosistemnya. Jika Indeks Nilai Penting suatu jenis besar, jenis tersebut akan berdampak penting pada stabilitas ekosistem. Indeks Nilai Penting suatu jenis pada tumbuhan bawah diperoleh dari penjumlahan kerapatan relatif dan frekuensi relatif suatu jenis (Fachrul, 2007).

a. INP Ketinggian 1.600 mdpl

Berdasarkan hasil perhitungan Indeks Nilai Penting tumbuhan bawah pada ketinggian 1.600 mdpl dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Indeks Nilai Penting Pada Ketinggian 1.600 mdpl

No	Jenis	Famili	KR%	FR%	INP
1	<i>Selaginella caudata</i> (Desv.)	Selaginellaceae	38.02	12.20	50.21
2	<i>Argostemma uniflorum</i> Blume ex DC.	Rubiaceae	27.88	12.20	40.08
3	<i>Stauroanthera grandiflora</i> (Benth.)	Gesneriaceae	3.46	4.88	8.33
4	<i>Mesophlebium crassifolium</i> (Blume)	Thelypteridaceae	4.15	12.20	16.34
5	<i>Anomum compactum</i> Sol.	Zingiberaceae	3.46	12.20	15.65
6	<i>Scindapsus bederaceus</i> Miq.	Araceae	0.92	4.88	5.80
7	<i>Asplenium normale</i> D. Don	Asplenidaceae	1.61	7.32	8.93
8	<i>Labisia pumila</i> (Blume)	Myrsinaceae	14.75	7.32	22.06
9	<i>Codonobocea crinita</i> (Jack) C.L.Lim	Gesneriaceae	1.38	7.32	8.70
10	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	Poaceae	0.69	2.44	3.13
11	<i>Freycinetia javanica</i> Blume	Pandanaceae	0.23	2.44	2.67
12	<i>Dianella ensifolia</i> L.	Asphodelaceae	0.69	4.88	5.57
13	<i>Anoectocillus longicalcaratus</i> J.J.Sm.	Orchidaceae	1.38	2.44	3.82
14	<i>Hetaeria anomala</i> Lindl.	Orchidaceae	0.46	2.44	2.90
15	<i>Argostemma montanum</i> Blume ex DC	Rubiaceae	0.69	2.44	3.13
16	<i>Scleria sumatrensis</i> Retz.	Cyperaceae	0.23	2.44	2.67
Jumlah			100	100	200,00

Berdasarkan pada tabel 1 bahwa tumbuhan bawah pada ketinggian 1.600 mdpl yang memiliki nilai kerapatan relatif tertinggi adalah *Selaginella caudata* (Desv.) sebesar 38.02%, diikuti oleh *Argostemma uniflorum* Blume ex DC sebesar 27.88%, dan *Labisia pumila* (Blume) sebesar 14.75%. Sedangkan nilai kerapatan relatif terendah yaitu *Freycinetia javanica* (Blume), dan *Scleria sumatrensis* Retz sebesar 0.23%. Tinggi rendahnya nilai kerapatan relatif pada jenis ini karena laju peningkatan ketinggian dan laju pertumbuhan serta penyebaran benih yang tidak memadai, menunjukkan perubahan kondisi lingkungan seperti penurunan suhu, kelembapan tinggi, dan tanah yang miskin nutrisi. Menurut Sofyan (1991), kepadatan tumbuhan ditentukan oleh kondisi lingkungan yang mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangan, serta ketersediaan benih.

Kemudian nilai frekuensi relatif tertinggi adalah *Selaginella caudata* (Desv.), *Argostemma uniflorum* Blume ex DC, *Mesophlebia crassifolium* (Blume), dan *Amomum compactum* Sol sebesar 12.20%. Jenis-jenis ini memiliki jangkauan yang luas dan mampu bertahan serta berkembang dengan baik. Hal ini dijelaskan pada Lubis (2008), bahwa beberapa tumbuhan mampu tumbuh subur di berbagai lingkungan, memungkinkan mereka menyebar luas. Sedangkan nilai frekuensi relatif terendah yaitu *Axonopus compressus* (Sw.) P.Beauv, *Freyinetia javanica* (Blume), *Anoetochilus longicalcaratus* J.J.Sm, *Hetaeria anomala* Lindl, *Argostemma montanum* Blume ex DC, dan *Scleria sumatrensis* Retz sebesar 2.44%. Nilai frekuensi rendah berarti jumlah kelompok ini lebih sedikit. Hal ini juga diduga karena kondisi lingkungan yang tidak mendukung untuk pertumbuhan tanaman.

