

**PRODUKTIVITAS DAN BIAYA PENYARADAN KAYU
DENGAN TRAKTOR PERTANIAN YANG DILENGKAPI ALAT BANTU**

*(Productivity and Cost of Log Skidding Using Agriculture Tractor
with Auxiliary Equipment)*

Oleh/By:

Sukadaryati, Dulsalam & Djaban Tinambunan

ABSTRACT

A study on productivity and cost of log skidding using agricultural tractor with auxiliary equipment was carried out at a mangium forest plantation in Bogor. The study aimed at gathering technical and financial information about log skidding using agricultural tractor with auxiliary equipment. Data on skidded log length and diameter as well as skidded working time and cost were collected.

The results revealed that for agricultural tractor with simple auxiliary equipment, could produce approximately 3 logs/trip and 2.075 m³.hm/hour. Agricultural tractor with winch could perform a better skidding productivity i.e. 2.328 m³.hm/hour. However, cost of log skidding using agricultural tractor with simple auxiliary equipment was slightly lower than that of winch attachment. It is recommended that auxiliary equipment of agricultural tractor for log skidding be improved. Beside that, log skidding in areal where manual skidding is not possible, the use of agricultural tractor with auxiliary equipment is one potential alternative.

Keywords : agricultural tractor, productivity, cost, simple auxiliary equipment, winch

RINGKASAN

Penelitian produktivitas dan biaya penyaradan kayu dengan traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu dilakukan di hutan tanaman kayu mangium di KPH Bogor. Tujuannya adalah untuk mendapatkan informasi teknis finansial tentang penyaradan kayu dengan traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu. Data panjang dan diameter kayu yang disarad, waktu kerja dan biaya penyaradan dikumpulkan.

Hasil penelitian penyaradan menggunakan traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu sederhana mampu menyarad 3 batang/rit atau $2,075 \text{ m}^3.\text{hm}/\text{jam}$. Traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu *winch* menghasilkan produktivitas penyaradan yang lebih baik, yaitu sebesar $2,328 \text{ m}^3.\text{hm}/\text{jam}$. Biaya penyaradan dengan traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu sederhana sedikit lebih rendah dibanding biaya penyaradan dengan traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu *winch*. Disarankan bahwa alat bantu taktor pertanian perlu disempurnakan. Di samping itu penyaradan pada areal dimana penyaradan secara manual tidak mungkin dapat dilakukan, traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu dapat dijadikan salah satu alternatif.

Kata kunci : traktor pertanian, produktivitas, biaya, alat bantu sederhana, *winch*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kegiatan pemanenan kayu dimaksudkan untuk mempersiapkan dan memindahkan kayu dari tempat tebangan ke tempat penggunaan atau pengolahan. Kegiatan pemanenan hutan sendiri dilakukan melewati tahap penebangan, penyaradan, muat bongkar dan pengangkutan. Pemanenan kayu yang efisien selalu memfokuskan upaya untuk memperoleh rasio volume kayu aktual dan volume kayu potensial mendekati angka satu. Penyaradan kayu memegang peranan yang cukup penting sebagai salah satu tahap utama dalam kegiatan pemanenan kayu. Pentingnya penyaradan ini menuntut adanya perhatian yang besar terhadap aspek ekologis, teknis, ekonomis, dan sosial.

Penyaradan yang dilakukan di hutan tanaman biasanya menggunakan alat berat, misalnya traktor penyarad. Dengan pertimbangan kayu-kayu yang disarad berukuran relatif kecil, sedangkan biaya investasi alat berat tersebut relatif lebih mahal, maka pengeluaran kayu dengan alat berat di hutan tanaman menjadi kurang efisien. Sebagai gambaran, diameter kayu pinus di hutan tanaman bervariasi dari 20–60 cm tergantung pemanfaatannya. Kayu pinus yang dimanfaatkan untuk kayu pulp mempunyai diameter antara 20–40 cm sedang untuk kayu pertukangan mempunyai diameter antara 40–60 cm. Lebih lanjut Dykstra dan Heinrich (1996) menyatakan bahwa penggunaan traktor pertanian untuk penyaradan kayu adalah cukup beralasan jika ukuran kayu yang disarad relatif kecil dan topografi lapangan relatif datar. Selain biaya investasi rendah, keuntungan penggunaan traktor pertanian sebagai alat penyarad kayu adalah mobilitas alat relatif lincah.

Produktivitas traktor pertanian untuk menyarad kayu akan lebih tinggi apabila traktor pertanian tersebut dilengkapi dengan alat bantu. Alat bantu dipasang/digandengkan di belakang traktor pertanian, tepatnya pada as penyalur tenaga mesin yang disebut *power-take-off* (p.t.o.). Alat bantu ini dirancang agar mudah dibongkar pasang sesuai kebutuhan. Alat bantu yang dimaksud berupa plat besi berbentuk segitiga siku yang dilengkapi pengait dan penggulung kabel (*winch*) yang juga dilengkapi pengait kayu. Namun demikian efektivitas penggunaan alat bantu tersebut belum terukur secara rinci.

