

ISSN 1412 - 0186



LEMBUSUANA



MEDIA PENELITI - SEJARAWAN - BUDAYAWAN

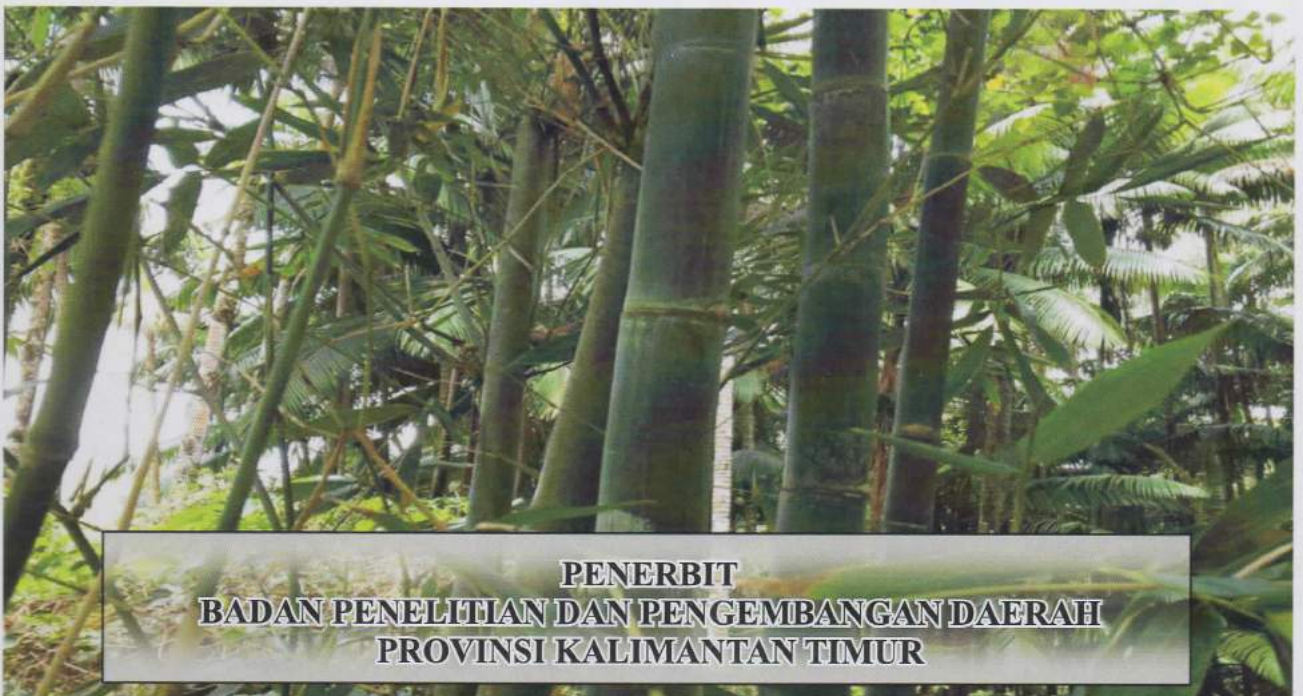
VOLUME XVII

NOMOR 190

BULAN JANUARI 2017



**TUMBUHAN HERBA DI HUTAN
PENDIDIKAN FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS MULAWARMAN**



**PENERBIT
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN DAERAH
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

LEMBUSUANA

MEDIA PENELITI – SEJARAWAN – BUDAYAWAN

VOLUME XVII

NOMOR 190

BULAN JANUARI 2017

SUSUNAN PENGASUH

Pengarah :
Kepala BalitbangdaProv. Kaltim

Pimpinan Kegiatan :
DR. Syachrumsyah Asri, SH., M. Si

Ketua Penyunting :
Bramantyo Adi Nugroho, SE, M.Ec.Dev

Dewan Penyunting :
Eka Nor Santi, SP
Noor Wahyuningsih, ST
Zhikry Fitrian, ST
Putut Wahyu Budiman, ST

Peliputan:
Suharsono, ST

Pelaksana Administrasi:
Ratih Fenty A. Bintoro, S.IP

DAFTAR ISI

Hal

Sifat Fisika Dan Mekanika Laminasi Dari Kombinasi Bambu Betung (<i>Dendrocalamus Asper</i>) dengan Kapur (<i>Dryobalanops</i> sp.) dan Meranti Kuning (<i>Shorea</i> sp.) Kusno Yuli Widiati	1 - 6
Konsentrasi Logam Berat PB dan CD Pada Air dan Sedimen di Perairan Pesisir Kota Bontang Habibah, Akhmad Rafi'i, Dan Ristiana Eryati	7 - 13
Keragaman Tumbuhan Herba pada Paparan Cahaya Berbeda di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Karyati, Jhen Rio Ransun & M. Syafrudin	14 - 19
Aspek Aspek Kritis Dalam Pembangunan dan Pengoperasian Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir Adi Hendro Purnomo	20 - 29
Penyelesaian Sengketa Hak Atas Tanah di Wilayah Provinsi Kalimantan Timur Pebiansyah Hafsari	30 - 35
Komoditi Basis Sektor Pertanian untuk Peningkatan Pembangunan Daerah Eka Nor Santi	36 - 43

Pengantar Redaksi

Selamat Tahun Baru 2017

Bertemu Kembali dengan kami dewan redaksi Buletin Lembuswana yang sudah memasuki Volume XVII No. 190 bulan Januari 2017.

Terbitan kali ini mengangkat tema Tumbuhan Herba Di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Keragaman jenis-jenis tumbuhan herba pada penutupan lahan berbeda dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang berbeda. Jenis tumbuhan herba paling dominan pada lokasi penelitian dengan paparan cahaya berat, sedang, dan ringan. Disamping tulisan lainnya yang tidak kalah menarik untuk disimak.

Semoga apa yang kami terbitkan kali ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Tahun Baru, Semangat Baru....

Dewan Redaksi.



Penerbit :

Balitbangda Provinsi Kalimantan Timur
Alamat Jl. MT. Haryono no. 126 Telp. (0541) 201446 Ex.118 Fax (0541) 732286
Email : buletin.lembuswana@yahoo.com

KERAGAMAN TUMBUHAN HERBA PADA PAPARAN CAHAYA BERBEDA DI HUTAN PENDIDIKAN FAKULTAS KEHUTANAN UNIVERSITAS

MULAWARMAN

*(The Diversity of Herbaceous Plants in Different Light Intensity in Education Forest of
Forestry Faculty of Mulawarman University)*

Karyati, Jhen Rio Ransun & M. Syafrudin

Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Kampus Gunung Kelua,

Jalan Ki Hajar Dewantara PO Box. 1013, Samarinda, Kaltim 75117

Email: karyati.hanapi@yahoo.com; karyati@fahutan.unmul.ac.id

ABSTRACT

*The diversity of herbaceous plant species in different land coverages is influenced by different light intensities. This research objective was to know the diversity of herbaceous plants in different light intensity in Education Forest of Forestry Faculty of Mulawarman University. The three selected study sites represented heavy, moderate, and few light intensities. The vegetation survey was done in 10 quadrants of 2 m × 2 m in three research locations. The result showed that the forest received few, moderate, and heavy light intensities were dominated by *Calhatea concina* (SDR of 19.14%), *Bambusa sp.* (SDR of 28.23%), and *Nephrolepis biserrata* (SDR of 45.59%). The highest diversity index (*H'*) was in few light intensity (1.05), followed by heavy light intensity (0.85) and moderate light intensity (0.82). The dominance indexes (*C*) of heavy, moderate, and few light intensities were 0.33; 0.39, and 0.41, respectively. The highest evenness index (*e*) was in few light intensity (0.94), followed by moderate light intensity (0.91), and heavy light intensity (0.76). The richness indexes were 2.52 in heavy light intensity, 1.85 in moderate light intensity, and 3.01 in few light intensity.*

Key words: Ground cover, herbaceous plants, light intensity.

