

Pengaruh Ekstrak Koagulan Alami Mengkudu dan Koagulan Kimia Asam Formiat terhadap Koagulasi Karet Klon Pb 260

Feerzet Achmad¹, Titi Marlina¹, Akhlatul Qorimah¹, Syifa Azzahra¹, Faizatul Fikrah¹, Yuli Darni².

¹) Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sumatera, Lampung, Indonesia

²) Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Jl. S. Brodjonegoro No. 1, Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung, 35145, Indonesia

*E-mail: feerzet.achmad@tk.itera.ac.id

Abstrak

Salah satu negara yang memiliki sektor pertanian yang menghasilkan keuntungan yang cukup besar seperti ekspor komoditas pertanian karet adalah Indonesia. Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) yang menjadi salah satu produsen karet alam nomor satu di dunia, namun harga karet yang rendah menjadi permasalahan bagi petani karet. Upaya yang dapat dilakukan petani yaitu mencari alternatif koagulan alami yang dapat mempercepat penggumpalan pada lateks, salah satu jenis koagulan alami yaitu mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) tanaman tropis yang mengandung asam askorbat, asam asetat, asam benzoate, benzil alcohol 1-butanol, asam kaprilat, asam sekanoat, etil dekanat, etil-ektanoat, etil benzena. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh dari mengkudu sebagai koagulan alami penggumpal lateks. Klon karet yang digunakan adalah klon PB 260 dengan volume koagulan 75 ml dan lateks sebanyak 150 ml, serta koagulan kimia asam formiat 2%. Pengujian yang telah dilakukan didapatkan hasil pH mengkudu lebih 3,85, waktu koagulasi 6,12 menit dan volume serum 30 mL. Mengkudu sebagai koagulan alami didapatkan hasil yang kurang bagus dibandingkan dengan koagulan kimia asam formiat

Kata kunci: *biofoam*, *delignifikasi*, *Bleaching*, *pati*, *sorgum*, *jerami padi*, *Thermopressing*

1. Pendahuluan

Salah satu negara yang memiliki sektor pertanian yang menghasilkan keuntungan cukup besar seperti ekspor komoditas pertanian karet adalah Indonesia. Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) yang menjadi salah satu produsen karet alam nomor satu di dunia [1]. Karet dikenal memiliki kualitas elastis dan menjadi komoditas yang banyak digunakan untuk pembuatan produk. Produk karet di Indonesia yaitu jenis crumb rubber atau disebut juga dengan karet remah. Crumb rubber SIR 20 merupakan Standar Internasional Rubber (SIR) yang diproduksi oleh industri yang mengolah karet tersebut [2]. Karet membutuhkan waktu 7 tahun untuk mencapai usia produksi, kemudian pohon karet akan

berproduksi sampai 25 tahun [3]. Tanaman karet tidak membutuhkan kesuburan tanah yang tinggi, bisa tumbuh pada kisaran pH 3,5-7,5, dan akan berproduksi maksimal di pH 5-6 [4]. Tanaman karet juga memiliki senyawa polyterpenoid yang berupa terpenoid dengan jumlah atom karbon lebih dari 40 buah. Cairan getah karet (lateks) merupakan polimer dengan monomer isoprene [5].

Karet klon PB 260 merupakan klon penghasil lateks dari persilangan antara klon PB 5/51 x PB 49. Klon PB 260 termasuk klon metabolisme tinggi dengan system regenerasi lateks yang efisien dan menghasilkan produksi lateks yang baik. Keunggulan dari klon ini yaitu memiliki tingkat produktivitas getah yang tinggi,

penderasan dan memiliki pertumbuhan yang lebih cepat [6]. Pohon karet menghasilkan lateks berupa cairan kental yang berwarna putih kekuningan [7]. Klon ini menjadi salah satu klon penghasil lateks yang cepat dan optimalisasi sistem sadap yang menggunakan stimulant [8]. Lateks merupakan getah yang keluar dari tanaman pohon karet (*Hevea brasiliensis*) yang diperoleh dengan cara penyadapan, getah memiliki warna putih kekuningan yang dapat diambil pada lapisan kulit luar batang. Lateks akan terkumpul dalam waktu 2-3 jam setelah penyadapan dilakukan, lateks akan menggumpal secara alami (auto coagulan) menjadi koagulum (gumpalan lateks) berupa lum selama 4-6 jam setelah penyadapan [9]. Komposisi lateks Sebagian besar adalah karet dengan persentase 25-40% dan bahan bukan karet sebanyak 60-70% (air, protein, karbohidrat dan lipid) [10].

Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) merupakan tanaman tropis yang banyak ditemukan sebagai tanaman perkebunan, perkarangan yang memiliki ketersediaan yang melimpah tanpa harus bersaing dengan kebutuhan manusia [11]. Kandungan kimia pada bagian buah mengkudu yaitu askorbat (175 mg), asam asetat, asam benzoate, benzil alcohol 1-butanol, asam kaproat (0,39 g), asam sekanoat, etil dekanat, etil-ektanoat, etil benzena, dll. Penggunaan ekstrak buah mengkudu yang masih muda yaitu sebagai koagulan atau penggumpal lateks [12]. Buah mengkudu yang masih muda memiliki ciri fisik buah yang memiliki warna putih keabu-abuan, tekstur lunak, dan memiliki bau yang tidak sedap [13]. Mengkudu memiliki pH asam yaitu sekitar 3,6-4,3 dengan jenis asam yang terkandung di dalam buah mengkudu [14]. Koagulan kimia yang digunakan untuk menggumpalkan lateks berupa asap cair, asam asetat, asam formiat dan asam sulfat [15]. Lateks yang di koagulasi menggunakan asam formiat mengalami penurunan pH sampai ke titik isoelektrik,

hal inilah yang menyebabkan partikel karet kehilangan muatannya sehingga lateks akan menggumpal. Koagulum yang ditambahkan asam formiat memiliki waktu pengeringan yang lebih lama [16].

Koagulasi merupakan proses penggumpalan partikel koloid, sehingga kestabilan sistem koloid menjadi hilang. Proses koagulasi terjadi pada sistem koloid yang disebabkan oleh pengaruh pemanasan, pendingin, dan proses elektroforensis yang berlangsung lama. Koagulasi atau penggumpalan lateks terjadi ketika adanya perubahan fasa cair menjadi padat (gumpalan) dengan bantuan bahan penggumpal yang dinamakan koagulan. Penggumpalan lateks terjadi karena penurunan muatan listrik atau dehidrasi. Penurunan muatan listrik terjadi karena penurunan pH lateks (penambahan asam H⁺) dan pengaruh enzim. Prinsip dehidrasi berupa penambahan bahan yang dapat menyerap lapisan molekul air disekitar partikel karet yang bersifat pelindung. Penurunan pH pada lateks terjadi akibat terbentuknya asam-asam hasil penguraian bakteri atau penambahan asam formiat. Titik isoelektrik disebabkan oleh penurunan pH atau partikel kehilangan muatan sehingga lateks menggumpal memiliki kualitas yang kurang baik pada pH antara 3,7-5,5

