

Inovasi Rainguard dari Bahan Daur Ulang untuk Meningkatkan Produktivitas dan Kualitas Lateks Tanaman Karet

Yudha Pratama Wibowo¹, Mudita Oktorina Nugrahani^{2*}, Akhmad Rouf²

¹ PT Agrinas Palma Nusantara

²Unit Bogor-Getas, PT Riset Perkebunan Nusantara

Email: mudita.nugrahani@gmail.com

Abstrak

Tantangan utama dalam usaha tani karet adalah fluktuasi produktivitas akibat curah hujan tinggi yang berimbas pada kualitas lateks. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan solusi yang efisien dari sisi agronomi (peningkatan produksi) dan ekonomi (kelayakan usaha). Penelitian dilaksanakan selama 2 bulan, yaitu dari Januari hingga Februari 2023, di Kebun Percobaan Unit Bogor-Getas, Kabupaten Semarang, pada tanaman karet TM (Tanaman Menghasilkan) dengan jarak tanam 6 x 3-meter pada panel BO-2. Tujuan penelitian adalah menganalisis efektivitas inovasi *rainguard* dari bahan daur ulang terhadap peningkatan produktivitas dan keuntungan bersih. Lima perlakuan *rainguard* (R2: Ban Bekas, R3: Botol Bekas, R4: Styrofoam, R5: Sedotan) dibandingkan dengan Kontrol (R1: tanpa *rainguard*) dengan frekuensi sadap 15 kali/bulan. Hasil analisis menunjukkan peningkatan signifikan pada produktivitas lateks. Perlakuan R2 (Rainguard Ban Bekas) mencatatkan produktivitas tertinggi sebesar 59,1, jauh melampaui Kontrol (42.9 g/pohon/sadap). Dari aspek ekonomi, perlakuan R2 memberikan Keuntungan Bersih tertinggi, yaitu Rp 7.707.040 per bulan, dengan nilai kelayakan usaha R/C Ratio 8,34. Seluruh perlakuan *rainguard* daur ulang memiliki R/C Ratio > 1, membuktikan bahwa inovasi ini efektif secara agronomi dan merupakan strategi ekonomi yang sangat menguntungkan di lokasi penelitian.

Kata kunci: Analisis usaha tani, Daur ulang, Karet, Kualitas lateks, Produktivitas, *Rainguard*

Abstract

The main challenge in rubber farming is the fluctuation of productivity due to high rainfall, which affects latex quality. This research is motivated by the need for a solution that is efficient from both the agronomic (production increase) and economic (business feasibility) perspectives. The study was conducted over 2 months, from January to February 2023, at the Bogor-Getas Unit Experimental Field, Semarang Regency, on TM (Tapping Mature) rubber plants with a spacing of 6 x 3 meters on the BO-2 panel. The aim was to analyze the effectiveness of rainguard innovations made from recycled materials on increasing productivity and net profit. Five rainguard treatments (R2: Used Tires, R3: Used Bottles, R4: Styrofoam, R5: Straws) were compared against a Control (R1: no rainguard) with a tapping frequency of 15 times/month. The analysis results showed a significant increase in latex productivity. The R2 (Used Tires Rainguard) treatment recorded the highest productivity at 59.1 g/tree/tap, substantially exceeding the Control (42.9 g/tree/tap). From the economic aspect, treatment R2 also yielded the highest Net Profit, at Rp7.707.040 per month, with a business feasibility value of R/C Ratio 8.34. All recycled rainguard treatments showed an R/C Ratio > 1, proving that this innovation is both an effective agronomic tool and a highly profitable economic strategy at the research site.

Keywords: Farm business analysis, Recycling, Rubber, Latex quality, Productivity, Rainguard

PENDAHULUAN

Sektor perkebunan karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan komponen esensial dalam struktur perekonomian Indonesia, berperan ganda sebagai sumber utama devisa negara dan penyedia lapangan kerja. Keberlanjutan dan profitabilitas usahatani karet sangat bergantung pada dua aspek krusial: produktivitas lateks (agronomi) dan kualitas hasil (ekonomi). Pengelolaan kedua aspek ini berpusat pada proses kritis, yaitu penyadapan (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2021).