ABSTRAK

Keragaman jenis-jenis tumbuhan herba pada penutupan lahan berbeda dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang berbeda. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman tumbuhan herba pada paparan cahaya berbeda di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Tiga lokasi penelitian yang dipilih mewakili paparan cahaya berat, sedang, dan ringan. Survei vegetasi dilakukan pada 10 kuadran masing-masing berukuran 2 m × 2 m di tiga lokasi penelitian. Hasil menunjukkan bahwa hutan yang mendapat paparan cahaya berat, sedang, dan ringan masing-masing didominasi oleh *Calhatea concina* (SDR sebesar 19,14%), *Bambusa sp.* (SDR sebesar 28,23%), dan *Nephrolepis biserrata* (SDR sebesar 45,59%). Indeks keanekaragaman (*H'*) terbesar adalah pada paparan cahaya ringan (1,05), diikuti pada paparan cahaya berat (0,85) dan paparan cahaya sedang (0,82). Indeks dominansi (*C*) pada cahaya berat, sedang, dan ringan masing-masing sebesar 0,33; 0,39 dan 0,41. Indeks pemerataan (*e*) terbesar yaitu pada paparan ringan (0,94), diikuti pada paparan cahaya sedang (0,91) dan paparan cahaya berat (0,76). Indeks kekayaan (*R*) sebesar 2,52 pada paparan cahaya berat; 1,85 pada paparan cahaya sedang, dan 3,01 pada paparan cahaya ringan.

Kata Kunci: Tumbuhan bawah, tumbuhan herba, paparan cahaya.

PENDAHULUAN

Cahaya merupakan faktor esensial untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Cahaya berperan penting dalam proses fisiologi tanaman, terutama fotosintesis, respirasi, dan transpirasi. Unsur radiasi matahari yang penting bagi tanaman ialah intensitas cahaya, kualitas cahaya, dan lamanya penyinaran. Bila intensitas cahaya yang diterima rendah, maka jumlah cahaya yang diterima oleh satuan luas permukaan daun dalam jangka waktu tertentu rendah (Gardner *et al.*, 1991). Pada kebanyakan tanaman,

kemampuan tanaman dalam mengatasi cekaman intensitas cahaya rendah tergantung kepada kemampuannya melanjutkan fotosintesis dalam kondisi kekurangan cahaya. Hale dan Orcutt (1987) menjelaskan bahwa adaptasi tanaman terhadap intensitas cahaya rendah melalui dua cara, yaitu peningkatan luas daun untuk mengurangi penggunaan metabolit dan mengurangi jumlah cahaya yang ditransmisikan dan direfleksikan. Levitt (1980) menggolongkan adaptasi tanaman terhadap naungan melalui dua

mekanisme yaitu mekanisme penginderaan (*avoidance*) dan mekanisme toleransi (*tolerance*).

Herba adalah semua tumbuhan yang tingginya sampai dua meter, kecuali permudaan pohon (*seedling*), sapling, dan tumbuhan tingkat rendah yang biasanya banyak ditemukan di tempat yang ternaungi, kecuali pada tempat yang sangat gelap di hutan (Richards, 1981). Menurut Longman dan Jenik (1987), sejumlah herba menunjukkan bentuk-bentuk yang menarik, warna dan struktur permukaan daun indah yang sebagian besar darinya telah menjadi tanaman rumah yang populer seperti jenis dari suku Asteraceae, Araceae, Gesneriaceae, Urticeae, dan lain-lain. Nirwani (2010) menyebutkan bahwa jenis vegetasi ini bersifat annual, biannual, bentuk hidupnya soliter, berumpun, tegak menjalar atau memanjat. Taksonomi tumbuhan bawah umumnya anggota dari suku Poaceae, Cyperaceae, Araceae, Asteraceae, dan Paku-pakuan.

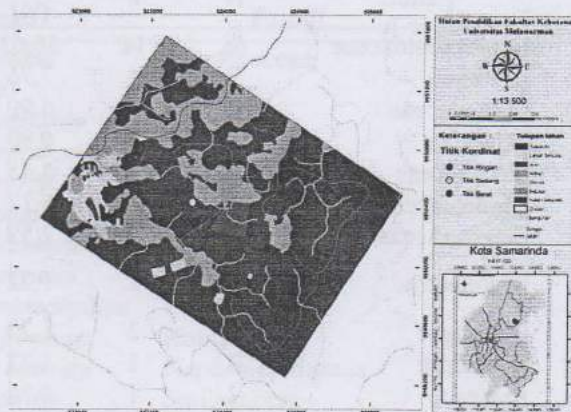
Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman mempunyai potensi keragaman dan kekayaan jenis tumbuhan yang

berlimpah, termasuk tumbuhan bawah (Karyati dan Adhi, 2015). Beberapa penelitian tentang keragaman jenis pada beberapa tipe penutupan lahan telah dilakukan antara lain oleh Aththorick (2005), Hilwan dkk. (2013), dan Mukti (2015). Namun penelitian tentang keragaman jenis tumbuhan herba pada paparan cahaya berbeda masih jarang dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman jenis tumbuhan herba pada paparan cahaya berbeda di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman.

