

## PENGARUH WAKTU KUPAS DAN VOLUME KAYU TERHADAP PRODUKTIVITAS DAN BIAYA PENGUPASAN KULIT KAYU HUTAN ALAM

Sona Suhartana\* dan Yuniawati

Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan  
Jl. Gunung Batu No 5 Kota Bogor, (0251) 8733378  
\*E-mail : sona.suhartana@gmail.com

Artikel diterima tanggal : 8 Agustus 2021 Revisi diterima tanggal : 11 Agustus 2021

### ABSTRACT

Debarking is the activity in the loading point after bucking. The purpose of debarking is to clean wood from bark and reduce the wood moisture content to be easier for further handling. The research method was carried out by selecting the location of two loading points where debarking was done, measuring the debarking time and the log volume, and then analyzing the effect of debarking time and log volume on the productivity of debarking with multiple regression analysis. The study carried out at a forest company of PT Australbyna's area, felling block annual working plan year 2018, BL.75, North Barito District, Province of Centre Kalimantan. The results showed that The average debarking productivity in loading point 1 was 21.24 m<sup>3</sup>/hr an average debarking time of 25.31 minutes and log volume of 9.16 m<sup>3</sup>. The average productivity of debarking in the second loading point was 19.24 m<sup>3</sup>/hr with an average debarking time of 21.17 minutes and a log volume of 6.81 m<sup>3</sup>. The average of debarking cost at loading point 1 is lower than at loading point 2. The resulting regression equation model is  $Y = 20931.001 - 49516.314 X_1 + 2.324 X_2$ , and The log volume is significant to debarking productivity, while the debarking time is negative

**Key words:** Cost Production, Debarking, Productivity, Log Volume, Debarking Time

### ABSTRAK

Pengupasan kulit kayu dilakukan di tempat pengumpulan kayu (TPn) dan dilakukan setelah pembagian batang. Tujuan pengupasan kulit kayu adalah membersihkan kayu dari kulit kayu dan menurunkan kadar air kayu sehingga lebih mudah untuk penanganan selanjutnya. Penelitian dilakukan dengan memilih 2 (dua) lokasi TPn tempat pengupasan kulit, mengukur waktu pengupasan dan volume kayu yang dikupas kemudian dianalisis pengaruh waktu kupas dan volume kayu terhadap produktivitas dan biaya pengupasan kayu dengan analisis regresi berganda. Penelitian dilaksanakan di areal kerja IUPHHK HA PT Australbyna, Blok tebang RKT 2018 Petak tebang BL 75 Kabupaten Barito Utara, Provinsi Kalimantan Tengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata produktivitas pengupasan kulit pada TPn 1 sebesar 21,24 m<sup>3</sup>/jam dengan rata-rata waktu kupas sebesar 25,31 menit dan volume kayu sebesar 9,16 m<sup>3</sup>. Rata-rata produktivitas pengupasan kulit kayu pada TPn 2 sebesar 19,24 m<sup>3</sup>/jam dengan rata-rata waktu kupas sebesar 21,17 menit dan volume kayu sebesar 6,81 m<sup>3</sup>. Rata-rata biaya produksi pengupasan kulit kayu di TPn 1 lebih rendah daripada di TPn 2. Model persamaan regresi yang dihasilkan yaitu  $Y = 20.931,001 - 49.516,314 X_1 + 2,324 X_2$  dan volume kayu berpengaruh nyata positif terhadap produktivitas pengupasan kulit kayu sedangkan waktu kupas berpengaruh nyata negatif.

**Kata kunci:** Biaya Produksi, Pengupasan Kulit Kayu, Produktivitas, Volume Kayu, Waktu Kupas

### PENDAHULUAN

Pengulitan kayu/pengupasan kulit kayu (*debarking*) merupakan kegiatan mengupas kulit pada kayu bulat yang sudah rebah karena penebangan berada di tempat pengumpulan kayu (TPn). Menurut Tindit *et al.* (2017); Campu and Ciubotaru (2017) pengupasan kulit merupakan bagian dari kegiatan pemanenan kayu. Pengupasan kulit kayu pada sebatang kayu bulat menggunakan linggis yang bermata pipih dan

lebar untuk mencungkil kulit kayu agar lepas dari batang/kayu bulat oleh satu orang atau lebih. Untuk kayu jenis Meranti, pengupasan dilakukan dengan system "*first come first service*" (Setiawan, 2019). Murphy *et al.* (2017) menyatakan bahwa kulit kayu sebagai selubung pelindung kayu dari risiko infeksi jamur, kontaminasi tanah, dan pengeringan kayu. Tetapi kulit kayu akan menjadi masalah tersendiri pada saat proses pengolahan kayu menjadi suatu

produk sehingga dibutuhkan pengupasan kulit kayu. Pengupasan kulit kayu dilakukan setelah pohon tumbang. Untuk mempermudah pengupasan kulit kayu, dilakukan setelah pohon rebah karena kadar air masih tinggi. Pengupasan kulit kayu dapat membersihkan kayu dari kulit dan menurunkan kadar air sehingga kayu menjadi kering sehingga dapat menghasilkan kualitas produk yang tinggi. Jenis kayu yang mudah dikupas yaitu : mayau, meranti merah, meranti kuning, melapi, bengkirai, markabang, dan meranti putih. Sedangkan jenis kayu yang sulit dikupas adalah keruing, jelutung, kempas, medang dan nyatoh (Setiawan, 2019).

