

PENGELOLAAN EKOSISTEM LAHAN GAMBUT DENGAN MEMPERTAHANKAN BIODIVERSITAS VEGETASI DI HILIR DAS KAMPAR RIAU SUMATERA

Wirdati Irma^{1,2*} Totok Gunawan³ dan Suratman³

¹*Program Doktor pada Program Studi Ilmu Lingkungan, Sekolah Pasca Sarjana UGM*

²*FMIPA Universitas Muhammadiyah Riau*

³*Fakultas Geografi UGM*

E-mail: auxiella@yahoo.co.id

ABSTRAK

Tutupan lahan gambut di Daerah Aliran Sungai (DAS) Kampar Riau Sumatera telah mengalami perubahan. Maraknya keberadaan perkebunan kelapa sawit dan Hutan Tanaman Industri (HTI) menyebabkan hilangnya vegetasi alami gambut. Akibatnya fungsi lahan gambut mengalami penurunan bahkan sudah mengalami kerusakan. Tutupan lahan berupa vegetasi merupakan kunci utama dalam menjaga keseimbangan ekosistem lahan gambut. Tujuan penelitian untuk menghitung biodiversitas vegetasi di Hilir DAS Kampar Riau Sumatera dan mengetahui pengelolaan lingkungan ekosistem lahan gambut dalam mempertahankan biodiversitas vegetasi pada Hilir DAS Kampar Riau Sumatera. Metode yang digunakan adalah metode survey, transek plot dan wawancara mendalam. Hasil penelitian berupa Nilai biodiversitas/indeks keanekaragaman vegetasi dari masing-masing stasiun yaitu, stasiun I. $H' = 2.54$, stasiun II. $H' = 1.19$, stasiun III. $H' = 2.83$ dan stasiun IV. $H' = 0$. Masyarakat dan perusahaan mempertahankan keberadaan biodiversitas vegetasi di hutan primer. Masyarakat memanfaatkan hasil hutan dengan menebang kayu untuk memenuhi kebutuhan hidup. Pasca penebangan dilakukan penanaman kembali mengganti kayu yang sudah digunakan. Kesimpulannya adalah Kategori gambut di lokasi penelitian masuk pada kedalaman sedang sampai sangat dalam. Indeks biodiversitas atau keanekaragaman vegetasi lahan gambut di Hilir DAS Kampar Riau Sumatera mempunyai kategori rendah dan sedang. Kearifan lokal masyarakat dan restorasi yang dilakukan oleh perusahaan mampu mempertahankan keberadaan biodiversitas jenis vegetasi pada lahan gambut yang tersisa.

Kata Kunci: Pengelolaan, lahan gambut, biodiversitas vegetasi

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Gambut merupakan timbunan sisa tumbuhan yang telah mati dan kemudian diuraikan oleh bakteri aerob dan anaerob menjadi komponen yang lebih stabil, (Sukandarrumidi, 2008). Lahan gambut selalu dalam keadaan jenuh air (lebih dari 90%), (Sukandarrumidi, 2009). Keadaan ini membuat bakteri tidak bekerja secara maksimum, sehingga dijumpai adanya struktur kayu yang masih nampak jelas dan utuh.

Lahan gambut merupakan salah satu tipe ekosistem yang terbentuk pada kondisi anaerob (drainase buruk) di rawa pasang surut atau lebak dan mengandung bahan organik (> 12%) dari hasil akumulasi sisa tanaman dengan ketebalan lebih dari 50 cm. Lahan gambut memberikan beberapa pelayanan (*services*) ekologi, ekonomi dan sosial yang potensial untuk dikembangkan sebagai sistem pendukung kehidupan (*life supporting system*). Lahan gambut ini merupakan salah satu tipe ekosistem lahan basah. Lahan gambut mempunyai fungsi untuk pelestarian sumberdaya air, peredam banjir, pencegah intrusi air laut, pendukung berbagai kehidupan, keanekaragaman hayati dan pengendali iklim (Cassel, 1997).

Keanekaragaman hayati yang ada di lahan gambut sangat bervariasi salah satunya adalah biodiversitas vegetasi. Biodiversitas vegetasi gambut perlu di pertahankan. Mengingat vegetasi lahan gambut sangat khas. Menurut Brachia (2012), hutan hujan gambut di Indonesia ditemukan banyak jenis pohon dan sekitar 60 jenis mempunyai nilai ekonomi sebagai pohon penghasil kayu untuk bahan bangunan. Jenis-jenis yang umum ditemukan antara lain ramin (*Gonydtylus bancanus*), meranti (*Shorea sp.*) durian (*Durio carinatus*), Nyantoh (*Palaquium sp.*), kempas (*Koompassia malaccensis*), pulai (*Alastonia sp.*), terentang (*Camgnos pernum sp.*), geronggang (*Cratoxylon arborescens*), punak (*Tetramerista glabra*), bentangur (*Calophyllum sp*), balam (*Payena leerii*), jelutung (*Dyera costulata*).

Hutan gambut berfungsi sebagai pengatur tata air, kubah gambut menjaga permukaan air bawah tanah dan mencegah intrusi air laut, (Wosten, 2002). Menurut Sharma dan Joshi (2008), hutan gambut memiliki peranan penting dalam mengendalikan banjir, mengisi air tanah. Menurut Galbraith *et al*, (2005), ekosistem lahan gambut memberikan beberapa pelayanan (*services*) ekologi, ekonomi dan sosial.

Lahan gambut di Indonesia mencapai 10,8% dari total luas daratan, diperkirakan 20,6 juta ha (Brachia, 2012). 35% atau 7,2 juta ha berada di pulau Sumatera. Riau mempunyai lahan gambut seluas 4.043.602 ha atau 45% dari total luas wilayah. Luas Lahan gambut Riau ini merupakan 56% dari seluruh luas lahan gambut yang ada di Sumatera, BPDAS Inrok (2014). Keberadaan gambut di Riau ini merupakan aset terbesar. Mengingat lahan gambut dapat menyimpan air sepanjang tahun.

Pembukaan lahan gambut di Riau saat ini sangat pesat di lakukan. Seiring dengan pertumbuhan penduduk dan lajunya pemenuhan kebutuhan hidup. Lahan gambut yang masih berupa hutan dengan biodiversitas vegetasi tinggi menjadi sasaran masyarakat dan perusahaan untuk memenuhi kebutuhan hidup seperti pembukaan lahan guna perkebunan kelapa sawit, perkebunan karet, hutan tanaman industri (HTI). Konversi lahan gambut ini semakin luas dilakukan mengingat hasilnya sangat menggiurkan dari segi perekonomian. Pulau Sumatera menjadi salah satu pusat biodiversitas hayati, Yusuf dkk, (2005). Saat ini banyak jenis vegetasi asli gambut yang hilang. Menurut Rhee, dkk (2004), Sumatera

merupakan habitat biotik terkaya. Hilangnya biodiversitas vegetasi lahan gambut dapat berdampak pada lingkungan. Bencana banjir dan kebakaran tidak dapat di elakan, karena tidak ada lagi penahan kelimpahan air saat hujan dan berkurangnya air akibat musim kemarau.

Banyaknya alih fungsi lahan gambut menjadi lahan perkebunan kelapa sawit, karet dan hutan tanaman industri (HTI) di DAS Kampar Riau membuat luasan hutan gambut berkurang. Hal ini juga berakibat kepada menurunnya biodiversitas vegetasi lahan dan ini akan menyebabkan perubahan komposisi jenis, terutama pada jenis-jenis komersil seperti Ramin. Muin (2009), mengatakan bahwa ramin yang merupakan jenis dominan pada hutan rawa gambut, sekarang ini sudah mulai langka.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung biodiversitas vegetasi di Hilir DAS Kampar Riau Sumatera dan mengetahui pengelolaan lingkungan ekosistem lahan gambut dalam mempertahankan biodiversitas vegetasi pada Hilir DAS Kampar Riau Sumatera.