Tulisan ini menyajikan hasil penelitian penyaradan kayu di hutan tanaman dengan menggunakan traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang penyaradan kayu di hutan tanaman dengan menggunakan traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu.

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di areal hutan tanaman di petak 5 C, RPH Tenjo, BKPH Parungpanjang, KPH Bogor. Pelaksanaan penelitian pada bulan Agustus 2002.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dalam penelitian ini adalah oli, pelumas, dan kabel baja. Alat yang digunakan adalah meteran, alat pengukur waktu (*stopwatch*), alat tulis menulis, alat bantu penyaradan sederhana, berupa kerangka bentuk segitiga dari besi siku (Lampiran 1) dan

alat bantu penyaradan yang menggunakan *winch* (Lampiran 2) serta traktor pertanian merk John Deere tipe 1040 buatan Jerman dengan tenaga kurang lebih 60 HP.

C. Prosedur Penelitian

Prosedur kerja penelitian penyaradan dengan menggunakan traktor pertanian merk John Deere tipe 1040 yang dilengkapi dengan alat bantu sederhana dan *winch* adalah sebagai berikut:

1. Pemasangan alat bantu

- a. Traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu sederhana

Penyaradan kayu menggunakan traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu sederhana diawali dengan memasang plat alat bantu tersebut pada bagian belakang traktor pertanian sedemikian rupa sehinggaudukan alat bantu terpasang dengan tepat. Kegiatan penyaradan kayu ini melibatkan 3–4 orang, dengan perincian satu orang operator traktor pertanian, satu atau dua orang bertugas mengaitkan kayu yang akan disarad, dan satu orang lagi bertugas membongkar kaitan tersebut. Pada kegiatan penyaradan tersebut, traktor pertanianlah yang bergerak aktif mendatangi kayu yang akan disarad sesuai dengan jalur yang sudah direncanakan, sedang alat bantu sederhana dipakai sebagai tumpuan alat pengait kayu yang dilengkapi rantai.

- b. Traktor pertanian yang dilengkapi dengan *winch*

Berbeda dengan traktor pertanian yang dilengkapi dengan alat bantu sederhana, traktor pertanian yang dilengkapi dengan *winch* memerlukan beberapa tahap pengoperasian, yaitu : 1) Menempatkan traktor pertanian pada lokasi tempat pengumpulan kayu yang telah ditentukan menurut perencanaan;

2) Mengatur posisi traktor pertanian sesuai dengan arah jalur penyaradan kayu yang telah ditentukan; 3) Mengatur penempatan traktor pertanian sedemikian rupa sehingga tingkat kenyamanan dan keselamatan kerja dapat terjamin; 4) Memasang alat bantu *winch* pada p.t.o. dengan benar dan tepat; 5) Kegiatan penyaradan kayu siap dilakukan. Kegiatan penyaradan ini memerlukan 4-5 orang tenaga kerja, dengan pembagian tugas sebagai berikut; seorang sebagai operator mesin, dua orang menyiapkan kayu yang akan disarad sekaligus memberi aba-aba, satu atau dua orang membongkar kayu yang sudah disarad ke tempat pengumpulan.

2. Mengukur waktu kerja penyaradan (menit) yang meliputi waktu ambil muatan, muat, tarik muatan dan bongkar muatan;
3. Mencatat jarak sarad (hm);
4. Mengukur hasil kerja pada kegiatan penyaradan kayu meliputi diameter, panjang (m) dan volume kayu (m^3);
5. Mencatat biaya memiliki alat yang meliputi biaya penyusutan, biaya bunga dan modal (biaya tetap);
6. Mencatat biaya menjalankan alat yang meliputi biaya perbaikan, bahan bakar, pelumas dan upah (biaya tidak tetap).

D. Pengolahan Data

Hasil pengamatan di lapangan dianalisis dan dikaji pada akhir kegiatan untuk menentukan cara pengeluaran kayu di areal hutan tanaman. Rumus-rumus yang digunakan dalam pengolahan data adalah sebagai berikut:

1. Produktivitas alat :

$$P = \frac{V \times J}{W} \dots\dots\dots (1)$$

di mana : P = Produktivitas alat (m³/jam); V = Jumlah volume kayu yang dapat dikeluarkan per rit; J = Jarak sarad (hm); W = Waktu penyaradan (jam).

2. Volume kayu yang disarad dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$V = \frac{1}{4} \pi D^2 \times L \dots\dots\dots (2)$$

di mana : V = Volume kayu (m³); D = Diameter rata-rata (pangkal dan ujung) kayu (m); L = Panjang kayu (m);

Untuk menghitung biaya dibedakan biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya tetap tersebut terdiri dari biaya penyusutan, biaya asuransi, bunga dan pajak. Biaya tidak tetap meliputi biaya bahan bakar, pelumas, perawatan dan perbaikan, suku cadang dan tenaga kerja. Perhitungan biaya tersebut adalah sebagai berikut (Wacherman , 1949 dan Anonim, 1992) :

1. Biaya penyusutan :

$$D = \frac{M \times 0,9}{Nt} \dots\dots\dots (3)$$

di mana : D = Penyusutan alat/biaya penghapusan (Rp/jam); M = Investasi alat (Rp); N = Waktu ekonomis alat (tahun); t = Waktu operasi alat (jam/tahun).

