

Analisis Indeks Kepekaan Ekologi Terhadap Hijauan Pakan Di Bawah Perkebunan Kelapa Sawit

Hutwan Syarifuddin, Sri Novianti dan Adriani Adriani

Fakultas Peternakan Universitas Jambi
Kampus Mandalo Darat Jalan Jambi - Muara Bulian KM 15 Jambi 36361

Intisari

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Sungai Bahar dan Sungai Gelam Kabupaten Muaro Jambi Provinsi Jambi untuk mengetahui (1) Jenis vegetasi/hijauan yang terdapat di perkebunan kelapa sawit, 2) indeks kepekaan ekologi dalam bentuk indeks nilai penting (INP), dan 3) Keseragaman jenis hijauan pakan ternak yang tumbuh di bawah perkebunan kelapa sawit. Analisis vegetasi menggunakan petak ukur 1x1 m² sebanyak 60 petak untuk seluruh lokasi penelitian. Dominasi vegetasi berdasarkan Indeks Nilai Penting (INP). Kecamatan Sungai Bahar *Chromolaena odorata*(INP=51,13%) dan Kecamatan Sungai Gelam *Axonophus compresus* (INP=46,19%). Nilai indeks keseragaman (Evenness=J') yang tertinggi 0,55 terdapat di desa Sungai Gelam dengan umur tanaman kelapa sawit 16 tahun.

Kata kunci: *Hijauan pakan, INP, Kabupaten Muaro Jambi*

Abstract

This research was conducted in Sungai Bahar and Sungai Gelam Subdistrict to know (1) the type of vegetation/forage at oil palm plantations, 2) the ecological sensitivity index in form important value index (IVI), and 3) uniformity of the type of forage livestock that was grown under the palm oil plantations. Analysis of vegetation using measuring 1 m² plots as much as 60 compartments for the entire site research. The dominance of the vegetation based on important values index (IVI). *Chromolaena odorata* Sungai Bahar subdistrict (IVI = 51,13%) and Sungai Gelam Subdistrict *Axonophus compresus* (IVI = 46,19%). Uniformity index value (Evenness = J') which is the highest (0.55) in the Sungai Gelam with plant oil palm age 16 years.

Key word: *Forage and IVI, Muaro Jambi Regency.*

Pendahuluan

Perkebunan di Kabupaten Muaro Jambi secara keseluruhan didominasi oleh perkebunan karet dan kelapa sawit. Menurut BPS (2016) luas kebun sawit di Kabupaten Muaro Jambi 130,889 ha dengan total produksi 39483 ton. Dilihat dari segi zonasi wilayah Sungai Bahar dan Sungai Gelam merupakan wilayah pengembangan tanaman kelapa sawit. Sesuai Peraturan Menteri Pertanian Republik

Indonesia Nomor105/Permentan/PD.300/8/2014 tentang integrasi usaha perkebunan kelapa sawit dengan usaha budidaya sapi potong, maka pembangunan kelapa sawit kedepan lebih diarahkan untuk pola integrasi usaha perkebunan kelapa sawit dengan usaha budidaya sapi potong. Dalam mendukung budidaya sapi potong yang ada di lahan perkebunan kelapa sawit dengan jarak tanam 8 m x 9 m masih memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai tempat tumbuhnya

hijauan pakan. Hijauan pakan yang tumbuh alami di bawah tanaman kelapa sawit sangat dibutuhkan sebagai sumber pakan dalam memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksi ternak sapi.