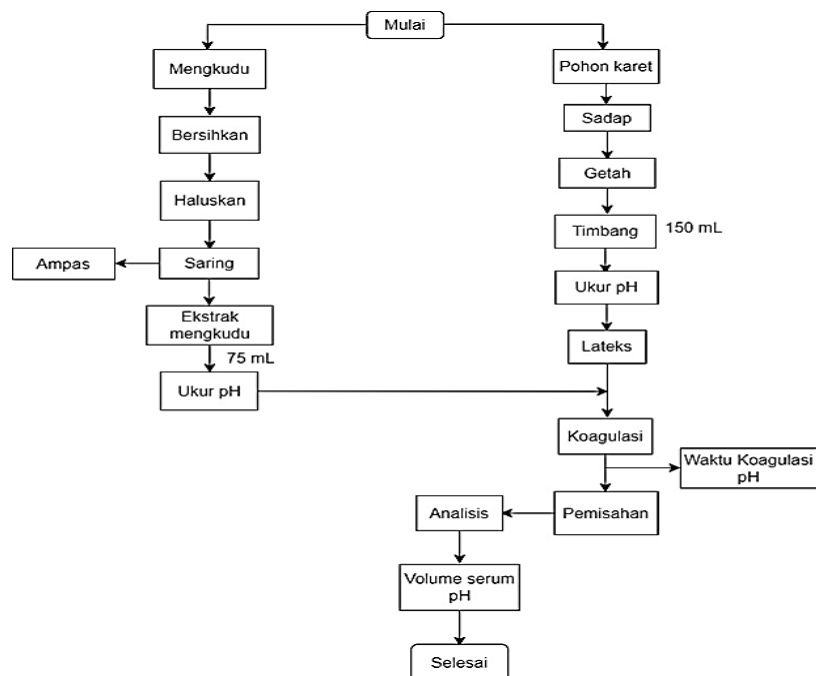
2. Metodologi Penelitian

Bahan dan alat yang digunakan dalam koagulasi lateks dengan menggunakan koagulan alami mengkudu dan koagulan kimia asam formiat yaitu: pH meter, saringan, gelas ukur, blender, stopwatch dan mangkuk. Proses koagulasi ini memperoleh hasil pengukuran pH terhadap penambahan volume koagulan, volume serum yang dihasilkan selama proses koagulasi lateks, dan waktu koagulasi yang dibutuhkan lateks untuk menggumpal.

Proses koagulasi lateks menggunakan koagulan alami mengkudu dan koagulan kimia asam formiat dijelaskan lebih

lanjut. Preparasi koagulan alami sebagai berikut, koagulan alami yang digunakan yaitu buah mengkudu, buah dicuci menggunakan air mengalir sampai bersih, masing-masing buah diambil ekstraknya dengan dihaluskan menggunakan blender, buah yang sudah dihaluskan kemudian disaring untuk memisahkan ekstrak dari ampasnya. Ekstrak buah yang diperoleh dimasukkan ke dalam gelas ukur sebanyak 75 mL, ekstrak buah diukur pH-nya menggunakan pH meter, dilihat dan catat pH, koagulan alami siap digunakan. Langkah-langkah dalam pengambilan lateks sebagai berikut pohon karet Klon PB 260 disadap untuk mengambil lateks, tampung lateks dengan mangkok lateks, lateks yang sudah ditampung dimasukkan dalam botol sampel, ukur lateks sebanyak 150 mL untuk setiap sampel yang akan digunakan dalam 10 sampel. Langkah-langkah dalam koagulasi lateks sebagai

berikut timbang gelas beaker kosong, masukkan lateks sebanyak 150 mL, campurkan koagulan alami dengan lateks sesuai dengan perbandingan 1:2, campuran tersebut diaduk menggunakan batang pengaduk hingga homogen, catat waktu koagulasi lateks menggunakan stopwatch sampai lateks menggumpal. Setelah lateks menggumpal, pisahkan lateks dengan serum ke dalam gelas ukur, ukur pH dan catat nilainya lalu analisis warna serum yang dihasilkan saat proses koagulasi. Langkah-langkah pengukuran pH terhadap penambahan volume koagulan yaitu masukan lateks sebanyak 150 mL ke dalam gelas beaker, ukur pH lateks dan catat nilainya, masukkan jenis koagulan alami sebanyak 75 mL, ukur pH setiap penambahan 15 mL dan catat nilainya. Berikut pada Gambar.1 ditampilkan proses koagulasi lateks.



Gambar 1. Proses Koagulasi Lateks

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penggunaan mengkudu sebagai koagulan alami dengan melihat pengaruh terhadap

pH, volume serum dan waktu koagulasi dan membandingkannya dengan koagulan kimia asam formiat.

3.1. Pengaruh penggunaan koagulan mengkudu dan asam formiat terhadap pH

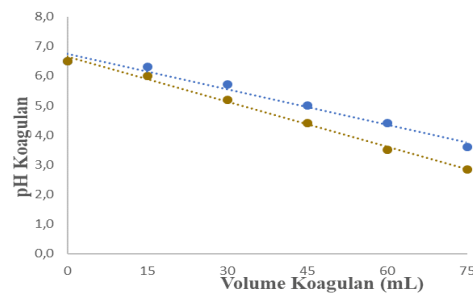
Salah satu parameter penting dalam penggunaan koagulan alami yaitu nilai pH. Nilai pH dapat mengukur besarnya nilai ion H^+ pada koagulan alami yang digunakan. Hasil pengukuran pH dan perhitungan nilai ion H^+ pada koagulan alami dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai pH dan ion H^+ pada koagulan mengkudu dan asam formiat

Jenis Koagulan	pH	H^+
Lateks	6,50	0,00001
Mengkudu	3,85	0,00014
Asam Formiat 2%	2,85	0,00141

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh nilai pH koagulan mengkudu yaitu 3,85 dan asam formiat 2,85 nilai pH pada koagulan dapat mempengaruhi waktu koagulasinya. Koagulan kimia asam formiat memiliki nilai ion H^+ tertinggi sebesar 0,00141 sedangkan koagulan alami mengkudu sebesar 0,00014, ion H^+ pada koagulan mengkudu lebih kecil dibandingkan asam formiat. Nilai ion H^+ dihitung dengan menggunakan rumus $pH = -\log [H^+]$. Data ini menunjukkan hubungan antara pH dengan nilai ion H^+ berbanding terbalik yaitu semakin tinggi pH maka nilai ion H^+ semakin rendah begitu juga sebaliknya [18].

Koagulan alami yang digunakan. lateks memiliki pH sekitar 6,5. Pada kondisi tersebut lateks bersifat stabil dan tidak terkoagulasi, volume koagulan yang digunakan untuk koagulasi lateks yaitu sebanyak 75 mL dengan volume lateks sebanyak 150 mL. semakin banyak volume koagulan yang ditambahkan maka pH koagulasi akan semakin kecil dan jumlah ion H^+ semakin banyak berikut pada Gambar 2 pengaruh penambahan koagulan terhadap pH.

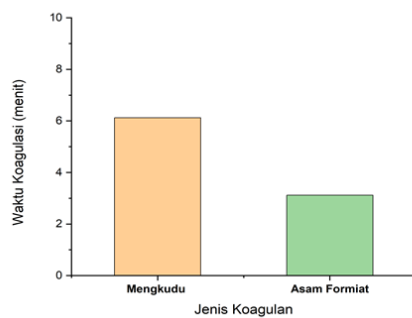


Gambar 2. Pengaruh penambahan volume terhadap nilai pH

Pada saat penambahan koagulan terjadi penurunan nilai pH koagulasi lateks dari rentang 6,5-3 pada berbagai jenis koagulan yang digunakan. Penambahan volume dan pH koagulan berpengaruh terhadap pH pada proses koagulasi lateks dimana, semakin banyak volume koagulan yang ditambahkan maka pH koagulasi akan semakin kecil dan jumlah ion H^+ semakin banyak [17]. Untuk menetralkan muatan ion OH^- pada lateks maka ditambahkan ion H^+ dari asam yang menyebabkan terjadinya gaya tarik-menarik dengan ion OH^- dari lapisan protein yang menyelubungi partikel karet. Hal tersebut yang menyebabkan nilai pH sampai ke titik isoelektrik 3,7-5,5, sehingga lateks dapat menggumpal [18].

3.2. Pengaruh penggunaan koagulan mengkudu dan asam formiat terhadap waktu koagulasi lateks

Koagulasi terjadi karena terdapat senyawa asam organik yang terkandung dalam koagulan alami yang digunakan. Kandungan asam dapat menurunkan pH sampai ke titik isoelektrik [19]. Asam organik inilah yang berperan dalam penggumpalan lateks. Pengaruh nilai pH terhadap waktu koagulasi dapat dilihat pada Gambar 3.

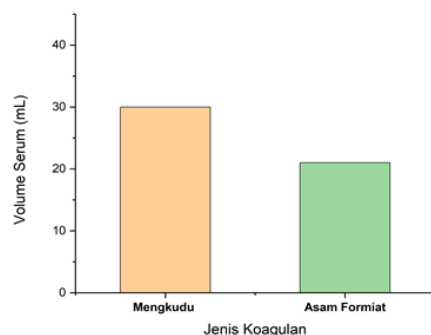


Gambar 3. Pengaruh jenis koagulan terhadap waktu koagulasi

Berdasarkan Gambar 3 diperoleh waktu koagulan mengkudu yaitu 6,12 menit dan asam formiat 3,12 menit nilai pH pada koagulan dapat mempengaruhi waktu koagulasinya, dimana asam formiat memiliki waktu koagulasi lebih cepat dibandingkan mengkudu. Waktu koagulasi lateks ditentukan oleh kandungan senyawa dalam koagulan dan pH koagulan. Semakin kecil pH koagulan maka semakin besar kekuatan ion H^+ untuk mengikat ion OH^- didalam lateks, sehingga waktu koagulasi lateks akan semakin cepat [8].

3.3. Pengaruh Penggunaan Koagulan Mengkudu dan Asam Formiat terhadap Volume Serum

Serum adalah cairan putih yang didapatkan dari proses koagulasi lateks, volume serum dari proses koagulasi yang telah dilakukan dimana volume serum dari masing-masing jenis koagulan. Pengaruh nilai pH terhadap volume serum dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh jenis koagulan terhadap volume serum

Berdasarkan Gambar 4 diperoleh volume serum mengkudu yaitu 30 mL dan asam formiat 21 mL nilai pH pada koagulan dapat mempengaruhi volume serum, dimana asam formiat memiliki volume serum lebih banyak dibandingkan mengkudu. Hal ini terjadi karena lateks yang mengalami proses koagulasi yang tidak sempurna oleh koagulan dengan pH tinggi akan menghasilkan serum yang banyak.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukann ekstrak mengkudu yang digunakan sebagai koagulan alami didapatkan nilai terhadap pH, volume serum dan waktu koagulasi lebih tinggi jika membandingkannya dengan koagulan kimia asam formiat, dapat disimpulkan hasil dari mengkudu kurang bagus sebagai pengganti koagulan kimia asam formiat. Saran penelitian selanjutnya yaitu menggunakan koagulan alami dengan pH lebih rendah seperti jeruk nipis untuk mendapatkan hasil yang lebih bagus.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Perkebunan Nusantara VII, Afdeling 1 Unit Way Berulu, Pesawaran, Lampung dan Laboratorium Mikrobiologi, Institut Teknologi Sumatera atas fasilitas yang telah disediakan untuk mendukung kelancaran penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] L. F. Syarifa, D. S. Agustina, C. Nancy, and M. Supriadi, "Dampak Harga Karet Terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Petani Karet Di Sumatera Selatan," *Jurnal Penelitian Karet*, vol. 34, no. 1, pp. 119–126, 2016, doi: 10.22302/ppk.jpk.v34i1.218.
- [2] Chairi Anwarl, "Perkembangan