*Debarking* menurut Heppelmann *et al.* (2019) memiliki peranan penting dalam rantai industri pengolahan kayu. Semua sektor industri kayu membutuhkan pengupasan kulit sebelum diproses menjadi produk lebih lanjut. Pengupasan kulit kayu yang dipanen langsung di dalam hutan memiliki banyak manfaat jika kulit kayu tetap di dalam hutan yaitu : 1) Dalam konteks pemanfaatan biomassa hutan secara intensif, nutrisi yang terletak di kulit kayu tetap ada di dalam ekosistem dan tersedia untuk residu tegakan hutan; 2) Massa dan volume kayu dikurangi melalui pengupasan kulit kayu karena memerlukan tingkat pengeringan lebih tinggi; dan 3) Bermanfaat dalam menjaga kesehatan pohon dan mencegah kumbang kulit kayu.

Beberapa hasil penelitian terkait pengupasan kulit kayu yaitu : 1) Gulci *et al.* (2017) menunjukkan bahwa rata-rata produktivitas *debarking* menggunakan gergaji mesin alat *debarking* terpasang dan kapak masing-masing adalah 3,36 m<sup>3</sup>/jam dan 0,64 m<sup>3</sup>/jam. Menggunakan gergaji mesin menunjukkan rata-rata produktivitas *debarking* lebih tinggi daripada menggunakan kapak; 2) Sitohang *et al.* (2016) menunjukkan bahwa untuk mengupas satu batang pohon membutuhkan waktu 39,6 detik sehingga mengupas kayu sebanyak 91 batang membutuhkan waktu satu jam. Rata-rata produktivitas pengupasan 910 batang (5.460 sortimen) dihasilkan dari 10 jam kerja per hari. Secara manual, waktu yang dibutuhkan lebih lama yaitu 2,45 menit. Sebanyak 22 sortimen kulit kayu dapat dikupas dalam waktu satu jam.

Produktivitas rata-rata per harinya adalah 154 sortimen (22 batang pohon) pada 7 jam kerja per hari; dan 3) Eker *et al.* (2011) menunjukkan bahwa waktu pengupasan kulit dengan *log debarker* sebesar 11,71 menit/m<sup>3</sup> dan produktivitas kerja sebesar 5,12 m<sup>3</sup>/jam. Penggunaan *log debarker* dapat menghemat waktu hingga 80% dan produktivitas meningkat sampai 5 kali dibandingkan metode konvensional dengan kapak. Hal tersebut memberikan keuntungan terhadap pencegahan kerusakan kayu akibat kumbang kulit kayu dan meningkatnya produksi. Dalam pemanenan kayu, kegiatan pengupasan kulit kayu lebih dari 50% dari total waktu produksi terutama untuk pohon jenis konifera. Operasi *debarking* biasanya dilakukan oleh penduduk desa hutan dengan menggunakan kapak.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh waktu kupas dan volume kayu yang dikupas terhadap produktivitas dan biaya pengupasan kulit di hutan alam.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian pada bulan Oktober 2018 di areal kerja IUPHHK-HA PT Australbyna, Blok tebang RKT 2018 Petak tebang BL75. Areal ini termasuk ke dalam wilayah Kabupaten Barito Utara, Provinsi Kalimantan Tengah.

### Bahan dan Alat

Bahan berupa kayu bulat yang ada di TPn. Alat utama yang digunakan adalah linggis dan untuk menyeret dibantu oleh traktor.

### Prosedur Penelitian

Menetapkan 1 petak tebang yang sedang melaksanakan kegiatan penebangan dan penyaradan. Dari petak tebang terpilih diamati 2 buah TPn yang ada dekat petak tebang tersebut. Pada kedua TPn tersebut diukur data pengupasan/pengulitan batang masing-masing sebanyak 30 batang. Data yang diukur berupa: diameter pangkal, diameter ujung, panjang batang yang dimanfaatkan, waktu kupas. Data biaya diperoleh dari wawancara. Diamati juga: nama pengupas, alat yang digunakan dan data penunjang lainnya.

### Analisis Data

Menghitung volume kulit kayu yang dikupas dengan menggunakan rumus :

$$\text{Volume} = 0,25 \times \frac{22}{7} \times D^2 \times L$$

Keterangan :  $D = \frac{(Dp+Du)}{2}$ , D = Diameter rata-rata (m), Dp = Diameter pangkal (m), Du = Diameter ujung (m), L = panjang batang yang dimanfaatkan (m)

Menghitung produktivitas kupas kulit dengan rumus :

$$P = \frac{V}{W}$$

Keterangan : P = produktivitas kupas ( $m^3/\text{jam}$ ), V = Volume yang dimanfaatkan ( $m^3$ ), W = waktu kupas (jam)

Menghitung biaya produksi kupas kulit dengan rumus :

$$B_{\text{Pro}} = \frac{BU}{P}$$

Keterangan : BPro = biaya produksi (Rp/ $m^3$ ), BU = biaya usaha (Rp/jam), P = produktivitas ( $m^3/\text{jam}$ )

Mengetahui pengaruh waktu kupas dan volume kayu dikupas terhadap produktivitas dan pengaruh produktivitas terhadap biaya pengupasan kulit menggunakan analisis regresi linier berganda dan sederhana dengan software SPSS 25.

Model persamaan :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \quad (\text{Janie, 2012})$$

Keterangan : Y = var. dependent; a = intersept,  $b_{1,2,n}$  = parameter,  $X_{1,2,n}$  = Var. independent

Hipotesis bentuk kalimat :

Ha : Waktu kupas dan volume kayu berpengaruh nyata terhadap produktivitas pengupasan kulit kayu

Ho : Waktu kupas dan volume kayu tidak berpengaruh nyata terhadap produktivitas dan biaya pengupasan kulit kayu.