Secara agronomi, penyadapan harus dilakukan secara teratur dan konsisten untuk memastikan jalur metabolisme lateks tetap optimal. Namun, tantangan terbesar yang dihadapi petani dan pengusaha karet di wilayah tropis adalah tingginya intensitas curah hujan. Hujan yang turun saat atau setelah penyadapan dapat membasahi bidang sadap dan mencampur lateks di mangkuk penampung. Secara langsung, hal ini menyebabkan hilangnya hari sadap efektif, menurunkan potensi total produksi tahunan dan secara kualitas, terjadi penurunan kadar karet kering (KKK) (Siregar & Susanto, 2017).

Secara ekonomi, KKK adalah penentu utama harga jual lateks (lump) di pasar. Semakin rendah KKK, semakin rendah harga jualnya, sehingga memengaruhi total pendapatan petani. Untuk mengatasi risiko kerugian akibat gangguan curah hujan, teknologi *rainguard* (pelindung bidang sadap) terbukti efektif dalam memperpanjang hari sadap dan menjaga kebersihan lateks. Namun, adopsi *rainguard* komersial sering terkendala oleh biaya investasi awal yang tinggi, khususnya bagi petani rakyat dengan skala usaha kecil, sehingga menjadi penghalang ekonomi (Hidayat, 2018).

Menjawab tantangan agronomi dan kendala ekonomi tersebut, diperlukan inovasi yang berfokus pada efisiensi biaya tanpa mengorbankan fungsi perlindungan. *Rainguard* yang terbuat dari bahan daur ulang, seperti ban dalam bekas, plastik, atau *styrofoam*, menawarkan solusi yang secara signifikan lebih murah (menekan *variable cost*), sekaligus mendukung prinsip pengelolaan limbah berkelanjutan (Rizki *et al.*, 2020). Tujuan penelitian adalah menganalisis efektivitas inovasi *rainguard* dari bahan daur ulang terhadap peningkatan produktivitas dan keuntungan bersih. Inovasi ini diharapkan mampu memberikan perlindungan optimal terhadap bidang sadap, sehingga hari sadap efektif dapat dimaksimalkan, dan KKK lateks tetap terjaga tinggi, yang pada akhirnya akan meningkatkan pendapatan dan kelayakan ekonomi usahatani karet.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Unit Bogor-Getas, Kabupaten Semarang, pada Januari hingga Februari 2023 selama periode musim hujan dan transisi. Objek penelitian adalah tanaman karet TM (Tanaman Menghasilkan) dengan jarak tanam 6x3 meter, melibatkan kombinasi klon *slow starter* dan *quick starter*. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 ulangan, di mana setiap perlakuan terdiri dari 5 pohon sampel. Perlakuan utamanya adalah perbandingan empat tipe pelindung bidang sadap (*rainguard*) yang terbuat dari bahan daur ulang, yaitu R1 (Ban Karet Bekas), R2 (Botol Bekas), R3 (Styrofoam Bekas), dan R4 (Sedotan Bekas) yang dibandingkan dengan R0 (Kontrol/Tanpa *Rainguard*).



Gambar 1. Masing perlakuan *Rainguard* daur ulang

Pohon sampel disadap menggunakan sistem d3 (setiap tiga hari sekali) pada panel sadap BO-2, dengan aplikasi stimulan ethephon ET 2,5% setiap dua minggu sekali (2w) menggunakan metode GA (*groove application*). Sistem penyadapan ini bertujuan menguji efektivitas *rainguard* dalam kondisi curah hujan tinggi. Parameter yang diamati meliputi Kadar Karet Kering (KKK) lateks, Produktivitas Lateks (g/t atau g/pohon/sadap), dan Efisiensi Pemasangan (*rainguard*). Seluruh data hasil pengamatan akan dianalisis menggunakan Analisis Varians (ANOVA) pada taraf nyata 5%, dan jika terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan, analisis akan dilanjutkan dengan uji lanjut (seperti DMRT atau BNJ) untuk mengetahui perbedaan spesifik antar rata-rata perlakuan. Selain itu juga terdapat pembahasan analisis usaha tani dengan metode asumsi.