2. Biaya bunga modal :

$$\frac{M \times 6}{Nt} \times i \dots\dots\dots (4)$$

di mana : M = Investasi alat (Rp); i = bunga bank/tahun; N = Waktu ekonomis alat (tahun); t = Waktu operasi alat (jam/tahun).

3. Biaya pajak dan asuransi :

$$\frac{M \times i}{Nt} \dots\dots\dots (5)$$

di mana : M = Investasi alat (Rp); i = bunga bank/tahun; N = Waktu ekonomis alat (tahun); t = Waktu operasi alat (jam/tahun).

4. Biaya perawatan alat

$$\text{Biaya perbaikan} = \frac{\text{Harga alat (Rp)} \times 0,9}{10000 \text{ jam}} \dots\dots\dots (6)$$

5. Biaya bahan bakar dihitung sebagai berikut :

$$\text{Biaya bahan bakar} = \text{Penggunaan bahan bakar (liter/jam} \times \text{harga bahan bakar per liter (Rp/liter))} \dots\dots\dots(7)$$

6. Biaya oli dan pelumas :

$$\text{Biaya oli dan pelumas} = 0,1 \times \text{biaya bahan bakar} \dots\dots\dots (8)$$

7. Upah dihitung dengan rumus :

$$U = P : t \times \text{biaya sosial} \dots\dots\dots (9)$$

di mana: U = Biaya upah (Rp/jam); P = upah pekerja (Rp/hari); dan t = jumlah jam kerja per hari

$$8. \text{ Biaya penyaradan} = \text{Rp} \{ (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8) + (9) \} / \text{jam} \dots\dots\dots (10)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keadaan Hutan

Penelitian dilakukan di petak 5 C yang terletak di desa Babagan, RPH Tenjo, BKPH Parung Panjang, KPH Bogor. Keadaan lapangan relatif datar, dengan kemiringan antara 12–15%. Jaringan jalan di wilayah kerja yang diteliti, baik jalan utama maupun jalan cabang pada musim kemarau cukup baik untuk dilalui kendaraan, walaupun jalan tersebut tidak semua dilakukan pengerasan dan pemadatan, hanya jalan utama yang diperkeras. Pada musim hujan, jalan cabang cukup sulit dilalui kendaraan.

Tebangan pertama dilaksanakan mulai akhir bulan Agustus 2002, dengan luas 48,5 ha, jumlah pohon 6.619 pohon, dan target produksi sebesar 1.842,13 m³. Jenis tanaman yang ditebang adalah mangium (*Acacia mangium*) yang ditanam pada tahun 1992 dan sudah mengalami tiga kali penjarangan pada umur satu tahun, tiga tahun, dan lima tahun.

B. Produktivitas Penyaradan

1. Traktor pertanian yang dilengkapi dengan alat bantu sederhana

Hasil penelitian kegiatan penyaradan kayu menggunakan traktor pertanian yang dilengkapi plat besi berbentuk segitiga, berupa jarak sarad, volume kayu yang disarad, jumlah batang, waktu sarad dan produktivitas penyaradan secara ringkas disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penyaradan kayu dengan traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu sederhana
Table 1 Log skidding using agricultural tractor with simple auxiliary equipment

No.	Perihal/ <i>Items</i>	Satuan/ <i>Unit</i>	Kisaran/ <i>Range</i>	Rata-rata/ <i>Average</i>
1.	Jarak sarad/ <i>Skidding distance</i>	hm	0,40 – 1,20	0,74
2.	Volume kayu/ <i>Log volume</i>	m ³	0,044 – 0,295	0,137
3.	Jumlah batang/ <i>Number of log</i>	batang/rit/ <i>log/trip</i>	1 – 5	3
4.	Waktu sarad/ <i>Skidding time</i>	menit/ <i>minute</i>	3,83 – 68,25	14,05
5.	Produktivitas/ <i>Productivity</i>	m ³ -hm/jam/ <i>m³-hm/hour</i>	0,075 – 6,081	2,075

Diameter kayu mangium yang disarad berkisar antara 17–39 cm dan panjang kayu berkisar antara 2,10 – 2,25 m. Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa jarak sarad yang ditempuh berkisar antara 0,40–1,20 hm, dengan rata-rata 0,74 hm. Jarak sarad ini diukur mulai dari titik awal kayu yang disarad sampai di tempat pengumpulan sementara di tepi jalan utama. Jarak sarad ini dapat mempengaruhi produktivitas penyaradan yang dihasilkan. Jarak sarad yang ditempuh juga berpengaruh terhadap biaya penyaradan yang dikeluarkan. Semakin jauh jarak sarad, biaya penyaradan yang dikeluarkan semakin bertambah. Jarak sarad ekonomis menjadi pilihan utama karena menyebabkan biaya penyaradan menjadi minimum. Namun demikian pada kenyataannya penentuan jarak sarad ekonomis tidak mudah karena dipengaruhi oleh kondisi lapangan dan tipe traktor yang digunakan.