Sementara itu, tumbuhan bawah yang memiliki Indeks Nilai Penting tertinggi yaitu *Selaginella caudata* (Desv.) sebesar 50.21. Sedangkan Indeks Nilai Penting terendah yaitu *Freyinetia javanica* (Blume) dan *Scleria sumatrensis* Retz sebesar 2.67. *Selaginella caudata* (Desv.) berasal dari famili Selaginellaceae dan berhabitus paku yang ditemukan pada ketinggian 1.600 mdpl ditempat yang lembab, tumbuhan ini memiliki spora yang merupakan tahap perkembangbiakan tumbuhan paku yang dibentuk pada daun. Spora berkembang di sporangium, apabila sporangium pecah spora akan keluar dan jatuh ditempat yang cocok sehingga dapat tumbuh dan berkembang membentuk individu baru. Berdasarkan suhu lingkungannya terdapat suhu udara 20.1°C, kelembaban udara 84,4%, suhu tanah 19,6°C, kelembaban tanah 74%, dan pH tanah 5,46. Dimana kemampuan jenis ini untuk berkembang biak terkait erat dengan kemampuannya untuk melindungi dirinya sendiri dalam kondisi lingkungan. Jenis lain dengan kepentingan tertinggi di lokasi itu adalah jenis dengan kerapatan dan frekuensi tinggi (Indriyanto, 2006). *Selaginella caudata* (Desv.) yaitu tumbuhan mampu beradaptasi sehingga masih banyak ditemukan pada ketinggian 1.600 mdpl. Soegianto (1994), menjelaskan

bahwa hal tersebut dapat diketahui semakin besar nilai INP suatu jenis, semakin besar pula tingkat penguasaannya terhadap komunitasnya dan begitu juga sebaliknya. Indeks Nilai Penting ini dapat digunakan untuk mengkarakterisasi keberadaan pengelolaan jenis di suatu habitat. Tipe dengan indeks nilai tertinggi adalah tipe yang mampu beradaptasi dengan lingkungannya.

b. INP Ketinggian 1.800 mdpl

Berdasarkan hasil perhitungan Indeks Nilai Penting tumbuhan bawah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Indeks Nilai Penting Pada Ketinggian 1.800 mdpl

No	Jenis	Famili	KR%	FR%	INP
1	<i>Argostemma uniflorum</i> Blume ex DC	Rubiaceae	65.25	14.29	79.54
2	<i>Stauranthera grandiflora</i> (Benth.)	Gesneriaceae	2.82	5.71	8.54
3	<i>Labisia pumila</i> (Blume)	Myrsinaceae	1.98	8.57	10.55
4	<i>Medinilla beamanii</i> Regalado	Melastomataceae	3.39	14.29	17.68
5	<i>Calamus viminalis</i> Willd.	Arecaceae	13.56	14.29	27.85
6	<i>Amydrium humile</i> Schott.	Araceae	6.78	14.29	21.07
7	<i>Psychotria racemosa</i> G.Forst.	Rubiaceae	3.11	11.43	14.54
8	<i>Calanthe aurantiaca</i> Ridl.	Orchidaceae	1.13	5.71	6.84
9	<i>Oleandra pistillaris</i> (Sw.) C.Chr.	Polypodiaceae	0.85	2.86	3.70
10	<i>Burmannia longifolia</i> Becc.	Burmanniaceae	0.85	5.71	6.56
11	<i>Corybas stenotribonos</i> J.B.Comber & J.Dransf	Orchidaceae	0.28	2.86	3.14
Jumlah			100	100	200,00

Pada tabel 2 menjelaskan bahwa tumbuhan bawah pada ketinggian 1.800 mdpl yang memiliki hasil kerapatan relatif tertinggi yaitu *Argostemma uniflorum* Blume ex DC sebesar 65.25%. Sedangkan nilai kerapatan relatif terendah yaitu *Corybas stenotribonos* J.B.Comber & J.Dransf sebesar 0.28%. Jumlah individu yang relatif rendah dari jenis ini dibandingkan dengan bentuk lain yang ditemukan di berbagai ketinggian menyebabkan nilai kerapatan relatif tinggi.

Salah satu penyebab suburnya pertumbuhan di daerah ini adalah adanya faktor abiotik yang kondusif bagi pertumbuhan dan keberadaannya. Menurut Lubis (2009), bahwa ketersediaan zat organik, kelembaban, sinar matahari, ketersediaan air di dalam tanah, dan proses fisiologis tumbuhan ini semuanya mempengaruhi pertumbuhan.

