

Tingkat Kerusakan Tegakan Tinggal di Hutan Sagu Akibat Penebangan di Negeri Ihamahu dan Rumahkay, Maluku

The Extent of Damage to Live Stands in Sago Forests due to Logging in Ihamahu and Rumahkay, Maluku

Probo Santoso^{1*}, Rochmad Hidayat¹, Wisnu Hasan¹, Rasyied Ichwan B¹, Alifa Diah Ayu Sekar¹

¹Sarjana Terapan Pengelolaan Hutan, Departemen Teknologi Hayati dan Veteriner Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 55281, Indonesia

*E-mail: probosantoso@ugm.ac.id

Abstract

Article history:

Received: 20/02/2023

Accepted: 13/08/2023

Published: 24/09/2023

Key words:

sago, harvesting, stand damage, productivity

It is feared that the natural growth of sago is unable to keep up with the high intensity of logging. Therefore, sago forest stands need to be managed properly and planned by organizing effective and efficient harvesting to minimize damage to live stands. The purpose of this study was to analyze the impact of logging on the damage of live stands. This research was conducted in Maluku Province, during October - December 2022. Data were collected by observing logging activities, measuring trees and making measuring plots with a size of 20 m x 20 m to measure damage to live stands. The results showed that the level of damage to live stands in the conventional logging system was higher at 31.82% when compared to controlled logging with a value of 12.42%. The productivity of controlled logging was higher than conventional logging. The level of damage to live stands and logging productivity in sago stands is highly dependent on the logging system carried out.

Pendahuluan

Pemanenan sagu merupakan salah satu upaya penting dalam rangka pemanfaatan hutan sagu dan mendukung pengelolaan hutan. Pada hakekatnya kegiatan pemanenan berfungsi untuk merubah pohon sagu dalam kondisi berdiri ke posisi rebah agar dapat diambil patinya dan dimanfaatkan bagi kehidupan ekonomi dan sosial budaya oleh masyarakat. Tujuan kegiatan pemanenan adalah memaksimalkan nilai tanaman, menambah peluang kerja, dan meningkatkan perekonomian daerah (Fermana *et al.*, 2019). Kegiatan pemanenan sagu merupakan hal yang kritis jika tidak dilaksanakan dengan cermat dan hati-hati, ancaman kerusakan lingkungan dapat menurunkan keanekaragaman jenis dan mengganggu ekologi hutan sagu (Rahayu

et al. 2015). Eksploitasi hutan sagu dapat menyebabkan perubahan pada kondisi tegakan, mempengaruhi keberlangsungan tegakan tinggal sagu, dan mengancam ketersediaan *stock* sagu sebagai bahan pangan (Ehara *et al.* 2018).

Kegiatan pemanenan di hutan sagu berpotensi menyebabkan kerusakan tegakan tinggal, tingkat kerusakan tergantung dari intensitas kegiatan, metode pemanenan yang diterapkan, kondisi alamiah medan dan peralatan yang digunakan (Suparto, 1990). Elias (2002) menjelaskan pemanenan yang kurang baik akan menyebabkan kerusakan pada aera tegakan tinggal dan keterbukaan area. Metode penebangan pohon yang dilakukan dengan hati-hati untuk penentuan arah rebah dan pembuatan takik rebah mampu

mengurangi kerusakan tegakan tinggal (Hidayat et al, 2018). Dalam praktik pemanenan pohon, dua faktor penting yang harus dipertimbangkan adalah intensitas penebangan dan diameter pohon. Keduanya dapat mempengaruhi luas area yang terkena dampak oleh kegiatan pemanenan pada tingkat kerusakan vegetasi yang ada.

Upaya untuk mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan oleh pemanenan hutan, berbagai perbaikan pada teknik pemanenan mulai dilakukan salah satunya dengan menerapkan teknik *Reduce Impact Logging* (RIL) (Purwoko et al. 2018; Romero et al. 2021). RIL merupakan teknik pemanenan yang direncanakan, diawasi, dan dilaksanakan dengan hati-hati oleh pekerja terlatih dengan tujuan untuk mengurangi dampak negatif dari penebangan (Helmi et al. 2020; Soenarno et al. 2020; Ellis et al. 2021). Biasanya pada kegiatan penebangan sagu diawasi oleh *kewang* (penjaga adat hutan sagu), dengan tujuan agar penebangan dilakukan dengan cara yang lebih efektif dan efisien sehingga kerusakan tegakan tinggal yang terjadi dapat diminimalkan. Namun, banyak yang mengabaikan aturan adat ini saat di lapangan yang menyebabkan kerusakan tegakan tinggal lebih besar

