

**KERAGAMAN JENIS TUMBUHAN BAWAH PADA TEGAKAN GLOKOKON TIANG
(POLYALTHIA LONGIFOLIA) DI HALAMAN BELAKANG
UIN-SUMATERA UTARA**

Indayana Febriani Tanjung^{1*}, Febry Ramadhani¹⁾, Sri Rahmadhani¹⁾, Sari Sekar Wangi¹⁾, Annisyah Putri Amalia Sipahutar¹⁾, Sa'adatun Nizwah Siregar¹⁾

¹⁾ Prodi Tadris Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

*e-mail: srirahmadhanimrp35@gmail.com

(Received 03 Januari 2023, Accepted 10 Januari 2023)

Abstract

Glodokan Pole (*Polyalthia longifolia*) is a type of plant whose roots can withstand damage caused by vehicle vibrations. This study aims to observe the diversity of undergrowth of glodokan pole stands in the backyard of UIN North Sumatra so that the plant vegetation is known to the species level found at the study site. The method used is the quadratic method of 3 observation plots with a size of 3×3 m. There are 6 species of plant vegetation found in this study that have different family levels. There are 3 Poaceae families, 1 Asteraceae family, and 1 Dryopteridaceae family.

Keywords: Vegetation, Undergrowth, Polyalthia longifolia

Abstrak

Glodokan Tiang (*Polyalthia longifolia*) merupakan jenis tanaman yang akarnya dapat menahan kerusakan akibat getaran kendaraan. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati keanekaragaman tumbuhan bawah tegakan tiang glodokan di halaman belakang UIN Sumatera Utara sehingga diketahui vegetasi tumbuhan hingga tingkat spesies yang terdapat di lokasi penelitian. Metode yang digunakan adalah metode kuadratik sebanyak 3 petak pengamatan dengan ukuran 3×3 m. Terdapat 6 jenis vegetasi tumbuhan yang ditemukan pada penelitian ini yang memiliki tingkat famili yang berbeda. Terdapat 3 famili Poaceae, 1 famili Asteraceae, dan 1 famili Dryopteridaceae.

Kata Kunci: Vegetasi, Tumbuhan Bawah, Polyalthia longifolia

PENDAHULUAN

Keanekaragaman ialah keadaan dari suatu organisme yang memiliki banyak spesies di suatu daerah yang terdiri dari komponen genetik, jenis, dan ekosistem. Istilah keanekaragaman mencakup interaksi bentuk kehidupan beserta lingkungannya, dengan harapan bumi bisa menjadi tempat yang layak huni dan memiliki ketersediaan pangan yang cukup bagi kehidupan manusia (Adi, 2013).

Polyalthia longifolia adalah jenis tanaman yang akarnya dapat bertahan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh getaran kendaraan, pada cuaca panas tumbuh dapat tumbuh karena di tahan terhadap angin sehingga cocok digunakan sebagai tanaman peneduh jalan yang akan dapat menyerap unsur polutan seperti CO₂, NO₂, SO₂ dan Partikulat Debu (PB). Senyawa tersebut pencemaran yang berasal dari asap kendaraan bermotor. Pohon ini dapat mencapai ketinggian 10-25 m, batangnya lurus, daunnya tunggal berseling, berbentuk elips memanjang dan tebal, warna daun hijau tua, panjangnya 12,5-20 cm, lebar 2,5-5 cm. Memiliki bunga axial, berwarna kuning kehijau-hijauan, dan tajuknya berbentuk kerucut. Dalam taksonomi

Polyalthia longifolia di klasifikasikan dalam divisi Spermatophyta, sub divisi Angiospermae, kelas Dicotyledonae, ordo Magnoliales, familia Annonaceae, marga Polyalthia, jenis *Polyalthia longifolia* (Ardiyanto, 2014).

Polyalthia longifolia merupakan tumbuhan evergreen yang berasal dari India. Singh berpendapat bahwa Glodokan tiang atau yang disebut ashok adalah tumbuhan asli India dan Srilanka. Namun, nama ashok merupakan nama yang telah banyak dikenal di India utara, meskipun nama ashok tersebut berasal dari nama *Sita Ashok*. Di Indonesia tanaman ini sudah banyak di budidayakan sebagian salah satu tanaman yang banyak di jumpai di jalan raya. Habitat dari tanaman ini terdapat di dataran rendah dengan tanah yang gembur, biasanya ditanam di ketinggian kurang dari 1200 mdpl (Heru, 2015).