Sementara itu, frekuensi relatif tertinggi yaitu *Argostemma uniflorum* Blume ex DC, *Medinilla beamanii* Regalado, *Calamus viminalis* Willd, dan *Amydrium humile* Schott sebesar 14.29%. Kemudian frekuensi relatif terendah yaitu *Oleandra pistilaris* (Sw.) C.Chr, dan *Corybas stenotribonos* J.B.Comber & J.Dransf sebesar 2.86%. Menurut Whitemore (1984), tingginya nilai frekuensi relatif suatu jenis menunjukkan bahwa jenis tersebut penyebarannya sangat luas jika dibandingkan dengan jenis lainnya. Tingginya nilai frekuensi relatif kemungkinan disebabkan oleh faktor lingkungan yang mendukung untuk dapat bertahan dan berkembang.

Sementara itu, tumbuhan bawah yang memiliki Indeks Nilai Penting tertinggi yaitu *Argostemma uniflorum* Blume ex DC sebesar 79.54. Sedangkan Indeks Nilai Penting terendah yaitu *Corybas stenotribonos* J.B.Comber & J.Dransf sebesar 3.14. *Argostemma uniflorum* Blume ex DC berasal dari famili Rubiaceae dan berhabitus herba yang ditemukan pada ketinggian 1.800 mdpl di tempat yang lembab dengan kelembaban yang tinggi. Batang berbulu jarang berwarna coklat. Daun berbentuk membuldar telur, permukaan atas daun berwarna hijau mengkilat, bulu permukaan atas daun hanya terdapat di sekitar tepi daun. Berdasarkan suhu lingkungan terdapat suhu 20,16°C, kelembaban udara 89,6%, suhu tanah 18,6°C, kelembaban tanah 78,8%, dan pH tanah 5,42. *Argostemma uniflorum* Blume ex DC merupakan jenis tumbuhan yang paling mampu beradaptasi sehingga banyak ditemukan pada ketinggian 1.800 mdpl. Untuk kondisi lingkungan yang telah ditetapkan, setiap tumbuhan memiliki kondisi minimal, maksimal, dan optimal. Karena bentuk dominan memiliki jangkauan batasan yang lebih luas daripada jenis yang

berpengaruh lingkungan lainnya, jenis ini memiliki distribusi yang luas karena rentang toleransinya luas (Maisyaroh, 2010). Indeks kepentingan dapat dibuat dengan menambahkan kerapatan relatif dan frekuensi relatif. Hasilnya, ini dapat digunakan untuk menentukan dominansi vegetasi di suatu tempat. Yang terpenting adalah yang bisa beradaptasi dengan lingkungannya.

c. INP Ketinggian 2.000 mdpl

Berdasarkan hasil perhitungan Indeks Nilai Penting tumbuhan bawah yang ada di Gunung Sibuatan, maka yang diperoleh nilai Kerapatan, Kerapatan Relatif, Frekuensi, Frekuensi Relatif, dan Indeks Nilai Penting dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Indeks Nilai Penting Pada Ketinggian 2.000 mdpl

No	Jenis	Famili	KR%	FR%	INP
1	<i>Argostemma uniflorum</i> Blume ex DC	Rubiaceae	28.65	6.67	35.32
2	<i>Stauranthera grandiflora</i> (Benth.)	Gesneriaceae	20.54	16.67	37.21
3	<i>Medinilla beamanii</i> Regalado	Melastomataceae	3.78	13.33	17.12
4	<i>Calamus viminalis</i> Willd.	Arecaceae	21.08	16.67	37.75
5	<i>Amydrium humile</i> Schott.	Araceae	2.16	10.00	12.16
6	<i>Psychotria speciosa</i> G.Forst.	Rubiaceae	0.54	3.33	3.87
7	<i>Nepenthes spectabilis</i> Danser	Nepenthaceae	1.62	3.33	4.95
8	<i>Melastoma malabathricum</i> L.	Melastomataceae	4.32	6.67	10.99
9	<i>Blechnum orientale</i> L.	Asplenidaceae	4.32	10.00	14.32
10	<i>Crawfordia speciosa</i> Wall.	Gentianaceae	2,16	6.67	26.67
11	<i>Bredia hirsuta</i> Blume	Melastomataceae	10.81	6.67	17.48
Jumlah			100,00	100,00	200,00