Ha : Produktivitas pengupasan kulit kayu berpengaruh nyata terhadap biaya produksi

Ho : Produktivitas pengupasan kulit kayu tidak berpengaruh nyata terhadap biaya produksi

Kaidah keputusan :

Jika nilai probabilitas  $0,05 <$  nilai probabilitas sig, maka Ho diterima artinya tidak beda nyata

Jika nilai probabilitas  $0,05 >$  nilai probabilitas sig, maka Ho ditolak artinya ada beda nyata

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keadaan Umum Areal Penelitian PT Australbyna

#### Lokasi dan Topografi

Berdasarkan letak geografisnya, kelompok hutan ini terletak di antara  $114^\circ 45' - 115^\circ 45' \text{ BT}^*$  dan  $0^\circ 30' - 1^\circ 68' \text{ LS}^*$ . Keadaan areal penelitian sebagian besar memiliki kemiringan lapangan antara 15 – 25% dengan ketinggian tempat antara 130 - 1300 mdpl. Jenis tanah berupa Podsolik merah kuning dan Organosol. Ada pun tipe iklim menurut Schmidt & Ferguson termasuk tipe iklim A dengan curah hujan bulanan rata-rata 255,91 mm/bulan, bulan tertinggi 521,00 mm/bulan dan terendah 115,00 mm/bulan dan tidak mempunyai bulan kering. Keadaan tegakan pada areal penelitian didominasi jenis pohon Meranti dari famili Dipterocarpaceae, sisanya dari kayu rimba campuran dan kayu indah memiliki kerapatan sekitar 164,91 pohon/ha (untuk pohon berdiameter 20 cm ke atas). Keadaan pohonnya sebagian besar tidak memiliki banir. Untuk tumbuhan bawah rata-rata memiliki kerapatan sedang.

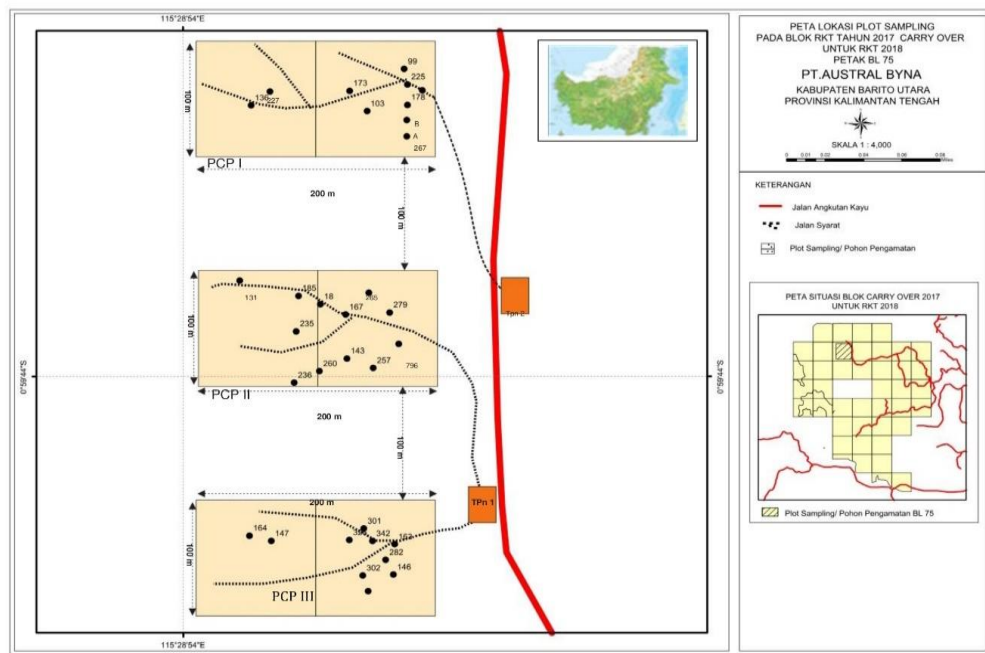
#### Keadaan Hutan

Luas areal kerja perusahaan ini adalah 255.530 ha. Berdasarkan SK Menteri Kehutanan Nomor 557/Menhut-II/2009 tanggal 17 September 2009, dari luas areal tersebut yang merupakan hutan produktif sebesar 190.904,82 ha. Berdasarkan hasil *cruising* (ITSP) di petak tebang BL.75 blok tebang 2018 dengan intensitas sampling 100% seluas 100 ha, diperoleh angka potensi hutan rata-rata sebesar 24,27  $m^3/\text{ha}$  untuk kelas diameter 50 cm up. Lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.

Sungai yang terdapat di dalam kelompok hutan ini adalah Sungai Benangin. Mengingat sungainya tidak memungkinkan untuk dimanfaatkan bagi keperluan transportasi kayu sepanjang tahun, sedangkan di lain pihak keadaan

lapangannya sebagian besar bertanah kering dengan topografi yang memungkinkan untuk pembuatan jaringan jalan hutan, maka perusahaan

ini dalam kegiatan eksploitasi hutannya menggunakan sistem mekanis penuh.



Gambar 1. Lokasi penelitian

### Produktivitas Pengupasan Kulit

Proses pengupasan kulit pada areal penelitian masih manual, hanya menggunakan linggis dengan tangkai panjang yang digerakkan dengan

tangan operator pengupas kulit. Rata-rata produktivitas pengupasan kulit pada TPn (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata produktivitas pengupasan kulit kayu

No	Jenis	Batang dimanfaatkan					Waktu kupas (menit)	Produktivitas (m <sup>3</sup> /jam)
		Dp (m)	Du (m)	D (m)	L (m)	Vol (m <sup>3</sup> )		
1	Meranti	1,05	0,73	0,89	31,00	19,29	45,40	28,94
2	Meranti	0,92	0,89	0,90	15,60	9,98	27,30	21,94
3	Meranti	0,96	0,60	0,78	30,20	14,43	34,20	25,33
4	Meranti	0,83	0,60	0,72	32,90	13,21	30,50	25,99
5	Meranti	0,85	0,83	0,84	11,50	6,38	20,10	19,03
6	Meranti	0,93	0,70	0,82	26,40	13,78	34,20	24,17
7	Meranti	0,64	0,50	0,57	11,60	2,96	10,50	16,92
8	Meranti	1,00	0,62	0,81	19,00	9,86	27,10	21,82
9	Bangkirai	0,66	0,60	0,63	21,00	6,55	19,80	19,85
10	Meranti	1,05	0,67	0,86	27,80	16,16	38,20	25,37
11	Meranti	0,84	0,66	0,75	22,70	10,03	25,30	23,79
12	Bangkirai	1,10	0,85	0,98	15,90	11,88	27,50	25,91
13	Bangkirai	0,55	0,48	0,52	18,40	3,83	10,60	21,70
14	Meranti	0,90	0,63	0,77	25,17	11,57	35,20	19,73
15	Meranti	0,61	0,42	0,52	20,10	4,19	15,10	16,64
16	Bengkirai	0,81	0,62	0,72	19,50	7,83	20,10	23,38
17	Meranti	0,71	0,46	0,59	21,40	5,75	16,40	21,05
18	Meranti	0,72	0,55	0,64	19,90	6,30	17,30	21,87
19	Bangkirai	0,95	0,78	0,87	17,00	9,99	25,30	23,70
20	Meranti	0,87	0,77	0,82	15,00	7,93	25,20	18,87
21	Bangkirai	0,68	0,41	0,55	19,50	4,55	20,70	13,19
22	Bangkirai	0,66	0,60	0,63	19,50	6,08	24,20	15,08
23	Bangkirai	0,78	0,75	0,77	20,10	9,24	28,10	19,73

No	Jenis	Batang dimanfaatkan					Waktu kupas (menit)	Produktivitas (m <sup>3</sup> /jam)
		Dp (m)	Du (m)	D (m)	L (m)	Vol (m <sup>3</sup> )		
24	Meranti	0,63	0,44	0,54	21,50	4,84	12,00	24,18
25	Meranti	0,74	0,63	0,69	22,20	8,19	29,30	16,76
26	Bangkirai	0,83	0,75	0,79	22,40	10,98	30,00	21,97
27	Meranti	0,81	0,52	0,67	23,00	7,99	23,20	20,67
28	Meranti	0,86	0,35	0,60	21,90	6,29	22,10	17,10
29	Meranti	0,87	0,65	0,76	29,50	13,39	35,10	22,89
30	Meranti	0,80	0,70	0,75	25,70	11,36	34,80	19,58
	Minimal	0,55	0,35	0,52	11,50	2,96	10,50	13,19
	Maksimal	1,10	0,89	0,98	32,90	19,29	40,00	28,94
	Rata-rata	0,82	0,63	0,72	21,58	9,16	25,31	21,24
	SD	0,14	0,14	0,13	5,32	3,93	8,07	3,60

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata produktivitas pengupasan kulit pada TPn 1 sebesar 21,24 m<sup>3</sup>/jam dengan rata-rata waktu kupas sebesar 25,31 menit dan volume kayu sebesar 9,16 m<sup>3</sup>. Penelitian ini menghasilkan rata-rata produktivitas pengupasan kulit lebih tinggi daripada hasil penelitian Hasanah dan Suwarna (2016) yang mengupas kulit menggunakan golok/parang yaitu sebesar 1,36 m<sup>3</sup>/jam dengan rata-rata waktu kupas adalah 4,84 menit dan volume kayu rata-rata sebesar 0,11 m<sup>3</sup>. Perbedaan tersebut disebabkan pada penelitian Hasanah kegiatan pengupasan dilakukan pada areal HTI dengan tegakan *Acacia crassicaarpa* yang memiliki diameter tegakan pohon lebih kecil daripada hutan alam, keterampilan pekerja masih rendah padahal pelaksanaan pengupasan dilakukan secara rombongan atau regu yaitu sekitar 15-20 orang setiap petak. Seharusnya semakin banyak anggota tim pengupas maka volume kayu yang dikupas akan semakin tinggi. Tetapi hasil penelitian Fermana *et al.* (2019) di hutan tanaman ekaliptus justru menunjukkan sebaliknya. Mengupas kulit sebanyak 100 batang ekaliptus dibutuhkan waktu sekitar 17,33 menit (0,29 jam) sehingga produktivitas yang dihasilkan sebesar 39,50 m<sup>3</sup>/jam, dengan produktivitas terendah sebesar

8,04 m<sup>3</sup>/jam dan tertinggi 12,31 m<sup>3</sup>/jam. Tingginya rata-rata produktivitas pengupasan kulit pada HTI karena kulit pada batang ekaliptus dipisahkan dari batang dengan cara memasukkan batang ekaliptus ke dalam sampan kupas (sampan goreng), kemudian kayu tersebut dilepaskan kulitnya dengan bantuan *excavator* sehingga menyingkat waktu pengupasan kulit dengan rata-rata volume kayu yang tinggi. Spinelli *et al.* (2018) menyatakan bahwa untuk pengupas skala kecil menggunakan pisau. Jika alat pengupas yang digunakan semi mekanis atau mekanis maka hasil pengupasan memiliki kualitas yang tinggi sehingga minat pembeli menjadi tinggi.

