

Albahri., Mulyadi, A., Siregar., SH
2016 : 10 (1)

**EVALUASI PENERAPAN ASPEK EKOLOGI
DALAM PENGELOLAAN HUTAN PRODUKSI LESTARI,
PADA PT. PERAWANG SUKSES PERKASA INDUSTRI KABUPATEN
KAMPAR RIAU**

Albahri

*Balai Pengelolahan Hutan Produksi Wilayah III Pekanbaru, Jl. Arifin Ahmad,
Pekanbaru, Riau*

Aras Mulyadi

*Dosen Pascasarjana Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Riau,
Pekanbaru, Jl. Pattimura No.09.Gobah, 28131. Telp 0761-23742.*

Sofyan Husein Siregar

*Dosen Pascasarjana Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Riau,
Pekanbaru, Jl. Pattimura No.09.Gobah, 28131. Telp 0761-23742.*

***Evaluation Of The Application Of Ecological Aspects in Production Forest
Management (PT. Perawang Sukses Perkasa Industri Kampar Regency)***

ABSTRACT

This study aims to determine how the application of the ecological aspects of the management unit PT. Perawang Sukses Perkasa Industri (PSPI) District Lipat Kain that have been certified sustainable plantation management. The research was conducted in April and May 2014 at the PT. PSPI District Lipat Kain, Kampar, Riau. Application of 6 indicators of ecological aspects by PT. PSPI SFM that have been certified by the Director General of Forestry Enterprises P8 / VI-BPPHH / 2011, general has gone well with the 5 indicators include "good" and 1 indicator still includes "bad". The final value of the ecological aspects of the performance of the total value of all the indicators of the ecological aspects of performance by 93%. Based standards and guidelines for SFM assessment, because there are still a valuable indicator of poor, then the final conclusion of the ecological aspects of performance by PT. PSPI District Lipat Kain still "bad". The results showed that the maturity value of the verifier in the category "good" in the ecological aspects of the standards and guidelines for SFM assessment the Director General of Forestry Enterprises P. 8/VI-BPPHH/2011, can not guarantee there alization of conservation of the forest environment.

Key word : *Riau, Ecology, Evaluation, Certification, Forest Production*

PENDAHULUAN

Pemanfaatan sumberdaya hutan oleh manusia telah menimbulkan terjadinya perubahan terhadap proses-proses ekologis yang terjadi di dalam ekosistem hutan. Pada beberapa hutan karena kegiatan logging, telah mengalami degradasi struktur ekologis, fungsi dan kemampuan untuk menyediakan habitat bagi berbagai flora dan fauna (Dykstra dan Heinrich dalam Maryudi, 2006). Beberapa kelompok penggiat lingkungan dan konsumen kayu tropis di negara-negara maju (Amerika dan Eropa) mendorong agar diberlakukan program sertifikasi terhadap produk hutan untuk menahan laju kerusakan hutan. (Cashore *et al* dalam Maryudi 2006) menyebutkan belakangan ini sejumlah penggiat lingkungan menerapkan strategi yang lebih lunak yaitu dengan wahana instrumen berbasis pasar, dengan mendorong produk-produk yang telah diverifikasi berasal dari hutan yang telah dikelola secara lestari. Mengacu kepada batasan kelestarian hutan yang ada, maka dalam kerangka penilaian hutan untuk mengetahui kondisi hutan yang telah dikelola secara lestari perlu ditetapkan suatu standar. Pada umumnya dalam penetapan standar yang digunakan untuk mengetahui kondisi hutan yang dikelola secara lestari mempertimbangkan 3 (tiga) aspek yaitu produksi, ekologi dan sosial.

Program sertifikasi hutan merupakan suatu mekanisme untuk menilai kelestarian suatu pengelolaan hutan, dalam rangka secara aktif untuk dapat menjawab tuntutan masyarakat dunia akan produk-produk yang ramah lingkungan. Sertifikasi Pengelolaan Hutan Produksi Lestari (PHPL) di Indonesia dilakukan secara wajib (*mandatory*) dan sukarela (*voluntary*). Pelaksanaan sertifikasi PHPL secara wajib dilakukan oleh pemerintah melalui Kementerian Kehutanan, sedangkan secara sukarela dilakukan oleh Lembaga Ekolabel Indonesia (LEI) yang bekerjasama dengan *Forest Stewardship Council* (FSC). Penerapan PHPL wajib di Indonesia berpedoman pada Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.38/Menhut-II/2009, Kemudian peraturan tersebut mengalami perubahan dengan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor : P. 68/Menhut-II/2011, yang ditindaklanjuti dengan Peraturan Direktur Jenderal Bina Usaha Kehutanan Nomor : P. 8/VI-BPPHH/2011.

PT. Perawang Sukses Perkasa Industri (PSPI) merupakan salah satu Unit Manajemen Hutan (UMH) yang bergerak di bidang Hutan Tanaman Industri (HTI) yang telah mendapatkan sertifikat PHPL. Idealnya dengan telah tersertifikasi berarti pengelolaan hutan telah mengikuti norma yang tidak menurunkan kualitas dan kuantitas hutan dan generasi mendatang masih bisa menikmati sumberdaya hutan dengan kualitas dan kuantitas yang sama dengan generasi sekarang. Untuk itu perlu adanya evaluasi dalam pengelolaan hutan produksi lestari pada UMH yang telah memiliki sertifikasi PHPL dari aspek ekologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana penerapan PHPL khususnya aspek ekologi oleh unit manajemen PT. PSPI Distrik Lipat Kain dalam menciptakan pengelolaan hutan tanaman lestari.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April dan Mei 2014. Tempat penelitian dilaksanakan di PT. Perawang Sukses Perkasa Industri (PSPI) Distrik Lipat Kain Kabupaten Kampar, Riau. Jenis data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan

sekunder. Data sekunder yang dikumpulkan meliputi kondisi umum lokasi penelitian dan informasi lain terkait dengan penelitian, sedangkan untuk data primer meliputi semua aspek ekologi berdasarkan peraturan Direktur Jenderal Bina Usaha Kehutanan Nomor : P.8/VI-BPPHH/2011. Pengumpulan data primer dalam penelitian ini dilakukan dengan cara observasi dan dokumentasi.

Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk melihat gambaran penerapan aspek ekologi oleh unit manajemen hutan berdasarkan data hasil pencermatan dokumen maupun observasi. Pengukuran setiap indikator lingkungan yang menjadi variabel dalam penelitian ini menggunakan alat penilaian atau yang disebut *verifier*. Tiap-tiap *verifier* dikelompokkan menjadi *verifier* dominan (D-utama) dengan bobot 2 dan *verifier* co-dominan (CD-penunjang) dengan bobot 1. Penentuan nilai aktual kematangan *verifier* berdasarkan kondisi hasil pencermatan dokumen dan observasi yang diperoleh pada saat penelitian. Penentuan nilai aktual kematangan *verifier* ditetapkan menjadi 3 (tiga) kategori, yaitu : buruk dengan nilai 1 (satu), sedang dengan nilai 2 (dua) dan baik dengan nilai 3 (tiga). Tata cara penetapan bobot dan nilai actual *verifier* berpedoman pada standar Peraturan Direktur Jenderal Bina Usaha Kehutanan Nomor : P. 8/VI-BPPHH/2011.

Berdasarkan bobot *verifier* dan nilai aktual kematangan *verifier* tersebut kemudian ditentukan nilai aktual indikator. Nilai aktual indikator merupakan jumlah dari perkalian antara bobot tiap-tiap *verifier* dengan nilai aktual *verifier* yang bersangkutan. Sedangkan total nilai maksimal indikator merupakan jumlah dari perkalian antara bobot tiap-tiap *verifier* dengan kemungkinan nilai maksimal *verifier* yang bersangkutan (nilai maksimal 3). Penetapan nilai kinerja indikator dilakukan dengan cara total nilai aktual indikator dibagi dengan total nilai maksimal indikator dikalikan 100%. Penentuan nilai akhir kinerja aspek ekologi yang dilakukan oleh PT. PSPI Distrik Lipat Kain berdasarkan nilai kinerja seluruh indikator dari aspek ekologi. Evaluasi penerapan nilai kinerja indikator dan nilai akhir kinerja aspek ekologi dikelompokkan menjadi 3 (tiga) yaitu : “baik” apabila total nilai kinerja aspek ekologi yang dicapai antara 76% s/d 100% dari kemungkinan total nilai maksimum yang dapat dicapai, dengan catatan tidak terdapat *verifier* dominan yang bernilai buruk ; “sedang” apabila total nilai kinerja aspek ekologi yang dicapai antara 60 % s/d 75% dari kemungkinan total nilai maksimum yang dapat dicapai, dengan catatan tidak terdapat *verifier* dominan yang bernilai buruk dan “buruk” apabila total nilai kinerja aspek ekologi yang dicapai $\leq 59\%$ dari kemungkinan total nilai maksimum yang dapat dicapai, dan/atau terdapat *verifier* dominan yang bernilai buruk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan Keberadaan Kemantapan dan Kondisi Kawasan Dilindungi pada Setiap Tipe Hutan. Luas kawasan lindung PT. PSPI Distrik Lipat Kain mengalami peningkatan, yang semula seluas 2.880 Ha menjadi 6.233 Ha. Luas kawasan lindung PT. PSPI Distrik Lipat Kain sebesar 12,29% telah melebihi batas minimum dari yang dipersyaratkan sebesar 10%. Keberadaan kawasan lindung sebesar 12,29% tersebut akan dapat melindungi sebagian spesies yang ada di areal kerjaPT. PSPI Distrik Lipat Kain. Menurut Indrawan,*et al* (2007), model biografi pulau kawasan perlindungan sebesar 10% dari luas suatu negara akan melindungi sekitar 50% spesies di negara

tersebut. Hasil pengukuran dan pemantauan pada beberapa tempat dilapangan untuk areal kawasan lindung sempadan sungai telah sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* luas kawasan dilindungi termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “baik” dengan nilai 3.

Penataan kawasan lindung PT. PSPI Distrik Lipat Kain telah berjalan dengan baik dengan hasil pelaksanaan sebesar 91,15% yang meliputi lokasi sempadan sungai, sempadan danau, kawasan pelestarian plasma nutfah, kelerengan curam dan daerah pelestarian satwa liar. Penataan ini untuk memberikan kemantapan keberadaan kawasan lindung. Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* penataan kawasan lindung termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “baik” dengan nilai 3.

Kondisi penutupan kawasan lindung PT. PSPI Distrik Lipat Kain hasil analisis GIS memperlihatkan penutupan kawasan lindung PT. PSPI Distrik Lipat Kain yang berhutan hanya seluas 1.954,42 Ha atau 31,36%. Penutupan kawasan lindung PT. PSPI Distrik Lipat Kain didominasi oleh semak belukar dengan luas 2.821,64 Ha atau 45,27%. Kondisi penutupan kawasan lindung ini semakin bertambah buruk dengan adanya kegiatan perkebunan di kawasan lindung yang dilakukan oleh masyarakat. Pembangunan perkebunan tersebut tidak terlepas dari motivasi masyarakat akibat tekanan ekonomi. Hal ini menunjukkan tingginya interaksi masyarakat terhadap kawasan lindung dalam rangka pemenuhan kebutuhan hidup karena masih adanya pandangan masyarakat terhadap kawasan lindung sebagai sumberdaya *open access*. Menurut hasil penelitian Subarna (2011) tekanan ekonomi merupakan motivasi masyarakat untuk mencukupi kebutuhan keluarga melalui penggarapan lahan di hutan lindung. Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* kondisi penutupan kawasan dilindungi termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “buruk” dengan nilai 1.