Pada tabel 3 menjelaskan bahwa tumbuhan bawah yang memiliki nilai kerapatan relatif tertinggi yaitu *Argostemma uniflorum* Blume ex DC sebesar 28.65%, *Calamus viminalis* Willd sebesar 21.08%, dan *Stauranthera grandiflora* (Benth.) sebesar 20.54, sedangkan nilai kerapatan relatif terendah yaitu *Psychotria speciosa* G.Forst sebesar 0.54%. Tinggi rendahnya nilai kerapatan relatif tersebut disebabkan

oleh faktor lingkungan seperti suhu udara, kelembaban udara, suhu tanah, kelembaban tanah, dan pH tanah yang sangat berpengaruh pada pertumbuhan jenis ini. Lubis (2008) mengatakan bahwa persentase penyebaran suatu jenis tumbuhan di suatu daerah ditentukan oleh kerapatan relatif yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti sebaran, pertumbuhan benih, dan faktor lingkungan. Akibatnya, semakin tinggi kerapatan relatif, semakin seragam penyebaran jenis di area tertentu.

Kemudian nilai frekuensi relatif tertinggi yaitu *Stauranthera grandiflora* (Benth.) dan *Calamus viminalis* Willd sebesar 16.67%, sedangkan nilai frekuensi relatif terendah yaitu *Psychotria speciosa* G.Forst dan *Nepenthes spectabilis* Danser sebesar 3.33%. Tinggi rendahnya nilai frekuensi relatif disebabkan oleh faktor lingkungan yang mendukung jenis ini untuk tumbuh dan berkembang. Suin (2002) menjelaskan bahwa distribusi dan pertumbuhan suatu organisme terutama yang ditentukan oleh faktor lingkungan, dan setiap jenis hanya dapat tumbuh dalam kondisi abiotik yang berada dalam kisaran toleransinya.

Sementara itu, tumbuhan bawah yang memiliki Indeks Nilai Penting tertinggi yaitu *Calamus viminalis* Willd sebesar 37.75. Sedangkan Indeks Nilai Penting terendah yaitu *Psychotria speciosa* G.Forst sebesar 3.87. *Calamus viminalis* Willd berasal dari famili Arecaceae yang ditemukan di ketinggian 2.000 mdpl dengan kelembaban yang tinggi. Berdasarkan suhu lingkungan terdapat suhu udara 20,12°C, kelembaban udara 93,2%, suhu tanah 18,2°C, kelembaban tanah 78,8% dan pH tanah 5,22. Beberapa jenis Arecaceae memiliki batang lunak selain itu jenis *Calamus viminalis* Willd termasuk kedalam jenis yang mampu bertahan hidup dan memiliki sifat menumpang pada pohon inang (liana) untuk mencapai tajuk pohon agar dapat melakukan proses metabolisme dengan baik. Hal ini mewakili kemampuan jenis-jenis ini untuk beradaptasi dengan lingkungan mereka saat ini dan bersaing dengan jenis-jenis lainnya. Tinggi rendahnya Indeks Nilai Penting ini juga berasal dari faktor abiotik

lingkungan yang mendukung untuk tumbuh. Sofyan (1991) menjelaskan bahwa jenis tumbuhan yang memiliki indeks nilai yang tinggi dibandingkan dengan tumbuhan lain disebut jenis tumbuhan yang dominan.

2. Komposisi Tumbuhan Bawah

Komposisi tumbuhan bawah merupakan jenis-jenis penyusun yang menempati vegetasi di Gunung Sibuatan Desa Nagalingga Kecamatan Merek Kabupaten Karo Sumatera Utara. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Gunung Sibuatan pada ketinggian 1.600 mdpl, 1.800 mdpl, dan 2.000 mdpl sebagai berikut.

a. Komposisi Tumbuhan bawah Ketinggian 1.600 mdpl

Berdasarkan hasil penelitian terdapat jenis tumbuhan bawah pada ketinggian 1.600 mdpl dapat dilihat pada Tabel 4.5. Berikut jenis tumbuhan bawah terdapat pada ketinggian 1.600 mdpl.