Analisis usaha tani dilakukan untuk mengevaluasi kelayakan finansial setiap perlakuan *rainguard* daur ulang (R1-R4) dibandingkan dengan Kontrol (R0) dengan

asumsi luasan satu hancu (1 Ha) yang memiliki 400 pohon karet. Data primer yang digunakan mencakup Nilai GTT (gram/pohon/sadap) dan Kadar Karet Kering (KKK, %) dari hasil eksperimen, serta Hari Sadap Efektif (HSE) untuk Kontrol (95 hari) dan perlakuan *rainguard* (113 hari). Analisis diawali dengan perhitungan Total Produksi (Q) tahunan dalam kilogram (kg), di mana Total Produksi (Q) = $(GTT \times KKK \times 400 \times HSE) / 100.000$. Selanjutnya, dihitung Total Penerimaan (TR) ($TR = Q \times Rp\ 14.000/kg$) dan Total Biaya (TC), yang merupakan penjumlahan Biaya Variabel (upah sadap Rp 90.000/HK) dan Biaya Tetap (penyusutan rain guard daur ulang). Kelayakan finansial ditentukan melalui perhitungan Pendapatan Bersih ($\pi = TR - TC$) dan Rasio Penerimaan Biaya (R/C Ratio), di mana nilai R/C Ratio > 1 menunjukkan usaha yang layak untuk diusahakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Karet Kering

Kadar Karet Kering (KKK) adalah parameter kualitas terpenting dalam industri karet, yang merepresentasikan persentase kandungan karet murni dalam lateks yang dipanen. Secara ekonomi, KKK secara langsung menentukan harga jual lateks di tingkat petani, di mana lateks dengan KKK tinggi akan dihargai lebih tinggi (Hidayat, 2018). Kualitas ini sangat rentan terhadap kondisi lingkungan, terutama kontaminasi air hujan yang dapat mencemari lateks (Siregar & Susanto, 2017).

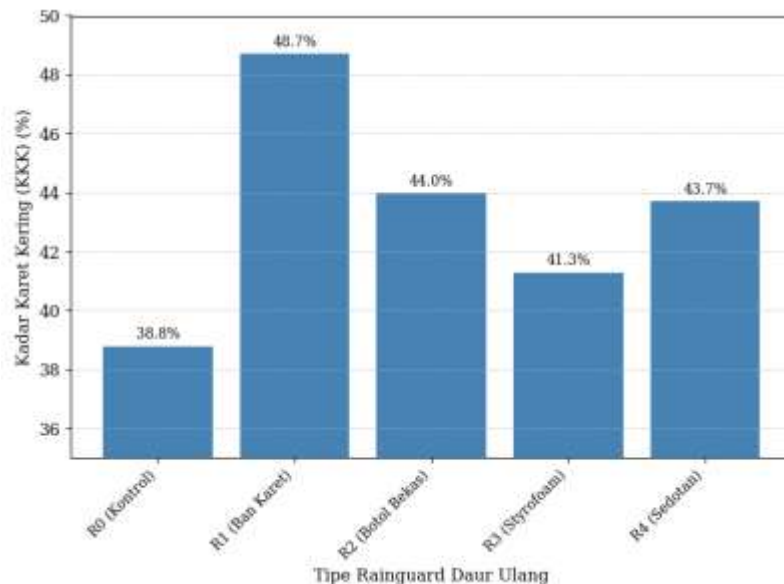
Penelitian Hanifarianty (2021) menjelaskan bahwa KKK lateks sangat penting untuk diketahui karena digunakan sebagai pedoman penentuan harga, dan nilai KKK menjadi ukuran besar kandungan air dalam lateks. Lateks mengandung partikel karet berkisar 30,0–40,0% dan air sebesar 55,0–65,0% (Sulasri *et al.*, 2014.). Oleh karena itu, sedikit saja pengenceran akibat air hujan akan berdampak signifikan pada penurunan persentase KKK.

