

PENEBAANGAN POHON YANG EFISIEN DENGAN KERUSAKAN TEGAKAN TINGGAL MINIMAL

(Efficient Tree Felling with Minimal Residual Stand Damage)

Oleh/By :

Sukadaryati dan Dulsalam

SUMMARY

To accomplish natural forest sustainable, the Indonesian Selective Cutting and Planting (ISCP) system is adopted for natural forest management and timber harvesting. Felling trees using controlled system, based on ISCP guidelines, is able to decrease the level of residual stand damage. An investigation on a more efficient tree felling with minimum residual stand damage was carried out at on logging company in Jambi in 2000. The object is to obtain information on working time, productivity of felling and residual stand damage.

The investigation results revealed that the level of residual stand damage caused by conventional felling system ranged from 12.0–18.3% with an average of 15.3%, and by controlled system varied from 7.7–12.9% with an average of 9.9%. Controlled harvesting system could decrease the residual stand damage of 5.4%. The productivity of conventional felling system ranged from 24.465–44.873 m³/hour with an average of 33.681 m³/hour. Productivity of controlled felling system varied from 16.883–35.650 m³/hour with an average of 25.012 m³/hour. The productivity of controlled felling system was lower than conventional felling system. For ecological and sustainability reasons, controlled felling system is more promising.

Keywords : *Conventional felling, controlled felling, residual stand damage, productivity*

RINGKASAN

Dalam rangka mempertahankan kelestarian hutan alam, sistem Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) dipilih sebagai sistem yang diterapkan dalam pengelolaan hutan alam, termasuk di dalamnya kegiatan pemanenan kayu. Penebangan kayu dengan sistem terkendali yang sudah mengacu pada petunjuk teknis TPTI diharapkan mampu menurunkan tingkat kerusakan tegakan tinggal yang selama ini terjadi pada penebangan yang dilakukan dengan sistem konvensional. Penelitian tentang penebangan pohon yang lebih efisien dan kerusakan tegakan tinggal minimal dilakukan di suatu perusahaan hutan di Jambi pada tahun 2000. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang penebangan yang lebih efisien dan kerusakan tegakan tinggal minimal tersebut.

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa tingkat kerusakan tegakan tinggal yang ditimbulkan oleh sistem konvensional sebesar 12,0–18,3% dengan rata-rata 15,3%, sedang dengan sistem terkendali dapat menurunkan kerusakan tegakan tinggal sebesar 5,4%. Produktivitas penebangan dengan sistem konvensional sebesar 24,465–44,873 m³/jam dengan rata-rata 33,681 m³/jam, sedang dengan sistem terkendali sebesar 16,893–35,650 m³/jam dengan rata-rata 25,012 m³/jam. Produktivitas penebangan dengan sistem terkendali ternyata lebih rendah daripada sistem

konvensional. Namun demikian bila dilihat dari aspek ekologis untuk masa-masa yang akan datang, penebangan dengan sistem terkendali akan lebih menjanjikan.

Kata kunci : Penebangan konvensional, penebangan terkendali, kerusakan tegakan tinggal, produktivitas

I. PENDAHULUAN

Penebangan pohon tidak hanya sekedar merebahkan batang pohon saja, akan tetapi membutuhkan persiapan, pelaksanaan di lapangan dan hasil akhir berupa potongan-potongan batang yang menghasilkan sortimen yang bernilai ekonomis. Dari kegiatan inilah kualitas dan tingkat pemanfaatan kayu ditentukan. Dalam pelaksanaan di lapangan perlu mempertimbangkan beberapa faktor antara lain : a) secara teknis dapat dimungkinkan, b) secara sosial dapat diterima masyarakat, c) secara ekonomis feasible dan d) secara lingkungan tidak menimbulkan gangguan.

Pengelolaan hutan yang lestari berhubungan erat dengan kegiatan pemanenan hutan yang terkontrol yang dikombinasikan dengan praktek silvikultur untuk mempertahankan atau meningkatkan nilai tegakan secara berturut-turut baik dengan regenerasi buatan atau regenerasi alam. Oleh karena itu kegiatan pemanenan hutan, khususnya penebangan kayu, harus benar-benar mengurangi tingkat kerusakan tegakan tinggal maupun lingkungan sekitar, sehingga tegakan tersebut mampu tumbuh sehat secara alami. Dengan demikian pemanenan hutan berikutnya dapat dilakukan dengan potensi yang minimal sama atau lebih besar.