Volume kayu yang disarad berkisar antara 0,044–0,295 m³/rit dengan rata-rata 0,137 m³/rit, dan batang yang disarad berkisar antara 1–5 batang/rit dengan rata-rata 3 batang/rit (Tabel 1). Jumlah batang yang disarad per rit ternyata sangat tergantung pada besar kecilnya kayu yang disarad dan berhubungan erat dengan kemampuan traktor itu sendiri.

Waktu kerja yang diperlukan untuk menyarad bervariasi antara 3,26 – 58,26 menit/rit dengan rata-rata 30,01 menit/rit. Waktu sarad ini merupakan waktu total yang diperlukan pada saat mendatangi kayu/muatan, memuat, menyarad dan membongkar muatan. Waktu yang diperlukan untuk menyarad sangat dipengaruhi oleh volume kayu yang disarad dan jarak sarad. Kondisi lapangan juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi waktu sarad, dimana lapangan yang banyak tunggaknya dapat menghambat kerja traktor. Oleh karena itu keterampilan operator traktor diperlukan

dalam memilih jalur yang tepat sehingga waktu yang diperlukan untuk menyarad lebih efisien. Dengan demikian produktivitas penyaradan dapat ditingkatkan dan biaya penyaradan dapat diturunkan.

Produktivitas penyaradan dengan traktor pertanian yang dilengkapi dengan alat bantu sederhana sebagai alat sarad berkisar antara 0,075–6,081 m³-hm/jam, dengan rata-rata 2,073 m³-hm/jam. Produktivitas penyaradan ini sangat tergantung pada jarak sarad yang ditempuh, volume kayu yang disarad dan waktu penyaradan yang dibutuhkan. Tipe traktor yang digunakan untuk menyarad kayu juga mempengaruhi besar kecilnya produktivitas yang dihasilkan. Produktivitas penyaradan kayu dengan menggunakan berbagai tipe traktor pertanian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Produktivitas penyaradan kayu dengan berbagai tipe traktor pertanian

Table 2 Log skidding productivities using various types of agricultural tractors

No	Tipe traktor pertanian (<i>Type of agricultural tractor</i>)	Alat bantu/ <i>Auxiliary equipment</i>	Produktivitas (m ³ -hm/jam)/ <i>Productivity (m³-hm/hour)</i>	
			Kisaran/ <i>Range</i>	Rata-rata/ <i>Average</i>
1	D – 110 ^A	Winch dan gandengan/ <i>Winch and trailer</i>	1,854 – 4,761	-
2	Volvo BM/Valmet model 505-4 ^B	Alat bantu muat dan gandengan/ <i>Louding auxiliary and trailer</i>	-	12,40
3	Ford 5660 ^C	Kerangka besi segitiga/ <i>Triangular frame of metal</i>	0,062 – 6,080	2,075
4	Ford 6600 ^D	-	-	10,89
5	Ford model county 754 ^D	-	-	5,44

Keterangan/Remarks : A : Rodriguez (1986)

B : Anonim (1988)

C : Dulsalam & Sukadaryati (2002)

D : Abeli & Ole Meiludie (1991)

Tabel 2 menunjukkan bahwa tipe traktor pertanian yang dipakai akan mempengaruhi produktivitas yang dihasilkan. Masing-masing tipe traktor tersebut menggunakan tenaga mesin disel dengan kekuatan 65 HP. Produktivitas penyaradan dengan menggunakan berbagai tipe traktor pertanian yang disajikan pada Tabel 2 adalah lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian. Hal ini terutama disebabkan oleh faktor ukuran sortimen kayu yang disarad dengan traktor pertanian model John Deer 1040 dalam hasil penelitian ini relatif lebih kecil.

2. Traktor pertanian yang dilengkapi dengan *winch*

Alat sarad traktor pertanian yang dilengkapi dengan *winch* dapat digunakan pada topografi sampai sekitar 20%, sedang alat sarad traktor yang dilengkapi segitiga siku dapat beroperasi pada topografi yang relatif lebih datar yaitu sekitar 12–15%.

Berdasar pengamatan di lapangan, traktor pertanian yang dilengkapi dengan *winch* lebih bersifat stasioner (diam di tempat) berbeda dengan traktor pertanian yang dilengkapi dengan alat bantu sederhana, di mana traktor pertanian yang aktif bergerak mendatangi kayu yang akan disarad. Kabel *winch* yang dilengkapi *tackle* digerakkan sepenuhnya oleh p.t.o. traktor tersebut. Untuk setiap satu rit penyaradan, dua sampai tiga kayu dapat disarad sekaligus dengan alat tersebut tergantung besar kecilnya ukuran kayu.

