

**PROSES PENGERINGAN KADAR KARET PRODUK *CRUMB RUBBER*
YANG IDEAL TERHADAP EKSPLOITASI RENTANG WAKTU
DAN TEMPERATUR DRYER
(Studi: PT. Bukit Angkasa Makmur Bengkulu Tengah)**

***PROCESS DRYER RUBBER CONTENT OF CRUMB RUBBER PRODUCTS
IS THE IDEAL FOR EXPLOITATION ON DRYER TEMPERATURE
AND TIMER OF RANGE
(Study: PT. Bukit Angkasa Makmur Bengkulu Tengah)***

Bursamin Bursamin
Politeknik Mitra Global
Email : abrahamburs@gmail.com

ARTICLE HISTORY : Received [11 September 2024] Revised [15 November 2024] Accepted [02 December 2024]

ABSTRAK

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor kering (FK) pada produk crumb rubber berdasarkan kadar karet kering (KKK), waktu, dan temperatur dryer. **Metodologi:** Metode yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua faktor: suhu (80°C, 90°C, 100°C, 110°C, 120°C) dan waktu (2, 4, 6 jam), masing-masing dengan 3 ulangan, serta kontrol (100°C selama 2 jam). **Hasil:** Penelitian menunjukkan interaksi signifikan antara waktu dan suhu dryer. Suhu 90°C (4-6 jam), 110°C (2-4 jam), dan 120°C (2-6 jam) dapat menggantikan standar 100°C selama 4 jam tanpa perbedaan signifikan pada FK. **Temuan:** Rentang suhu minimal 110°C hingga 120°C dengan waktu 4 jam mencegah penyimpangan standar KKK. **Kebaruan:** Studi ini mengidentifikasi rentang suhu dan waktu yang fleksibel untuk standar FK produk crumb rubber. **Originalitas:** Penelitian ini memperbarui standar pengolahan crumb rubber untuk optimasi mutu. **Kesimpulan:** Penentuan FK dengan suhu dan waktu yang tepat penting untuk kualitas produk crumb rubber. **Jenis Makalah:** Penelitian eksperimental kuantitatif.

Kata Kunci: Kadar Karet Kering; Suhu; Waktu Pengerinan.

ABSTRACT

Purpose: This study aims to analyze the drying factor (DF) of crumb rubber products based on dry rubber content (DRC), time, and dryer temperature. **Methodology:** The study employed a completely randomized design (CRD) with two factors: temperature (80°C, 90°C, 100°C, 110°C, 120°C) and time (2, 4, 6 hours), each with 3 replications, and a control (100°C for 2 hours). **Results:** The results showed a significant interaction between time and dryer temperature. Temperatures of 90°C (4-6 hours), 110°C (2-4 hours), and 120°C (2-6 hours) can replace the standard 100°C for 4 hours without significant differences in DF. **Finding:** A temperature range of 110°C to 120°C for 4 hours prevents deviations in DRC standards. **Novelty:** This study identifies flexible temperature and time ranges for DF standards in crumb rubber products. **Originality:** It updates crumb rubber processing standards for quality optimization. **Conclusions:** Precise DF determination with appropriate temperature and time is crucial for crumb rubber product quality. **Type of Paper:** Quantitative experimental research.

Keywords: Dry Rubber Content; Temperature; Drying Time.

PENDAHULUAN

Menurut Simatupang (2024) karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan komoditas perkebunan yang sangat penting peranannya di Indonesia. Lateks adalah cairan getah yang didapat dari bidang sadap pohon karet. Pada umumnya berwarna putih seperti susu dan belum mengalami penggumpalan karena adanya zat pembeku. Penggunaan bahan pembeku lateks yang digunakan oleh para petani karet banyak berasal dari bahan kimia maupun pemakaian jenis penggumpal bahan organik sehingga penggunaan bahan kimia dapat berpengaruh terhadap elastisitas getah karet secara alami (*Natural Rubber*) yang dihasilkan dari pohon karet tersebut. Pengukuran kadar karet kering lateks menggunakan metode kontras orthogonal yang terdiri dari 3 faktor perlakuan, 1) metode kontrol yaitu pemakaian bahan pembeku lateks jenis asam semut maksimal pemakaian 25 ml, 2) Jenis penggumpal organik terdiri dari 4 jenis, 1) Asam Gelugur, 2) Cairan Nenas, 3) Belimbing Wuluh, 4) Asap Cair (Hanifarianty. S, 2021).

Menurut Akli. K., *dkk* (2023) dalam mengolah bahan baku karet menjadi karet remah diperlukan proses secara spesifik sesuai dengan standar yang berlaku yaitu dengan menetapkan standar temperatur dryer antara 60°C–130°C dengan metode pengeringan melalui pengaturan temperature suhu dan waktu. Menurut Tirawanichakul & Tirawanichakul (2020) koefisien difusi temperatur suhu dryer bisa saja terjadi jika temperatur dryer pada suhu 40°C–50°C sehingga diperlukan penentuan standar rentang waktu proses pengeringan.

Menurut Simanjuntak *dkk* (2023) proses pengeringan memiliki peran penting dalam menentukan kualitas akhir produk dan merupakan salah satu tahap yang membutuhkan konsumsi energi yang signifikan dan pada umumnya industri menggunakan energi fosil sebagai sumber daya energi bersumber dari peralatan pembakaran cangkang sawit (*heater*). Pengeringan karet dilakukan pada suhu tinggi sekitar 110°C-130°C menggunakan pengering konvektif udara panas. Jika temperatur pengeringan tinggi dapat berisiko penurunan Plastisitas Retention Indeks (PRI) sehingga dapat mengurangi tingkat elastisitas karet.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor suhu dan waktu yang berpengaruh terhadap kadar karet kering (KKK) produk *crumb rubber* sehingga dapat diketahui batasan minimal temperatur suhu dan waktu untuk menentukan faktor kering. Diharapkan dengan adanya standar temperatur suhu (TS) dan waktu pengeringan (TM), nilai faktor kering

produk *crumb rubber* tidak memiliki penyimpangan spesifikasi mutu yang terlalu besar, sehingga tidak mengakibatkan kerugian terhadap pihak-pihak dalam transaksi jual- beli bahan baku karet dari hulu ke hilir.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di industri pengolahan getah karet rakyat pada PT. Bukit Angkasa Makmur di wilayah Kabupaten Bengkulu Tengah pada bulan Maret s/d April 2024. Metode penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu suhu (80°C, 90°C, 100°C, 110°C, 120°C) dan waktu (2, 4, 6 jam) dengan 3 kali ulangan dan sebagai kontrol adalah suhu 100°C selama 2 jam (azizi. M, 2023) yaitu faktor suhu (TS-1;80°C, TS-2;90°C, TS-3;100°C, TS-4;110°C, TS-5;120°C) dan faktor waktu (TM;2 jam, TM;4 jam, TM;6 jam) dengan tiga ulangan dan sebagai kontrol adalah perlakuan 100°C selama 2 jam (TS-3/TM-2). Tahapan penelitian dengan mengamati parameter dari karakteristik bahan olah karet meliputi plastisitas awal (P_o), Plasticity Retention Index (PRI), temperatur suhu dryer, dan rentang waktu yang digunakan untuk mengetahui rata-rata selisih hasil pengujian berdasarkan nilai kadar karet kering (KKK) yang berpengaruh terhadap faktor kering produk *crumb rubber*.

Rumus untuk menghitung kadar karet kering (KKK) bahan olah karet (bokar) adalah persamaan (SNI 06-2047-2002). KKK merupakan istilah yang umum digunakan dalam industri pengolahan karet alam yang merupakan kandungan partikel karet alam dalam bahan olah karet seperti kotoran, kontaminasi, air, dan bahan kimia (SIR SNI 1903- 2017).

Penentuan Kadar Karet Kering pada Lateks

Cara perhitungan KKK

$$\text{KKK (\%)} = \frac{\text{Bobot krep kering}}{\text{Bobot lateks}} \times 100\%$$

Prinsipnya adalah memisahkan partikel karet dari lateks dengan cara penggumpalan, pencucian dan pengeringan. Alat yang digunakan meliputi beaker gelas 200 ml, mangkuk bersih, desikator, gilingan tangan, timbangan analitik, dan oven. Bahan yang digunakan adalah koagulan yaitu asam format (semut) atau asam asetat 2%.

Prosedur kerja meliputi sampel lateks ditimbang di dalam beaker gelas. Lateks digumpalkan dengan asam asetat atau asam format 2% sampai serumnya menjadi

jernih. Koagulum/bekuan digiling menjadi krep dengan ketebalan 1-2 mm menggunakan gilingan tangan dan dicuci. Krep kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 100-110°C sampai kering. Setelah itu didinginkan dalam desikator dan ditimbang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan aditif campuran hidrazin hidrat dan ammonium sulfat berpengaruh nyata pada parameter pH penggumpalan lateks, kadar karet kering, Po, PRI, viskositas mooney dan SVI dari karet alam SIR 20 di PT Bukit Angkasa Makmur yang dihasilkan. Perlakuan terbaik dihasilkan oleh perlakuan yaitu perbandingan 30% hidrazin hidrat dan 70% ammonium sulfat dengan dosis 0,05%. Perlakuan dapat menghasilkan karet alam SIR 20 dengan grade 65-68 sesuai dengan SNI 1903-201, sebagaimana yang ditunjukkan dalam tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji PO dan PRI Kadar Karet Produk *Crumb Rubber*

No	Sample No.	PO	PRI
1	0888	34	68
2	0895	34	65
3	0963	34	68
4	0966	33	70
5	0936	32	69
6	0957	34	68
7	0983	35	66
8	1026	33	67
9	1030	33	70
10	1018	34	68

Sumber, PT. Bukit Angkasa Makmur, 2024

Hasil uji faktor kering kadar karet produk *crumb rubber* menunjukkan bahwa pada temperatur suhu 80°C berbeda nyata dengan 4 perlakuan suhu lainnya ($p < 0,010$) dan lama pengeringan pada waktu 6 jam berbeda nyata pada perlakuan lainnya ($p < 0,010$) (Tabel 1).

Tabel 2. Hasil Uji Faktor Kering Kadar Karet Produk *Crumb Rubber*

No.	Timer	Perlakuan	Temperatur Suhu	MC/ VM
-----	-------	-----------	-----------------	--------

No.	Trolly	(TM)		(TS)			(a,b,c)
				I°C	II°C	III°C	
1	004	3-4	4	80 °c	90-100 °c	110-120 °c	28,58±0,22
2	020	3.5-4	4	80 °c	90-100 °c	110-120 °c	28,23±0,16
3	010	4.5-5.5	5	80 °c	90-100 °c	110-120 °c	27,62±0,20
4	015	4-6	4	80 °c	90-100 °c	110-120 °c	27,76±0,23
5	020	4.5-6	5	80 °c	90-100 °c	110-120 °c	27,12±0,31
6	030	4-5	4	80 °c	90-100 °c	110-120 °c	27,01±0,23
7	024	4-5.5	4	80 °c	90-100 °c	110-120 °c	27,32±0,19
8	008	4.5-5.5	5	80 °c	90-100 °c	110-120 °c	27,20±0,08
9	023	4-6	4	80 °c	90-100 °c	110-120 °c	27,12±0,07
10	019	4.5-6	4	80 °c	90-100 °c	110-120 °c	27,10±0,05
11	009	4.5-5.5	5	80 °c	90-100 °c	110-120 °c	27,09±0,12
12	012	4-6	4	80 °c	90-100 °c	110-120 °c	27,19±0,05
13	028	4.5-6	5	80 °c	90-100 °c	110-120 °c	27,18±0,13
14	013	4-5	4	80 °c	90-100 °c	110-120 °c	27,03±0,07
15	006	4-5.5	4	80 °c	90-100 °c	110-120 °c	27,06±0,07

Sumber, PT. Bukit Angkasa Makmur, 2024

Penggunaan suhu dan waktu memiliki hubungan yang berbanding terbalik dengan nilai kadar karet kering (KKK) yang dihasilkan. Hal ini senada dengan hasil penelitian Pusari dan Haryanti (2021) semakin rendah temperatur suhu yang digunakan pada pengukuran nilai kadar karet kering (KKK) maka semakin besar nilai kadar karet kering (KKK) yang dihasilkan, hal ini disebabkan karena proses pengeringan tidak terjadi secara sempurna yang mengakibatkan masih terdapatnya kandungan air di dalam sampel karet. Nilai kadar karet kering (KKK) tertinggi pada proses pengeringan karet terdapat pada perlakuan TS-1 to TM-1 (80°C, 2 jam) yaitu 28,58% dan nilai kadar karet kering (KKK) terendah diperoleh pada perlakuan TS-2 to TM-3 (90°C, 6 jam) yaitu 27,01% (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa kecepatan pengeringan sangat dipengaruhi oleh besarnya suhu yang digunakan dan lamanya waktu pengeringan. Pada perlakuan TS-2 to TM-2 (90°C, 4 jam) nilai kadar karet kering (KKK) terlihat sudah konstan sampai pada perlakuan TS-5 to TM-3 (120°C, 6 jam), artinya walaupun terdapat selisih nilai kadar karet kering (KKK) tetapi selisih tersebut tidak berbeda nyata terhadap nilai kadar karet kering (KKK) yang dihasilkan. Kombinasi perlakuan TS-2 to TM-2 (90°C, 4 jam) dengan nilai kadar karet

kering (KKK) sebesar 27,12% merupakan perlakuan yang signifikan dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya, sehingga perlakuan tersebut dapat menggambarkan presentase kadar karet kering yang stabil. Konsistensi nilai kadar karet kering (KKK) akan tercapai bilamana kandungan air di dalam sampel lateks menguap seluruhnya. Auria, *dkk.* (2020) mengemukakan bahwa waktu pengeringan berimplikasi pada berkurangnya kandungan air di dalam karet selama proses pengeringan, sebagaimana ditunjuk dalam Tabel 3.

Tabel 3 Nilai Hasil Uji Faktor Kering yang Berpengaruh terhadap Temperatur Suhu dan Waktu Pengeringan terhadap KKK

Perlakuan Nilai	KKK (%)	FK
TS-1 to TM-1 (80°C, 2 jam)	28,58±0,22 %	A
TS-1 to TM-2 (80°C, 4 jam)	28,23±0,16 %	A
TS-1 to TM-3 (80°C, 6 jam)	27,62±0,20 %	B
TS-2 to TM-1 (90°C, 2 jam)	27,76±0,23 %	B
TS-2 to TM-2 (90°C, 4 jam)	27,12±0,31 %	C
TS-2 to TM-3 (90°C, 6 jam)	27,01±0,23 %	C
TS-3 to TM-1 (100°C, 2 jam)	27,32±0,19 %	C
TS-3 to TM-2 (100°C, 4 jam)	27,20±0,08 %	C
TS-3 to TM-3 (100°C, 6 jam)	27,12±0,07 %	C
TS-4 to TM-1 (110°C, 2 jam)	27,10±0,05 %	C
TS-4 to TM-2 (110°C, 4 jam)	27,09±0,12 %	C
TS-4 to TM-3 (110°C, 6 jam)	27,19±0,05 %	C
TS-5 to TM-1 (120°C, 2 jam)	27,18±0,13 %	C
TS-5 to TM-2 (120°C, 4 jam)	27,03±0,07 %	C
TS-5 to TM-3 (120°C, 6 jam)	27,06±0,07 %	C

Sumber, PT. Bukit Angkasa Makmur, 2024

Perlakuan TS-2 to TM-2 (90°C, 4 jam) sampai dengan perlakuan TS-5 to TM-3 (120°C, 6 jam) memiliki nilai kadar karet kering (KKK) yang stabil atau secara statistik nilai kadar karet kering (KKK) tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dalam temperatur dryer. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan suhu dan waktu berdasarkan standar temperatur suhu dryer (100°C selama 2 jam) memungkinkan untuk dapat diganti menggunakan variasi suhu dan waktu yang memiliki nilai kadar karet kering (KKK) yang stabil. Disamping itu, proses pengeringan kadar karet kering (KKK) perlu diperhatikan

terhadap reaksi oksidasi akibat dari penggunaan suhu yang tinggi dan waktu yang terlalu lama sehingga sampel dapat menjadi berwarna coklat dan elastis (Gambar 1).



Gambar 1. Sampel Lateks menjadi Berwarna Coklat dan Elastis

Sumber, PT. Bukit Angkasa Makmur, 2024

Menurut Walujuno dan Panji (2021) hasil pengeringan pada berbagai suhu tinggi (100-130°C) tidak mempengaruhi nilai kadar karet kering (KKK). Sementara Pusari dan Haryanti (2021) berpendapat bahwa penggunaan temperatur suhu yang melebihi standar temperatur dapat mengakibatkan kualitas karet menjadi kurang baik yang ditandai dengan menurunnya elastisitas karet yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Kesimpulan umum dari penelitian ini adalah mengenai proses pengeringan kadar karet kering produk remah karet yang ideal terhadap eksploitasi rentang waktu dan suhu pengering. Hasil menunjukkan variasi suhu 90°C (2-3 jam), 110°C (2-4 jam) dan 120°C (4-6 jam) sehingga memungkinkan untuk menggantikan pengaturan temperatur suhu (120°C) dengan standar rentang waktu minimal 4 jam). Untuk mencegah penyimpangan hasil uji akibat oksidasi temperatur suhu tinggi perlu menetapkan standar minimal dan maksimal temperatur suhu dryer antara 90°C-120°C dengan rentang waktu 4-6 jam agar nilai kadar karet kering (KKK) produk *crumb rubber* di industri pengolahan *crumb rubber* PT. Bukit Angkasa Makmur konsisten sesuai dengan standar SIR SNI 1903;2017 teknis spesifikasi rubber, sehingga nilai komoditas hasil perkebunan para petani karet dan pabrik memperoleh nilai jual dan mampu meningkatkan kesejahteraan ekonomi kerakyatan (Agro-ekonomi).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada Direktur PT Bukit Angkasa Makmur Bengkulu Tengah atas kesediaannya memfasilitasi penelitian ini. Kami juga mengucapkan terima kasih atas dukungan kolaboratif dari segenap karyawan dan pemasok atas dukungan dalam perolehan data dan informasi. Kami juga ingin mengucapkan terima kasih atas bantuan yang diterima dari personel pabrik dan petani karet dalam melaksanakan dan berpartisipasi dalam survei ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adril, A. R. (2021) Analisis Pola Pemasaran dan Struktur Pasar serta Transmisi Harga Bahan Olahan Karet di Kabupaten Musi Rawas Sumatera Selatan Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.Palembang.
- Alam, A., S. (2021). Penentuan Kadar Karet Kering dengan Metode Oven Gelombang Mikro. *Buletin Engineering Pertanian*. 6 (12).
- Akli. K, (2023) Pengaruh Proses Pengeringan terhadap Nilai Plastisitas Retensi Karet Remah. *Majalah Teknologi Industri*. 20 (2).
- Atagana, H. I., B. O. Ejechi, and A. M. Ayilumo. 1999. Fungi Associated with Degradation of Wastes from Rubber Processing Industry. *Environmental Monitoring and Assessment* 55(3): 401–8. <http://link.springer.com/10.1023/A:1005935032014>.Diakses tanggal 27 Maret 2024
- Auria, R., J.C. (2020). Drying of Natural Rubber in Sheet Form Internal Structure and water Transfer. *Journal Rubber Research*. <https://doi.org/10.3390/en15186564>
- Auria. R (2022). Drying of Natural Rubber in Sheet Form -Internal Structure and Water Transfer. *Journal of Natural Rubber Research*. *Ohio State University*. <https://doi.org/10.1039/C7RA04770C>
- Azizi. M (2023). Pengaruh Bauran Pemasaran (Mix Marketing) terhadap Keputusan Pembelian Pakaian Merek Lokal dalam Perspektif Syariah (Studi di Cffnd Store Lamnhuk, Banda Aceh). Tesis. Program Studi Ekonomi Syariah Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
- Badan Standardisasi Nasional. (2022). SNI 1903:2017 Tentang Karet Spesifikasi Teknis. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2023). SNI 1903:2017 Bahan Olahan Karet. Badan Standar Nasional. Jakarta.
- Damanik, S. (2022). *Pengembangan Karet (Havea Brasiliensis) Berkelanjutan Di Indonesia*. Analisis Kelayakan Investasi Industri Karet Remah Crumbrubber DI Wilayah Barat Provinsi Aceh. <https://www.academia.edu/125419184/>.Diakses tanggal 25 Maret 2024
- Direktorat Jendral Perkebunan (2021). *Statistik Perkebunan Indonesia*. Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Gunawan, A. (2020). *Sapta Bina Usaha Tani Karet Rakyat*. Balai Penelitian Sembawa Pusat Penelitian Karet. Palembang. <https://repository.pertanian.go.id/server/api/core/bitstreams/22755238-e9be-4b5d-980d-ea794817b924/content>. Diakses tanggal 21 Maret 2024

- Haiwong, D.R, (2020). *Drying Kinetics of Unsmoked Rubber Sheet by Forced and Natural Convection*. IEEE Colloquium on Humanities, Science and Engineering, CHUSER. https://www.researchgate.net/publication/269365768_The_Drying_Kinetics_of_Natural_Rubber_Sheets_under_HotAir_Drying_with_Forced_Convection_Experiments_and_Modeling. Diakses tanggal 23 Maret 2024
- Hanifarianty. S (2021). Pengujian Kadar Karet Kering dengan Metode Hidrometri. *Warta Perkaratan*. 40 (1). <https://doi.org/10.22302/Ppk.Wp.V40i1.763>
- Ikhsan, Sadik., Abdussamad, dan Purnomo, Joko. (2020). Analisis Kelayakan Pembangunan Perkebunan Karet Rakyat di Kabupaten Tanah Laut, KalSel. *Jurnal Chlorophyl* 6(3): 201-207. <https://doi.org/10.22302/jpk.v0i0.229>
- Kementerian Lingkungan Hidup. 1995. *KepMen LH No. 13 Tahun 1995 Tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak-Komara*. <http://komara.weebly.com/peraturan-lingkungan/kepmen-lh-no-13-tahun-1995-tentang-baku-mutu-emisi-sumber-tidak-bergerak>. Diakses tanggal 21 Maret 2024
- Najiyati, S., Danarti, Murdiatun, Damanik, L., Slamet R.T.S., dan Suwardin, D., (2021) Difusi Teknologi Pengolahan Karet Rakyat di Kawasan Transmigrasi Mendukung Koridor Ekonomi Sumatera. *Jurnal Ketransmigrasian* 29(1): 23-33. <https://doi.org/10.22302/ppk.wp.v36i2.307><https://doi.org/10.22302/ppk.wp.v36i2.307>
- Pemerintah Provinsi Jawa Tengah (2023). *Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012*. <http://elibrary.dprd.jatengprov.go.id/peraturan-daerah-provinsi-jawa-tengah-nomor-5-tahun-2012>. Diakses tanggal 21 Maret 2024
- PT Bukit Angkasa Makmur. (2024). *Kenaikan harga karet di Bengkulu didorong faktor global, capai Rp28 ribu per kg*. <https://bengkulu.antaraneews.com/berita/379072/kenaikan-harga-karet-di-bengkulu-didorong-faktor-global-capai-rp28-ribu-per-kg>
- Pusari, D. dan Haryanti. S (2023). Pemanenan Getah Karet (Heveabrsiliensi) dan Penentuan Kadar Karet Kering (KKK) dengan Variasi Temperatur Pengovenan di PT. Djambi Waras Jujuhan, Kab. Bungo, Jambi. *Jurnal Anatomi dan Fisiologi. Jambi*. <https://doi.org/10.14710/baf.v22i2.7819>
- Ripkianto, Hargono, E., Kartika, D. (2022). Pengaruh Penerapan Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) terhadap Produktivitas Tenaga Kerja Pembesian Balok Gerder pada PT. Wika Beton Pasuruan. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah Pasuruan*.
- Sari, Ikha Rasti Julia, Januar Arif Fatkhurrahman, Farida Crisnaningtyas, dan Moch. Syarif Romadhon (2021) FWHM Dimentional Analysis from Scattered Light Intensity Profile for Dry Rubber Content Determination in Natural Rubber. *Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri* 9(1): 9. <http://ejournal.kemenperin.go.id/jrtppi/article/view/3463>
- Simatupang. F.H (2024). Pengaruh Penggumpal Bahan Organik terhadap kualitas Lateks. Skripsi. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan.
- Utomo, T. P. (2022). Rancang Bangun Proses Produksi Karet Remah Berbasis Produksi Bersih. Disertasi. Pasca Sarjana Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wijaya. A dan Rachmawan (2023). Penggunaan Waktu dan Suhu yang Ideal pada Proses Pengeringan Kadar Karet Kering Lateks. *Jurnal Agro Fabrica. Balai Penelitian Sungei Putih*. Balai Penelitian Sungei Putih, Pusat Penelitian Karet. Medan. DOI: <https://doi.org/10.47199/jaf.v1i1.117>
- Wiyanto, (2020). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Karet Perkebunan Rakyat Kasus Perkebunan Rakyat di Kecamatan Tulang Bawang Tengah, Kabupaten Tulang Bawang. Lampung. SKRIPSI. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Yani, Mohamad, Andes Ismayana, Puji Rahmawati Nurcahyani, dan Derin Pahlevi (2022) Penghilangan Bau Amoniak dari Tempat Penumpukan Leum pada Industri Karet Remah dengan Menggunakan Teknik Biofilter. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 17(1): 58-64.
- Zuhra, Cut Fatimah (2021). Karet. Universitas Sumatera Utara : Medan.
<https://doi.org/10.22302/ppk.wp.v34i1.63>