Kegiatan pemanenan yang selama ini dilakukan masih belum sepenuhnya mencerminkan tingkat pemanfaatan sumberdaya hutan secara efisien. Hal ini dapat dilihat dari tingginya kerusakan tegakan tinggal, keterbukaan lahan, penggeseran lapisan tanah dan limbah tebangan. Menurut FAO (1997), kegiatan pembalakan di hutan produksi alam tropis mengakibatkan dampak kerusakan tegakan tinggal (anakan, pancang, tiang, dan pohon) sebesar 33-40% bila dilakukan pembalakan secara konvensional, sedang dengan sistem ramah lingkungan besarnya kerusakan tegakan tinggal yang terjadi sebesar 18-20%. Lebih lanjut dikatakan bahwa kerusakan tegakan tinggal akibat pembalakan konvensional dapat dibedakan atas luka batang ringan dan sedang sekitar 12% dan luka berat mencapai 29%, sedang dengan sistem ramah lingkungan, kerusakan tegakan tinggal pada batang tingkat ringan dan sedang sebesar 7% dan untuk tingkat berat sebesar 12%.

Biasanya kegiatan penebangan di lapangan berdasarkan pada petunjuk teknis TPTI (Tebang Pilih Tanam Indonesia), dengan harapan penebangan yang dilakukan dapat lebih efektif dan efisien sehingga kerusakan tegakan tinggal yang terjadi dapat ditekan hingga minimal. Hanya saja pada saat pelaksanaan di lapangan tidak sedikit yang mengabaikan ketentuan tersebut, akibatnya kerusakan tegakan tinggal menjadi lebih besar. Sepertinya para pelaksana di lapangan kurang yakin bahwa teknik penebangan ramah lingkungan lebih dapat menjamin kelangsungan produksi untuk masa-masa yang akan datang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang penebangan yang efisien dengan kerusakan tegakan tinggal minimal untuk menjamin kelestarian hutan. Sasarannya adalah tersedianya teknik penebangan yang efisien dengan kerusakan tegakan tinggal yang minimal yang dapat dijadikan sebagai bahan acuan bagi pengambilan kebijakan di bidang pemanenan hutan alam.

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di desa Pasir Mayang, areal kerja PT IFA, Jambi pada bulan September–Oktober 2000. Areal ini terletak di Cabang Dinas Kehutanan Muara Bungo, Dinas kehutanan Propinsi Jambi. Luas areal hutan 105.000 ha yang didominasi oleh jenis dipterocarpa. Topografi areal relatif datar dengan kemiringan berkisar 10–25%.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah peta tebang dan cat, sedang alat yang digunakan berupa kompas, parang, meteran, alat pengukur waktu, *chainsaw* merek Sthil tipe 070 untuk kegiatan penebangan dan pembagian batang.

C. Prosedur Kerja

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder. Data primer yang diambil dari pengukuran dan pengamatan langsung di lapangan, sedang data sekunder sebagai data penunjang diperoleh dari wawancara.

Data primer diambil dari kegiatan dengan prosedur sebagai berikut :

- 1) menetapkan secara purposif petak tebang yang segera akan dilakukan penebangan;
- 2) dibuat petak ukur berukuran 100 m x 100 m sebanyak 5 buah untuk petak terkendali dan 5 petak lainnya untuk konvensional;
- 3) melaksanakan penebangan dengan ketentuan sebagai berikut:

Pada petak terkendali:

- a) melakukan pembersihan semak belukar di sekitar pohon yang akan ditebang;
- b) menetapkan arah rebah pohon sedemikian rupa sehingga dapat menghindari pohon inti dan tegakan tinggal yang kedudukannya rapat serta lereng bawah/jurang dan juga mudah dijangkau saat penyaradan;
- c) menghilangkan banir pada pohon yang akan ditebang
- d) membuat takik rebah dan takik balas serendah mungkin (± 54 cm dari permukaan tanah).

