

**PRODUKTIVITAS PENEANGAN POHON JATI (*Tectona grandis*L.f)
MENGUNAKAN CHAINSAW
(Studi kasus: Trubusan Jati Unggul Nusantara di Kebun Percobaan Cogreg
Universitas Nusa Bangsa)**

Adnan Assegaf, Abdul Rahman Rusli, Kustin Bintani Meiganati*

Fakultas Kehutanan, Universitas Nusa Bangsa, Jl.K.H.Sholeh Iskandar Km4 Tanah
Sareal Bogor 16166

*e-mail: kb1nt41n1.m31@gmail.com

ABSTRAK

Produktivitas peneangan sangat penting diketahui agar dapat diperhitungkan potensi hutan yang akan dipanen dan juga untuk menghitung upah pekerja. Kelancaran kegiatan peneangan pohon dapat dipengaruhi oleh faktor waktu dan tenaga kerja. Tenaga kerja yang sudah terlatih dan memiliki pengalaman kerja yang luas sangat diperlukan untuk meningkatkan produktivitas kerja. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat produktivitas kerja peneangan pohon yang dinyatakan dalam m³/jam. Penelitian dilaksanakan di area tegakan Trubusan Jati Unggul Nusantara yang berada di Kebun Percobaan Universitas Nusa Bangsa yang berlokasi di Desa Cogreg, Bogor. Proses pengambilan data di lapangan dilakukan selama 3 hari waktu pengambilan sampel. Metode yang digunakan adalah dampak rendah lingkungan tetapi tebang habis, berapapun diameternya semua akan ditebang. Pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling, dimana sampel pohon yang diambil akan dikategorikan dalam beberapa kelas diameter, yaitu diameter > 10 cm; 10-15 cm; 15-20 cm dan diameter > 20 cm. Dari 4 kelas diameter tersebut, masing-masing sebanyak 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diperoleh produktivitas peneangan pohon Jati menggunakan *chainsaw* pada grup Bogor sebesar 6,7660 m³/jam dan grup Lampung sebesar 7,5674 m³/jam. Sehingga diperoleh rata-rata produktivitas sebesar 7,1667m³/jam.

Kata kunci: *chainsaw*; JUN; produktivitas kerja; peneangan

PENDAHULUAN

Produktivitas peneangan sangat penting diketahui agar dapat diperhitungkan potensi hutan yang akan dipanen dan juga untuk menghitung upah pekerja. Produktivitas yang rendah akan menimbulkan biaya upah pekerja yang tinggi, oleh karena itu perlu diperhatikan dengan baik hal-hal yang akan menjadi penentu tingkat produktivitas. Disamping itu juga perlu dilihat bagaimana efisiensi peneangan pohon dengan menggunakan *chainsaw* dan penyaradan dengan pemikulan manual (Dulsalam et al, 2018). Hal yang paling menentukan dalam menilai tingkat produktivitas yaitu: tingkat pendidikan, usia, pengalaman kerja dan jenis kelamin (Ukkas, 2017). Selain itu faktor aksesibilitas rendah, jumlah pohon sedikit dan pola penanaman agroforestry

(Mujetahid, 2008). Teknik penebangan dengan konvensional menghasilkan produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan teknik penebangan berdampak rendah (*Reduce Impact Logging*) pada sistem silvikultur Tebang Pilih Tanam Indonesia Intensif (TPTII). Sedangkan efisiensinya lebih tinggi teknik penebangan berdampak rendah dibandingkan dengan teknik konvensional (Dulsalmetal, 2018). Dari beberapa penelitian tersebut dapat dilihat bahwa banyak faktor yang mempengaruhi produktivitas kerja. Khusus di bidang penebangan pohon, faktor yang menentukan tingkat produktivitas diantaranya faktor keahlian penebang juga faktor metode penebangan.

Dengan melihat faktor-faktor tersebut, dalam penelitian ini dihitung produktivitas penebangan dengan alat chainsaw dan penyaradan dengan pemikulan. Disamping itu ada dua regu penebang dengan masa kerja yang berbeda, satu grup pengalaman diatas 20 tahun yaitu grup Lampung dan satu grup dibawah 20 tahun yaitu grup Bogor. Perbedaan pengalaman kerja akan dilihat hasil produktivitasnya dan akan disajikan dalam tabulasi dan deskriptif.

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan Universitas Nusa Bangsa tepatnya di daerah Desa Cogreg, Kabupaten Bogor, seperti pada Lampiran 1. Kegiatan penelitian ini akan dilaksanakan selama kurang lebih satu bulan lamanya yaitu pada bulan Mei sampai Juni 2021.

B. Alat dan Bahan.

Alat yang digunakan yaitu Alat Tulis, Kamera, *Chainsaw*, *Stopwatch*, *Phiband/Meteran*, *Tally Sheet*, sedangkan bahan yang digunakan yaitu Kayu Jati Unggul Nusantara.

C. Jenis dan Sumber Data

Sumber data yang digunakan adalah data primer. Data primer didapatkan dari observasi lapangan yang bertujuan untuk mendeskripsikan. Pendekatannya secara kuantitatif yaitu pendekatan yang dilakukan dengan pencatatan dan analisis data hasil penelitian.

Pengambilan sampel dilakukan secara tebang habis, dimana sampel Jati Unggul Nusantara yang ditebang berumur 8 tahun, dengan diameter dan tinggi pohon yang diambil sesuai dengan alur kerja tim penebang. Regu penebang terdiri dari 2 grup yaitu grup Lampung dan grup Bogor. Masing-masing terdiri dari 5 orang, 1 orang penebang, 1 orang helper dan 3 orang pemikul. Regu Lampung memiliki pengalaman kerja lebih dari 20 tahun dengan wilayah kerja meliputi: Lampung, Banten dan Jawa Barat bagian barat. Sedangkan regu Bogor memiliki pengalaman kerja kurang dari 20 tahun dengan wilayah kerja Banten dan sekitar Bogor.

D. Metode Pengambilan Sampel

Penebangan dilakukan dengan cara tebang habis dengan alat *chainsaw*. Organisasi pemanenan terdiri dari mandor, penebang, helper dan pemotong batang. Metode yang digunakan adalah observasi menggunakan data primer, berapapun diameternya semua akan ditebang. Selain data pohon yang dikumpulkan di lapangan adalah data waktu

kerja penebangan. Kegiatan penebangan dirinci dalam 10 jenis sub kegiatan yaitu: persiapan, pembersihan sekitar pohon, pembuatan takik rebah, pembuatan takik balas, pemotongan ujung, pemotongan pangkal, pembagian batang, pembersihan cabang, istirahat dan lainnya.

Penebang dalam penelitian ini terdapat dua grup yaitu grup Bogor dan grup Lampung. Setiap Grup Memiliki anggota sejumlah 5 orang, dimana 1 orang sebagai operator *chainsaw*, 1 orang sebagai pembantu operator dan selebihnya sebagai pemanggul kayu yang sudah dibagi sesuai dengan ukuran diinginkan.

Pengambilan data dilakukan dengan pembagian dua waktu penebangan yaitu satu jam dipagi hari pada pukul 08.00-09.00 WIB dan satu jam di siang hari pada pukul 13.00-14.00 WIB. Hal ini diambil agar terwakili dari dua waktu kerja tersebut. Pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling, dimana sampel pohon yang diambil adalah pohon yang ditebang oleh operator *chainsaw*.

E. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan deskriptif kuantitatif, dimana hasil perhitungan waktu kerja akan digunakan untuk menentukan waktu menebang satu pohon, selanjutnya akan dihitung volume pohon untuk memperoleh nilai produktivitas. Produktivitas adalah jumlah kayu yang dihasilkan dibagi dengan waktu yang digunakan untuk menghasilkan jumlah kayu tersebut (Mujetahid, 2008).

Adapun rumus produktivitas (Suhartana et al, 2008). adalah sebagai berikut (1):

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Total output (m}^3\text{)}}{\text{Total jam kerja (jam)}} \quad (1)$$

Keterangan:

Total output = total volume pohon setelah dilakukan pembagian batang dan batang yang diangkut ke alat penangkutan (truk)

Total jam kerja = total waktu kerja yang dihitung tanpa jeda menggunakan stopwatch.

Penghitungan volume pohon yang ditebang menggunakan rumus (2):

$$V = 0,25 \times \pi D^2 \times L \quad (2)$$

Keterangan:

V = volume pohon rebah (m³)

π = konstanta (3,14)

L = Panjang pohon rebah (m)

D = Diameter rata-rata (m)

Rumus yang digunakan untuk menghitung diameter rata-rata adalah (3):

$$d = \frac{du + dp}{2} \quad (3)$$

Keterangan:

D = diameter rata-rata (m)

du = diameter ujung (m)

dp = diameter pangkal (m)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Penebang

Karakteristik Penebang merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat produktivitas, seperti umur, pengalaman kerja dan pendidikan. Umur merupakan salah satu faktor penting dalam bekerja karena umur mempengaruhi kekuatan fisik dan produktivitas pekerjaan seseorang. Banyaknya pengalaman kerja berbanding lurus dengan tingkat keterampilan penebang. Penebang dalam penelitian ini terbagi menjadi dua grup yaitu grup Bogor dan grup Lampung. Setiap Grup memiliki anggota sejumlah 5 orang, dimana 1 orang sebagai operator *chainsaw*, 1 orang sebagai pembantu operator dan selebihnya sebagai pemanggul kayu yang sudah dibagi sesuai dengan ukuran diinginkan, sedangkan sistem pengupahan sama yaitu borongan. Karakteristik penebang yang menjadi faktor penentu dalam kegiatan penebangan yaitu, tingkat pendidikan, usia, pengalaman kerja dan jenis kelamin (Ukkas,2017).

Tabel 1. Karakteristik Penebang

No	Karakteristik	Bogor	Lampung
1	Umur	25-30	35-40
2	Pengalaman Kerja	Lokal Bogor \leq 20 Tahun	Lampung, Banten, Jawa Barat Bagian Barat \geq 20 Tahun
3	Pendidikan	SMP	SMP

Variabel yang mempengaruhi produktivitas pekerja antara lain faktor umur, pengalaman kerja, tingkat pendidikan kesesuaian upah, kesehatan pekerja, hubungan antar pekerja, manajerial dan pengaturan komposisi kelompok kerja (Hartono et al, 2016). Jumlah pekerja bukan merupakan faktor penentuan produktivitas, akan tetapi tingkat keterampilan/ keahlian yang menentukan tingkat produktivitas pemanenan kayu (Suhartana et al, 2020).

B. Karakteristik Alat

Kegiatan penebangan yang dilakukan pada grup Bogor dan grup Lampung menggunakan *chainsaw* yang sama yaitu merk Stihl tipe ms250, mesin 2 tak, isi silinder 45,44 cc, dengan kekuatan mesin 2,3kW (3,1bhp), sistem pengapian elektronik, kapasitas tangki oli rantai 0,20 Liter, kapasitas tangki bahan bakar 0,47 liter, bahan bakar berupa bensin campur oli 2 tak, perbandingan campuran oli 2 tak STIHL yaitu 1 liter oli : 50 liter bensin, panjang bar yaitu 20 (50cm), kecepatan maks yaitu 14000 rpm, berat mesin tanpa bar & rantai yaitu 4,6 Kg, dan berat kirim 9 kg. Karakteristik alat yang digunakan berbanding lurus dengan tingkat produktivitas. Semakin bagus dan cepat maka nilai produktivitas juga bisa bertambah. Pada penelitian ini *Chainsaw* yang digunakan memiliki karakteristik yang cukup baik, sehingga dapat menunjang tingginya nilai produktivitas yang dihasilkan (Alyakirin, 2018)

C. Letak dan Kondisi Lapangan

Lahan percobaan kebun UNB didaerah Cogreg seluas 11 Hektar dengan tanaman utama Jati Unggul Nusantara (JUN) sekitar 7000 pohon yang merupakan

tanaman uji coba yang dilakukan pada tahun 2012 antara UNB dengan KPWN (Koperasi Perumahan Wanabakti Nusantara). Lahan Cogreg secara administratif pemerintahan termasuk dalam wilayah Kecamatan Parung Kabupaten Bogor Jawa Barat Desa Cogreg yang memiliki batas wilayah yang terbagi atas:

- Bagian Utara: berbatasan dengan Kec.GunungSindur
- Bagian Timur: berbatasan dengan DesaWatu Jaya
- Bagian Selatan: berbatasan dengan Desa Cihowe
- Bagian Barat: berbatasan dengan DesaKahuripan

Luas Desa Cogreg sekitar 511.499 Ha dengan jumlah penduduk wilayah Desa Cogreg keseluruhan lebih kurang 15,641 jiwa atau sekitar 378 Kepala Keluarga. Dengan kondisi pendapatan perkapita rata-rata kisaran Rp. 1.000.000 hingga Rp. 4.000.000,- dengan mata pencaharian sebagai petani, peternak, dan buruh. Untuk lahan yang tersedia di perkebunan UNB hampir 60% luas lahan ditanami oleh JUN, 10% luas lahan ditanami oleh tumpangsari, antara lain: Pepaya, Jagung, Cabe, dan Ubi Jalar. Lokasi lapangan atau kebun percobaan baik ditinjau dari segi geografi, iklim, cuaca, dan permukaan tanah tidak mempersulit dalam proses penebangan pohon, sehingga tidak terlalu membutuhkan waktu yang lama.

D. Volume dan Waktu Kerja Penebangan

Kegiatan penebangan meliputi 10 sub kegiatan, yaitu: persiapan, pembersihan sekitar pohon, pembuatan takik rebah, pembuatan takik balas, pemotongan ujung, pemotongan pangkal, pembagian batang, pembersihan cabang, istirahat dan lainnya. Dari hasil pengamatan di lapangan, waktu penebangan dilakukan mulai pukul 08.00 WIB sampai dengan pukul 16.00 WIB, dengan waktu istirahat rata-rata kurang lebih satu jam yaitu pada pukul 12.00 – 13.00 WIB. Dalam seminggu sejumlah hari kerja efektif adalah enam hari karena satu hari lagi digunakan untuk istirahat.

Volume produksi yang diperoleh dalam penelitian ini adalah volume kayu log yang sudah ditebang, sedangkan waktu kerja yang dihitung pada penelitian ini diambil pada setiap tahap pekerjaan menggunakan aplikasi *stopwatch* di *smart phone*, seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Volume dan Waktu Kerja Penebangan

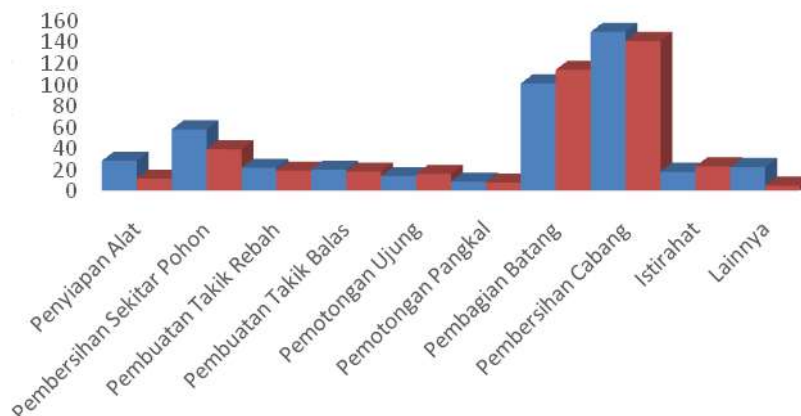
No.	Grup	Hari Ke	Volume (m ³)		Waktu Kerja (menit)	
			Pagi	Siang	Pagi	Siang
1	Bogor	1	4,9301	9,2488	100,62	64,36
		2	7,0972	7,9606	66,73	67,03
		3	<u>8,8505</u>	<u>7,7101</u>	<u>64,01</u>	<u>64,00</u>
	Rata-rata		6,9593	8,3065	77,12	65,13
	Rata-rata General		7,6329		71,125	
No.	Grup	Hari Ke	Volume (m ³)		Waktu Kerja (menit)	
			Pagi	Siang	Pagi	Siang
2	Lampung	1	7,9717	7,3165	61,96	69,39
		2	7,6029	7,1916	62,35	65,94
		3	<u>7,9550</u>	<u>10,1202</u>	<u>60,96</u>	<u>62,83</u>
	Rata-rata		7,8432	8,2094	61,76	66,05
	Rata-rata General		8,0263		63,905	

Volume penebangan adalah kapasitas atau seberapa banyak hasil pohon/kayu yang dihasilkan dari kegiatan menebang yang dinyatakan dalam m³. Waktu kerja penebangan merupakan waktu total yang dibutuhkan pada setiap elemen kerja, mulai dari persiapan sampai pembersihan cabang. Data yang diperoleh memberikan hasil bahwa grup Lampung menghasilkan volume penebangan rata-rata sebesar 8,0263 m³ dengan waktu 63,905 menit, sedangkan grup Bogor menghasilkan volume penebangan rata-rata sebesar 7,6329 m³ dengan waktu 71,125 menit. Berdasarkan volume dan waktu penebangan, grup Lampung mampu menghasilkan volume penebangan rata-rata lebih banyak dengan waktu yang lebih cepat dibandingkan grup Bogor. Pada tahap atau sub kegiatan apakah yang menyebabkan grup Lampung bekerja lebih cepat dibandingkan grup Bogor. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Total Waktu Kerja Per Sub Kegiatan

SUB KEGIATAN	TOTAL WAKTU (menit)	
	BOGOR	LAMPUNG
1 Penyiapan Alat	27.8	11
2 Pembersihan Sekitar Pohon	57.12	38.53
3 Pembuatan Takik Rebah	21.14	18.6
4 Pembuatan Takik Balas	19.4	17.59
5 Pemotongan Ujung	13.47	15.58
6 Pemotongan Pangkal	8.23	7.51
7 Pembagian Batang	100.05	112.79
8 Pembersihan Cabang	148.18	139.72
9 Istirahat	17.49	22.54
10 Lainnya	22	4.53

Waktu kerja di atas dapat digambarkan dalam diagram batang seperti pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Grafik Total Waktu Kerja

Dari gambar di atas terlihat bahwa waktu kerja yang paling tinggi dari kedua grup adalah sub kegiatan pembersihan cabang dan waktu yang paling rendah dari kedua grup penebang ini berbeda. Pada grup Bogor waktu terendah adalah sub kegiatan pemotongan pangkal sedangkan grup Lampung pada sub kegiatan lainnya, yaitu isi bahan bakar. Pada sub kegiatan pembersihan cabang memerlukan waktu yang lama karena cabang pohon cukup banyak, sehingga membutuhkan ketrampilan dan kecepatan sehingga dapat bekerja dengan efektif. Pada sub kegiatan pembersihan cabang ini, grup Lampung lebih cepat 8,46 menit dari grup Bogor. Produktivitas dan biaya pemanenan kayu dipengaruhi oleh karakteristik tegakan dan kayu (kepadatan pohon, volume per ha, spesies, cabang dan ukuran), kondisi medan, kondisi iklim dimana kayu dipanen, diameter setinggi dada, jarak tempuh alat dan volume kayu yang disarad/ dimuat/ dibongkar dan diangkut (Silayo & Mingunga, 2014; Klepac & Mitchell, 2016). Jadi salah satu penyebabnya adalah kondisi tegakan: ukuran (diameter) dan jumlah cabang. Kedua hal ini yang diketahui terdapat pada penelitian ini, menurut pengamatan peneliti di lapangan.

E. Produktivitas Penebangan

Produktivitas penebangan secara umum, dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti jenis peralatan, intensitas penebangan dan sistem pengupahan yang digunakan. Semakin tinggi derajat mekanisasi peralatan yang digunakan maka semakin besar produktivitas kerja yang dihasilkan (Mujetahid, 2008). Produktivitas penebangan sangat penting diketahui agar dapat diperhitungkan potensi hutan yang akan dipanen dan juga untuk menghitung upah pekerja. Produktivitas yang rendah akan menimbulkan biaya upah pekerja yang tinggi, oleh karena itu perlu diperhatikan dengan baik hal-hal yang akan menjadi penentu tingkat produktivitas. Disamping itu juga perlu dilihat bagaimana produktivitas penebangan pohon dengan menggunakan *chainsaw* dan penyara dan dengan pemikulan manual.

Produktivitas penebangan dilakukan dengan mencatat setiap kegiatan yang berlangsung sesuai waktu pengambilan data. Produktivitas penebangan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Produktivitas Penebangan

No.	Grup	Hari Ke	Produktivitas m ³ /jam	
			Pagi	Siang
1	Bogor	1	2,9424	8,6222
		2	6,3814	7,1257
		3	8,2961	7,2283
	Rata-rata		5,8733	7,6587
			6,766	
2	Lampung	1	7,7195	6,3264
		2	7,3164	6,5438
		3	7,8338	9,6644
	Rata-rata		7,6232	7,5115
			7,567	
	Rata-rata General		7,17	

Rata-rata produktivitas penebangan di kebun Cogrek lebih tinggi grup Lampung yaitu sebesar 7,567 m³ sedangkan grup Bogor sebesar 6,766 m³. Hal ini diduga karena grup Lampung memiliki pengalaman menebang lebih banyak di dibandingkan dengan

grup Bogor, yaitu meliputi wilayah Lampung, Banten dan Jawa Barat bagian barat. Banyaknya pengalaman kerja berbanding lurus dengan tingkat keterampilan penebang. disamping itu grup Lampung lebih lama bekerja sebagai operator penebang yaitu sudah lebih dari 20 tahun. Sedangkan grup Bogor memiliki pengalaman yang sedikit dan pengalaman menebang kurang dari 20 tahun. Hal ini sesuai dengan penelitian Asrawati (2021) bahwa produktivitas penebangan dapat ditingkatkan dengan beberapa faktor, diantaranya:

1. Faktor teknis, yaitu faktor yang berhubungan dengan pemakaian dan penerapan fasilitas produksi secara lebih baik, penerapan metode kerja yang lebih efektif dan efisien, dan atau penggunaan bahan baku yang lebih ekonomis.
2. Faktoremanusia, yaitu faktor yang mempunyai pengaruh terhadap usaha yang dilakukan manusia. Ada dua hal pokok yang terkait dengan faktor manusia yakni kemampuan kerja (*ability*) pekerja tersebut dan motivasi kerja.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas kerja diantaranya adalah faktor lapangan yaitu letak geografi areal kerja, iklim, cuaca, tegakan hutan dan kondisi lapangan berupa daya dukung tanah, konfigurasi permukaan tanah dan kemiringan lapang. Faktor yang umumnya mempengaruhi produktivitas dalam pemanenan kayu yaitu: objek kerja, metode/system kerja, keadaan lingkungan kerja, organisasi kerja, dan pekerjanya (Elias, 2015). Hal ini mungkin juga terjadi dalam penelitian ini karena dari sub kegiatan yang memiliki selisih yang tinggi yaitu sub kegiatan pembersihan sekitar pohon. Grup Bogor menghabiskan waktu 57,12 menit sedangkan grup Lampung menghabiskan waktu selama 38,53 menit. Kondisi sekitar pohon menentukan cepat atau lambat kegiatan penebangan yang mempengaruhi produktivitas penebangan.

Penelitian yang dilakukan Alsyakirin (2018) di KPH Ciamis diperoleh produktivitas rata-rata kegiatan penebangan dan pembagian batang sebesar 3,16 m³/jam, sedangkan pada penelitian ini diperoleh produktivitas rata-rata grup Bogor sebesar 6,77 m³/jam dan grup Lampung sebesar 7,57m³/jam. Sehingga diperoleh rata-rata produktivitas sebesar 7,17m³/jam. Hasil yang diperoleh lebih besar dari pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Alsyakirin (2018) di KPH Ciamis, hal ini dapat disebabkan karena faktor kerja seperti waktu istirahat, keterampilan pekerja, kesesuaian prosedur penebangan, keamanan dan kemampuan alat tebang yang digunakan.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa rata-rata produktivitas penebangan pohon Jati menggunakan *chainsaw* sebesar 7,1667m³/jam. Tingginya produktivitas karena tingkat keahlian dan pengalaman operator penebang yaitu memiliki pengalaman yang banyak dan pengalaman menjadi operator *chainsaw* lebih dari 20 tahun. Berdasarkan hasil penelitian sebaiknya digunakan *chainsaw* yang memiliki spesifikasi yang lebih baik dan memiliki keahlian menebang yang baik dan didukung tim yang kompak untuk menebang pohon Jati Unggul Nusantara (JUN), sehingga dapat mempercepat waktu penebangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsyakirin, F. A. (2018). *Produktivitas Penebangan Menggunakan Chainsaw dan Penyaradan Kayu Jati Menggunakan Hardtop di KPH Ciamis* (Skripsi). Institut Pertanian Bogor.
- Asrawati. (2021). *Standar Waktu Kerja dan Produktivitas Penebangan Hutan Rakyat di*

Kabupaten Bone (Skripsi). Universitas Hasannudin.

- Budiaman, A., Kartika E. (2004). Kuantifikasi Limbah Pemanenan Kayu Pada Pengusahaan Hutan Tanaman Industri Kayu Pulp dengan Metode Kayu Penuh (Whole Tree Method), Studi kasus di HPHTIPT.INHUTANIII, Pulau Laut– Kalimantan Selatan. *Jurnal Teknologi Hasil Hutan*, 17(2), 92-99.
- Dulsalam, D., Sukadaryati, S., & Yuniawati, Y. (2018). Produktivitas, Efisiensi, Dan Biaya Penebangan Silvi kultur Intensif Pada Satu Perusahaan Di Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 36(1), 1–12. <https://doi.org/10.20886/jphh.2018.36.1.1-12>
- Elias. (2015). Pengertian dan Perkembangan IPTEKS Pemanenan Kayu. Bogor Agricultural University, Bogor, Indonesia.
- Klepac, J., & Mitchell, D. (2016). Comparison of Four Harvesting System in a Loblolly Pine Plantation. *Profesional Agricultural Workers Journal*, 4(1), 1-15.
- Hartono, N., Hasyim, M & Unas, S.E. (2016). Analisis Produktivitas Jumlah Tenaga Kerja pada Pekerjaan Pasangan Bata dengan Metode Work Study. *Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil*, 1(2), 1-6.
- Mujetahid, A. (2008). Produktivitas penebangan pada hutan jati (*Tectona Grandis*). *Jurnal Perennial*, 5(1), 53–58.
- Silayo, D.S., & Mingunga, G.A. (2014). Productivity and Cost Modelling for Tree Harvesting Operations Using Chainsaw in Plantation Forests, Tanzania. *International Journal of Engineering & Technology*, 3(4), 464-472.
- Suhartana, S., Yuniawati. (2008). Efisiensi pemanfaatan kayu mangium pada berbagai teknik penebangan, sikap tubuh dan kelerengan lapangan: Studi kasus di satu perusahaan hutan di Kalimantan Selatan. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 26(1), 41-56.
- Suhartana, S., Yuniawati. (2020). Peningkatan Produktivitas Pemanenan Kayu di Hutan Alam Melalui Kesesuaian Jumlah Pekerja. *Jurnal Hutan Tropis*, 8 (2), 212-220.
- Ukkas, I. (2017). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja Industri Kecil Kota Palopo. *Kelola: Journal of Islamic Education Management*, 2(2). <https://doi.org/10.24256/kelola.v2i2.440>