



**ANALISIS VEGETASI TUMBUHAN BAWAH DI KAWASAN HUTAN SIBAYAK II
KABUPATEN KARO SUMATERA UTARA**
**ANALYSIS OF UNDERGROUND VEGETATION IN SIBAYAK II FOREST AREA,
KARO DISTRICT, NORTH SUMATERA**

Iin Sutriani^{1*}, Melfa Aisyah Hutasuhut², Rahmadina³

^{*)}*Corresponding Author*

^{1,2,3}Program Studi Biologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

*Email: [*iinsutriani998@gmail.com](mailto:iinsutriani998@gmail.com)

ABSTRAK

Tumbuhan bawah merupakan tumbuhan berupa herba dan semak serta tanaman rendah yang menutupi bagian bawah suatu kawasan hutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis, pemanfaatan, dan keanekaragaman tumbuhan bawah yang terdapat di Kawasan Hutan Sibayak II Kabupaten Karo Sumatera Utara. Penelitian ini bersifat survey eksploratif dengan menggunakan metode kuadrat. Peletakan plot secara *purposive sampling* sebanyak 30 plot yang berukuran 5m x 5m. Terdapat 40 jenis tumbuhan bawah dengan 1686 individu. Jenis tumbuhan yang paling banyak ditemukan yaitu *Argostemma parvifolium* Benn. Indeks nilai penting tertinggi pada *Argostemma parvifolium* Benn. (INP 14,05%). Potensi pemanfaatan tumbuhan bawah di antaranya adalah tumbuhan obat, tanaman hias, penghasil sayuran, dan pakan ternak. Keanekaragaman jenis tumbuhan bawah di kawasan hutan Sibayak II Kabupaten Karo Sumatera Utara dengan nilai indeks keanekaragaman (H') adalah 3,410 dan masuk kategorikan tinggi.

Kata Kunci: Hutan Sibayak II , Keanekaragaman, Tumbuhan Bawah.

ABSTRACT

Understory plants are plants in the form of herbs and shrubs and low plants that cover the lower part of a forest area. This study aims to determine the types, utilization, and diversity of understory plants found in the Sibayak II Forest Area, Karo Regency, North Sumatra. This study is an exploratory survey using the quadrat method. The plot placement was done by purposive sampling of 30 plots measuring 5m x 5m. There are 40 types of understory plants with 1686 individuals. The most common type of plant found is *Argostemma parvifolium* Benn. The highest importance value index is in *Argostemma parvifolium* Benn. (INP 14.05%). The potential utilization of understory plants includes medicinal plants, ornamental plants, vegetable producers, and animal feed. The diversity of understory plant species in the Sibayak II forest area, Karo Regency, North Sumatra with a diversity index value (H') of 3.410 and is categorized as high.

Keywords: Sibayak II Forest, Diversity, Understory.

PENDAHULUAN

Hutan di Indonesia sebagai komunitas yang paling kaya akan keanekaragaman jenis tumbuhan di dunia (Masyrafina, 2015). Tumbuh-tumbuhan dalam suatu ekosistem hutan memiliki hubungan erat satu sama lain dengan lingkungannya (Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021). Fungsi hutan sebagai penyanggan ekosistem yang memiliki peran

sebagai tempat tinggal dan makanan berbagai jenis fauna yang hidup di ekosistem tersebut (Rihman *et al*, 2018). Keanekaragaman sumber daya hayati di hutan tersebut tidak hanya terbatas pada jenis tumbuhan berkayu, namun juga ditumbuhi oleh beranekaragam tumbuhan bawah yang memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi. Tumbuhan bawah merupakan tumbuhan berupa herba dan semak serta tanaman rendah yang menutupi bagian bawah suatu kawasan hutan (Fasikhah, 2021). Tumbuhan ini memiliki keanekaragaman yang sangat banyak salah satunya adalah tumbuhan dari famili Poaceae, Araceae, Astreaceae, Cyperaceae, dan Pteridophyta (Siregar, 2021). Peranan tumbuhan bawah sangat penting dalam ekosistem, antara lain dalam siklus hara, pengurangan erosi, peningkatan infiltrasi, sebagai sumber plasma nutfah, sumber obat-obatan, pakan ternak dan satwa hutan, serta manfaat lainnya yang belum diketahui (Ason *et al*, 2017). Tumbuhan bawah biasanya hidup dikawasan hutan tropis, termasuk pada daerah Sumatera Utara. Banyak terdapat jenis hutan diantaranya yaitu Hutan Sibayak II.

Tumbuhan bawah merupakan tumbuhan yang tumbuh di antara pepohonan yang utama akan memperkuat struktur tanah hutan tersebut. Struktur tanah hutan akan diperkuat oleh tumbuhan yang tumbuh di antara pepohonan utama. Tumbuhan ini dapat secara langsung menutup aliran air hujan, memperlambat aliran permukaan, dan mendorong pertumbuhan biota tanah, yang meningkatkan fisik-kimia tanah dan berkontribusi pada penambahan bahan organik tanah, sehingga meningkatkan ketahanan terhadap erosi tanah. Kehadiran tumbuhan bawah juga dapat digunakan sebagai indikator kesuburan serta kestabilan tanah (Abrori, 2016).

Faktor lingkungan seperti suhu udara, kelembaban, suhu tanah, kelembaban tanah pH tanah, cahaya, bentuk tanah, tutupan tajuk dari pohon disekitarnya, dan tingkat persaingan tiap jenis mempengaruhi keanekaragaman jenis tumbuhan bawah. Tumbuhan bawah hutan alam sangat beragam dan sulit untuk diklasifikasikan. Vegetasi tumbuhan bawah banyak terdapat di tempat terbuka, lantai hutan, tepi jalan, tebing sungai, perkebunan, dan lahan pertanian (Octaviani, 2017).