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Lempake, Samarinda selama kurang lebih enam (6) bulan yaitu bulan Februari 2016 hingga Agustus 2016. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian.

B. Bahan dan Peralatan Penelitian

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *Global Positioning System* (GPS), tongkat dari bambu atau kayu ukuran 1 meter, pita pembatas, parang, alat tulis menulis, dan lain-lain.

C. Prosedur Penelitian

1. Orientasi Lapangan dan Pemilihan Lokasi Penelitian

Orientasi lapangan dimaksudkan untuk menentukan lokasi penelitian yang sesuai dengan tujuan penelitian. Pemilihan lokasi penelitian dilakukan dengan metode sampling bertujuan (*purposive sampling*) mengikuti sampling sistematis (*systematic sampling*) pada hutan yang mendapat paparan cahaya berbeda, yaitu:

a. Paparan cahaya berat terletak pada koordinat UTM 523804 dan 9950306;

b. Paparan cahaya sedang terletak pada koordinat UTM 523786 dan 9950441;

c. Paparan cahaya ringan terletak pada koordinat UTM 523394 dan 9950755.

Survei vegetasi dilakukan pada 10 kuadran masing-masing berukuran 2 m × 2 m yang dibuat pada tiga lokasi penelitian yang mewakili hutan dengan paparan cahaya berbeda. Adapun intensitas cahaya rata-rata pada hutan yang mendapat paparan cahaya berat sebesar 573,60 lux meter, paparan cahaya sedang sebesar 368,82 lux meter, dan paparan cahaya ringan sebesar 199,35 lux meter.

2. Pengolahan dan Analisis Data

a. Summed Dominance Ratio (SDR)

Untuk menentukan kerapatan relatif (KR), frekuensi relatif (FR), dan *Summed*

Dominance Ratio (SDR) digunakan rumus (Fachrul, 2012; Indriyanto, 2012):

KR=(Jumlah individu suatu jenis/Jumlah individu seluruh jenis)×100%

FR=(Jumlah kehadiran suatu jenis/Jumlah kehadiran seluruh jenis)×100%

SDR = (KR+FR)/2 × 100%

b. Indeks Keragaman Tumbuhan

Indeks keanekaragaman jenis (H'), indeks dominansi jenis (C), indeks pemerataan jenis (e), indeks kekayaan jenis (R), dan indeks kesamaan jenis Sorensen (ISS) dihitung dengan rumus (Fachrul, 2012; Indriyanto, 2012):

$$H' = -\sum \left(\frac{n_i}{N}\right) \log \left(\frac{n_i}{N}\right) \quad (4)$$

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N}\right)^2 \quad (5)$$

$$e = \frac{H}{\log S} \quad (6)$$

$$R = \frac{(s-1)}{\ln n} \quad (7)$$

$$ISS = \left(\frac{C}{AB}\right) \quad (8)$$

di mana: n_i =jumlah individu dari suatu jenis ke- i ; N =jumlah total individu seluruh jenis; S =jumlah jenis; A =jumlah jenis tumbuhan dalam komunitas A, B =jumlah jenis tumbuhan dalam komunitas B, dan C =jumlah jenis yang sama pada komunitas A dan B.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keragaman Jenis Tumbuhan Herba

1. Summed Dominance Ratio (SDR)

Kerapatan relatif, frekuensi relatif dan Summed Dominance Ratio (SDR) tumbuhan herba pada hutan yang mendapat paparan cahaya yang berbeda ditampilkan pada Tabel 1-3.