Tabel 4 Jenis Tumbuhan Bawah Pada Ketinggian 1.600 mdpl

No	Jenis	Famili	Jumlah Individu
1.	<i>Selaginella candata</i> (Desv.)	Selaginellaceae	165
2.	<i>Argostemma uniflorum</i> Blume ex DC.	Rubiaceae	121
3.	<i>Stauranthera grandiflora</i> (Benth)	Gesneriaceae	15
4.	<i>Mesophlebium crassifolium</i> (Blume)	Thelypteridaceae	18
5.	<i>Anomum compactum</i> Sol.	Zingiberaceae	15
6.	<i>Scindapsus bederaceus</i> Miq.	Araceae	4
7.	<i>Asplenium normale</i> D.Don	Asplenidaceae	7
8.	<i>Labisia pumila</i> (Blume)	Myrsinaceae	64
9.	<i>Codonoboa crinita</i> (Jack) C.L.Lim	Gesneriaceae	6
10.	<i>Axonopus Compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	Poaceae	3
11.	<i>Freyinetia javanica</i> (Blume)	Pandanaceae	1
12.	<i>Dianella ensifolia</i> L.	Asphodelaceae	3
13.	<i>Anoetochilus longicalcaratus</i> J.J.Sm	Orchidaceae	6
14.	<i>Hetaeria anomala</i> Lindl.	Orchidaceae	2
15.	<i>Argostemma montanum</i> Blume ex DC	Rubiaceae	3
16.	<i>Scleria sumatrensis</i> Retz.	Cyperaceae	1
Jumlah			434

Berdasarkan pada tabel 4 bahwa terdapat 16 jenis tumbuhan bawah dengan 13 famili tumbuhan bawah.

Total jumlah individu tumbuhan bawah yang diperoleh dari 5 plot sebanyak 434 individu. Jenis tumbuhan bawah yang memiliki jumlah individu terbesar yaitu *Selaginella caudata* (Desv.) sebesar 165 individu, sedangkan jumlah individu terkecil yaitu *Freyinetia javanica* (Blume) dan *Scleria sumatrensis* Retz yang berjumlah 1 individu. Hal ini dikarenakan sesuai faktor fisik lingkungan dimana pada ketinggian 1.600 mdpl suhu udara 20,01°C, kelembapan udara 84,4%, suhu tanah 19,6°C, kelembapan tanah 74% dan pH tanah 5,46. Menurut Lubis (2009) tumbuhan bawah yang menyukai naungan mendominasi pepohonan. Bagian bawah hutan terlindung dari matahari dan angin kencang. Intensitas cahaya lebih rendah dan kelembapan lebih tinggi di hutan tertutup.

Cahaya matahari atau naungan adalah salah satu faktor lingkungan yang memiliki pengaruh terbesar terhadap perkembangan tumbuhan bawah. Kondisi lingkungan yang berdampak penting terhadap keanekaragaman tumbuhan bawah. Interaksi vegetasi, suhu, kelembapan, dan fisik-kimia tanah berpengaruh secara tidak langsung terhadap penyebarannya. Akibatnya, faktor lingkungan menentukan ada atau tidaknya suatu jenis dengan tingkat adaptasi yang berbeda-beda.

b. Komposisi Tumbuhan Bawah Ketinggian 1.800 mdpl

Berdasarkan hasil penelitian terdapat jenis tumbuhan bawah pada ketinggian 1.800 mdpl dapat dilihat pada tabel 5. Berikut jenis tumbuhan bawah yang terdapat pada ketinggian 1.800 mdpl.

Tabel 5. Jenis Tumbuhan Bawah Pada Ketinggian 1.800 mdpl

No	Jenis	Famili	Jumlah Individu
1.	<i>Argostemma uniflorum</i> Blume ex DC.	Rubiaceae	231
2.	<i>Stauranthera grandiflora</i> (Benth.)	Gesneriaceae	10
3.	<i>Labisia pumila</i> (Blume)	Myrsinaceae	7
4.	<i>Medinilla beamanii</i> Regalado	Melastomataceae	12
5.	<i>Calamus viminalis</i> Willd.	Arecaceae	48
6.	<i>Amydrium humile</i> Schott.	Araceae	24
7.	<i>Psychotria speciosa</i> G.Forst.	Rubiaceae	11
8.	<i>Calanthe aurantiaca</i> Ridl.	Orchidaceae	4
9.	<i>Oleandra pistillaris</i> (Sw.) C.Chr.	Polypodiaceae	3
10.	<i>Burmannia longifolia</i> Becc.	Burmanniaceae	3
11.	<i>Corybas stenotribonos</i> J.B.Comber & J.Dransf.	Orchidaceae	1
Jumlah			354

Pada tabel 5 dapat dilihat bahwa terdapat 11 jenis tumbuhan bawah dengan 9 famili tumbuhan bawah. Total jumlah individu tumbuhan bawah yang diperoleh dari 5 plot sebanyak 354 individu. Jenis tumbuhan bawah yang memiliki jumlah individu terbesar yaitu *Argostemma uniflorum* Blume ex DC sebesar 231 individu, sedangkan jumlah individu terkecil yaitu *Corybas stenotribonos* J.B.Comber & J.Dransf yang berjumlah 1 individu. Hal ini dikarenakan sesuai faktor lingkungan dimana pada ketinggian 1.800 mdpl suhu udara 20,16°C, kelembapan udara 89,6%, suhu tanah 18,6°C, kelembapan tanah 78% dan pH tanah 5,42. Menurut Yahman (2009) menjelaskan bahwa ketinggian, suhu udara, dan kelembapan merupakan faktor fisik yang mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan di daerah pegunungan.

