

Pengaruh jenis koagulan alami terhadap karakteristik karet pada klon IRR 118

Effect of natural coagulants types on rubber characteristics in clone IRR 118

Feerzet Achmad^{1*}, Damayanti¹, Enjel Saputri¹, Widiyanti Aprilia¹, Suhartono²,
Suharto³

¹Teknik Kimia, Institut Teknologi Sumatera, Lampung, Indonesia

² Teknik Kimia, Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Jawa Barat, Indonesia

³Badan Riset Inovasi Nasional, Lampung, Indonesia

*Email: feerzet.achmad@tk.itera.ac.id

Abstrak

Pohon karet (*Hevea Braziliensis*) merupakan komoditas penting dalam perekonomian Indonesia dan sebagai salah satu tanaman penghasil lateks. Untuk menghasilkan produk karet SIR 3L, lateks perlu dilakukan koagulasi dengan menggunakan koagulan. Koagulan yang biasa digunakan oleh industri pengolahan karet yaitu koagulan kimia asam formiat namun koagulan kimia ini tidak ramah lingkungan dan pekerja. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh jenis koagulan alami terhadap karakteristik karet pada klon IRR 118 (*Indonesian Research Rubber*). Analisa karakteristik karet yang dilakukan adalah DRC (*Dry Rubber Content*), Po (Plastisitas awal), dan PRI (*Plasticity Retention Index*). Penelitian dilakukan di PT. Perkebunan Nusantara VII Afedeling 3, Unit Way Berulu Pesawaran, Lampung. Koagulan alami dengan konsentrasi 100% digunakan sebanyak 50 mL pada 100 mL sampel lateks. Penelitian ini dilaksanakan dalam 4 tahap yaitu: preparasi koagulan, pengambilan lateks, koagulasi lateks, dan karakterisasi karet. Koagulan alami yang digunakan yaitu nanas muda (NM), jeruk nipis (JN), cermai (C), belimbing wuluh (BW), dan belimbing buah (BB). Hasil dari penelitian ini dengan koagulan alami BB dimana pH koagulasi lateks tidak mengalami penurunan secara signifikan dan penurunan pH lateks terendah yaitu 4 terjadi pada koagulan alami BW. Proses koagulasi tercepat yaitu selama 4,1 menit dengan koagulan alami BW, sedangkan proses koagulasi terlama terjadi pada koagulan alami BB yaitu selama 9,6 menit. Nilai DRC tertinggi diperoleh BW sebesar 33,37% sedangkan nilai DRC terendah pada BB sebesar 30,68%. Nilai TSC (*Total Solid Content*) yang diperoleh pada penelitian ini yaitu sebesar 35,8%. Nilai Po tertinggi dari jenis koagulan BW sebesar 36,33% dan nilai Po terendah pada belimbing buah sebesar 33%. Nilai PRI tertinggi diperoleh koagulan alami dari BW sebesar 81,04% sedangkan nilai PRI terendah pada BB sebesar 75,41%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mutu karet terbaik diperoleh dari penambahan jenis koagulan alami BW. Karakteristik karet yang dihasilkan dengan menggunakan koagulan alami lebih baik jika dibandingkan dengan koagulan kimia dan memenuhi standar SNI 06-1903-2011 untuk produk karet SIR 3L.

Kata Kunci: Klon IRR 118, koagulasi, koagulan alami.

Abstract

Rubber tree (Hevea Braziliensis) is an important commodity in the Indonesian economy and is one of the latex-producing plants. To produce SIR 3L rubber products, latex needs to be coagulated using a coagulant. The coagulant commonly used by the rubber processing industry is formic acid as chemical coagulant, but this chemical coagulant is not friendly to the environment and workers. The purpose of this study was to determine the effect of the type of natural coagulant on the rubber characteristics of the IRR 118 (Indonesian Research Rubber) clone. Analysis of the characteristics of the rubber carried out is DRC (Dry Rubber Content), Po (initial

plasticity), and PRI (Plasticity Retention Index). The research was conducted at PT. Perkebunan Nusantara VII Sub-Division 3, Way Berulu Division, Pesawaran, Lampung. Natural coagulant was used in as much as 50 mL in 100 mL of latex samples. This research was carried out in 4 stages, namely: preparation of coagulant, latex sampling, latex coagulation, and characterization of rubber. The natural coagulants used were young pineapple (NM), lime (JN), cermai (C), star fruit wuluh (BW), and star fruit (BB). The results of this study with natural coagulant BB where the pH of latex coagulation did not decrease significantly and the lowest decrease in latex pH of 4 occurred in natural coagulant BW. The fastest coagulation process is 4.1 minutes with natural coagulant BW, while the longest coagulation process occurs with natural coagulant BB, which is 9.6 minutes. The highest DRC value was obtained by BW of 33.37% while the lowest DRC value was at BB of 30.68%. The TSC (Total Solid Content) percentage obtained in this study is 35.8%. The highest Po value of the type of BW coagulant was 36.33% and the lowest Po value was 33% for star fruit. The highest PRI value was obtained by natural coagulant from BW at 81.04% while the lowest PRI value was from BW at 75.41%. The results of this study indicate that the best rubber quality is obtained from the addition of BW natural coagulant. The characteristics of the rubber produced using natural coagulants are better than chemical coagulants and meet the standards of SNI 06-1903-2011 for SIR 3L rubber products.

Keywords: Clone IRR 118, coagulation, natural coagulant

1. PENDAHULUAN

Karet alam (*Hevea Brasiliensis*) merupakan komoditas penting dalam perekonomian Indonesia. Luas areal karet yang cukup besar yaitu 3.672.123 Ha di Indonesia dengan total produksi sebesar 3.229.861 ton/tahun (Achmad dkk, 2022). Indonesia menjadi negara terbesar kedua dalam produksi karet setelah Thailand (Novirman, 2020). Namun, harga karet cenderung tidak stabil, sehingga berdampak bagi perekonomian negara dan masyarakat terutama petani karet (Syarifa dkk, 2016). Salah satu solusinya dengan mencari alternatif koagulan alami yang mudah didapatkan dengan mutu karet yang dihasilkan baik dan memenuhi standar SNI 1903-2011 (BSN, 2011). Jenis koagulan alami tersebut yaitu: nanas muda, jeruk nipis, cermai, belimbing wuluh, dan belimbing buah.

Pohon karet sebagai salah satu tanaman penghasil lateks dengan senyawa penyusun utama karet adalah cis-1,4 polyisoprena sehingga rumus empiris karet alam (C_5H_8)_n (Efendri, dkk., 2019). Pohon karet memiliki tinggi hingga 25 meter (Martins dan Zieri, 2003). SIR (*Standard Indonesian Rubber*) dikenal dengan perdagangan karet yang memiliki beberapa spesifikasi standar. Produksi karet tipe SIR 3L (*Light*) digunakan sebagai standar karakteristik karet yang dipakai dalam penelitian ini (BSN, 2011).

Karet dengan klon IRR 118 (*Indonesian Research Rubber*) berasal dari klon LCB (*Landbouw Caoutchuc Bedrijf*) 1320 x klon FX 2784 dan merupakan salah satu jenis klon anjuran untuk ditanam di daerah Lampung. Klon ini memiliki kelebihan yaitu dapat tumbuh serta berkembang di kondisi agroklimat kering dan tahan terhadap penyakit tanaman seperti gugur daun jika dibandingkan jenis klon jenis lain (Darajat and Sayurandi, 2018)

Lateks dikenal dengan getah putih kental yang dihasilkan dari penyadapan pohon karet (Farida,

dkk., 2015). Komposisi lateks segar terdiri dari karet sebesar 25-40%, protein 1-1,5%, karbohidrat 1-2%, lipid 1-1,5%, senyawa anorganik 0,1-1,5%, dan air 60-70% (Purbaya, dkk., 2011). Komposisi lateks dipengaruhi beberapa faktor seperti usia tanaman, cara sadap, tahan terhadap perubahan cuaca, serangan penyakit gugur daun, sistem panel, serta kondisi tanah tanaman karet (Ferreira, dkk., 2009).