Tabel 1. Summed Dominance Ratio (SDR) Tumbuhan Herba pada Paparan Cahaya Berat

No.	Jenis	Famili	N	F	KR (%)	FR (%)	SDR (%)
1.	<i>Nephrolepis biserrata</i>	Nephrolepidaceae	68	14	58,62	32,56	45,59
2.	<i>Calamus diepenhorstii</i>	Araceae	9	4	7,76	9,30	8,53
3.	<i>Calhatea concina</i>	Marantaceae	8	4	6,90	9,30	8,10
4.	<i>Bauhinia semibifida</i>	Fabaceae	8	3	6,90	6,98	6,94
5.	<i>Stenochlaena palustris</i>	Blechnaceae	4	4	3,45	9,30	6,38
6.	<i>Tetracera scandens</i>	Dinileniaceae	6	3	5,17	6,98	6,07
7.	<i>Alphinia nieuwenhuizzi</i>	Zingiberaceae	3	3	2,59	6,98	4,78
8.	<i>Lygodium microphyllum</i>	Lygodiaceae	2	2	1,72	4,65	3,19
9.	<i>Mussaenda frondosa</i>	Rubiaceae	2	2	1,72	4,65	3,19
10.	<i>Chassalia curviflora</i>	Rubiaceae	2	1	1,72	2,33	2,02
11.	<i>Homalomena sp.</i>	Araceae	2	1	1,72	2,33	2,02
12.	<i>Costus speciocus</i>	Costaceae	1	1	0,86	2,33	1,59
13.	<i>Scleria bancana</i>	Cyperaceae	1	1	0,86	2,33	1,59
		Jumlah	116	43	100	100	100

Keterangan : N=Jumlah individu; F=Kehadiran jenis; KR=Kerapatan Relatif; FR=Frekuensi Relatif; SDR=Summed Dominance Ratio.

Terdapat 13 jenis tumbuhan herba pada hutan dengan paparan cahaya berat, dimana dua jenis diantaranya termasuk dalam dengan famili yang sama. Jenis-jenis ini adalah *Mussaenda frondosa* dan *Chassalia curviflora* (Rubiaceae) serta *Calamus diepenhorstii* dan *Homalomena sp.* (Araceae). *Nephrolepis biserrata* merupakan jenis yang paling dominan (SDR=45,59%) pada lokasi ini, sedangkan jenis-jenis lainnya hanya memiliki SDR<10%. *Costus speciocus* dan *Scleria bancana* memiliki SDR terendah dengan nilai masing-masing sebesar 1,59% (Tabel 1).

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada hutan yang mendapat paparan cahaya sedang dijumpai 42 individu yang termasuk dalam 8 jenis dan 8 famili berbeda. Total SDR dari tiga jenis paling dominan, yaitu *Bambusa sp.*, *Tetracera scandens*, dan *Calhatea concina* lebih dari 60%. Jenis yang mempunyai nilai tertinggi merupakan jenis yang mempunyai kemampuan adaptasi dan toleransi yang lebih baik dibandingkan dengan spesies yang lainnya, baik dihubungkan dengan pengaruh tegakan yang ada, pengaruh iklim yang ekstrim, maupun dalam kaitannya dengan kompetisi terhadap jenis yang lainnya (Djufri, 2002).

Tabel 2. *Summed Dominance Ratio (SDR)* Tumbuhan Herba pada Paparan Cahaya Sedang

No.	Jenis	Famili	N	F	KR (%)	FR (%)	SDR (%)
1.	<i>Bambusa</i> sp.	Poaceae	13	14	29,55	26,92	28,23
2.	<i>Tetracera scandens</i>	Dinileniaceae	10	11	22,73	21,15	21,94
3.	<i>Calhatea concina</i>	Marantaceae	7	8	15,90	15,38	15,65
4.	<i>Calamus diepenhorstii</i>	Araceae	4	5	9,09	9,62	9,35
5.	<i>Alphinia nieuwenhuizzi</i>	Zingiberaceae	3	4	6,82	7,69	7,26
6.	<i>Sphatolabus ferrugineus</i>	Fabaceae	3	4	6,82	7,69	7,26
7.	<i>Chassalia curviflora</i>	Rubiaceae	2	3	4,55	5,77	5,16
8.	<i>Clerodendrum quadriloculare</i>	Lamiaceae	2	3	4,55	5,77	5,16
Jumlah			42	52	100	100	100

Keterangan : N=Jumlah individu; F=Kehadiran jenis; KR=Kerapatan Relatif; FR=Frekuensi Relatif; SDR=*Summed Dominance Ratio*.