Berbagai jenis hijauan pakan yang tumbuh alami dibawah naungan kelapa sawit sangat dipengaruhi kondisi kepekaan ekologi. Menurut Syarifuddin *et al*, (2015) masing-masing hijauan pakan kemampuan adaptasi yang berbeda terhadap naungan pohon kelapa sawit. Hijauan *Axonopus compressus* memiliki indeks nilai penting (INP) tertinggi (59,46%) pada umur sawit 10 tahun, dan *Ottochloa nodosa* (44,59%) pada umur sawit 15 tahun. Hutabarat (2002) diperkirakan sekitar 70-80% dari areal perkebunan sawit dapat dimanfaatkan sebagai sumber hijauan pakan. Dari beberapa hasil penelitian terhadap tanaman pada lahan kelapa sawit, karet dan kelapa menunjukkan bahwa hijauan *Stenotaphrum secundatum*, *Brachiaria humidicola* dan *Arachis* sp merupakan tanaman yang sesuai untuk digembalakan, sedangkan *Paspalum malacophyllum* dan *Caliandra calothyrsus* merupakan tanaman yang baik sebagai hijauan potongan. *Brachiaria humidicola* telah diidentifikasi sangat potensial penggunaannya dengan tanaman *Stylosanthes guianensis*.

Suatu ekosistem alamiah maupun binaan selalu terdiri dari dua komponen utama yaitu biotik dan abiotik (Syarifuddin, 2010). Vegetasi atau komunitas tumbuhan merupakan salah satu komponen biotik yang menempati habitat tertentu seperti di bawah perkebunan kelapa sawit. Struktur dan komposisi vegetasi pada suatu wilayah dipengaruhi oleh komponen ekosistem lainnya yang

saling berinteraksi, sehingga vegetasi yang tumbuh secara alami pada wilayah tertentu sesungguhnya merupakan pencerminan hasil interaksi berbagai faktor lingkungan dan dapat mengalami perubahan drastik karena pengaruh antropogenik (Setiadi, 1984). Keberhasilan sistem integrasi ternak dengan perkebunan kelapa sawit dengan memanfaatkan hijauan pakan yang ada di bawah dan sekitar perkebunan kelapa sawit serta tata kelola pemeliharaan ternak yang intensif (Syarifuddin, 2009).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui; (1) Jenis vegetasi/hijauan yang terdapat di perkebunan kelapa sawit, 2) indeks kepekaan ekologi dalam bentuk indeks nilai penting (INP), dan 3) Keseragaman jenis hijauan pakan.

Materi Dan Metode

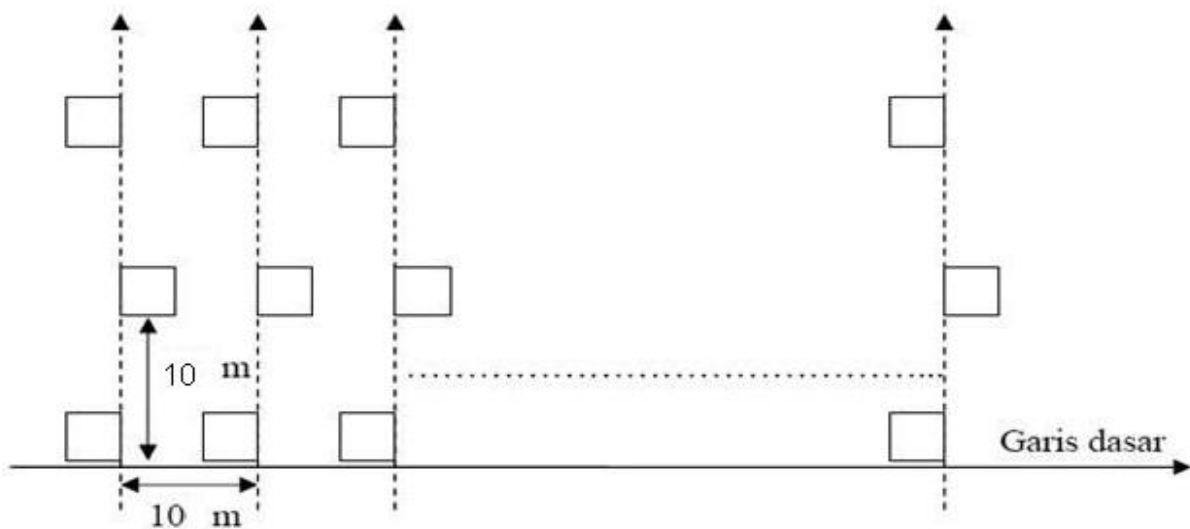
Penelitian dilakukan di areal perkebunan kelapa sawit dengan umur yang berbeda yang terdapat di dua kecamatan yang terdapat di Kabupaten Muara Jambi (Sungai Gelam dan Sungai Bahar), luasnya dari masing-masing kebun sawit yang digunakan sebagai lokasi penelitian adalah 1 ha. Lokasi tersebut adalah areal garapan petani. Umur tanaman kelapa sawit di Sungai bahar (5, 11 dan 16 tahun) dan di Sungai Gelam (10,13 dan 16 tahun). Intensitas cahaya (lux) untuk Desa Sungai Bahar 397 x 20000 lux, 197 x 20000 lux dan 189 x 20000 lux. Sedangkan Desa Sungai Gelam masing-masing 234 x 20000 lux, 199 x 20000 lux dan 187 x 20000 lux. Pemilihan lokasi penelitian ditentukan secara sengaja dengan pertimbangan bahwa dua kecamatan merupakan sentra ternak sapi yang terdapat di Kabupaten Muaro Jambi (BPS, 2016). Lokasi Desa