Pada petak konvensional : pelaksanaan penebangan diserahkan sepenuhnya pada penebang sesuai kebiasaan mereka.

- 4) mengukur parameter sebagai berikut :

- a) kerusakan tegakan tinggal : mencatat semua pohon yang sehat dan rusak sebelum dan sesudah dilakukan penebangan. Kriteria pohon yang rusak didasarkan pada ketentuan Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan (1994), di mana pohon yang dianggap rusak adalah pohon yang mengalami salah satu atau lebih keadaan berikut ini : tajuk rusak $> 30\%$ atau cabang/dahan patah; luka batang $> \frac{1}{4}$ keliling batang dengan panjang $\geq 1,5$ m; dan/atau perakaran terpotong atau $\frac{1}{3}$ banirnya rusak

- b) Produktivitas penebangan : mengukur dan mencatat waktu tebang, panjang, dan diameter kayu yang ditebang sebagai data penunjang

Data sekunder berupa keadaan umum perusahaan, peta lokasi tebang dan data penunjang lainnya dikumpulkan dari perusahaan dan wawancara langsung.

D. Pengolahan Data

Data primer yang sudah dikumpulkan diolah dalam bentuk tabulasi, sedang untuk mengetahui tingkat kerusakan tegakan tinggal dan produktivitas penebangan yang ditimbulkan oleh sistem penebangan terkendali dan konvensional dihitung berdasarkan rumus di bawah ini.

1. *Kerusakan tegakan tinggal*, dihitung berdasarkan persentase jumlah pohon yang rusak terhadap pohon yang seharusnya tinggal dan dalam keadaan sehat. Kerusakan tegakan tinggal dihitung berdasar rumus sebagai berikut :

$$K = \frac{Sp}{S - St} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

di mana : K = kerusakan pohon (%); Sp = jumlah pohon yang rusak (pohon/ha);
S = jumlah pohon berdiameter 20 cm ke atas sebelum penebangan (pohon/ha) dan St = jumlah pohon ditebang (pohon/ha)

2. *Produktivitas penebangan kayu*, dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{V}{W} \dots\dots\dots (2)$$

di mana : P = produktivitas penebangan kayu (m³/jam); V = volume kayu yang ditebang (m³) dan W = waktu penebangan yang efektif (jam)

Untuk melihat sejauh mana perbedaan yang ditimbulkan oleh ke dua metode penebangan (terkendali dan konvensional) yaitu besarnya kerusakan tegakan tinggal dan produktivitas penebangan, dilakukan uji t (Steel dan Torrie, 1993).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kerusakan Tegakan Tinggal

Penebangan kayu dengan sistem konvensional yang dilakukan di lokasi penelitian ternyata juga sudah mempertimbangkan arah rebah pohon, hanya saja penentuan arah rebah pohon masih kurang diperhitungkan secara sungguh-sungguh. Demikian juga dengan pembersihan semak belukar di sekitar pohon yang akan ditebang tidak dilakukan, akibatnya meningkatkan kerusakan kayu yang terjadi seperti batang yang pecah atau retak yang pada akhirnya akan menurunkan kualitas batang sebagai sortimen. Hal ini bisa dipahami karena pekerjaan ini sangat tergantung pada

kemampuan dan pengalaman pekerja itu sendiri. Penebang lebih mementingkan waktu pekerjaan supaya cepat selesai (terkesan terburu-buru) akibat sistem pengupahan yang berlaku di sana. Di samping itu perencanaan yang kurang matang seperti penginventarian petak tebang dan pembuatan jalan sarad di lapangan masih kurang diperhatikan.