Proses koagulasi lateks merupakan tahap yang penting dalam pengolahan karet alam dengan menggunakan senyawa asam (koagulan) sehingga terjadi penurunan pH lateks (Perrella and Gaspari, 2002). Penambahan ion H⁺ dari asam dapat berikatan dengan ion OH⁻ dari lapisan protein pada lateks sehingga protein pada lateks tidak lagi mempunyai muatan. Akibat proses tersebut maka partikel karet akan bergabung satu sama lainnya dan mengakibatkan terjadinya proses koagulasi. Proses koagulasi dapat berlangsung pada pH antara 3,7–5,5 (Suwardin, 2015).

Faktor penting dalam proses koagulasi lateks adalah koagulan. Koagulan yang sering digunakan oleh industri dan perkebunan karet adalah asam formiat. Asam formiat termasuk kedalam golongan asam kuat dengan pH 1,2 dan mampu mengkoagulasi lateks dengan karakteristik karet yang dihasilkan cukup baik. Namun, pemakaian asam formiat dalam kurun waktu cukup lama dapat mengakibatkan dampak tidak baik bagi pekerja dan lingkungan. Oleh sebab itu, pada penelitian ini dicoba mencari pengganti asam formiat dengan koagulan alami yang lebih aman bagi pekerja dan ramah lingkungan. Jenis koagulan alami yang dipakai pada penelitian ini adalah ekstrak dari nanas muda (NM), jeruk nipis (JN), cermai (C), belimbing wuluh (BW), dan belimbing buah (BB). Ekstrak nanas muda (*Ananas comosus* (L) Merr) memiliki kandungan air sebanyak 90% dan asam sitrat yang dominan sebanyak 78% (Irfandi, 2005). Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) memiliki kandungan asam

sitrat terbanyak dibandingkan jenis jeruk lainnya sebesar 7% (Aini dan Nur, 2019). Cermai (*Phyllanthus acidu S*) memiliki kandungan asam sitrat sebanyak 39,81% (Ernawati, dkk., 2021). Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) mengandung asam sitrat sebanyak 91,6-133,8 meq/100 gram total padatan. Belimbing buah (*Averrhoa Carambola L*) memiliki kandungan vitamin C berkisar 35 mg/100 g total padatan (Oktaviani, 2018). Jenis koagulan alami pada penelitian ini dapat digunakan sebagai alternatif koagulan alami lateks karena memiliki pH yang antara 1,7-4,5.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis koagulan alami terhadap karakteristik karet pada klon IRR 118. Konsentrasi untuk koagulan alami sebesar 100% dengan volume sebanyak 50 mL pada 100 mL sampel lateks. Analisa beberapa karakteristik karet seperti DRC (*Dry Rubber Content*), Po (*Plastisitas awal*), dan PRI (*Plasticity Retention Index*). Koagulasi lateks dengan koagulan alami dibandingkan dengan koagulan kimia asam formiat (AF) dengan konsentrasi 2%. Perhitungan ekonomi dilakukan untuk membandingkan harga setiap koagulan yang digunakan pada penelitian ini.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu lateks, nanas muda (NM), jeruk nipis (JN), cermai (C), belimbing wuluh (BW), belimbing buah (BB), asam formiat (AF) 2%, dan aquades.

2.2. Peralatan

Peralatan yang dipakai pada penelitian ini yaitu pH meter, *blender*, oven, saringan, botol koagulan, botol sampel, pisau deres, mangkok lateks, gelas beaker, gelas ukur, cawan petri, batang pengaduk, timbangan, *rolling mill*, *Plastimeter Wallace*, dan kertas sigaret.