Sungai Bahar pada posisi 01°59'.289" LS dan 103 °. 27'.070" BT. Desa Sungai Gelam berada pada posisi 01 °.48'.069" LS dan 103 °.53'.042" BT.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tetumbuhan bawah (meliputi habitus rumput, legume dan gulma) yang terdapat di kawasan perkebunan. Adapun alat-alat yang digunakan antara lain peta lokasi, GPS, kamera, golok, pisau, tali rafia, kalkulator, komputer, jas hujan, lembar pengamatan, buku monografi tumbuhan dan/atau buku kunci identifikasi, buku tulis, dan pensil atau pena.

Data yang diambil untuk indeks kelepekaan ekologi meliputi jenis, kerapatan individu per luas lahan,

frekuensi jenis tumbuhan bawah dan keanekaragaman spesies. Data tersebut dihimpun dengan metode garis berpetak dengan intensitas pengambilan sampel sebesar 0,1%, dengan luas seluruh petak contoh adalah 60000 m². Setiap petak contoh berbentuk segi empat dengan ukuran 1 m x 1 m, sehingga jumlah petak contoh seluruhnya sebanyak 60 petak. Petak contoh tersebut disusun secara sistematis dengan jarak antar petak contoh dalam satu garis rintis 10 m, sedangkan jarak antargaris rintis 10 m. Garis rintis dibuat searah dengan gradien ketinggian tempat dan tegak lurus garis dasar (*base line*) (lihat Gambar 1).



Gambar 1. Desain petak-petak contoh dengan metode garis berpetak

Perhitungan dan Analisis Data

Analisis vegetasi dilakukan pada tipe vegetasi yang terdapat di perkebunan kelapa sawit dengan membuat petak pengamatan. Untuk mengetahui indeks kepekaan ekologi vegetasi digunakan metode kombinasi jalur dan garis berpetak (Kusmana 1997; Soerianegara, dan Indrawan, 2005; Syarifuddin, 2009). Indeks Nilai Penting (English 1994).

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

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

$$F = \frac{\text{Jumlah sub petak ditemukannya suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh sub petak pengamatan}}$$

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

$$INP = \text{Kerapatan relatif} + \text{Frekuensi relatif}$$

dimana : K = Kerapatan

KR = Kerapatan relative
F = Frekuensi
FR = Frekuensi relative
INP= Indeks nilai penting

Keseragaman Jenis Tumbuhan

Keseragaman jenis tumbuhan merupakan keseragaman spesies atau jenis tumbuhan dalam suatu komunitas, perhitungan berdasarkan rumus Simpson (1949) dalam Smith (1996):

$$J' = \frac{H}{H_{max}}$$

dimana: J' = indeks keseragaman jenis

Hasil Dan Pembahasan

Mueller dan Ellenberg, (1974) menyatakan bahwa analisis vegetasi secara garis besar adalah mempelajari komunitas tumbuhan (semai, pancang, tiang dan pohon), yang mencakup identifikasi species dan bentuk pertumbuhan species. Sedangkan khusus synekologi atau ekologi komunitas tumbuhan dikenal sebagai phytososiologi atau sosiologi tumbuhan (Soerianegara dan Indrawan,2005). Analisis vegetasi adalah suatu analisis yang bertujuan untuk mempelajari karakter suatu komunitas (Syarifuddin, 2009).