Hasil pengamatan dan perhitungan tingkat kerusakan tegakan tinggal akibat penebangan dengan sistem konvensional disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat kerusakan tegakan tinggal akibat penebangan konvensional
Table 1. The level of residual stand damage caused by conventional felling

No. petak (compartment)	Jumlah pohon pra-tebang (The number of trees before felling) (pohon/ha)/(trees/ha)	Jumlah pohon ditebang (The number of felled trees) (pohon/ha)/(trees/ha)	Kerusakan tegakan (Residual stand damage)		Kelerengan (Slope) (%)
			pohon/ha (trees/ha)	%	
1	256	5	38	15,14	16
2	205	7	34	17,17	18
3	238	8	42	18,26	24
4	223	6	30	13,82	10
5	195	4	23	12,04	25
JML	1117	30	167	76,439	103
R	223,4	6	33,4	15,288	20,6
SD	24,603	1,581	7,335	2,504	3,848
KK	11,01	23,35	21,96	16,38	18,68

Keterangan (Remarks): JML = jumlah (total); R = rata-rata (mean); SD = standar deviasi (standard deviation); KK = koefisien keragaman (coefficient of variation)

Kriteria pohon dalam penelitian ini adalah semua tanaman hutan yang mempunyai diameter minimal 20 cm (diameter ≥ 20 cm), sedang kerusakan tegakan tinggal yang diamati adalah tegakan tinggal tingkat tiang (diameter 10–19 cm) dan tingkat pohon (diameter ≥ 20 cm). Dalam penelitian ini jenis yang diamati tidak dibedakan antara jenis yang komersial atau bukan. Sebagai gambaran jenis pohon yang ada di areal penelitian sebagian besar adalah jenis komersial dari kelompok dipterocarpa.

Berdasar Tabel 1 dapat dilihat bahwa pada penebangan pohon rata-rata sebanyak 6 pohon/ha dan rata-rata kelerengan sebesar 20,6%, tingkat kerusakan tegakan tinggal akibat penebangan sistem konvensional bervariasi sebesar 12,04 – 18,26% dengan rata-rata 15,3%. Ini berarti penebangan pohon sebanyak 6 pohon/ha dengan sistem konvensional menimbulkan kerusakan tegakan tinggal sebesar $15,29\% \times (223,4 - 6)$ pohon/ha = 33,24 pohon/ha atau ± 33 pohon/ha. Akibat penebangan tersebut maka tegakan tinggal yang kondisinya dianggap sehat adalah sebesar ± 184 pohon/ha. Pohon-pohon inilah yang nantinya dijadikan aset untuk pemanenan berikutnya atau target penebangan yang akan datang (dengan asumsi semua tegakan tinggal tersebut berasal dari jenis pohon yang komersial). Untuk mencapai sasaran tersebut perlu diperhatikan kondisi lingkungan sekitar dan campur tangan manusia (bila perlu) sehingga tegakan tinggal yang “sehat” tersebut mampu memulihkan diri dan tumbuh secara normal untuk menghasilkan kayu yang berpotensi.

Menurut Idris dan Suhartana (1997) serta Suhartana dan Dulsalam (2000), kerusakan tegakan tinggal rata-rata yang terjadi akibat penebangan secara konvensional berturut-turut sebesar 13,1% dan 19,7%, sementara itu dari hasil penelitian ini rata-rata sebesar 15,3%. Variasi nilai ini menunjukkan bahwa perbedaan tempat, kondisi pohon, intensitas penebangan, tingkat kerapatan tegakan, topografi dan keterampilan operator

di lapangan sangat mempengaruhi tingkat kerusakan tegakan tinggal yang terjadi. Lebih lanjut dikatakan Endom dan Zakaria (2000) bahwa perencanaan dan pengawasan serta organisasi dan sistem pengupahan juga menjadi faktor penyebab tingginya tingkat kerusakan tegakan tinggal.

Langkah antisipasi yang ditempuh untuk meminimalkan tingkat kerusakan tegakan tinggal akibat penebangan adalah dengan jalan melakukan sistem penebangan yang terkendali. Artinya penebangan yang dilakukan berdasar pada Petunjuk Teknis Pelaksanaan Sistem Silvikultur Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) secara utuh dan sempurna dan didukung oleh tenaga operasional yang berpengalaman. Hasil pengamatan dan perhitungan tingkat kerusakan tegakan tinggal akibat penebangan dengan sistem terkendali dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Tingkat kerusakan tegakan tinggal akibat penebangan secara terkendali
Table 2. The level of residual stand damage caused by controlled felling

