

KERAGAMAN JENIS TUMBUHAN BAWAH HUTAN RAWA GAMBUT DI KABUPATEN BANJAR

Diversity of Undergrowth on the Peat Swamp Forest in Banjar Regency

Dina Naemah, Normela Rachmawati, dan Eny Dwi Pujawati

Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan
Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. Differences in plant species are determined by genetic and environmental factors. Environmental factors are influenced by humans, so if environmental factors change, it can cause the diversity of growing species to change. Some of the characteristics of peat swamp forest are that it is always wet, has a layer of peat and has a more distinctive plant species because the soil is acidic. This research was conducted in peat swamp forest in Banjar district. This study aims to analyze the structure, composition and diversity index of undergrowth species in peat swamp forests. This research uses the compartmental path method, then analyzed by calculating the INP (Importance Value Index) based on the values of density, frequency and dominance. The study also calculates its diversity index. The results showed 24 species of undergrowth from 14 families. The highest Importance Value index was Papisangan (*Ludwigia octovalis*) from the Ongraceae family of 41.537%. The distribution value of the species is Banta (*Megathyrsus* sp) with the density value per hectare is 15.432%, the frequency value of *Megathyrsus* sp is 14.061% and the largest species dominance value is *L. octovalis* which is 14.513%. The diversity index for undergrowth was 2.79, meaning that the vegetation in the peat swamp forest had moderate diversity

Keywords : Peat swamp; undergrowth; diversity; weeds; important value index

ABSTRAK. Perbedaan jenis tumbuhan atau keragaman secara umum ditentukan oleh faktor genetik maupun faktor lingkungan. Faktor lingkungan akan berubah sesuai dengan tuntutan disekitarnya yang sedikit banyak akan dipengaruhi oleh manusia maka jika faktor lingkungan berubah akan memungkinkan keragaman jenis yang tumbuh dan bertahan juga berubah. Beberapa ciri khas dari hutan rawa gambut adalah selalu tergenang air, mempunyai lapisan tanah gambut sehingga lantai hutan terasa lembut dan tidak keras, mempunyai jenis tanaman yang lebih khas karena tanahnya bersifat masam. Penelitian ini dilakukan di hutan rawa gambut di daerah kabupaten Banjar yang bertujuan untuk melihat struktur dan komposisi yang dibentuk oleh keragaman jenis tumbuhan bawah yang berada disekitar dan pada hutan rawa gambut. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode jalur berpetak, kemudian dianalisis dengan perhitungan INP (Indeks Nilai Penting) berdasarkan nilai Kerapatan, Frekuensi dan Dominansi serta menghitung indeks keragamannya. Dari hasil penelitian ditemukan 24 jenis tumbuhan bawah dari 14 family dengan indeks Nilai Penting tertinggi adalah jenis Papisangan (*Ludwigia octovalis*) dari family Ongraceae sebesar 41,537%, tingkat kerapatan tertinggi perhektar adalah 15,432% yaitu jenis Banta (*Megathyrsus* sp), Frekuensi sebesar 14,061% pada jenis yang sama yaitu *Megathyrsus* sp dan *L. octovalis* sedangkan nilai dominansi terbesar adalah *L. octovalis* yaitu 14,513%.

Kata Kunci : Rawa gambut; tumbuhan bawah; keragaman; gulma; nilai penting

Penulis untuk korespondensi, surel : dina_naemah@yahoo.com

PENDAHULUAN

Hutan adalah sebuah aset yang tidak ternilai harganya karena begitu banyak manfaat yang dapat diambil dan dirasakan. Beragam fungsi hutan banyak diuraikan namun tidak akan berdampak jika kita tidak menyadari banyak yang harus kita pertahankan dan dipelihara seluruh bagian

yang ada didalamnya. Berbagai jenis hutan mempunyai cirinya masing-masing sehingga kita dapat membedakan klasifikasi hutan diantaranya adalah salah satu jenis hutan yang kita kenal dengan rawa gambut. Beberapa ciri khas dari hutan rawa gambut adalah selalu tergenang air, mempunyai lapisan tanah gambut sehingga lantai hutan terasa lembut dan tidak keras, mempunyai

jenis tanaman yang lebih khas karena tanahnya bersifat masam.