dan mengancam kelangsungan produksi sagu di masa mendatang. Informasi mengenai kerusakan tegakan tinggal akibat penebangan di hutan sagu sampai saat ini masih sangat terbatas. Oleh sebab itu, Penelitian mengenai metode penebangan yang efektif dan efisien dengan tegakan tinggal minimal tersedia dan dapat digunakan sebagai acuan dasar untuk pengambilan kebijakan yang berkaitan dengan pemanenan hutan sagu.

Metode Penelitian

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di hutan sagu yang berada di dua lokasi yaitu Negeri Ihamahu, Kecamatan Saparua, Kabupaten Maluku Tengah dan Negeri Rumahkay, Kecamatan Pinggir, Kabupaten Seram Bagian Barat, Provinsi Maluku (Gambar 1). Lokasi penelitian dipilih dengan mempertimbangkan teknik penebangan yang berbeda, penebangan sagu di Negeri Ihamahu menggunakan teknik konvensional dan penebangan sagu di Negeri Rumahkay sudah menggunakan teknik yang lebih modern. Penelitian dilakukan pada tahun 2022. Penelitian ini dilaksanakan dengan pengambilan data di lapangan.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Negeri Ihamahu dan Rumahkay, Maluku

Alat dan Bahan

Adapun peralatan dan bahan yang dibutuhkan adalah: Peta kerja, kompas, *Phi band*, GPS (*Global Positioning System*), *stopwatach*, alat tulis, tally sheet, *roll meter*, *chainsaw merk stihl*, tali rafia, label pohon, sedangkan bahan penelitian adalah hutan sagu.

Prosedur Kerja

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder. Data primer yang diambil berdasarkan pengukuran dan pengamatan langsung di lapangan, sedangkan data sekunder sebagai data penunjang diperoleh *interview*. Data primer yang diambil dari kegiatan penebangan dengan prosedur sebagai berikut:

- a. Menetapkan secara purposive petak tebang yang akan dilaksanakan penebangan;
- b. Membuat petak ukur berukuran 20 x 20 sebanyak 12 petak untuk petak dengan metode konvensional dan 12 petak untuk metode terkendali;
- c. Melaksanakan penebangan dengan ketentuan sebagai berikut:
 - Pada petak konvensional; Metode penebangan dilaksanakan sesuai kebiasaan yang dilakukan oleh masyarakat.
 - Pada petak terkendali;
 - 1) Melakukan pembersihan tumbuhan bawah di sekitar pohon sagu yang akan ditebang;
 - 2) Menetapkan arah rebah pohon, sehingga dapat menghindari tegakan dan anakan pohon sagu yang kedudukannya rapat;
 - 3) Membuat takik rebah dan takik balas serendah mungkin dari permukaan tanah.
- d. Mengukur parameter berikut;
 - a. Kerusakan tegakan tinggal: Mencatat semua pohon yang sehat dan rusak sebelum dan setelah penebangan. Kriteria pohon yang rusak jika mengalami salah satu atau lebih keadaan berikut: tajuk rusak > 30% atau cabang/dahan patah; luka batang > ¼ keliling batang & perakaran terpotong atau 1/3 banir rusak (Dirjen Pengusahaan Hutan, 1994).
 - b. Produktivitas penebangan: mengukur dan mencatat waktu tebang, panjang, dan diameter kayu

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 berikut:

1. Kerusakan tegakan tinggal, dihitung berdasarkan persentase jumlah pohon yang rusak terhadap pohon sagu yang ditinggal dalam keadaan sehat. Kerusakan tegakan tinggal dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$K = \frac{Sp}{S - St} \times 100\%$$

Dimana: K=kerusakan pohon (%); Sp = jumlah pohon yang rusak (pohon/ha); S = jumlah pohon sebelum penebangan (pohon/ha) dan St = jumlah pohon ditebang (pohon/ha).