*Debarking* digunakan untuk meningkatkan nilai biomassa kayu dengan memisahkan kayu dan kulit kayu menjadi dua aliran produk bernilai tambah. Beberapa metode pengupasan kulit telah digunakan untuk menghilangkan kulit kayu. Pemilihan metode *debarking* seringkali didasarkan pada jenis kayu dan penggunaan akhir. Kinerja metode *debarking* sangat tergantung pada parameter operasional mesin, sifat dan jenis kayu dan perlakuan awal (Chahal and Ciolkosz, 2019). Rata-rata produktivitas pengupasan kulit kayu pada TPn 2 disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Produktivitas Kupas Kulit di TPn 2 : 20 m x 30 m = 600 m<sup>2</sup>

No	Jenis	Batang dimanfaatkan					Waktu kupas (menit)	Produktivitas (m <sup>3</sup> /jam)
		Dp (m)	Du (m)	D (m)	L (m)	Vol (m <sup>3</sup> )		
1	Bangkirai	0,58	0,46	20,50	0,52	4,36	14,10	18,53
2	Meranti	0,67	0,53	14,30	0,60	4,05	13,50	17,98
3	Meranti	0,74	0,59	15,20	0,67	5,28	15,50	20,44
4	Meranti	0,69	0,63	15,20	0,66	5,20	15,20	20,54
5	Meranti	0,92	0,68	18,80	0,80	9,45	30,20	18,78

No	Jenis	Batang dimanfaatkan					Waktu kupas (menit)	Produktivitas (m <sup>3</sup> /jam)
		Dp (m)	Du (m)	D (m)	L (m)	Vol (m <sup>3</sup> )		
6	Meranti	0,96	0,76	20,80	0,86	12,09	35,10	20,66
7	Meranti	0,71	0,52	17,80	0,62	5,29	16,10	19,71
8	Meranti	0,58	0,41	20,20	0,50	3,89	13,20	17,68
9	Meranti	0,90	0,71	21,80	0,81	11,10	33,50	19,88
10	Meranti	0,86	0,69	16,70	0,78	7,88	23,00	20,56
11	Meranti	0,95	0,82	12,80	0,89	7,87	25,00	18,91
12	Meranti	0,82	0,71	10,50	0,77	4,83	14,00	20,69
13	Meranti	0,87	0,68	18,60	0,78	8,78	23,00	22,90
14	Meranti	0,68	0,53	17,90	0,61	5,15	17,00	18,17
15	Meranti	0,86	0,58	24,50	0,72	9,98	30,00	19,96
16	Meranti	0,73	0,58	22,80	0,66	7,69	26,00	17,74
17	Meranti	0,89	0,68	19,50	0,79	9,44	29,50	19,20
18	Meranti	0,85	0,68	19,00	0,77	8,74	29,00	18,08
19	Meranti	0,78	0,61	16,80	0,70	6,38	20,50	18,66
20	Meranti	0,86	0,65	22,10	0,76	9,90	30,00	19,80
21	Meranti	0,6	0,47	19,20	0,54	4,32	15,00	17,27
22	Meranti	0,92	0,73	18,80	0,83	10,05	30,50	19,78
23	Meranti	0,57	0,41	19,70	0,49	3,72	12,00	18,58
24	Meranti	0,62	0,43	20,00	0,53	4,33	14,80	17,56
25	Meranti	0,65	0,52	20,80	0,59	5,59	17,00	19,74
26	Meranti	0,76	0,56	18,90	0,66	6,47	20,00	19,41
27	Meranti	0,64	0,45	16,40	0,55	3,83	11,00	20,88
28	Meranti	0,72	0,5	19,00	0,61	5,56	17,00	19,61
29	Meranti	0,63	0,49	18,90	0,56	4,66	15,00	18,63
30	Meranti	0,87	0,63	18,90	0,75	8,35	29,50	16,99
Minimal		0,57	0,41	10,50	0,49	3,72	11,00	16,99
Maksimal		0,96	0,82	24,50	0,89	12,09	35,10	22,90
Rata-rata		0,76	0,59	18,55	0,68	6,81	21,17	19,24
SD		0,12	0,11	2,93	0,12	2,48	7,41	1,31

Penelitian ini dilakukan pada 2 TPn yang berbeda. Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata produktivitas pengupasan kulit sebesar 19,24 m<sup>3</sup>/jam dengan rata-rata waktu kupas sebesar 21,17 menit dan volume kayu sebesar 6,81 m<sup>3</sup>. jika melihat hasil perhitungan pada Tabel 1 maka rata-rata produktivitas pengupasan kulit pada lokasi TPn 1 lebih tinggi daripada TPn kedua. Pengupasan kulit pada dua TPn tersebut menggunakan tenaga manusia sebanyak 1 orang dan orang yang sama yaitu Bapak Joko Supriadi dengan alat bantu berupa linggis. Perbedaan rata-rata produktivitas *debarking* tersebut dapat disebabkan oleh rata-rata volume kayu di TPn 1 lebih tinggi yaitu 9,16 m<sup>3</sup>. Hasil uji t yang membandingkan rata-rata produktivitas

pengupasan kulit kayu di TPn 1 dengan TPn 2 yaitu  $t \text{ hitung} = 2,859 > t \text{ tabel (99\%)} 2,692$ , hal ini menunjukkan bahwa rata-rata produktivitas pengupasan kulit di TPn 1 lebih baik daripada di TPn 2

Menurut Gulci *et al.* (2017); Budiaman (2002) efisiensi dan produktivitas kegiatan pengupasan kulit dipengaruhi oleh banyak faktor seperti jenis peralatan, struktur fisik pekerja, jenis dan diameter pohon, ketebalan kulit kayu, masa panen, waktu antara penebangan dan pengupasan kulit, kemiringan tanah dan kondisi cuaca. Hasil analisis pengaruh waktu kupas dan volume kayu terhadap produktivitas pengupasan kulit kayu disajikan pada Tabel 3,4 dan 5.

**Tabel 3.** Model Summary hubungan waktu kupas dan volume kayu terhadap produktivitas pengupasan kulit kayu

Model	R	Koefisien determinasi (R <sup>2</sup> )	R <sup>2</sup> yang disesuaikan	Standar kesalahan perhitungan
1	0,949 <sup>a</sup>	0,901	0,898	915,154

Model summary menunjukkan besarnya korelasi (R), koefisien determinasi (R<sup>2</sup>), R<sup>2</sup> yang disesuaikan dan standar error. Besarnya R<sup>2</sup> yang disesuaikan sebesar 0,898, hal ini menunjukkan

bahwa 89,8% produktivitas pengupasan kulit kayu dapat dijelaskan oleh variabel waktu kupas dan volume kayu, sedangkan sisanya 100%-89,8% = 10,2% dijelaskan oleh sebab lain.

**Tabel 4.** Analisis Anova hubungan waktu kupas dan volume kayu terhadap produktivitas pengupasan kulit kayu

Model	Jumlah kuadrat	Derajat bebas	Rata-rata kuadrat	F	Peluang
1					
Regresi	436202963,5	2	218101481,7	260,417	0,000
Sisa	47737904,72	57	837507,100		
Total	483940868,2	59			

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai probabilitas sig (0,000) lebih kecil daripada taraf kesalahan (0,000 < 0,05) maka dapat disimpulkan bahwa model

persamaan  $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$  yang diajukan dapat diterima.

**Tabel 5.** Hasil uji koefisien

Model	Koefisien tidak standarisasi		Koefisien standarisasi	T hitung	Peluang
	B	Std. Error	Beta		
1					
Konstan	20931,001	382,163	-2,303	54,770	0,000
Waktu kupas	-49516,314	2879,142	2,813	-17,198	0,000
Volume kayu	2,324	0,111		21,008	0,000

a. Variabel tergantung: produktivitas

Tabel 5 menunjukkan bahwa uji t untuk menguji signifikansi konstanta dari setiap variabel independent. t hitung dengan probabilitas (sig)  $0,000 < 0,05$  menunjukkan bahwa pengaruh waktu kupas dan volume kayu terhadap produktivitas pengupasan kulit kayu signifikan. Dari tabel tersebut diperoleh persamaan perhitungan regresi yaitu  $Y = 20,931.001 - 49,516.314 X_1 + 2,324 X_2$  ( $Y =$  produktivitas,  $X_1 =$  waktu kupas dan  $X_2 =$  volume kayu).

Hasil persamaan tersebut menunjukkan konstanta yang positif pada volume kayu artinya produktivitas pengupasan kulit kayu akan bertambah apabila terjadi peningkatan volume kayu. Semakin besar diameter pohon yang

dikupas maka semakin besar produktivitas pengupasan kulit kayu. Variabel waktu kupas kulit kayu berpengaruh negatif terhadap produktivitas pengupasan kulit kayu artinya jika variabel waktu kupas mengalami kenaikan 1 jam maka produktivitas akan mengalami penurunan sebesar 49,516 m<sup>3</sup>/jam. Koefisien bernilai negatif artinya terjadi hubungan negatif antara waktu kupas dengan produktivitas. Semakin tinggi waktu kupas maka semakin kecil produktivitas pengupasan kulit kayu.

#### Biaya Produksi Pengupasan Kulit

Rata-rata biaya pengupasan kulit pada TPn 1 dan TPn 2 disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Rata-rata biaya pengupasan kulit pada TPn 1 dan TPn 2

No	Produktivitas (m <sup>3</sup> /jam)	Biaya usaha (Rp/jam)	Biaya kupas (Rp/m <sup>3</sup> )
<b>TPn 1</b>			
1	28,94	24.600	850,04
2	21,94	24.600	1.121,15
3	25,33	24.600	971,29
4	25,99	24.600	946,26
5	19,03	24.600	1.292,58
6	24,17	24.600	1.017,72
7	16,92	24.600	1.453,79
8	21,82	24.600	1.127,43
9	19,85	24.600	1.239,61
10	25,37	24.600	969,49
11	23,79	24.600	1.033,93
12	25,91	24.600	949,39
13	21,70	24.600	1.133,43
14	19,73	24.600	1.246,97
15	16,64	24.600	1.478,04
16	23,38	24.600	1.052,13
17	21,05	24.600	1.168,52
18	21,87	24.600	1.125,03
19	23,70	24.600	1.037,91
20	18,87	24.600	1.303,77
21	13,19	24.600	1.864,93
22	15,08	24.600	1.631,62
23	19,73	24.600	1.246,54
24	24,18	24.600	1.017,55
25	16,76	24.600	1.467,75
26	21,97	24.600	1.119,79
27	20,67	24.600	1.190,24
28	17,10	24.600	1.438,66
29	22,89	24.600	1.074,92
30	19,58	24.600	1.256,15
Min	13,19	24.600	850,04
Max	28,94	24.600	1.864,93
Rata-rata	21,24	24.600	1.194,22
Std	3,60	0,000	225,01
<b>TPn 2</b>			
1	18,53	24.600	1.327,33
2	17,98	24.600	1.368,40
3	20,44	24.600	1.203,27
4	20,54	24.600	1.197,93
5	18,78	24.600	1.309,75
6	20,66	24.600	1.190,60
7	19,71	24.600	1.247,89
8	17,68	24.600	1.391,65
9	19,88	24.600	1.237,42
10	20,56	24.600	1.196,54
11	18,91	24.600	1.301,26
12	20,69	24.600	1.188,87
13	22,89	24.600	1.074,31
14	18,17	24.600	1.353,96
15	19,96	24.600	1.232,56
16	17,74	24.600	1.386,99
17	19,20	24.600	1.281,06
18	18,08	24.600	1.360,95
19	18,66	24.600	1.318,24
20	19,80	24.600	1.242,67
21	17,27	24.600	1.424,30
22	19,78	24.600	1.243,81
23	18,58	24.600	1.323,86
24	17,56	24.600	1.400,98
25	19,74	24.600	1.246,22
26	19,41	24.600	1.267,65
27	20,88	24.600	1.178,35