Tanaman peneduh jalan *Polyalthia longifolia* dapat ditemukan di pusat Kota Medan, Sumatera Utara tempat padat kendaraan. Begitu juga di Kampus Universitas Islam Negeri Sumatera Utara tanaman ini dapat dijumpai di belakang. Diharapkan melalui pengkajian di enam lokasi tersebut dapat diketahui kemampuan tanaman *Polyalthia longifolia* dalam mengakumulasi PB (Partikulat Debu) udara.

Tumbuhan bawah tanah memiliki peranan penting dalam upaya konservasi tanah dan udara, yaitu sebagai sumber bahan organik, pencegah erosi, sumber plasma nutfah dan meningkatkan infiltrasi udara ke dalam tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis, keanekaragaman dan pemanfaatan tumbuhan bawah pada tegakan glodokan tiang. (Siswanto, Arifin Budi., dkk: 2021).

Vegetasi tumbuhan bawah adalah vegetasi yang menutupi lapisan bawah komunitas pohon. Tumbuhan bawah dapat menimbulkan kerugian, tetapi juga memiliki manfaat. Tumbuhan bawah menahan aliran permukaan, sehingga laju erosi lebih rendah karena tumbuhan bawah memiliki banyak sistem perakaran yang menghasilkan rumpun yang rapat dan dapat mencegah erosi tanah serta meningkatkan bahan organik tanah. Tumbuhan bawah menghasilkan bahan organik yang menciptakan iklim mikro yang menguntungkan bagi serangga yang pengurai. Selain itu keanekaragaman juga dipengaruhi oleh struktur dan komposisi vegetasi baik secara vertikal meliputi pohon, anak pohon, semak, herba, dan rumput, serta sebaran horizontal maupun kemelimpahan dan aktivitas manusia.

Flora tanah berupa tanaman perdu dan perdu yang menutupi bagian bawah areal tanam. Penutup tanah adalah tanaman yang melindungi tanah. Secara umum, penutup tanah diklasifikasikan sebagai penutup tanah rendah, rerumputan, rerumputan dan tanaman merambat, atau tanaman merambat. Penutup tanah sedang (semak). Tanaman penutup tanah yang tinggi (tanaman penutup). Tanaman rendah alami (semak atau perdu alami) dan tanaman yang tidak diinginkan (gulma). Tanaman penutup tanah Permukaan tanah berfungsi untuk melindungi permukaan tanah dari kekuatan percikan dan penghancuran air hujan. Luas permukaan tanaman penutup tanah juga memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengkayaan bahan organik tanah dan meningkatkan porositas tanah. Kekayaan spesies terbesar adalah tumbuhan bawah. Tumbuhan bawah Asteraceae dan Euphorbiaceae adalah spesies yang paling umum. (Umaternate, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati keberagaman tumbuhan bawah tegakan glodokan tiang yang ada di halaman belakang UIN Sumatera Utara sehingga diketahui vegetasi tumbuhan sampai tingkat spesies yang terdapat pada lokasi penelitian tersebut.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai November 2022 dengan menggunakan metode kuadrat dalam pembagian 3 plot yang berada tepat di bawah tumbuhan glodokan tiang (*Polyalthia longifolia*) dengan ukuran 3 m × 3 m². Penentuan stasiun penelitian secara transec dengan penarikan garis 9 meter. Penelitian ini dilakukan di UIN Sumatera Utara tepatnya di halaman belakang yang berdekatan dengan lapangan voli. Penelitian ini melakukan survei langsung ke lokasi penelitian. Pada setiap stasiun dilakukan pengamatan dan pengukuran faktor fisika sdan faktor kimia meliputi suhu, pH, kelembaban, dan intensitas cahaya. Identifikasi dilakukan sampai tingkat spesies dengan menggunakan buku acuan dan google lens.

Dalam penelitian ini praktikan menggunakan alat berupa pacak atau patok, tali plastik, plastik gula, kertas label, alat tulis, meteran, soil tester, termometer tanah, dan kamera hp sebagai alat dokumentasi. Adapun bahan ialah segala jenis tumbuhan bawah yang ditemukan oleh praktikan pada tumbuhan glodokan tiang.

Langkah Kerja:

A. Pra Survey

1. Praktikan melihat kondisi lapangan. Pra survey lapangan hal ini dilakukan sebagai pengamatan pendahuluan di kampus pendidikan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara sehingga dapat dilihat kondisi lapangan dan penentuan letak stasiun pada pengambilan sampel.