2. Produktivitas penebangan pohon, dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Dimana: P=produktivitas penebangan kayu m³/jam; V= volume kayu yg ditebang; W=waktu penebangan yang efektif (jam)

Hasil dan Pembahasan

Kerusakan tegakan tinggal

Kegiatan pemanenan hutan dapat menyebabkan kerusakan yang beragam pada tegakan tinggal. Kerusakan tegakan tinggal merupakan kerusakan yang terjadi sebab tidak masuk dalam rencana pemanenan pohon. Elias (2008) menjelaskan bahwa kerusakan tegakan tinggal yang disebabkan oleh penebangan dapat terjadi karena tertimpa oleh pohon yang ditebang, baik tajuk, dahan, maupun batang pohon yang ditebang; kerusakan ini dapat mencakup rusak tajuk, kulit, patah batang, pecah batang, miring, roboh, dan rusak akar serta banir.

Kerusakan yang paling umum pada petak dengan metode konvensional adalah kerusakan pada tajuk, kulit, patah batang utama, pohon roboh, dan pohon condong miring. Soenarno *et al* (2017), penebangan berdampak melukai tegakan-tegakan di sekitar pohon yang ditebang terutama pada bagian tajuk. Elias (2012) menjelaskan tingkat kerusakan tegakan tinggal (K) adalah perbandingan jumlah pohon yang rusak dibandingkan dengan jumlah pohon yang sehat sebelum kegiatan pemanenan pohon dimulai. Tingkat kerusakan tegakan tinggal akibat penebangan dengan sistem konvensional disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Tingkat kerusakan tegakan tinggal akibat penebangan konvensional

Petak Ukur	Jumlah pohon pra tebang (pohon/ha)	Jumlah pohon ditebang (pohon/ha)	Kerusakan tegakan	
			Pohon/ha	%
1	33	4	7	24,14
2	37	7	11	36,67
3	24	6	7	38,89
4	31	5	8	30,77
5	36	9	14	51,85
6	29	3	7	26,92
7	33	4	7	24,14
8	26	3	5	21,74
9	28	4	6	25,00
10	31	4	8	29,63
11	36	7	12	41,38
12	31	5	8	30,77
Rerata	31,25	5,08	8,333	31,82
SD	4,05	1,83	2,64	8,86
KK	12,95	36,04	31,68	27,84

Keterangan: SD = standar deviasi; KK = koefisien keragaman

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa pada penebangan pohon rata-rata sebanyak 5,08 pohon/ha. jumlah rata-rata pohon sagu yang mengalami kerusakan akibat kegiatan penebangan secara konvensional bervariasi sebesar 21,74% – 41,38% dengan rerata 31,82%. Hal ini menunjukkan bahwa dengan menebang satu pohon sagu dapat menimbulkan kerusakan tegakan tinggal sagu sebesar 8,32 pohon/ha atau 8 pohon/ha. Penelitian Septi (2014) menunjukkan hasil yang berbeda, penebangan di hutan dataran rendah menunjukkan jumlah rata-rata pohon yang rusak akibat penebangan sebesar 37 pohon/ha dengan intensitas penebangan sebesar 7 pohon/ha sehingga bila menebang satu pohon merusak 5.3 pohon/ha atau 5 pohon. Variasi ini dikarenakan perbedaan tempat, kondisi pohon (ukuran pohon sagu yang besar), kerapatan tegakan, intensitas penebangan, keahlian operator dan faktor alam (Sukadaryati & Dulsalam, 2002). Lebih lanjut, Muhdi & Hanafiah (2007) pemanenan pohon menggunakan metode konvensional menyebabkan kerusakan tegakan tinggal yang lebih besar dengan nilai 33,15% sementara pada penelitian ini 31,82%. Menurut Elias (2012), tingkat kerusakan berdasarkan

populasi pohon digolongkan atas kerusakan berat ($K > 50\%$), kerusakan sedang ($K = 25-50\%$), dan kerusakan ringan ($K < 25\%$). Berdasarkan penggolongan tersebut, rata-rata persentase kerusakan tegakan tinggal pada plot penelitian akibat kegiatan penebangan sebesar 31,82% dan tergolong dalam kerusakan sedang.

Metode penebangan yang dilakukan oleh masyarakat adat masih konvensional, meskipun telah memperhitungkan arah rebah, namun demikian dalam penentuan arah masih belum dipertimbangkan secara matang. Karena jumlah penebang yang sedikit dan permintaan penebangan yang banyak, penebang lebih mementingkan waktu untuk menyelesaikan pekerjaan secara cepat dan memberi kesan buru-buru.