Kemantapan keberadaan kawasan lindung perlu diperkuat lagi dengan pengakuan dari para pihak dalam bentuk pembuatan berita acara tata batas kawasan lindung. Berita acara tata batas merupakan bentuk pengakuan bahwa wilayah tersebut bebas dari penguasaan pihak ketiga dan menjadi penting sebagai alat untuk membuktikan ada tidaknya pihak lain yang menguasai kawasan tersebut. Berdasarkan penelusuran dan pencermatan dokumen laporan pengelolaan kawasan lindung, batas kawasan lindung telah diketahui oleh perangkat Desa Sei Paku Pesisir dan Desa Lipat Kain Utara dengan pembuatan berita acara penataan batas kawasan lindung, namun demikian penjelasan langsung dari Kepala Desa Kebun Durian, Sekretaris Desa Sei Paku dan Sekretaris Desa Tanjung Harapan tidak ada pembuatan berita acara penataan batas kawasan lindung antara pihak PT. PSPI Distrik Lipat Kain dengan aparat desa yang dimaksud. Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* pengakuan para pihak terhadap kawasan dilindungi termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “sedang” dengan nilai 2.

PT. PSPI Distrik Lipat Kain telah membuat laporan pengelolaan kawasan lindung meliputi kegiatan perawatan dan pembuatan batas kawasan lindung, rehabilitasi kawasan lindung, perlindungan dan pengamanan kawasan lindung, pemasangan singboard kawasan lindung, pembuatan batasan kawasan pelestarian plasma nutfah dan

pembuatan batas daerah perlindungan satwa liar dan bukti dari laporan tersebut telah dijumpai dilapangan. Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* laporan pengelolaan kawasan lindung hasil tata ruang areal / *land scaping* termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “baik” dengan nilai 3.

Penilaian terhadap 5 *verifier* dari indikator keberadaan kemantapan dan kondisi kawasan dilindungi pada setiap tipe hutan, terdapat 4 *verifier* dominan mendapat kategori “baik” dan 1 *verifier* dominan mendapat kategori “buruk”, dengan nilai kinerja yang dapat dicapai dari indikator dimaksud sebesar 80% (Tabel 1). Kesimpulan yang dapat diambil dari kinerja indikator keberadaan, kemantapan dan kondisi kawasan dilindungi pada setiap tipe hutan termasuk “buruk”.

Tabel 1. Nilai kinerja indikator keberadaan, kemantapan dan kondisi kawasan dilindungi pada setiap tipe hutan di PT. PSPI Kampar, Riau.

No	Verifier	Bobot Verifier	Nilai Aktual Verifier	Nilai Aktual Indikator	Nilai Maksimal Indikator	Kinerja Indikator
1.	Luas kawasan lindung	2	3	6	6	
2.	Penataan Kawasan dilindungi (prosentase yang telah ditandai, tanda batas dikenali)	2	3	6	6	
3.	Kondisi penutupan kawasan dilindungi	2	1	2	6	$\frac{24}{30} \times 100\% = 80\%$
4.	Pengakuan para pihak terhadap kawasan dilindungi	2	2	4	6	
5.	Laporan pengelolaan kawasan lindung hasil tata ruang areal/land scaping	2	3	6	6	
Jumlah				24	30	

Penerapan Perlindungan dan Pengamanan Hutan. Perlindungan hutan yang dilakukan oleh PT. PSPI Distrik Lipat Kain dititik beratkan pada penanggulangan kebakaran hutan dan pengamanan hutan. Untuk mengatasi masalah gangguan hutan tersebut, PT. PSPI Distrik Lipat Kain telah membuat prosedur perlindungan dan pengamanan hutan meliputi prosedur perlindungan hutan dan penanggulangan kebakaran dengan kode SOP-PSPI-P-17 dan SOP-PSPI-P-18. Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* ketersediaan prosedur perlindungan yang sesuai dengan jenis-jenis gangguan yang ada termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “baik” dengan nilai 3.

Sarana prasarana perlindungan gangguan hutan yang dimiliki PT. PSPI Distrik Lipat Kain meliputi Pos komando pengendalian kebakaran, 1 (satu) buah menara pengawas, 1 (satu) unit mobil tangki air yang dilengkapi dengan pompa air merk Tohatsu, alat pemadaman kebakaran terdiri dari pompa air, selang, cabang, koneksi, nossel, hand sprayer, kopyok, garpu, racun api dan mobil untuk patroli satuan pengamanan (Satpam). Jenis dan jumlah sarana dan prasarana perlindungan hutan yang ada dapat berfungsi dengan baik. Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* sarana dan prasarana perlindungan gangguan hutan termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “baik” dengan nilai 3.

