

PENYARADAN TERKONTROL UNTUK MINIMASI KERUSAKAN HUTAN : KASUS DI DUA PERUSAHAAN HUTAN DI KALIMANTAN TENGAH

(Controlled skidding to minimize forest damages :
Case study at two forest companies in Central Kalimantan)

Oleh/By :

Sona Suhartana & Maman M. Idris

Summary

This paper present the results of the case study on residual stand damages and ground exposure caused by controlled and conventional skidding. The case study was carried out at two forest companies in Central Kalimantan. The goal of the study is to minimize residual stand damage and non-productive skidding road as an effort in ensuring sustainability of forest utilization.

Data collected were : felled trees, trees with the diameter of 20 cm up, damaged trees, slope and ground exposure. The data was analyzed by using the t-test.

The study showed the following results :

- 1 The average of residual stand damages caused by controlled skidding is 8.5% and that for conventional is 13.5%. The difference of 5.0% is highly significant
- 2 The average of non-productive skidding road caused by controlled skidding is 3.7% and for conventional is 10.0%. The difference of 6.3% is highly significant.
3. The average of ground exposure caused by controlled skidding is 11.3% and that for conventional is 15.3%. The difference of 4% is significant.

Base on the results, it is recommended that controlled skidding should be practiced because it can minimize forest damages.

Keywords : controlled skidding, residual stand damage, non-productive skidding road, minimize damages.

Ringkasan

Penelitian telah dilakukan pada tahun 1997 di dua perusahaan hutan di Kalimantan Tengah untuk meminimalkan kerusakan tegakan tinggal dan jalan sarad tidak produktif yang dapat menjamin tercapainya pemanfaatan hutan yang berkelanjutan.

Data yang dikumpulkan adalah : jumlah pohon ditebang, jumlah pohon berdiameter ≥ 20 cm dan ke atas, pohon rusak, kemiringan lapangan dan luas lahan terbuka.

Hasil penelitian menunjukkan hal-hal sebagai berikut:

- 1 Rata-rata kerusakan tegakan tinggal akibat penyaradan terkontrol adalah 8,5% dan untuk konvensional sebesar 13,5%. Terjadi penurunan kerusakan sebesar 5,0% (sangat berbeda nyata pada taraf 99%).
2. Rata-rata jalan sarad tidak produktif akibat penyaradan terkontrol adalah 3,7% dan untuk konvensional 10,0%. Terjadi penurunan jalan sarad tidak produktif sebesar 6,3% (sangat berbeda nyata pada taraf 99%).
3. Rata-rata keterbukaan lahan akibat penyaradan terkontrol adalah 11,3% dan untuk konvensional 15,3%. Terjadi penurunan derajat keterbukaan lahan sebesar 4% (berbeda nyata pada taraf 95%).

Berdasarkan hasil penelitian, maka dalam pelaksanaan pemanenan kayu seyogyanya menggunakan teknik terkontrol yang sesuai dengan aturan TPTI karena dapat meminimalkan kerusakan hutan yang terjadi.

Kata Kunci : penyaradan terkontrol, kerusakan tegakan tinggal, jalan sarad tidak produktif, minimasi kerusakan.

I. PENDAHULUAN

Pemanenan kayu pada hakekatnya adalah upaya untuk mengubah pohon yang terdapat di hutan termasuk memindahkannya sehingga bermanfaat bagi kehidupan ekonomi dan sosial budaya masyarakat. Kegiatan pemanenan kayu pada umumnya terdiri atas empat elemen kegiatan utama, yaitu penebangan, penyaradan, muat bongkar dan pengangkutan.

Penyaradan kayu merupakan salah satu elemen kegiatan pemanenan kayu yang mempunyai peranan penting yang fungsinya adalah memindahkan kayu dari tempat tebangan ke tempat pengumpulan sementara (TPn) dengan memperhatikan kerusakan kayu yang disarad. Besarnya volume kayu yang akhirnya dapat dimanfaatkan dipengaruhi oleh kerusakan kayu yang terjadi selama kegiatan penyaradan.

Dalam kegiatan penyaradan kayu, betapapun hati-hatinya dilaksanakan, kerusakan terhadap vegetasi dan tanah yang terjadi karenanya tidak mungkin untuk ditiadakan sepenuhnya. Hal ini disebabkan adanya gerakan-gerakan traktor sewaktu mendatangi dan menyarad kayu yang senantiasa akan menabrak dan menggusur pohon-pohon yang masih berada di sekitarnya.