Hijauan pakan yang diberikan oleh sebagian besar peternak di dua kecamatan Kabupaten Muaro Jambi berupa rumput alam seperti; *Axonopus compressus*, *Paspalum* sp, *Leersia hexandra*, *Brachiaria* sp, *Ludwigia perennis*, *Cyperus kyllingia*, *Malestoma affine*, *Amaranthus spinosus*, *Nephrolepis* sp, *Ottochloa nodosa*, *Panicum repens*, *Eleusine indic*. Sedangkan hijauan unggul seperti *Pennisetum purpureum*, *Panicum maximum*, *Pennisetum*

purphupoides, *Mexico maxicana*, *Setaria spachelata* masih sedikit, hal ini disebabkan masih terbatasnya budidaya rumput unggul yang ada di dua kecamatan (Sungai Bahar dan Sungai Gelam). Menurut Kaswariet al., (2010) hijauan pakan yang dominan ditemukan di Sungai Bahar adalah *Ottochloa nodosa* (Kunth) dengan INP sebesar 46,49%.

Menurut Syarifuddin (2010) integrasi ternak sapi dengan perkebunan kelapa sawit memberikan nilai indeks keberlanjutan sebesar 52,92 yang berarti kegiatan *crop livestock system* memiliki tingkat berkelanjutan yang cukup. Hal ini disebabkan adanya hijauan pakan yang tumbuh alami di bawah tanaman kelapa sawit yang dapat digunakan sebagai pemasok kebutuhan ternak sapi. Selain itu sistem integrasi ternak dengan perkebunan kelapa sawit juga mampu meningkatkan kesuburan tanah karena feses dan urin yang dihasilkan ternak sebagai sumber unsur hara organik. Sebaliknya bila dilakukan usaha tani monokultur kelapa sawit maka produktivitas lahan menurun (Syarifuddin, 2009).

Analisis Vegetasi

Hasil analisis vegetasi terhadap jumlah jenis hijauan pakan yang tumbuh di bawah tanaman kelapa sawit disajikan pada Tabel 1. Hasil analisis data jumlah jenis dan INP menunjukkan bahwa jumlah jenis untuk masing-masing lokasi bervariasi.

Tabel 1 menunjukkan bahwa jenis vegetasi atau hijauan yang terdapat di Kabupaten Muaro Jambi beragam. Bervariasi jumlah dan jenis vegetasi menunjukkan bahwa lokasi penelitian berada di daerah

Tabel 1. Jenis hijauan yang terdapat di dua lokasi penelitian (Sungai Bahar dan Sungai Gelam)

