



TINGKAT KERUSAKAN TEGAKAN TINGGAL PADA AREAL BEKAS TEBANGAN DI IUPHHK-HA PT GUNUNG MERANTI, PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

*(Residual Trees Damage Rate at Logged Over Forest in Forest Concession of
PT.Gunung Meranti, Central Kalimantan Province)*

Wahyudi¹, Andy R. Mojiol², Reni Rahmawati¹, Nursiah¹, Patricia E. Putir¹

¹Jurusan Kehutanan, Faperta, Universitas Palangka Raya.

Jl. Yos Sudarso Kampus UPR Palangka Raya, 73111, Kalimantan Tengah

²Forestry Complex, Faculty of Science and Natural Resources, Universiti Malaysia Sabah, Jalan UMS,
88400, Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia.

CP: Wahyudi, email: wahyudi888@for.upr.ac.id

ABSTRACT

Timber harvesting activities in forest concession using the Indonesia Selective Cutting and Planting silvicultural (ISCP) system can cause damage to residual trees. The greater the damage of residual trees to be indicator the less effective the activity. This study aims to determine the damage of residual trees caused by harvesting in the logged-over areas using the ISCP silvicultural system. The study used a research plot measuring 40 m x 240 m (0.96 ha) with 5 replications. Each research plot was consisted of 24 sub plots each for the trees, pole, sapling and seedling levels. Sample felled trees were determined as many as 30 trees. The results showed that the average damage caused by harvesting of 1 tree was 6.46 seedlings/ha; 7.17 saplings/ha; 2.13 poles/ha and 2.25 trees/ha. In general, the damage to residual trees due to felling was 11.28% for seedlings; 11.56% for saplings, 12.14% for poles and 11.8% for trees. The level of damage to seedlings, saplings and poles were in the medium category, while the level of damage to the tree level was in the low category.

Keywords: *Damage, harvesting, residual trees, silvicultural system*

PENDAHULUAN

Pengelolaan hutan produksi di Indonesia, dalam rangka menghasilkan kayu bulat, telah dijalankan melalui sistem konsesi, yaitu melalui Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu (IUPHHK) yang dahulu bernama Hak Pengusahaan Hutan (HPH). Pengelolaan

hutan produksi harus menggunakan salah satu atau beberapa sistem silvikultur yang diijinkan pemerintah (Kementerian Kehutanan), seperti Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI), Tebang Pilih Tanam Jalur (TPTJ), Tebang Rumpang dan Tebang Habis dengan Permudaan Buatan (THPB) (Permenhut No. P.11/Menhut-II/2009).

Kegiatan penebangan pohon dan penyaradan sebagai salah satu tahapan

dalam kegiatan pemanenan hutan (*forest harvesting*) bertujuan untuk menghasilkan kayu guna pemenuhan kebutuhan bahan baku industri hilir dalam negeri dan untuk pemenuhan terhadap pasar domestik. Banyaknya kayu yang dikeluarkan dari kawasan hutan produksi akan tergantung kepada kemampuan hutan tersebut menyediakan kayu serta bagaimana kegiatan penebangan kayu tersebut dilaksanakan (Elias, 2002a). Prinsip kelestarian hutan sebagai jaminan kelestarian pemanenan hasil hutan sangat ditentukan oleh teknik pengaturan hasil, struktur dan komposisi tegakan tinggal serta tingkat kerusakan yang ditimbulkan (Wahyudi, 2012).