Sebaran tumbuhan bawah sangat dipengaruhi oleh jenis tanah dan juga kriteria serasah yang ada di lokasi tersebut. Tanah yang subur dan ketersediaan airnya cukup akan membuat tumbuhan bawah dapat hidup dengan subur sehingga jumlahnya menjadi banyak. Kesuburan tanah dan ketersediaan air ini pun berkaitan pula dengan kondisi iklim, di musim penghujan ketersediaan air sangat mencukupi kebutuhan tanah dalam menyuplai air untuk tumbuhan yang hidup di atasnya sehingga tumbuhan pun dapat hidup dengan subur. Namun jika musim kemarau, ketersediaan air cenderung terbatas sehingga tanah pun menjadi kering dan gersang. Hal ini pun berakibat pada terbatasnya ketersediaan air untuk menunjang kebutuhan tumbuhan (Sitompul, 2019).

Observasi yang telah dilakukan bahwa kehadiran tumbuhan bawah di hutan sibayak II dapat memberikan dampak positif seperti, menjadi sumber keragaman hayati, menciptakan iklim mikro di lantai hutan, serta dapat memelihara kesuburan tanah. Tumbuhan bawah dapat hidup di tempat-tempat lembab dan terbuka seperti tepi sungai, lantai hutan, lahan pertanian dan perkebunan (Octaviani, 2017). Kawasan Hutan Sibayak terdapat curah hujan yang sangat tinggi berkisar antara 1.500 – 4.000 mm/tahun, sedangkan suhu udara tertinggi 24°C dan terendah 18°C (Sumardi, 2018). Kawasan ini merupakan hutan yang memiliki peranan penting bagi daerah sekitarnya. Fungsi ekologis kawasan hutan tersebut adalah sebagai tempat tangkapan air (Cacthment Area), perlindungan mata air serta mencegah terjadinya erosi.

Peneliti yang telah dilakukan, diantaranya peneliti Aritonang (2019), tentang Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah Pada Tegakan Meranti (*Shorea sp.*) di Cagar Alam Martelu Purba, Kabupaten Simalungun bahwa diperoleh tumbuhan bawah terdiri dari 32 jenis dan 21 famili yang digolongkan kedalam 23 tumbuhan herba, dan 9 tumbuhan perdu. Penelitian oleh Sitompul (2019), tentang Analisis Vegetasi Tumbuhan Bawah Pada Tegakan Alam Pinus merkusii Tapanuli Kabupaten Tapanuli Utara bahwa diperoleh 26 jenis tumbuhan bawah yang digolongkan kedalam 10 tumbuhan semak, 9 tumbuhan perdu, 3 tumbuhan herba, dan 4 tumbuhan paku. Hutan Sibayak II salah satu pusat perhatian masyarakat dimana banyak sekali terdapat tumbuh-tumbuhan yang beranekaragam khususnya tumbuhan bawah yang memiliki peran penting sebagai pengurangan erosi, peningkatan infiltrasi (penyaringan), sebagai sumber plasma nutfah, sumber obat-obatan, dan tanaman hias.

Tumbuhan bawah ini umumnya berupa herba, perdu, semak, dan rumput. Jenis tumbuhan bawah ini ada bersifat annual, biannual, atau perenial dengan bentuk hidup tegak menjalar, memanjat, dan berumpun. Jenis yang menyusun tumbuhan bawah umumnya anggota dari Famili Poaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Araceae, Urticaceae, Paku-pakuan dan lain-lain (Sari dan Aryeni, 2017) Tumbuhan bawah mempunyai peran penting dalam menjaga keanekaragaman hayati dan mengurangi erosi. Tumbuhan bawah juga memiliki peran yang penting dalam pelestarian habitat alami. Tumbuhan bawah memiliki berbagai kegunaan, termasuk menyediakan penutup tanah untuk menjaga kelembaban tanah dan mempercepat proses pembusukan. Proses pembusukan yang cepat dapat memberikan nutrisi pada tanaman pokok, daun-daun yang gugur sebagai serasah dikembalikan ke pohon dalam bentuk unsur hara yang telah diurai oleh bakteri atau mikroba (Tsauri, 2017).

Jenis tanah dan kebutuhan serasah berdampak besar pada distribusi tumbuhan bawah. Tanahnya subur, dan adanya air yang cukup akan menyebabkan tumbuhan bawah tumbuh subur, sehingga menghasilkan banyak tanaman. Produktivitas tanah dan ketersediaan air juga dipengaruhi oleh kondisi iklim, saat musim hujan air melimpah, dan tanah perlu menyediakan

air bagi tanaman yang hidup di atasnya agar bisa bertahan hidup. Namun pada musim kemarau, ketersediaan air berkurang sehingga menyebabkan lahan menjadi kering dan tandus. Akibatnya air yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan tanaman menjadi minimal.

Firison (2018) menjelaskan bahwa tumbuhan bawah memiliki potensi sebagai bahan obat tradisional yang pemanfaatannya telah dilakukan secara turun temurun. Terdapat lebih dari 300 kelompok suku bangsa Indonesia yang memanfaatkan tumbuhan dalam kehidupan. Aritonang (2019) menyatakan pemanfaatan tumbuhan dalam kehidupan sehari-hari mereka untuk obat-obatan, perkakas rumah tangga, kerajinan tangan, dan upacara adat. Jamu telah lama digunakan sebagai obat oleh masyarakat tradisional yang tinggal jauh dari sarana kesehatan.