Banyaknya konsesi hutan alam yang dicabut dan tidak diijinkan untuk diperpanjang masa operasinya menunjukkan bahwa mereka tidak menerapkan asas kelestarian sepenuhnya. Hal ini menjadi suatu keprihatinan mendalam dan perlu diantisipasi segera sebelum semuanya terlanjur rusak.

Penyaradan kayu di luar Jawa umumnya menggunakan traktor. Penggunaan traktor untuk menyarad kayu mempunyai beberapa keuntungan tetapi juga mengakibatkan kerusakan pada pohon-pohon di sekitarnya serta terjadinya keterbukaan lahan berupa jalan sarad tidak produktif yang cukup merugikan. Adapun keuntungan penggunaan traktor dalam menyarad kayu antara lain : (1) Dapat bergerak leluasa di antara pohon inti pada sistem tebang pilih . (2) Dapat digunakan dengan aman sampai kelerengan 40%; (3) Dapat digunakan pada jarak sarad cukup panjang (Suparto, 1979). Haryanto (1986) menambahkan bahwa traktor mempunyai titik tekan yang rendah.

Sampai saat ini penilaian terhadap kerusakan hutan akibat pemanenan kayu masih dititik beratkan pada kerusakan vegetasi sebagai tolok ukur dapat atau tidaknya dicapai kelestarian hasil. Kriteria kerusakan hutan ini sesuai dengan fungsi hutan pada suatu areal. Dengan perkataan lain apabila fungsi penghasil kayu yang menjadi tujuan komersial, maka kriteria yang berfokus pada aspek vegetasi harus diutamakan (Thaib dan Soenarso, 1981).

Gilmoure (1977) mengemukakan bahwa dalam pemanenan kayu sesungguhnya kegiatan penebangan tidak begitu menimbulkan kerusakan yang berarti. Akan tetapi sejak dimulainya penyaradan dan pengangkutan, di mana dimulainya pembuatan jalan sarad dan jalan angkutan, kerusakan hutan yang berarti barulah terjadi.

Salah satuantisipasi yang mendorong dilakukannya praktek pemanenan kayu di hutan produksi alam yang berkelanjutan adalah didapatkannya pendekatan dalam meniru alam. Kondisi baru akibat kegiatan operasi pembalakan hutan harus mencerminkan kerusakan yang minimal sehingga tegakan tinggal tersebut berkemampuan unik pulih dengan atau tanpa bantuan campur tangan manusia. Demikian pula terjadinya jalan sarad tidak produktif adalah minimal. Dengan

demikian memungkinkan dilakukannya kembali pemanenan kayu pada periode tebang berikutnya dengan potensi minimal sama bahkan lebih besar. Kondisi seperti inilah yang dikehendaki dan salah satu cara untuk mencapai hal tersebut melalui kegiatan penyaradan terkontrol.

Hasil penelitian yang gayut dengan permasalahan di muka telah ditulis oleh : (1) Suhartana (1996) menyampaikan bahwa dengan perencanaan yang baik telah terjadi penurunan jalan sarad tidak produktif sebesar 5,6%; (2) Idris dan Suhartana (1997) mengemukakan bahwa dengan kontrol yang baik telah terjadi penurunan kerusakan tegakan tinggal sebesar 1,9%; (3) Suhartana (1997) menyebutkan bahwa dengan perencanaan yang baik telah terjadi penurunan kerusakan tegakan tinggal sebesar 5,07%.

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan di muka, maka upaya pelaksanaan dan pengembangan penyaradan terkontrol perlu dilakukan dengan mengacu pada pedoman yang berlaku seperti dalam TPTI. Dengan demikian penelitian ini bertujuan untuk menciptakan kondisi tegakan tinggal dan keterbukaan lahan yang menjamin tercapainya pemanfaatan yang berkelanjutan. Adapun sasaran dari penelitian ini adalah meminimalkan kerusakan hutan berupa tingkat kerusakan tegakan tinggal dan derajat keterbukaan lahan.

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu, Lokasi dan Peralatan

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni-Juli tahun 1997 di dua areal HPH di Propinsi Kalimantan Tengah, yakni PT Tanjung Raya Timber Co Ltd yang termasuk ke dalam wilayah Cabang Dinas Kehutanan (CDK) Barito Hulu dan PT Johannes Arnold Pisy yang termasuk ke dalam wilayah CDK Kahayan. Menurut administrasi pemerintahan HPH pertama termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Barito Utara dan HPH kedua termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Kapuas.