Pemanfaatan hasil hutan melalui kegiatan pemanenan kayu dapat menimbulkan perubahan terhadap ekosistem hutan. Dampak dari kegiatan pemanenan kayu di hutan alam antara lain mengakibatkan kerusakan vegetasi hutan seperti tegakan tinggal dan tumbuhan bawah serta mengakibatkan terjadinya perubahan struktur dan komposisi vegetasi hutan. Meminimalisir kerusakan akibat penebangan dan penyaradan merupakan tujuan utama dalam setiap teknik pemanenan hutan dalam rangka mencapai pengelolaan hutan yang lestari, termasuk untuk menjaga iklim mikro, melindungi keanekaragaman hayati, menjaga tata air serta kesuburan tanah. Kerusakan lingkungan yang disebabkan kegiatan pemanenan kayu ini tidak dapat dihindarkan, namun dapat diminimalisir melalui penerapan teknik pembalakan ramah lingkungan (*reduce impact logging*) (Elias, 2002a; Wahyudi, 2007).

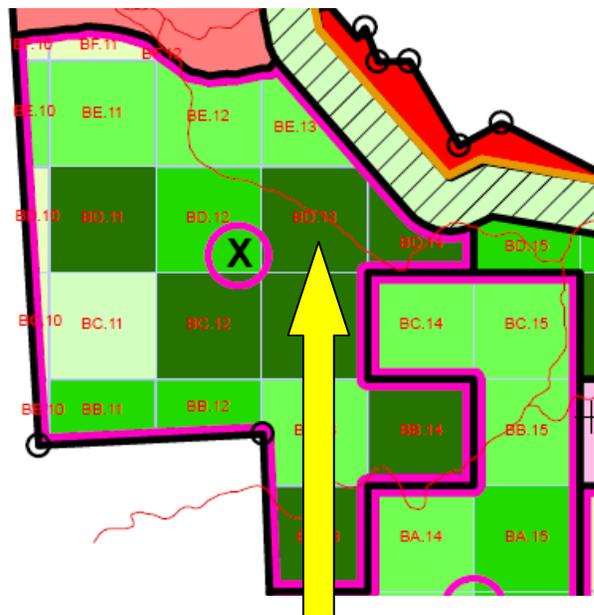
Kegiatan pemanenan kayu pada pengusaha hutan menggunakan sistem TPTI dapat menimbulkan kerusakan tegakan tinggal. Makin besar kerusakan yang terjadi semakin tidak efektif kegiatan

tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kerusakan tegakan tinggal pada areal bekas tebangan menggunakan sistem silvikultur TPTI.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada blok RKTUPHHK-HA tahun 2020 sistem TPTI di IUPHHK-HA PT. Gunung Meranti, Petak BD-13 pada koordinat $113^{\circ} 48' 44''$ BT dan $0^{\circ} 29' 05''$ LS. Penelitian dilakukan bulan September 2020.



Gambar 1. Lokasi penelitian pada blok RKTUPHHK tahun 2020 petak BD-13

Bahan, Alat dan Tenaga Lapangan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah :

- a. Buku Rencana Karya Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu

- Dalam Hutan Alam pada Hutan Produksi (RKUPHHK-HA) PT. Gunung Meranti 2011-2020.
- Buku Rencana Kerja Tahunan Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu Dalam Hutan Alam pada Hutan Produksi (RKTUPHHK-HA) PT. Gunung Meranti tahun 2020.
 - Peta kerja dan peta penyebaran pohon pada petak/blok tebangan berjalan.

Peralatan yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini adalah :