Adapun jenis tumbuhan bawah yang mempunyai peranan penting yaitu:

1. *Chromolaena odorata*, merupakan tumbuhan yang termasuk kedalam Famili Asteraceae yang berperan sebagai penyerapan air dan unsur hara, sehingga dapat menyebabkan penurunan hasil yang sangat tinggi pada hutan.
2. *Centratherum punctatum*, merupakan termasuk tumbuhan berhabitus herba yang berasal dari Famili Asteraceae. Duri bunga tanaman ini panjang, sempit, dan tebal. Antimikroba dan antioksidan ditemukan di daun tanaman ini.
3. *Praxelis clematidea*, salah satu dari beberapa tumbuhan berbunga dalam Famili Asteraceae. Karena tanaman ini menghasilkan banyak ruang terbuka, maka tanaman ini dapat digunakan sebagai tanaman penutup.
4. *Alysicarpus vaginalis* L. adalah nama untuk brobos, barobos, atau sesenap. Tanaman ini berkembang biak sepanjang tahun, tetapi juga digunakan sebagai pakan ternak.
5. *Desmodium heterophyllum*, berasal dari Famili Fabaceae dan merupakan ramuan yang tumbuh cepat. Tanaman ini merupakan salah satu tanaman penutup yang berperan penting dalam upaya konservasi tanah dan air dengan menurunkan daya tahan hembusan air hujan dan kecepatan aliran air permukaan, sehingga dapat mengurangi erosi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis, pemanfaatan, dan keanakeragaman tumbuhan bawah yang terdapat di Kawasan Hutan Sibayak II Kabupaten Karo Sumatera Utara.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli – Desember 2022. Lokasi penelitian berada di Kawasan Hutan Sibayak II Sumatera Utara. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei eksploratif. Metode survei adalah penelitian yang dilakukan pada populasi besar maupun kecil, tetapi data yang dipelajari adalah data dari sampel yang diambil dari populasi tersebut, sehingga ditemukan kejadian – kejadian relatif, distribusi dan hubungan – hubungan antar variabel (Yusuf, 2017). Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu

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).

Tenik pengambilan sampel dilakukan pada setiap jalur penelitian dengan teknik purposive sampling. Pengambilan sampel menggunakan metode kuadrat yaitu dengan membuat transek dan setiap transek dibagi menjadi beberapa plot. Pengambilan sampel menggunakan plot dengan ukuran 5 m x 5 m berjumlah 30 plot dengan menggunakan 5 transek (transek adalah garis tegak lurus yang diambil dari pintu masuk), tiap satu transek terdapat 6 plot pengamatan, jarak antar plotnya adalah 5 m, panjang transek 45m dan jarak antar transek 200 m.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Tumbuhan Bawah merupakan jenis tumbuhan yang menyusun suatu komunitas di Kawasan Hutan Sibayak II Kabupaten Karo Sumatera Utara. Famili yang ditemukan di Kawasan Hutan Sibayak II yaitu Acanthaceae, Amaranthaceae, Araceae, Aspleniaceae, Balsaminaceae, Begoniaceae, Commelinaceae, Cyatheaceae, Cyperaceae, Fabaceae, Gesneriaceae, Hypoxidaceae, Marattiaceae, Orchidaceae, Pandanaceae, Piperaceae, Polygonaceae, Polypodiaceae, Rubiaceae, Selaginellaceae, Urticaceae, Zingiberaceae. Famili dengan jenis terbesar adalah famili Araceae sebanyak 5 jenis diantaranya, *Alocasia macrorrhizos* (L.) G.Don, *Homalomena humilis* (Jack) Hook.f, *Homalomena pendula* (Blume) Bakh.f., *Scindapsus hederaceus* Miq., dan *Schismatoglottis* sp. Araceae memiliki tingkat adaptasi yang tinggi untuk dapat tumbuh dan berkembang sehingga memiliki kemampuan untuk menguasai suatu ekosistem tertentu khususnya di Kawasan Hutan Sibayak II. Banyaknya jenis tumbuhan dari famili Araceae disebabkan oleh faktor abiotik pada lokasi pengamatan yang sesuai bagi kehidupan dan perkembangan jenis dari famili Araceae. Hal ini sesuai dengan faktor abiotik di Kawasan Hutan Sibayak II memiliki pH tanah yaitu 6,2 yang artinya tanah tersebut bersifat netral. Menurut Suryatini (2018) pH yang baik buat ketersediaan unsur hara dan pertumbuhan tanaman adalah yang mendekati netral (6,5-7,5).

Rubiaceae menjadi famili urutan kedua setelah Araceae dengan jumlah 4 jenis yaitu *Argostemma* sp., *Argostemma montanum* Blume ex Dc., *Argostemma parvifolium* Benn., *Ophiorrhiza mungos* L. Famili Rubiaceae memiliki ciri-ciri mampu beradaptasi dengan baik pada ekosistem tertentu. Rubiaceae termasuk dalam kelompok tumbuhan terbesar keempat didunia dengan 611 genus dan 13.143 jenis didistribusikan terutama di daerah tropis. Famili ini tersebar di semua wilayah utama dunia kecuali Antartika dan melimpah maksimum di hutan-hutan lembab dataran rendah hingga dataran menengah (Murdiyanti, 2022).

Famili dengan jumlah jenis terkecil adalah famili Cyatheaceae, Marattiaceae, Amaranthaceae, Polygonaceae, Hypoxidaceae, Acanthaceae, Selaginellaceae, Cyperaceae, Orchidaceae, Fabaceae, dan Pandanaceae dengan masing-masing berjumlah 1 jenis. Hal ini dapat terjadi karena sebelas famili ini kemungkinan dikarenakan faktor fisik dari hutan Sibayak II yang tidak sesuai dengan pertumbuhan famili tumbuhan tersebut. Menurut Nirwani (2010) menyatakan bahwa suatu komunitas pengendalian kehadiran jenis-jenis dapat berupa suhu atau beberapa jenis tertentu atau dapat pula sifat-sifat fisik habitat dan juga disebabkan oleh aktivitas manusia. Jenis yang memiliki jumlah individu terbanyak yaitu *Argostemma parvifolium* Benn. dengan jumlah 137 individu yang cukup dominan di Kawasan Hutan Sibayak II. Tumbuhan ini di temukan di ketinggian 1460 mpdl dengan kelembapan tanah >80%, suhu tanah 180C, suhu udara 18,90C, kelembapan udara 80%, dan pH tanah 6. Jenis ini merupakan salah satu tumbuhan berhabitus herba yang tidak berkayu dan tersebar dalam bentuk kelompok individu pada berbagai kondisi habitat seperti tanah yang lembab dan berair.