METODE

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah : 1 metode survey untuk menentukan lokasi titik sampel lokasi gambut yang dijadikan pembuatan plot transek untuk menghitung biodiversitas vegetasi. Lokasi sampel penelitian dilakukan di lahan gambut yang ada di bagian hilir dari DAS Kampar Riau berada di desa Kutup, desa Tanjung Punggai, desa Sanggar Pulau Muda dan desa Meranti. 2 Metode plot transek untuk menghitung biodiversitas vegetasi. Penghitungan biodiversitas vegetasi ini dilakukan pada tumbuhan dengan tingkat pohon. Masing-masing desa yang sudah ditentukan dari survey dibuat 2 transek dengan masing-masing transek dibuat 5 plot. Ukuran yang digunakan dalam pembuatan plot adalah 50 x 50 cm. Jumlah plot keseluruhan dari seluruh sampel adalah 40 plot. Setiap tumbuhan yang ada di ukur dan dicatat dan dibuat tabulasi. 3 Metode wawancara mendalam dilakukan kepada 10 responden yang diambil secara purpose sampling sesuai dengan kebutuhan di lapangan.

HASIL

Penelitian pengelolaan ekosistem lahan gambut dengan mempertahankan biodiversitas vegetasi memperoleh hasil bahwa kedalaman gambut di lokasi penelitian dapat di lihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kedalaman gambut lokasi penelitian di hilir DAS Kampar Riau Sumatera

No	Lokasi Sampel Penelitian	Kedalaman Gambut (cm)
1	Tanjung Punggai	405-425
2	Kutup	215-220
3	Sanggar Pulau Muda	850-885
4	Meranti	375-400

Data primer 2017

Jenis vegetasi yang ada di lokasi penelitian ditemukan sebanyak 38 jenis. Jenis yang terdapat di lokasi penelitian sangat variatif sesuai dengan tutupan lahannya. Pada lokasi penelitian dijumpai kondisi tutupan lahan yang masih alami maupun yang sudah mengalami perubahan. Jenis vegetasi masing-masing lokasi penelitian dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Jenis-jenis vegetasi lokasi penelitian di hilir DAS Kampar Riau Sumatera

No	Nama Lokal	Nama ilmiah	Stasiun				Jumlah
			1	2	3	4	
1	Akasia Kasikarpa	Accacia kacicarpa	v	v	v	v	1.141
2	Ara	Ficus pumnila		v	v		2
3	Arau	Ficus carica	v	v			3
4	Arang-arang	Diospyros sp.	v	v	v		37
5	Balam	Palaquium qutta			v		33
6	Garam-garam	TD			v		22
7	Geronggang	Cratoxylon arborescen			v		4
8	Jambu-jambu	Cinnamomum sp.			v		99
9	Jangkang	Sterculia foetida			v		3
10	Kandis	Garcinia dioica			v		5
11	Karet	Ficus elastica		v			338
12	Kelapa Sawit	Elaeis quineensis		v			144
13	Kelat	Syzyqium sp.	v		v		46
14	Kelat Pisang	Lusuma malaccensis			v		37
15	Klubi	TD	v	v			54
16	Mahang	Macaranga javanica	v	v			14
17	Malas	Parastemon urophyllus			v		20
18	Mangga	Mangifera indica		v	v		207
19	Manggis	Garcinia mangostanci			v		30
20	Medang	Cinnamomum blurne	v	v	v		15
21	Mendarahan	Myristica iners			v		57
22	Mentangor	Calophyllum soulattri	v	v	v		99
23	Meranti Batu	Shorea platyclados	v	v	v		39
24	Meranti Bunga	Shorea leprosula	v	v	v		114
25	Padu	Artocarpus kemando	v	v			12
26	Pandan	Pandanus teriorius	v		v		35
27	Para-para	Hevea brasiliensis			v		14
28	Pasir-pasir	TD			v		140
29	Pelawan	Tristaniopsis sp.			v		35
30	Pinang Merah	Areca vestiaria		v			1
31	Punak	Tetramerista glabra	v	v	v		60
32	Rasau	TD			v		10
33	Rengas	Gluta renghas	v	v			16
34	Rotan	Calamus axillaris	v	v			6
35	Suntai	Melastoma	v				2
36	Terentang	Palaquium burckii	v	v	v		36
37	Trenggayung	Planchonella nitida			v		2
38	Undal	malabathricum			v		84
Jumlah Total							3.016

Data Primer 2017

Keterangan :

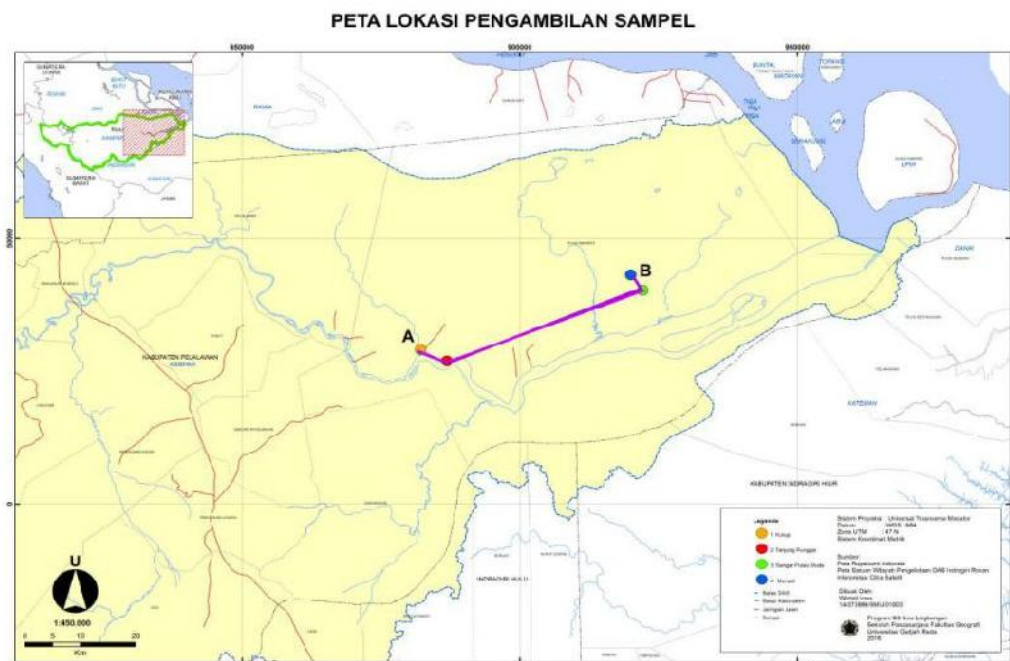
Stasiun 1 : Lokasi penelitian di desa Tanjung Punggai.

- Stasiun 2 : Lokasi penelitian di desa Kutup.
- Stasiun 3 : Lokasi penelitian di desa Sangar Pulau Muda.
- Stasiun 4 : Lokasi penelitian di desa Meranti.
- V : Terdapat tumbuhan

PEMBAHASAN

Profil lahan gambut di hilir DAS Kampar Riau Sumatera

Lokasi penelitian pengelolaan ekosistem lahan gambut dengan mempertahankan biodiversitas vegetasi di hilir DAS Kampar Riau Sumatera dapat di lihat pada gambar 1.







Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel

Lahan gambut di hilir DAS Kampar Riau Sumatera ditinjau dari kedalaman gambut rata-rata masuk ke dalam kategori gambut sedang sampai dengan sangat dalam. Pada lokasi penelitian di jumpai bahwa kedalaman gambut berkisar dari 215 - 885cm. Menurut Brachia (2012), berdasarkan ketebalan gambut dapat di bagi menjadi 4 kategori yaitu, gambut dangkal (50-100cm), gambut sedang (10-200cm), gambut dalam (200-300cm) dan gambut sangat dalam (>300cm). Kedalaman gambut di lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 2.

Tebalnya gambut ini diakibatkan oleh banyaknya tumpukan sisa tumbuhan sepanjang tahun yang tidak dapat mengalami proses dekomposisi secara sempurna. Selain itu tumpukan gambut di lokasi penelitian juga dipertebal dengan masuknya sedimen dari sungai maupun laut. Sedimen dari

hulu DAS Kampar sangat variatif sehingga menyebabkan tanah gambut kaya kandungan hara. Oleh sebab itu maka lahan gambut yang ada di kawasan Hilir DAS Kampar Riau ini masuk ke dalam kategori subur di bandingkan dengan lahan gambut yang ada di Kalimantan. Terbukti ditemukan lapisan yang subur pada lokasi penelitian. Lapisan subur tanah gambut ini bahkan sampai 1,5 meter di bagian atas. Menurut Sukandarrumidi, (2009), bahwa berdasarkan tingkat kematangan gambut di bedakan menjadi 3 bagian, yaitu 1. gambut fibrik gambut mentah dengan ciri tingginya kandugan sisa tumbuhan yang masih dapat dilihat keadaan aslinya, 2. gambut hemic dicirikan dengan gambut yang sudah mengalami perombakan dan sifatnya separuh matang dan 3. gambut saprik adalah gambut yang sudah mengalami perombakan lanjut dan bersifat matang hingga sangat matang.



No Sampel	1	2		4
Foto				
Lokasi	Kutup	Tanjung Punggai	Sangar PM	Meranti
Tutupan Lahan	Hutan sekunder, perkebunan kelapa sawit, karet	Hutan sekunder	Hutan Primer	HTI
Biodiversitas Vegetasi	1,19	2,54	2,83	0
Topografi	0-3%	0-3%	0-3%	0-3%
Kedalaman gambut	215-220	405-425	850-883	375-400
pH Gambut	4,41	4,24	4,33	3,90
Kesuburan gambut	Pasir, liat berdebu, hemik dan saprik	Liat berdebu, fibrik, hemik dan saprik	Liat berdebu, fibrik, hemik dan saprik	Liat berdebu, fibrik, hemik dan saprik

Gambar 2. Profil topografi dan kedalaman gambut di Hilir DAS Kampar Riau Sumatera

Profil lahan gambut di hilir DAS Kampar Riau menunjukkan bahwa keberadaan lahan gambut di lokasi penelitian berada pada kemiringan lereng 0 - 3%. Topografi lahan gambut di lokasi penelitian juga hanya berada pada 40 - 60 m dpal, masuk dalam kelas datar. Seperti yang dijelaskan oleh BPDAS Inrok (2014), bahwa kemiringan lereng DAS Kampar didominasi kelas lereng <8% (datar). Topografi DAS Kampar Riau Sumatera berkisar antara 0 - 2000 m di atas permukaan laut. Kemiringan lereng yang tidak besar atau dapat dikatakan lahan yang relatif datar mengakibatkan pengolahan lahan sangat tinggi. Pengolahan lahan tidak hanya pada tanah mineral namun juga pada lahan gambut yang sebagian besar berada di hilir DAS Kampar Riau.

Biodiversitas Vegetasi di hilir DAS Kampar Riau Sumatera

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 4 lokasi sampel penelitian diperoleh indeks keanekaragaman sangat variatif. Hal ini merupakan cerminan dari faktor lingkungan yang mempengaruhinya, (Setiadi, 1984; Sundarapandian dan Swamy, 2000). Nilai Biodiversitas vegetasi atau indeks keanekaragaman vegetasi dari lokasi penelitian 0 - 2,83. Nilai ini menunjukkan

keanekaragaman rendah atau dapat dikatakan tidak ada keanekaragaman sama sekali sampai sedang. Keadaan ini dikarenakan oleh campur tangan manusia dalam menentukan tutupan lahan. Kondisi hutan rawa gambut Indonesia saat ini semakin memprihatinkan seiring dengan meningkatnya tekanan dan kerusakan yang dialami (Wibisono, *et.al.*, 2005).

Maraknya perkembangan perkebunan kelapa sawit, karet dan HTI menyebabkan hilangnya jenis-jenis khas pada lahan gambut. Mengingat lahan kering yang terbatas maka pengembangan kelapa sawit dan HTI beralih ke lahan basah yang berkategori tanah gambut (Najiyati, *et al.*, 2005). Tanaman sawit merupakan tanaman yang dapat beradaptasi dengan kondisi genangan air. Kondisi ini memudahkan kelapa sawit untuk dapat hidup pada lahan gambut meskipun tidak merupakan habitat yang cocok bagi kelapa sawit. Tanaman kelapa sawit merupakan katagori tanaman toleran terhadap genangan, sampai 30 hari genangan tidak mengalami kerusakan yang parah pada daun (Dewi, 2009). Tanaman kelapa sawit untuk tumbuh dengan sehat tidak boleh tergenang karena akan menghambat pertumbuhannya. Sedikitnya lahan kering mengakibatkan perkebunan kelapa sawit merambah sampai pada lahan gambut dengan habitat tanaman basah. Besarnya nilai ekonomi yang didapat dari pengusahaan lahan gambut untuk perkebunan kelapa sawit, karet dan HTI menyebabkan masyarakat tergiur untuk mengolah lahan gambut dan merubahnya menjadi lahan dengan tutupan vegetasi sejenis.

Lahan gambut yang terdapat di hilir DAS Kampar Riau Sumatera sebagian besar merupakan konsesi perusahaan perusahaan. Beberapa perusahaan besar dan kecil terdapat di hilir DAS Kampar ini. Di samping juga ada lahan perkebunan masyarakat yang sudah sejak lama diusahakan. Di desa Tanjung Punggai yang lokasinya bersebelahan dengan sungai mempunyai tutupan lahan yang variatif, seperti hutan sekunder, perkebunan kelapa sawit dan karet. Desa kutup yang merupakan lokasi kedua dari sampel penelitian juga mempunyai tutupan lahan yang tidak jauh berbeda dengan desa tanjung punggai. Lokasi ketiga yakni desa Sangar Pulau Muda merupakan daerah dengan tutupan lahan yang masih alami sebagai hutan primer di lahan gambut. Desa Meranti merupakan kawasan konsesi perusahaan HTI.

Tutupan lahan dengan kategori biodiversitas vegetasi rendah atau tidak mempunyai biodiversitas karena nilai Indeks keragamannya 0. Lahan gambut di kawasan ini memang menjadi kawasan konsensi dari perusahaan, sehingga hanya dijumpai tanaman HTI. Lokasi penelitian tutupan lahan hutan primer mempunyai kategori biodiversitas vegetasi sedang yakni 2,83. Nilai indeks keanekaragaman di lokasi ini merupakan nilai indeks keanekaragaman tertinggi di dibandingkan dengan 3 lokasi penelitian yang lainnya. Jenis-jenis vegetasi sangat beragam dengan jumlah individu masing-masing jenis banyak. Tumbuhan yang hidup pada lokasi ini umumnya mempunyai pertumbuhan yang kerdil atau sangat lambat di dibandingkan dengan tumbuhan di lahan mineral atau kering. Daunnya lebih kecil di dibandingkan dengan tanaman yang

ada di lahan kering, batangnya kecil dan tinggi dengan pertumbuhan rata-rata lurus ke atas. Tanaman yang tergenang akan mengalami gangguan fisiologis karena terjadi proses metabolisme secara anaerob pada tanaman, (Colmer & Voeselek, 2009).

Gangguan ini disebabkan oleh tanaman yang selalu tergenang oleh air sepanjang tahun, mengakibatkan keberadaan oksigen terhalang. Akibatnya tumbuhan mengalami gangguan melakukan respirasi. Seperti yang dikatakan oleh Visser *et al.*, (2003), ketika akar tanaman tergenang maka proses respirasi akar dan penyerapan unsur hara menjadi terbatas. Akibat gangguan respirasi dan penyerapan maka tanaman mengalami gangguan proses metabolisme secara keseluruhan. Selama periode ini tanaman memanfaatkan unsur hara yang ada pada tanaman.

Pengelolaan ekosistem lahan gambut di hilir DAS Riau Sumatera

Menurut para responden upaya yang dilakukan untuk mempertahankan keberadaan biodiversitas vegetasi adalah dengan tetap mempertahankan hutan primer yang masih tersisa dengan tidak melakukan penebangan. Masyarakat tempatan dapat memanfaatkan kayu dari hutan primer untuk memenuhi kebutuhan. Seperti membuat rumah tempat tinggal, rumah ibadah, fasilitas umum. Kayu yang sudah ditebang dilakukan penanaman kembali agar jenisnya tidak hilang. Penanaman ini difasilitasi oleh perusahaan yang mempunyai kawasan konsensi di sekitar area hutan primer. Kegiatan penanaman ini tidak hanya pada tumbuhan yang sudah ditebang, namun juga tumbuhan asli gambut yang sudah hilang dilakukan penanaman kembali. Kegiatan ini mereka sebut dengan restorasi lahan gambut. Kearifan lokal yang dipertahankan oleh masyarakat dengan tidak menebang kayu sembarangan menyebabkan hutan gambut tetap terjaga biodiversitas vegetasinya. Seperti yang di sampaikan oleh Suhartini (2009), bahwa kearifan lokal penting dalam kehidupan masyarakat guna menjaga keseimbangan dengan lingkungan sekaligus dapat melestarikan lingkungannya.

Kearifan lokal ini didukung oleh perusahaan dengan selalu mengadakan patroli di sekitar kawasan hutan. Tujuannya adalah untuk menjaga hutan primer dari illegal logging atau penebangan liar. Kegiatan restorasi yang dilakukan oleh perusahaan didukung oleh masyarakat salah satu upaya mempertahankan biodiversitas vegetasi. Tumbuhan asli lahan gambut kembali ditanam di kawasan hutan primer agar dapat mengembalikan habitatnya.

Lokasi lahan gambut dengan tutupan lahan hutan primer mempunyai ke dalam gambut 375-883cm. Kategori pada lahan ini adalah lahan gambut sangat dalam yang harus dilindungi. Sesuai PP RI No 71 tahun 2014 tentang perlindungan dan pengelolaan ekosistem gambut menyatakan bahwa gambut dengan kedalaman 3 (tiga) meter atau lebih menjadi kawasan lindung gambut. Pada kawasan ini tidak diperkenankan adanya pembuatan drainase

dan tidak diperkenankan terjadinya pembukaan tutupan lahan. Jika hal ini terjadi maka ekosistem gambut tersebut dinyatakan sudah mengalami kerusakan.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah biodiversitas vegetasi dari lahan gambut pada hilir DAS Kampar Riau Sumatera masuk pada kategori rendah dan sedang dengan nilai indeks keanekaragaman 0-2,83. Upaya mempertahankan biodiversitas vegetasi dilakukan dengan tetap menjaga kearifan lokal yang telah dilakukan oleh masyarakat dan dibantu dengan restorasi oleh perusahaan.

PENGHARGAAN

Ucapan terima kasih yang tidak terhingga disampaikan kepada : Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Indonesia yang telah memberikan beasiswa Program Doktor kepada peneliti. Universitas Muhammadiyah Riau yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melanjutkan pendidikan pada program Doktor. Universitas Gadjah Mada tempat peneliti melanjutkan Program Doktor. PT. Riau Andalan Pulp and Paper yang telah memberikan bantuan akomodasi, transportasi dan personil dalam melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- BPDAS Inrok. 2014. Karakteristik Daerah Aliran Sungai Kampar. Pekanbaru Riau. Hal : 75-76
- Brachia, M.F.. 2012. *Gambut: Agroekosistem dan Transformasi Karbon*. Gadjah Mada University Pres. Yogyakarta. Hal: 2.
- Cassel, D.K.,1997. *Aquic Conditions and Hydric Soils: The Problems Soils Foreword*. Dalam: M. J. Vepraskas & S. W. Sprecher (eds). SSSA Special Publication Number 50.
- Colmer, T.D. & L.A.C.J. Voesehek. 2009. Flooding tolerance: suites of plant traits invariable environments. *Jurnal Functional Plant Biology*. Vol.36. Hal: 665-681.
- Dewi, N. 2009. Respon bibit kelapa sawit terhadap lama penggenangan dan pupuk pelengkap cair. *Jurnal Agronobis*. Vol 1 No 1. Hal: 135-141.
- Galbraith, H.P.Amerasinghe., H.A. Lee. 2005. The effects of agricultural irrigation on wetland ecosystems in developing countries: *a Literature Review*. CA Discussion Paper 1 Colombo, Sri Lanka.
- Muin, A,. 2009. *Teknologi Penanaman Ramin (Gonystylus bancanus Miq. Kurz) Pada Areal bekas Tebangan*. Untan Press. Pontianak. Hal: 16
- Najiyati, S,. L. Muslihat & I.N.N. Suryadiputra. 2005. *Panduan Pengelolaan Lahan Gambut Untuk Pertanian Berkelanjutan*. Wetland International – Indonesia Programme.

- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 71 tahun 2014 tentang *Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut*. Jakarta.
- Rhee, S., Kithheber, D., Brown, T., Merrill, R., Dilts, R., & Tighe, S.,. 2004. Report on Biodiversity and Tropical Forests in Indonesia, *Submitted in accordance with Foreign Assistance Act Sections 118/119* diunduh pada tanggal 15 Mei 2017. Tersedia pada http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnada949.pdf. Hal ; 3-21.
- Setiadi, D. 1984. *Inventarisasi Vegetasi Tumbuhan Bawah dalam Hubungannya dengan Pendugaan Sifat Habitat Bonita Tanah di Daerah Hutan Jati Cikampek, KPH Purwakarta*, Bagian Ekologi, Departemen Botani, Fakultas Pertanian IPB. Jawa Barat. Bogor: Hal 10
- Sharma, N, & Joshi, S.P.,. 2008. Comparative study of a fresh water swamp of Doon Valley. *Journal American Science*. Vol.4 No.1 Hal: 7-10.
- Suhartini. 2009. Kajian Kearifan Lokal Masyarakat dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*. Hal: 206-218
- Sukandarrumidi. 2009. *Rekayasa Gambut, Briket Batubara, dan Sampah Organik: Usaha Memanfaatkan Sumberdaya Alam yang Terpinggirkan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal 3, 12.
- Sukandarrumidi. 2008. *Batubara dan Gambut*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal 131.
- Sundarapandian, SM. & P.S. Swamy. 2000. Forest ecosystem structure and composition along an altitudinal gradient in the Western Ghats, South India. *Journal of Tropical Forest Science*. Vol.12 No.1 Hal: 104-123.
- Visser, E.J.W. & L.A.C.J. Voesenek. 2004. Acclimation to soil flooding—sensing and signal-transduction. *Jurnal Plant and Soil*. Vol.2 No.54 Hal: 197-214.
- Wibisono, L. T. C., S. Labueni & I.N.N. Suryadiputra. 2005. *Panduan Rehabilitasi dan Teknik Silvikultur*. Jakarta.
- Yusuf, R., Purwaningsih & Gusman. 2005. Komposisi dan struktur vegetasi hutan alam rimbo panti, Sumatera Barat. *Jurnal Biodiversitas*. Vol.6 No.4 Hal: 266-271.
- Wosten JHM and HP Ritzema. 2002. Challenges in Land and Water Management for Peatland Development in Sarawak. In: JO. Rieley, and SE. Page, with B. Setiadi,(Eds.), *Peatlands for People: Natural Resource Functions and Sustainable Management, Proceedings of the International Symposium on Tropical Peatland, 22-23 August 2001, Jakarta, Indonesia*. BPPT and Indonesian Peat Association.