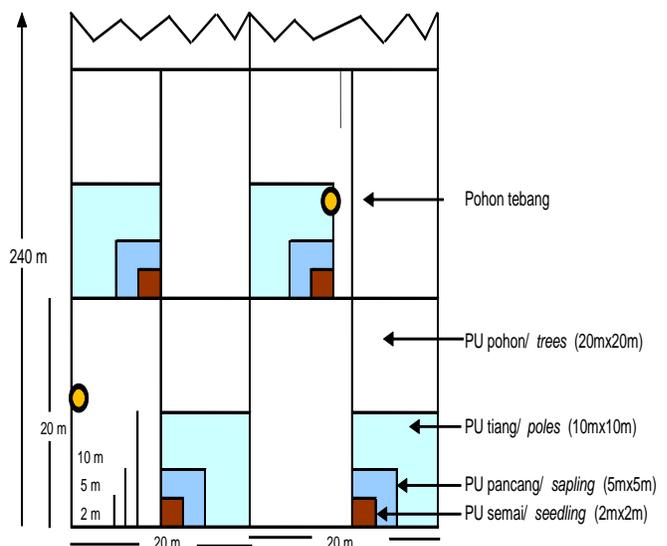
- Phiband meter* untuk mengukur diameter pohon
- Pita meter/meteran untuk membuat petak penelitian
- Parang untuk merintis
- Label untuk penanda pada pohon
- Alat tulis menulis dan *tally sheet* untuk mencatat data
- Kamera untuk dokumentasi
- Program SPSS 17.0 untuk mengolah dan menganalisis data
- Kompas untuk menentukan azimuth
- Klinometer untuk mengukur kelerengan
- Global Positioning System* (GPS) untuk mengetahui koordinat
- Haga meter dan Leica Disto untuk mengukur tinggi pohon

Sedangkan untuk tenaga lapangan yang diperlukan dalam kegiatan penelitian ini terdiri dari :

- 1 (satu) orang operator chainsaw/ penebang
- 1 (satu) orang pembantu penebang/ *helper*
- 1 (satu) orang perintis dan pemegang kompas
- 1 (satu) orang pengenal jenis pohon
- 2 (dua) orang pemegang alat dan pengukur
- 1 (satu) orang pencatat data

Desain Penelitian

Penelitian dilakukan dengan membuat petak penelitian berukuran 40 m x 240 m (luas 0,96 ha) dengan ulangan sebanyak 5 kali, sehingga secara keseluruhan penelitian ini berada pada areal seluas 4,8 ha. Setiap petak penelitian terdiri dari masing-masing 24 petak ukur untuk tingkat pohon, tiang, pancang dan semai. Setiap petak penelitian ditempatkan sedemikian rupa sehingga didalamnya terdapat minimal 1 pohon yang ditebang. Untuk meningkatkan akurasi data, maka sample pohon tebang ditentukan sebanyak 30 pohon yang diperoleh dari dalam dan atau diluar petak penelitian.



Gambar 2. Petak ukur penelitian

Metode Penarikan Sampel

Pengambilan data untuk analisis vegetasi di lapangan dilakukan pada setiap tingkat pertumbuhan vegetasi menggunakan petak ukur dengan luasan masing-masing, sebagai berikut :