No	Produktivitas (m <sup>3</sup> /jam)	Biaya usaha (Rp/jam)	Biaya kupas (Rp/m <sup>3</sup> )
28	19,61	24.600	1.254,74
29	18,63	24.600	1.320,60
30	16,98	24.600	1.447,96
Min	16,99	24.600	1.074,31
Max	22,90	24.600	1.447,96
Rata-rata	19,24	24.600	1.284,00
Std	1,31	0,000	85,86

Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata biaya pengupasan kulit di TPn 1 (Rp 1.194,22/m<sup>3</sup>) lebih rendah daripada di TPn 2 (Rp 1.284,00/m<sup>3</sup>). Hal ini karena tingginya rata-rata produktivitas di TPn 1. Biaya produksi tersebut meliputi biaya penyusutan, asuransi, bunga, pajak, pemeliharaan, dan upah, keseluruhan rincian tersebut merupakan biaya usaha. Biaya produksi diperoleh dari hasil pembagian biaya usaha dengan produktivitas. Dari perhitungan biaya produksi pada dua TPn hanya produktivitas yang berbeda sehingga

mempengaruhi biaya produksi pengupasan kulit. Perbedaan rata-rata biaya produksi pengupasan kulit pada dua TPn dilakukan analisis uji- t dan hasilnya menunjukkan  $t_{hitung} = 6,456 > t_{tabel} (99\%) = 2,682$ . Dengan demikian dari aspek biaya, kegiatan pengupasan kulit di TPn 1 lebih baik daripada di TPn 2.

Hasil analisis pengaruh produktivitas terhadap biaya produksi pengupasan kulit kayu disajikan pada Tabel 7,8 dan 9.

**Tabel 7.** Model Summary pengaruh produktivitas terhadap biaya pengupasan kulit kayu

Model	R	Koefisien determinasi (R <sup>2</sup> )	R <sup>2</sup> yang disesuaikan	Standar kesalahan perhitungan
1	0,975 <sup>a</sup>	0,950	0,949	39,488716

Model summary menerangkan besarnya R<sup>2</sup> yang disesuaikan sebesar 0,949. Hal ini menunjukkan bahwa 94,9% biaya produksi

pengupasan kulit kayu dapat dijelaskan oleh variabel produktivitas, sedangkan sisanya 100%-94,9% = 5,1% dijelaskan oleh sebab lain.

**Tabel 8.** Analisis Anova pengaruh produktivitas terhadap biaya pengupasan kulit kayu

Model	Jumlah kuadrat	Derajat bebas	Rata-rata kuadrat	F	Peluang
1 Regresi	1712540,909	1	1712540,909	1098,234	0,000
Sisa	90442,805	58	1559,359		
Total	1802983,714	59			

Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai probabilitas sig (0,000) lebih kecil daripada taraf kesalahan (0,000 < 0,05) maka dapat disimpulkan bahwa

model persamaan  $Y = a + b_1X_1$  yang diajukan dapat diterima.

**Tabel 9.** Hasil uji koefisien

Model	Koefisien tidak standarisasi		Koefisien standarisasi	T hitung	Peluang
	B	Std. Error	Beta		
1 Konstan	2440,693	382,163	-0,975	66,659	0,000
Produktivitas	-0,059	0,002		-33,140	0,000

a. Variabel tergantung: biaya produksi

Pada Tabel 9 koefisien dilakukan uji t untuk menguji signifikansi konstanta dari variabel

independent, t hitung dengan probabilitas (sig) 0,000 < 0,05 menunjukkan bahwa produktivitas

berpengaruh terhadap biaya pengupasan kulit kayu. Dari tabel tersebut diperoleh persamaan perhitungan regresi yaitu  $Y = 2.440,693 - 0,059 X_1$ .

Hasil persamaan tersebut menunjukkan pengaruh yang negatif pada produktivitas pengupasan kulit artinya jika produktivitas mengalami kenaikan sebesar  $1 \text{ m}^3/\text{jam}$  maka biaya produksi turun sebesar Rp  $0,059/\text{m}^3$ . Koefisien negatif artinya terjadi hubungan negatif antara produktivitas dengan biaya produksi pengupasan kulit kayu, semakin tinggi produktivitas maka semakin rendah biaya produksi pengupasan kulit kayu.