- Pasar dan Prospek Agribisnis Karet di Indonesia" vol. 5, no. September 2006, p. 2, 2006.
- [3] N. H. P. Harahap dan B. A. Segoro, "Analisis Daya Saing Komoditas Karet Alam Indonesia ke Pasar Global," *Transborders International Relations Jurnal*, vol. 1, no. 2, pp. 130–143, 2018.
 - [4] M. Husni, "Studi Pengaruh Kadar Air Biji Karet terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Biji Karet HASIL Pengepresan," *Teknologi Pertanian* 2013.
 - [5] M. Musman, "Kimia Organik Bahan Alam," *Kimia Organik Bahan Alam*, 2017, doi: 10.52574/syiahkualauniversitypress.298.
 - [6] E. Herlinawati dan Martini Aji, "Sistem Sadap pada Klon Karet PB 260 dan GT 1 (*Hevea brasiliensis*) untuk Peningkatan Produksi Lateks," *Jurnal Triton*, vol. 11, no. 1, pp. 1–6, 2020, doi: 10.47687/jt.v11i1.105.
 - [7] F. Ali, W. N. Astuti, and N. Chairani, "Pengaruh Volume Koagulan, Waktu Kontak Dan Temperatur Pada Koagulasilateks Dari Kayu Karet Dan Kulit Kayu Karet," *Jurnal Teknik Kimia*, vol. 21, no. 3, pp. 25–33, 2015.
 - [8] Ansori, "Produktivitas Klon Karet pada Berbagai Kondisi Lingkungan di Perkebunan," *Towar a Media Histori of Document*, vol. 3, no. April, pp. 49–58, 2015.
 - [9] A. Vachlepi, "Optimalisasi Lateks Tetesan Lanjut Menggunakan Berbagai KoagulanAnjuran," *Widyariset*, vol. 6, no. 1, p. 1, 2020, doi: 10.14203/widyariset.6.1.2020.1-21.
 - [10] P. Mili, I. Tuti, A. Chese dan T. Mutia, "Pemanfaatan Sari Mengkudu Sebagai Bahan Penggumpal Lateks," *F. Teknik and Univ Sriwijaya* pp. 26–27, 2011.
 - [11] H. Halimah, D. Margi Suci, and I. Wijayanti, "Study of the Potential Use of Noni Leaves (*Morinda citrifolia* L.) as an Antibacterial Agent for *Escherichia coli* and *Salmonella typhimurium*," *Jurnal Ilmu Pertan. Indonesia*, vol. 24, no. 1, pp. 58–64, 2019, doi: 10.18343/jipi.24.1.58.
 - [12] R. Silvia, N. : "Pemanfaatan Berbagai Jenis Bahan Sebagai Penggumpal Lateks," *Elkawnie Journal of Islamic Science and Technology*, vol. 2, no. 1, pp. 74–80, 2016, [Online]. Available: www.jurnal.ar-raniry.com/index.php/elkawnie
 - [13] N. S. Antara and V. G. Prabanca, "Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bubuk Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Patogen," *Media Ilmu Teknologi Pangan (Scientific J. Food Technol.)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2015.
 - [14] R. Hardiyanty, A. H. Suheri, and F. Ali, "Pemanfaatan Sari Mengkudu sebagai Bahan Penggumpal Lateks," *Jurnal Teknik Kimia*, vol. 19, no. 1, pp. 54–59, 2013.
 - [15] A. Vachlepi and D. Suwardin, "Korosivitas Koagulan Asam Sulfat Pada Peralatan Di Pabrik Pengolahan Karet Alam," *Warta Perkaretan*, vol. 35, no. 1, pp. 67–76, 2016, doi: 10.22302/wp.v35i1.80.
 - [16] D. Suwardin, "Jenis Bahan Penggumpal Dan Pengaruhnya Terhadap Parameter Mutu Karet Spesifikasi Teknis," *Warta Perkaretan*, vol. 34, no. 2, p. 147, 2015, doi: 10.22302/ppk.wp.v34i2.256.
 - [17] A. Wika, A. Feerzet, dkk "Pengaruh Penambahan Ekstrak Jeruk Purut (*Citrus Hidrix D.C*) Sebagai Koagulan Alami Terhadap Karakteristik Karet" *REACTOR: Journal of Research on Chemistry*

- and Engineering", vol.4, no.1 pp. 26-32, 2023.
- [18] S. Hatina and I. Febriana, "Penggunaan Ekstrak Belimbing Wuluh Matang Sebagai Penggumpal Lateks Pasca Panen (Studi Pengaruh Volume, Waktu, Pencampuran, Temperatur dan pH)" *Teknika: Jurnal Teknik*, vol. 5, no. 2, p. 169, 2019, doi: 10.35449/teknika.v5i2.94.
- [19] A. Rukmana, H. Susilawati, P. T. Elektro, U. Garut, and A. Uno, "Pencatatan pH Tanah Otomatis," vol. 10, no. 1, 2019.