1. Petak ukur 20 m x 20 m untuk tingkat pohon. Tingkat pohon (*tree*) adalah tumbuhan berkayu dengan batas diameter (dbh) ≥ 20 cm. Variabel yang diukur meliputi jumlah, jenis, diameter dan tinggi pohon.
 2. Petak ukur 10 m x 10 m untuk tingkat tiang. Tingkat tiang (*poles*) adalah tumbuhan berkayu dengan batas diameter (dbh) 10 cm – 19,9 cm. Variabel yang diukur meliputi jumlah, jenis, diameter dan tinggi tiang.
 3. Petak ukur 5 m x 5 m untuk tingkat pancang. Tingkat pancang (*sapling*) adalah tumbuhan berkayu yang memiliki tinggi $>1,5$ m dengan diameter < 10 cm. Variabel yang diukur meliputi nama jenis dan jumlah pancang.
 4. Petak ukur 2 m x 2 m untuk tingkat semai. Tingkat semai (*seedling*) adalah anakan pohon dengan ketinggian sampai dengan 1,5 m. Variabel yang diukur meliputi nama jenis dan jumlah semai.
- Untuk meningkatkan keakuratan data, maka sampel pohon tebang ditetapkan sebanyak 15 pohon, masing-masing berdiameter 50 - 60 cm sebanyak 10 pohon, 61 - 70 cm sebanyak 10 pohon dan 70 cm ke atas sebanyak 10 pohon. Sampel pohon tebang diutamakan berasal dari petak penelitian yang menjadi fokus penelitian, namun apabila jumlah yang ditentukan masih kurang dapat diambil dari luar petak penelitian. Setiap pohon tebang dilakukan pengukuran terhadap kerusakan tegakan tinggal, pembukaan kanopi serta luas topsoil yang terkelupas.
- Prosedur Pengumpulan Data**
- Prosedur pengumpulan data penelitian adalah sebagai berikut :
- a. Melengkapi prosedur dan persyaratan administrasi dalam pelaksanaan penelitian.
 - b. Membuat dan melakukan pengukuran vegetasi tingkat semai, pancang, tiang dan pohon pada 5 buah petak penelitian di blok RKTUPHHK tahun 2020 Petak BD-13.
 - c. Melengkapi data pohon tebang sehingga tercapai 30 sampel pohon tebang yang mewakili kelas diameter. Pada masing-masing pohon tebang dicatat jenis, diameter dan tinggi pohon, kemudian dihitung tingkat kerusakan tegakan tinggal yang ditimbulkan serta data penunjang lainnya seperti kelerengan areal, tingkat keterbukaan tajuk dan pengelupasan topsoil.
 - d. Data yang diperlukan di dalam analisis kerusakan tegakan tinggal adalah :
 - 1) Jumlah pohon yang rusak dirinci menurut tingkat permudaan (semai, pancang, tiang dan pohon)
 - 2) Bentuk kerusakan: patah, kulit batang terkelupas, tajuk rusak, perakaran/banir rusak, roboh dan condong
 - 3) Menghitung, mengidentifikasi dan melakukan klasifikasi kerusakan (ringan, sedang dan berat) terhadap tingkat permudaan tiang dan pohon, sedangkan untuk semai dan pancang hanya dihitung jumlah yang rusak.
 - 4) Kerusakan tegakan tinggal akibat penebangan satu pohon dihitung berdasarkan antara jumlah pohon yang rusak dibagi dengan jumlah pohon sebelum dilakukan penebangan kayu dikurangi jumlah pohon yang ditebang. Analisis kerusakan ini

bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kegiatan penebangan satu pohon menyebabkan terjadinya kerusakan pada pohon non target.

- 5) Kerusakan tegakan tinggal akibat pemanenan kayu meliputi kerusakan akibat kegiatan penebangan dan penyaradan dengan dihitung berdasarkan jumlah tegakan yang rusak/hilang akibat kegiatan penebangan dan penyaradan dengan jumlah tegakan sebelum kegiatan pemanenan.

Metode Analisis Data

Kerusakan akibat penebangan satu pohon

Kerusakan pohon akibat penebangan dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah pohon yang rusak akibat penebangan dengan hasil pengurangan antara jumlah pohon sebelum penebangan dan jumlah pohon yang dipanen dalam satu petak contoh (Elias, 2008), sebagai berikut :

$$Kp = \frac{R}{P - 1} \times 100\%$$

dimana :

- Kp= Persentase kerusakan pohon akibat penebangan satu pohon
 R= Jumlah pohon yang mengalami kerusakan akibat Penebangan satu pohon.
 P= Jumlah pohon sebelum penebangan di plot pengamatan.

Kerusakan akibat pemanenan

Kerusakan tegakan akibat kegiatan pemanenan kayu dapat dihitung

berdasarkan perbandingan antara jumlah tegakan yang rusak/hilang akibat kegiatan pemanenan kayu (penebangan dan penyaradan) dengan jumlah tegakan sebelum penebangan (Elias, 2008). Analisis data kerusakan tegakan digunakan untuk mengetahui persentase kerusakan pada masing-masing tingkat permudaan adalah sebagai berikut :

$${}^{\circ}K = \frac{\sum Kr}{\sum Ka} \times 100\%$$

dimana :

- ${}^{\circ}K$ = Persentase tingkat kerusakan akibat kegiatan pemanenan kayu
 $\sum Kr$ = Jumlah tegakan yang mengalami kerusakan akibat pemanenan kayu
 $\sum Ka$ = Jumlah tegakan sebelum pemanenan kayu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerusakan Tegakan Tinggal

Pengukuran kerusakan tegakan akibat kegiatan penebangan satu pohon ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana penebangan satu pohon dapat menyebabkan kerusakan pada tegakan semai, pancang, tiang dan pohon. Perhitungan kerusakan ini berdasarkan jumlah pohon tebang sebanyak 24 pohon yang terdapat di dalam petak penelitian.