SDM perlindungan hutan PT. PSPI Distrik Lipat Kain terdiri dari Regu Pemadaman Kebakaran (RPK) dan Satuan pengamanan (Satpam). Tim inti RPK berstatus pegawai perusahaan berjumlah 8 (delapan) orang yang di pimpin oleh 1 orang ditambah dengan Masyarakat Peduli Api (MPA) sebanyak 6 orang (koordinator MPA) yang berasal dari enam desa. Sementara tenaga pengamanan berjumlah 47 orang berstatus tenaga kontrak dikoordinir oleh 1 orang. Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* SDM perlindungan hutan termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “baik” dengan nilai 3.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kematangan *verifier* sarana dan prasarana serta SDM yang dimiliki oleh PT. PSPI Distrik Lipat kain yang mendapat kategori “baik” belum dapat mewujudkan kelestarian lingkungan hutan, dengan masih adanya ancaman dari kegiatan masyarakat seperti pengambilan kayu dan masih terdapat perkebunan di areal kerja unit manajemen. Hal ini sesuai dengan pendapat Sukaryanto (2005) yang mengemukakan bahwa tidak ada areal IUPHHK yang tidak ada kegiatan perambahan hutan dan pembalakan *illegal* yang dilakukan oleh masyarakat. Kondisi ini juga sejalan dengan hasil penelitian Subarna (2011) yang menyatakan jumlah petugas keamanan hutan tidak berpengaruh kepada tingginya luas garapan di hutan lindung. Masih adanya kerawanan gangguan keamanan kawasan hutan dari kegiatan masyarakat menunjukkan lemahnya pengawasan dan penegakan hukum yang dilakukan SDM pengamanan hutan. Status tenaga pengamanan hutan yang hanya sebagai tenaga kontrak ditambah lagi tenaga tersebut tidak berada langsung di bawah unit manajemen PT. PSPI tetapi berada di bawah perusahaan penyedia jasa pengamanan diduga menjadi salah satu penyebab pengamanan hutan tidak berjalan maksimal. Dalam penilaian kematangan *verifier* SDM perlindungan hutan belum mempertimbangkan status tenaga kerja dari SDM perlindungan hutan. Selain itu adanya akses masyarakat untuk masuk areal kerja PT. PSPI Distrik Lipat Kain juga menjadi ancaman tersendiri terhadap kelestarian kawasan hutan PT. PSPI Distrik Lipat Kain.

Unit Manajemen Hutan (UMH) telah mengembangkan sistem perlindungan hutan melalui tindakan tertentu (*preemptif/ preventif/ represif*) dengan mempertimbangkan seluruh jenis gangguan hutan yang ada. Kegiatan yang dilakukan untuk hal ini seperti melakukan sosialisasi kepada masyarakat; membentuk organisasi Masyarakat Peduli Api (API) yang saat ini telah terbentuk di 6 (enam) desa yaitu Desa Danau Sentul, Desa Padang Sawah, Desa Sei Geringging, Desa Lipat Kain Utara, Desa Lipat Kain Selatan, dan Desa Kebun Durian masing-masing desa dikoordinir oleh 1 orang warga; memantau tingkat bahaya kebakaran; melakukan patroli secara intensif pada saat musim panas dan tingkat bahaya kebakaran tinggi dan mengecek secara langsung lokasi titik api di areal konsesi berdasarkan informasi dari satelit. PT. PSPI telah mengembangkan sistem informasi kebakaran secara online dengan bekerja sama dengan satelit yang berada di Singapura. Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* implementasi perlindungan gangguan hutan (*preemptif / preventif / represif*) termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “baik” dengan nilai 3.

Penilaian terhadap 4 *verifier* dari indikator perlindungan dan pengamanan hutan, 4 *verifier* dominan tersebut semuanya mendapat kategori “baik”, dengan nilai kinerja

yang dapat dicapai dari indikator dimaksud sebesar 100% (Tabel 2.). Kesimpulan yang dapat diambil dari kinerja indikator perlindungan dan pengamanan hutan termasuk “baik”.

Tabel 2. Nilai kinerja indikator perlindungan dan pengamanan hutan di PT. PSPI Kampar, Riau

No	Verifier	Bobot Verifier	Nilai Aktual Verifier	Nilai Aktual Indikator	Nilai Maksimal Indikator	Kinerja Indikator
1.	Ketersediaan prosedur perlindungan yang sesuai dengan jenis-jenis gangguan yang ada	2	3	6	6	
2.	Sarana prasarana perlindungan gangguan hutan	2	3	6	6	$\frac{24}{24} \times 100\% = 100\%$
3.	SDM perlindungan hutan	2	3	6	6	
4.	Implementasi perlindungan gangguan hutan (preemptif/ preventif/ represif)	2	3	6	6	
Jumlah				24	24	

Penerapan Pengelolaan dan Pemantauan Dampak Terhadap Tanah dan Air Akibat Pemanfaatan Hutan. Hasil penelusuran dan pencermatan dokumen, PT. PSPI Distrik Lipat Kain telah memiliki prosedur pengelolaan dampak terhadap tanah dan air akibat pemanfaatan hutan meliputi prosedur pengelolaan dan pemantauan lingkungan (SOP-PSPI-E-01), konservasi tanah pada areal HTI (SOP-PSPI-E-03), pengelolaan limbah berbahaya dan beracun (SOP-PSPI-E-04), penanganan limbah padat (SOP-PSPI-E-05) dan pengelolaan bahan kimia (SOP-PSPI-E-06). Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* ketersediaan prosedur pengelolaan dan pemantauan dampak terhadap tanah dan air termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “baik” dengan nilai 3.

Sarana pengelolaan dan pemantauan dampak terhadap tanah dan air yang dimiliki oleh PT. PSPI Distrik Lipat Kain antara lain Gudang penyimpanan sementara limbah B3, kolam pengelolaan limbah dari persemaian (nursery), kolam pengelolaan limbah BBM, kolam pengelolaan limbah dari bengkel, stasiun pemantauan erosi sebanyak 1 unit, stasiun pemantauan hidrologi dan kualitas air. Sarana pengelolaan dan pemantauan yang dimiliki oleh PT. PSPI Distrik Lipat Kain berfungsi dengan baik. Sarana pengelolaan dan pemantauan dampak terhadap tanah dan air yang ada cukup memadai untuk memantau dampak yang ditimbulkan dari kegiatan pemanfaatan hutan.