Keadaan areal penelitian kedua HPH umumnya memiliki kemiringan antara 5-25% dengan ketinggian antara 0-800 meter dari permukaan laut. Keadaan tegakan di kedua areal yang didominasi oleh jenis-jenis pohon dari famili Dipterocarpaceae memiliki kerapatan tegakan antara 108-185 pohon/ha (untuk pohon berdiameter 20 cm ke atas). Keadaan pohon-pohonnya sebagian besar memiliki banir. Untuk tumbuhan bawah rata-rata memiliki kerapatan sedang. Dalam pemanenan kayunya, alat utama yang digunakan adalah gergaji rantai merek Stihl tipe 070 untuk kegiatan penebangan dan pembagian batang, traktor merek Caterpillar tipe D7F untuk penyaradan dan pembuatan jalan serta truk gandengan merek Nissan tipe KD 50 untuk pengangkutan kayunya.

Obyek dalam penelitian ini adalah blok tebangan yang termasuk ke dalam Rencana Karya Tahunan tahun 1997/1998. Peralatan yang digunakan antara lain : meteran, pita-phi, cat, kuas, tambang plastik, gergaji rantai dan traktor.

B. Prosedur Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan metode pengukuran langsung di lapangan dan wawancara sebagai data penunjang. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut :

- (1) Menetapkan secara purposif satu petak tebang yang segera akan dilakukan penebangan.
- (2) Dari petak tebang terpilih, dibuat petak ukur-petak ukur berbentuk bujur sangkar dengan ukuran 100 m x 100 m sebanyak 20 buah untuk terkontrol dan 20 buah untuk konvensional.
- (3) Melaksanakan penebangan dan penyaradan dengan ketentuan sebagai berikut :

Pada Petak Terkontrol

- Membuat perencanaan jalan sarad berdasarkan topografi dan lokasi penyebaran pohon dengan tanda-tanda yang jelas (cat kuning) di lapangan, dengan arahan : jalan sarad dibuat sependek mungkin dan menghindari rusaknya pohon inti dan pohon induk serta tegakan tinggal yang rapat;
- Melakukan pembersihan semak belukar di sekitar pohon yang akan ditebang;
- Menetapkan arah rebah pohon sehingga membentuk sudut lancip dengan arah penyaradan yang akan dilakukan, menghindari jatuhnya pohon ke arah pohon inti dan pohon induk serta lereng bawah/jurang dan tegakan tinggal yang rapat di sekitarnya;
- Melakukan penghilangan banir pada pohon tebang yang berbanir;
- Membuat alas takik rebah dan takik balas serendah mungkin (± 54 cm dari permukaan tanah);
- Pada waktu penyaradan dilakukan, bagian depan kayu yang disarad terangkat dari permukaan tanah dengan bantuan tenaga dari tromol;
- Traktor sarad tidak membuat gerakan membelok yang tajam dan mendadak yang akan mengakibatkan kayu yang disarad menyapu kiri kanan tegakan tinggal;
- Bila traktor sarad tidak kuat menyarad kayu pada arah mendaki, dilakukan teknik *winchng*, yaitu traktor tetap bergerak maju dengan mengulur kabel pada tromol sehingga kayu yang disarad tidak bergerak, untuk selanjutnya traktor sarad berhenti tidak bergerak sedangkan kabel sarad digulung dengan tromol sehingga kayu yang disarad dapat ditarik;
- Pada waktu menuruni lereng, traktor sarad bergerak membentuk sudut lancip dengan arah lurus menurunnya lereng.

Pada Petak Konvensional

Teknik pelaksanaan penebangan dan penyaradan diserahkan sepenuhnya pada penebang dan penyarad setempat untuk melaksanakan kebiasaan mereka.

- (4) Parameter yang diukur adalah: jumlah pohon ditebang/disarad berdiameter 50 cm ke atas(pohon/ha),jumlah pohon berdiameter 20cm ke atas (pohon/ha) yang mencerminkan kerapatan tegakan, kemiringan lapangan (%), pohon yang rusak, panjang dan luas jalan sarad yang mencerminkan luas lahan terbuka akibat penyaradan kemudian diplotkan pada peta kedudukan pohon dengan skala 1:500.
- (5) Oleh karena penelitian ini baru memusatkan pada tujuan kelayakan ekologis, maka aspek biaya belum dihitung.
- (6) Yang dimaksud keterbukaan lahan akibat kegiatan penyaradan adalah gambaran bekas jalan traktor, meliputi panjang dan luasnya yang dapat dilihat di petak bekas tebang. Jalan tersebut dapat berupa jalan sarad produktif dan jalan sarad tidak produktif. Adapun jalan sarad produktif adalah jalan yang terbentuk

gerakan traktor sewaktu mendatangi dan menyarad kayu dari kedudukan pohon di dalam petak tebang ke TPn. Sedang jalan sarad tidak produktif adalah jalan yang terbentuk langsung oleh gerakan traktor dalam mencari kayu pada petak-petak tebang akan tetapi tanpa hasil.

- (7) Data umum yang dicatat meliputi : keadaan umum perusahaan dan data penunjang lainnya yang dikutip dari perusahaan dan wawancara dengan karyawan.

Untuk menaksir derajat kerusakan pohon, digunakan kriteria Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan (1994), yaitu :

- (1) Tajuk pohon rusak > 30% atau cabang/dahan besar patah.
- (2) Luka batang > 1/4 keliling batang dengan panjang $\geq 1,5$ cm.
- (3) Perakaran terpotong atau 1/3 banirnya rusak.

Pohon dianggap rusak apabila mengalami salah satu atau lebih keadaan di atas.

C. Analisis Data

- (1) Data lapangan berupa kerusakan tegakan tinggal diolah ke dalam bentuk tabulasi. Kerusakan dihitung berdasarkan persentase jumlah yang rusak terhadap jumlah yang seharusnya tinggal dan sehat. Untuk menghitung tingkat kerusakan tegakan tinggal akibat penyaradan, digunakan rumus:

$$Ks = \frac{Rs}{P - Pt} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

di mana:

Ks = kerusakan tegakan tinggal (%);

Rs = jumlah pohon yang rusak (pohon/ha);

P = jumlah pohon berdiameter 20 cm ke atas sebelum penyaradan (pohon/ha);

Pt = jumlah pohon ditebang/disarad berdiameter 50 cm ke atas (pohon/ha).

- (2) Luas keterbukaan lahan diukur pada peta kedudukan pohon hasil pemetaan di lapangan dengan menggunakan planimeter kemudian hasilnya dinyatakan dalam persen terhadap jumlah kawasan yang dipanen. Panjang jalan sarad tidak produktif yang merupakan bagian dari lahan terbuka diukur pada peta kedudukan pohon hasil pemetaan di lapangan dan dinyatakan dalam meter. Data lapangan berupa luas keterbukaan lahan (%) dan panjang jalan sarad tidak produktif (m) diolah ke dalam bentuk tabulasi dengan menghitung nilai rata-rata dan simpangan bakunya.
- (3) Untuk membandingkan antara teknik penyaradan terkontrol dengan teknik penyaradan konvensional dilakukan uji-t.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kerusakan Tegakan Tinggal

Hasil perhitungan mengenai kerusakan tegakan tinggal, keterbukaan lahan dan panjang jalan sarad tidak produktif akibat penyaradan terkontrol dan konvensional disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Kerusakan tegakan tinggal, keterbukaan lahan dan panjang jalan sarad tidak produktif akibat penyaradan terkontrol

Table 1. Residual stand damages, ground exposure and the length of non-productive skidding road caused by controlled skidding

No. Petak	Pohon ditebang, p/ha (Trees felled, trees/ha)	Kerapatan tegakan, p/ha (Stand density, trees/ha)	Kemiringan lapangan (Slope) (%)	Kerusakan tegakan tinggal (Residual stand damages) (%)	Keterbukaan lahan (Ground exposure) (%)	Panjang jalan sarad tidak produktif (Length of non-prod. skidding road) (m)
1.	4	116	7,5	4,5	5,50	5,0
2.	7	140	14,0	8,0	11,00	8,0
3.	8	156	17,5	9,0	14,25	9,0
4.	6	130	11,0	7,1	9,50	7,9
5.	6	127	10,5	7,0	8,00	6,5
6.	3	110	5,0	4,1	4,25	2,9
7.	5	120	9,0	5,0	7,00	5,6
8.	11	180	25,0	17,2	20,00	11,0
9.	10	170	22,0	14,0	19,00	10,1
10.	4	115	7,0	4,0	5,50	4,9
11.	10	171	22,5	14,0	19,75	10,0
12.	11	185	25,0	17,7	21,00	15,0
13.	3	111	5,5	4,0	4,75	4,0
14.	4	117	7,5	4,0	6,25	5,1
15.	5	121	8,5	5,0	7,00	5,9
16.	6	125	10,5	7,0	8,00	6,8
17.	9	160	19,0	10,0	16,50	9,7
18.	9	165	20,0	10,5	16,50	9,8
19.	7	135	13,0	8,0	10,25	7,9
20.	8	150	17,0	9,0	12,00	8,8
Jumlah (Total)	136	2 804	277	169,1	226	153,9
Rata-rata (Average)	6,8	140,2	13,9	8,5	11,3	7,7
Simpangan baku (Standard deviation)	2,61	24,73	6,64	4,32	5,68	2,86

Keterangan (Remark) : * = Selang diameter pohon (the variance of tree diameter) = 22-99 cm.

Pada Tabel 1 kolom 5 dapat dilihat bahwa kerusakan tegakan tinggal yang diakibatkan oleh kegiatan penyaradan untuk petak terkontrol adalah berkisar antara 4,0-17,7% dengan rata-rata 8,5%. Secara sederhana dapat dikatakan bahwa untuk menebang rata-rata 6,8 pohon/ha telah menimbulkan kerusakan rata-rata $8,5\% \times (140,2-6,8)$ pohon/ha = 11,3 pohon/ha. Sedangkan rata-rata jumlah pohon berdiameter 20 cm ke atas yang sehat setelah penyaradan adalah $(100-8,5)\% \times 140,2 = 128,3$ pohon/ha.

Tabel 2 kolom 5 memperlihatkan kerusakan tegakan tinggal yang diakibatkan oleh penyaradan konvensional besarnya berkisar antara 7,1-23,3% dengan rata-rata 13,5%. Hal ini berarti bahwa untuk menebang rata-rata 6,7 pohon/ha telah menimbulkan kerusakan rata-rata $13,5\% \times (136,9-6,7) = 17,6$ pohon/ha. Sedangkan rata-rata jumlah pohon berdiameter 20 cm dan ke atas yang sehat setelah penyaradan adalah $(100-13,5)\% \times 136,9 = 118,4$ pohon/ha.

Tabel 2. Kerusakan tegakan tinggal, keterbukaan lahan dan panjang jalan sarad tidak produktif akibat penyaradan konvensional

Table 2. Residual stand damages, ground exposure and the length of non-productive skidding road caused by conventional skidding

No. Petak	Pohon ditebang, ph/ha (Trees felled, trees/ha)	Kerapatan tegakan, ph/ha (Stand density, trees/ha)	Kemiringan lapangan (Slope) (%)	Kerusakan tegakan tinggal (Residual stand damages) (%)	Keterbukaan lahan (Ground exposure) (%)	Panjang jalan sarad tidak produktif (Length of non-prod skidding road) (m)
1.	5	117	8,5	8,0	10,50	19,2
2.	10	180	23,0	22,1	23,50	25,0
3.	9	158	20,0	18,9	21,50	20,3
4.	8	150	14,0	16,1	19,00	19,5
5.	6	123	11,0	10,1	12,75	20,0
6.	10	169	22,0	22,1	25,25	25,1
7.	9	164	19,0	17,5	21,00	25,2
8.	3	109	5,0	8,0	7,50	16,5
9.	5	119	9,0	9,0	10,00	20,0
10.	7	134	13,0	13,0	15,25	22,0
11.	6	125	11,5	10,7	11,75	20,4
12.	3	108	5,5	7,1	7,25	17,0
13.	4	113	7,5	8,0	9,00	16,5
14.	4	114	7,0	8,0	8,50	16,1
15.	5	118	8,5	9,1	10,50	18,0
16.	6	124	10,5	10,0	12,50	20,5
17.	7	135	14,0	13,5	15,50	14,5
18.	10	170	25,0	23,2	24,25	22,2
19.	9	159	20,0	19,0	21,75	19,5
20.	8	149	14,5	16,0	19,00	17,5
Jumlah (Total)	134	2.738	268,5	269,4	306,25	395
Rata-rata (Average)	6,7	136,9	13,4	13,5	15,3	19,75
Simpangan baku (Standard deviation)	2,34	23,21	6,14	5,45	6,07	3,05

Keterangan (Remark) : * = Selang diameter pohon (the variance of tree diameter) = 22-99 cm.