B. Sampling Vegetasi

1. Setelah lahan ditentukan praktikan melakukan langkah selanjutnya yakni tahap sampling tumbuhan bawah tegakan glodokan tiang di kebun Universitas Islam Negeri Sumatera Utara yaitu pada tiap area pengamatan yang terdapat tanaman glodokan tiang dibuat garis transek sepanjang 9 meter. Garis transek tersebut dibagi menjadi 3 (jarak 3 meter) sebagai titik sampling.
2. Pada setiap titik sampling dibuat 3 plot kuadrat dengan ukuran 1m x 1m digunakan untuk tumbuhan bawah.
3. Praktikan mengamati jenis tumbuhan dan kemudian menganalisis jenis tumbuhan yang ditemukan pada setiap plot.



Gambar 1. Lokasi penelitian di Halaman Belakang UIN Sumatera Utara

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan peneliti yang dilakukan di halaman belakang Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, jenis tumbuhan bawah tegakan glodokan tiang terdapat beberapa macam jenis tumbuhan. Jenis-jenis tumbuhan itu berupa rumput gajah (*Axonopus compressus*), Rumput Kerbau (*Paspalum conjugatum*), rumput sarang buaya (*Ottlochloa nodosa*), running mountain grass (*Oplismenus compositus*), dari beberapa jenis tumbuhan bawah pada glodokan tiang tumbuhan rumput gajah yang paling

dominan tumbuh, hal ini karena rumput gajah mudah menyebar dan proses pertumbuhannya cocok pada berbagai macam lingkungan.



Tabel 1. Pengukuran Tanah





No	Pengukuran	Jumlah
1	Suhu	28
2	pH tanah	6
3	Kelembaban	12
4	Intensitas Cahaya	100

Tabel 2. Hasil Pengamatan Tumbuhan Bawah

No	Jenis Tumbuhan Bawah yang ditemukan	Plot 1	Plot 2	Plot 3
1	Rumput Gajah	√	√	√
2	Rumput Kerbau		√	
3	Rumput Buaya	√		√
4	Running mountaingrass	√		
5	<i>Nephrolepis cordifolia</i>		√	√
6	<i>Ageratum conyzoides L.</i>	√	√	

Tabel 3. Klasifikasi

No	Klasifikasi	Gambar
1	<p>Klasifikasi Rumput Gajah Kingdom : Plantae Divisi : Magnoliophyta Kelas: Liliopsida Ordo : Poales Famili : Poaceae Genus : Pennisetum Spesies : <i>Pennisetum purpureum</i></p>	 <p>(Sumber: Dokumen Pribadi)</p>
2	<p>Klasifikasi Rumput Kerbau Kingdom: Plantae Divisi : Tracheophyta Kelas : Liliopsida Ordo : Poales Famili : Poaceae Genus : Paspalum Spesies : <i>Paspalum conjugatum</i></p>	 <p>(Sumber: Dokumen Pribadi)</p>

<p>3</p>	<p>Klasifikasi Rumput Teki Kingdom: Plantae Divisio : Spermatophyta Sub classis : Angiospermae Classis : Monocotyledoneae Ordo : Cyperales Famila : Cyperaceae Genus : Cyperus Species : <i>Cyperus rotundus L</i></p>	 <p>(Sumber: Dokumen Pribadi)</p>
<p>4</p>	<p>Klasifikasi Running Mountaingrass Kingdom: Plantae Subkingdom: Tracheobionta Superdivisi: Spermatophyta Divisi: Magnoliophyta Kelas: Liliopsida Subkelas: Commelinidae Ordo: Poales Famili: Poaceae Genus: Oplismenus Spesies: <i>Oplismenus compositus</i></p>	 <p>(Sumber: Dokumen Pribadi)</p>
<p>5</p>	<p>Klassifikasi Tumbuhan Paku Kingdom: Plantae Subkingdom: Tracheobionta Divisi: Pteridophyta Kelas: Pteridopsida Subkelas: Polypoditae Ordo: Polypodiales Famili: Dryopteridaceae Genus: Nephrolepis Spesies: <i>Nephrolepis cordifolia</i></p>	 <p>(Sumber: Dokumen Pribadi)</p>
<p>6</p>	<p>Klasifikasi Tumbuhan Babandotan Kingdom: Plantae Subkingdom: Tracheobionta Superdivisi: Spermatophyta Divisi: Magnoliophyta Kelas: Magnoliopsida Subkelas: Asteridae Ordo: Asterales Famili: Asteraceae Genus: Ageratum Spesies: <i>Ageratum conyzoides L.</i></p>	 <p>(Sumber: Dokumen Pribadi)</p>

Rumput gajah tumbuh dalam rumpun dengan akar serabut yang lebat dan akan terus menghasilkan tanaman dengan pemotongan yang teratur. Morfologi rumput gajah melimpah, dapat tumbuh hingga setinggi lebih dari satu meter, sehingga dapat berperan sebagai penahan angin (*windbreak*) bagi tumbuhan utama. Rumput gajah ditanam sebagai bibit dengan menggunakan stek (stek) atau rumpun (pol). Bahan stek berasal dari batang yang sehat dan dan berumur tua, panjang stek 20-25 cm (2-3 ruas atau minimal 2 ruas). Tumbuhan yang dominan setelah rumput gajah adalah rumput sarang kerbau, yaitu tumbuhan merambat dan mempunyai stolon yang memanjang dan membentuk rambut rambut akar pada setiap ruasnya. Tinggi jenis rumput ini ini 40-60 cm, namun terkadang di tempat yang subur dan basah (dekat septic tank toilet) bisa mencapai 100 cm. Daunnya berwarna hijau tua, lebar rata-rata 1 cm dan panjang 30-50 cm di atas permukaan tanah. Ujung daun runcing dan berbentuk lanset. Daun tua atau tua akan mati dan berubah menjadi berwarna coklat dan menjadi pupuk saat membusuk. Bunga rumput kerbau memiliki 2-3 jejari, panjang 2 mm, muncul dari cabang batang bunga (Fatmala, 2018 april).

Rumput teki ialah suatu tumbuhan yang dikenal juga sebagai gulma dikarenakan keberadaannya mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan lain. Rumput ini bisa tumbuh diberbagai lahan, contohnya persawahan, perkebunan baik itu di tempat yang basah ataupun di tempat yang kering. Meski rumput teki masuk ke dalam kelompok rerumputan gulma, namun perlu diketahui rumput teki adalah tumbuhan yang mempunyai struktur lengkap, dan jika diamati tumbuhan rumput teki ini sudah memiliki kemampuan yang dapat menghasilkan biji dan bunga. Rumput teki mempunyai struktur morfologi yang gampang dikenali dikarenakan mempunyai karakteristik lain dibanding jenis rumput lain (Siswanto, 2021). Tumbuhan rumput teki ini memiliki struktur batang yang memiliki ukuran hanya 1 sampai 3 mm dengan bunga pada bagian ujungnya. Bentuk daun rumput teki membentuk riset dan tumbuh dibagian pangkal batang, selintas daun rumput teki ini menyerupai kelompok daun berpelelepah dimana pelelepahnya tumbuh di bawah tanah. Pada satu tumbuhan rumput teki terdapat sekurang kurangnya empat helai daun, dan sebanyak banyaknya terdapat sepuluh helai daun. Rumput teki pula mempunyai biji yg tumbuh secara berselang seling dan juga rapat dalam bagian sumbunya, Bentuk biji ini seperti lonjong telur dengan ukuran panjang kurang lebih tiga mm. Warnanya antara coklat sampai kemerahan dan rumput teki ini memiliki benang sari dan putik. Jumlah biji pada satu tumbuhan rumput teki yaitu sepuluh hingga empat puluh bulir (Ainiyah, 2017).

Tumbuhan liar ini bisa menggores kulit jika disentuh atau dipegang terlalu erat. Terutama pada bagian bunga yang terletak di pucuk dan juga ditepi daun yang rata memiliki sifat yang mirip dengan daun serai. Rumput teki memiliki alelopati yang dapat mematikan tanaman yang tumbuh berada di sekitarnya. Dan dari hal tersebut inilah mengapa rumput teki disebut sebagai tumbuhan gulma atau tumbuhan pengganggu. Tumbuhan rumput teki menyerap unsur hara dan sari yang terkandung di dalam tanaman. Selain itu juga pasokan air yang terdapat di dalam tanah juga banyak diserap oleh tanaman rumput teki ini, dan dari hal itu tanaman di sekitarnya sulit mendapat nutrisi sehingga menyebabkan kekeringan dan mati. Selain itu pula rumput teki yang merupakan rumput liar ini dapat mengakibatkan luka goresan pada kulit jika disentuh atau dipegang terlalu keras, terlebih pada bagian bunga tumbuhan ini yang terletak paling atas dan juga tepi daun yang rata (Sianturi, 2022).

Paku sepat (*Nephrolepis cordifolia*) merupakan tumbuhan paku yang termasuk dalam famili Lomariopsidaceae. Tingginya 20-70 cm, tumbuh baik di tempat lembab, seperti di bebatuan berlumut atau batang pohon yang lembab. Tumbuhan ini berasal

dari Australia Utara dan Asia, termasuk di Indonesia. Salah satu tempat persebarannya adalah Gunung Prau. Tanaman ini dapat digunakan sebagai tanaman hias dan diperdagangkan secara bebas. Selain itu, *Nephrolepis cordifolia* digunakan sebagai antibakteri dan rebusan daunnya dapat digunakan untuk mengobati demam, disentri dan infeksi saluran kemih (Suci, 2019).

Bandotan dikenal sebagai rumput liar karena manfaat klinisnya belum banyak diketahui masyarakat. Bandotan merupakan tumbuhan perdu tahunan dengan tinggi mencapai 30-90 cm. Bandotan termasuk dalam filum Spermatophyta, subphylum Angiospermae, kelas Dicotyledoneae, Bangsa Asterales, Suku Asteraceae, Clan Ageratum dan *Ageratum conyzoides* L. bersifat antiradang. Saponin dan flavonoid merupakan senyawa aktif di dalam babadotan yang memiliki aktifitas antibakterial untuk menghambat perkembangan bakteri patogen *Staphylococcus aureus* dan dapat sebagai antiinflamasi atau dapat menyembuhkan peradangan. Bandotan adalah sejenis gulma tahunan yang tumbuh di tanah (Umaternate, 2016). Batangnya panjang dan lurus yang berakar jika menyentuh tanah. Daunnya berwarna hijau dan tepinya bergerigi. Panjang daun sekitar 1 hingga 10 cm, dan lebar 0,5 hingga 6 cm. Pada permukaan daun terdapat bulu-bulu, dan kelenjar pada permukaan bawah daun menghasilkan getah yang lengket (Nadia, 2017).

Dalam ekologi tumbuhan terlihat bahwa terdapat vegetasi atau keberagaman dari berbagai macam tumbuhan. Dengan jenis yang paling banyak ialah jenis rumput kemudian tumbuhan paku. Dalam ekologi tumbuhan keragaman ini terjadi karena pengaruh dari suhu yang ada di lokasi dan juga kelembaban serta intensitas cahaya dan tak kalah penting lagi ialah pH dari tanah karena pH ketika kondisi pH yang tidak sesuai akan mempengaruhi akan mempengaruhi penyerapan unsur hara oleh tanaman. Bila Kondisi pH yang tidak sesuai mempengaruhi nutrisi tanaman. Ketika kondisi pH media tumbuh tanaman bersifat asam, maka tanaman sulit menyerap unsur hara, sehingga memperlambat atau memperlambat pertumbuhan tanaman dan menjadi kerdil (Hilwan, 2013).

Cahaya juga menjadi faktor penting dalam proses fotosintesis bagi tumbuhan. Kelembaban yang sesuai membuat tanaman dapat tumbuh dengan baik. Normalnya kondisi tanah memiliki nilai sensor sekitar 39 dengan kelembaban tanah yaitu sekitar 12.7%. Kelembaban ini dipengaruhi oleh kelembaban tanah sangat dinamis disebabkan oleh penguapan melalui permukaan tanah, transpirasi, dan perkolasi.

Setiap tanaman pada umumnya tumbuh baik dengan durasi pencahayaan matahari adalah sekitar 8 jam per hari. Intensitas cahaya yang terlalu rendah akan menghasilkan produk fotosintesis yang tidak maksimal, sedangkan intensitas cahaya yang terlalu rendah akan membentuk produk fotosintesis tidak maksimal, dan sedangkan intensitas cahaya yg terlalu tinggi akan berpengaruh terhadap kegiatan sel stomata daun dalam mengurangi transpirasi sebagai akibatnya menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman (Muslich, 2017).

Pada tanaman semakin banyak cahaya yang di peroleh dari lingkungan akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dari tanaman itu sendiri karena cahaya akan merusak kerja dari hormon pertumbuhan (auksin) sehingga tanaman yang memperoleh cahaya yang baik memiliki batang yang lebih pendek dari pada tanaman lainnya. Tanpa cahaya yang cukup, tumbuhan akan tumbuh melambat dan mati karena tidak dapat menghasilkan makanan melalui fotosintesis. Daun tanaman akan menguning dan pucat. Selain itu, daunnya akan lebih kecil daripada seharusnya.

Di samping itu, bagian lain seperti batang juga akan cenderung tipis dan panjang. Tanaman juga akan sulit untuk dapat berbunga karena pertumbuhannya yang buruk akibat kekurangan sinar matahari. Sejauh pengamatan dari peneliti terlihat

bahwa tumbuhan tanaman bawah masih dapat menerima sinar matahari secara cukup karena warna daunnya Aminah hijau dan pada babandotan masih dapat berbunga meski sedikit.

KESIMPULAN

Dari pengamatan yang dilakukan di halaman belakang Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, jenis tumbuhan bawah tegakan glodokan tiang terdapat beberapa macam jenis tumbuhan. Jenis-jenis tumbuhan itu berupa rumput gajah (*Axonopus compressus*), Rumput kerbau (*Paspalum conjugatum*), Rumput Teki, Paku Sepat atau pakis kelabanag (*Nephrolepis cordifolia*), dan Babadotan (*Ageratum*).

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Kunarso, Fatahul Azwar. (2013). keragaman jenis tumbuhan bawah pada berbagai tegakan hutan tanaman di benakat, sumatera selatan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, Vol. 10 No. 2.
- Ainiyah, R., Fathurraman, A., Wibisono, M., Aji, F. R., & Yusuf, D. (2017). Pengaruh jenis tegakan terhadap komposisi dan keanekaragaman tumbuhan bawah di Hutan Sapen Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan. *Agromix*, 8(1), 50-63.
- Ardiyanto, Rizqi Dwi., dkk. (2014). kemampuan tanaman glodogan polyalthia longifolia sonn sebagai peneduh jalan dalam mengakumulasi pb udara berdasarkan respon anatomis daun di purwokerto. *scripta biologica*, vol. 1 No.1
- Fatmala, L., Kamal, S., & Agustina, E. (2018, April). keanekaragaman arthropoda permukaan tanah di bawah tegakan vegetasi pinus (*Pinus merkusii*) tahura pocut meurah intan. In *Prosiding Seminar Nasional Biotik* (Vol. 5, No. 1).
- Heru Puji Raharjo, dkk. (2015). Pengaruh Tingkat Kepadatan Lalu Lintas dan Waktu Pengamatan yang Berbeda Terhadap Ukuran dan Jumlah Stomata Daun Glodokan (*Polyalthia longifolia* Sonn) Volume 4 No 1, Januari 2015.
- Hilwan, I., Mulyana, D., & Pananjung, W. G. (2013). Keanekaraaman jenis tumbuhan bawah pada tegakan sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb.) dan trembesi (*Samanea saman* Merr.) di lahan pasca tambang batubara PT Kitadin, Embalut, Kutai Kartanagara, Kalimantan Timur. *Jurnal Silviculture Tropika*, 4(1), 6-10.
- Muslich Hidayat, (2017). analisis vegetasi dan keanekaragaman tumbuhan di kawasan manifestasi geotermal ie suum kecamatan mesjid raya kabupaten aceh besar. *Jurnal Biotik*, Vol. 5, No. 2.
- Nadia destaranti, (2017). struktur dan vegetasi tumbuhan bawah pada tegakan pinus di rph kalirajut dan rph baturraden banyumas. *scripta biologica*. Vol 4, no 3.
- Sianturi, R. U. D., Suharti, T., Zanzibar, M., Yulianti, Y., Yuniarti, N., Megawati, M., & Hani, A. (2022). keanekaragaman jenis tumbuhan di bawah tegakan jati (*Tectona grandis*) umur 3 (TIGA) tahun di cariu bogor. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*, 10(1), 55-66.
- Siswanto, Arifin Budi., dkk. (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*, vol. 12 no.1

- Suci Rahmadhani, (2019). pemilihan jenis pohon menjerap debu di median jalan kota bandar lampung. *Jurnal Belantara*, vol. 2, No. 2.
- Umaternate, Aryati., dkk. (2016). *Struktur Dan Komposisi Tumbuhan Bawah Pada Sistem Agroforestri di Desa Warembungan*. Manado: Universitas Sam Ratulangi.