Desa Sungai Bahar umur sawit 5 tahun	INP	Desa Sungai Bahar umur sawit 11 tahun	INP	Desa Sungai Bahar umur sawit 16 tahun	INP
<i>Chromolaena odorata</i>	38,96	<i>Asystacea gigantean</i>	31,28	<i>Borreria alata</i>	34,88
<i>Axonophus compresus</i>	47,31	<i>Commelina diffusa</i>	5,66	<i>Ottochloa nodosa</i>	26,85
<i>Borreria latifolia</i>	14,70	<i>Ageratum houstonianum</i>	11,33	<i>Centotheca lappacea</i>	24,87
<i>Mimosa pudica</i>	10,53	<i>Chromolaena odorata</i>	51,13	<i>Axonophus compresus</i>	39,36
<i>Borreria alata</i>	26,34	<i>Borreria alata</i>	38,73	<i>Asystacea gigantean</i>	29,56
<i>Asystacea gigantean</i>	14,52	<i>Oil palm seed</i>	6,44	<i>Chromolaena odorata</i>	22,18
<i>Ageratum houstonianum</i>	18,13	<i>Borreria latifolia</i>	24,99	<i>Mimosa pudica</i>	6,08
<i>Cyperus Kyllingia</i>	10,22	<i>Melastoma malabatricum</i>	4,11	<i>Oil palm seed</i>	2,53
<i>Cyperus compressus</i>	15,75	<i>Clidemia hirta</i>	21,44	<i>Cyperus Kyllingia</i>	2,58
<i>Centotheca lappacea</i>	3,54	<i>Mimosa pudica</i>	4,89	<i>Ageratum houstonianum</i>	2,20
				<i>Borreria latifolia</i>	8,91
Desa Sungai Gelam umur sawit 10 tahun	INP	Desa Sungai Gelam umur sawit 13 tahun	INP	Desa Sungai Gelam umur sawit 16 tahun	INP
<i>Clidemia hirta</i>	33,22	<i>Axonophus compresus</i>	45,55	<i>Centotheca lappacea</i>	45,57
<i>Asystacea gigantean</i>	40,78	<i>Centotheca lappacea</i>	24,82	<i>Axonophus compresus</i>	46,19
<i>Centotheca lappacea</i>	20,28	<i>Asystacea gigantean</i>	18,28	<i>Asystacea gigantean</i>	16,00
<i>Axonophus compresus</i>	32,48	<i>Borreria latifolia</i>	25,63	<i>Imperata cyllicaind</i>	3,33
<i>Borreria latifolia</i>	13,50	<i>Clidemia hirta</i>	23,51	<i>Mimosa pudica</i>	6,00
<i>Ottochloa nodosa</i>	5,37	<i>Borreria alata</i>	21,16	<i>Borreria latifolia</i>	29,05
<i>Borreria alata</i>	25,73	<i>Melastoma malabatricum</i>	22,75	<i>Cyperus kyllingia</i>	2,67
<i>Eupatorium odoratum</i>	15,50	<i>oil palm seed</i>	4,80	<i>Borreria alata</i>	15,14
<i>Mimosa pudica</i>	10,72	<i>Cyperus kyllingia</i>	7,85	<i>Melastoma malabatricum</i>	16,10
<i>Cleome rutidosperma</i>	2,42	<i>Imperata cylindrical</i>	3,26	<i>Eleusin indica</i>	13,00
		<i>Dranella nemerosa</i>	2,40	<i>Nephrolepis biserrata</i>	2,95
				<i>Clidemia hirta</i>	4,00

perkebunan sawit dengan umur yang berbeda dan kondisi lingkungan yang bervariasi.

Berdasarkan Indeks kepekaan ekologi yang dicerminkan dari Indeks Nilai Penting (INP), yaitu indeks yang menggambarkan dominasi suatu jenis tumbuhan, menunjukkan bahwa INP tertinggi untuk Desa Sungai Bahar *Chromolaena odorata* (INP=51,13%) yang terdapat di lokasi umur tanaman

kelapa sawit 11 tahun, sedang Desa Sungai Gelam INP tertinggi *Axonopus compressus* (Sw.) Beauv. (INP=46,19%) pada umur tanaman kelapa sawit 16 tahun. Hasil analisis vegetasi di Desa Sungai Bahar dan Sungai Gelam Kabupaten Muaro Jambi disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3, Jenis vegetasi dominan berdasarkan INP di seluruh lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2. Hasil analisis vegetasi di Desa Sungai Bahar Kabupaten Muaro Jambi

Vegetasi	K	KR (%)	F	FR (%)	INP %	Ket Umur tanaman kelapa sawit
<i>Axonophus compresus</i>	297698,4	29,77	1	17,54	47,31	5 tahun
<i>Chromolaena odorata</i>	263333,3	30,62	0,8	20,51	51,13	11 tahun
<i>Axonophus compresus</i>	215476,2	22,99	0,9	16,36	39,36	16 tahun

Tabel 3. Hasil analisis vegetasi di Desa Sungai Gelam Kabupaten Muaro Jambi

Vegetasi	K	KR (%)	F	FR (%)	INP %	Ket Umur tanaman kelapa sawit
<i>Asystacea gigantean</i>	208333,3333	21,55	1	19,23	40,78	10 tahun
<i>Axonophus compresus</i>	282380,9524	28,24	0,9	17,31	45,55	13 tahun
<i>Axonophus compresus</i>	281904,7619	28,19	0,9	18,00	46,19	16 tahun