Perbedaan kondisi lingkungan akan mengakibatkan disparitas jumlah jenis yang tumbuh di suatu wilayah. Di daerah di mana ada lebih banyak sinar matahari, berbagai jenis tumbuhan bersaing untuk mendapatkan cahaya yang sama. Persaingan yang tinggi dengan pohon yang lebih besar merupakan aspek lain yang mempengaruhi jumlah jenis tumbuhan yang ada. Agar bisa tumbuh dan berkembang dengan baik, tumbuhan dalam hal ini membutuhkan kondisi khusus (Maisyaroh, 2010).

c. Komposisi Tumbuhan Bawah Ketinggian 2.000 mdpl

Berdasarkan hasil penelitian terdapat jenis tumbuhan bawah pada ketinggian 2.000 mdpl dapat dilihat pada tabel 6. Berikut jenis tumbuhan yang terdapat pada ketinggian 2.000 mdpl.

Tabel 6. Jenis Tumbuhan Bawah Pada Ketinggian 2.000 mdpl

No	Jenis	Famili	Jumlah Individu
1.	<i>Argostemma uniflorum</i> Blume ex DC	Rubiaceae	53
2.	<i>Stauroanthera grandiflora</i> (Benth.)	Gesneriaceae	38
3.	<i>Medinilla beamanii</i> Regalado	Melastomataceae	7
4.	<i>Calamus viminalis</i> Willd.	Arecaceae	39
5.	<i>Amynrium humile</i> Schott.	Araceae	4
6.	<i>Psychotria speciosa</i> G.Forst.	Rubiaceae	1
7.	<i>Nepenthes spectabilis</i> Danser	Nepenthaceae	3
8.	<i>Melastoma malabathricum</i> L.	Melastomataceae	8
9.	<i>Blechnum orientale</i> L.	Asplenidaceae	8
10.	<i>Cranfordia speciosa</i> Wall.	Gentianaceae	4
11.	<i>Bredia hirsuta</i> Blume	Melastomataceae	20
Jumlah			185

Pada tabel 6 dapat dilihat bahwa terdapat 11 jenis tumbuhan bawah dengan 8 famili tumbuhan bawah. Total jumlah individu tumbuhan bawah yang diperoleh dari 5 plot sebanyak 185 individu. Jenis tumbuhan bawah yang memiliki jumlah individu terbesar yaitu *Argostemma uniflorum* Blume ex DC sebesar 53 individu, sedangkan jumlah individu terkecil yaitu *Psychotria speciosa* G.Forst yang berjumlah 1 individu. Hal ini dikarenakan sesuai faktor lingkungan dimana pada ketinggian 2.000 mdpl suhu udara 20,12°C, kelembaban udara 93,2%, suhu tanah 18,2°C, kelembapan tanah 78% dan pH tanah 5,22. Menurut Siregar (2005), menjelaskan bahwa suhu udara akan turun saat ketinggian naik, sedangkan kekuatan cahaya dan kelembaban akan naik. Hal ini disebabkan kelangkaan kanopi yang memungkinkan sinar matahari mencapai lantai hutan tanpa terhalang.

Berdasarkan pada ketinggian 1.600, 1.800, dan 2.000 mdpl di Gunung Sibuatan, salah satu faktor yang

mempengaruhi keanekaragaman tumbuhan adalah ketinggian dan letak di permukaan bumi. Tumbuhan bervariasi tergantung apakah ada berada di dataran rendah atau di dataran tinggi. Semakin naik ketinggian, maka semakin sedikit jenis tumbuhan yang ada. Menurut Maisyaroh (2010), bahwa semakin tinggi populasi tumbuhan, semakin sedikit tumbuhan yang tumbuh. Tumbuhan yang lebih rendah memiliki persebaran yang luas dan kisaran toleransi yang luas terhadap kondisi lingkungan, sedangkan sebaran jenis tumbuhan semakin berkurang seiring dengan naiknya ketinggian.

3. Indeks Keanekaragaman

Indeks Keanekaragaman adalah ukuran seberapa beragam suatu komunitas secara keseluruhan (Odum, 1998). Indeks Keanekaragaman jenis digunakan untuk melihat keanekaragaman jenis pada tegakan hutan. Semakin tinggi nilai keanekaragaman jenis, semakin tinggi pula tingkat keanekaragaman atau jumlah jenis yang ditemukan (Sriastuti, 2018). Berikut hasil Indeks Keanekaragaman tumbuhan bawah di Gunung Sibuatan dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 7. Nilai Indeks Keanekaragaman di Gunung Sibuatan

Ketinggian (mdpl)	Indeks Keanekaragaman (H')
1.600 mdpl	1,75
1.800 mdpl	1,28
2.000 mdpl	1,91

Pada tabel 7 menjelaskan bahwa nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') untuk tumbuhan bawah adalah pada ketinggian 1.600 mdpl sebesar 1,75, pada ketinggian 1.800 mdpl sebesar 1,28, dan pada ketinggian 2.000 mdpl sebesar 1,91 yang menunjukkan jenis keanekaragaman tergolong sedang. Hal ini berarti bahwa jumlah jenis sedang dibandingkan dengan jumlah total individu pada semua jenis, hal ini menunjukkan bahwa jumlah individu pada setiap jenis adalah sedang dibandingkan dengan jumlah total individu pada semua jenis.

Leksono (2007), menjelaskan bahwa komunitas yang keanekaragamannya tergolong sedang dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu umur suatu komunitas, tingkat suksesi, tingkat kestabilan, produktivitas, heterogenitas ruang, waktu, persaingan, stabilitas lingkungan dan penyesuaian diri setiap individu terhadap faktor-faktor fisik dan biologi di komunitas tersebut. Jumlah jenis dalam suatu komunitas dapat digunakan untuk membedakannya dari yang lain. Ciri yang paling mencolok dari suatu populasi adalah variasi dalam keanekaragaman jenis.

Secara keseluruhan dapat dilihat bahwa nilai indeks keanekaragaman tumbuhan bawah di Gunung Sibuatan Desa Nagalingga Kecamatan Merek Kabupaten Karo Sumatera Utara tergolong sedang. Hal ini dijelaskan oleh Odum (1998), bahwa semakin tinggi keanekaragamannya, semakin banyak jenis yang ada. Jika nilainya rendah, populasi akan didominasi oleh satu atau beberapa jenis. Keanekaragaman jenis seringkali dipengaruhi oleh sebaran individu dalam setiap jenis, tetapi keanekaragaman jenis dianggap buruk jika sebarannya tidak merata.

KESIMPULAN

Struktur tumbuhan bawah dapat dilihat dari Indeks Nilai Penting. Indeks Nilai Penting tumbuhan bawah tertinggi yang ditemukan di Gunung Sibuatan dengan ketinggian 1.600 mdpl terdapat 2 jenis yaitu *Selaginella caudata* (Desv.) sebesar 50.61. Indeks Nilai Penting tumbuhan tertinggi dengan ketinggian 1.800 mdpl terdapat *Argostemma uniflorum* Blume ex DC sebesar 79.54. Indeks Nilai Penting tumbuhan bawah tertinggi dengan ketinggian 2.000 mdpl terdapat *Calamus viminalis* Willd sebesar 37.75. Komposisi jenis tumbuhan bawah di Gunung Sibuatan yang terdapat pada ketinggian 1.600 mdpl terdapat 16 jenis dan 13 famili. Ketinggian 1.800 mdpl terdapat 11 jenis tumbuhan dan 9 famili. Dan ketinggian 2.000 mdpl terdapat 11 jenis dan 8 famili. Indeks Keanekaragaman tumbuhan bawah di Gunung Sibuatan terdapat pada ketinggian 1.600 mdpl memiliki nilai sebesar 1.75 menunjukkan keanekaragaman jenis tergolong sedang.

Pada ketinggian 1.800 mdpl memiliki nilai sebesar 1.28 menunjukkan keanekaragaman jenis tergolong sedang. Dan pada ketinggian 2.000 mdpl memiliki nilai sebesar 1.91 menunjukkan keanekaragaman jenis tergolong sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdiyani, Susi. "Keanekaragaman jenis tumbuhan bawah berkhasiat obat di dataran tinggi Dieng." *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 5.1 (2008): 79-92.
- Fachrul, M. F. "Bioecology sampling method." *Jakarta (ID): Bumi Aksara (in Indonesian)* (2007).
- Hilwan, I., and I. Masyrafina. "Keanekaragaman jenis tumbuhan bawah di Gunung Papandayan bagian timur, Garut, Jawa Barat." *Jurnal Silviculture Tropika* 6.2 (2015): 119-125.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Cetakan Pertama. PT. Bumi Aksara: Jakarta.
- Leksono, Amin Setyo. "Ekologi pendekatan deskriptif dan kuantitatif." *Bayu Media. Malang* 1.11 (2007).
- Lubis, Ahdatika. *Keanekaragaman Piperaceae dan rubiaceae di taman wisata alam deleng lancuk kabupaten karo sumatera utara*. Diss. Tesis| Universitas Sumatera Utara, Medan, 2008.
- Lubis, Siti Rahmah. "Keanekaragaman dan Pola Distribusi Tumbuhan Paku di Hutan Wisata Alam Taman Eden Kabupaten Toba Samosir Provinsi Sumatera Utara." *Medan Sumatera Utara, Indonesia: Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara Medan* (2009).
- Magurran, Anne E. *Measuring biological diversity*. John Wiley & Sons, 2013.
- Maisyaroh, Wiwin. "Struktur Komunitas Tumbuhan Penutup Tanah di Taman Hutan Raya R. Soerjo Cagar, Malang Structure of Ground Cover Plant Community R. Soerjo Grand Forest Malang." *Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari* 1.1 (2010).
- Nadhifah, A., et al. "Keanekaragaman lumut (musci) berukuran besar pada zona montana kawasan Hutan Lindung Gunung Sibuatan, Sumatra Utara." *Pros. Sem. Nas. Masy. Biodiv. Indon* 4.2 (2018): 101-106.
- Normasiwi, S. U. L. U. H., et al. "Eksplorasi Flora di Kawasan Hutan Lindung Gunung Talamau, Sumatera Barat dan Hutan Lindung Gunung Sibuatan, Sumatera Utara untuk Pengayaan Koleksi Kebun Raya Cibodas." *Prosiding Seminar Nasional*

- Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. Vol. 1. 2015.
- Odum, E. P. "Dasar-dasar Ekologi: Terjemahan dari Fundamentals of Ecology. Alih Bahasa Samingan, T. Edisi Ketiga." *Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta* 697 (1998).
- Rugayah., Retnowati, A., Windadri, F, I., dan Hidayat, A. 2004. *Pengumpulan Data Taksonomi di dalam: Rugayah, E.A. Widjaja. Praptivi (Eds). Pedoman Pengumpulan Data Keanekaragaman Flora*. Pusat Penelitian Biologi. Bogor.
- Siregar, K. "Studi Ekotaksonomi Vegetasi Bawah pada Jalur Pendakian Gunung Sinabung Kabupaten Karo." *Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan* (2005).
- Sofyan, M. Z. *Analisis Vegetasi Pobon di Hutan Saloguma*. Diss. Tesis. Sarjana Biologi. FMIPAUNAND, Padang.(tidak dipublikasi), 1991.
- Soegiarto, Agoes. "Ekologi Kuantitatif: Metode analisis populasi dan komunitas." *Surabaya: Usaha Nasional* (1994).
- Sriastuti, Widia, Ratna Herawatiningsih, and Gusti Eva Tavita. "Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Yang Berpotensi Sebagai Tanaman Hias Dalam Kawasan Iuphkh-Hti Pt. Bhatara Alam Lestari Di Desa Sekabuk Kecamatan Sadaniang Kabupaten Mempawah." *Jurnal Hutan Lestari* 6.1.
- Suin, N. M. 2002. *Metode Ekologi*. Penerbit Universitas Andalas. Padang.
- Utomo, B. U. D. I. "Hutan Sebagai Masyarakat Tumbuhan Hubungannya dengan Lingkungan." *Medan: Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara* (2006).
- Whittmore, T. C. 1984. *Plant Physiology*. Third Edition. Watson Publ. Co. Belman: California.
- Yahman. 2009. *Struktur dan Komposisi Tumbuhan Anggrek di Hutan Wisata Taman Eden Kabupaten Toba Samosir Provinsi Sumatera Utara*. Tesis. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Yuniawati. "Pengaruh Pemanenan Kayu Terhadap Potensi Karbon Tumbuhan Bawah Dan Serasah Di Lahan Gambut (Studi Kasus Di Areal Hti Kayu Serat PT. Rapp Sektor Pelalawan, Propinsi Riau)." *Jurnal Hutan Tropis* 1.1 (2013).