Pemanenan pohon sagu menggunakan metode penebangan terkendali sebagaimana tersaji pada Tabel 2, dapat diketahui bahwa pada intensitas penebangan rata-rata 4 pohon/ha dengan metode terkendali, tingkat kerusakan tegakan tinggal yang ditimbulkan bervariasi dari 6,67% - 20% dengan rerata 12,42%. Hasil ini menunjukkan bahwa dengan menebang 1 pohon sagu dapat menimbulkan kerusakan tegakan tinggal sebesar

2,99 pohon/ha atau 3 pohon/ha. Dampak dari kegiatan penebangan tersebut mengakibatkan jumlah tegakan tinggal yang sehat \pm 25 pohon/ha.

Presentase kerusakan dengan metode penebangan terkendali termasuk dalam kerusakan ringan (<25%).

Tabel 2. Tingkat kerusakan tegakan tinggal akibat penebangan secara terkendali

Petak Ukur	Jumlah pohon pra tebang	Jumlah pohon ditebang	Kerusakan tegakan	
			Pohon	%
1	26	2	2	8,33
2	30	4	3	11,54
3	30	6	4	16,67
4	28	3	2	8,00
5	25	2	2	8,70
6	24	6	3	16,67
7	25	4	3	14,29
8	31	4	3	11,11
9	27	3	2	8,33
10	39	7	6	18,75
11	17	2	1	6,67
12	37	7	6	20,00
Rerata	28,25	4,17	3,08	12,42
SD	5,86	1,90	1,56	4,67
KK	20,76	45,58	50,73	37,57

Keterangan: SD = standar deviasi; KK = koefisien keragaman

Penebangan dengan metode terkendali melakukan perencanaan sebelum kegiatan penebangan, meliputi penentuan arah rebah, jalur sarad batang sagu, pembersihan bagian-bagian tumbuhan sagu. Pengawasan selama di lokasi juga dilakukan oleh *kewang* (penjaga hutan adat) untuk memastikan kelancaran penebangan dan meminimalkan kerusakan pada tegakan tinggal. Selain itu, fungsi *kewang* juga sebagai pemberi pertimbangan dalam penentuan arah rebah pohon.

Dengan demikian pemanenan pohon sagu menggunakan metode penebangan terkendali menyebabkan kerusakan pada tegakan tinggal pada tingkat ringan (<25%), sedangkan penebangan konvensional menyebabkan kerusakan pada tegakan tinggal pada tingkat sedang (25-50%). Perencanaan yang matang sebelum penebangan dengan menambahkan arah rebah pohon yang ditebang pada pemanenan terkendali memperoleh

hasil yang lebih baik daripada hasil pada metode penebangan konvensional.

Hubungan intensitas penebangan dengan kerusakan tegakan tinggal

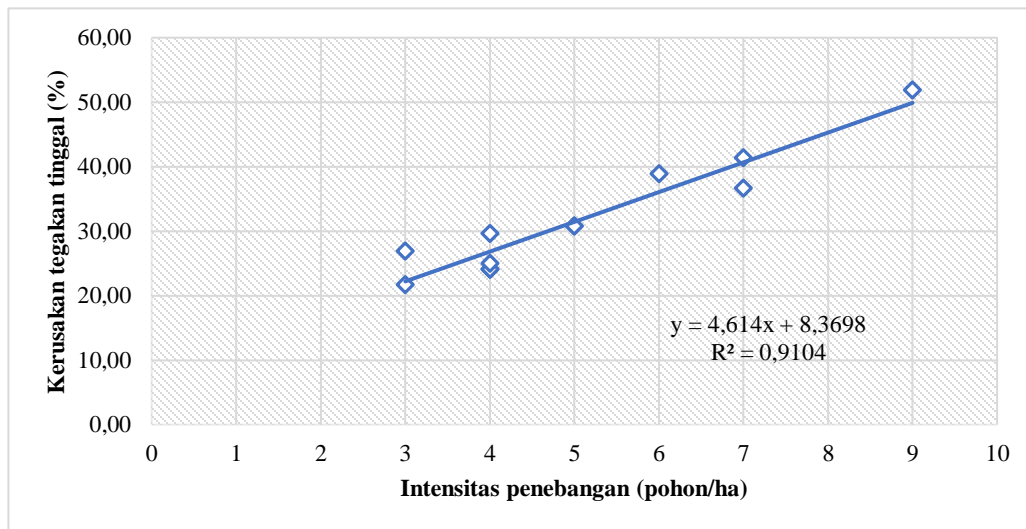
Intensitas penebangan dapat didefinisikan sebagai jumlah pohon yang ditebang per hektar (Soenarno et al., 2017). Wijayanti (2013) menambahkan, intensitas penebangan dikategorikan menjadi tiga kategori: rendah (dengan jumlah pohon yang ditebang \leq 5 pohon/ha), sedang (dengan jumlah pohon yang ditebang 6-9 pohon/ha) dan tinggi (dengan jumlah pohon yang ditebang \geq 10 pohon per ha). Menurut klasifikasi Wijayanti (2013), intensitas penebangan dalam penelitian ini termasuk dalam kategori rendah dan sedang, dengan intensitas terendah 3 pohon/ha dan intensitas tertinggi 9 pohon/ha dengan rerata intensitas penebangan 5 pohon/ha. Tabel 3 menyajikan data hubungan intensitas penebangan dengan kerusakan tegakan tinggal.