2.3. Metode

Penelitian dilaksanakan di PT. Perkebunan Nusantara VII Afdeling 3, Unit Way Berulu Pesawaran, Lampung. IRR 118 merupakan klon karet yang digunakan dengan umur sadap tahun pertama yang mulai disadap pada bulan Oktober 2020 dengan sistem sadap 1/2S, BO-2/D4. Penjadwalan dilakukan 4 hari sekali karena pohon karet usianya masih muda dan untuk memperoleh jumlah lateks yang lebih banyak.

Ada 4 tahapan perlakuan dalam penelitian ini yaitu:

1) Preparasi koagulan alami

Koagulan alami yang digunakan pada penelitian yaitu buah nanas muda (NM), jeruk nipis (JN), cermai (C), belimbing wuluh (BW), dan

belimbing buah (BB). Buah dipilih yang masih segar dan berwarna hijau dengan berat 1 kg. Selanjutnya buah dicuci dengan air untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Haluskan koagulan alami dengan menggunakan *blender* kecuali jeruk nipis langsung diperas, kemudian disaring antara ekstrak koagulan alami dengan ampas. Ekstrak koagulan alami diambil sebanyak 50 mL dan diukur nilai pH. Ekstrak koagulan alami siap digunakan pada penelitian ini.

2) Pengambilan lateks

Pohon karet dengan klon IRR 118 mulai disadap pada jam 6 pagi untuk mendapatkan lateks. Waktu sadap dilakukan pada pagi hari karena kondisi pohon karet masih segar supaya diperoleh produksi lateks yang lebih banyak dan lateks tidak terkoagulasi secara alami. Pilih 10 pohon karet sehat untuk disadap dengan kriteria diameter pohon cukup besar, dengan jumlah daun lumayan lebat dan rimbun. Lateks dikumpulkan sebanyak 1 L dari 10 pohon karet tadi dan dicampurkan untuk dihomogenkan dan selanjutnya dituangkan kedalam botol sampel untuk dibawa ke laboratorium (Deviany, dkk., 2022).

3) Koagulasi lateks

Beker gelas kosong terlebih dahulu ditimbang untuk mengetahui beratnya dan kemudian dituangkan 100 mL lateks untuk mengukur berat awal lateks. Koagulan alami ditambahkan secara perlahan kedalam lateks. Sampel latek diaduk menggunakan batang pengaduk sampai terjadinya koagulasi secara sempurna. Lakukan pencatatan waktu terhadap proses koagulasi dan pH lateks setiap penambahan 10 mL koagulan alami. Prosedur yang sama dilakukan pada koagulan kimia asam formiat dengan konsentrasi 2% dan volume 50 mL sebagai pembandingan (Deviany, dkk., 2022).

4) Karakteristik lateks

Karakteristik karet yang dilakukan adalah penentuan kadar TSC, DRC, Po dan PRI. Uji karakteristik karet dilakukan 3 kali perulangan pada masing-masing sampel.

TSC atau kadar padatan total karet dengan menimbang 5 gram lateks tanpa penambahan koagulan sampai terjadi koagulasi. DRC atau kandungan kadar karet kering dengan menimbang 100 mL sampel lateks ditambahkan dengan koagulan alami sebanyak 50 mL sampai terjadi koagulasi. Koagulum (padatan yang mengeras) dipanaskan pada temperatur 130 °C selama 1 jam di dalam oven. Kadar DRC dapat dihitung dengan cara membandingkan berat kering koagulum terhadap berat sampel lateks (Deviany, dkk., 2022).

Sebanyak 15 g karet kering digiling untuk dibentuk seperti lembaran dengan ketebalan antara 1,6-1,8 mm dengan menggunakan alat *rolling mill*. Penggilingan ini bertujuan untuk proses homogenisasi karet kering. Selanjutnya lembaran karet tadi dipotong dengan alat *Plastimeter Wallace Punch* menjadi 6 potongan dimana 3 potongan

dipakai untuk analisa Po dan sisanya dipakai untuk analisa PRI. Potongan uji diletakkan antara 2 lembar kertas sigaret berukuran 40 mm x 35 mm di atas piringan plastimeter. Piringan bawah akan bergerak ke atas hingga mendorong piringan bawah setelah ketukan pertama, dan nilai pengukuran plastisitas awal (Po) dicatat setelah ketukan kedua berakhir. Nilai pengukuran ditunjukkan pada mikrometer/display saat waktu berhenti bergerak dan ulangi prosedur tersebut sampai 3 kali percobaan. Sebagian potongan uji yang lain dimasukkan dalam oven dengan temperatur 130°C selama 30 menit. Pengujian Pa (plastisitas akhir) dilakukan seperti prosedur pengukuran nilai Po. Setiap Analisa diulangi sebanyak 4 kali dan dicatat hasil yang diperoleh. Untuk menghitung %PRI adalah perbandingan plastisitas awal dan plastisitas akhir karet dan dikalikan 100% (Deviany, dkk., 2022).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh jenis koagulan alami terhadap karakteristik karet pada klon IRR 118. Penelitian ini menggunakan koagulan alami dengan konsentrasi sebesar 100%, sedangkan volume koagulan adalah

50 mL dan volume lateks 100 mL. Hasil karakteristik karet tanpa koagulan, koagulan alami seperti nanas muda (NM), jeruk nipis (JN), cermai (C), belimbing wuluh (BW), dan belimbing buah (BB), serta koagulan kimia asam formiat (AF) ditampilkan pada Tabel 1.

Kadar DRC, Po dan PRI merupakan karakteristik karet yang dianalisa pada penelitian ini dan kemudian karakteristik karet tersebut dibandingkan dengan koagulan kimia AF dan Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk produk karet jenis SIR 3L. Karet yang dikoagulasi dengan koagulan alami maupun koagulan kimia mempunyai karakterisasi memenuhi standar SNI 06-1903-2011 untuk karet jenis SIR 3L (BSN, 2011).

Pengaruh Penambahan Koagulan Alami Terhadap pH Koagulasi Lateks

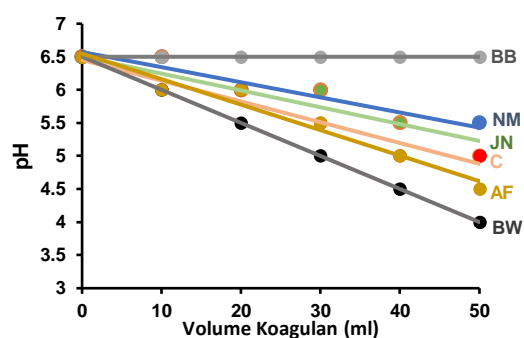
Penambahan koagulan alami secara perlahan ke dalam lateks dilakukan secara perlahan yaitu setiap 10 mL hingga total penambahan koagulan alami sebanyak 50 mL. Pengamatan pH koagulasi lateks dilakukan setiap penambahan asam dari koagulan yang dituangkan kedalam lateks.

Tabel 1. Hasil analisis karakterisasi karet klon IRR 118

Tipe Koagulan	Jenis Koagulan	pH	Waktu Koagulasi (menit)	TSC (%)	DRC (%)	Po (%)	PRI (%)
Tanpa Koagulan	-	6,5	240	35,8	-	-	-
	NM	3,5	5,7	-	31,43	33,55	78,80
Koagulan Alami	JN	3,3	5,6	-	31,95	34,11	79,47
	C	2,5	4,6	-	32,19	34,11	80,06
	BW	1,7	4,1	-	33,37	36,33	81,04
	BB	4,5	9,6	-	30,68	33,00	75,41
Koagulan Kimia	AF 2%	2,2	4,2	-	32,78	35,88	80,48
SNI SIR 3L	-	-	-	-	25-40	> 30	> 75

Pengadukan koagulan alami dan lateks dilakukan untuk proses homogenisasi.

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa sebelum terjadi penambahan jenis koagulan alami, lateks segar memiliki nilai pH 6,5 yang berarti kondisi lateks bersifat stabil (tidak menggumpal) (Suwardin, 2015). pH koagulasi lateks tidak mengalami penurunan pada koagulan alami BB, sedangkan penurunan pH terendah terjadi pada koagulan alami BW dimana nilai pH menjadi 4. Nilai pH mengalami penurunan karena dampak dari penambahan asam (ion H⁺) yang mengakibatkan nilai pH menjadi isoelektrik antara 3,5-5,5 (titik ketidakstabilan lateks), sehingga menyebabkan struktur molekul protein rusak dan partikel karet akan menyatu membentuk koagulum (Suwardin, 2015).



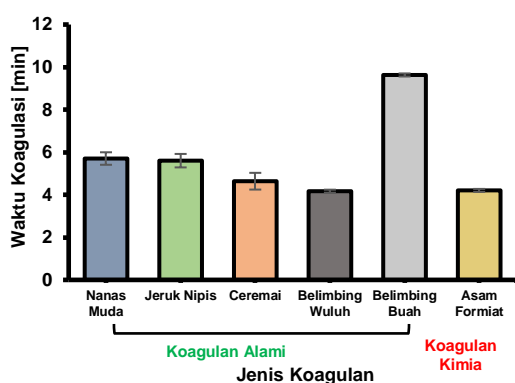
Gambar 1. Pengaruh penambahan koagulan alami terhadap pH koagulasi lateks.

Dari hasil penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa penambahan volume koagulan alami dapat menurunkan nilai pH koagulasi lateks. Semakin rendah pH koagulan alami maka semakin rendah pH lateks. Hal tersebut

dikarenakan nilai pH pada koagulan BW ini termasuk dalam golongan asam kuat. Asam kuat sebagai koagulan memiliki pH rendah dimana ketika ditambahkan kedalam lateks dapat menyebabkan banyaknya ion H^+ mengikat ion OH^- sehingga lateks mengalami proses koagulasi. Pada proses koagulasi tersebut menghasilkan air dan koagulum.

Pengaruh Jenis Koagulan Alami Terhadap Waktu Koagulasi Lateks

Pengaruh jenis koagulan alami terhadap waktu proses koagulasi dapat dilihat pada Gambar 2. Lama waktu koagulasi dihitung mulai dari koagulan ditambahkan hingga kondisi latek menggumpal yang menandakan koagulasi telah selesai. Koagulan alami BW menghasilkan koagulasi tercepat yaitu selama 4,1 menit, sedangkan koagulan alami BB mengalami proses koagulasi terlama dengan waktu 9,6 menit.



Gambar 2. Pengaruh jenis koagulan alam terhadap waktu koagulasi lateks.

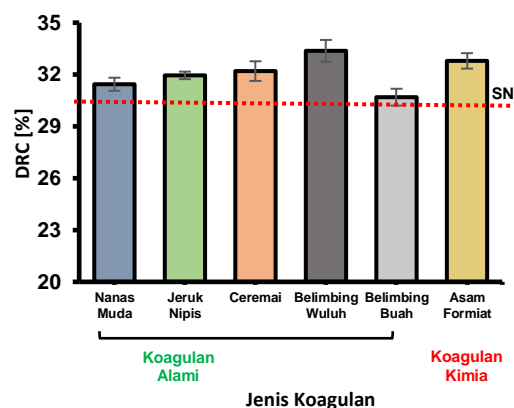
Faktor yang mempengaruhi waktu koagulasi lateks adalah derajat keasaman (pH) koagulan. Nilai pH semakin kecil atau semakin tinggi derajat keasaman dari koagulan yang digunakan dapat menyebabkan kinerja ion H^+ untuk berikatan dengan ion OH^- di dalam lateks semakin cepat sehingga akan mempercepat waktu koagulasi. Jenis asam yang terkandung di dalam koagulan juga dapat mempengaruhi derajat keasamannya. (Valentina, dkk., 2020).