Dari Tabel 1 kolom 5 dan Tabel 2 kolom 5 dapat dilihat bahwa besarnya kerusakan tegakan tinggal rata-rata untuk penyaradan terkontrol adalah lebih kecil dari pada untuk penyaradan konvensional. Hasil uji-t untuk membandingkan tingkat kerusakan tegakan tinggal antara kedua teknik penyaradan tersebut menghasilkan t-hitung = 3,241** (t-tabel 99%=2,704). Hal ini dapat diartikan bahwa rata-rata kerusakan tegakan tinggal antara kedua teknik penyaradan tersebut berbeda sangat nyata. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa bila ditinjau dari segi tingkat kerusakan tegakan tinggal, maka penyaradan terkontrol adalah lebih baik dari pada penyaradan konvensional.

Hal tersebut dapat terjadi karena pada penyaradan konvensional belum melaksanakan ketentuan yang terdapat dalam panduan TPTI. Sebagai teladan, jalan sarad tidak dibuat sebelum penyaradan dilakukan, akan tetapi traktor langsung mendatangi kayu yang akan disarad, padahal kedudukan kayu yang akan disarad sering tidak terlihat dengan tepat dan jelas. Dengan demikian banyak terjadi gerakan-gerakan traktor yang tidak perlu yang menabrak dan mengusur pohon-pohon yang masih berdiri. Semakin banyak kayu yang disarad, akan semakin tinggi pula intensitas gerakan traktor yang pada akhirnya akan semakin tinggi pula kerusakan tegakan tinggal yang terjadi.

Dalam kegiatan penyaradan pada penelitian ini, meskipun telah terjadi kerusakan tegakan tinggal, akan tetapi apabila dihubungkan dengan kriteria TPTI dalam hal pohon inti yang harus ditinggalkan, maka kegiatan kedua teknik penyaradan di atas masih dalam batas-batas yang diperkenankan. Di sini terlihat dengan rata-rata jumlah pohon berdiameter 20 cm ke atas yang sehat setelah penyaradan yang mencapai 128,3 pohon/ha (untuk penyaradan terkontrol) dan 118,4 pohon/ha (untuk penyaradan konvensional). Sebagai tambahan informasi, dari sejumlah pohon sehat tersebut, sebagian besar adalah jenis-jenis pohon niagawi (pohon inti), yaitu untuk penyaradan terkontrol sebesar 110 pohon/ha dan untuk konvensional sebanyak 100 pohon/ha dan sisanya adalah non-niagawi.

Melihat kenyataan di atas tampaknya perhatian harus dipusatkan pada derajat kerusakan yang diakibatkan oleh kedua teknik penyaradan tersebut. Dengan perbedaan kerusakan sebesar $13,5\% - 8,46\% = 5,04\%$ ini berarti memperbesar peluang tercapainya pemanfaatan yang berkelanjutan.

Untuk menekan kerusakan yang diakibatkan oleh teknik penyaradan konvensional maka penyaradan perlu direncanakan terlebih dahulu rute jalan saradnya dengan mempertimbangkan jarak sarad sependek mungkin, menghindari tegakan yang rapat dan kawasan lindung. Untuk ini harus terjalin kerjasama yang baik antara regu tebang dan regu sarad, sementara operator sarad itu sendiri harus sudah menguasai lapangan berdasarkan peta hasil inventarisasi tegakan sebelum penebangan (ITSP).

B. Keterbukaan Lahan dan Jalan Sarad Tidak Produktif

Hasil perhitungan berupa derajat keterbukaan lahan dan jalan sarad tidak produktif akibat penyaradan, telah disajikan berturut-turut pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Pada Tabel 1 kolom 6 dan 7 dapat dilihat bahwa telah terjadi keterbukaan lahan akibat penyaradan terkontrol yang besarnya berkisar antara 4,3-21% dengan rata-rata 11,3% dan panjang jalan sarad tidak produktif yang besarnya berkisar antara 2,9-15 m dengan rata-rata 7,7 m. Terjadinya jalan sarad tidak produktif adalah sebesar $7,7/205,95 \times 100\% = 3,47\%$ dari jumlah jalan sarad produktif.

Tabel 2 kolom 6 dan 7 memperlihatkan besarnya derajat keterbukaan lahan akibat penyaradan konvensional yang berkisar antara 7,3-25,3% dengan rata-rata 15,3% dan jalan sarad tidak produktif yang besarnya berkisar antara 14,5-25,2 m dengan rata-rata 19,8 m. Terjadinya jalan sarad tidak produktif adalah sebesar $19,8/197,8 \times 100\% = 10\%$ dari jumlah jalan sarad produktif.

Dari Tabel 1 kolom 6 dan 7 serta Tabel 2 kolom yang sama, dapat dilihat bahwa besarnya derajat keterbukaan lahan rata-rata untuk penyaradan terkontrol adalah lebih kecil daripada untuk penyaradan konvensional. Kemudian terjadinya jalan sarad tidak produktif rata-rata untuk penyaradan terkontrol adalah lebih pendek dari pada untuk penyaradan konvensional.

Dari hasil uji-t untuk membandingkan derajat keterbukaan lahan antara kedua teknik penyaradan, menghasilkan t- hitung = 2,152* (t-tabel 95% = 2,021). Hal ini berarti bahwa rata-rata derajat keterbukaan lahan antara kedua teknik penyaradan adalah berbeda nyata. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa cara penyaradan terkontrol terbukti lebih baik dan mendukung saran yang dikemukakan oleh Sist and Dykstra (1998) serta Macleod Logging Consultant (1996) dalam menerapkan pemanenan hutan berwawasan lingkungan (reduced impact logging).

Hasil uji-t untuk membandingkan panjang jalan sarad tidak produktif antara kedua teknik penyaradan di atas, menghasilkan t-hitung = 12,889** (t-tabel 99% = 2,704). Hal ini dapat diartikan bahwa rata-rata jalan sarad tidak produktif yang terjadi antara kedua teknik penyaradan adalah sangat berbeda nyata. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa bila ditinjau dari segi jalan sarad tidak produktif yang terjadi, maka penyaradan terkontrol adalah lebih baik dari pada penyaradan konvensional.

Adanya jalan sarad tidak produktif tersebut di atas salah satunya adalah akibat dari tidak diketahuinya kedudukan kayu yang akan disarad secara pasti oleh operator traktor dan pembantunya di lapangan. Hal ini dapat terjadi karena pelaksanaan inventarisasi belum berjalan sesuai pedoman TPTI. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa penandaan pohon inti dan pohon yang harus dilindungi belum dilaksanakan. Di samping itu penggambaran keadaan topografi lapangan sebagai bagian dari kegiatan ITSP, juga belum dilaksanakan.

Untuk mengatasi masalah ketidak disiplin di atas, perlu penegasan kembali tentang pentingnya kegiatan penandaan pohon dan penggambaran topografi lapangan dalam ITSP sesuai dengan arahan dalam petunjuk teknis pelaksanaan TPTI. Namun demikian hal tersebut perlu dibarengi dengan penguatan sanksi yang tegas bagi yang tidak melaksanakannya dan kemudahan pengurusan izin terbangun bagi yang melaksanakannya.

Kemungkinan terjadinya jalan sarad tidak produktif pada hakekatnya dapat dikurangi apabila dalam pencarian kayu yang akan disarad tidak dilakukan langsung menggunakan traktor, akan tetapi dilakukan oleh pembantu operator traktor terlebih dahulu. Setelah kedudukan kayu diketahui secara pasti, barulah traktor dijalankan menuju tempat bersangkutan.

Bertolak dari batasan di muka mengenai pengertian jalan sarad tidak produktif, yaitu jalan yang terbentuk langsung oleh gerakan traktor untuk mencari kayu di dalam petak terbang akan tetapi tanpa hasil. Dengan demikian jalan sarad tidak produktif terjadi sehubungan dengan adanya gerakan traktor yang tanpa hasil.

Lebih jauh, terjadinya jalan sarad tidak produktif sebesar tersebut di atas dapat merugikan bagi pihak perusahaan dan pihak pemerintah. Sebagai teladan, apabila sebuah traktor dengan umur pakai 20.000 jam, maka gerakan traktor yang tidak produktif sebesar $3,8\% \times 20.000 = 748$ jam (untuk penyaradan terkontrol) dan $10\% \times 20.000 = 2.000$ jam (untuk penyaradan konvensional). Hal ini terkait erat pada biaya pemilikan dan operasinya yang tanpa disadari telah terjadi kerugian sebesar tersebut di atas. Di pihak pemerintah kerugian langsung adalah berupa kerusakan sumberdaya hutan sebesar panjang jalan sarad tidak produktif dibagi jumlah panjang jalan sarad yang terjadi dikalikan dengan rata-rata luas jalan sarad, yaitu : $7,7 / (7,7 + 205,95) \times 1.120 = 40,4 \text{ m}^2$ per ha (untuk penyaradan terkontrol) dan $19,75 / (19,75 + 197,75) \times 1.520,5 = 138,1 \text{ m}^2$ per ha (untuk penyaradan konvensional) masing-masing untuk setiap tegakan hutan yang dipanen. Kerugian ini akan menjadi lebih berarti apabila dikalikan dengan luas kawasan per tahun yang dipanen yang bisa mencapai 1000 ha.

Untuk menekan kerugian yang diakibatkan oleh teknik penyaradan konvensional di atas, kegiatan penyaradan harus direncanakan sebaik mungkin dengan memper-timbangkan efisiensi, efektivitas kerja serta keselamatan lingkungan hutan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Rata-rata kerusakan tegakan tinggal akibat penyaradan terkontrol adalah 8,5% dan untuk penyaradan konvensional 13,5%. Terjadi penurunan kerusakan sebesar 5% (sangat berbeda nyata pada taraf 99%).
2. Rata-rata jalan sarad tidak produktif akibat penyaradan terkontrol adalah 3,7% dan untuk penyaradan konvensional 10,0%. Terjadi penurunan jalan sarad tidak produktif sebesar 6,3% (sangat berbeda nyata pada taraf 99%).
3. Rata-rata keterbukaan lahan akibat penyaradan terkontrol adalah 11,3% dan untuk penyaradan konvensional 15,3%. Terjadi penurunan derajat keterbukaan lahan sebesar 4% (berbeda nyata pada taraf 95%).
4. Salah satu upaya untuk memasyarakatkan teknik penyaradan terkontrol dapat dilakukan melalui penegasan dan penegakan kembali peraturan (TPTI), pelatihan-pelatihan bagi operator gergaji rantai dan traktor serta pengawasan yang ketat sehingga mereka akan terbiasa bekerja baik dan menjadi terampil. Dengan demikian kerusakan hutan yang terjadi akan minimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan. 1994. Petunjuk Teknis Tebang Pilih Tanam Indonesia pada Hutan Alam Daratan. Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Gilmoure, D.A. 1977. Logging and environment, with particular reference to soil and stream protection in tropical rainforest situations. Guidelines for watershed management, FAO. UN. Rome, p: 223-235.
- Haryanto. 1986. Pemungutan Hasil Hutan. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Idris, M.M. & S. Suhartana. 1997. Pembalakan ramah lingkungan untuk minimasi kerusakan tegakan tinggal : kasus di satu perusahaan hutan di Kalimantan Timur. Buletin Penelitian Hasil Hutan 15(3) : 212-222, Pusat Litbang Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan, Bogor.
- Macleod Logging Consultant. 1996. Forest research : research logging. Consultancy report project 3.
- Sist, P. and D. Dykstra 1998. Reduced Impact Logging Guidelines for Research Projects. Undertaken by CIFOR and its research partners in Indonesia.
- Suhartana, S. 1996. Minimasi keterbukaan lahan melalui penyaradan yang direncanakan : kasus di dua perusahaan hutan di Kalimantan Timur. Buletin Penelitian Hasil Hutan 14(10) : 444-453, Pusat Litbang Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan, Bogor.
- Suhartana, S. 1997. Penyaradan yang direncanakan untuk minimasi kerusakan tegakan tinggal. Buletin Penelitian Hasil Hutan 15(1) : 60-67, Pusat Litbang Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan, Bogor.
- Suparto, R.S. 1979. Eksploitasi hutan modern. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Thaib, J & Soenarso. 1981. Evaluasi kerusakan hutan bekas tebang di areal HPH. Proc. Lokakarya Sistem Silvikultur TPTI, Direktorat Reboisasi dan Rehabilitasi, Direktorat Jenderal Kehutanan, Departemen Pertanian, Jakarta.