Jenis yang memiliki SDR tertinggi pada paparan cahaya ringan adalah *Calhatea concina* (SDR=19,14%), diikuti *Bambusa* sp. dan *Bauhinia semibifida* dengan nilai SDR masing-masing sebesar 12,45% (Tabel 3). Lokasi yang memiliki tutupan lahan yang sangat tinggi pada umumnya

tergolong lembab, sehingga tumbuhan yang mampu tumbuh di lokasi tersebut adalah jenis-jenis yang tahan terhadap kelembaban yang tinggi dan memerlukan cahaya matahari dalam jumlah terbatas.

Tabel 3. *Summed Dominance Ratio (SDR)* Tumbuhan Herba pada Paparan Cahaya Ringan

No.	Jenis	Famili	N	F	KR (%)	FR (%)	SDR (%)
1.	<i>Calhatea concina</i>	Marantaceae	11	12	20,37	17,91	19,14
2.	<i>Bambusa</i> sp.	Poaceae	7	8	12,96	11,94	12,45
3.	<i>Bauhinia semibifida</i>	Fabaceae	7	8	12,96	11,94	12,45
4.	<i>Calamus diepenhorstii</i>	Araceae	6	7	11,11	10,45	10,78
5.	<i>Chassalia curviflora</i>	Rubiaceae	5	6	9,26	8,96	9,11
6.	<i>Alocasia longiloba</i>	Araceae	3	4	5,56	5,97	5,76
7.	<i>Alphinia nieuwenhuizzi</i>	Zingiberaceae	3	4	5,56	5,97	5,76
8.	<i>Asystacia gangetica</i>	Acanthaceae	2	3	3,70	4,48	4,09
9.	<i>Lygodium microphyllum</i>	Lycopodiaceae	2	3	3,70	4,48	4,09
10.	<i>Mussaenda frondosa</i>	Rubiaceae	2	3	3,70	4,48	4,09
11.	<i>Nephrolepis biserrata</i>	Nephrolepidaceae	2	3	3,70	4,48	4,09
12.	<i>Smilax calophylla</i>	Smilacaceae	2	3	3,70	4,48	4,09
13.	<i>Tetracera scandens</i>	Dinileniaceae	2	3	3,70	4,48	4,09
Jumlah			54	67	100	100	100

Keterangan : N=Jumlah individu; F=Kehadiran jenis; KR=Kerapatan Relatif; FR=Frekuensi Relatif; SDR=*Summed Dominance Ratio*.

2. Indeks Keragaman Jenis

Indeks keragaman jenis dapat dilihat dari nilai indeks keanekaragaman (H'), indeks dominansi (C), indeks pemerataan (e), dan indeks

kekayaan jenis (R). Indeks keragaman jenis tumbuhan herba pada tiga lokasi penelitian dengan paparan cahaya berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Indeks Keragaman Jenis Tumbuhan Herba pada Paparan Cahaya Berbeda

No.	Indeks Keragaman	Tipe Paparan Cahaya		
		Berat	Sedang	Ringan
1.	Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H')	0,85	0,82	1,05
2.	Indeks Dominansi Simpson (C)	0,33	0,39	0,41
3.	Indeks Pemerataan Pielou (e)	0,76	0,91	0,94
4.	Indeks Kekayaan Jenis (R)	2,52	1,85	3,01

Indeks keanekaragaman (H') terbesar adalah pada hutan dengan paparan cahaya ringan

(1,05), diikuti paparan cahaya berat (0,85) dan paparan cahaya sedang (0,82). Ini berarti bahwa

pada paparan cahaya ringan memiliki keragaman tertinggi atau keadaan komunitas yang baik terdiri dari banyak jenis (heterogen) yang ditemui, sedangkan pada paparan cahaya sedang memiliki nilai H' terendah dengan jumlah jenis yang ditemui relatif lebih sedikit dibanding lokasi lainnya. Sedangkan indeks dominansi (C) pada paparan cahaya berat, sedang, dan ringan masing-masing sebesar 0,33; 0,39 dan 0,41.

Hasil menunjukkan bahwa indeks kemerataan tertinggi dijumpai pada paparan cahaya ringan (e=0,94), diikuti paparan cahaya sedang (e=0,91), dan paparan cahaya berat (e=0,76). Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa

kondisi komunitas dalam keadaan baik atau stabil, karena indeks kemerataan pada ketiga lokasi penelitian mendekati 1. Indeks kekayaan jenis (R) terbesar dijumpai pada hutan dengan paparan cahaya ringan (3,01) dan yang terendah pada paparan cahaya sedang (1,85).

3. Indeks Kesamaan Jenis (*Index of Similarity Sorensen/ISS*)

Indeks kesamaan jenis tumbuhan herba pada tiga paparan cahaya berbeda disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5. Indeks Kesamaan Jenis (*Index of Similarity Sorensen/ISS*) Tumbuhan Herba pada Paparan Cahaya Berbeda

No.	Tipe Paparan Cahaya	Berat	Sedang	Ringan
1	Berat	-	-	-
2	Sedang	0,48	-	-
3	Ringan	0,70	0,48	-

Indeks kesamaan jenis yang terbesar adalah pada paparan cahaya ringan dan berat, didapati 9 jenis yang sama dengan nilai ISS sebesar 0,70. Hal ini menunjukkan pada kedua lokasi tersebut dijumpai jenis-jenis yang hampir sama. Sedangkan pada paparan cahaya sedang-berat dan paparan cahaya ringan-sedang memiliki nilai ISS sebesar 0,48. Sebagian besar jenis tumbuhan pada paparan cahaya berat adalah jenis paku-pakuan yang merupakan tanaman yang mampu bertahan terhadap terik matahari. *Nephrolepis biserrata* (famili Nephrolepidaceae) merupakan jenis yang banyak ditemui pada lokasi dengan paparan cahaya berat dan ringan. Jenis ini juga banyak dijumpai pada tiga lokasi yang berbeda yaitu di kebun sawit tanah keras, kebun sawit tanah gambut, dan kebun karet (Aththorick, 2005).

KESIMPULAN

Jenis tumbuhan herba paling dominan pada lokasi penelitian dengan paparan cahaya berat, sedang, dan ringan berturut-turut adalah *Nephrolepis biserrata* (famili Nephrolepidaceae), *Bambusa* sp. (famili Poaceae), dan *Calhatea concina* (famili Marantaceae). Indeks keanekaragaman tertinggi dijumpai pada hutan dengan paparan berat. Sedangkan indeks dominansi, indeks kemerataan, dan indeks kekayaan jenis terbesar tumbuhan herba ditemui pada hutan dengan paparan cahaya ringan.

DAFTAR PUSTAKA

Aththorick, T. A. 2005. Kemiripan Komunitas Tumbuhan Bawah pada Beberapa Tipe

Ekosistem Perkebunan di Kabupaten Labuhan Batu. *Jurnal Komunikasi Penelitian*, 17(5):42-48.

Djufri, 2002. Penentuan Pola Distribusi, Asosiasi, dan Interaksi Spesies Tumbuhan khususnya pada Rumput di Taman Nasional Baluran, Jawa Timur. *Biodiversitas*, 3 (1): 181-188.

Fachrul, M. F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara, Jakarta.

Gardner, F.P., Pearce, R.B. and Mitchell, R.L. 1991. *Physiology of Crop Plants*. Diterjemahkan oleh H.Susilo. Universitas Indonesia Press, Jakarta.

Hale M.G. and Orcutt D.M. 1987. *The Physiology of Plants under Stress*. John Wiley and Sons, New York.

Hilwan, I., Mulyana, D. dan 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 Kartanegara, Kalimantan Timur. Departemen Silvikultur. Fakultas Kehutanan. IPB. Bogor.

Indriyanto. 2012. *Ekologi Hutan*. PT Bumi Aksara, Jakarta.

Karyati dan Adhi, M.A. 2015. Keragaman Jenis Tumbuhan Bawah (Famili Asteraceae dan Euphorbiaceae) di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. *Gerbang Etam*, 9(2):88-94.

Levitt J, 1980. *Responses of Plants to Enviromental Stresses*. Ater, Vol. II. Academic Press, Inc, London.

Longman, K.A. and Jenik, J. 1987. Tropical Forest and Its Environment. Longman Group Limited. London.

Mukti, R. 2015. Karakterisasi Morfologi dan Anatomi Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) di Kabupaten Batang. Skripsi Sarjana Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Wali Songo.

Nirwani, Z. 2010. Keanekaragaman Tumbuhan Bawah yang Berpotensi sebagai Tanaman Obat di Hutan Taman Nasional Gunung Leuser Sub Seksi Bukit Lawang. Universitas Negeri Sumatera Utara. Medan.

Richard, P.W. 1981. The Tropical Rain Forest. London.