Namun demikian efektifitas dari masing-masing sarana yang dimiliki tersebut belum didukung dengan tersedianya data hasil pengukuran. Hal ini tercermin dari belum adanya data hasil pengelolaan limbah dari persemaian, BBM dan bengkel, selain itu juga lokasi pemantauan erosi dengan metode *Catchpits* hanya berada pada 1 lokasi saja dengan kelerengan 25%. Data erosi hasil pemantauan erosi dengan metode *Catchpits* ini belum mencerminkan kondisi erosi di seluruh areal kerja PT. PSPI Distrik Lipat kain untuk itu perlu dilakukan pemantauan erosi pada daerah dengan kelerengan > 25%. Menurut Suwardjo (1981) untuk menekan pengaruh air hujan, daya rusak hujan perlu

dikurangi dengan cara menanam tanaman keras pada lereng > 25% dengan pola tanam menurut arah kontur. Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* sarana pengelolaan dan pemantauan dampak terhadap tanah dan air termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “baik” dengan nilai 3.

PT. PSPI Distrik Lipat Kain memiliki personil pelaksana pengelolaan dan pemantauan dampak terhadap tanah dan air berjumlah 5 orang yang membidangi ekologi terdiri dari 1 orang yang berkualifikasi tenaga teknis kelola lingkungan dan perencanaan sebanyak 4 orang. Kegiatan pengelolaan dan pemantauan dampak terhadap tanah dan air di koordinir dari pusat yang membidangi lingkungan yang berada di Perawang. Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* SDM pengelolaan dan pemantauan dampak terhadap tanah dan air termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “baik” dengan nilai 3.

UMH telah memiliki dokumen RKL yang memuat perencanaan pengelolaan dampak terhadap tanah dan air, serta telah diimplementasikan sebagaimana termuat dalam laporan pelaksanaan RKL persemester. Pengelolaan dampak terhadap tanah dan air pada areal HTI secara vegetatif dilakukan dengan cara menyebarkan secara merata material sisa penebangan pada areal yang akan ditanam dan melakukan penanaman pada areal bekas jalan dan tempat pengumpulan kayu, sedangkan secara teknis sipil dilakukan dengan membuat teras bangku pada areal yang agak curam. Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* rencana dan implementasi pengelolaan dampak terhadap tanah dan air (teknis sipil dan vegetatif) termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “baik” dengan nilai 3.

Penyebaran mulsa organik sisa-sisa pemanenan kayu dilakukan secara merata diareal bekas penebangan dapat menurunkan suhu tanah, mengurangi erosi, menjaga kelembaban tanah dan mencegah kerusakan tanah akibat aktifitas alat berat dari kegiatan pemanenan. Menurut Widyasari, *et al* (2011) pada lahan yang diberi mulsa memiliki temperatur tanah yang cenderung menurun dan kelembaban tanah yang cenderung meningkat. Sementara Suwardjo *et al* (1987) melaporkan bahwa dengan penggunaan mulsa sisa tanaman pada tanah *Haplorthox* (Citayam) yang berlereng 14 %, laju erosi hanya 3 ton/ha/tahun, dibandingkan dengan 109 ton/ha/tahun pada petak serupa tetapi tanpa mulsa. Pembuatan teras berfungsi untuk mengurangi panjang lereng dan menahan air sehingga mengurangi kecepatan dan jumlah aliran permukaan dan memungkinkan penyerapan oleh tanah, dengan demikian erosi berkurang (Arsyad, 1989).

UMH telah memiliki dokumen RPL yang memuat perencanaan pemantauan dampak terhadap tanah dan air, serta telah diimplementasikan dengan melakukan pemantauan hidrologi dan kualitas air serta erosi, sebagaimana termuat dalam laporan pelaksanaan RPL persemester. Pemantauan erosi yang dilakukan unit manajemen menggunakan metode USLE (*Universal Soil Loss Equation*) dan metode *Catchpits*. Sementara itu pemantauan hidrologi dilakukan secara sesaat setiap 6 bulan sekali dan secara kontinyu setiap minggu pada lokasi Stasiun Pemantauan Air Sungai (SPAS). Pemantauan sesaat

dilakukan pada Sungai Runding, Sungai Gerigih dan Sungai Asam, sedangkan pemantauan kontinu dilakukan pada salah satu sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Sungai Runding. Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* rencana dan implementasi pemantauan dampak terhadap tanah dan air termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “baik” dengan nilai 3.

Berdasarkan dokumen laporan pelaksanaan RKL dan RPL, dalam berbagai kegiatan perusahaan hutan yang dilaksanakan unit manajemen tidak terdapat indikasi terjadinya dampak yang besar dan penting terhadap tanah dan air. Rata-rata indeks bahaya erosi pada areal hutan tanaman industri hasil pemantauan erosi tahun 2013 dengan metode USLE sebesar 0,18 masih tergolong rendah (Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2007). Hal ini menunjukkan bahwa erosi yang terjadi belum membahayakan kelestarian produktivitas tanah sehingga tanah masih dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Hasil pemantauan air secara kontinu pada sub DAS Sungai Runding, debit air pada saat kering (*low flow index*) sebesar 0,078 mm/hari dan saat banjir (*peak run of*) sebesar 340,09 Lt/s/Km² masih tergolong cukup baik. Kondisi pada beberapa tempat dilapangan seperti lokasi pemanenan dan penanaman, sempadan sungai tidak terdapat indikasi adanya dampak yang besar dan penting terhadap tanah dan air. Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* dampak terhadap tanah dan air termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “baik” dengan nilai 3.

Penilaian terhadap 6 *verifier* dari indikator pengelolaan dan pemantauan dampak terhadap tanah dan air akibat pemanfaatan hutan, 6 *verifier* dominan tersebut semuanya mendapat kategori “baik”, dengan nilaikerjayang dapat dicapai dari indikator dimaksud sebesar 100% (Tabel 3.). Kesimpulan yang dapat diambil dari kinerja indikator perlindungan dan pengamanan hutan termasuk “baik”.