Berdasarkan hasil analisis data penelitian di lapangan bahwa kegiatan penebangan 1 (satu) batang pohon dapat menyebabkan kerusakan tegakan tingkat semai sebesar 6,46 batang/ha, pancang sebesar 7,17 batang/ha, tiang sebesar 2,13 batang/ha dan pohon sebesar 2,25 batang/ha.

Besarnya kerusakan pohon akibat penebangan satu pohon yang dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah pohon yang rusak akibat penebangan dengan hasil pengurangan antara jumlah pohon sebelum penebangan dan jumlah pohon yang dipanen adalah rata-rata sebesar 1,90 %. Data kerusakan tegakan tinggal akibat penebangan satu pohon selengkapnya dapat dilihat pada

Menurut Sanijar, dkk (2013) penebangan 1 (satu) batang pohon dapat menyebabkan kerusakan tegakan tinggal tingkat semai sebesar 9,75 batang/ha, pancang sebesar 8,27 batang/ha, tiang sebesar 5,54 batang/ha dan pohon sebesar 2,18 batang/ha. Nasution (2009) dalam Sanijar, dkk (2013) menuliskan bahwa besarnya kerusakan tegakan tinggal tingkat pohon yang disebabkan oleh penebangan 1 (satu) pohon sebesar 6,46 batang.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya kecenderungan jumlah kerusakan yang lebih kecil jika dibanding data dari Sanijar, dkk (2013), sedangkan kerusakan tingkat pohon bila dibandingkan dengan hasil penelitian Nasution (2009) dalam Sanijar, dkk (2013) menunjukkan bahwa jumlah kerusakan tingkat pohon dalam penelitian ini lebih rendah, hal ini diperkirakan dapat disebabkan antara lain oleh beberapa hal seperti kondisi kelerengan (topografi), kerapatan dan frekuensi tegakan yang berbeda dan keterampilan penebang (*chainsawman*).

Persentase kerusakan tegakan tinggal pada tingkat tiang, jumlah tegakan dengan kategori rusak terbanyak adalah pada kategori rusak berat yaitu sebesar 52,94 %, kemudian rusak sedang sebesar 35,29 % dan rusak ringan sebesar 11,77 % dari jumlah total kerusakan pada tingkat tiang. Sedangkan kerusakan tegakan tinggal pada tingkat pohon jumlah rusak

terbanyak pada kategori rusak ringan yaitu sebesar 37,04 %, selanjutnya pada kategori rusak sedang sebesar 33,33 % dan kategori rusak berat sebesar 29,63 % dari jumlah total kerusakan pada tingkat pohon.