### KESIMPULAN

Pengupasan kulit dilakukan sesaat setelah pohon rebah agar mudah dikupas karena kadar air masih tinggi. Pengupasan kulit kayu pada penelitian ini menggunakan linggis (secara manual). Rata-rata produktivitas pengupasan kulit kayu pada TPn 1 sebesar  $21,24 \text{ m}^3/\text{jam}$  dengan rata-rata waktu kupas sebesar 25,31 menit dan volume kayu sebesar  $9,16 \text{ m}^3$ . Rata-rata produktivitas pengupasan kulit kayu pada TPn 2 sebesar  $19,24 \text{ m}^3/\text{jam}$  dengan rata-rata waktu kupas sebesar 21,17 menit dan volume kayu sebesar  $6,81 \text{ m}^3$ . Tingginya rata-rata produktivitas pengupasan kulit kayu pada TPn 1 disebabkan oleh faktor volume kayu yang dikupas mempunyai rata-rata diameter kayu lebih besar daripada di TPn kedua. Rata-rata biaya produksi pengupasan kulit kayu di TPn 1 (Rp  $1.194,22/\text{m}^3$ ) lebih rendah daripada di TPn 2 (Rp  $1.284,00/\text{m}^3$ ). Berdasarkan hasil analisis regresi berganda menunjukkan bahwa rata-rata produktivitas pengupasan kulit kayu pada penelitian ini dipengaruhi oleh volume kayu (pengaruh nyata positif) sedangkan untuk waktu kupas menunjukkan pengaruh nyata yang negatif. Semakin tinggi waktu kupas maka semakin kecil produktivitas.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pimpinan dan karyawan PT Austral Byna terutama yang bertugas di lapangan dan telah membantu pengambilan data di lapangan.

### KONTRIBUTOR PENULIS

Sona Suhartana sebagai kontributor utama: merancang penelitian, mengembangkan metode penelitian, menentukan rancangan penelitian, menganalisis data dan menulis naskah. Yuniawati sebagai kontributor anggota: menganalisis data dan menulis naskah.

### DAFTAR PUSTAKA

- Budiaman A. 2002. Waktu kerja dan produktivitas penebangan kayu penuh (Whole tree) pada perusahaan hutan alam. *Jurnal Teknologi Hasil Hutan*, 15(2) : 1–6.
- Campu V and Ciubotaru A. 2017. Time consumption and productivity in manual tree felling with a chainsaw – a case study of resinous stands from mountainous areas. *Siva Fennica*, 51(2): 1–19. <https://doi.org/10.1421/sf.1657>
- Chahal A and Ciolkosz D. 2019. A review of wood-bark adhesion: methods and mechanics of debarking for woody biomass. *Wood and Fiber Science*, 51(3): 1–12. <https://doi.org/10.22382/wfs-20190xxx>
- Eker M, Coban O, Acar HH. 2011. Time study and productivity analysis of chainsaw mounted log debarker in southern pine forests of Turkey. *African Journal of Agricultural Research*, 6(10) : 2146–2156. <https://doi.org/10.5897/AJAR11.196>
- Fermana J, Sadjati E, Ikhwan M. 2019. Analisis biaya pemanenan dan produktivitas produksi kayu ekaliptus (Studi kasus: HPHTI PT PSPI Distrik Petapahan). *Wahana Forestra : Jurnal Kehutanan*, 14(2) : 38–55. <https://doi.org/10.31849/forestra>
- Gulci N, Abdullah E, Akay, Erdas O. 2017. Productivity assessment of alternative timber debarking methods. *Sumarski*, 9–10(001): 469–476. <https://doi.org/10.31298/sl.141.9-10.3>
- Hasanah N dan Suwarna U. 2016. Produktivitas dan analisis biaya rangkaian penebangan dan penyaradan menggunakan sampan darat di PT Mitra Kembang Selaras Provinsi Riau. *Institut Pertanian Bogor, Bogor*.
- Heppelmann JB, Labelle ER, Wittkopf S, Seeling

- U. 2019. In - stand debarking with the use of modified harvesting heads: a potential solution for key challenges in European forestry. *European Journal of Forest Research*, 138(6) :1067–1081. <https://doi.org/10.1007/s10342-019-01225-y>
- Janie DNA. 2012. Statistik deskriptif & regresi linier berganda dengan SPSS. Semarang University Press. Semarang
- Mcewan A, Brink M, Spinelli R. 2017. Factors affecting the productivity and work quality of chain flail delimiting and debarking. *Silva Fennica*, 51(2) : 1–15. <https://doi.org/10.14214/sf.1599>
- Murphy G, Acuna M, Brown M. 2017. Professional papers economics of in-forest debarking of radiata pine in New Zealand and Australia. *NZ Journal of Forestry*, 62(2): 26–32.
- Setiawan I. 2019. Alur pemanenan hasil hutan. Retrieved May 8, 2019, from <http://portalrimbawan.blogspot.com/2019/05/alur-pemanenan-hasil-hutan-by-portal.html>
- Sitohang WR M, Muhdi, Afifuddin Y. 2016. Analisis biaya dan produktivitas produksi kayu pada hutan tanaman industri ( Studi Kasus : PT . Sumatera Riang Lestari-Blok I Sei Kebaro , Kabupaten Labuhanbatu Selatan dan Kabupaten Padang Lawas Utara ). *Peronema Forestry Science Journal*, 5(2) : 1–9. <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/PFSJ/article/view/14163>
- Spinelli R, Aminti G, Maganotti, N, Francesco DF. 2018. Postural risk assessment of small-scale debarkers for wooden post production. *Forests*, 9(11): 1–12. <https://doi.org/10.3390/f9030111>
- Tindit AE, Gandaseca S, Nyangon L, Mohamad AM. 2017. Productivity and cost analysis of forest harvesting operation in Matang Mangrove Forest, Perak. *Forest and Society*, 1(1): 60–67. <https://doi.org/10.24259/fs.v1i1.1529>