Dari hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa sebisa mungkin penyaradan dengan alat bantu *winch* dilakukan di areal yang bebas dari sisa tunggak kayu supaya kayu yang disarad tidak menyangkut tunggak tersebut, atau paling tidak jalur yang dipakai untuk menyarad kayu bebas dari tunggak sisa tebangan kayu. Hal ini dimaksudkan agar waktu yang diperlukan untuk menyarad kayu menjadi lebih efektif dan

efisien sehingga produktivitas penyaradan dapat ditingkatkan. Dengan produktivitas yang tinggi diharapkan biaya penyaradan kayu menjadi lebih rendah/murah.

Diameter dan panjang kayu yang disarad dicatat sehingga volume kayu dapat diketahui. Diameter kayu yang disarad berkisar antara 18–38,5 cm, sedangkan panjang kayu berkisar antara 2,00–2,15 m. Jarak sarad dan waktu penyaradan juga dicatat sehingga produktivitas penyaradan dapat diketahui. Pada Tabel 3 berikut ini disajikan jarak sarad, volume kayu, dan waktu penyaradan serta produktivitas penyaradan kayu menggunakan traktor pertanian yang dilengkapi *winch*.

Tabel 3. Hasil pengamatan kayu dengan traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu *winch*

Table 3. Observation result on log skidding using agricultural tractor with winch auxiliary equipment

No.	Perihal/Items	Satuan/Unit	Kisaran/Range	Rata-rata/Average
1.	Jarak sarad/ <i>Skidding distance</i>	hm	0,20 – 0,86	0,57
2.	Volume kayu/ <i>Log volume</i>	m ³	0,034 – 0,211	0,132
3.	Jumlah batang/ <i>Number of log</i>	batang/rit/ <i>log/trip</i>	1 – 5	2
4.	Waktu sarad/ <i>Skidding time</i>	menit/ <i>minute</i>	3,26 – 58,26	30,01
5.	Produktivitas/ <i>Productivity</i>	m ³ -hm/jam/ <i>m³-hm/hour</i>	0,125 – 5,023	2,023

Hasil pengamatan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa jarak sarad yang ditempuh oleh traktor pertanian yang dilengkapi dengan *winch* berkisar antara 0,20–0,86 hm, dengan rata-rata 0,57 hm. Jarak sarad ini sangat tergantung pada panjang pendeknya

kabel *winch* yang digunakan. Semakin panjang kabel *winch* yang dipakai berarti semakin jauh juga jarak sarad yang dapat dijangkau. Namun demikian jarak sarad yang ekonomis tetap menjadi pilihan utama karena berhubungan erat dengan produktivitas yang dihasilkan. Panjang kabel *winch* yang dipakai dalam penelitian ini mencapai 100 m dan diameternya kurang lebih 3 cm.

Volume kayu yang disarad bervariasi antara 0,034–0,211 m³/rit dengan rata-rata 0,132 m³/rit (Tabel 3). Seperti halnya pada traktor pertanian yang dilengkapi dengan alat bantu sederhana, volume kayu pada penyaradan dengan menggunakan traktor pertanian yang dilengkapi *winch* juga menjadi faktor penentu kemampuan traktor dalam menyarad kayu. Volume kayu yang melebihi kapasitas traktor akan mengganggu jalannya penyaradan, tetapi sebaliknya, volume yang terlalu kecil akan mempengaruhi tingkat keefektifan kerja yang cenderung rendah. Penyaradan kayu dengan alat bantu *winch* harus memperhatikan keadaan kabel yang dipakai untuk menghindari kecelakaan yang ditimbulkan akibat kabel baja yang putus pada saat dipakai untuk menarik/menyarad kayu.

Jumlah kayu yang dapat disarad menggunakan alat bantu traktor pertanian yang dilengkapi dengan *winch* berkisar antara 1–5 batang/rit dengan rata-rata 2 batang/rit. Jumlah batang kayu yang dapat disarad tergantung besar kecilnya diameter kayu yang disarad dan dibatasi oleh kemampuan traktor.

Waktu kerja yang dibutuhkan bervariasi antara 3,26–58,26 menit/rit. dengan rata-rata 30,01 menit/rit (Tabel 3). Waktu ini terdiri dari waktu ambil muatan, mengait kayu, menyarad kayu, dan waktu bongkar muatan. Kegiatan ini sangat tergantung pada

kemampuan operatornya. Operator yang sudah berpengalaman mampu melakukan penyaradan kayu, terutama dalam kegiatan mengait kayu dan membongkar kayu yang disarad dengan cepat. Waktu yang terbuang percuma biasanya terjadi manakala kayu yang disarad menyangkut tunggak sisa tebangan pohon atau batu, sehingga diperlukan beberapa saat untuk membersihkannya atau memindahkan ke jalur sarad yang lebih bersih.

Tabel 3 menunjukkan bahwa besarnya produktivitas yang dihasilkan oleh traktor pertanian yang dilengkapi dengan *winch* berkisar antara 0,125–5,014 m³.hm/jam dengan rata-rata 2,023 m³.hm/jam. Produktivitas penyaradan yang bervariasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu jarak sarad yang ditempuh, volume kayu yang disarad, dan waktu yang diperlukan untuk menyarad kayu. Di sisi lain, besar kecilnya produktivitas penyaradan kayu yang dihasilkan (m³.hm/jam) sangat mempengaruhi biaya penyaradan yang dikeluarkan. Hal ini bisa dipahami karena biaya penyaradan per m³ diperoleh dengan membagi biaya produktivitas penyaradan kayu per jam (Rp/jam) dengan produktivitas penyaradan kayu yang dihasilkan (m³.hm/jam). Semakin tinggi produktivitas penyaradan yang dihasilkan (m³.hm/jam) maka biaya penyaradan yang dikeluarkan akan lebih rendah, demikian sebaliknya.

C. Biaya Penyaradan

Dasar perhitungan yang dipakai untuk menghitung biaya penyaradan kayu dengan menggunakan alat sarad traktor dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Dasar perhitungan biaya penyaradan kayu dengan traktor pertanian

Table 4. Calculation base of log skidding cost using agricultural tractor

No.	Perihal/Items	Satuan/Unit	Jumlah/Total
1.	Harga alat (<i>Equipment price</i>)	Rp/unit	210.000.000
2.	Harga alat bantu sederhana (<i>Simple auxiliary equipment price</i>)	Rp/unit	500.000
3.	Harga alat bantu winch (<i>Winch auxiliary equipment price</i>)	Rp/unit	1.000.000
4.	Umur pakai alat (<i>Equipment life time</i>)	Tahun (<i>year</i>)	5
5.	Jam kerja per tahun (<i>Annual working hour</i>)	Jam/tahun (<i>hour/year</i>)	2000
6.	Upah operator (<i>Operator's wage</i>)	Rp/hari (<i>Rp/day</i>)	120.000
7.	Jam kerja per hari (<i>Daily working hours</i>)	Jam/hari (<i>hour/day</i>)	8
8.	Harga solar (<i>Gasoline price</i>)	Rp/liter (<i>Rp/litre</i>)	1.450
9.	Bunga bank (<i>Interest rate</i>)	%	18
10.	Asuransi (<i>Insurance</i>)	%	3
11.	Pajak (<i>Tax</i>)	%	2
12.	Dana sosial (<i>Social cost</i>)	%	43

Berdasar Tabel 4, maka dengan menggunakan rumus (1) – (10), biaya penyaradan menggunakan traktor pertanian dapat dihitung dengan hasil seperti tercantum pada Tabel 5.

Tabel 5. Biaya penyaradan kayu dengan traktor pertanian (Rp/jam)

Table 5. Log skidding cost using agricultural tractor (Rp/hour)

No.	Perihal (<i>Items</i>)	Jumlah/ <i>Total</i>	
		Dengan alat bantu sederhana (<i>With simple auxiliary equipment</i>)	Dengan alat bantu winch (<i>With winch auxiliary equipment</i>)
1.	Biaya penyusutan (<i>Depreciation cost</i>)	18.945	18.990
2.	Biaya bunga modal (<i>Interest</i>)	11.367	11.394
3.	Biaya perawatan alat (<i>Maintenance cost</i>)	18.945	18.990
4.	Biaya asuransi (<i>Interest cost</i>)	630	630
5.	Biaya pajak (<i>Tax</i>)	420	420
6.	Biaya bahan bakar (<i>Fuel cost</i>)	3.625	3.625
7.	Biaya oli/pelumas (<i>Oil/grease cost</i>)	290	290
8.	Biaya upah (<i>Wage cost</i>)	21.450	21.450
9.	Biaya penyaradan (<i>Skidding cost</i>)	75.672	75.789

Tabel 5 menunjukkan bahwa biaya penyaradan menggunakan traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu sederhana dan *winch* per jam masing-masing sebesar Rp 75.672/jam dan Rp 75.789/jam. Dengan rata-rata produktivitas penyaradan traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu sederhana sebesar 2,075 m³.hm/jam (Tabel 1), maka biaya penyaradan menjadi Rp 36.482/m³.hm atau Rp 36.500/m³.hm. Sementara itu dengan rata-rata produktivitas penyaradan traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu

winch sebesar 2,436 m³.hm/jam (Tabel 3) maka biaya penyaradan menjadi Rp 31.116/m³.hm atau Rp 31.200/m³.hm.

Berdasar data dari KPH Parung Panjang, biaya yang dikeluarkan untuk menyarad kayu hasil tebangan ke tempat pengumpulan sementara secara manual adalah Rp 30.500/m³ (jarak sarad rata-rata 200 m). Oleh karena itu bila dibanding dengan biaya yang dikeluarkan untuk penyaradan kayu dengan traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu sederhana (Rp 36.500/m³.hm) dan kabel *winch* (Rp 31.200/m³.hm), biaya penyaradan secara manual masih lebih murah dibandingkan dengan biaya penyaradan dengan traktor pertanian yang dilengkapi dengan alat bantu. Dengan kata lain penyaradan kayu dengan traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu sederhana dan *winch* belum layak secara ekonomis meskipun secara teknis memungkinkan. Keadaan ini dapat diatasi dengan lebih meningkatkan produktivitas penyaradan bila menggunakan traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu sebagai alat sarad, karena produktivitas berbanding terbalik dengan biaya penyaradan. Semakin tinggi produktivitas semakin rendah biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan penyaradan. Di samping itu keterampilan operator traktor dan tenaga kerja pembantunya perlu ditingkatkan agar waktu kerja penyaradan lebih efisien.

Penggunaan traktor pertanian sebagai alat sarad memang belum dikenal secara luas, terutama di areal hutan tanaman. Berdasar pengalaman di lapangan, penggunaan traktor pertanian untuk menyarad kayu di areal lapangan yang tanahnya becek dirasa kurang efektif selain itu tidak tersedianya alat bantu penyaradan di pasaran menjadi bahan pertimbangan pemilihan traktor pertanian sebagai alat sarad kayu.

Pada dasarnya penggunaan traktor pertanian sebagai alat sarad di hutan tanaman relatif lebih efektif dan efisien dibandingkan penyaradan kayu dengan cara pemikulan.

Dari aspek produktivitas penyaradan, tentu saja traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu (Tabel 1, Tabel 3 dan Tabel 4) lebih tinggi daripada cara manual/tenaga manusia ($0,922 \text{ m}^3 \cdot \text{hm}/\text{jam}$). Dengan tenaga manusia mempunyai keterbatasan karena sangat tergantung dengan kemampuan tenaga penyarad (dengan dipikul) apalagi pada kondisi topografi yang relatif terjal. Dengan pertimbangan aspek sosial masyarakat, penyaradan kayu secara manual tetap dilakukan, terutama pada kondisi lapangan yang relatif datar. Namun pada kondisi lapangan yang relatif terjal, traktor pertanian dapat digunakan sebagai alat sarad.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasar hasil penelitian dan pembahasan di muka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu sederhana dan *winch* dapat dipakai sebagai alat penyarad kayu pada kegiatan penebangan di hutan tanaman dengan sistem tebang habis.
2. Produktivitas penyaradan dengan traktor pertanian yang dilengkapi dengan alat bantu sederhana pada jarak $0,40\text{--}1,20 \text{ hm}$, waktu penyaradan $3,83\text{--}68,25 \text{ menit}$, volume kayu $0,044\text{--}0,295 \text{ m}^3/\text{rit}$, dan jumlah kayu yang disarad $1\text{--}5 \text{ batang}/\text{rit}$ adalah berkisar antara $0,075\text{--}6,081 \text{ m}^3 \cdot \text{hm}/\text{jam}$ dengan rata-rata $2,075 \text{ m}^3 \cdot \text{hm}/\text{jam}$.
3. Produktivitas penyaradan dengan traktor pertanian yang dilengkapi dengan *winch* pada jarak sarad berkisar $0,20\text{--}0,86 \text{ hm}$, waktu penyaradan $3,26\text{--}58,26 \text{ menit}$, volume kayu yang disarad $0,034\text{--}0,211 \text{ m}^3/\text{rit}$, dan jumlah kayu yang disarad $1\text{--}5 \text{ batang}/\text{rit}$, adalah berkisar antara $0,125\text{--}5,014 \text{ m}^3 \cdot \text{hm}/\text{jam}$ dengan rata-rata $2,023 \text{ m}^3 \cdot \text{hm}/\text{jam}$.

4. Biaya operasional penyaradan kayu mangium dengan menggunakan traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu sederhana dan *winch* masing-masing sebesar Rp 36.500/m³.hm dan Rp 31.200/m³.hm.
5. Secara ekonomis, biaya penyaradan kayu dengan traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu sederhana dan *winch* adalah belum layak meskipun secara teknis memungkinkan.

B. SARAN

1. Penggunaan traktor pertanian sebagai alat sarad kayu di hutan tanaman sebaiknya digunakan pada kondisi lapangan yang cukup sulit dikerjakan secara manual (tenaga manusia), misalnya pada topografi lapangan yang cukup terjal (< 20°).
2. Untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi penyaradan kayu serta mengurangi kerusakan kayu yang disarad dengan menggunakan traktor pertanian, baik yang dilengkapi dengan alat bantu sederhana maupun *winch* sebaiknya jalur penyaradan harus bebas dari tunggak-tunggak kayu sisa penebangan atau batu dan seresah lainnya.
3. Pelatihan dan kursus untuk meningkatkan kemampuan operator dan pembantu operator traktor pertanian sebagai alat penyarad kayu perlu dilakukan.
4. Pelaksanaan penyaradan kayu dengan traktor pertanian sebaiknya menghindari tanah yang berlumpur.
5. Alat bantu penyaradan kayu dengan traktor pertanian perlu disempurnakan untuk meningkatkan produktivitas penyaradan dan mengurangi biaya penyaradan.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Abeli, W.S. & R.E.L. Ole Meiludie. 1991. Future harvesting strategies in Tanzania forest. Proceedings of a Symposium on forest Harvesting in South East Asia. Forest Engineering Inc. Oregon.
- Anonim. 1988. Case study on intermediate technology in forest harvesting: Agricultural tractor and forest trailer with mechanical crane. Swedish Funds - In-Trust Project: GCP/Int/343/SW. FAO. Rome.
- Anonim. 1992. Cost control in forest harvesting and road construction. FAO Forestry Paper No 99. FAO. Rome.
- Conway. 1978. Logging Practices: Principles of timber harvesting system. Miller Freeman Publication Inc. Washington.
- Dipodiningrat, S. 1980. Prestasi dan biaya sarad traktor sarad (Studi kasus di HPH PT BFI, Kalimantan Timur). Proceedings Seminar Eksploitasi Hutan. Lembaga Penelitian Hasil Hutan. Bogor.
- Dulsalam dan Sukadaryati. 2000. Produktivitas dan biaya penyaradan kayu dengan traktor pertanian type FORD 5660 di hutan tanaman Semaras, Pulau Laut. Buletin Penelitian Hasil Hutan: 20(1):35 – 54. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Hasil Hutan. Bogor.
- Dykstra, D. P. & R. Heinrich. 1996. FAO Model code of forest harvesting practice. Food and Agriculture Organization of The United Nations. Rome.
- Gultom, B. & Handaka. 1998. Konsep pengembangan mekanisasi pertanian di Indonesia: Tinjauan dari aspek perekayasa. Prosiding Perspektif Pemanfaatan Mekanisasi Pertanian dalam Peningkatan Daya Saing Komoditas. Pusat Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor.
- Rodriguez, E.O. 1986. Wood extraction with oxen and agricultural tractors. FAO Forestry Paper No. 49. Rome.
- Wackerman, A. E. 1949. Harvesting Timber Crops. Mc Graw-Hill Book Company. New York.

Lampiran 1. Sketsa alat bantu sederhana
Appendix 1. Sketch of simple auxiliary equipment

Keterangan/*Remarks* :

1. Rangka bentuk segitiga dari bahan besi kanal/*Triangular frame of canal-shape steel.*
2. Tumpuan untuk disambungkan dengan traktor pertanian/*Support for connecting with agricultural traktor.*
3. Lubang untuk mengaitkan rantai penyarad kayu/*Holes for hooking skidding chain.*
4. Plat besi sebagai tumpuan rantai penyarad/*Steel plate as support for log skidding chain.*

Lampiran 2. Sketsa alat bantu traktor pertanian dengan *winch* (pandangan samping)
Appendix 2. Sketch of winch auxiliary equipment (side view)

Keterangan/*Remarks:*

1. Poros untuk sambungan ke p.t.o. /*Axle for connecting to p.t.o.*
2. Dudukan untuk mengait traktor/*Support for hooking the tractor*
3. Kerangka/*Frame*
4. Kotak gigi reduksi/*Reduction gear box*
5. Penggulung kabel/*Drum*
6. Roler/*Roller*
7. Kabel baja/*Wire rope*
8. Dudukan poros sambungan ke p.t.o./*Support for connecting axle to p.t.o.*
9. Rantai/*Chain*
10. Dudukan kotak gigi reduksi/*Support for reduction gear box*
11. Dudukan roda gigi/*Gear support*
12. Roda gigi/*Gear*
13. Tangkai pengencang rantai/*Chain tightening handle*
14. Pelindung/*Shelter*
15. Tempat kait muatan/*Load hook place*

Lembar Abstrak

Penyaradan kayu di hutan tanaman dapat dilakukan dengan traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata volume kayu yang disarad dan produktivitas penyaradan dengan traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu sederhana adalah sebesar 0,173 m³/rit dan 2,075 m³.hm/jam. Sementara itu rata-rata volume kayu yang disarad dan produktivitas penyaradan dengan traktor pertanian yang dilengkapi *winch* berturut-turut sebesar 0,132 m³/ri dan 2,328 m³.hm/jam. Biaya penyaradan kayu dengan menggunakan traktor pertanian yang dilengkapi alat bantu sederhana dan *winch* berturut-turut sebesar Rp 36.500/m³.hm dan Rp 31.200/m³.hm.

Kata kunci : traktor pertanian, produktivitas, biaya, alat bantu sederhana, *winch*

Lembar Abstract

Log skidding in plantation forest could be undergone using agricultural tractor with auxiliary equipment. Result of this study revealed that volume of the skidded log and skidding productivity using agricultural tractor with simple auxiliary equipment were 0.137 m³/trip and 2.075 m³.hm/hour, respectively. While volume of the skidded log and skidding productivity using agricultural tractor with winch were 0.132 m³/trip and 2.328 m³.hm/hour, respectively. Cost of log skidding using agricultural tractor with simple auxiliary equipment and winch were Rp 36.500/m³.hm and Rp 31.200/m³.hm, respectively.

Keywords : agricultural tractor, productivity, cost, simple auxiliary equipment, winch