Tabel 3. Data intensitas penebangan dan kerusakan tegakan tinggal metode konvensional

Petak Ukur	Intensitas penebangan (pohon/ha)	Kerusakan tegakan tinggal (%)
1	2	24,14
2	4	36,67
3	6	38,89
4	3	30,77
5	2	51,85
6	6	26,92
7	4	24,14
8	4	21,74
9	3	25,00
10	7	29,63
11	2	41,38
12	7	30,77
Rerata	5,08	31,82

Tabel 3 menunjukkan adanya hubungan antara intensitas tebangan dengan dampak yang ditimbulkan yaitu kerusakan tegakan tinggal. Petak ukur 5 menunjukkan intensitas penebangan yang paling tinggi jika dibandingkan dengan petak ukur yang lain yaitu 9 pohon/ha dengan kerusakan tegakan tinggal mencapai 51,85%. Petak ukur 6 dan

8 memiliki intensitas penebangan yang paling sedikit yakni 3 pohon/ha dengan nilai kerusakan tegakan tinggal berturut-turut 26,92% dan 21,74%. Data tersebut mengarah pada kesimpulan bahwa ada korelasi antara intensitas penebangan dan kerusakan tegakan tinggal, semakin intens penebangan, semakin besar pula kerusakan tegakan tinggal.

**Gambar 2.** Hubungan antara intensitas penebangan dan kerusakan tegakan tinggal metode konvensional

Gambar 2. menunjukkan hubungan sebab akibat antara intensitas penebangan (x) dan kerusakan tegakan tinggal (y) dinyatakan dengan persamaan $y=4,614x + 8,3698$ dengan nilai R^2 sebesar 91%. Nilai koefisien determinasi hubungan

antara besarnya intensitas penebangan dengan kerusakan tegakan tinggal yakni sebesar 91%, hal ini menunjukkan kerusakan tegakan tinggal di hutan sagu disebabkan oleh tingginya intensitas penebangan di hutan sagu.

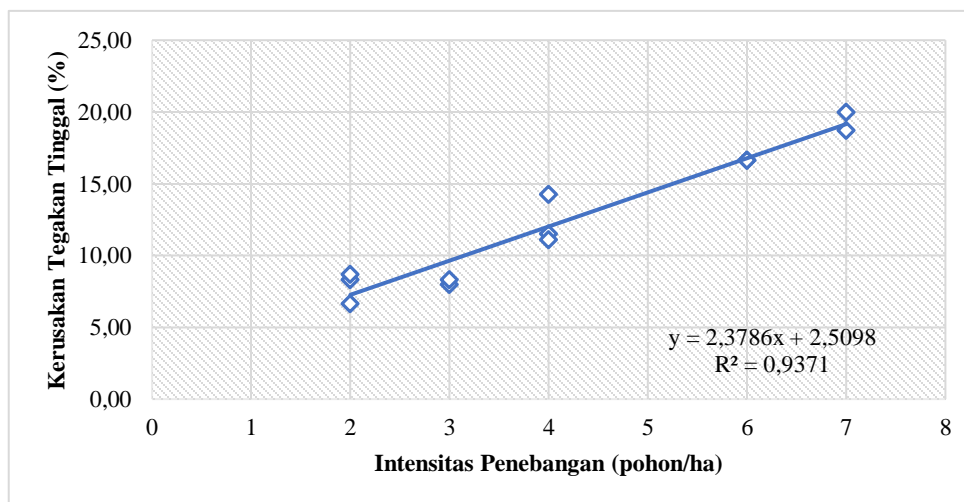
Tabel 4. Data intensitas penebangan dan kerusakan tegakan tinggal metode terkendali

