

PERBANDINGAN DAMPAK PENYARADAN MENGGUNAKAN MONOCABLE (MESIN PANCANG TARIK) DAN BULLDOZER TERHADAP KERUSAKAN TEGAKAN

Yason Liah¹, Yosep Ruslim² dan Paulus Matius³

¹Dinas Kehutanan Kabupaten Kutai Barat. ²Laboratorium Rekayasa Pemanenan Hasil Hutan Fahutan Unmul, Samarinda. ³Laboratorium Dendrologi dan Ekologi Hutan Fahutan Unmul, Samarinda

ABSTRACT. **Comparison of Impact of Skidding Using Monocable (Monocable Winch) and Bulldozer to Damage of Residual Stand.** Forest exploitation activity is started from several activities such as felling, skidding, clearing, loading, hauling and unloading logs. On the stages of the activities, the implementation of the principle of reduced impact logging can be applied to reduce the negative impacts in the management of the forest. One form of a more comprehensive search schemes, it is necessary to assessed various aspects of the management of forest areas including logging system applied in the activities of the utilization of forest products. Logging system is expected to affect the level of destruction of forest site and residual stand after exploitation. This research aimed at assessing the level of forests damage after the application of monocable skidding in PT Belayan River Timber when compared to a skidding using bulldozer at PT Ratah Timber Co. Scope of the research included the analysis of vegetation samples at both locations, measuring forest degradation included the collection of types and volume of timber lost caused by felling and skidding, calculated the level of forest damage and the level of opening of the forest site and soil depth critique of each skidding model. The results showed the distribution in all test plots of Dipterocarpaceae family was dominated by red meranti (*Shorea johorensis* Foxw.), yellow meranti (*S. acuminatissima* Sym.), keruing (*Dipterocarpus* spp.) and bangkirai (*S. laevis* Ridley.). Damaged by bulldozer skidding at all levels of vegetation tended greater when compared with the monocable skidding. Furthermore, damaged by bulldozer skidding was greater than the damage caused by felling. Instead of damaged residual stand by monocable skidding showed a lower value when compared with the felling activity but both of them did not cause the loss of vegetation species, so it is still feasible to be applied by placing monocable system more priority. In addition, the use of monocable resulted in opening value of forest site, the depth of soil peeling, the level of forest damage lower than the use of bulldozer.

Kata kunci: pancang tarik, bulldoser, kerusakan tegakan tinggal

Kegiatan eksploitasi hutan terdiri dari penebangan (felling), penyaradan (skidding/yarding), pembersihan (clearing), pemuatan (loading), pengangkutan (hauling) dan pembongkaran (unloading) kayu bulat. Pada tahapan tersebut, implementasi prinsip reduced impact logging dapat diterapkan untuk mengurangi dampak negatif. Salah satunya adalah sistem penyaradan yang dilakukan diperkirakan akan berpengaruh terhadap tingkat kerusakan tapak hutan dan tegakan tinggal pasca eksploitasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tingkat kerusakan hutan yang ditimbulkan pasca penerapan sistem penyaradan pancang tarik di PT Belayan River Timber dengan penyaradan yang menggunakan bulldoser di PT Ratah Timber Co.

Lingkup kajian meliputi analisis vegetasi pada kedua lokasi sampel, mengukur kerusakan hutan meliputi pendataan jenis dan volume kayu yang hilang pada kegiatan penebangan dan penyaradan, menghitung derajat kerusakan hutan serta tingkat bukaan tapak hutan dan kedalaman kupasan tanah pada masing-masing model penyaradan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama kurang lebih 3 bulan untuk pengukuran dan pengamatan di lapangan. Pengambilan data dilakukan pada bulan Agustus sampai Oktober 2011. Untuk penyaradan pancang tarik, lokasi penelitian dilakukan di areal PT Belayan River Timber Kecamatan Long Bagun, sedangkan penyaradan dengan bulldoser dilakukan di PT Ratah Timber Co Kecamatan Long Hubung Kabupaten Kutai Barat Kalimantan Timur.

Penelitian ini dilakukan untuk menguji objek berikut:

1. Analisis vegetasi pada kedua lokasi sampel yang akan dilakukan kegiatan pembalakan yaitu untuk mengetahui kondisi vegetasi sebelum kegiatan penebangan dan penyaradan, baik pada plot dengan penyaradan pancang tarik maupun pada penyaradan dengan bulldoser.
2. Kerusakan hutan:
 - a. Melakukan pendataan sejauh mana jenis dan volume kayu yang hilang dalam kegiatan penebangan dan penyaradan pada masing-masing plot uji.
 - b. Mengumpulkan data derajat kerusakan hutan berupa tajuk rusak >30%, cabang atau dahan patah, luka batang >¼ keliling batang pada kegiatan penebangan dan penyaradan masing-masing model.
 - c. Mengukur seberapa besar tingkat bukaan lahan dan kedalaman kupasan tanah akibat masing-masing model penyaradan yang dilakukan.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: spesimen daun digunakan untuk identifikasi jenis pohon; alkohol 70% digunakan sebagai pengawet spesimen dari lokasi penelitian, global position system (GPS) digunakan untuk mengukur ketinggian dan koordinat, thermometer digunakan untuk mengukur suhu udara, soil thermometer digunakan untuk mengukur suhu tanah, kompas untuk menentukan arah (azimut), hygrometer digunakan untuk mengukur kelembapan udara, soil tester digunakan untuk mengukur kelembapan dan pH tanah, meteran berukuran panjang 1,5 m, meteran berukuran panjang 50 m, jangka sorong, parang, gunting tanaman, hagameter, milimeter block, busur derajat, blangko pengamatan, spidol, karpet label, tali panjang, staples tembak dan stopwatch.

Prosedur penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Analisis vegetasi pada kedua lokasi sampel yang ada kegiatan pembalakan adalah persiapan kegiatan yang meliputi: menyiapkan peta RKT tahun berjalan, peta tematik topografi dan peta pohon serta peta kerja, melakukan plotting rencana lokasi

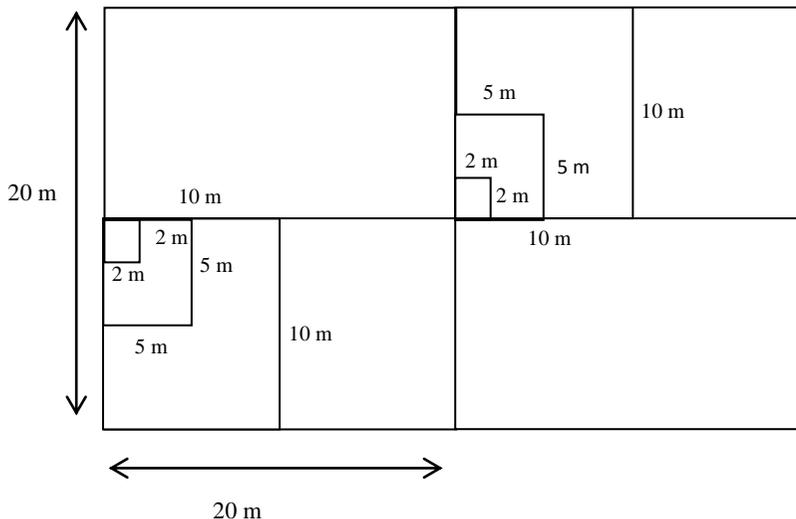
di peta sesuai kriteria yang diinginkan, orientasi lapangan terhadap lokasi rencana sampel dengan rincian sebagai berikut:

- a. Pada kegiatan pancang tarik, dicari lokasi yang mewakili kelerengan <40% dan >40%. Lokasi tersebut masing-masing ditetapkan seluas 3 ha yaitu 1 ha mewakili kondisi ujung, 1 ha untuk bagian tengah lintasan penyaradan dan 1 ha mewakili lokasi dekat Tempat Pengumpulan Kayu (TPn). Total luas plot pengamatan sebanyak 6 ha atau setara dengan 150 sub plot berukuran 20 x 20 m untuk setiap plot.
- b. Pada kegiatan penyaradan dengan menggunakan bulldoser hanya dilakukan pada kelerengan $\leq 40\%$ karena traktor hanya optimal pada kelerengan tersebut. Total luas plot pengamatan adalah 3 ha untuk mewakili bagian ujung, tengah dan dekat TPn. Total sub plot lokasi ini sebanyak 75 buah.

Pembuatan plot penelitian untuk pengamatan meliputi pemasangan patok dan pembuatan petak ukur. Luas plot yang untuk mewakili tipe hutan primer berkisar 2–3 ha, sehingga jika luas setiap plot 0,04 ha, maka dibutuhkan 50–75 plot sampel.

Pada penelitian ini ditetapkan plot sebagai berikut:

- a. Pada kegiatan pancang tarik, plot lokasi yang dibagi untuk dua karakter kelerengan yaitu kelerengan <40% dan >40%. Masing-masing kelas kelerengan ditetapkan seluas 3 ha yaitu 1 ha mewakili kondisi ujung, 1 ha untuk bagian tengah lintasan penyaradan dan 1 ha mewakili dekat TPn. Total luas plot pengamatan adalah sebanyak 6 ha atau setara dengan 150 sub plot berukuran 20 x 20 m untuk setiap plot.
- b. Pada kegiatan penyaradan dengan menggunakan bulldoser hanya dilakukan pada kelerengan <40% karena traktor hanya optimal pada kelerengan tersebut. Untuk plot ini total luasan plot pengamatan seluas 3 hektar untuk mewakili bagian ujung, tengah dan dekat TPN. Total sub plot lokasi ini adalah sebanyak 75 buah.
- c. Data diambil di dalam plot ukur seperti Gambar 1.



Gambar 1. Plot Ukur Penelitian

Data yang dihimpun pada plot sampel meliputi inventarisasi vegetasi hutan yaitu nomor, jenis, diameter setinggi dada (1,30 m) dan tinggi bebas cabang sebelum kegiatan penebangan dan penyaradan dilakukan.

2. Kerusakan hutan

- a. Pendataan jenis dan volume kayu yang hilang dalam kegiatan penebangan dan penyaradan pada masing-masing plot uji. Tahapan kegiatan pada objek ini meliputi: pengecekan terhadap data awal hasil inventarisasi, kemudian melakukan pengecekan kembali vegetasi mana yang rusak pada kegiatan penebangan dan penyaradan untuk setiap tingkat vegetasi.
- b. Derajat kerusakan hutan berupa tajuk rusak >30%, cabang atau dahan patah, luka batang >¼ keliling batang pada kegiatan penebangan dan penyaradan masing-masing model. Kegiatan ini meliputi pengukuran derajat kerusakan khusus pada tingkat pohon yaitu menghitung berapa vegetasi tingkat pohon yang ada dalam plot, berapa individu pohon yang dipanen serta berapa jumlah individu yang mengalami kerusakan sesuai kriteria yang digunakan oleh Anonim (1993). Pohon atau tegakan tinggal dianggap rusak bila mengalami salah satu atau lebih keadaan berikut: tajuk rusak di atas 30% atau cabang atau dahan besar patah dan luka batang di atas ¼ keliling batang dengan panjang lebih dari 1,5 m.
- c. Tingkat bukaan lahan dan kedalaman kupasan tanah akibat masing-masing cara penyaradan yang dilakukan.
Objek ini diukur setiap hektomernya dengan panjang ruas masing-masing 20 m, sehingga dalam 1 hm diperoleh 5 titik pengujian kedalaman dan luas kupasan.

Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis sebagai berikut:

1. Analisis vegetasi pada kedua lokasi sampel yang akan dilakukan kegiatan pembalakan. Analisis vegetasi dilakukan melalui kegiatan inventarisasi yang hasilnya kemudian dianalisis secara kuantitatif melalui perhitungan-perhitungan untuk mendapatkan gambaran kondisi penutupan lahan, komposisi vegetasi dan struktur komunitas dengan menggunakan rumus berdasarkan Muller-Dombois dan Ellenberg (1974) yaitu:

Kerapatan = jumlah suatu jenis : luas plot

Kerapatan Relatif (KR) = (kerapatan suatu jenis : kerapatan seluruh jenis) x 100%

Frekuensi (m²/ha) = jumlah petak terisi suatu jenis : jumlah seluruh petak

Frekuensi Relatif (FR) = (frekuensi suatu jenis : frekuensi seluruh jenis) x 100%

Dominasi tingkat pohon (D) (m²/ha) = basal area suatu jenis : luas petak contoh

Dominasi Relatif (DR) untuk tingkat pohon = (dominasi suatu jenis : dominasi seluruh jenis) x 100%

Indeks Nilai Penting / Important Value (IV) = FR + KR + DR, yang mana FR = frekuensi relatif, KR = kerapatan relatif, DR = dominasi relatif.

Selanjutnya untuk menghitung luas bidang dasar dan volume tegakan dilakukan dengan menggunakan rumus berikut ini:

Luas bidang dasar tegakan (m²/ha) tingkat pohon LBD (G) = $\frac{1}{4}\pi\sum d^2$
yang mana d = diameter batang, $\pi = 3,14159$.

Volumenya dihitung dengan menggunakan rumus: $V = \frac{1}{4}\pi D^2 P$, yang mana V = volume kayu, π = konstanta Phi (3,14), D = diameter rata-rata (cm) dan P = panjang kayu (m)

Kriteria yang digunakan untuk mengklasifikasikan masing-masing tingkat vegetasi menurut Soerianegara dan Indrawan (2005) adalah:

- a. Jalur dengan petak-petak 20 m x 20 m untuk $\varnothing > 20$ cm (pohon).
- b. Petak-petak 10 m x 10 m untuk $\varnothing 10$ –19,9 cm (tiang).
- c. Petak-petak 5 m x 5 m untuk $\varnothing 5$ –9,9 cm (pancang).
- d. Petak-petak 2 m x 2 m untuk tinggi 1,5 m dan $\varnothing \leq 4,9$ cm (semai).

2. Kerusakan hutan

- a. Pendataan jenis dan volume kayu yang hilang dalam kegiatan penebangan dan penyaradan pada masing-masing plot uji.

Pada kegiatan ini, data awal hasil inventarisasi disandingkan dengan data jenis dan volume kayu yang rusak akibat penebangan dan penyaradan dalam bentuk matrik yang menggambarkan kondisi awal meliputi jenis dan volume awal, jenis dan volume yang rusak akibat penebangan dan penyaradan, sehingga tergambar secara keseluruhan persentase kerusakan untuk tiap vegetasi pada masing-masing lokasi penelitian.

- b. Derajat kerusakan hutan berupa tajuk rusak $> 30\%$, cabang atau dahan patah, luka batang $> \frac{1}{4}$ keliling batang pada kegiatan penebangan dan penyaradan masing-masing model.

Besarnya tingkat kerusakan tegakan tinggal (tingkat pohon) akibat kegiatan penebangan dan penyaradan serta kriterianya digunakan rumus menurut Elias (1998) berikut ini:

$K = R / (P - Q) \times 100\%$, yang mana:

K = persentase kerusakan tegakan tinggal, R = jumlah pohon berdiameter 20 cm up yang rusak, P = jumlah pohon berdiameter 20 cm up sebelum penebangan dan Q = jumlah pohon yang ditebang.

- c. Tingkat bukaan lahan dan kedalaman kupasan tanah akibat masing-masing model penyaradan yang dilakukan. Pengukuran luas bukaan dilakukan dengan mengalikan lebar terhadap panjang trayek, sehingga didapat luas dalam satuan m^2 yang kemudian bisa dipersentasekan dengan membandingkan luas bukaan terhadap luas total plot dikalikan 100%.

Selanjutnya rata-rata kedalaman kupasan tanah diperoleh dari akumulasi pada 5 titik uji tiap hm kemudian dibagi jumlah titik uji.

Selain data primer di atas, dilakukan pengumpulan data sekunder berikut: keadaan umum perusahaan, kondisi biofisik dan sosial ekonomi, mengumpulkan data analisis ekonomi berkaitan dengan biaya produksi masing-masing model penyaradan, mengumpulkan data sosial berkaitan dengan ketenagakerjaan masing-masing model.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan diperoleh data bahwa dari hasil analisis vegetasi pada kedua plot uji yaitu PT Belayan River Timber dan PT Ratah Timber Company didapatkan bahwa sebaran vegetasi dari famili Dipterocarpaceae sangat mendominasi vegetasi yang ada, yaitu sebesar 49,2% dan 45,3% dari kedua plot (kelerengan <40% dan >40%) pada PT Belayan River Timber dan dominasi sebesar 49,2% pada PT Ratah Timber Company. Vegetasi yang dominan pada kedua plot perusahaan yaitu dari jenis meranti merah (*Shorea johorensis* Foxw.), meranti kuning (*S. acuminatissima* Sym.), keruing (*Dipterocarpus* spp.) dan bangkirai (*S. leavis* Ridley.).

Selanjutnya tentang kondisi awal vegetasi, kerusakan akibat penebangan dan penyaradan, derajat kerusakan hutan, tingkat bukaan, kedalaman kupasan serta data pembandingnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Gambaran Umum Hasil Penelitian dan Data Sekunder Pendukung

No	Parameter	Bulldoser	Pancang tarik	
			Pada kelerengan >40%	Pada kelerengan <40%
1	Kondisi vegetasi awal (N)			
	Semai	313	277	347
	Pancang	111	156	165
	Tiang	93	235	259
	Pohon	55	50	53
2	Kerusakan akibat penebangan (%)			
	Semai	9,26	33,57	21,04
	Pancang	7,20	31,41	20,61
	Tiang	8,60	27,65	18,92
	Pohon	10,90	26,00	25
3	Kerusakan akibat penyaradan (%)			
	Semai	15,53	14,08	14,12
	Pancang	9,90	1,92	7,87
	Tiang	10,75	1,70	1,16
	Pohon	34,54	8,00	7,55
4	Derajat kerusakan(%)	17,07	7,14	4,44
5	Bukaan tapak hutan (%)	14,03	8,24	7,81
6	Kedalaman kupasan (cm)	33,20	11,26	11,18
7	Faktor sosial	Umumnya menggunakan tenaga kerja pendatang dan lokal yaitu sebanyak 4 orang unit ^{-1+*}	Umumnya didominasi tenaga kerja lokal yaitu 5 orang unit ^{-1*}	Umumnya didominasi tenaga kerja lokal yaitu 5 orang unit ^{-1*}
8	Produktivitas	9,73 m ³ ·jam ⁻¹ ·hm ⁻¹ *	6,43 m ³ ·jam ⁻¹ ·hm ⁻¹ *	(secara umum)
9	Winching	25 m*	100 m*	

Tabel 1 (lanjutan)

No	Parameter	Bulldoser	Pancang tarik	
			Pada kelerengan >40%	Pada kelerengan <40%
10	Karbon yang hilang (ton ha ⁻¹)	78**	-	-
11	Biaya produksi	Rp.165.000 m ⁻³ *	Rp. 95.000 m ⁻³ *	
12	Tipe alat sarad	Dapat digunakan pada kondisi topografi 40%* Dapat menyarad dengan jarak 25 m* Mampu menyarad dengan beban 15 ton*	Dapat digunakan pada kondisi topografi sampai dengan 60% Dapat meyarad kayu dengan jarak 100 m Mampu menyarad kayu dengan beban 8-12 ton*	
13	Bahan bakar	Solar	Solar	Solar
14	Harga alat	1.845000.000 unit ⁻¹ *	40.000.000 unit ⁻¹ *	40.000.000 unit ⁻¹ *

*= hasil penelitian Ruslim (2011). ** = hasil penelitian Putz dkk. (2008)

Kerusakan tegakan tinggal akibat penyaradan pada semua tingkat vegetasi menunjukkan persentase kerusakan oleh bulldoser lebih besar daripada oleh pancang tarik pada plot dengan kelerengan >40% dan kelerengan <40%. Selanjutnya derajat kerusakan hutan yang terjadi pada plot uji PT Belayan River Timber menunjukkan bahwa kelerengan lokasi menurunkan derajat kerusakan hutan yaitu 4,44 % pada plot dengan kelerengan <40% dan 7,14% pada plot dengan kelerengan >40%. Pada penyaradan dengan menggunakan bulldoser meningkatkan derajat kerusakan hutan yaitu pada plot PT Ratah Timber Company sebesar 17,07%.

Pada kedua plot uji menunjukkan bahwa penyaradan dengan menggunakan sistem pancang tarik akan mengurangi nilai bukaan tapak hutan dan kedalaman kupasan yang terjadi pada proses penyaradan yaitu sebesar 7,81% dan 11,18 cm untuk plot dengan kelerengan <40% dan sebesar 8,24% serta 11,26 cm untuk plot dengan kelerengan >40%, sedangkan untuk sistem penyaradan dengan bulldoser menghasilkan 14,03% bukaan tapak hutan dan 33,20 cm kedalaman kupasan pada plot uji.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil analisis vegetasi menunjukkan sebaran vegetasi pada semua plot uji didominasi oleh famili Dipterocarpaceae, yaitu dari jenis meranti merah (*Shorea johorensis* Foxw.), meranti kuning (*S. acuminatissima* Sym.), keruing (*Dipterocarpus* spp.) dan bangkirai (*S. leavis* Ridley.).

Kerusakan akibat penyaradan dengan bulldoser pada semua tingkat vegetasi cenderung lebih besar jika dibandingkan dengan pancang tarik. Selanjutnya kerusakan akibat penyaradan bulldoser lebih besar daripada kerusakan akibat penebangan. Sebaliknya kerusakan tegakan tinggal akibat penyaradan dengan pancang tarik lebih rendah bila dibandingkan dengan akibat penebangan, tetapi keduanya tidak menyebabkan terjadinya kehilangan jenis vegetasi, sehingga masih layak untuk diterapkan dengan menempatkan sistem pancang tarik lebih prioritas.

Selain itu penggunaan pancang tarik menghasilkan nilai bukaan tapak hutan, kedalaman kupasan, derajat kerusakan hutan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan penggunaan bulldoser.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disarankan bahwa implementasi penyaradan pancang tarik hendaknya diperluas pada unit pengelola perusahaan hutan karena menimbulkan kerusakan yang relatif kecil bila dibandingkan dengan menggunakan bulldoser.

Dalam rangka pengurangan angka pengangguran penyaradan pancang tarik layak dianjurkan karena melibatkan banyak orang, modal kecil dan teknologinya sangat sederhana.

Perlu dilakukan kajian lanjutan berupa berapa besar tingkat pelepasan karbon pada masing-masing model.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1993. Kriteria Kerusakan Pohon dan Tegakan. Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Elias. 1998. Kriteria Tingkat Kerusakan Tegakan Tinggal Akibat Kegiatan Penebangan dan Penyaradan. Institut Pertanian Bogor.
- Muller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. Wiley International Edition. John Wiley and Sons, New York.
- Putz, F.E.; P. Sist; T. Fredericksen dan D. Dykstra. 2008. Reduced Impact Logging: Challenges and Opportunities. *Forest Ecology and Management* 256: 1427–1433.
- Ruslim, Y. 2011. Penerapan Reduced Impact Logging dengan Menggunakan Monocable (Pancang Tarik). *JMHT XII* (3): 103–110.
- Soerianegara, I. dan A. Indrawan. 2005. Ekologi Hutan Indonesia. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.