Perbedaan jenis tumbuhan atau keragaman secara umum ditentukan oleh faktor genetik maupun faktor lingkungan. Faktor lingkungan akan berubah sesuai dengan tuntutan disekitarnya yang sedikit banyak akan dipengaruhi oleh manusia maka jika faktor lingkungan berubah akan memungkinkan keragaman jenis yang tumbuh dan bertahan juga berubah. Hal ini menjadi menarik karena disetiap perubahan lingkungan maka dapat menyebabkan jenis tumbuhan akan ikut terpengaruh. Salah satu strata tumbuhan yang menarik dipelajari adalah tumbuhan bawah. Tumbuhan bawah adalah komunitas tumbuhan pada lantai dasar tanah. Jenis-jenis vegetasi tumbuhan bawah ada yang bersifat annual, biannual atau perennial dengan bentuk hidup soliter, berumpun, tegak, menjalar atau memanjat (Aththorick, 2005). Tumbuhan bawah atau sebagian orang menyebutnya sebagai gulma merupakan suatu jenis tanaman yang pada dasarnya belum diketahui secara pasti tentang kegunaannya sehingga lebih banyak dipandang sebagai sesuatu yang menyebabkan nilai negatif terutama di areal tanaman yang dipelihara. Tidak sedikit jenis gulma yang sekarang sudah mendapat perhatian karena beberapa manfaat yang dapat diambil.

Tumbuhan bawah sering dijadikan sebagai indikator kesuburan tanah dan penghasil serasah dalam meningkatkan kesuburan tanah. Beberapa jenis tumbuhan bawah juga dimanfaatkan sebagai bahan pangan, tumbuhan obat dan sumber energi alternatif. Namun tidak jarang juga tumbuhan bawah dapat berperan sebagai gulma yang menghambat pertumbuhan tanaman. Penelitian ini dilakukan di hutan rawa gambut di daerah kabupaten Banjar tepatnya kelurahan gambut yang berbatasan dengan desa Pematang Panjang Sungai Tabuk pada wilayah Sebelah utara, Sebelah selatan Desa Kayu Bawang, Sebelah timur kelurahan Landasan Ulin Liang Anggang dan sebelah barat adalah kelurahan Gambut Barat. Tingkat kedalaman gambut berkisar dangkal sampai sedang. Penelitian ini bertujuan untuk melihat struktur dan komposisi yang

dibentuk oleh keragaman jenis tumbuhan bawah yang berada disekitar dan pada hutan rawa gambut.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah peta areal penelitian, tali rafia, pita meter, thally sheets, kamera, alat tulis, kuisioner dan buku pengenalan tumbuhan/pengenalan jenis, kantong kertas, label, gunting, pisau, parang, pipa paralon, pH Soil, luxmeter, Global Positioning System (GPS) dan thermohigrometer. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode jalur berpetak yang didahului dengan penentuan titik awal secara purposive sampling sehingga dapat mewakili kondisi yang diharapkan.

Pengumpulan data dilakukan secara langsung melalui eksplorasi lapangan, tumbuhan yang ditemukan keberadaannya kemudian diambil sampel untuk dianalisa secara deskriptif berdasarkan literatur yang relevan. Mengamati setiap struktur dan komposisi jenis tumbuhan yang terdapat dalam plot pengamatan (1m x 1m) kemudian menganalisa dengan perhitungan INP (Indeks Nilai Penting) berdasarkan nilai Kerapatan, Frekuensi dan Dominansi. Kemudian melihat tingkat keragaman dihitung menggunakan Indeks Shanon-Wiener (Sutomo, 2015).

$$- \sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil eksplorasi terhadap tumbuhan bawah yang berada dalam plot penelitian, di hutan rawa gambut kabupaten Banjar ditemukan sebanyak 24 jenis tumbuhan yang tersebar masing-masing kedalam luasan hektar berada di antara 1.300 rumpun/batang sampai dengan 28.000 rumpun/batang.

Tabel 1. Jenis Tumbuhan Bawah

No	Nama Jenis tumbuhan bawah	Family
1	Ambin buah (<i>Phyllanthus niruri</i> L)	Phyllanthaceae
2	Balaran Kusan (<i>Passiflora foetida</i>)	Passifloraceae
3	Bangkal (<i>Nauclea</i> sp.)	Rubiaceae
4	Bangkerei (<i>Chromolaena odorata</i>)	Asteraceae
5	Banta (<i>Megathyrsus</i> sp)	Poaceae
6	Jejagungan (<i>Brachiaria mutica</i>)	Poaceae
7	Juragi (<i>Borreria alata</i>)	Rubiaceae
8	Kalakai (<i>Stenochlaena palustris</i>)	Blechnaceae
9	Karamunting Kodok ((<i>Melastoma candidum</i>)	Myrtaceae
10	Karamunting Duduk (<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>)	Myrtaceae
11	Kasisap (<i>Borreria latifolia</i>)	Rubiaceae
12	Kramak (<i>Alternanthera sessilis</i>)	Amaranthaceae
13	Laladingan (<i>Lophatherum gracile</i>)	Poaceae
14	Lalaigajah (<i>Heliotropium indicum</i>)	Boraginaceae
15	Magatseh (<i>Alternanthera</i> sp.)	Amaranthaceae
16	Pancing-pancing (<i>Ageratum conyzoides</i>)	Asteraceae
17	Papisangan (<i>Ludwigia octovalis</i>)	Ongraceae
18	Patah kemudi	-
19	Pulut-pulut (<i>Urena lobata</i>)	Malvaceae
20	Purun Tikus (<i>Eleocharis dulcis</i>)	Cyperaceae
21	Ribu-ribu (<i>Mikania micrantha</i>)	Asteraceae
22	Roko-roko (<i>Lycopus europaeus</i>)	Lameaceae
23	Sarapangan (<i>Digitaria decumbens</i>)	Poaceae
24	Susugi (<i>Casia tora</i>)	Leguminose

Dari 24 jenis tumbuhan terdapat 1 jenis yang belum teridentifikasi dan terdiri dari 14 Family, diperoleh beberapa golongan tumbuhan bawah seperti teki yaitu tumbuhan bawah dengan batang segitiga dengan system rhizome dan umbi yang sangat luas, jenis rumput yaitu tumbuhan bawah dengan batang silindris dan berongga serta golongan tumbuhan bawah berdaun biasanya dari golongan dikotil dengan bentuk daun yang sempit ataupun

lebar. Dari 25 jenis tumbuhan bawah banyak didominasi oleh kelompok family Asteraceae, Poaceae, Rubiceae. Dikatakan oleh Aththorick (2005) bahwa salah satu yang menentukan struktur komunitas tumbuhan bawah adalah faktor edafik, sebagaimana tumbuhan bawah yang ada di hutan rawa tidak selalu tergantung kepada factor biotik disekitar jenis bisa saja berbeda disetiap plot pengamatan,

Tabel 2. Persentase (%) Penggolongan Jenis Tumbuhan Bawah Hasil Eksplorasi

No	Golongan Jenis Tumbuhan Bawah	Jumlah	Persentase(%)
1	Berdaun	15	62,5
2	Teki	4	16,7
3	Rumput-rumputan	5	20,8

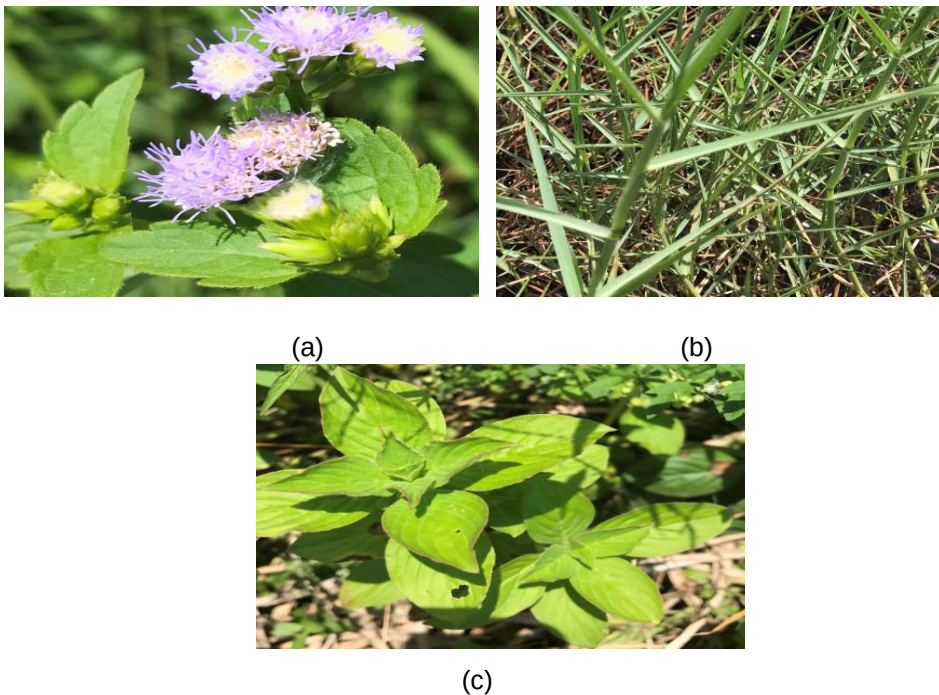
Asteraceae adalah salah satu family dari jenis herba, semak yang biasanya mempunyai bunga kecil berwarna serta merupakan jenis yang banyak tumbuh di iklim tropis Indonesia. Secara umum sifat fisik dari famili Asteraceae termasuk tumbuhan herba, perdu atau tumbuhan-tumbuhan memanjat, dengan daun tersebar atau berhadapan, tunggal. Bunga dalam bongkol kecil dengan daun pembalut, sering

dalam satu bongkol yang sama terdapat dua macam bunga, yaitu bunga cakram berbentuk tabung dan bunga tepi berbetuk pita. Dalam eksplorasi tumbuhan bawah ditemukan beberapa jenis yaitu Bangkerei (*Chromolaena odorata*), Pancing-pancing (*Ageratum conyzoides*) dan Ribu-ribu (*Mikania micrantha*).

Poaceae memiliki kesamaan morfologi berupa daun yang berbentuk lanset, daun memiliki ligula, dan bunga yang tidak memiliki mahkota (berbentuk bulir) (Steenis, 2008). Ciri-ciri dari familia Poaceae yaitu memiliki daun berbentuk bulat memanjang, lanset atau pita, tulang daun sejajar, permukaannya kadangkadang berbulu, berpelepah, bunga majemuk, mempunyai bulir, tandan atau malai. Poaceae atau juga biasa dikenal dengan suku rumput-rumputan termasuk dalam kelas Liliopsida yang banyak dijumpai di daerah tropis dan subtropis (Simpson, 2006). Poaceae merupakan tanaman yang dapat dengan mudah dijumpai dan jumlahnya sangat banyak, selain itu Poaceae juga berperan dalam kehidupan manusia, baik menguntungkan ataupun merugikan. Dari hasil eksplorasi tumbuhan bawah di kabupaten Banjar didapatkan 4 jenis yaitu

Banta (*Megathyrsus* sp), Jejagungan (*Brachiaria mutica*), Laladingan (*Lophatherum gracile*) dan Sarapangan (*Digitaria decumbens*).

Rubiaceae kebanyakan merupakan pohon perdu atau herba, kadang-kadang memanjat, dengan daun yang biasanya bersilang berhadapan atau kadang-kadang berkarang. Daun kebanyakan bertepi rata. Bunga di ketiak atau terminal, kadang-kadang tunggal, kebanyakan dalam berbagai bentuk karangan bunga beraturan. Jenis ini juga tumbuh liar di pematang sawah, tebing-tebing sungai, pinggir jalan, kebun atau di padang rumput. Tumbuh dari dataran rendah sampai menengah dari ketinggian 10 m sampai 600 m di atas permukaan laut. Dalam penelitian ini yang tergolong kedalam family ini adalah Bangkal (*Nauclea* sp.) dan Kasisap (*Borreria latifolia*).



Gambar 1. Famili Rubiaceae (a), Poaceae (b) dan Myrtaceae (c)

Perhitungan indeks nilai penting dilakukan untuk mengetahui tingkat sebaran dan dominansi setiap jenis tumbuhan bawah yang teridentifikasi dan diperoleh 9 jenis tertinggi sebagaimana terdapat pada Tabel 2. Pada tabel ditunjukkan bahwa nilai indek

penting tertinggi adalah jenis Papisangan (*Ludwigia octovalis*) sebesar 41,537% sedangkan indeks Nilai Penting terendah sebesar 3,577% dari jenis Susugi (*Casia tora*).

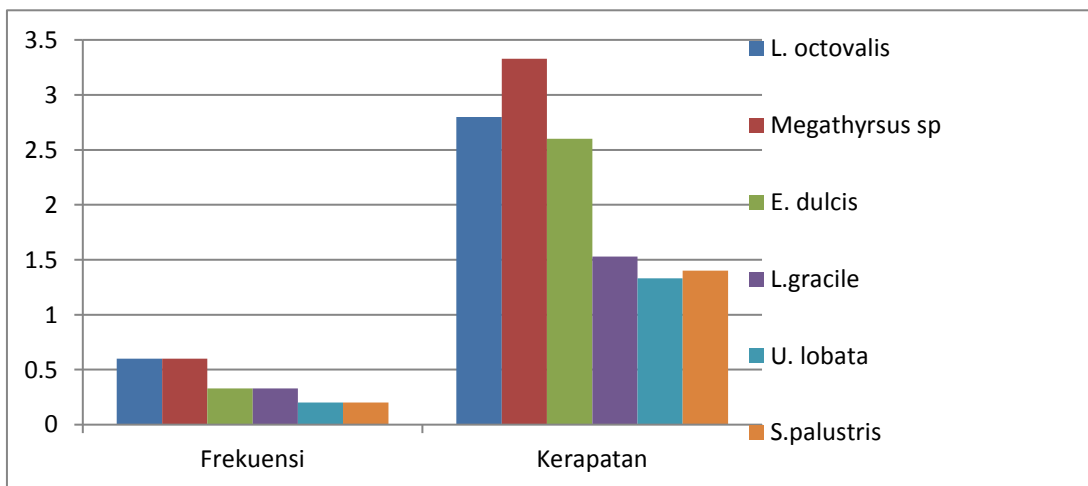
Tabel 3. Indeks Nilai Penting (INP) Terbesar 9 Jenis Tumbuhan Bawah

No	Nama Tumbuhan Bawah	Nama Botani	Besar INP (%)
1	Papisangan	<i>Ludwigia octovalis</i>	41,537
2	Banta	<i>Megathyrsus sp</i>	39,594
3	Purun	<i>Eleocharis dulcis</i>	29,597
4	Laladingan	<i>Lophatherum gracile</i>	23,363
5	Pulut-pulut	<i>Urena lobata</i>	19,367
6	Kalakai	<i>Stenochlaena palustris</i>	18,880
7	Pancing-pancing	<i>Ageratum conyzoides</i>	14,279
8	Karamunting duduk	<i>Rhodomirtus tomentosa</i>	13,396
9	Lalaigajah	<i>Heliotropium indicum</i>	12,633

Papisangan (*L. octovalis*) merupakan tumbuhan bawah yang mudah terlihat karena kenampakan bunganya yang berwarna kuning biasanya juga mudah ditemui disekitar persawahan dan biasanya dihindari oleh para petani karena dianggap gulma, menurut Krachmer *et. al.* (2016) jenis ini di Korea merupakan gulma yang perlu dikendalikan mulai penanaman padi sampai dengan 4-6 minggu setelah tanam. Tingkat Kerapatan, frekuensi setiap jenis tentu saja tergnatung seberapa banyak dan sering dijumpai setiap jenis didalam plot contoh dilapangan (Gambar 2 dan 3).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Onarely *et.al.* (2016) dikatakan bahwa

kehadiran berbagai jenis gulma pada suatu daerah membentuk komunitas. Tipe komunitas dapat terjadi karena adanya sifat yang berbeda dalam dominasi jenis, komposisi jenis, struktur lapisan tajuk atau bentuk pertumbuhan sehingga dapat dikatakan bahwa komunitas adalah kumpulan populasi yang hidup dalam suatu habitat (Tanasale, 2010). Berdasarkan nilai kerapatan, frekuensi dan kerapatan maka dapat terlihat jenis *Megathyrsus sp.* mempunyai jumlah yang relative lebih tinggi dibanding jenis lainnya yaitu sebesar 3,3 atau 50 rumpun dalam satuan plot pengamatan, hal ini berarti jenis ini dapat mencapai 33.000 rumpun dalam luasan satu hektar.



Gambar 2. Frekuensi dan Kerapatan 6 Jenis Tumbuhan Bawah dengan Nilai INP tertinggi

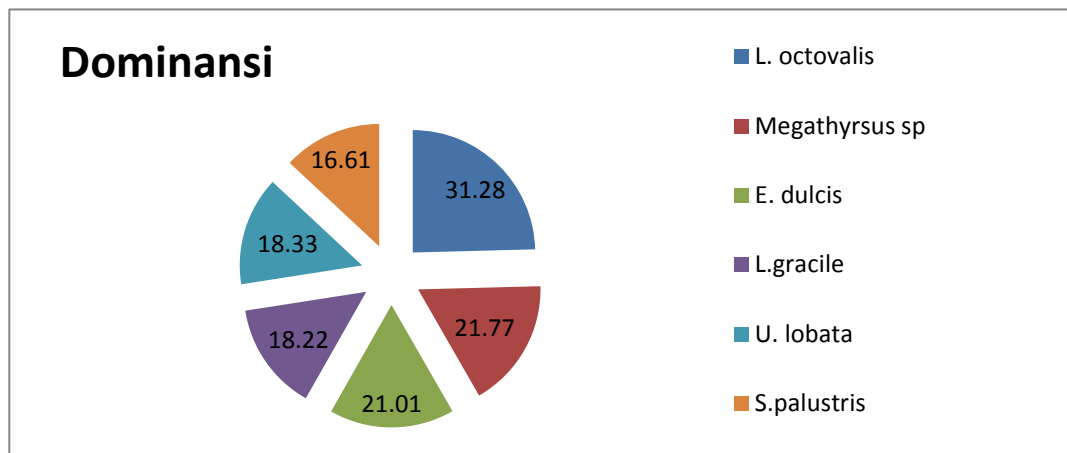
Berbeda dengan jenis *Megathyrsus sp.*, maka jenis *S. palustris* mempunyai kerapatan yang rendah namun karena jumlah tumbuhan ini cukup banyak menyebabkan nilai kerapatan lebih tinggi dibandingkan jenis *U. lobata*. Secara keseluruhan nilai kerapat tertinggi sebesar

15,43% dari jenis *Megathyrsus sp.* dan terendah yaitu 0,62% adalah jenis Magatseh (*Alternanthera sp.*). Frekuensi adalah keseringan jenis tersebut ditemui disetiapplot pengamatan sehingga dapat menunjukkan sebaran dari suatu jenis tumbuhan. Frekuensi relative tertinggi

sebesar 14,061% diperoleh oleh dua jenis tumbuhan bawah yaitu *Megathyrsus sp* dan *L. octovalis*.

Nilai kerapatan dan frekuensi tidak selalu sebanding dengan nilai dominansi karena nilai ini dipengaruhi oleh berat kering jenis tersebut sebagai dasar pengukuran Nilai dominansi jenis terbesar adalah *L.octovalis* sebesar 31,28 atau dominansi relative dalam satuan plot adalah 14,51%.

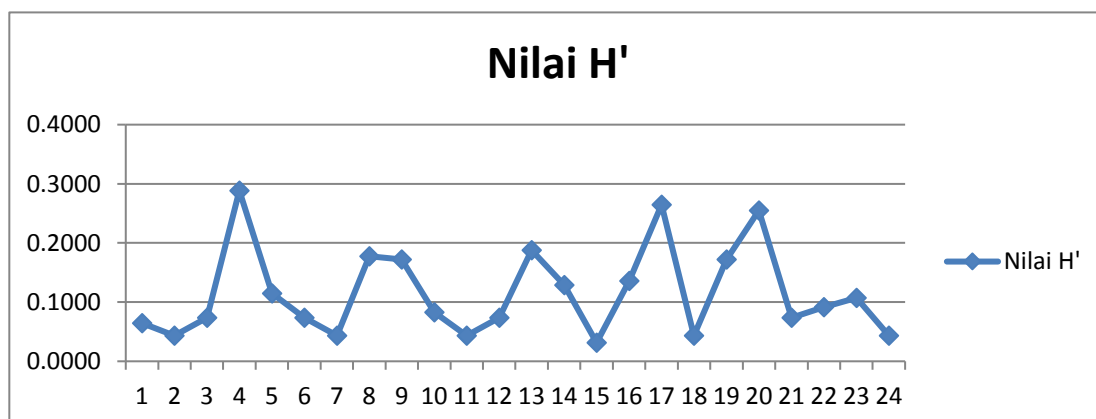
Penguasaan jenis ini sangat besar yang tentu saja dapat dipengaruhi oleh beberapa hal baik faktor dalam dan lingkungan dimana jenis ini berada, sebagaimana yang pernah dilakukan oleh Sutomo dan Fardila (2013) menyebutkan bahwa kelimpahan suatu jenis tumbuhan di habitat alamnya berkorelasi dengan faktor-faktor lingkungan yang terkait dengan mikroklimat dan lansekap, seperti kelembaban, temperatur, slope, dan altitude.



Gambar 3. Dominansi 6 Jenis Tumbuhan Bawah dengan Nilai INP tertinggi

Nilai indeks keanekaragaman jenis menggambarkan tingkat keanekaragaman jenis dalam suatu komunitas tumbuhan. Bila nilai ini semakin tinggi maka semakin meningkat keanekaragamannya dalam komunitas tersebut (Garsetiasih dan

Heriyanto, 2007). Untuk melihat tingkat keragaman jenis tumbuhan bawah di hutan rawa gambut kabupaten Banjar maka kemudian dianalisis berdasarkan dan dihasilkan nilai keragaman Indeks Shanon-Wiener.



Gambar 4. Nilai Indeks Keragaman 24 jenis Tumbuhan Bawah Teridentifikasi

Nilai indeks keanekaragaman (H') berhubungan dengan kekayaan spesies pada lokasi tertentu, tetapi juga dipengaruhi oleh distribusi kelimpahan spesies, bahwa nilai $H' \leq 1$ termasuk keanekaragaman rendah dan nilai $1 \leq H' \leq 3$ termasuk keanekaragaman sedang dan kestabilan komunitas sedang (Ura et al., . Berdasarkan hasil perhitungan indeks keragaman jenis makan jenis tumbuhan bawah di hutan rawa gambut tersebut mempunyai nilai 2,79, yang merupakan hasil banyaknya jumlah keragaman jenis yang tersebar kedalam luasan areal penelitian (Gambar 4.). Indeks keragaman menggambarkan tingkat kestabilan dalam suatu komunitas, tingkat keragaman vegetasi dipengaruhi oleh jumlah individu pada setiap spesies. Sedikitnya jumlah individu yang ditemukan dalam setiap spesies menyebabkan tingginya keragaman dalam suatu komunitas (Yusuf & Purwaningsih, 2005).

SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa jumlah tumbuhan bawah teridentifikasi di hutan rawa gambut adalah sebanyak 24 jenis yang terbagi dalam 14 familiy. Tingkat penguasaan jenis terbesar adalah jenis *L. octavalis* yaitu 41,537%, dengan nilai sebaran masing-masing 14,061% untuk nilai frekuensi, 12,963% untuk nilai kerapatan dan untuk nilai dominansi 14,513%. Nilai keragaman jenis tumbuhan bawah yang terdapat pada hutan rawa adalah 2,79 yang termasuk dalam kategori tingkat sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada tim peneliti DPWM ULM: Normelawati R. dan Eny Dwi P., yang sebagian datanya digunakan untuk artikel ini serta rekan-rekan mahasiswa: Fauzi Karni, Kardianoor dan Andre Toberto yang sudah memberikan tenaganya untuk terkumpulnya data, semoga bermanfaat untuk kita semua.

DAFTAR PUSTAKA

- Aththorick, T.A. 2005. Kemiripan Komunitas Tumbuhan Bawah Pada Beberapa Tipe Ekosistem Perkebunan di Kabupaten Labuhan Batu. Jurnal Komunikasi Penelitian Vol 17 (5). p. 42– 48.
- Bogidarmanti, R. 2014. Komposisi Dan Keragaman Tumbuhan Bawah Di Bawah Tanaman Binuang Bini (*Octomeles sumatrana* Miq.) Di KHDTK Haurbentes, Jasinga, Bogor. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Hutan. Bogor.
- Faisal, R., E. Batara, M.S., N. Anna. 2011. Inventarisasi Gulma Pada Tegakan Tanaman Muda *Eucalyptus* spp. Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara
- Garsetiasih, R. dan Heriyanto, N.M. 2007. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah Dan Potensi Kandungan Karbonnya Pada Hutan Agathis Di Baturraden. Jurnal Penelitian Kehutanan dan Konservasi alam Volume IV No 2 :161-168.
- Hilwan, I., Mulyana, D., Pananjung, W.G. 2013. Keanekaragaman 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 Volume 04 NO 01, April 2013.
- Krachmer, H., J. Khawar, M. Husrev, S.C. Bhagi. 2016. Global distribution of rice weeds-A review. Crop Protection. 80: 73-86.
- Marsusi. 2012. Studi Flora Gulma Pada Lingkungan Hutan Rakyat Tanaman Albizia di Boyolali. Jurnal Ekosains Volume IV No 1 Maret 2012.
- Onarely, A., Riry, J., Wattimena A.Y. 2016. Studi Komunitas Gulma Di Areal Pertanaman Pala (*Mirystica Fragrans* Houtt) Pada Stadium Tanaman Belum Menghasilkan Dan Menghasilkan Di Desa Rutong Kecamatan Leitimur Selatan Kota Ambon. Jurnal Budidaya Pertanian. Vol. 12 (2) : 80-88

- Prahasti, E.A., Tukiran, Suyatno, Hidayati, N., 2014. Eksplorasi Tumbuhan Obat di Desa Lebani Waras Kecamatan Wringinanom Kabupaten Gresik. Prosiding Seminar Nasional Kimia, ISBN : 978-602-0951-00-3. Suranbaya
- Steenis, V.C. G. G. J.. 2008. Flora. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Suharjo, R. dan Titik Nur Aeny. 2011. Eksplorasi Potensi Gulma Siam (*Chromolaena odorata*) Sebagai Biofungisida Pengendali *Phytophthora palmivora* yang diisolasi Dari Buah Kakao. Jurnal Hama Penyakit Tanaman Tropika Volume 11 No 2: 201-209. September 2011. ISSN 1411-7525
- Sutomo,S. 2015. Komposisi Komunitas Tumbuhan Bawah di Dalam Plot Permanen 1 Ha Gunung Pohen Cagar Alam Batukahu Bali. Jurnal Metamorfosa II (1): 41-49. Journal Biologist Sciences
- Sutomo dan Fardila, D. 2013. Autokologi Tumbuhan Obat Selaginella Doederleinii Hieron Di Sebagian Kawasan Hutan Bukit Pohen Cagar Alam Batukahu, Bedugul Bali. Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi alam Volume 10 No. 2: 153-161
- Tanasale, V. 2010. Komunitas Gulma Pada Pertanaman Gandaria Belum Menghasilkan dan Menghasilkan Pada ketinggian Tempat Yang Berbeda. (Tesis) UGM, Yogyakarta.
- Ura', R., Paembonan, S.A., Malamassam, D. 2017. Analisis Vegetasi Tanaman Bawah Berkhasiat Obat Pada Sistem Agrosilvikultur di Lembang Sereale Toraja Utara. Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan, 8 (16) (2017) 45-51
- Yusuf, R. & Purwaningsih. 2005. Komposisi jenis dan struktur vegetasi hutan di kawasan Pakuli, Taman Nasional Lore Lindu, Sulawesi Tengah. Biodiversitas. 6(2): 123-128.