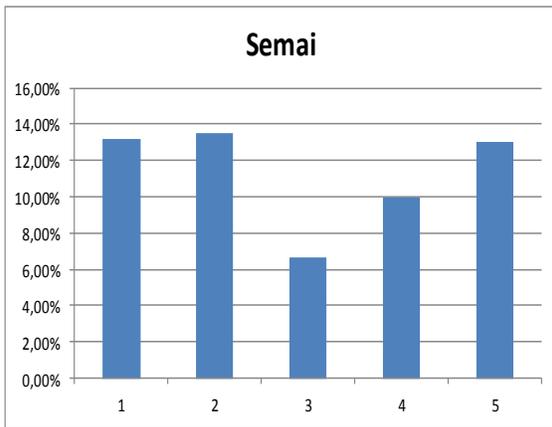
Hal ini berbeda dengan penelitian Sanijar, dkk (2013) yang menyatakan bahwa tingkat kerusakan tegakan tiang dan pohon dengan kategori rusak berat sebesar 70,63 % dan 37,07 %, kategori rusak sedang sebesar 17,81 % dan 38,23 % dan kategori rusak ringan sebesar 11,56 % dan 22,70 %.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya kecenderungan jumlah kerusakan dengan trend yang sama pada tingkat tiang sedangkan pada tingkat pohon menunjukkan kecenderungan yang meningkat jika dibanding data dari Sanijar, dkk (2013). Hal ini diperkirakan dapat disebabkan antara lain oleh beberapa hal seperti kondisi kelerengan (topografi), kerapatan dan frekuensi tegakan yang berbeda dan keterampilan penebang (*chainsawman*).

Kerusakan Tegakan Tinggal Akibat Pemanenan Kayu

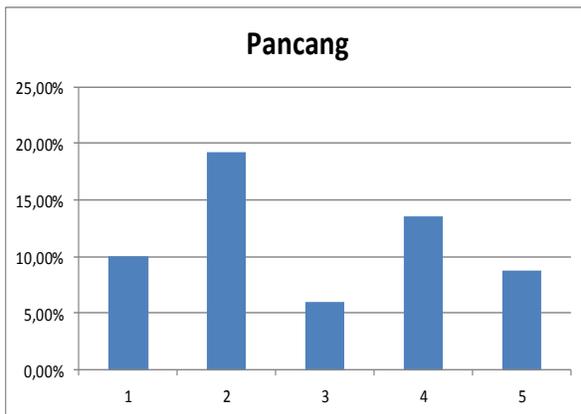
Kerusakan tegakan tinggal akibat pemanenan kayu yaitu kerusakan tegakan yang disebabkan oleh kegiatan penebangan dan penyaradan. Pengamatan kerusakan tegakan akibat kegiatan pemanenan kayu dilakukan pada tingkat semai, pancang, tiang dan pohon pada masing-masing petak penelitian.

Hasil rekapitulasi kerusakan tegakan tinggal disajikan dalam Gambar 3,4,5 dan 6. Tingkat kerusakan tingkat semai akibat pemanenan hasil hutan kayu pada plot 1, plot 2, plot 3, plot 4 dan plot 5 masing-masing sebesar 13,22%; 13,49%; 6,67%; 10% dan 13,04% atau rata-rata sebesar



Gambar 3. Tingkat kerusakan tingkat semai akibat pemanenan hutan

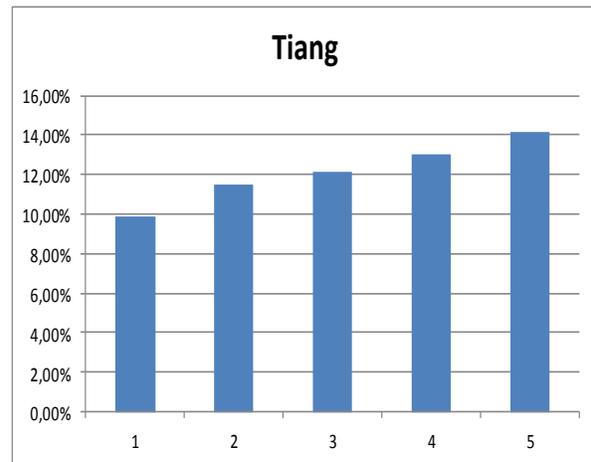
11,28% dengan demikian tingkat kerusakan semai akibat kegiatan pemanenan hutan di PT Gunung Meranti berada pada kategori sedang dalam kisaran 10-20%. Menurut Dulsalam (1994) tingkat kerusakan semai akibat pemanenan hasil hutan kayu di Sumatera rata-rata sebesar 12,05% berada dalam kisaran sedang pula.



Gambar 4. Tingkat kerusakan tingkat pancang akibat pemanenan hutan

Tingkat kerusakan tingkat pancang akibat pemanenan hasil hutan kayu pada plot 1, plot 2, plot 3, plot 4 dan plot 5 masing-masing sebesar 10,08%; 19,28%; 6,02%; 13,6% dan 8,8% atau rata-rata

sebesar 11,56%, dengan demikian tingkat kerusakan tingkat pancang akibat kegiatan pemanenan hutan di PT Gunung Meranti berada pada kategori sedang dalam kisaran 10-20%. Menurut Dulsalam (1994) tingkat kerusakan semai akibat pemanenan hasil hutan kayu di Sumatera rata-rata sebesar 14,11% yang berada dalam kisaran sedang juga.

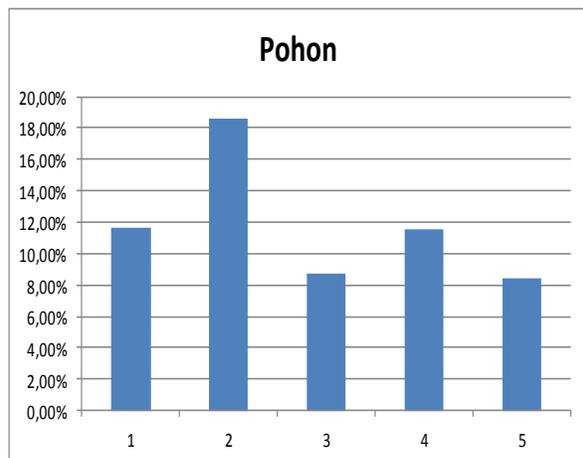


Gambar 5. Tingkat kerusakan tingkat tiang akibat pemanenan hutan

Tingkat kerusakan tingkat tiang akibat pemanenan hasil hutan kayu pada plot 1, plot 2, plot 3, plot 4 dan plot 5 masing-masing sebesar 9,91%; 11,46%; 12,16%; 13,04% dan 14,12% atau rata-rata sebesar 12,14%, dengan demikian tingkat kerusakan tingkat pancang akibat kegiatan pemanenan hutan di PT Gunung Meranti berada pada kategori sedang dalam kisaran 10-20%. Menurut Dulsalam (1994) tingkat kerusakan semai akibat pemanenan hasil hutan kayu di Sumatera rata-rata sebesar 12,56% yang berada dalam kisaran sedang juga.

Berdasarkan data bentuk kerusakan, terjadi kerusakan pada tiang dengan kategori ringan, sedang dan berat masing-masing sebesar 11,77%; 35,29% dan

52,94%. Pemudaan tingkat tiang atau tumbuhan berkayu yang telah mencapai diameter 10-19 cm ke atas cenderung mengalami kerusakan yang berat karena bentuk batang atau dimensi tumbuhan yang masih relatif kecil.



Gambar 6. Tingkat kerusakan pohon akibat pemanenan hutan

Tingkat kerusakan tingkat pohon akibat pemanenan hasil hutan kayu pada plot 1, plot 2, plot 3, plot 4 dan plot 5 masing-masing sebesar 10,17%; 10,59%; 8,73%; 11,54% dan 8,47% atau rata-rata sebesar 9,9%, dengan demikian tingkat kerusakan tingkat pohon akibat kegiatan pemanenan hutan di PT Gunung Meranti berada pada kategori rendah dalam kisaran 5-10%. Menurut Dulsalam (1994) tingkat kerusakan semai akibat pemanenan hasil hutan kayu di Sumatera rata-rata sebesar 9,5% berada dalam kisaran rendah pula.

Berdasarkan data bentuk kerusakan, terjadi kerusakan pada pohon dengan kategori ringan, sedang dan berat masing-masing sebesar 37%; 33,33% dan 29,63%. Pemudaan tingkat pohon atau pohon yang telah mencapai diameter 20 cm ke atas relatif tahan terhadap kerusakan

disebabkan dimensi pohon yang lebih besar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kerusakan yang ditimbulkan akibat penebangan 1 pohon di IUPHHK-HA PT Gunung Meranti yang menggunakan sistem TPTI adalah 6,46 semai/ha; 7,17 pancang/ha; 2,13 tiang/ha dan 2,25 pohon/ha. Secara umum, kerusakan tegakan tinggal akibat penebangan adalah 11,28% untuk semai; 11,56% untuk pancang, 12,14% untuk tiang dan 9,9% untuk pohon. Tingkat kerusakan semai, pancang dan tiang berada dalam kategori sedang sedangkan tingkat kerusakan tingkat pohon berada pada kategori rendah.

Saran

Penelitian tingkat kerusakan hutan akibat penebangan hendaknya dilakukan setiap tahun mengiringi kegiatan pemanenan hasil hutan kayu, sebagai bahan pertimbangan untuk menilai kualitas kegiatan pemanenan hutan dan sebagai pedoman untuk meningkatkan kualitas kegiatan pemanenan hutan ada tahun berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andina, D. 2014. Kerusakan Tegakan Tinggal Akibat Penebangan dan Penyaradan Kayu di Areal IUPHHK-HA PT. Sarmiento Parakantja Timber, Kalimantan Tengah. Skripsi. Departemen

- Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Direktur Jenderal Bina Produksi Kehutanan, 2009. Peraturan No: P.9/VI-BPHA/2009. Tentang Pedoman Pelaksanaan Sistem Silvikultur dalam Areal Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu pada Hutan Produksi.
- Direktur Jenderal Kehutanan, 2009. Surat Keputusan Direktur Jenderal Kehutanan No. P.9/VI/B/BVHA/2009 tentang Pedoman Pelaksanaan Sistem Silvikultur dalam Areal Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu pada Hutan Produksi.
- Dulsalam. 1994. Studi Kasus Kerapatan Jalan Hutan di Dua Perusahaan Hutan Jambi. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 12 (2) : 57-60.
- Elias *et. al.* 2001. *Pedoman Reduced Impact Logging Indonesia. Center For International Forestry Research (CIFOR)*. Bogor.
- Elias. 2012. *Pembukaan Wilayah Hutan*. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kusumawardani, Y. 2016. *Keterbukaan Areal Hutan Akibat Penebangan dan Penyaradan di IUPHHK-HA PT. Intertropic Aditama Provinsi Kalimantan Timur*. Skripsi. Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nasution, A. K. 2009. *Keterbukaan Areal dan Kerusakan Tegakan Tinggal Akibat Kegiatan Penebangan dan Penyaradan*. (Studi Kasus di PT. Austral Byna, Kalimantan Tengah). Skripsi. Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Natural Resources Development Center*. 2013. *Konsep dan Kebijakan Pengelolaan Hutan Produksi Lestari dan Implementasinya*. Program *Terrestrial The Nature Conservancy Indonesia*. Jakarta.
- Pamungkas, A. M. 2014. *Keterbukaan Areal Hutan Akibat Kegiatan Pemanenan Kayu di Pulau Siberut Kepulauan Mentawai Sumatera Barat*. Skripsi. Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Peraturan Menteri Kehutanan. 2008. *Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Perpanjangan Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu Dalam Hutan Alam Pada Hutan Produksi*. Jakarta.
- Puspitasari, I. I. 2016. *Faktor Koreksi Pembukaan Wilayah Hutan pada Pengelolaan Hutan Alam di Areal PT. Erna Djulawati Provinsi Kalimantan Tengah*. Skripsi. Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
-

Saptawartono. 2002. Studi Intensitas
Pembukaan Wilayah Hutan di HPH
PT. Gunung Meranti–Provinsi
Kalimantan Tengah. Tesis. Program
Pascasarjana Universitas
Mulawaman. Samarinda.