Tabel 3. Nilai kinerja indikator pengelolaan dan pemantauan dampak terhadap tanah dan air akibat pemanfaatan hutan di PT. PSPI Kampar, Riau

No	Verifier	Bobot Verifier	Nilai Aktual Verifier	Nilai Aktual Indikator	Nilai Maksima Indikator	Kinerja Indikator
1.	Ketersediaan prosedur pengelolaan dan pemantauan dampak terhadap tanah dan air	2	3	6	6	
2.	Sarana pengelolaan dan pemantauan dampak terhadap tanah dan air	2	3	6	6	
3.	SDM pengelolaan dan pemantauan dampak terhadap tanah dan air	2	3	6	6	$\frac{36}{36} \times 100\%$
4.	Rencana dan implementasi pengelolaan dampak terhadap tanah dan air (teknis sipil dan vegetatif)	2	3	6	6	= 100%
5.	Rencana dan implementasi pemantauan dampak terhadap tanah dan air	2	3	6	6	
6.	Dampak terhadap tanah dan air	2	3	6	6	
Jumlah				36	36	

Penerapan Identifikasi Spesies Flora dan Fauna yang Dilindungi dan/ atau Langka (Endangered), Jarang (Rare), Terancam Punah (Threatened) dan Endemik. Hasil penelusuran dan pencermatan dokumen, PT. PSPI Distrik Lipat Kain telah memiliki prosedur identifikasi jenis flora dan fauna yang dilindungi dan/ atau langka, jarang, terancam punah dan endemik yang terdapat di areal pemegang izin dengan kode prosedur SOP-PSPI-E-11. Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* ketersediaan prosedur identifikasi spesies flora dan fauna yang dilindungi dan/ atau langka, jarang, terancam punah dan endemik mengacu pada perundangan yang berlaku termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “baik” dengan nilai 3.

UMH telah mengimplementasikan sistem identifikasi spesies flora dan fauna baik di kawasan lindung maupun areal hutan tanaman industri yang termuat dalam laporan pengamatan flora dan fauna. Identifikasi yang dilakukan meliputi seluruh jenis flora dan fauna yang dilindungi dan/ atau langka, jarang, terancam punah dan endemik yang terdapat di areal kerjanya. Hasil identifikasi vegetasi menunjukkan bahwa tingkat pohon memiliki keanekaragaman jenis tertinggi dengan nilai indeks Shannon (H') sebesar 2,7127 sedangkan keanekaragaman jenis terendah terjadi pada tingkat semai dengan nilai indeks Shannon (H') sebesar 2,2265. Keanekaragaman jenis vegetasi yang terdapat pada daerah sempadan sungai masih dalam tingkat sedang dengan rata-rata nilai indeks Shannon (H') sebesar 2,5345. Sementara itukeanekaragaman jenis satwa liar dalam kawasan lindung dan hutan tanaman industri juga masih dalam tingkat sedang dengan rata-rata nilai indeks Shannon (H') berturut-turut sebesar 2,2052 dan 1,9357. Hal ini menunjukkan produktifitas cukup, kondisi ekosistem cukup seimbang dan tekanan ekologis sedang (Fitriana, 2006). Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* implementasi kegiatan identifikasi termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “baik” dengan nilai 3.

Penilaian terhadap 2 *verifier* dari indikator identifikasi spesies flora dan fauna yang dilindungi dan/ atau langka, jarang, terancam punah dan endemik, 2 *verifier* dominan tersebut semuanya mendapat kategori “baik”, dengan nilai kinerjayang dapat dicapai dari indikator dimaksud sebesar 100% (Tabel 4.). Kesimpulan yang dapat diambil dari kinerja indikator identifikasi spesies flora dan fauna yang dilindungi dan/ atau langka, jarang, terancam punah dan endemik termasuk “baik”.

Tabel 4. Nilai kinerja indikator identifikasi spesies flora dan fauna yang dilindungi dan/ atau langka, jarang, terancam punah dan endemik di PT. PSPI Kampar, Riau

No	Verifier	Bobot Verifier	Nilai Aktual Verifier	Nilai Aktual Indikator	Nilai Maksima Indikator	Kinerja Indikator
1.	Ketersediaan prosedur identifikasi spesies flora dan fauna yang dilindungi dan/ atau langka, jarang, terancam punah dan endemik mengacu pada perundangan yang berlaku	2	3	6	6	$\frac{12}{12} \times 100\% = 100\%$
2.	Implementasi kegiatan identifikasi	2	3	6	6	
Jumlah				12	12	

Penerapan Pengelolaan Flora. Hasil penelusuran dan pencermatan dokumen, PT. PSPI Distrik Lipat Kain telah memiliki prosedur pengelolaan flora yang dilindungi dengan kode SOP-PSPI-E-07. Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* ketersediaan prosedur pengelolaan flora yang dilindungi mengacu pada peraturan perundangan yang berlaku termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “baik” dengan nilai 3.

Pengelolaan flora oleh unit manajemen dititikberatkan pada kegiatan pemantauan vegetasi. Menurut Feinsinger (2001) salah satu aspek penting dalam pengelolaan kawasan adalah upaya memantau komponen yang berpengaruh terhadap keanekaragaman hayati seperti ketinggian air di sungai dan kolam, jumlah individu spesies langka dan terancam punah, kepadatan herba, semak, dan pohon serta banyaknya produk alami yang keluar dari ekosistem karena di panen masyarakat. Implementasi pengelolaan flora yang dilakukan meliputi identifikasi, inventarisasi, dan pemantauan. Hasil pemantauan vegetasi dari tahun 2008 sampai dengan 2013 menunjukkan bahwa telah terjadi penambahan jumlah individu pada setiap tingkat vegetasi. Kondisi ini sejalan dengan kesimpulan keanekaragaman hayati yang termasuk sedang sehingga produktifitas cukup, kondisi ekosistem cukup seimbang dan tekanan ekologis sedang (Fitriana, 2006).

Pemantauan vegetasi yang dilakukan oleh unit manajemen minimal sekali setahun sejak tahun 2008. Menurut Bynum (1999) pemantauan sebaiknya dilakukan oleh pengelola kawasan secara berkala, setiap tiga bulan, hingga sekali setahun. Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* implementasi kegiatan pengelolaan flora sesuai dengan yang direncanakan termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “baik” dengan nilai 3.

Pemantauan dilapangan masih ada kegiatan penebangan kayu oleh masyarakat tanpa izin (*illegal logging*) pada kawasan lindung PT. PSPI Distrik Lipat Kain, selain itu hasil analisis penutupan lahan kawasan dilindungi terdapat perkebunan masyarakat dalam kawasan lindung. Kegiatan tersebut dapat menyebabkan gangguan terhadap kondisi sebagian spesies flora dilindungi dan/atau langka, jarang, terancam punah dan endemik yang terdapat di areal PT. PSPI. Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* kondisi spesies flora dilindungi dan/atau jarang, langka dan terancam punah dan endemik termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “sedang” dengan nilai 2.

Penilaian terhadap 3 *verifier* dari indikator pengelolaan flora, terdapat 2 *verifier* dominan mendapat kategori “baik” dan 1 *verifier* dominan mendapat kategori “sedang” dengan nilai kinerja yang dapat dicapai dari indikator dimaksud sebesar 88,9% (Tabel 5.). Kesimpulan yang dapat diambil dari kinerja indikator pengelolaan flora termasuk “baik”.

Tabel 5. Nilai kinerja indikator pengelolaan flora di PT. PSPI Kampar, Riau

No	Verifier	Bobot Verifier	Nilai Aktual Verifier	Nilai Aktual Indikator	Nilai Maksimal Indikator	Kinerja Indikator
1.	Ketersediaan prosedur pengelolaan flora yang dilindungi mengacu pada peraturan perundangan yang berlaku	2	3	6	6	
2.	Implementasi kegiatan pengelolaan flora sesuai dengan yang direncanakan	2	3	6	6	$\frac{16}{18} \times 100\% = 88,9\%$
3.	Kondisi spesies flora dilindungi dan/atau jarang, langka dan terancam punah dan endemik	2	2	4	6	
Jumlah				16	18	

Penerapan Pengelolaan Fauna. Hasil penelusuran dan pencermatan dokumen, PT. PSPI Distrik Lipat Kain telah memiliki prosedur pengelolaan fauna yang dilindungi dengan kode SOP-PSPI-E-07. Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* ketersediaan prosedur pengelolaan fauna yang dilindungi mengacu pada peraturan perundangan yang berlaku termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “baik” dengan nilai 3. UMH telah mengimplementasikan pengelolaan fauna mencakup seluruh jenis yang dilindungi dan/atau langka, jarang, terancam punah dan endemik yang terdapat di areal PT. PSPI Distrik Lipat Kain. Implementasi pengelolaan fauna yang dilakukan meliputi identifikasi, inventarisasi, pemantauan dan pemasangan papan peringatan larangan melakukan perburuan satwa yang dilindungi. Hasil pemantauan satwa liar dari tahun 2008 sampai dengan 2013 menunjukkan bahwa telah terjadi peningkatan jumlah individu pada Mamalia, Reptilia dan Aves. Adanya peningkatan jumlah individu satwa liar tersebut dapat disimpulkan bahwa kondisi habitat satwa liar pada areal kerja PT. PSPI Distrik Lipat Kain belum terganggu.

Menurut Gillespie *et al* (2005) di hutan yang mengalami sedikit gangguan atau hutan dengan tingkat perubahan sedang memiliki jumlah jenis yang lebih kaya daripada kawasan yang sudah terganggu seperti hutan sekunder, kebun dan pemukiman penduduk. Selanjutnya hasil penelitian Ul-Hasanah (2006) menyimpulkan Katak yang terdapat di habitat yang tidak terganggu memiliki jumlah jenis yang lebih banyak dengan menemukan 37 jenis katak di habitat yang tidak terganggu dan 31 jenis katak di habitat yang terganggu. Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* realisasi pelaksanaan kegiatan pengelolaan faunas sesuai dengan yang direncanakan termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “baik” dengan nilai 3.

Masyarakat masih ada yang melakukan perburuan burung pada areal konsesi PT. PSPI Distrik Lipat Kain. Upaya UMH untuk mengatasi kegiatan perburuan tersebut dengan cara memasang papan larangan perburuan satwa pada areal kerja PT. PSPI Distrik Lipat Kain. Berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, *verifier* kondisi spesies fauna dilindungi dan/atau jarang, langka dan terancam punah dan endemik termasuk *verifier* dominan dengan bobot 2, sementara nilai aktual yang dapat dicapai dari *verifier* tersebut masuk kategori “sedang” dengan nilai 2. Penilaian terhadap 3 *verifier* dari indikator

pengelolaan fauna, terdapat 2 *verifier* dominan mendapat kategori “baik” dan 1 *verifier* dominan mendapat kategori “sedang” dengan nilai kinerja yang dapat dicapai dari indikator dimaksud sebesar 88,9% (Tabel 6.). Kesimpulan yang dapat diambil dari kinerja indikator pengelolaan fauna termasuk “baik”.

Tabel 6. Nilai kinerja indikator pengelolaan fauna di PT. PSPI Kampar, Riau

No	Verifier	Bobot Verifier	Nilai Aktual Verifier	Nilai Aktual Indikator	Nilai Maksima l Indikator	Kinerja Indikator
1.	Ketersediaan prosedur pengelolaan fauna yang dilindungi mengacu pada peraturan perundangan yang berlaku dan tercakup kegiatan perencanaan, pelaksana, kegiatan, dan pemantauan	2	3	6	6	$\frac{16}{18} \times 100\% = 88,9\%$
2.	Realisasi pelaksanaan kegiatan pengelolaan fauna sesuai dengan yang direncanakan	2	3	6	6	
3.	Kondisi spesies fauna dilindungi dan/atau jarang, langka dan terancam punah dan endemik	2	2	4	6	
Jumlah				16	18	

Evaluasi Penerapan Aspek Ekologi di PT. PSPI. Evaluasi penerapan 6 indikator aspek ekologi yang dilakukan oleh PT. PSPI Distrik Lipat Kain, secara umum telah berjalan dengan baik, dengan nilai akhir kinerja aspek ekologi dari total nilai kinerja seluruh indikator aspek ekologi sebesar 93% (Tabel 7.). Walaupun penerapan 5 indikator aspek ekologi termasuk “baik” namun karena terdapat 1 indikator masih termasuk “buruk”, maka berdasarkan standar dan pedoman penilaian PHPL, kesimpulan akhir dari kinerja aspek ekologi yang dilakukan PT. PSPI Distrik Lipat Kain masih “buruk”.

Tabel 7. Penentuan Nilai Akhir Kinerja Aspek Ekologi

No.	Indikator	Evaluasi Indikator	Kinerja	Keterangan
1.	Keberadaan kemantapan dan kondisi kawasan dilindungi pada setiap tipe hutan	80%		Buruk
2.	Perlindungan dan pengamanan hutan	100%		Baik
3.	Pengelolaan dan pemantauan dampak terhadap tanah dan air akibat pemanfaatan hutan.	100%		Baik
4.	Identifikasi spesies flora dan fauna yang dilindungi dan/ atau langka, jarang, terancam punah dan endemik.	100%		Baik
5.	Pengelolaan flora.	88,9%		Baik
6.	Pengelolaan fauna.	88,9%		Baik
Rata-rata		93%		

KESIMPULAN

Penerapan 6 indikator aspek ekologi yang dilakukan PT. PSPI yang telah bersertifikat PHPL berdasarkan Peraturan Direktur Jenderal Bina Usaha Kehutanan P.8/VI-BPPHH/2011 secara umum telah berjalan dengan baik dengan 5 indikator termasuk “baik” dan 1 indikator masih termasuk “buruk”. Nilai akhir kinerja aspek ekologi dari total nilai kinerja seluruh indikator aspek ekologi sebesar 93%. Berdasarkan standar dan

pedoman penilaian PHPL, karena masih terdapat indikator yang bernilai buruk, maka kesimpulan akhir dari kinerja aspek ekologi yang dilakukan PT. PSPI Distrik Lipat Kain masih “buruk”.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini di lapangan hingga selesainya tulisan ini khususnya kepada manajemen PT. PSPI, teman-teman dan semua keluarga.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Penerbit IPB. Bogor.
- Bynum, D. Z. 1999. *Assesment and monitoring of anthropogenic distrubance in Lore Lindu National Park, Central Sulawesi, Indonesia*. *Tropical Biodiversity* 6 (1 & 2) : 43 – 57.
- Feinsinger, P. 2001. *Designing Field Studies for Biodiversity Conservation*. Island Press, Washington D.C. Panduan praktis untuk melaksanakan studi-studi lapangan dalam rangka mencari jawaban yang tepat bagi berbagai langkah pengelolaan.
- Fitriana, Y. R. 2006. Keanekaragaman dan Kemelimpahan Makrozoo-bentos di Hutan Mangrove Hasil Rehabilitasi Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. *Biodiversitas* 7(1):67-72.
- Gillespie G, Howard S, Lockie D, Scroggie M, Boeadi. 2005. *Herpetofaunal richness and community structure of offshore islands of Sulawesi, Indonesia*. *Biotropica* 37(2): 279-290.
- Hardjowigeno, S., Widiatmaka. 2007. *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Indrawan, M. Richard B. Primack dan Jatna Supriatna., 2007. *Biologi Konservasi*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia
- Maryudi, A. 2006. *Sertifikasi Hutan : Instrumen Baru Dalam Kebijakan Kehutanan*. Rimba Kalimantan : Vol. 11 No. 1 Halaman 27-35.
- Sukaryanto. 2005. *Insentif Bagi Pengusaha HPH Berekolabel. Label Hijau. Kompilasi Pengetahuan dan Pengalaman Sertifikasi Ekolabel di Indonesia*. Lembaga Ekaolabel Indonesia. Jakarta.
- Swardjo. 1981. *Peranan Sisa-sisa Tanaman dalam Konservasi Tanah dan Air pada Lahan Usahatani Tanaman Semusim*. Desertasi Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Swardjo, Mulyadi, dan Sudirman, 1987. *Prospek tanaman benuk (Mucuna, sp) untuk merehabilitasi tanah Podsolik yang dibuka secara mekanik di Kuamang Kuning, Jambi*.
- Trisna Subarna. 2011. *Faktor yang Mempengaruhi Masyarakat Menggarap Lahan di Hutan Lindung (Studi Kasus di Kabupaten Garut Jawa Barat)*. *Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan* Vol. 8 No. 4 Desember 2011, Hal. 265 – 275
- UI-Hasanah AU. 2006. *Amphibian diversity in Bukit Barisan Selatan National Park, Lampung-Bengkulu*. Skripsi Sarjana Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Widyasari, L., T. Sumarni dan Ariffin. 2011. *Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Mulsa Jerami Padi pada Pertumbuhan dan Hasil Kedelai*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang