

TINGKAT PRODUKSI DAN PROFITABILITAS PENERAPAN SISTEM SADAP FREKUENSI RENDAH DI PERUSAHAAN PERKEBUNAN KARET SUMATRA UTARA

Production and Profitability Level of Implementing Low-Frequency Tapping Systems in North Sumatra Rubber Plantation Companies

Iif Rahmat FAUZI^{1*}, LINDAWATI², dan Radite TISTAMA²

¹Mahasiswa Program Pascasarjana Agribisnis, Universitas Sumatera Utara.
Jalan Dr. T. Mansur No.9, Medan, Sumatra Utara, 20222

²Staf Pengajar Program Pascasarjana Agribisnis, Universitas Sumatera Utara.
Jalan Dr. T. Mansur No.9, Medan, Sumatra Utara, 20222

³Pusat Penelitian Karet. Jalan Raya Palembang-Pk. Balai Km 29, Sumatra Selatan, 30953
*email: iifrahmatfauzi@gmail.com

Diterima: 11 Maret 2023 / Disetujui: 4 April 2023

Abstract

The decline of natural rubber prices and the scarcity of tappers were the main problems faced by rubber plantation companies in the last decade. The outbreak of Pestalotiopsis leaf fall disease makes it challenging to achieve productivity improvements. Cost efficiency efforts are a strategy that must be implemented to maintain the current performance of rubber plantation companies. Low-frequency tapping (LFT) systems are one of the steps PT Perkebunan Nusantara (PTPN) III (Persero) takes as a barometer for national plantation companies to respond to this situation. This research was carried out to analyze the performance of the application of the LFT system at PTPN III (Persero), to analyze the profitability of LFT systems, and to compare its performance with conventional tapping systems. Tanah Raja and Gunung Para Units were the locations chosen purposively in this study because they were considered demonstration units for PTPN III (Persero). The analysis was carried out through a qualitative and quantitative descriptive method with a partial budget analysis approach of revenue and cost ratio (R/C ratio). The results showed that the profitability of implementation of the LFT systems d4, d5, and d6 had values of 1,20; 1,08; and 0,90 has yet to compete with the profitability of conventional tapping system d3 with a value of 1,39. LFT systems d4, d5, and d6 have the advantage of responding efficiency measures with the ability to reduce costs by 22%, 35%, and 43% compared to

conventional tapping system d3. The low need for effective tapping days in the implementation of the LFT systems also indicates its ability to overcome the problem of scarcity of tappers.

Keywords: feasibility study; low frequency tapping; rubber plantation

Abstrak

Melemahnya harga karet alam dan kelangkaan penyadap merupakan masalah utama yang dihadapi perusahaan perkebunan karet dalam satu dasawarsa terakhir. Merebaknya penyakit gugur daun Pestalotiopsis membuat langkah-langkah peningkatan produktivitas menjadi sulit dicapai. Upaya efisiensi biaya adalah strategi yang harus dilakukan untuk mempertahankan performa perusahaan perkebunan karet saat ini. Sistem sadap frekuensi rendah atau *low frequency tapping (LFT) systems* adalah salah satu langkah yang ditempuh PT Perkebunan Nusantara (PTPN) III (Persero) sebagai barometer perusahaan perkebunan nasional untuk merespon situasi tersebut. Penelitian bertujuan menganalisis keragaan penerapan sistem sadap LFT di PTPN III (Persero), menganalisis profitabilitas penerapan sistem sadap LFT, serta membandingkan performanya dengan sistem sadap konvensional. Unit Kebun Tanah Raja dan Gunung Para merupakan lokasi yang dipilih secara sengaja dalam

penelitian ini karena dianggap unit percobaan yang mewakili kebun-kebun lingkup PTPN III (Persero). Analisis dilakukan melalui metode deskriptif kualitatif dan kuantitatif dengan pendekatan analisis anggaran parsial berupa *revenue and cost ratio (R/C ratio)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa profitabilitas penerapan sistem sadap LFT d4, d5, dan d6 masing-masing dengan nilai sebesar 1,20; 1,08; dan 0,90 belum mampu menandingi profitabilitas penerapan sistem sadap konvensional d3 dengan nilai sebesar 1,39. Sistem sadap LFT d4, d5, dan d6 memiliki keunggulan dalam merespon langkah efisiensi dengan kemampuan menurunkan biaya sebesar 22%, 35%, hingga 43% dibandingkan sistem sadap konvensional d3. Rendahnya kebutuhan hari sadap efektif dalam penerapan sistem sadap LFT juga mengindikasikan kemampuannya dalam menanggulangi masalah kelangkaan tenaga kerja penyadap.

Kata kunci: studi kelayakan; penyadapan frekuensi rendah; perkebunan karet

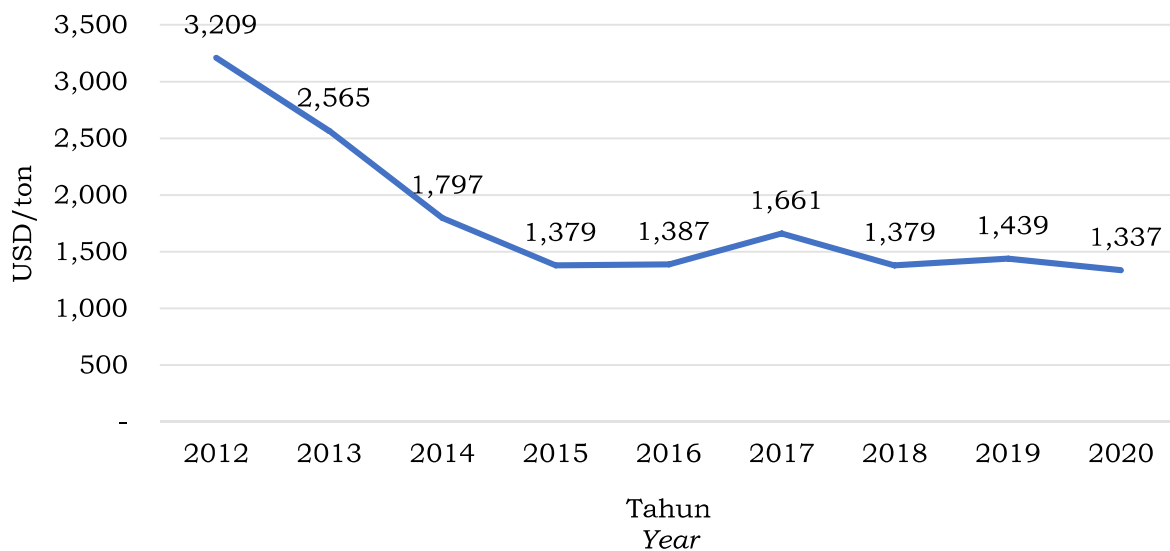
PENDAHULUAN

Usaha budidaya tanaman karet saat ini mengalami tekanan yang berat dan berkepanjangan terutama disebabkan oleh

rendahnya harga jual dan meningkatnya biaya produksi. Fluktuasi harga masih saja terjadi dengan kecenderungan yang melemah dalam satu dekade terakhir (Sumarmadji et al., 2017; IRSG, 2020; Gapkindo, 2020; Tistama et al., 2021). Kondisi tersebut akan menjadi masalah apabila tidak mampu diimbangi dengan peningkatan penerimaan ataupun penurunan biaya produksi (Widyasari et al., 2017).

Penurunan harga karet mulai terjadi sejak tahun 2012 (Gambar 1). Harga karet yang sebelumnya sempat mencapai 4,00 USD/kilogram karet kering di tahun 2011 mulai turun ke 3,21 USD/kilogram karet kering di tahun 2012, hingga mencapai nilai 1,30 USD/kilogram karet kering di tahun 2016 (IRSG, 2017). Kondisi tersebut diduga terjadi akibat masuknya negara produsen baru seperti Vietnam, Myanmar, dan Laos yang menyebabkan stok karet alam dunia melimpah yang terus berlanjut hingga akhir tahun 2020 dengan rata-rata harga sebesar 1.337 USD per ton (ANRPC, 2021; IRSG, 2022).

Di tengah harga input produksi yang terus meningkat, produktivitas tanaman dan tenaga kerja ternyata belum mampu mengimbangi melemahnya harga komoditas. Dampak yang akhirnya terjadi adalah meningkatnya harga pokok produksi



Gambar 1. Tren harga karet alam dunia (Sumber: IRSG, 2020; Gapkindo, 2020)

Tingkat Produksi dan Profitabilitas Penerapan Sistem Sadap Frekuensi Rendah di Perusahaan Perkebunan Karet Sumatera Utara

yang berpotensi menurunkan keuntungan (Tistama, 2021). Upaya yang dilakukan perusahaan perkebunan karet menghadapi situasi seperti ini adalah melakukan efisiensi biaya produksi dengan harapan agar usaha tetap dapat mempertahankan margin keuntungan.

Komponen biaya tertinggi pada usaha budidaya tanaman karet terdapat pada kegiatan penyadapan (Rodrigo et al., 2005). Biaya penyadapan menyumbang 33%-44% dari harga *free on board* (FOB) komoditi karet (Sumarmadji et al., 2009). Penyadapan membutuhkan tingkat keterampilan yang tinggi. Ketergantungannya pada tenaga kerja masih sangat besar dan menjadi hal yang tidak dapat dipungkiri seiring dengan belum ditemukannya teknologi mekanisasi yang handal untuk membantu kegiatan ini (Widyasari et al., 2017). Faktor ketersediaan dan kelangkaan tenaga kerja penyadapan menjadi kendala tersendiri bagi perusahaan perkebunan karet di tengah pertumbuhan jumlah dan peningkatan kapasitas bisnis di berbagai sektor industri (Nancy & Supriadi, 2016; Fauzi et al., 2017).

Merespon rendahnya harga, sejumlah perusahaan perkebunan besar baik negara maupun swasta berupaya melakukan strategi untuk mempertahankan keuntungan (Tistama, 2021). Secara umum perusahaan perkebunan sudah menerapkan berbagai program *cost reduction* melalui pemangkasan biaya terhadap sejumlah faktor produksi seperti pemupukan dan pengendalian penyakit. Langkah tersebut dianggap efektif menanggulangi melemahnya harga karet dalam jangka pendek, namun dampak yang dirasa menjadi lebih sulit ditanggulangi dengan adanya penurunan pada kondisi kesehatan tanaman dalam jangka panjang.

Upaya *cost reduction* yang pada awalnya tetap mampu mempertahankan produktivitas tanaman perlahan menemui kegagalan dengan terjadinya penurunan produksi yang mencapai 30% s.d 45% dari biasanya akibat munculnya fenomena gugur daun berulang yang diduga disebabkan oleh penyakit gugur daun Pestalotiopsis (Dalimunte, 2021). Dampak

dari hal tersebut mulai dirasakan terjadi pada akhir tahun 2018 yang menyebabkan penerimaan kebun menurun akibat penurunan produksi. Upaya peningkatan penerimaan melalui penggalan produksi yang terbatas dengan adanya gangguan penyakit memaksa perusahaan perkebunan karet menempuh langkah efisiensi biaya dengan berupaya melakukan rekayasa sistem sadap yang pada akhirnya bermuara pada mekanisme penurunan frekuensi sadap yang dikenal dengan konsep *low frequency tapping (LFT) systems*.

Low frequency tapping (LFT) systems adalah sebuah konsep manajemen penyadapan yang berorientasi pada efisiensi biaya tenaga penyadap (Soumahin et al., 2009). Konsep sistem sadap *LFT* diharapkan mampu menjawab tantangan penurunan produksi dan kenaikan biaya yang terus-menerus terjadi. Mekanisme sistem sadap *LFT* dianggap mampu menurunkan biaya produksi lebih besar daripada nilai penurunan produksi yang mungkin terjadi (Widyasari et al., 2017; Nugrahani et al., 2017). Penerapan sistem sadap *LFT* di kebun-kebun lingkup PTPN III Persero secara umum belum menyeluruh. Selain ketiadaan pedoman baku yang dapat dijadikan dasar pelaksanaan pekerjaan, adopsi sistem sadap *LFT* di Indonesia masih tergolong baru.

Karakteristik kebun-kebun lingkup PT Perkebunan Nusantara III (Persero) yang spesifik dan beragam membuat penerapan sistem sadap *LFT* di lapangan cenderung masih parsial dan dianggap masih dalam tahap percobaan. Banyaknya alternatif sistem sadap *LFT* membuat penerapan teknologi ini menjadi sangat dinamis di lapangan, tergantung pada produktivitas tanaman dan ketersediaan tenaga kerja. Penelitian ini mencoba menganalisis produksi dan profitabilitas sistem sadap *LFT* sebagai alternatif sistem sadap yang dapat diterapkan di kebun-kebun karet lingkup PT Perkebunan Nusantara III (Persero) khususnya dan perusahaan perkebunan karet di Indonesia pada umumnya.

METODE

Penelitian dilakukan di kebun PT Perkebunan Nusantara III (Persero) sebagai

holding perkebunan milik negara. Pemilihan lokasi ditentukan berdasarkan pertimbangan bahwa PT Perkebunan Nusantara III (Persero) merupakan barometer perkebunan milik negara dan memberi dampak yang signifikan pada penerapan hasil penelitian. Sampel kebun ditentukan secara sengaja (*purposive*) berdasarkan lokasi kebun yang menerapkan sistem sadap frekuensi rendah atau *low frequency tapping (LFT) systems* dalam operasionalisasi sistem budidaya tanaman karetinya. Kebun yang dipilih adalah kebun Tanah Raja dan Gunung Para. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data diperoleh melalui teknik observasi, studi dokumentasi, dan wawancara mendalam dengan asisten agronomi dan keuangan

kebun. Data sekunder yang dikumpulkan berupa data produksi dan standar biaya yang meliputi biaya pembangunan kebun, pemeliharaan tanaman, dan pemanenan. Data primer merupakan data hasil percobaan dan wawancara mendalam dengan narasumber terkait.

Areal percobaan yang digunakan di kebun Tanah Raja yaitu areal tahun tanam (TT) 2012 klon PB 260 di afdeling I (BO-1) dan TT 2008 klon RRIM 921 di afdeling II (BO-2). Kebun Gunung Para menggunakan areal dengan penyadapan pada panel HO-2 yaitu TT 2003 klon PB 330 (HO-2.1) dan PB 260 (HO-2.2). Semua alternatif sistem sadap yang dipilih mewakili sistem tata guna panel yang umum diterapkan di perusahaan perkebunan karet. Setiap sublokasi

Tabel 1. Beberapa alternatif sistem sadap LFT di kebun sampel
 Table 1. Alternative of LFT systems in sample plantation

Unit Kebun <i>Plantation Unit</i>	Lokasi Panel Sadap <i>Tapping Panel Location</i>	Sistem Sadap <i>Tapping System</i>
Kebun Tanah Raja	BO-1	1. S/2 d3 + ET (konvensional), 2. S/2 d4 + ET (LFT) 3. S/2 d5 + ET (LFT) 4. S/2 d6 + ET (LFT)
	BO-2	1. S/2 d3 + ET (konvensional) 2. S/2 d4 + ET (LFT) 3. S/2 d5 + ET (LFT) 4. S/2 d6 + ET (LFT)
Kebun Gunung Para	HO-2.1	1. S/4U d3 ET (konvensional) 2. S/4U d4 ET (LFT) 3. S/4U d5 ET (LFT) 4. S/4U d6 ET (LFT)
	HO-2.2	1. S/4U d3 ET (konvensional) 2. S/4U d4 ET (LFT) 3. S/4U d5 ET (LFT) 4. S/4U d6 ET (LFT)

percobaan memiliki empat kombinasi alternatif sistem sadap LFT (Tabel 1).

Analysis of variance (ANOVA) satu arah dengan uji lanjut menggunakan *least square means comparation* dengan metode Tukey pada $\alpha = 0,05$ dilakukan pada data produksi hasil percobaan sistem sadap untuk melihat perbedaan hasil produksi yang nyata di antara alternatif sistem sadap yang dianalisis. Analisis ini sekaligus bertujuan mengetahui perubahan produksi di setiap posisi panel sadap. Analisis data dilakukan dengan *software* IBM SPSS Statistic 25 dan Microsoft Excel 2019.

Analisis finansial dilakukan dengan

pendekatan metode analisis anggaran parsial (Horton, 1982; Soekartawi, 2011; Suratiyah, 2015; Widyasari et al., 2017; Adiyoga et al., 2020). Analisis dilakukan dalam menentukan kombinasi frekuensi sadap dan stimulasi terbaik. Adapun analisis anggaran parsial yang dimaksud menggunakan perhitungan rumus sebagai berikut:

$$TC = TFC + TVC \dots\dots\dots (1)$$

remark:

- TC = biaya total (Rp)
- TFC = biaya tetap total (Rp)
- TVC = biaya variabel total (Rp)

$$TR = Q \times P \dots\dots\dots (2) \quad \text{Rubinfeld, 2018).}$$

remark:

- TR = penerimaan total (Rp)
- Q = jumlah produksi (kg)
- P = harga komoditi (Rp/kg)

$$NI_{1,..k} = TR_{1,..k} - TC_{1,..k} \dots\dots\dots (3)$$

$$R/C \text{ ratio} = \frac{TR}{TC} \dots\dots\dots (4)$$

remark:

- NI₁ = penerimaan bersih (Rp/ha) dari teknologi lama
- NI_{2,..k} = penerimaan bersih (Rp/ha) dari teknologi baru
- R/C ratio₁ = rasio penerimaan dan biaya dari teknologi lama
- R/C ratio_{2,..k} = rasio penerimaan dan biaya dari teknologi baru
- Teknologi baru dikatakan lebih baik apabila NI_{2,..k} > NI₁
- Teknologi baru dikatakan lebih baik apabila R/C ratio_{2,..k} > R/C ratio₁

Analisis anggaran parsial dilakukan untuk mengetahui dampak dari perubahan teknologi yang diterapkan dalam observasi lapangan tanpa harus melibatkan seluruh biaya yang terlibat dalam proses penerapan teknologi baru. Analisis ini hanya memperhitungkan biaya-biaya yang mengalami perubahan (Horton, 1982; Soekartawi, 2011; Suratiyah, 2015; Widyasari et al., 2017; Adiyoga et al., 2020). Dalam jangka panjang total biaya suatu usaha adalah total biaya variabel yang dapat berubah sewaktu-waktu (Pindyck &

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produktivitas Tanaman Karet Menggunakan Sistem Sadap LFT

Panel BO

Penerapan sistem sadap LFT pada panel BO-1 dilakukan di kebun Tanah Raja pada TT 2012 klon PB 260. Berdasarkan hasil uji *analysis of variance* (ANOVA) terhadap parameter produksi tanaman yaitu produksi per pohon (g/p/s), produksi per penyadap (kg/HK), dan produksi per hektar (kg/ha), perlakuan frekuensi sadap memiliki perbedaan yang nyata. Hasil uji lanjut menggunakan Tukey, menunjukkan bahwa produksi per penyadap (kg/HK) dan produksi per pohon (g/p/s) pada frekuensi sadap d3 (kontrol) tidak berbeda nyata dengan frekuensi sadap d4. Produksi per pohon d3 memiliki perolehan tertinggi yaitu sebesar 52,8 g/p/s sedangkan d4 mencapai 49,82 g/p/s. Produksi per pohon terendah terdapat pada perlakuan d5 yaitu sebesar 41,86% atau sebesar 21% di bawah kontrol (Tabel 2). Perolehan nilai ini tidak sejalan dengan Soumahin et al. (2009); Thomas (2017); Sainoi et al. (2017) dimana penurunan frekuensi sadap akan meningkatkan perolehan produksi per pohon per sadap. Hal ini mungkin terjadi karena pengaruh stimulan tidak terlalu berdampak pada peningkatan produksi. Klon PB 260 yang masuk dalam kategori *quick starter* (QS) memiliki sifat yang tidak responsif terhadap stimulan. Selain hal tersebut kondisi daun juga memungkinkan menjadi salah satu penyebab rendahnya respon stimulan.

Tabel 2. Produksi pada panel BO-1 menurut perlakuan selama percobaan
 Table 2. Production on BO-1 panel by treatment during test

Produksi Production	d3	d4	d5	d6	P value
kg/HK	34,48 ± 1,48 a	32,48 ± 3,56 ab	27,29 ± 2,88 b	30,61 ± 2,97 ab	0,0219
g/p/s	52,80 ± 2,27 a	49,82 ± 5,46 ab	41,86 ± 4,42 b	46,95 ± 4,55 ab	0,0227
kg/ha*	2.304 ± 99 a	1.627 ± 178 b	1.094 ± 116 c	1.018 ± 98,64 c	0,0002

*asumsi hse 1 tahun = 294 hari, d3 = 98 hari, d4 = 74 hari, d5 = 59 hari, d6 = 49 hari
 *assumption hse for 1 year = 294 days, d3 = 98 days, d4 = 74 days, d5 = 59 days, d6 = 49 days

Produksi per penyadap (kg/HK) dengan jumlah rata-rata 653-652 pohon/hanca pada frekuensi sadap d4 tidak berbeda nyata dengan kontrol. Produksi per penyadap d4 memiliki nilai 32,48 kg/HK, sedangkan kontrol mencapai 34,48 kg/HK. Berbeda halnya dengan produksi per hektar (kg/ha), terdapat perbedaan yang nyata antara frekuensi sadap d4 dengan kontrol. Produksi per hektar d4 jauh di bawah produksi per hektar kontrol, yaitu 1.627 kg/ha pada frekuensi sadap d4 dan 2.304 kg/ha pada frekuensi sadap d3. Jumlah hari sadap efektif (hse) menjadi faktor utama yang menyebabkan adanya perbedaan yang nyata terhadap kedua frekuensi sadap tersebut.

Dari data di atas dapat dilihat bahwa g/p/s tanaman belum mampu mengkompensasi penurunan hari sadap efektif (hse). Produksi per hektar (kg/ha) tanaman karet (kg/ha) diperoleh melalui perkalian produksi per pohon (g/p/s) dengan asumsi hari sadap efektif (hse) pada setiap frekuensi sadap. Pengurangan potensi produksi diasumsikan sebanyak 12% per tahun akibat gugur daun (4 bulan x 3%). Produksi per hektar (kg/ha) frekuensi sadap d3 paling tinggi dibandingkan dengan frekuensi sadap LFT. Produksi per hektar (kg/ha) d4, d5, dan d6 mengalami penurunan terhadap produksi per hektar (kg/ha) kontrol berturut-turut sebanyak 29%, 53%, dan 56%. Ditinjau dari segi produksi, penerapan LFT pada panel BO-1 klon *quick starter* yang masih relevan adalah frekuensi sadap d4.

Percobaan sistem sadap LFT pada posisi panel BO-2 dilakukan di kebun Tanah Raja TT. 2008 klon RRIM 912. Selain faktor klon, stimulan, dan frekuensi sadap, variasi atau pembatas produksi mungkin terjadi

jika kondisi panel penyokong di BI-1 masih tipis atau luka kayu. Berdasarkan hasil ANOVA, perlakuan frekuensi sadap tidak berpengaruh nyata terhadap peubah produksi kg/HK maupun g/p/s. Tabel 3 memperlihatkan hasil uji beda nyata terhadap sistem sadap LFT di panel BO-2.

Dari Tabel 3 di atas dapat dilihat bahwa secara umum frekuensi sadap d3 sebagai kontrol mempunyai nilai yang lebih tinggi di semua peubah produksi yang diamati. Frekuensi sadap d5 justru memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan d4. Meskipun secara statistik tidak berbeda nyata, prestasi penyadap d5 lebih tinggi dibandingkan d4 yaitu sebesar 24,57 kg/HK sedangkan d4 hanya mencapai 23,98 kg/HK. Jika dibandingkan dengan kontrol d3, kinerja produksi sistem sadap frekuensi d4, d5, dan d6 berturut-turut sebesar 7%, 5%, dan 16% di bawah kontrol.

Sejalan dengan prestasi penyadap, produktivitas individu pohon d3, d4, dan d5 memiliki nilai yang hampir sama, sedangkan d6 memiliki potensi produksi g/p/s yang paling rendah. Rendahnya produksi di tahun tanam ini selain karena faktor kondisi daun yang terkena gugur daun sekunder, juga dikarenakan posisi panel berada di BO-2 bagian bawah yang memiliki kulit penyokong yang terbatas di BI-I dan cenderung memiliki kejadian kering alur sadap (KAS) yang tinggi.

Berdasarkan perolehan potensi produksi g/p/s selama percobaan, dilakukan perkiraan terhadap produksi per hektar (kg/ha) dengan asumsi 294 hari sadap efektif dan pengurangan potensi produksi selama empat bulan masa gugur daun sebanyak 12% dari potensi produksi satu tahun. Secara umum, produksi per hektar (kg/ha) kontrol masih lebih tinggi dibandingkan dengan produksi sistem

Tabel 3. Produksi pada panel BO-2 menurut perlakuan selama percobaan
 Table 3. Production on BO-2 panel by treatment during test

Produksi Production	d3	d4	d5	d6	P value
kg/HK	25,90 ± 2,77 a	23,98 ± 3,83 a	24,57 ± 2,44 a	21,85 ± 2,71 a	0,32526
g/p/s	35,78 ± 3,82 a	33,13 ± 5,29 a	33,84 ± 3,36 a	30,13 ± 3,74 a	0,32727
kg/ha*	1.556 ± 166 a	1.080 ± 173 b	881 ± 87 bc	651 ± 81 c	0,00444

*asumsi hse 1 tahun = 294 hari, d3 = 98 hari, d4 = 74 hari, d5 = 59 hari, d6 = 49 hari
 *assumption hse for 1 year = 294 days, d3 = 98 days, d4 = 74 days, d5 = 59 days, d6 = 49 days

Tingkat Produksi dan Profitabilitas Penerapan Sistem Sadap Frekuensi Rendah di Perusahaan Perkebunan Karet Sumatera Utara

sadap LFT d4, d5, dan d6. Sistem sadap LFT dengan frekuensi d4 mempunyai nilai yang lebih tinggi dibandingkan sistem sadap LFT lainnya dengan potensi produksi sebanyak 31% di bawah kontrol sedangkan frekuensi sadap lainnya mencapai >40%.

Panel HO

Percobaan pada panel HO dilakukan di Kebun Gunung Para pada TT. 2003 klon PB 330 dan klon PB 260. Posisi panel yang diamati adalah panel HO-2.1 dan HO-2.2. Hasil ANOVA pada pengamatan percobaan panel HO-2.1 diperoleh bahwa sistem sadap LFT yang diterapkan memiliki perbedaan yang nyata terhadap parameter produksi selama percobaan. Secara umum parameter produksi paling tinggi terjadi pada perlakuan d3 sebagai kontrol. Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa perlakuan d5 lebih mendekati produksi kontrol. Produksi per penyadap (kg/HK) dan produksi per pohon (g/p/s) pada frekuensi sadap d5 lebih tinggi dibandingkan sistem sadap LFT lainnya, namun pada parameter produksi per hektar (kg/ha) frekuensi sadap d4 masih lebih unggul dibanding d5 meski tidak terlihat perbedaan yang nyata.

Potensi produksi per hektar (kg/ha) dari setiap alternatif frekuensi sadap tertinggi terjadi pada perlakuan frekuensi sadap kontrol d3 sebesar 2.020 kg/ha, sedangkan produksi per hektar (kg/ha) LFT

yang paling tinggi terjadi pada perlakuan frekuensi sadap d4 yaitu 1.180 kg/ha atau 42% di bawah produksi kontrol.

Penerapan sistem sadap LFT pada panel HO-2.2 TT 2003 klon PB 260 memberikan perbedaan yang nyata terhadap peubah produksi. Secara umum perlakuan frekuensi sadap d4 justru mempunyai nilai paling tinggi pada peubah produksi per pohon (g/p/s) dan produksi per penyadap (kg/HK), sebagaimana terlihat pada Tabel 5.

Produksi per penyadap (kg/HK) pada frekuensi sadap d4 mempunyai nilai tertinggi yaitu sebesar 14,97 kg/HK atau 5% di atas produksi per penyadap (kg/HK) pada perlakuan kontrol. Produksi per penyadap (kg/HK) terendah terdapat pada alternatif frekuensi sadap d6. Pola yang sama terjadi pada peubah produksi per pohon (g/p/s) dimana perlakuan frekuensi sadap d4 mempunyai nilai yang tertinggi sebesar 35,65 g/p/s, sedangkan kontrol hanya mencapai 34,11 g/p/s. Perolehan produksi per pohon (g/p/s) terendah terjadi pada frekuensi sadap d6 yaitu sebesar 19,96 g/p/s.

Berdasarkan Tabel 4 dan Tabel 5 di atas dapat dilihat bahwa produksi per pohon (g/p/s) pada posisi panel HO-2.1 lebih tinggi yaitu berkisar 36,53 – 61,58 g/p/s dibandingkan dengan TT yang sama di panel HO-2.2 yang hanya mencapai 19,96 – 35,65

Tabel 4. Produksi pada panel HO-2.1 menurut perlakuan selama percobaan
Table 4. Production on HO-2.1 panel by treatment during test

Produksi <i>Production</i>	d3	d4	d5	d6	<i>P value</i>
kg/HK	31,09 ± 3,81 a	24,23 ± 3,64 ab	29,56 ± 4,04 a	18,30 ± 3,64 b	0,001793
g/p/s	61,58 ± 7,54 a	48,17 ± 7,23 ab	58,77 ± 8,03 a	36,53 ± 7,26 b	0,001975
kg/ha*	2.020 ± 247 a	1.180 ± 177 b	1.153 ± 153 b	595 ± 118 c	0,000012

*asumsi hse 1 tahun = 294 hari, d3 = 98 hari, d4 = 74 hari, d5 = 59 hari, d6 = 49 hari

*assumption hse for 1 year = 294 days, d3 = 98 days, d4 = 74 days, d5 = 59 days, d6 = 49 days

Tabel 5. Produksi pada panel HO-2.2 menurut perlakuan selama percobaan
Table 5. Production pn HO-2.2 panel by treatment during test

Produksi <i>Production</i>	d3	d4	d5	d6	<i>P value</i>
kg/HK	14,33 ± 1,75 a	14,97 ± 2,33 a	9,27 ± 1,91 b	8,39 ± 1,30 b	0,00444
g/p/s	34,11 ± 4,17 a	35,65 ± 5,54 a	22,08 ± 4,55 b	19,96 ± 3,10 b	0,00444
kg/ha*	1.059 ± 130 a	830 ± 129 a	411 ± 85 b	310 ± 48 b	0,00062

g/p/s. Hal ini diduga dikarenakan perbedaan karakter klon yang responsif stimulan pada PB 330 menyebabkan peningkatan frekuensi dan konsentrasi stimulan memberikan penambahan produksi yang cukup tinggi.

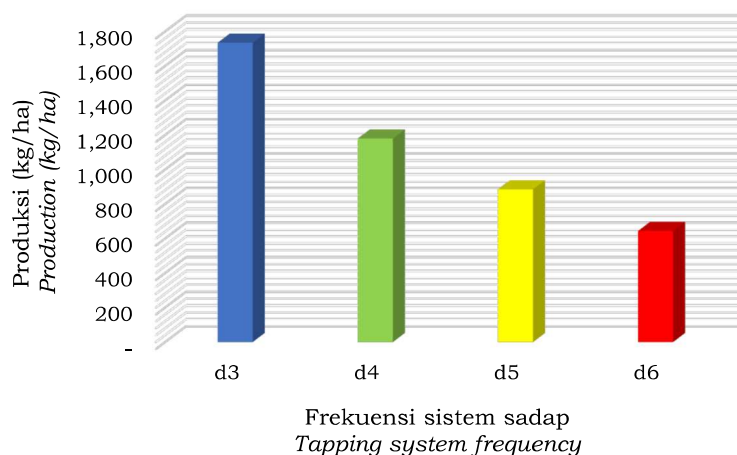
Rendahnya potensi produksi pada tahun tanam ini karena kondisi perdaunan yang masih terserang gugur daun *Pestalotiopsis*, juga disebabkan karena kondisi panel HO-2.2 yang disadap mulai ketinggian 80 cm sehingga panel penyokong terbatas dan potensi produksi menjadi rendah. Dengan asumsi pengurangan potensi produksi selama empat bulan gugur daun sebesar 12% per tahun potensi produksi per hektar tertinggi diperoleh pada frekuensi sadap d3 sebesar 1.059 kg/ha, sedangkan penyadapan frekuensi sadap d4 hanya dapat mencapai 830 kg/ha.

Berdasarkan hasil percobaan diperoleh nilai rata-rata produksi/ha/tahun menurut masing-masing frekuensi sistem

sadap. Sebagaimana terlihat pada Gambar 2, Tabel 6, dan Tabel 7 diketahui bahwa produksi tanaman karet menurut frekuensi sistem sadap d3, d4, d5, dan d6 masing-masing adalah 1.735 kg/ha, 1.179 kg/ha, 885 kg/ha, dan 644 kg/ha. Hasil uji ANOVA *single factor* terhadap data produksi kg/ha tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang nyata di antara perlakuan frekuensi sistem sadap, dimana nilai *P-value* sebesar 0,01 lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ yang berarti hipotesis nol ditolak.

Analisis Anggaran Parsial Penerapan Beberapa Alternatif Sistem Sadap

Dalam penelitian ini analisis anggaran parsial dilakukan dengan hasil akhir perhitungan berupa nilai *net income (NI)* dan *R/C ratio* menurut masing-masing alternatif sistem sadap. Perbandingan nilai di antara alternatif sistem sadap tersebut menjadi penentu frekuensi sistem sadap yang terbaik. Nilai-nilai yang diperhitungkan dalam analisis anggaran



Gambar 2. Grafik potensi produksi menurut frekuensi sistem sadap
 Figure 2. Graph of production potential according to tapping system frequency

Tabel 6. Produksi kg/ha/tahun tanaman karet menurut frekuensi sistem sadap
 Table 6. Production kg/ha/year of rubber trees by tapping systems frequency

Posisi panel <i>Panel position</i>	Produksi (kg/ha/tahun) <i>Production (kg/ha/year)</i>			
	d3	d4	d5	d6
BO-1	2.304	1.627	1.094	1.018
BO-2	1.556	1.080	881	651
HO-2.1	1.059	830	411	310
HO-2.2	2.020	1.180	1.153	595
Rata-rata	1.735 ± 546 a	1.179 ± 333 ab	885 ± 337 b	644 ± 291 b

*Tingkat Produksi dan Profitabilitas Penerapan Sistem Sadap Frekuensi Rendah
di Perusahaan Perkebunan Karet Sumatera Utara*

Tabel 7. Hasil uji ANOVA single factor terhadap rata-rata produksi kg/ha/tahun
Table 7. Results of ANOVA single factor test for production average kg/ha/year

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	2653955	3	884651.6	5.831158	0.010729	3.490295
Within Groups	1820534	12	151711.1			
Total	4474488	15				

parsial meliputi produktivitas tanaman, penerimaan produksi, biaya tenaga kerja, biaya stimulasi, biaya perawatan tanaman, serta biaya tidak langsung yang diasumsikan sebesar 21% dari total biaya produksi di tingkat kebun atau 27% dari total biaya langsung. Beberapa asumsi yang digunakan dalam perhitungan ini adalah sebagai berikut (Tabel 8).

Struktur biaya produksi karet terdiri atas biaya penyadap, stimulasi, perawatan, dan biaya tidak langsung. Dengan sejumlah asumsi di atas, diperoleh struktur biaya produksi karet menurut frekuensi sistem sadap seperti yang disajikan pada Tabel 9. Tabel tersebut memperlihatkan bahwa terjadi perubahan yang berarti pada penurunan biaya tenaga kerja penyadap dari sistem sadap konvensional d3 ke sistem sadap LFT d4, d5, dan d6. Meski terjadi kenaikan pada biaya stimulasi, dampaknya tidak berpengaruh secara signifikan terhadap total biaya produksi karet di akhir perhitungan. Persentase biaya stimulasi menurut frekuensi sistem sadap jika diperhitungkan terhadap total biaya produksi karet masing-masing hanya mencapai 2,80%, 4,21%, 5,29%, dan 7,04%. Persentase penurunan total biaya yang terjadi akibat perubahan

sistem sadap dari d3 ke d4, d4 ke d5, dan d5 ke d6 berturut turut adalah 22%, 35%, dan 43%.

Sementara itu, struktur penerimaan usaha budidaya tanaman karet dalam analisis ini hanya berasal dari penerimaan produksi. Penerimaan produksi karet sebagaimana hasil percobaan diperhitungkan dengan asumsi harga karet terkini yang mencapai Rp 19.471,-/kg. Dengan asumsi harga tersebut, diperoleh nilai penerimaan produksi karet menurut frekuensi sistem sadap sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 10. Selanjutnya, berdasarkan hasil perhitungan terhadap total biaya dan penerimaan produksi karet tersebut diperoleh nilai *net income (NI)* dan *R/C ratio* sebagaimana terlihat pada Tabel 11. Tabel tersebut memperlihatkan bahwa secara finansial frekuensi sistem sadap d3 (konvensional) masih lebih unggul dari frekuensi sistem sadap LFT dengan nilai *R/C ratio* sebesar 1,39.

Frekuensi sistem sadap LFT berturut-turut d4, d5, dan d6 masing-masing memiliki nilai *R/C ratio* sebesar 1,20; 1,08; dan 0,90. Kenaikan harga pokok produksi atau penurunan nilai *R/C ratio* pada penerapan frekuensi sistem sadap LFT lebih disebabkan oleh perbedaan yang nyata

Tabel 8. Asumsi perhitungan nilai R/C ratio dalam analisis anggaran parsial
Table 8. Assumptions of R/C ratio calculation on partial budget analysis

No	Asumsi	Satuan	Nilai	Keterangan
1	Upah penyadap	Rp/HK	219.228	tenaga karyawan
2	Upah stimulasi	Rp/HK	60.500	tenaga pemborong
3	Biaya perawatan gulma	Rp/ha	1.446.000	steeep chemical weeding dan dongkel anak kayu
4	Harga stimulan	Rp/kg	60.000	harga distributor
5	Norma aplikasi	HK/hc	0,60	GEA
		HK/hc	1,20	SES
		gr/phn	1,00	GEA
6	Norma dosis	gr/phn	0,70	SES 1/4S
		gr/phn	1,20	SES 1/2S
		gr/phn	1,20	SIR 20
7	Harga karet	Rp/kg	19.471	SIR 20
8	Biaya tidak langsung	%	27	dari total biaya produksi

Keterangan: Asumsi berdasarkan wawancara langsung dengan bagian keuangan kebun
Note: Assumption base on direct interview with financial department of plantation

Tabel 9. Struktur biaya produksi karet/ha/tahun menurut frekuensi sistem sadap
 Table 9. Costs structure of rubber production/ha/year by tapping systems frequency

Frekuensi sadap <i>Tapping frequency</i>	Rata-rata biaya/ha/tahun (Rp) <i>Average cost/ha/year (Rp)</i>				Total biaya <i>Total costs (Rp/ha)</i>	%
	Penyadap <i>Tapper</i>	Stimulansia <i>Stimulant</i>	Perawatan <i>Upkeep</i>	Tidak langsung <i>Indirect</i>		
d3	17.045.179	683.022	1.446.000	5.177.034	24.351.236	100%
d4	12.781.978	804.597	1.446.000	4.058.795	19.091.371	78%
d5	10.228.329	841.339	1.446.000	3.379.230	15.894.899	65%
d6	8.514.552	978.250	1.446.000	2.953.477	13.892.279	57%

Keterangan: Biaya tidak langsung mencakup biaya olah, penyusutan, dan administrasi
 Note: Indirect costs include processing cost, depreciation, and administration

Tabel 10. Struktur penerimaan produksi karet/ha/tahun menurut frekuensi sistem sadap
 Table 10. Revenue structure of rubber production/ha/year by tapping systems frequency

Frekuensi sadap <i>Tapping frequency</i>	Produksi <i>Production (kg/ha)</i>	Harga karet <i>Rubber price (Rp/kg)</i>	Total penerimaan <i>Total of revenue (Rp/ha)</i>	%
d3	1.735	19.471	33.778.167	100%
d4	1.179	19.471	22.963.165	68%
d5	885	19.471	17.225.569	51%
d6	644	19.471	12.531.233	37%

Tabel 11. Nilai *net income (NI)* dan *R/C ratio* menurut frekuensi sistem sadap
 Table 11. Value of *net income (NI)* and *R/C ratio* by tapping systems frequency

Frekuensi sadap <i>Tapping frequency</i>	Produksi <i>Production (kg/ha)</i>	Total Biaya <i>Total of costs (Rp/ha)</i>	Total Penerimaan <i>Total of revenue (Rp/ha)</i>	HPP <i>Unit costs (Rp/kg)</i>	<i>Net Income (Rp)</i>	<i>R/C ratio</i>
d3	1.735	24.351.236	33.778.167	14.037	9.426.931	1,39
d4	1.179	19.091.371	22.963.165	16.188	3.871.794	1,20
d5	885	15.894.899	17.225.569	17.967	1.330.671	1,08
d6	644	13.892.279	12.531.233	21.586	(1.361.046)	0,90

pada penurunan produksi kg/ha tanaman karet akibat perubahan frekuensi sistem sadap. Seperti terlihat bahwa penurunan yang terjadi pada biaya produksi sebesar 22% berada lebih kecil dari penurunan penerimaan produksi sebesar 32% yang terjadi pada frekuensi sistem sadap d4. Demikian seterusnya terjadi pada frekuensi sistem sadap d5 dan d6 dimana penurunan biaya sebesar 35% dan 43% tidak sebanding dengan penurunan penerimaan sebesar 49% dan 63% yang menyebabkan nilai *R/C ratio* semakin menurun sejalan dengan penurunan frekuensi sistem sadap.

Profitabilitas yang diukur dalam *net income (NI)* dan *R/C ratio* sangat bergantung

pada produksi, harga jual, jumlah tenaga kerja, serta alat dan bahan. Nilainya akan meningkat apabila produksi dan harga jual meningkat, serta turun apabila biaya tenaga kerja, alat, dan bahan meningkat (Soumahin et al., 2009). Tabel 11 mengindikasikan bahwa efisiensi biaya yang mampu diperoleh dari penerapan sistem sadap LFT tidak serta merta meningkatkan margin keuntungan usaha budidaya tanaman karet. Dalam percobaan tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat profitabilitas sistem sadap LFT belum mampu menandingi tingkat profitabilitas sistem sadap konvensional. Adapun di antara sistem sadap LFT d4, d5, dan d6, sistem sadap LFT d4 memiliki profitabilitas tertinggi dengan nilai *NI*

sebesar Rp 3.871.794,- dan *R/C ratio* sebesar 1,20.

Jika dilihat lebih lanjut, rendahnya biaya penyadapan pada sistem sadap LFT terjadi melalui mekanisme penurunan hari sadap efektif (HSE). Menurunkan frekuensi sadap artinya memperpanjang interval sadap. Memperpanjang interval sadap dilakukan dengan menambah rotasi hancak sadap. Jika pada sistem sadap frekuensi d3 satu orang penyadap memiliki tiga rotasi hancak, maka pada sistem sadap frekuensi d4 satu orang penyadap memiliki empat rotasi hancak. Demikian seterusnya pada sistem sadap frekuensi d5 dan d6. Menurunkan HSE dalam pengelolaan perusahaan perkebunan karet berarti menurunkan hari kerja (HK) penyadap. Menurunkan HK penyadap secara teknis dapat dilakukan dengan menurunkan jumlah kebutuhan tenaga kerja penyadap. Berdasarkan hal tersebut, sistem sadap LFT selain memiliki keunggulan dalam merespon strategi efisiensi biaya juga merupakan strategi yang tepat dalam menanggulangi masalah kelangkaan tenaga kerja penyadap.

KESIMPULAN

Harga karet yang rendah serta terbatasnya upaya penggalan produksi akibat serangan penyakit membuat langkah efisiensi menjadi pilihan yang harus ditempuh oleh perusahaan perkebunan karet. Salah satu upaya yang dilakukan adalah melalui penerapan sistem sadap frekuensi rendah atau dikenal dengan istilah sistem sadap *low frequency tapping (LFT)*. PTPN III (Persero) merupakan holding perkebunan milik negara yang dalam beberapa tahun terakhir berupaya menerapkan sistem sadap LFT sebagai respon terhadap melemahnya kondisi agribisnis karet di Indonesia. Sebagai barometer perkebunan karet nasional, kegiatan penelitian dilakukan di kebun-kebun karet lingkup PTPN III (Persero) untuk melihat tingkat produksi dan profitabilitas penerapan sistem sadap LFT, serta membandingkannya dengan tingkat produksi dan profitabilitas penerapan sistem sadap konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat profitabilitas penerapan sistem sadap LFT d4, d5, dan d6 belum mampu menandingi tingkat profitabilitas penerapan sistem sadap

konvensional d3 sebesar 1,39. Nilai *R/C ratio* sistem sadap konvensional d3 masih lebih besar daripada sistem sadap LFT d4 sebesar 1,20; d5 sebesar 1,08; dan d6 sebesar 0,90. Sistem sadap LFT d4, d5, dan d6 memiliki keunggulan sebagai alternatif sistem sadap yang mampu merespon langkah efisiensi dengan kemampuan menurunkan biaya sebesar 22%, 35%, hingga 43% dibandingkan sistem sadap konvensional d3. Rendahnya hari sadap efektif (HSE) pada penerapan sistem sadap LFT memungkinkan pengelolaan perusahaan perkebunan karet meminimalisasi kebutuhan jumlah tenaga kerja penyadap sehingga dalam hal tersebut penerapan sistem sadap LFT juga mampu menjadi alternatif solusi dalam menanggulangi masalah kelangkaan tenaga kerja penyadap.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyoga, W., Prathama, M., & Rosliani, R. (2020). Analisis anggaran parsial dan usahatani teknik semai pada budidaya bawang merah *true shallot seed (partial and farm budget analysis of some sowing techniques in tss cultivation)*. *Jurnal Hortikultura*, 30(1): 97. Doi: 10.21082/jhort.v30n1.2020.p97-106
- [ANRPC] Association of Natural Rubber Producing Countries. (2021). *Rubber Market Intelligence Report*. 2(10), 1-12.
- Dalimunte, C. I. (2021). Gugur daun Pestalotiopsis: perspektif penyakit dan upaya menanggulangi. *Media Perkebunan*.
- Fauzi, I. R., Bukit, E., Pane, E., Rahman, A., & Siregar, T. H. S. (2017). Alternatif upaya penanggulangan kelangkaan penyadap di perusahaan perkebunan karet. *Jurnal Inovasi*, 14(2): 142-154.
- [Gapkindo] Gabungan Perusahaan Karet Indonesia. (2020). *Statistik Karet Alam*. Indonesia: Gapkindo.
- Horton, D. (1982, Juni). Partial budget analysis for on-farm potato research

- partial budget analysis for on-farm potato research. Technical Information Bulletin, International Potato Centre, 1–19.
- [IRSG] International Rubber Study Group. (2017). *Rubber statistical bulletin*. IRSG, 72(4).
- [IRSG] International Rubber Study Group. (2020). *Rubber statistical bulletin*. IRSG, 74(10).
- [IRSG] International Rubber Study Group. (2022). *Rubber statistical bulletin*. IRSG, 77(1).
- Nancy, C., & Supriadi, M. (2016). Dampak rendahnya harga karet terhadap kondisi sosial. *Jurnal Penelitian Karet*, 34(1), 119–126.
- Nugrahani, M. O., Rouf, A., Aji, Y. B. S., Widyasari, T., & Rinojati, N. D. (2017). Kombinasi sistem sadap frekuensi rendah dan penggunaan stimulan untuk optimasi produksi dan penurunan biaya penyadapan di panel BO. *Jurnal Penelitian Karet*, 1(1). Doi: 10.22302/ppk.jpk.v1i1.350
- Pindyck, R., & Rubinfeld, D. (2018). *Microeconomics*, Ed 9th. England: Pearson Education Limited.
- Rodrigo, V. H. L., Stirling, C. M., Silva, T. U. K., & Pathirana, P. D. (2005). The growth and yield of rubber at maturity is improved by intercropping with banana during the early stage of rubber cultivation. *Field Crops Research*, 91(1): 23–33. Doi: 10.1016/j.fcr.2004.05.005
- Sainoi, T., Sdoodee, S., Lacote, R., & Gohet, E. (2017). Low frequency tapping systems applied to young-tapped trees of *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. in Southern Thailand. *Agriculture and Natural Resources*, 51(4): 268–272. Doi: 10.1016/j.anres.2017.03.001
- Soekartawi, Soeharjo, A., Dillon, J. L., & Hardaker, J. B. (2011). *Ilmu Usahatani dan Penelitian untuk Pengembangan Petani Kecil*. Jakarta: UI Press.
- Soumahin, E. F., Obouayeba, S., & Anno, P. A. (2009). Low tapping frequency with hormonal stimulation on *Hevea brasiliensis* clone PB 217 reduces tapping manpower requirement. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 2(3): 109–117.
- Sumarmadji, Junaidi, & Atminingsih. (2009). Perkembangan sistem eksploitasi menghadapi dinamika harga karet dan biaya. *Makalah Pertemuan Teknis Eksploitasi Tanaman Karet*. Medan: Pusat Penelitian Karet.
- Sumarmadji, S., Rouf, A., Aji, Y. B. S., & Widyasari, T. (2017). Optimalisasi produksi dan penekanan biaya penyadapan dengan sistem sadap intensitas rendah. *Warta Per karetan*, 36(1): 55–74. Doi: 10.22302/ppk.wp.v36i1.99
- Suratiyah, K. (2015). *Ilmu Usahatani*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Thomas, K. U. (2017). Low frequency weekly tapping: benefits aplenty. *Proceedings Global Rubber Conference 2017*. Malaysia: International Rubber Research and Development Board.
- Tistama, R., Syafaah, A., Saputra, J., & Nugraha, S. (2021). Aspek teknis, fisiologis, dan ekonomis berbagai sistem penyadapan frekuensi rendah untuk merespon tingginya biaya penyadapan dan kelangkaan penyadap. *Jurnal Penelitian Karet*, 39(1): 21–36.
- Widyasari, T., Nugrahani, M. O., Rouf, A., Aji, Y. B. S., & Rinojati, N. D. (2017). Analisis kelayakan ekonomi berbagai sistem sadap pada panel BO tanaman karet (studi kasus kebun Batu Jamus, Jawa Tengah). *Jurnal Penelitian Karet*, 2(35): 171–178.