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan KKK yang nyata antar perlakuan. Perlakuan *Rainguard* Tipe Ban Karet (R1) mencatat KKK tertinggi sebesar 48,7%, sedangkan perlakuan Kontrol (R0) menghasilkan KKK terendah, yaitu 38,8%. Selisih KKK sebesar 9,9% ini membuktikan efektivitas *rainguard* daur ulang dalam menjaga kualitas hasil lateks, terutama saat terjadi hujan.

Kenaikan KKK yang signifikan pada perlakuan R1 (Ban Karet Bekas) disebabkan oleh faktor perlindungan yang optimal dan kedap air dari material ban dalam bekas. Bahan karet tebal sangat efektif mencegah air hujan merembes ke bidang sadap dan mangkuk lateks. Perlindungan ini memastikan lateks yang mengalir tidak tercampur, sehingga

konsentrasi KKK tetap maksimal (Rizki *et al.*, 2020). Andi Nur Cahyo (2021) melaporkan bahwa dengan aplikasi *rainguard*, volume air yang masuk ke dalam mangkuk sadap dapat berkurang hingga hanya 20%, yang secara langsung meminimalkan pencucian lateks oleh air hujan.

Sebaliknya, nilai KKK yang rendah pada Kontrol (R0) disebabkan oleh paparan langsung bidang sadap terhadap air hujan. Air hujan menyebabkan lateks menjadi lebih encer, sehingga KKK-nya menurun drastis. Perlakuan lain, seperti *Rainguard* Tipe *Styrofoam* (R3) yang mencatat KKK relatif rendah (41,3%), mengindikasikan bahwa meskipun *rainguard* daur ulang digunakan, pemilihan material sangat penting. Material *styrofoam*, meskipun berfungsi sebagai pelindung, mungkin kurang rapat atau kurang fleksibel saat dipasang, sehingga memicu rembesan atau percikan air yang tetap mencemari lateks.

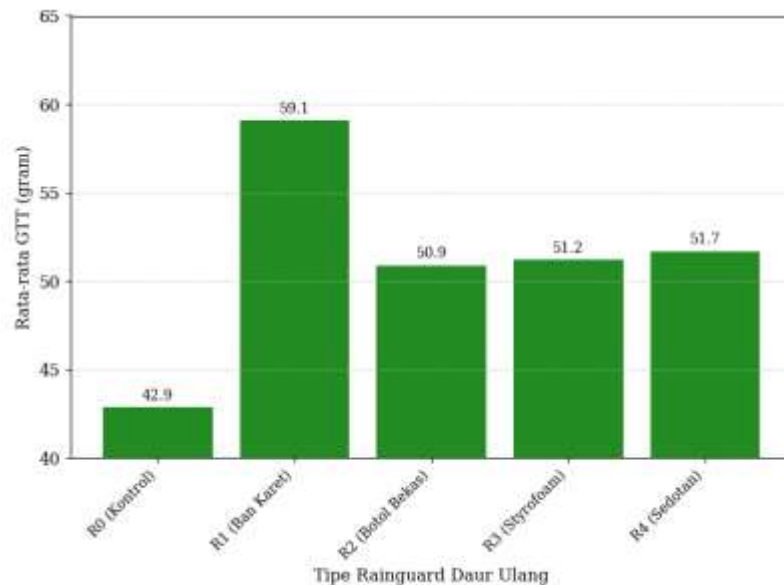


Gambar 2. Rata-rata kadar karet kering (KKK) tiap perlakuan

Produktivitas Lateks (GTT)

Produktivitas lateks per unit waktu adalah tolok ukur agronomi paling penting. Dalam penelitian ini, produktivitas diukur sebagai GTT (*Gram per Tree per Tapping*) atau Gram/Pohon/Sadap (g/p/s), yaitu rata-rata berat lateks yang dihasilkan satu pohon dalam satu kali penyadapan. Produktivitas lateks diukur menggunakan GTT (*Gram per Tree per Tapping*), yang merupakan cerminan langsung dari efisiensi penyadapan dan kemampuan pohon untuk menghasilkan lateks per sadap. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan signifikan, di mana perlakuan *Rainguard* Tipe Ban Karet (R1) mencatat GTT

tertinggi, yaitu 59,1 gram. Nilai ini jauh lebih unggul dibandingkan dengan Kontrol (R0) yang hanya 42,9 gram.



Gambar 3. Rata-rata GTT pada setiap perlakuan

Penerapan *rainguard* dari bahan daur ulang mendukung konsistensi penyadapan yang penting bagi fisiologi tanaman. Kerugian akibat hujan tidak hanya karena lateks tercuci, tetapi juga karena batang karet yang basah akan menyebabkan lateks mengalir tidak mengikuti alur sadapan dan berpotensi menyebabkan mati kulit jika penyadapan dipaksakan. Oleh karena itu, penggunaan R1 yang kedap air memungkinkan penyadap tetap menyadap sesuai jadwal, menjaga irama produksi pohon. Meskipun R1 unggul, semua perlakuan *rainguard* daur ulang (R2, R3, R4) menunjukkan GTT rata-rata di atas Kontrol (R0). Hal ini membuktikan bahwa setiap upaya perlindungan minimal (seperti *rainguard* dari Sedotan, R4) lebih baik daripada tidak ada sama sekali.

Penting untuk dicatat bahwa GTT juga dipengaruhi oleh faktor lainnya seperti klon dan stimulan. Mengingat penelitian ini menggunakan sistem sadap d3 ET 2,5% 2w, stimulan *ethephon* seharusnya sudah mendorong aktivitas biosintesis karet (Tistama & Siregar, 2005). Namun, faktor lingkungan yang tidak terkendali (hujan) dapat mempengaruhi efek stimulan tersebut. Penelitian lain menunjukkan bahwa curah hujan memiliki hubungan negatif (lemah hingga sedang) terhadap produksi lateks pada tanaman karet (Sinaga & Mawarni, 2017). Melalui aplikasi *rainguard* daur ulang, pengaruh negatif curah hujan dapat diantisipasi, memungkinkan potensi produksi klon (*quick starter* dan *slow starter*) yang distimulan dapat lebih optimal, terlepas dari musim hujan yang melanda.

Efisiensi Pemasangan *Rainguard*

Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat perbedaan kecepatan dan tingkat kesulitan pemasangan antar tipe *rainguard* daur ulang. Secara umum, *rainguard* dari bahan ban karet bekas (R1) memiliki waktu pemasangan tercepat dan tingkat kesulitan paling rendah. Hal ini disebabkan oleh sifat bahan karet ban yang lentur, kuat, serta mudah menyesuaikan bentuk batang pohon tanpa memerlukan modifikasi tambahan. *Rainguard* dari bahan styrofoam bekas (R3) membutuhkan waktu pemasangan agak lama karena bahan cenderung rapuh dan mudah patah saat dipasang. Sedangkan *rainguard* dari bahan sedotan bekas (R4) membutuhkan waktu pemasangan lebih lama karena terdiri dari beberapa sedotan yang harus disusun dan direkatkan satu per satu agar tidak mudah terlepas. Adapun *rainguard* dari botol bekas (R2) merupakan tipe dengan waktu pemasangan terlama dan tingkat kesulitan tertinggi. Bentuk botol yang kaku memerlukan pemotongan dan penyesuaian diameter agar dapat dipasang dengan baik di batang pohon, sehingga memperpanjang waktu kerja.

Secara keseluruhan, urutan kecepatan pemasangan dari yang tercepat hingga terlambat adalah R1 (*Rainguard* Ban Bekas) < R3 (*Rainguard* Sterofoam Bekas) < R4 (*Rainguard* Sedotan Bekas) < R2 (*Rainguard* Botol Bekas). Urutan tersebut juga menggambarkan tingkat kesulitan pemasangan, di mana semakin ke bawah menunjukkan proses pemasangan yang semakin sulit dan memerlukan waktu kerja lebih lama. Perbedaan ini menunjukkan bahwa pemilihan bahan *rainguard* berpengaruh terhadap efisiensi waktu dan tenaga kerja di lapangan, sehingga bahan yang mudah dibentuk dan tahan lama lebih direkomendasikan untuk penerapan skala besar di kebun karet.

Analisis Usaha Tani

Analisis kelayakan usaha tani (Tabel 1) menunjukkan bahwa fluktuasi harga jual karet sangat memengaruhi potensi keuntungan penyadap. Berdasarkan data GTT, KKK, dan selisih Hari Sadap Efektif yang minimal (95 hari pada Kontrol berbanding 113 hari pada perlakuan), perlakuan Kontrol (R0) hanya menghasilkan keuntungan bersih yang sangat tipis sebesar Rp 305.246 per Ha/tahun, dengan R/C Ratio 1.04. Angka ini mengindikasikan bahwa usaha tani tanpa *rainguard* sangat rentan terhadap sedikit fluktuasi biaya atau harga. Meskipun secara teknis *layak* (R/C Ratio > 1), keuntungan absolut yang sangat kecil ini mengindikasikan bahwa usaha tani tanpa *rain guard* sangat rentan terhadap kenaikan biaya atau penurunan harga, dan berada di ambang ketidaklayakan (Soekartawi, 2003).

Sebaliknya, semua perlakuan rain guard (R1-R4) menunjukkan kelayakan yang kuat dengan R/C Ratio berkisar antara 1.28 hingga 1.74, yang membuktikan bahwa penggunaan rain guard daur ulang adalah strategi yang efektif untuk mengantisipasi risiko pendapatan di tengah keterbatasan hari sadap.

Tabel 1. Hasil Analisis Usaha Tani Karet pada Berbagai Perlakuan

Perlakuan	Hari Sadap	Produktivitas (GTT)	KKK (%)	Total Produksi (kg/th)	TR (Rp)	TC (Rp)	Pendapatan (π) (Rp)	R/C Ratio
R0 (Kontrol)	9 5	42.9	38 .8	633	8.855.2 46	8.550.0 00	305.24 6	1. 04
R1 (Ban Karet)	1 10	59.1	48 .7	1.26 6	17.729. 527	10.173. 333	7.556. 194	1. 74
R2 (Botol Bekas)	1 10	50.9	44 .0	985	13.795. 936	10.173. 333	3.622. 603	1. 36
R3 (Styrofoam)	1 10	51.2	41 .3	930	13.025. 690	10.173. 333	2.852. 357	1. 28
R4 (Sedotan)	1 10	51.7	43 .7	994	13.917. 226	10.173. 333	3.743. 893	1. 37

Secara spesifik, perlakuan R1 (Ban Karet Bekas) adalah yang paling unggul secara ekonomi, menghasilkan Pendapatan Bersih Rp 7.556.194 per Ha/tahun. Keunggulan R1 dibandingkan perlakuan lainnya disebabkan oleh kombinasi GTT tertinggi (59.1 gtt) dan KKK tertinggi (48.7 %). Meskipun perbedaan hari sadap hanya 18 hari, *rainguard* daur ulang, terutama jenis Ban Karet, tidak hanya memungkinkan penyadapan saat hujan tetapi juga tampaknya berkontribusi pada pemeliharaan atau produktivitas pohon, yang secara kumulatif menghasilkan peningkatan Total Produksi yang drastis (lebih dari dua kali lipat Kontrol). Peningkatan Total Penerimaan (TR) yang dihasilkan jauh melampaui kenaikan Total Biaya (TC), sehingga memaksimalkan margin keuntungan petani (Jaya, 2024). Oleh karena itu, penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan *rainguard* daur ulang dari ban karet adalah teknologi yang sangat layak dan disarankan untuk meningkatkan efisiensi dan pendapatan penyadap secara berkelanjutan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis, disimpulkan bahwa aplikasi *Rainguard* Ban Karet (R1) merupakan perlakuan yang paling optimal dan direkomendasikan karena memberikan hasil Kadar Karet Kering (KKK) tertinggi (48,7%) dan Produktivitas (GTT) tertinggi (59,1 gram), yang menunjukkan efektivitas superior dalam menjaga kualitas lateks dari

kontaminasi air hujan dan meminimalkan kerugian hasil panen. Secara operasional dan ekonomi, R1 juga merupakan yang paling efisien karena memiliki waktu pemasangan tercepat dan tingkat kesulitan terendah (lebih unggul dari R2/Botol Bekas yang paling lama dan sulit), menjadikan inovasi daur ulang ini sangat layak diterapkan untuk meningkatkan pendapatan penyadap. Sebagai saran, penyadap disarankan mengadopsi R1 untuk memaksimalkan hasil di musim hujan. Keunggulan gabungan ini menghasilkan R/C Ratio tertinggi sebesar 1,74, yang secara kuat mengonfirmasi kelayakan ekonomi tertinggi, jauh melampaui R0 (Kontrol) yang hanya 1,04. Untuk penelitian lanjutan, disarankan melakukan analisis R/C Ratio jangka panjang yang memasukkan perhitungan biaya tenaga kerja per jam yang lebih rinci untuk memvalidasi kelayakan finansial secara kuantitatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Nur Cahyo. (2021). Penggunaan Rainguard Sebagai Upaya Antisipasi Fenomena Anomali Iklim LA-NINA Pada Perkebunan Karet. PUSLIT KARET. <https://www.puslitkaret.co.id/publikasi/rubber-notes/penggunaan-rainguard-sebagai-upaya-antisipasi-fenomena-anomali-iklim-la-nina-pada-perkebunan-karet/>
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2021). *Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2019-2021*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Hanifarianty, S. (2021). Pengujian Kadar Karet Kering Dengan Metode Hidrometri. *Warta Perkebunan*, 40(1), 53–58.
- Hidayat, S. H. (2018). Analisis Kelayakan Finansial Penerapan Teknologi *Rainguard* pada Usahatani Karet Rakyat di Sumatera Selatan. *Jurnal Agriekonomi*, 7(2), 150-162.
- Jaya, A. L. 2024. Analisis Kelayakan Usahatani Karet Rakyat Berdasarkan Penerapan Teknologi Konservasi Lateks. *Jurnal Agribisnis*. 14(2), 121-135.
- Rizki, F., Hartono, M., & Yanti, Y. (2020). Pemanfaatan Limbah Plastik sebagai Bahan Dasar *Rainguard* untuk Peningkatan Produksi Lateks Karet. *Jurnal Agrotek Tropika*, 8(1), 101-106. (Sumber inovasi/daur ulang).
- Sinaga, D.M., & Mawarni, I.L. (2017). *Pengaruh Curah Hujan dan Hari Hujan Terhadap Produksi Karet Berumur 7, 10 dan 13 Tahun di Kebun Sei Baleh Estate PT. Bakrie Sumatera Plantations, Tbk*. (Penelitian dari Universitas Sumatera Utara)
- Siregar, A. M., & Susanto, A. (2017). Pengaruh Aplikasi *Rainguard* terhadap Hari Sadap dan Hasil Lateks Karet di Musim Hujan. *Jurnal Penelitian Karet*, 35(1), 1-8. (Sumber aspek agronomi/produksi).
- Soekartawi. (2003). *Prinsip Dasar Ekonomi Pertanian: Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sulasri, Malino, M. B., & P., B. (2014.). Penentuan Kadar Kering Karet (K3) Dan Pengukuran Konstanta Dielektrik Lateks Menggunakan Arus Bolak Balik

Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian
Manokwari, 11 November 2025
e ISSN : 2774-1982
DOI: <https://doi.org/10.47687/snppvp.v6i1.1904>

Berfrekuensi Tinggi. *PRISMA FISIKA*, 2(2), 11-14. DOI:
<https://doi.org/10.26418/pf.v2i1.5149>

Tistama, R. A., & Siregar, T. H. S. (2005). Pemanfaatan Bahan Peningkat Hasil Lateks.
Warta Perkaretan, 24(2), 45-57.