No. petak (compartment)	Jumlah pohon pra-tebang (The number of trees before felling) (pohon/ha)/(trees/ha)	Jumlah pohon ditebang (The number of felled trees) (pohon/ha)/(trees/ha)	Kerusakan tegakan (Residual stand damage)		Kelerengan (Slope) (%)
			pohon/ha (trees/ha)	%	
1	255	6	20	8,03	14
2	248	8	31	12,92	19
3	238	4	18	7,69	24
4	189	5	17	9,24	23
5	227	7	26	11,82	21
JML	1157	30	112	49,699	101
R	231,4	6	22,4	9,934	20,2
SD	25,948	1,58	5,94	2,32	3,9
KK	11,213	26,4	26,5	23,4	19,6

Keterangan (Remarks): JML = jumlah (total); R = rata-rata (mean); SD = standar deviasi (standard deviation); KK = koefisien keragaman (coefficient of variation)

Berdasar Tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa pada intensitas penebangan rata-rata sebesar 6 pohon/ha dengan sistem terkendali dan rata-rata kelerengan lapangan sebesar 20,2%, tingkat kerusakan tegakan tinggal yang ditimbulkan bervariasi dari 7,7–12,9% dengan rata-rata 9,9%. Ini berarti penebangan pohon sebesar 6 pohon/ha akan menimbulkan kerusakan tegakan tinggal sebesar $9,9\% \times (231,4 - 6)$ pohon/ha = 22,39 pohon/ha atau ± 22 pohon/ha. Tegakan tinggal yang kondisinya dianggap sehat dan yang menjadi target penebangan di masa yang akan datang (dengan asumsi pohon komersial) adalah sebesar ± 203 pohon/ha.

Berdasar hasil perhitungan pada Tabel 1 dan Tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa sistem penebangan yang berbeda menghasilkan tingkat kerusakan tegakan tinggal yang berbeda pula. Lebih lanjut setelah dianalisis dengan uji t menunjukkan t-hitung yang diperoleh dari perhitungan rata-rata kerusakan tegakan tinggal akibat kedua sistem tersebut sebesar 7,003**, sedang t-tabel pada taraf 99% sebesar 4,333. Hal ini menunjukkan bahwa penebangan dengan sistem terkendali ternyata sangat berbeda nyata terhadap sistem konvensional. Artinya bahwa tingkat kerusakan tegakan tinggal yang terjadi akibat penebangan sangat tergantung pada sistem penebangan yang digunakan. Dan ternyata penebangan dengan sistem terkendali menyebabkan tingkat kerusakan tegakan tinggal yang lebih rendah dibandingkan dengan sistem

konvensional; atau dapat juga dikatakan bahwa penebangan dengan sistem terkendali lebih ramah lingkungan daripada sistem konvensional.

Pada penebangan dengan sistem terkendali, di mana pada persiapan dan perencanaan sudah sesuai dengan Petunjuk Teknis Penebangan TPTI dan menggunakan operator yang cukup berpengalaman, ternyata masih dibutuhkan pengawasan dalam pelaksanaannya di lapangan, mengingat masih adanya operator yang kurang mengindahkan petunjuk-petunjuk di lapangan. Hal ini mungkin disebabkan oleh sistem pengupahan yang berlaku, sehingga operator hanya mementingkan perolehan finansial semata. Oleh karena itu sistem pengupahan yang sudah dijalani selama ini perlu dikaji ulang sehingga kedua belah pihak (perusahaan dan tenaga kerja) merasa puas dan tidak ada yang merasa dirugikan.

B. Produktivitas Penebangan

Hasil pengamatan dan perhitungan di lapangan tentang produktivitas penebangan yang dihasilkan dengan sistem konvensional dan terkendali disajikan pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Produktivitas penebangan dengan sistem konvensional
Table 3. Productivity in conventional felling system

No.	Dp (cm)	Du (cm)	P (m)	V (m ³)	W (jam / hour)	Kelerengan (Slope) (%)	Produktivitas (Productivity) (m ³ /jam)/(m ³ /hour)
1	55	40	12	2,126	0,08	14	26,575
2	64	45	14	3,266	0,11	18	29,691
3	70	48	15	4,101	0,12	16	35,175
4	59	39	10	1,886	0,05	20	37,720
5	81	57	15	5,609	0,20	15	28,045
6	73	50	14	4,159	0,17	25	24,465
7	66	43	12	2,799	0,07	20	39,986
8	54	41	13	2,304	0,07	30	32,914
9	78	48	16	4,988	0,13	19	38,369
10	82	52	14	4,936	0,11	29	44,873
JML	682	463	135	36,17	1,11	206	336,813
R	68,20	46,3	13,5	3,61	0,11	20,60	33,681
SD	10,33	5,77	1,78	1,33	0,05	5,62	6,560
KK	15,14	12,47	13,18	36,69	42,35	27,29	19,47

Keterangan (Remarks) : JML = jumlah (total); R = rata-rata (mean); SD = standar deviasi (standart deviation); KK = koefisien keragaman (coefficient of variation); Dp = diameter pangkal (diameter of base); Du = diameter ujung (diameter of top); P = panjang (length); V = volume; W = waktu (time)

Produktivitas penebangan dipengaruhi oleh volume kayu yang ditebang dan waktu yang digunakan. Produktivitas yang dihasilkan berbanding lurus terhadap volume kayu yang ditebang, sedangkan waktu penebangan berbanding terbalik terhadap produktivitas. Ini berarti semakin tinggi produktivitas yang dihasilkan akan memerlukan waktu penebangan yang relatif lebih pendek/singkat dan volume kayu yang ditebang relatif besar. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 3 di atas, di mana pada produktivitas penebangan yang tinggi yaitu 44,873 m³/jam memerlukan waktu penebangan yang relatif rendah yaitu sebesar 0,11 jam dengan volume kayu yang ditebang sebesar 4,94 m³. Produktivitas yang rendah yaitu sebesar 24,465 m³/jam memerlukan waktu penebangan yang

lebih lama, yaitu sebesar 0,17 jam. Produktivitas penebangan kayu yang dihasilkan oleh sistem konvensional berkisar antara 24,3465–44,873 m³/jam dengan rata-rata sebesar 33,681 m³/jam.

Sementara itu hasil perhitungan produktivitas penebangan dengan sistem terkendali dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Produktivitas penebangan pada sistem terkendali
Table 4. Productivity in controlled felling system

No.	Dp (cm)	Du (cm)	P (m)	V (m ³)	W (jam / (hour))	Kelereng (Slope) (%)	Produktivitas (Productivity) (m ³ /jam)/(m ³ /hour)
1	57	38	13	2,304	0,11	12	20,946
2	58	40	12	2,263	0,10	16	22,630
3	66	44	14	3,326	0,12	15	27,727
4	72	51	12	3,565	0,10	23	35,650
5	89	63	16	7,258	0,30	18	24,193
6	54	42	14	2,533	0,11	30	23,037
7	73	53	13	4,052	0,24	17	16,883
8	59	40	12	2,309	0,09	29	25,656
9	68	45	15	3,761	0,13	17	28,931
10	85	55	14	5,388	0,22	25	24,491
JML	681	471	135	36,759	1,52	202	250,123
R	68,1	47,1	13,5	3,676	0,15	20,2	25,012
SD	11,83	8,09	1,35	1,60	0,07	6,16	5,048
KK	17,46	17,17	10,03	43,58	48,33	30,50	20,18

Keterangan (Remarks) : JML = jumlah (total); R = rata-rata (mean); SD = standar deviasi (standard of deviation); KK = koefisien keragaman (coefficient of variation); Dp = diameter pangkal (diameter of base); Du = diameter ujung (diameter of top); P = panjang (length); V = volume; W = waktu (time)

Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa produktivitas penebangan kayu dengan cara terkendali berkisar antara 16,883–35,650 m³/jam dengan rata-rata 25,012 m³/jam. Volume kayu yang ditebang berkisar antara 2,263–7,258 m³/pohon dengan rata-rata 3,676 m³/pohon, sedang waktu yang digunakan untuk penebangan berkisar antara 0,09–0,24 jam/pohon dengan rata-rata 1,52 jam/pohon.