Petak Ukur	Intensitas penebangan (pohon/ha)	Kerusakan tegakan tinggal (%)
1	2	8,33
2	4	11,54
3	6	16,67
4	3	8,00
5	2	8,70
6	6	16,67
7	4	14,29
8	4	11,11
9	3	8,33
10	7	18,75
11	2	6,67
12	7	20,00
Rerata	4,17	12,42

Tabel 4 menunjukkan adanya hubungan antara intensitas tebangan dengan dampak yang ditimbulkan yaitu kerusakan tegakan tinggal. Petak ukur 10 menunjukkan intensitas penebangan yang paling tinggi jika dibandingkan dengan petak ukur yang lain yaitu 7 pohon/ha dengan kerusakan tegakan tinggal mencapai 18,75%. Petak ukur 1, 5 dan 2 memiliki intensitas penebangan yang paling sedikit yakni 2 pohon/ha dengan nilai kerusakan tegakan tinggal berturut-turut 8,33%, 8,7 dan 6,6%. Data tersebut menunjukkan pada kesimpulan bahwa ada korelasi antara intensitas penebangan dan kerusakan tegakan tinggal, semakin intens

penebangan, semakin besar pula kerusakan tegakan tinggal.

Gambar 3 menunjukkan grafik hubungan antara intensitas penebangan dengan kerusakan tegakan tinggal. Persamaan regresi sederhana pada metode penebangan terkendali menunjukkan hubungan sebab akibat antara intensitas penebangan (x) dan kerusakan tegakan tinggal (y) dinyatakan dengan persamaan $y = 2,3786x + 2,5098$ dengan nilai R^2 sebesar 93,71%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa rendahnya tingkat kerusakan tegakan tinggal yang terjadi akibat adanya penebangan terkendali/terencana.

**Gambar 3.** Hubungan antara intensitas penebangan dengan kerusakan tegakan tinggal dengan metode terkendali

Produktivitas Penebangan

Produktivitas penebangan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu ukuran kayu yang ditebang dan waktu yang digunakan. Produktivitas yang dihasilkan berbanding lurus dengan volume kayu yang ditebang, sedangkan waktu penebangan

berbanding terbalik terhadap produktivitas. Dengan demikian, semakin tinggi produktivitas yang dihasilkan akan memerlukan waktu penebangan yang relatif singkat dan volume kayu yang ditebang relatif besar.

Tabel 5. Produktivitas penebangan dengan sistem konvensional

Pohon	Dp (cm)	Du (cm)	P (cm)	Vol (m ³)	Waktu	Produktivitas (m ³ /jam)
1	60,5	60	16	4,56	0,73	6,22
2	54	61	15,5	4,02	0,67	6,03
3	49,5	65	16,5	4,25	0,53	7,96
4	53	66	13	3,61	0,53	6,77
5	55	65,5	16	4,56	0,67	6,84
6	56	61	13	3,49	0,52	6,76
7	61	69,5	18	6,02	0,55	10,94
8	50	67	15	4,03	0,50	8,06
9	63	66	15	4,90	0,80	6,12
10	51	65	17	4,49	0,50	8,98
11	58	69	16,5	5,22	0,57	9,22
12	53	62	14,5	3,76	0,65	5,79
13	53	52,5	16,5	3,60	0,57	6,36
14	45	50	14	2,48	0,68	3,63
15	41	42	15	2,03	0,60	3,38
16	44,5	59	17	3,57	0,52	6,92
17	54	62,5	14,5	3,86	0,50	7,72
18	39	35	13	1,40	0,38	3,64
19	50	63,5	18	4,55	0,80	5,69
20	52,5	64	17	4,53	0,80	5,66
21	41,5	48	14	2,20	0,43	5,08
22	48,5	56,6	14	3,03	0,55	5,52
23	43	55	16	3,02	0,55	5,48
24	53	63,5	16,6	4,42	0,62	7,17
25	48,5	63	15,8	3,85	0,5	7,71
26	42,5	46,2	14,5	2,24	0,62	3,63
27	43	52,5	14,2	2,54	0,55	4,62
28	47	54	15	3,00	0,75	4,00
29	40,5	41,5	15,6	2,06	0,58	3,53
30	50	62	13,2	3,25	0,58	5,57
Rerata	50,02	58,26	15,33	3,62	0,59	6,17
SD	6,40	8,83	1,44	1,07	0,11	1,84
KK	12,80	15,15	9,38	29,57	17,93	29,88

Keterangan: SD = standar deviasi; KK = koefisien keragaman

Tabel 5 menunjukkan produktivitas penebangan yang tinggi yaitu 10,94 m³/jam memerlukan waktu penebangan yang relatif lebih cepat yaitu sebesar 0,55 jam dengan nilai volume 6,02 m³. Produktivitas yang rendah yaitu sebesar 3,53 m³/jam memerlukan waktu penebangan yang lebih lama yaitu 0,58 jam dengan nilai volume

sebesar 2,06 m³. Produktivitas penebangan kayu yang dihasilkan dengan menggunakan metode konvensional memiliki nilai rata-rata 6,17 m³/jam. Nilai produktivitas yang beragam ini dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain penggunaan kapak, topografi, tumbuhan bawah, dan kemampuan penebang.

Tabel 6. Produktivitas penebangan dengan metode terkendali

Pohon	Dp (cm)	Du (cm)	P (cm)	Vol (m ³)	Waktu	Produktivitas (m ³ /jam)
1	43,5	62	13,4	2,93	0,37	7,98
2	45	44	15,5	2,41	0,28	8,50
3	39,5	59,1	12,8	2,44	0,25	9,77
4	44,2	38	15,7	2,08	0,38	5,43
5	47	52,8	14,8	2,89	0,33	8,68
6	41	50,4	15,9	2,61	0,30	8,69
7	45,6	51	15,2	2,78	0,38	7,26
8	44,5	56,1	13,6	2,70	0,22	12,47
9	55,8	69,1	16,4	5,02	0,37	13,69
10	55,5	72,5	16,8	5,40	0,28	19,07
11	41,5	48	14	2,20	0,27	8,25
12	48,5	56,6	14	3,03	0,30	10,12
13	43	55	16	3,02	0,15	20,10
14	53	63,5	16,6	4,42	0,15	29,48
15	48,5	63	15,8	3,85	0,15	25,70
16	42,5	46,2	14,5	2,24	0,13	16,79
17	43	52,5	14,2	2,54	0,17	15,25
18	47	54	15	3,00	0,12	25,74
19	40,5	41,5	15,6	2,06	0,52	3,98
20	50	62	13,2	3,25	0,37	8,86
21	60,5	60	16	4,56	0,13	34,20
22	54	61	15,5	4,02	0,2	20,11
23	49,5	65	16,5	4,25	0,22	19,59
24	53	66	13	3,61	0,23	15,48
25	55	65,5	16	4,56	0,18	24,87
26	56	61	13	3,49	0,18	19,05
27	61	69,5	18	6,02	0,13	45,12
28	50	67	15	4,03	0,22	18,60
29	63	66	15	4,90	0,20	24,49
30	51	65	17	4,49	0,30	14,96
Rerata	49,07	58,11	15,13	3,49	0,25	16,74
SD	6,47	8,79	1,34	1,08	0,10	9,32
KK	13,19	15,13	8,84	30,78	39,21	55,68

Tabel di atas menunjukkan bahwa produktivitas penebangan kayu dengan metode terkendali memiliki nilai berkisar antara 3,98 – 45,16 m³/jam dengan nilai rerata 16,74 m³/jam. Dengan menggunakan metode penebangan terkendali ini waktu yang digunakan oleh penebangan menjadi lebih cepat dan perolehan volume yang besar dengan nilai rerata 3,49 m³. Faktor yang memengaruhi tingginya produktivitas disebabkan oleh kegiatan perencanaan yang matang, penentuan arah rebah yang cepat, serta telah dilakukan pembersihan tumbuhan bawah dan banir (Sukadaryati & Dulsalam, 2002).

Kesimpulan

Kerusakan tegakan tinggal di hutan sagu dengan menggunakan metode penebangan terkendali memiliki nilai kerusakan paling rendah. Sebagian besar kerusakan tegakan tinggal pada

metode konvensional tergolong kerusakan sedang. Intensitas penebangan merupakan faktor penentu tingkat kerusakan tegakan tinggal akibat teknik pemanenan. Penelitian ini merekomendasikan agar dalam kegiatan pemanenan diperlukan adanya pelatihan pembuatan takik rebah dan takik balas kepada penebang dan perencanaan yang matang dalam proses penebangan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Raja Negeri Ihamahu dan Raja Negeri Rumahkay yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian di lapangan dan informasi yang diberikan. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian UGM atas dukungan pendanaan penelitian. Ucapan terima kasih dan penghargaan turut kami sampaikan kepada Frenly Marvi Selanno, M.Sc. yang tekah meluangkan waktunya membantu pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Ehara, H., Toyoda, Y., Johnson, DV., 2018. *Sago Palm: Multiple Contributions to Food Security and Sustainable Livelihoods*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-5269-9>
- Elias. 2002. *Rasionalisasi kegiatan logging dan kondisi umum struktur tegakan yang boleh ditebang dalam pengelolaan hutan alam tropika di Indonesia*. Jurnal Penelitian Hasil Hutan. 15(1): 33-47.
- Elias. 2008. *Pembukaan Wilayah Hutan*. Bogor (ID): IPB Press.
- Ellis, E.A., Montero, S.A., Gómez, I.U.H., Montero, J.A.R., Ellis, P.W., Rodríguez-Ward, D., Reyes, P.B., & Putz, F.E. 2019. *Reduced-impact logging practices reduce forest disturbance and carbon emissions in community managed forests on the Yucatán Peninsula, Mexico*. Forest Ecology and Management, 437: 396-410.
- Fermana, J.S., Sadjati, E., & Ikhwan, M. 2019. *Analisis Biaya Pemanenan dan Produktivitas Produksi Kayu Ekaliptus (studi Kasus: HPHTI PT. PSPI Petapahan District)*. Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan: 14(2).
- Hidayat, R., Wiyono., Oktalina, SN. 2018. *Perbandingan Efektivitas Chainsaw STIHL 070 dan STIHL MS 381 pada Kegiatan Penebangan Pohon*. Jurnal Nasional teknologi Terapan, 2(1).
- Helmi, M., Rianawati, F., & Sandiana, A.P.M. 2020. *Analisa biaya pemanenan kayu menggunakan teknik RIL (Reduced Impact Logging) di IUPHHK-HA PT. Wijaya Sentosa, Papua Barat*. Jurnal Hutan Tropis, 8(3): 260-264.
- Muhdi dan Hanfiah, H.S. 2007. *The effect of Reduced impact logging to residual stand damage in the tropical natural forest*. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian, 9(1): 32-39.
- Purwoko, A., Muhdi., & Hanafiah, H.S. 2018. *Residual stand damages caused by conventional and reduced impact timber harvesting in the natural forest*. International Journal of Mechanical Engineering and Technology, 9(3): 313-325.
- Rahayu, S., Johana, F., & Pambudi, S. 2015. *Agroforestri Sagu: Sebagai Program Aksi Penurunan Karbon di Kabupaten Jayapura*. Prosiding Seminar Nasional Agroforestri.

- Romero, F.M.B., Jacovine, L.A.G., Torres, C.M.M.E., Ribeiro, S.C., de Moraes Junior, V.T.M., da Rocha, S.J.S.S., Romero, R.A.B., Gaspar, R.d.O., Velasquez, S.I.S., Staudhammer, C.L., et al. (2021). *Forest management with reduced-impact logging in Amazonia: estimated aboveground volume and carbon in commercial tree species in managed forest in Brazil's State of Acre*. *Forests*, 12(481): 2-14.
doi: 10.3390/f12040481
- Septi M. 2014. *Tipe dan tingkat kerusakan tegakan tinggal akibat kegiatan penebangan di hutan dataran rendah tanah kering* [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sukadaryati & Dulsalam, 2002. *Penebangan pohon yang efisien dengan kerusakan tegakan tinggal minimal*. *Buletin Penelitian Hasil Hutan*, 20(2): 95-105.
- Suparto R S. 1999. *Bunga Rampai Pemanenan Kayu*. Bogor (ID): IPB Press.
- Soenarno, Dulsalam, & Yuniawati. 2020. *Uji coba penebangan kayu berbasis zero waste dan ramah lingkungan pada hutan alam di Provinsi Kalimantan Tengah*. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 38(2): 105-118.
- Soenarno, Endom M, Bustomi S. 2017. *Kerusakan tegakan tinggal akibat pemanenan kayu pada hutan tropis berbukit di Kalimantan Tengah*. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 35(4):273-288.
- Wijayanti A. 2013. *Kerusakan tingkat tiang dan pohon akibat penebangan intensitas rendah di IUPHHK-HA PT Sari Bumi Kusuma Kalimantan Tengah* [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor