

## Pemanfaatan Ekstrak Limbah Buah Nanas dan Belimbing Wuluh sebagai Koagulan Alami pada Pengolahan Lateks Karet

Gali Rakasiwi<sup>1</sup>, Andi Setiawan<sup>2</sup>, Pahala L. L. Sianturi<sup>3\*</sup>, Swati Sembiring<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi S1 Agroteknologi, Universitas Al-Azhar, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Agroteknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Agroteknologi, Universitas Methodist Indonesia, Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Agroteknologi, Universitas Quality, Indonesia

\*Penulis korespondensi, email: [sianturipahalas@gmail.com](mailto:sianturipahalas@gmail.com)

**Abstrak**— Penelitian ini dilatarbelakangi oleh penggunaan koagulan kimia pada pengolahan lateks karet yang mahal dan berpotensi mencemari lingkungan, sehingga diperlukan alternatif koagulan alami berbasis limbah organik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas ekstrak limbah buah nanas (*Ananas comosus*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai koagulan alami pada lateks karet (*Hevea brasiliensis*). Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu jenis koagulan dan variasi dosis. Parameter yang diamati meliputi waktu koagulasi, berat basah, berat kering, dan kadar karet kering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua ekstrak berpengaruh signifikan terhadap waktu koagulasi serta berat basah dan kering, namun tidak berpengaruh nyata terhadap kadar karet kering. Ekstrak nanas dosis 50 mL memberikan waktu koagulasi tercepat, sedangkan belimbing wuluh dosis 25 mL menghasilkan kadar karet kering tertinggi. Kesimpulannya, kedua limbah buah tersebut efektif sebagai koagulan alami dan berpotensi menggantikan koagulan kimia. Disarankan pemanfaatan lebih lanjut pada skala lapangan untuk mendukung industri karet berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Kata kunci: Lateks, Koagulasi, Limbah Buah, Koagulan Alami.

*This article is licensed under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.*

### 1. Pendahuluan

Industri karet alam merupakan salah satu sektor perkebunan strategis yang berperan penting dalam perekonomian nasional serta menjadi sumber pendapatan utama bagi petani di berbagai daerah penghasil karet. Karet alam memiliki nilai ekonomi tinggi karena digunakan sebagai bahan baku berbagai industri, sehingga mutu bahan olah karet kering (BOKAR) menjadi faktor penentu daya saing produk di pasar. Proses pengolahan lateks menjadi BOKAR merupakan tahapan penting yang menentukan kualitas fisik dan kimia karet yang dihasilkan [1], [2]. Kualitas koagulasi pada tahap awal pengolahan sangat memengaruhi karakteristik akhir produk karet.

Pada tingkat petani, proses koagulasi lateks masih banyak menggunakan koagulan kimia seperti asam format, asam asetat, dan asam sulfat sebagai bahan penggumpal utama [3], [4], [5]. Penggunaan bahan kimia tersebut efektif dalam mempercepat penggumpalan lateks, namun memiliki kelemahan berupa biaya yang relatif tinggi serta potensi dampak negatif terhadap lingkungan apabila digunakan secara terus-menerus [6], [7]. Selain itu, variasi penggunaan bahan penggumpal dapat memengaruhi mutu

koagulum yang dihasilkan, termasuk waktu beku, berat basah, dan berat kering [8], [9]. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem koagulasi konvensional masih belum sepenuhnya efisien dan berkelanjutan.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa jenis bahan penggumpal memiliki pengaruh signifikan terhadap parameter mutu karet, seperti waktu koagulasi, berat basah, berat kering, dan kadar karet kering [10], [11]. Penggunaan bahan alternatif seperti limbah cair dan ekstrak alami mulai dikembangkan sebagai upaya mengurangi ketergantungan terhadap koagulan kimia sintetis [12], [13]. Pendekatan ini juga sejalan dengan konsep pemanfaatan limbah organik dalam mendukung efisiensi produksi dan keberlanjutan industri perkebunan. Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa berbagai bahan alami mampu berfungsi sebagai koagulan lateks dengan hasil yang cukup efektif [14], [15].

Limbah buah nanas (*Ananas comosus*) mengandung enzim bromelin serta senyawa asam organik yang mampu menurunkan pH lateks sehingga mempercepat proses koagulasi [16], [17]. Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) juga memiliki kandungan asam organik tinggi yang efektif sebagai koagulan alami pada lateks karet [18], [19]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kedua bahan tersebut mampu memengaruhi waktu koagulasi serta mutu karet yang dihasilkan [20], [21]. Meskipun demikian, kajian komparatif mengenai efektivitas ekstrak nanas dan belimbing wuluh berdasarkan variasi dosis masih terbatas.

Selain kedua bahan tersebut, beberapa koagulan alami lain juga telah diteliti seperti ekstrak jeruk purut yang menunjukkan pengaruh terhadap karakteristik karet [22]. Data pendukung juga menunjukkan bahwa pengelolaan bahan baku dan luas perkebunan karet di Indonesia terus berkembang sehingga membutuhkan inovasi teknologi pengolahan yang lebih efisien [23]. Pedoman teknis pengolahan lateks juga menekankan pentingnya pemilihan bahan koagulan yang tepat untuk menghasilkan mutu karet yang optimal [24].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh ekstrak limbah buah nanas dan belimbing wuluh sebagai koagulan alami terhadap proses koagulasi lateks karet serta menentukan perlakuan terbaik berdasarkan parameter waktu koagulasi, berat basah, berat kering, dan kadar karet kering. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan teknologi koagulasi ramah lingkungan serta mendukung peningkatan efisiensi dan keberlanjutan industri karet alam.

## **2. Metode**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium untuk menganalisis pengaruh ekstrak limbah buah nanas (*Ananas comosus*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai koagulan alami terhadap proses koagulasi lateks karet (*Hevea brasiliensis*). Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu jenis koagulan (nanas dan belimbing wuluh) dan variasi dosis (0 mL, 25 mL, 50 mL, dan 100 mL). Setiap perlakuan dilakukan dengan ulangan sesuai rancangan untuk memperoleh data yang valid dan dapat dianalisis secara statistik.

Alat yang digunakan meliputi gelas ukur, beaker glass, stopwatch, neraca analitik, saringan, dan alat pendukung laboratorium lainnya. Bahan utama adalah lateks segar dari tanaman karet (*Hevea brasiliensis*), sedangkan bahan perlakuan berupa limbah buah nanas (*Ananas comosus*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) yang diolah menjadi ekstrak cair sebagai koagulan alami.

Limbah buah nanas dan belimbing wuluh dicuci bersih, kemudian dihancurkan menggunakan blender. Hasil penghancuran disaring untuk memperoleh ekstrak cair. Ekstrak yang dihasilkan digunakan langsung sebagai koagulan pada proses penggumpalan lateks sesuai dosis perlakuan. Kombinasi perlakuan dalam penelitian disajikan pada Tabel 1. Lateks segar dimasukkan ke dalam wadah percobaan, kemudian ditambahkan ekstrak koagulan sesuai perlakuan masing-masing sampel. Pengamatan waktu koagulasi dilakukan menggunakan stopwatch sejak koagulan ditambahkan hingga terbentuk gumpalan sempurna.

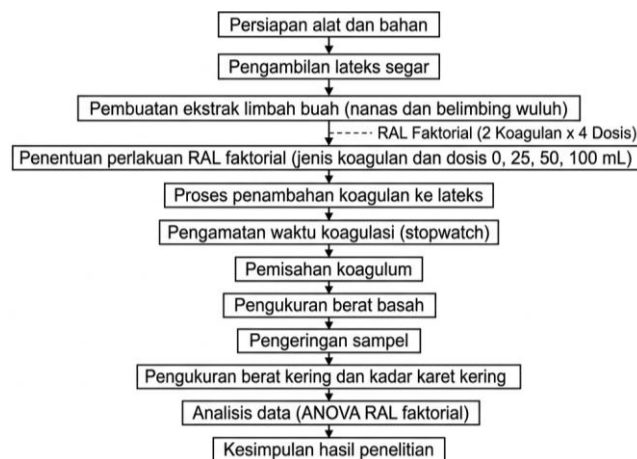
Setelah koagulasi terjadi, sampel dipisahkan untuk pengukuran berat basah menggunakan neraca analitik.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Penelitian

Kode	Jenis Koagulan	Dosis (mL)
A0	Kontrol (tanpa koagulan)	0
A1	Ekstrak Nanas	25
A2	Ekstrak Nanas	50
A3	Ekstrak Nanas	100
B1	Ekstrak Belimbing Wuluh	25
B2	Ekstrak Belimbing Wuluh	50
B3	Ekstrak Belimbing Wuluh	100

Selanjutnya, sampel dikeringkan untuk memperoleh berat kering dan perhitungan kadar karet kering. Parameter yang diamati meliputi waktu koagulasi (detik), berat basah (gram), berat kering (gram), dan kadar karet kering (%). Seluruh data dicatat dan dianalisis untuk melihat pengaruh jenis dan dosis koagulan.

Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada RAL faktorial untuk mengetahui pengaruh masing-masing faktor dan interaksi antar faktor. Jika terdapat perbedaan nyata, maka dilakukan uji lanjut sesuai kebutuhan penelitian. Skema alur penelitian disajikan pada Gambar 1 yang menunjukkan tahapan mulai dari persiapan bahan, pembuatan ekstrak, perlakuan koagulasi, hingga analisis data hasil pengamatan.



Gambar 1. Kerangka Penelitian Pemanfaatan Ekstrak Limbah Buah sebagai Koagulan Lateks Karet

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak limbah buah nanas (*Ananas comosus*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai koagulan alami memberikan pengaruh terhadap proses koagulasi lateks karet (*Hevea brasiliensis*), terutama pada parameter waktu koagulasi, berat basah, dan berat kering. Secara umum, setiap perlakuan menunjukkan respons yang berbeda tergantung pada jenis dan dosis koagulan yang digunakan.

Perbedaan proses koagulasi dapat diamati dari kecepatan terbentuknya gumpalan lateks pada masing-masing perlakuan. Skema alur penelitian disajikan pada Gambar 1 yang menunjukkan tahapan mulai dari persiapan bahan, perlakuan koagulasi, hingga analisis data. Berdasarkan Gambar 1, alur penelitian

dilakukan secara sistematis melalui proses ekstraksi bahan, penambahan koagulan, pengamatan waktu koagulasi, serta pengukuran parameter hasil.

Waktu koagulasi menunjukkan perbedaan yang cukup nyata antar perlakuan. Perlakuan ekstrak nanas dosis 50 mL menghasilkan waktu koagulasi tercepat yaitu 106 detik, sedangkan perlakuan tanpa koagulan menunjukkan proses koagulasi yang tidak stabil. Data rata-rata waktu koagulasi pada setiap perlakuan disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa terdapat titik optimum pada dosis tertentu, karena peningkatan dosis tidak selalu menghasilkan percepatan koagulasi yang lebih tinggi.

Tabel 1. Waktu Koagulasi Lateks pada Berbagai Perlakuan Koagulan

Perlakuan	Jenis Koagulan	Dosis (mL)	Waktu Koagulasi (detik)
A0	Kontrol	0	Tidak stabil
A1	Nanas	25	145
A2	Nanas	50	106
A3	Nanas	100	120
B1	Belimbing wuluh	25	132
B2	Belimbing wuluh	50	118
B3	Belimbing wuluh	100	125

Untuk memperjelas pola pengaruh dosis terhadap waktu koagulasi, data pada Tabel 1 dapat disajikan dalam bentuk grafik batang (Gambar 2) yang menggambarkan perbandingan waktu koagulasi setiap perlakuan. Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa perlakuan A2 (nanas 50 mL) memberikan waktu koagulasi paling cepat dibandingkan perlakuan lainnya. Selanjutnya, hasil pengukuran berat basah dan berat kering koagulum disajikan pada Tabel 2.

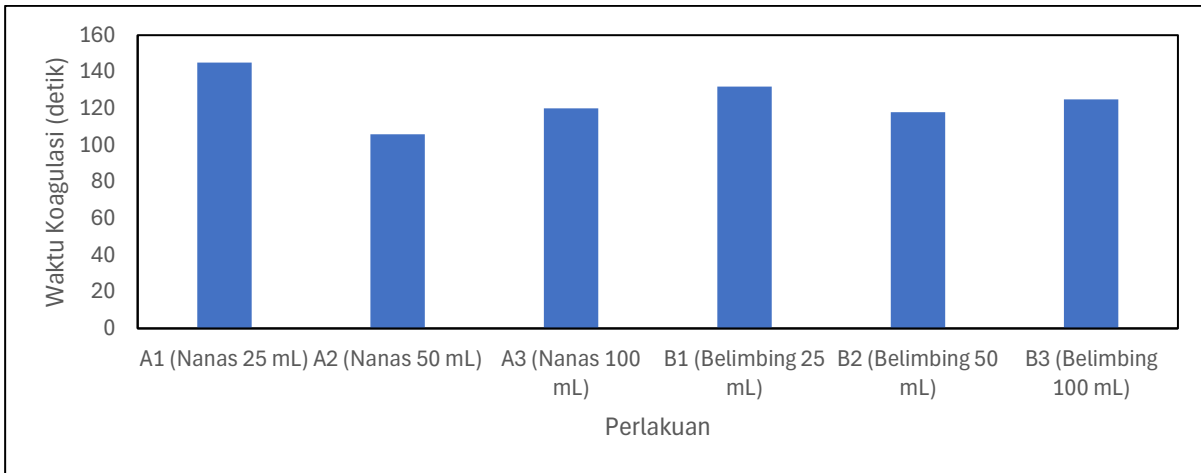
Tabel 2. Berat Basah dan Berat Kering Koagulum Lateks

Perlakuan	Berat Basah (g)	Berat Kering (g)
A1	52,4	28,6
A2	55,1	30,2
A3	53,0	29,1
B1	54,3	31,0
B2	57,6	33,4
B3	56,2	32,1

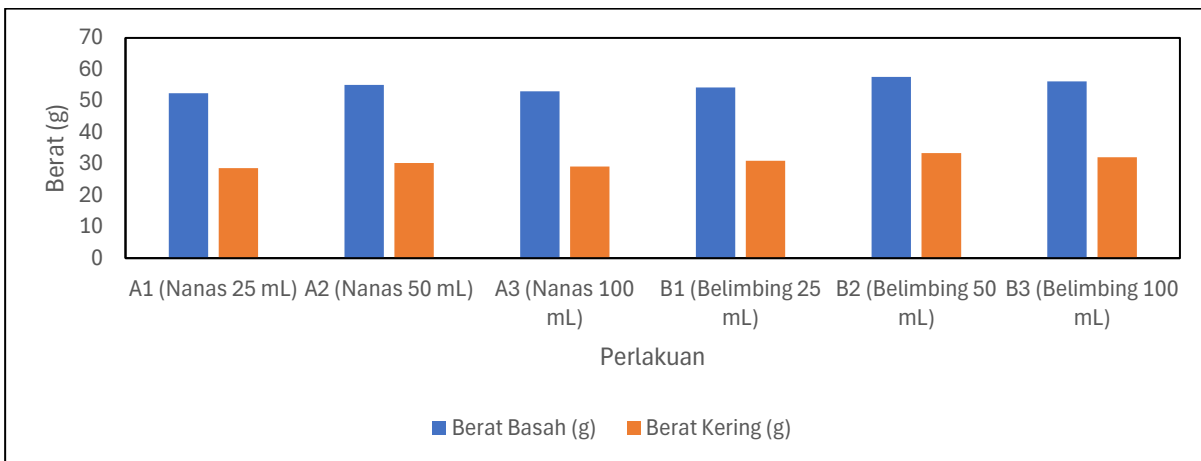
Data pada Tabel 2 dapat disajikan dalam bentuk grafik batang (Gambar 3) untuk memperlihatkan perbandingan berat basah dan berat kering antar perlakuan. Berdasarkan Gambar 3, perlakuan B2 (belimbing wuluh 50 mL) menunjukkan nilai tertinggi baik pada berat basah maupun berat kering, yang mengindikasikan jumlah koagulum yang terbentuk lebih banyak dibandingkan perlakuan lain.

Kadar karet kering menunjukkan bahwa perlakuan belimbing wuluh dosis 25 mL menghasilkan nilai tertinggi sebesar 86,49%. Perbandingan kadar karet kering antar perlakuan dapat disajikan dalam bentuk grafik (Gambar 4) yang menunjukkan bahwa perbedaan antar perlakuan relatif tidak terlalu signifikan.

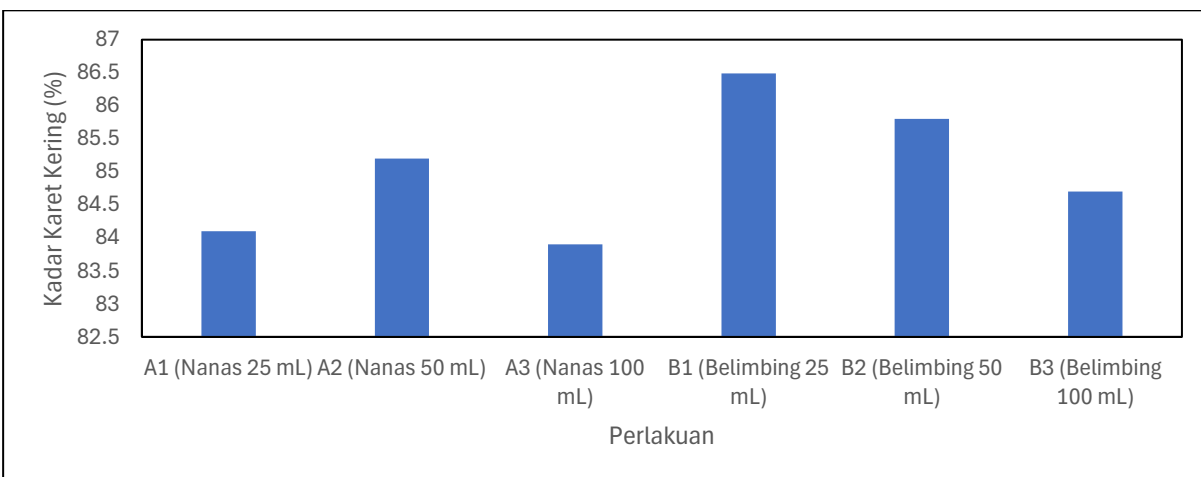
Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak limbah buah nanas dan belimbing wuluh memiliki potensi sebagai koagulan alami yang efektif. Kandungan asam organik pada kedua bahan tersebut berperan dalam menurunkan pH lateks sehingga mempercepat proses koagulasi. Pola pada Gambar 2–Gambar 4 menunjukkan bahwa terdapat dosis optimum yang menghasilkan kinerja koagulasi terbaik. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa jenis dan konsentrasi koagulan berpengaruh terhadap mutu karet yang dihasilkan [6], [7], [10]. Pemanfaatan limbah buah ini juga mendukung konsep pengelolaan limbah organik dan pertanian berkelanjutan [12], [22].



Gambar 2. Waktu koagulasi vs perlakuan



Gambar 3. Berat basah & berat kering vs perlakuan



Gambar 4. Kadar karet kering vs perlakuan

#### 4. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak limbah buah nanas (*Ananas comosus*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) berpengaruh terhadap proses koagulasi lateks karet (*Hevea brasiliensis*), terutama pada parameter waktu koagulasi, berat basah, dan berat kering. Ekstrak nanas dengan dosis 50 mL menghasilkan waktu koagulasi tercepat yaitu 106 detik, sedangkan ekstrak belimbing wuluh

menunjukkan kinerja terbaik pada peningkatan berat basah dan berat kering koagulum. Namun demikian, kedua jenis koagulan tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar karet kering.

Secara keseluruhan, penggunaan ekstrak limbah buah nanas dan belimbing wuluh terbukti efektif sebagai koagulan alami alternatif pengganti koagulan kimia. Perlakuan terbaik secara umum diperoleh pada variasi dosis menengah (25–50 mL) yang menunjukkan keseimbangan antara kecepatan koagulasi dan kualitas koagulum yang dihasilkan.

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa pemanfaatan limbah buah sebagai koagulan alami tidak hanya berpotensi meningkatkan efisiensi proses pengolahan lateks, tetapi juga mendukung pengurangan penggunaan bahan kimia sintetis. Selain itu, pendekatan ini memberikan nilai tambah terhadap limbah organik serta mendukung penerapan industri karet yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

#### **Daftar Pustaka**

- [1] C. F. Zuhra, *Karet*, Karya Tulis Ilmiah, Universitas Sumatera Utara, Medan, 2006.
- [2] A. Priyono, H. Wibowo, dan S. Mulyani, *Budidaya dan Teknologi Perkebunan Karet*, Balai Penelitian Karet, 2014.
- [3] P. B. Manday, “Pengaruh penambahan asam formiat sebagai koagulan terhadap mutu karet,” Karya Ilmiah, Universitas Sumatera Utara, Medan, 2008.
- [4] A. Valentina, M. M. Herawati, dan Y. H. Agus, “Pengaruh asam sulfat sebagai bahan koagulan lateks terhadap karakteristik karet dan mutu karet,” *Jurnal Penelitian Karet*, vol. 38, no. 1, pp. 85–94, 2020.
- [5] R. S. Nasution, “Pemanfaatan berbagai jenis bahan sebagai penggumpal lateks,” *Elkawanie: Journal of Islamic Science and Technology*, vol. 2, no. 1, pp. 29–36, 2016.
- [6] H. Handayani, “Pengaruh berbagai jenis penggumpal padat terhadap mutu koagulum dan vulkanisat karet alam,” *Jurnal Penelitian Karet*, pp. 74–80, 2014.
- [7] D. Suwardin dan M. Purbaya, “Jenis bahan penggumpal dan pengaruhnya terhadap parameter mutu karet spesifikasi teknis,” *Warta Per karetan*, vol. 34, no. 2, pp. 147–160, 2015.
- [8] F. Ali, W. N. Astuti, dan N. Chairani, “Pengaruh volume koagulan, waktu kontak dan temperatur pada koagulasi lateks dari kayu karet dan kulit kayu karet,” *Jurnal Teknik Kimia*, vol. 21, no. 3, pp. 27–35, 2015.
- [9] E. S. Maryanti dan R. Edison, “Pengaruh dosis serum lateks terhadap koagulasi lateks (*Hevea brasiliensis*),” *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 2016.
- [10] G. Hidayoko dan O. Wulandra, “Pengaruh penggunaan jenis bahan penggumpal lateks terhadap mutu SIR 20,” *Agritepa: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, vol. 1, no. 1, 2014.
- [11] A. Ansyori, J. Juwanto, dan Y. Yanto, “Uji dosis limbah cair tahu terhadap waktu beku, berat basah, dan berat kering lateks karet (*Hevea brasiliensis*),” *Journal of Agrotech and Natural Farming*, 2024.
- [12] L. Hakim and S. Hudori, “Alternatif pemanfaatan limbah tatal pabrik pengolahan karet menjadi asap cair sebagai koagulan bahan olah karet,” 2012.
- [13] D. Sudradjat, D. D. Handoko, dan R. Purnama, “Pemanfaatan kayu karet setelah masa produktif,” *Jurnal Hasil Hutan*, vol. 40, no. 1, pp. 15–21, 2022.
- [14] A. Ali, S. Sihombing, dan A. Fauzi, “Koagulasi lateks dengan ekstrak gadung (*Dioscorea hispida*),” *Jurnal Teknik Kimia*, vol. 17, no. 3, 2010.
- [15] P. Purnomo, W. D. R. Putri, dan F. C. Nisa, “Utilization Limpasu fruit (*Baccaurea lanceolata*) as coagulant of latex,” *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, vol. 1, no. 1, pp. 24–32, 2014.
- [16] F. Santi, F. Restuhadi, dan A. Ibrahim, “Potensi ekstrak kasar enzim bromelin pada bonggol nanas (*Ananas comosus*) sebagai koagulan alami lateks,” Universitas Riau, 2017.
- [17] T. Hulu, “Pengaruh ekstrak nenas (*Ananas comosus*) sebagai koagulan terhadap kualitas lembaran karet,” Universitas Sumatera Utara, Medan, 2013.
- [18] K. Safitri, “Pengaruh ekstrak belimbing wuluh sebagai penggumpal lateks terhadap mutu karet,” Universitas Sumatera Utara, Medan, 2009.

- [19] M. Mukhlisin dan A. Febrialdi, “Pengaruh penggunaan ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai penggumpal getah karet,” *Jurnal Sains Agro*, vol. 4, no. 2, 2019.
- [20] F. F. Achmad, D. Amelia, A. Pratiwi, L. W. Saputri, dan R. Yuniarti, “Pengaruh konsentrasi ekstrak belimbing wuluh sebagai koagulan alami terhadap karakteristik karet klon PB 260,” *Jurnal Teknik Kimia USU*, vol. 11, no. 1, pp. 36–43, 2022.
- [21] M. K. Simamora, B. Mulyara, dan I. U. P. Rangkuti, “Preliminary study of the utilization of belimbing wuluh extract as a coagulant of rubber latex,” *Journal of Food and Agricultural Product*, vol. 4, no. 1, 2024.
- [22] W. A. Auriyani et al., “Pengaruh penambahan ekstrak jeruk purut sebagai koagulan alami terhadap karakteristik karet,” *REACTOR: Journal of Research on Chemistry and Engineering*, vol. 4, no. 1, pp. 26–32, 2023.
- [23] V. B. Kusnandar, “Berapa luas lahan karet Indonesia,” *Katadata Databoks*, 2019.
- [24] D. Triwijoso dan O. Siswantoro, *Pedoman Teknis Pengawetan dan Pemekatan Lateks*, Balai Penelitian Perkebunan Bogor, 2016.