Dengan sistem terkendali ini ternyata waktu yang digunakan untuk menebang pohon relatif lebih tinggi dibanding dengan sistem konvensional sehingga produktivitas penebangan lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh kegiatan pembersihan banir dan semak belukar terlebih dahulu sebelum pohon ditebang dan juga penentuan arah rebah secara sungguh-sungguh untuk mengurangi terjadinya kerusakan tegakan tinggal dan pohon yang ditebang. Di samping itu juga karena operator yang kurang terbiasa dengan sistem terkendali ini sehingga masih perlu sosialisasi dan pelatihan-pelatihan sistem terkendali.

Dengan sistem terkendali ini, rata-rata produktivitas penebangan yang dihasilkan turun sebesar 8,669 m³/jam atau sebesar 14,8% (lihat Tabel 3 dan Tabel 4). Dan berdasar analisa uji-t terhadap kedua sistem penebangan tersebut diperoleh t-hitung sebesar 9,825**, sedang t-tabel pada taraf 99% sebesar 2,979. Hal ini menunjukkan bahwa kedua sistem ini ternyata sangat berbeda nyata. Dengan kata lain besarnya produktivitas penebangan kayu sangat tergantung pada sistem penebangan yang digunakan, di mana pada sistem konvensional produktivitas penebangan kayu yang dihasilkan lebih tinggi daripada sistem terkendali.

C. Pembahasan Umum

Pada Tabel 5 di bawah ini dapat dilihat bahwa penebangan dengan sistem terkendali ternyata mampu menurunkan kerusakan tegakan tinggal sebesar 5,3% atau sebesar 11 pohon/ha. Ini berarti dalam setiap penebangan dengan sistem terkendali mampu menghemat pohon sebesar 11 pohon/ha, atau dapat dikatakan pula bahwa penebangan dengan sistem terkendali dapat mengurangi limbah kayu dan sekaligus menyumbang pasokan kayu sebagai bahan baku industri sebesar 5,3% atau 11 pohon/ha.

Akan tetapi produktivitas penebangan kayu pada sistem terkendali lebih rendah dibandingkan sistem konvensional, yaitu sebesar 14,8% atau 8,669. Hal ini disebabkan waktu yang digunakan untuk menebang dengan sistem terkendali lebih lama. Oleh karena itu perlu pelatihan khusus bagi penebang supaya lebih terbiasa dan terampil.

Dampak penebangan sistem terkendali dan konvensional terhadap tegakan tinggal baik yang kondisinya rusak maupun yang sehat serta produktivitas penebangan yang dihasilkannya selengkapny dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Dampak penebangan terkendali dan konvensional

Table 5. The impact of controlled and conventional fellings

No.	Uraian (<i>Items</i>)	Sistem penebangan (<i>Felling system</i>)		Selisih (<i>Difference</i>)
		Terkendali (<i>Controlled</i>)	Konvensional (<i>Conventional</i>)	
1	Kerusakan tegakan tinggal (<i>Residual stand damage</i>)			
	a) (%)	9,9	15,3	5,3
	b) pohon/ha (<i>trees/ha</i>)	22	33	11
2	Tegakan tinggal yang sehat			
	a) (%)	90,1	84,7	5,35
	b) pohon/ha (<i>trees/ha</i>)	203	184	19
3	Produktivitas (m³/jam) (<i>Productivity; m³/hour</i>)	25,012	33,681	8,669 (14,8%)

Secara umum, kegiatan penebangan yang dilakukan dengan sistem terkendali-pun ternyata masih saja menimbulkan kerusakan tegakan tinggal, hanya saja besarnya kerusakan tegakan tinggal dapat ditekan sehingga lebih rendah. Bila ditinjau lebih jauh, ada beberapa hal yang menyebabkan tingkat kerusakan tegakan tinggal pada sistem penebangan konvensional lebih tinggi dibanding sistem terkendali, yaitu :

- 1) pelaksanaan TPTI di lapangan belum sungguh-sungguh;
- 2) kurang/tidak ada pengawasan yang intensif di lapangan;
- 3) operator yang kurang terampil dan terlatih;
- 4) sistem pengupahan yang kurang sesuai, sehingga pekerja hanya mengejar finansial saja;
- 5) perlu diterapkannya pemberian sanksi bagi yang melanggar tetapi juga pemberian bonus bagi yang melaksanakan tugas dengan baik;
- 6) maraknya pencurian dan perambahan hutan yang terjadi (penebangan liar) dewasa ini sehingga mendorong perusahaan untuk mengejar terpenuhinya target tebangan semata.