Menurut Arini dan Nurlita (2016) tumbuhan ini lebih sering ditemukan pada lokasi-lokasi yang berdekatan dengan sumber air dan tumbuh membentuk satu hamparan yang luas dan tersedia sepanjang musim. Jenis yang paling sedikit ditemukan jumlahnya adalah *Peperomia laevifolia* (Blume) Miq. dengan jumlah 1 individu. Tumbuhan ini di temukan di ketinggian 1688 mpdl dengan kelembapan tanah >80%, suhu tanah 190C, suhu udara 20,50C, kelembapan udara 81%, dan pH tanah 6,3. Famili ini hanya memiliki satu jenis yang ditemukan pada satu plot pengamatan. Sedikitnya individu yang ditemukan memungkinkan kebutuhan dari individu itu sendiri tidak sesuai atau tidak tecukupi pada suatu komunitas. Kondisi yang berada pada setiap kawasan tanah yang berada pada kawasan berbeda dan tingkat yang dibutuhkan suatu tanaman tersebut juga berbeda sehingga dapat berpengaruh terhadap penyebaran jenis-jenis tumbuhan dan pertumbuhannya (Destaranti, 2017).

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa terdapat 40 jenis Tumbuhan Bawah dengan potensi pemanfaatan terdiri dari tumbuhan obat sebanyak 60%, tanaman hias sebanyak 42,5%, penghasil sayuran sebanyak 5%, dan pakan ternak sebanyak 10%. Adapun uraian beberapa jenis tumbuhan bawah yang berpotensi penting ditemukan di kawasan hutan sibayak II diantaranya yaitu:

1. Tumbuhan obat

Ditemukan 24 jenis tumbuhan bawah di Kawasan Hutan Sibayak II Kabupaten Karo Sumatera Utara sebanyak 60% yang dapat dimanfaatkan sebagai tumbuhan obat diantaranya adalah *Achyranthes aspera* L., *Anoectochilus longicalcaratus* J.J.Sm, *Argostemma montanum* Blume ex Dc., *Argostemma* sp, *Commelina* sp., *Curculigo capitulata* (Lour.) Kuntze, *Cytandra picta* Blume, *Diplazium bantamense* Blume, *Diplazium dilatatum* Blume, *Diplazium*

longifolium T.Moore, *Elatostema sesile* J.R.Forst. & G.Forst., *Geostachys decurvata* (Baker), *Globba flavibracteata* A.Takano & H.Okada, *Homalomena pendula* (Blume) Bakh.f., *Ophiorrhiza mungos* L., *Pilea glaberrima* (Blume) Spring, *Piper umbelatum* L., *Polygonum chinense* (L.) H. Gross, *Rhopalephora scaberrima* (Blume), *Schismatoglottis* sp., *Scindapsus hederaceus* Miq., *Selaginella intermedia* (Blume) Spring, *Strobilanthes* sp., *Tectaria incisa* Cav.

2. Tanaman Hias

Ditemukan 17 tumbuhan bawah di Kawasan Hutan Sibayak II Kabupaten Karo Sumatera Utara sebanyak 42,5% yang berpotensi dijadikan tanaman hias diantaranya diantaranya *Alocasia macrorrhizos* (L.) G.Don, *Amischtolype mollissima* (Blume) Hassk., *Angiopteris arborescens* (Blanco) Merr., *Argostemma parvifolium* Benn., *Begonia beccariana* Ridl., *Freycinetia sumatrana* Hemsl., *Geostachys decurvata* (Baker), *Gymnosphaera commutate* (Mett.) S.Y.Dong, *Homalomena humilis* (Jack) Hook.f, *Homalomena pendula* (Blume) Bakh.f., *Hylodesmum repandum* (Vahl) H.Oshqsi & R.R.Millherba, *Impatiens platyceras* Maxim., *Peperomia laevifolia* (Blume) Miq., *Pilea glaberrima* (Blume) Spring, *Schismatoglottis* sp., *Tectaria incisa* Cav. Tumbuhan yang berpotensi sebagai tanaman hias merupakan tumbuhan yang memiliki morfologi yang menarik baik dari segi bentuk dan warna daun, perawakan, maupun bunga (Nasution et al., 2015).

3. Penghasil Sayuran

Terdapat 2 jenis tumbuhan bawah sebanyak 5% yang dikelompokkan sebagai penghasil sayuran yang dapat dimanfaatkan sebagai sayur masak yang direbus ataupun dijadikan lalapan, diantaranya adalah *Elatostema sesile* J.R.Forst. & G.Forst. dan *Elatostema* sp. Menurut Upadhyay et al (2021) Tunas dan daun *Elatostema* sp. yang lembut digunakan sebagai sayur mayur direbus dengan nasi untuk hidangan persiapan upacara adat di India.

4. Pakan Ternak

Terdapat 4 jenis tumbuhan bawah sebanyak 10% yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak diantaranya yaitu *Codonoboea hispida* (Ridl.) Kiew, *Cytandra pauciflora* Ridl., *Elatostema sesile* J.R.Forst. & G.Forst., *Scleria sumatrensis* Retz. Menurut Arini dan Nurlita (2016) Rofu (*Elatostema* sp.) daerah Leluha di Sulawesi Tengah yang termasuk tanaman pangan alami anoa yang dikonsumsi mulai dari pucuk daun hingga batang yang tersebar di permukaan tanah.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, struktur vegetasi Tumbuhan Bawah dapat diketahui dengan melihat indeks nilai pentingnya. Indeks nilai penting (INP) merupakan indeks kepentingan yang menggambarkan pentingnya peranan suatu jenis vegetasi dalam ekosistemnya (Parmadi et al., 2016). Indeks nilai penting ditentukan dengan penjumlahan

frekuensi relatif, kerapatan relatif dan dominansi relatif. Nilai penting bertujuan untuk menunjukkan penguasaan spesies tumbuhan dalam suatu habitat dan untuk melihat struktur dari suatu vegetasi hutan tersebut.

Jenis tumbuhan bawah yang memiliki indeks nilai penting tertinggi adalah *Argostemma parvifolium* Benn. Sebesar 14,05%, diikuti dengan *Impatiens pyrrotricha* Miq. dengan nilai 13,60%, kemudian *Diplazium dilatatum* Blume dengan nilai sebesar 12,02%. Tumbuhan dengan indeks nilai penting yang tinggi termasuk kedalam tumbuhan yang dapat mendominasi suatu vegetasi. Hal berikut sesuai dengan teori bahwa semakin besarnya nilai INP serta kerapatan dari suatu individu yang tinggi menunjukkan bahwa kemampuan jenis itu untuk bisa menyesuaikan dengan habitat untuk adaptasi, menguasai dan memiliki tingkat lebih tinggi untuk bertahan jika dibandingkan jenis lain (Nurkhotimah et.al, 2017). Jenis dengan nilai INP terendah adalah *Peperomia laevifolia* (Blume) Miq. dengan nilai 0,32%. Hal ini menunjukkan bahwa jenis tersebut tidak mendominasi pada komunitas tumbuhan bawah di Kawasan Hutan Sibayak II. Sifat tumbuhan dalam suatu komunitas akan ditentukan oleh jenis yang cenderung menghuni dan mendominasinya. Beberapa faktor menunjukan adanya pengaruh lingkungan tempat tumbuh seperti kelembaban, suhu dan tidak mampu atau kalah bersaing seperti perebutan akan zat hara, sinar matahari, dan ruang tumbuh (Widiastuti, 2021). Tumbuhan tidak akan mampu beradaptasi dengan lingkungannya jika kondisi abiotik tidak mendukungnya.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa indeks keanekaragaman tumbuhan bawah pada seluruh plot pengamatan dikategorikan tergolong tinggi dengan nilai 3,410. Kriteria ini berdasarkan pernyataan Shannon-Wiener yang mengkategorikan bahwa jika indeks keanekaragaman berkisar antara 0-2, maka keanekaragaman jenisnya rendah, bila berkisar diantara 2-4, maka keanekaragaman jenis tersebut sedang, sedangkan jika indeks keanekaragaman berkisar 4-7, maka indeks keanekaragaman jenis tersebut tinggi. Keanekaragaman jenis suatu komunitas dapat menentukan tinggi rendahnya keanekaragaman di dalamnya begitupun sebaliknya suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman jenis yang rendah jika komunitas itu disusun oleh sedikit jenis dan hanya sedikit jenis yang dominan (Arisandy, 2020). Faktor lain yang mempengaruhi tinggi atau rendahnya indeks keanekaragaman adalah kelembaban udara, intensitas cahaya dan suhu. Tumbuhan bawah banyak ditemukan pada lokasi penelitian dimana rata-rata kelembapan tanah >80%, suhu tanah 18,760C, suhu udara 20,520C, kelembapan udara 81%, dan pH tanah yaitu 6,2.

Berdasarkan faktor fisik yang telah diukur dapat dikatakan Hutan Sibayak II tergolong lembab. Keadaan seperti ini sesuai untuk pertumbuhan vegetasi tumbuhan bawah. Karena

tumbuhan bawah banyak terdapat di hutan hujan dataran rendah maupun pegunungan bawah. Menurut Nirwani (2010) menyatakan bahwa Tumbuhan Bawah memiliki penyebaran yang luas bahkan di daerah tropis jumlah melimpah. Budiwarman (1988) menambahkan bahwa Tumbuhan Bawah sering dijumpai sebagai pengisi lantai hutan

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang Analisis Vegetasi Tumbuhan Bawah Di Kawasan Hutan Sibayak II Kabupaten Karo Sumatera Utara dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ditemukan 40 jenis Tumbuhan Bawah yang terdiri dari 22 famili yaitu Acanthaceae, Amaranthaceae, Araceae, Aspleniaceae, Balsaminaceae, Begoniaceae, Commelinaceae, Cyatheaceae, Cyperaceae, Fabaceae, Gesneriaceae, Hypoxidaceae, Marattiaceae, Orchidaceae, Pandanaceae, Piperaceae, Polygonaceae, Polypodiaceae, Rubiaceae, Selaginellaceae, Urticaceae, Zingiberaceae.. Struktur vegetasi jenis Tumbuhan Bawah di Kawasan Hutan Sibayak II Kabupaten Karo Sumatera Utara yang paling dominan dilihat dari hasil Indeks Nilai Penting tertinggi yang didapat adalah *Argostemma parvifolium* Benn. Sebesar 14,05%, diikuti dengan *Impatiens pyrrotricha* Miq. dengan nilai 13,60%, kemudian *Diplazium dilatatum* Blume dengan nilai sebesar 12,02%. sedangkan tumbuhan dengan Indeks Nilai Penting terendah yaitu *Peperomia laevifolia* (Blume) Miq. dengan nilai 0,32%.
2. Potensi pemanfaatan Tumbuhan Bawah yang terdapat di Hutan Sibayak II Kabupaten Karo Sumatera Utara tumbuhan obat 60%, tanaman hias 42,5%, penghasil sayuran 5%, dan pakan ternak 10%.
3. Keanekaragaman jenis Tumbuhan Bawah di Kawasan Hutan Sibayak II Kabupaten Karo Sumatera Utara dengan nilai indeks keanekaragaman (H') adalah 3,410 dan masuk kategorikan tinggi. Simpulan bisa berupa simpulan khusus dan simpulan umum. Simpulan khusus merupakan hasil analisa data atau hasil uji hipotesa tentang fenomena yang diteliti. Simpulan umum sebagai hasil generalisasi atau keterkaitan dengan publikasi terdahulu.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrori, M. (2016). Keanekaragaman Tumbuhan Bawah Cagar Alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri. *Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.*
- Ananda Rizky (2021). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Berpotensi Tanaman Hias Di Gunung Sibuatan Desa Nagalingga Kecamatan Merek Kabupaten Karo Sumatera Utara. *Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Medan.*
- Anggraini, E. (2021). Pengembangan Majalah Keanekaragaman Morfologi Famili Araceae Di Kawasan Hutan Pinus Gogoniti Kecamatan Kesamben Blitar. *Skripsi Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Tulungagung.*
- Anggraini, Wenti. (2018). Keanekaragaman Hayati Dalam Menunjang Perekonomian Masyarakat Kabupaten Oku Timur. *Jurnal Aktual STIE Trisna Negara*, 16(2) : 99-106.
- Arini, D. I. D., dan Nurlita, I. W. (2016). Kelimpahan Tumbuhan Pakan Anoa (*Bubalus sp.*) Di Taman Nasional Bogani Nani Wartabone. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. 5(1): 91-102.
- Arisandi, R., Soendjoto, M, A., Dharmo. (2019). Keanekaragaman Famili Paceae Di Kawasan Rawa Desa Sungai Lumbah, Kabupaten Barito Kuala. *Enviro Scienteeae*. 15 (3) : 390-396.
- Arisandy Atmi Destien., & Triyanti Merti. (2020). Keanekaragaman Jenis di Bukit Cogong Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal pendidikan biologi dan sains*. 3(1) : 40-49.
- Aritonang. P. S. R. (2019). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah Pada Tegakan Meranti (*Shorea sp.*) Di Cagar Alam Martelu Purba, Kabupaten Simalungun. *Skripsi. Fakultas Kehutanan. Universitas Sumatera Utara.*
- Ason, Yohanes., Diba, F., Anwar, S, M. 2018. Identifikasi Jenis Tumbuhan Bawah Yang Berkhasiat Obat Di Kawasan Arboretum Sylva Universitas Tanjung Pura. *Jurnal Tengawang*. Vol :8(1) Hal :6-17.
- Barwih Dardi. 2021. Keanekaragaman Tumbuhan Famili Araceae di Stasiun Penelitian Soraya Kawasan Ekosistem Leuser. *Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam. Banda Aceh.*
- Briliani Marbelisa., Perdana Cristy Mayang., Perwirasari Yuan Imerda., Setyaningrum Feni Ika., Giyarsi Rum Sri., Haryono Eko. 2018. Potency Pf *Curculigo Capitulata* And *Curculigo Lotifolia* Fruit Based On Nutrient Content. *BIOTROPIC The Journal Of Tropical Biology*. Vol 2 (2) : 68-72.
- Britannica, Editor Ensiklopedia. 2017. Urticaceae. Encyclopedia Britannica, <http://www.britannica.com/plant/Urticaceae>. Diakses pada 20 September 2021.
- Damanik, S, E. 2019. *Buku ajar Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungannya*. Porogo : Uwais Inpirasi Indonesia.

- Destaranti, N., Sulistyanti, Edy Y. 2017. Struktur dan Vegetasi Tumbuhan Bawah Pada Tegakan Pinus di RPH Kalirajut dan RPH Baturraden Banyumas. *jurnal*. 4(3): 155-160.
- Dinas Kehutanan Provinsi Sumatera Utara. 2005. Promosi Potensi dan Kelayakan Usaha Tahura Bukit Barisan. Dokumen Anggaran Satuan Kerja. Medan.
- Elvina, C, Y., Mulyanda, M, F., Lisa, S, M., Hidayat, M., dan Mulyadi. 2018. Estimasi Biomassa Karbon Serasah Di Kawasan Hutan Sekunder Pegunungan Deudap, Kecamatan Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. *Proseding Seminar Nasional Biotik*. 237-245.
- Fahrurozi Irpan. 2014. Keanekaragaman Tumbuhan Obat Di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Dan Di Hutan Terfragmentasi Kebun Raya Cibodas Serta Pemanfaatannya Oleh Masyarakat Lokal. *Skripsi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah*. Jakarta.
- Fasikhah, T. B. N. 2020. *Progran Studi Pendidikan Biologi* Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Febriyant, Hugo. 2019. Analisis Vegetasi Tumbuhan Bawah Pada Tegakan Alam Pinus Merkusii Jungh Et De Vriese Strain Tapanuli Di Kabupaten Tapanuli Utara, Provinsi Sumatera Utara. *Skripsi Fakultas Kehutanan. Universitas Sumatera Utara*.
- Firison, J., Ishak, A., Hidayat, T. 2018. Pemanfaatan Tumbuhan Bawah Pada Tegakan Kelapa Sawit Oleh Masyarakat Lokal. *Jurnal Agritepa*. 5 (1) : 19- 31.
- Handayani Aisyah. 2015. Pemanfaatan Tumbuhan Berkhasiat Obat Oleh Masyarakat Sekitar Cagar Alam Gunung Simpang Jawa Barat. *PROS SEM NAS BIODIV INDON*. Vol 1 (6) : 1425-1432.
- Harefa, S, K., Zega, U., Bago, A, S. 2022. Pemanfaatan Daun Babadotan (*Ageratum Conyzoides* L) Sebagai Obat Tradisional Di Desa Bawoza Kecamatan Teluk Dalam Kabupaten Nias Selatan. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 3 (1).
- Hartanti, R, D, P., Gumiri, S., Sunariyati, S. Keanekaragaman dan Karakteristik Habitat Tumbuhan Famili Araceae Di Wilayah Kecamatan Jekan Raya Kota Palangka Raya. *Journal of environment and Management*. 222-231.
- Has Hardiani Dini., Zuhud, M, A, Ervizal Dan Hikmat Agus. Etnobotani Obat Pada Masyarakat Suku Penguluh Di Kphp Limau Unit VII Hulu Sarolangun Jambi. *Media Konservasi*. Vol 25 (1) : 73-80.
- Hutasuhut, M. A. 2018. Keanekaragaman Tumbuhan Herba di Cagar Alam Sibolangit. *KLOROFIL*. 1(2): 69-77.
- Indriyanto, L., Flamin, A., dan Erna. 2017. Analisis Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah Di Hutan Lindung Jompi Kelurahan Wali Kecamatan Watopute Kabupaten Muna Sulawesi Tenggara. *Ecogreen*, 3(1), 49-58.
- Jayanti Dwi Endah, Jumari & Wiryani Erry. 2017. Talas-Talasan (*Araceae*) Sumber Pangan Lokal Di Kawasan Karst Kecamatan Pracimantoro Kabupaten Wonogiri. *Jurnal Bioma*. Vol. 19 (2) : 119-124.

- Kahayu. 2017. Jenis Tumbuhan Famili Araceae Berpotensi Obat Untuk Menunjang Kesehatan Masyarakat Dan Pemanfaatannya Di Kawasan Air Terjun Ironggalo. *Simki-Techsain*. Vol. 1 (2) : 2-7.
- Kardianto Kanisius., Soejono T,A ., Mawandha Gahara Hangger. 2018. Kajian Komunitas Gulma Di Kebun Kelapa Sawit TBM Dan TM Pt. Buana Tunas Sejahtera Kalimantan Barat. *Jurnal Agromast*. Vol 3 (1).
- Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia. 2021. Tata Hutan Dan Penyusun Rencana Pengelolaan Hutan, Serta Pemanfaatan Hutan Di Hutan Lindung Dan Hutan Produksi.
- Khoirul, B. 2014. Identifikasi Tanaman Famili Araceae Di Cagar Alam Tangale Kabupaten Gorontalo. *Tesis*. Universitas Negeri Gorontalo.
- Kuppusamy, P., Ichwan, S. J. A., Al-Zikra, P. N. H., Suriyah, W. H., Soundharrajan., Govindan, N., Manian, G. P., & Yussof, M. M. (2016). In Vitro Anticancer Activity Of Au, Ag Nanoparticles Synthesized Using Commelina Nudiflora L. Aqueous Extract Againsts HCT-116 Colon Cancer Cells. *Bio Trace Elem Res*, 173, 297-305.
- Marfi, Ernawati, Ode, Wa. 2018. Identifikasi Dan Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah Pada Hutan Tanaman Jati (*Tectona grandis* L.f.) Di Desa Lamorende Kecamatan Tongkuno Kabupaten Manua. *Jurnal Agribisnis Perikanan*. 11 (I). Hal. 71-72.
- Maryani, Seri. 2018. Keanekaragaman tumbuhan herba di daerah aliran sungai tapak moge sebagai referensi pendukung pembelajaran keanekaragaman hayati di sman 16 takengon. *Skripsi*. Fakultas tarbiyah dan keguruan universitas islam negeri ar-raniry darussalam. Banda Aceh.
- Masyrafina, I., dan Iwan, H. 2015. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah di Gunung Papandayan Bagian Timur, Garut, Jawa Barat. Departemen Silviculture Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. *Jurnal Silviculture Tropika*. 6 (2): 119-125.
- Munawaroh Esti., Yuzammi. 2017. Keanekaragaman Piper (PIPERACEAE) dan Konservasinya Di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan Provinsi Lampung. *Jurnal Media Konservasi*. 22(2): 118-128.
- Munawaroh, E., Yuzammi, Solihah, S.M., & Suhendar. 2017. Koleksi Kebun Raya Liwa, Lampung: Tumbuhan Berpotensi Sebagai Tanaman Hias. Jakarta : LIPI Press.
- Murdiyanti Rahmi., Soendjoto Arif Mochamad., dan Zaini Muhammad. 2022. Kajian Etnobotani Famili Rubiaceae di Kebun Raya Banua Banjarbaru Kalimantan Selatan Indonesia. *Agricultural Journal*. Vol. 5 (2) 274-288.
- Nainggolan, I. L., 2013. Identifikasi Dan Pemetaan Penyebaran Tumbuhan Beracun Di Hutan Lindung Sibayak II Tahura Bukit Barisan Kabupaten Karo. *Skripsi*, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Nasution Taufikurrahman., Edi Juna Indrawan Decky. 2017. Keanekaragaman Dan Komposisi Tumbuhan Epifit Berpembuluh Pada Paku Tiang (*Cyathea* Spp.) Di Kebun Raya Cibodas Jawa Barat. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. Vol 3 (3) :453-460.

- Nikmatullahmuhammad, Renjana Elga, Muhaimin Muhammad, Rahayu Mulyati. 2020. Potensi Tumbuhan Paku (Ferns & Lycphytes) Yang Di Koleksi Di Kebun Raya Cibodas Sebagai Obat. *Jurnal Biologi*. Vol 13 (2) : 278-287.
- Novianti Dewi. 2017. Potensi Dan Pengembangan Jenis Tanaman Obat Di Des Meranjat Kecamatan Indralaya Selatan. Potensi Dan Pengembangan Jenis Tanaman. *Sainmatika*. Vol.14 (1) : 45-52.
- Novrinawati Digna Ariadne. 2016. Keanekaragaman Tumbuhan Obat Pada Jalur Pendakian Lereng Gunung Andong Dusun Sawit Kabupaten Magelang. Jawa Tengah. *Skripsi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pengetahuan . Universitas Sanata Dharma*. Yogyakarta.
- Nurkhotimah. Agus, H., dan Titiek, S. 2017. Komposisi, Struktur Dan Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Di Cagar Alam Dungus Iwul, Kabupaten Bogor. *Media Konservasi* Vol. 2, No. 2.
- Octaviany, Evi., et al, 2017. Keanekaragaman Tumbuhan Bawah di Hutan Hujan Tropis Blok Puyer Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. *Prosiding Seminar Nasional III*.
- Paramita, W., Yulianty., Bambang, I., dan Suratman. 2019. Diversity of Herbaceous Plant in The Utilization Block of Sumber Agung Tahura Wan Abdul Rachman Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*. 6(2): 31-40.
- Parmadi Havid Eggy., Dewi Yanti., dan Karina Sofyatuddin. 2016. Indeks Nilai Penting Vegetasi Mangrove Di Kawasan Kuala Idi Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 1(1) : 82-95.
- Poobathy R, Zakaria R, Murugaiyah V, Subramaniam S. 2018. Autofluorescence Study And Selected Cyanidin Quantification In The Jewel Orchids Anoectochilus Sp. And Ludisia Discolour. *Plos One 13 (4) :E0195642*.
- Purba, E. M. N. 2009. Studi Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Pakan Bekantan (nasalis larvatus) Di Taman Nasional Tanjung Putting Kalimantan Tengah. Bogor. *Departemen Konservasi Sumber Daya Hutan Dan Ekowisata Fakultas Kehutanan IPB*.
- Rahman Wiguna. 2013. Taman Tematik Gesneriaceae Di Kebun Raya Cibodas: Koleksi Saat Ini, Arah Penembangan Koleksi Dan Potensi Pemanfaatannya.
- Ramayati, Ike. 2022. Keanekaragaman Jenis Famili Urticaceae Di Hutan Desa Bukum Kecamatan Sibolangit Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara. *Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi*. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Medan.
- Romadhon A. 2008. Kajian Nilai Ekologi Melalui Inventarisasi Dan Indeks Nilai Penting (INP) Mangrove Terhadap Perlindungan Lingkungan Kepulauan Kangean. Vol 5 no (1).
- Sari, P, D, W., dan Aryeni. 2017. Inventarisasi Tumbuhan Bawah Di Kawasan Hutan Taman Wisata Alam Sibolangit, Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan*. 4(1):41-53.

- Sharifi-Rad, M., Varoni, E, M.,Bsalehi, B., Sharifi-Rad, /J., Matthews, K, R., Ayatollahi, S., Rigano, D. 2017. Plants Of The Genus Zingiber As A Source Of Bioactive Phytochemicals: From Tradition To Pharmacy. *Molecules*, Vol 22 (12) : 1-20, <https://doi.org/10.3390/Molecules22122145>.
- Siregar- M Hartutiningsih., Wahyuni Sri., Ardaka Made I. 2018. Karakterisasi Morfologi Daun Begonia Alam (Begoniaceae): Prospek Pengembangan Koleksi Tanaman Hias Daun Di Kebun Raya Indonesia. *Jurnal Biologi Indonesia*. Vol 14 (2) : 201-211.
- Siswanto, A. B., Hadinoto, Azwin. 2021. Keanekaragaman Dan Kegunaan Tumbuhan Bawah Pada Beberapa Tegakan Di Arboretum Balai Penelitian Dan Pengembangan Teknologi Serat Tanaman Hutan (BP2TSTH) Kuok. Wahana Forestra : *Jurnal Kehutanan*, 16(2) : 128-152.
- Sitompul, H, F. 2019. Analisis Vegetasi Tumbuhan Bawah Pada Tegakan Alam Pinus Merkusi Jungh Et De Vriese Strain Tapanuli Utara, Provinsi Sumatera Utara.
- Sumardi, 2018. Analysis of Society Based Ecotourism Development in Taman Hutan Raya Bukit Barisan Kecamatan Dolat Rayat Kabupaten Karo. *Jurnal Akademik Pariwisata Medan*. 6 (2): 1-20.
- Suryatini, L. 2018. Analisis keragaman dan komposisi gulma pada tanaman padi sawah (Studi kasus subak tegal kelurahan paket agung kecamatan buleleng). *Sains dan teknologi*. Vol 7 (1) : 77-89.
- Susanti, E., Tumiur, G. 2018. Karakterisasi Nepenthes di Gunung Sibayak Kabupaten Karo Sumatera Utara. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Pembelajarannya Universitas Negeri Medan*.
- Syafid, A, N. 2018. Inventarisasi Tumbuhah Bawah Di Kawasan Hutan Kampus Pinang Masak Universitas Jambi Sebagai Bahan Pengayaan Mata Kuliah Taksonomi Tumbuhan. *Skripsi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi*.
- Tarigan, R, D. 2019. Analisis Tumbuhan Bawah Pada Habitat Alam Pinus Mekusii Strain Tapanuli Bekas Terbakar Di Kabupaten Tapanuli Utara Provinsi Sumatera Utara. *Skripsi Fakultas Kehutanan. Universitas Sumatera Utara. Medan*.
- Tsauri, S. 2017. Analisis Vegetasi Tumbuhan Bawah Di Cagar Alam Gunung Abang Kabupaten Pasuruan. *Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang*.
- Utami Nanda. 2014. Suku Balsaminaceae Di Jawa Satatus Taksonomi Dan Konservasi. *Pusat Penelitian Biologi – LIPI. Jakarta*.
- Wardah Dan Wiridinata, H. 2000. Lycopodium, Potensinya Sebagai Tanaman Hias, Balitbang Botani, *Puslitbang Biologi-LIPI. Bogor*.
- Wardhani, F. K. Ikhwanudin R., Ambar K., Sena. A.B dan Kristriani F.W. 2020. Peran Tumbuhan Bawah Dalam Kesuburan Tanah Di Hutan Pangkuan Desa Pitu Bkph Getas. *Jurnal Manusia & Lingkungan*, 27(1) : 14-23.

- Widiari Ayu., Murdiah Siti., Pujiastuti. 2017. Kekayaan Jenis Tumbuhan Berhabitus Semak Di Kawasan Taman Hutan Raya Raden Soerjo Sub Wilayah Mojokerto. *Saintifika*, Vol 19 (2) : 55-63.
- Wirdawati. 2021. Keanekaragaman Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Hutan Gle Taron Kawasan Mate Ie Kabupaten Aceh Besar. *Skripsi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Araniry Darussalam, Banda Aceh*.
- Yani, E., Nadia, D., Sulistyani. 2017. Struktur dan Vegetasi Tumbuhan Bawah Pada Tegakan Pinus di RPH Baturraden Banyumas. Fakultas Biologi. *Universitas Jenderal Soedirman. Jurnal Scripa Biologica*. 4 (3) : 155-160.