Tabel 4. Jenis vegetasi dominan di seluruh lokasi penelitian

Lokasi Penelitian	Jenis Vegetasi
Desa Sungai Bahar umur sawit 5 tahun	<i>Axonophus compresus</i> (INP=47,31%)
Desa Sungai Bahar umur sawit 11 tahun	<i>Chromolaena odorata</i> (INP=51,13%)
Desa Sungai Bahar umur sawit 16 tahun	<i>Axonophus compresus</i> (INP=39,36%)
Desa Sungai Gelam umur sawit 10 tahun	<i>Asystacea gigantean</i> (INP=40,78%)
Desa Sungai Gelam umur sawit 13 tahun	<i>Axonophus compresus</i> (INP=45,55%)
Desa Sungai Gelam umur sawit 16 tahun	<i>Axonophus compresus</i> (INP=46,19%)

Dari hasil analisis vegetasi hijauan pakan ternak yang terdapat di enam lokasi penelitian pada dua kecamatan di Kabupaten Muaro Jambi menunjukkan bahwa INP yang paling tinggi terdapat di Desa Sungai Bahar dengan umur sawit 11 tahun *Chromolaena odorata* (INP=51,13%). Perbedaan INP antar lokasi penelitian berkaitan dengan kondisi iklim dan faktor ekologi (biofisik lingkungan)

yang berbeda. Tingginya nilai INP suatu vegetasi pada daerah tertentu menunjukkan bahwa vegetasi tersebut dominan dan mampu beradaptasi dengan daerah setempat.

Vegetasi hijauan pakan yang terdapat di enam lokasi penelitian memiliki nilai indeks keseragaman (Evenness=J') yang tertinggi 0,55 terdapat di desa Sungai Gelam dengan umur tanaman kelapa sawit 16 tahun,

sedangkan indeks keanekaragaman (Hmax) tertinggi 4.00 terdapat di desa Sungai Gelam dengan umur tanaman kelapa sawit 13 tahun.

Keragaman jenis vegetasi hijauan pada perkebunan kelapa sawit disebabkan oleh faktor alami dan campur tangan manusia. Keragaman dapat dibentuk dengan mengintroduksi jenis rumput dan legume yang mampu beradaptasi dengan perkebunan kelapa sawit. Jenis-jenis leguminosa yang umum digunakan sebagai tanaman penutup pada saat umur sawit muda adalah *Centrosema pubescens*, *Stylosanthes guianensis*, *Pueraria phaseoloides*, *Leucaena leucocephala*, *Desmodium heterophyllum*, *Macroptilium atropurpureum* dan *Desmodium intortum*. Sedangkan jenis-jenis rerumputan yang umum dipakai adalah *Panicum maximum*, *Setaria anceps*, *Digitaria decumbens*, *Brachiaria mutica*, *Digitaria spp*, *Beta spp* dan *Brachiaria humidicola* (Nitis, 2001; Casella, Charudattan dan Vurro, 2010).

Vegetasi yang tumbuh di lahan perkebunan kelapa sawit (rumput ataupun leguminosa) bermanfaat untuk mengurangi erosititas tanah. Adanya korelasi korelasi negatif antara vegetasi yang tumbuh dengan kehilangan tanah harian dan curah hujan harian, sedangkan kehilangan tanah itu berkorelasi negatif dengan waktu periode pertumbuhan kembali setelah tanaman dipanen. Dengan demikian, pemeliharaan vegetasi pakan ternak (rumput dan legume) dapat mengurangi resiko erosi. Faktor erosititas tanah dan pertumbuhan hijauan pakan ternak adalah suhu udara dan curah hujan dikendalikan oleh keseimbangan energi antara bumi dan atmosfer (Mundiyarso, 2003; Ramos dan Casasnovas, 2010), Radiasi

yang sampai di permukaan bumi berupa cahaya tampak sebagian diserap oleh permukaan bumi dan atmosfer di atasnya. Menurut Indrasti dan Fauzi (2009) Penggunaan hijauan yang terdapat di bawah perkebunan kelapa sawit merupakan rangkaian dari kegiatan produksi bersih (*Reuse, reduce* dan *recycle*).

Kesimpulan

Jenis hijauan yang terdapat di enam lokasi penelitian di Kabupaten Muaro Jambi bervariasi, hijauan yang dominan berdasarkan INP; *Chromolaena odorata* dan *Axonopus compressus* (Sw.) Beauv. Nilai indeks keseragaman ($Evenness=J$) yang tertinggi 0,55 terdapat di desa Sungai Gelam dengan umur tanaman kelapa sawit 16 tahun.

Daftar Pustaka

- BPS. 2016. Jambi dalam Angka. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Jambi. Provinsi Jambi.
- Casella, F., R. Charudattan and M. Vurro. 2010. Effectiveness and technological feasibility of bioherbicide candidates for biocontrol of Green Foxtail (*Setariaviridis*). *Biocontrol Science & Technology*. 20: 1027-1045.
- English S., C. Wilkinson and V. Baker. 1994. *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. Townsville: Australian Institute of Marine Science.
- Hutabarat, T.S.D.N. 2002. Pendekatan Kawasan dalam Pembangunan Peternakan. Jakarta. Departemen Pertanian

- Indrasti, N.S dan A.M. Fauzi. 2009. *Produksi Bersih*. IPB Press, Bogor.
- Kaswari, T., H. Syarifuddin., A. Rahman dan Ubaidillah. 2010. Identifikasi potensi polusi dan reduksi emisi ammonia pada peternakan sapi potong melalui strategi pemberian pakan. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi*. Vol 12 : 13-20.
- Kusmana, C. 1997. *Metode Survey Vegetasi*. IPB Press, Bogor.
- Muller, D.D and H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley and Sons. New York. 547 pp .
- Mundiyarso, D. 2003. *Protokol Kyoto, Implikasi Bagi Negara Berkembang*. Penerbit Kompas, Jakarta.
- Nitis, I M. 2001. *Peningkatan Produktivitas Peternakan dan Kelestarian Lingkungan Pertanian Lahan Kering Dengan Sistem Tiga Strata*. Universitas Udayana Bali.
- Ramos, M.C. dan M. Casasnovas. 2010. Effects of precipitation patterns and temperature trends on soil water available for vineyards in a Mediterranean climate area. *Agricultural Water Management*. 97: 1495-1505.
- Setiadi, D. 1984. *Inventarisasi Vegetasi Tumbuhan Bawah dalam Hubungannya dengan Pendugaan Sifat Habitat Bonita Tanah di Daerah Taman Kota Jati Cikampek, KPH Purwakarta, Jawa Barat*. Bogor: Bagian Ekologi, Departemen Botani, Fakultas Pertanian IPB.
- Smith, R.L. 1996. *Ecology and Field Biology*. 5th ed. Harper Collins College Publishers.
- Soerianegara, I dan A. Indrawan. 2005. *Ekologi Hutan Indonesia. Laboratorium Ekologi Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor, Bogor*.
- Syafei, E. S. 1990. *Pengantar Ekologi Tumbuhan*. ITB Press, Bandung.
- Syarifuddin, H. 2009. *Metode Survei Satwa dan Tumbuhan*. Fapet Unja Press, Jambi.
- Syarifuddin, H. 2010. *Integrasi Ternak Sapi Dengan Tanaman Kelapa Sawit Berbasis Indek Keberlanjutan Studi Kasus Di Sungai Bahar*. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains Vol XII : 29-35*.
- Syarifuddin, H. Novianti, S dan Adriani. 2015. *Inventarisasi Hijauan Pakan Pada Ekosistem Perkebunan Kelapa Sawit Di Kabupaten Muaro Jambi. Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan (Semirata) BKS Wilayah Barat Palangka Raya 20-21 Agustus 2015. Hal 647-655. Vol2*.