Namun demikian, bila dilihat dari aspek ekologis untuk masa-masa yang akan datang, yaitu tingkat kerusakan tegakan yang ditinggalkan, penebangan dengan sistem konvensional menimbulkan kerusakan tegakan yang lebih tinggi dibanding dengan sistem terkendali. Kerusakan tegakan tinggal yang lebih tinggi ini tentu saja secara ekonomis lebih merugikan, karena tidak sedikit biaya pembenahan dan pembaharuan hutan diperlukan. Oleh karena itu perlu dipertimbangkan sungguh-sungguh agar penebangan yang terjadi sekarang ini tidak hanya mementingkan keuntungan sesaat saja tetapi harus memikirkan kelestarian hutan alam demi kelanjutan pasokan kayu di masa yang akan datang.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari uraian di atas dapat ditarik beberapa kesimpulan berikut :

1. Kerusakan tegakan tinggal yang ditimbulkan oleh sistem pemanenan konvensional berkisar antara 12,0–18,3% dengan rata-rata 15,3%. Kerusakan tegakan tinggal yang ditimbulkan oleh sistem terkendali berkisar antara 7,7–12,9% dengan rata-rata 9,9%. Penebangan dengan sistem terkendali dapat menurunkan kerusakan tegakan tinggal sebesar 5,3% atau 11 pohon/ha.
2. Produktivitas penebangan dengan sistem pemanenan konvensional berkisar antara 24,2–45 m³/jam dengan rata-rata 34,237 m³/jam sedang produktivitas penebangan dengan sistem terkendali berkisar antara 16,89–35,65 m³/jam dengan rata-rata 25,013 m³/jam. Produktivitas dengan sistem konvensional lebih tinggi sebesar 9,244 m³/jam atau 15,57%.
3. Tingkat kerusakan tegakan tinggal dan produktivitas penebangan yang dihasilkan sangat tergantung pada sistem penebangan yang digunakan. Tingkat kerusakan tegakan tinggal yang disebabkan oleh sistem terkendali lebih rendah daripada sistem konvensional, sedang produktivitas penebangan dengan sistem konvensional lebih tinggi daripada sistem terkendali.
4. Secara ekologis baik untuk masa sekarang maupun yang akan datang, sistem terkendali lebih baik dan ramah lingkungan daripada sistem konvensional.
5. Perlu dilakukan pelatihan-pelatihan/kursus pemanenan untuk operator di lapangan agar lebih terampil sehingga produktivitas kerja dapat ditingkatkan, kerusakan tegakan tinggal dapat ditekan serta keselamatan kerja dan kelangsungan sumber daya alam dapat lebih terjamin.

DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan. 1994. Petunjuk Teknis Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) pada Hutan Alam Daratan. Departemen Kehutanan, Jakarta.

- Endom, W. dan Zakaria B. 2001. Kajian Penetapan Ambang Batas Kerusakan Tegakan Tinggal, Erosi Tanah dan Iklim Mikro dalam Penerapan Pemanenan Tebang Pilih di Hutan Alam. *Buletin Penelitian Hasil Hutan* 19(2): 69–88.
- FAO. 1997. *Forest Harvesting Buletin*, Volume 7 No.1. Rome, Italy.
- Idris, M. dan 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.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistik*. Terjemahan dari *Principles and Procedure of Statistic* oleh Bambang Sumantri. IPB. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suhartana, S. dan Dulsalam. 2000. Pemanenan Berwawasan Lingkungan untuk Minimasi Kerusakan Tegakan Tinggal. *Buletin Penelitian Hasil Hutan* 18(2):87-103.