Sampel lateks tanpa koagulan membutuhkan waktu hingga 240 menit untuk mencapai penggumpalan. Hal ini terjadi karena tidak ada penambahan asam dari koagulan untuk mempercepat proses koagulasi sehingga lateks membutuhkan waktu lebih lama untuk menggumpal (Valentina, dkk., 2020). Proses koagulasi tanpa penambahan koagulan terjadi secara alami dimana lateks menggumpal karena penguapan air ke udara.

Pengaruh Jenis Koagulan Alami terhadap DRC (Dry Rubber Content)

DRC merupakan jumlah karet yang terkandung dalam karet kering. Persentase DRC diperoleh dari perbandingan berat karet kering terhadap berat sampel lateks. Pengaruh Jenis Koagulan Alami terhadap DRC (*Dry Rubber Content*) ditampilkan pada Gambar 3.

Pada Gambar 3, nilai DRC diperoleh antara 30,68 – 33,37% untuk berbagai jenis koagulan alami dan koagulan kimia. Nilai DRC tertinggi diperoleh koagulan alami BW sebesar 33,37% sedangkan nilai DRC terendah pada koagulan alami BB sebesar 30,68%. pH koagulan alami dari BW paling rendah dibandingkan dengan pH koagulan kimia dan alami sehingga mempengaruhi nilai DRC.



Gambar 3. Pengaruh Jenis koagulan alami terhadap DRC karet.

Persentase DRC karet pada umumnya berkisar 25-40% dengan menggunakan koagulan. Koagulan alami BW sudah memenuhi nilai DRC pada umumnya (Perumal, dkk., 2013). Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai DRC antara lain yaitu usia tanaman, jenis klon, sistem sadap, waktu penyadapan, curah hujan, kelembaban udara dan jenis koagulan yang digunakan.

Koagulan alami dari BW yang memiliki pH 1,7 merupakan pH koagulan paling rendah akan menghasilkan air yang terkandung di dalam lateks akan semakin kecil sehingga kandungan karet yang terbawa melalui serum lateks akan semakin sedikit. Sedangkan, untuk koagulan alami BB memiliki pH 4,5 dan AF dengan konsentrasi 2% memiliki pH 2,2 dimana mengandung air yang lebih banyak dan tentunya akan lebih mudah untuk karet bisa terbawa (terpisah) bersama serum lateks. Hal ini juga dipengaruhi oleh warna serum dihasilkan dimana serum yang dihasilkan. Pada penggunaan jenis koagulan alami BW menghasilkan serum berwarna bening sedangkan pada penggunaan jenis koagulan BB dan AF 2%

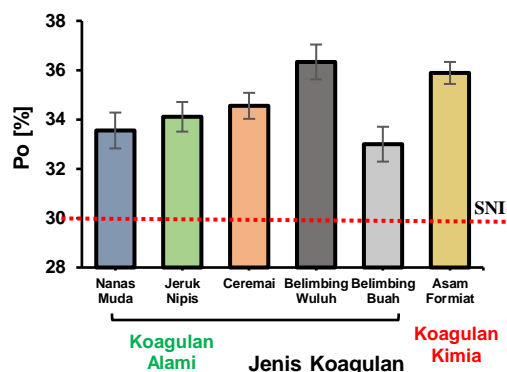
menghasilkan serum berwarna putih. Serum yang berwarna putih tersebut menunjukkan adanya lateks yang tidak mengalami koagulasi dengan baik yang mengakibatkan turunnya nilai DRC. Semakin tinggi nilai DRC karet maka semakin bagus sampel yang dihasilkan dan kandungan karet di dalam sampel semakin besar (Achmad, dkk., 2022).

Penelitian ini juga menghitung persentase *Total Solid Content* (TSC) karet. TSC menyatakan kandungan zat padat yang terdapat di dalam lateks. Analisa TSC dilakukan tanpa melibatkan koagulan yang berarti lateks dalam jumlah sedikit dikeringkan pada temperatur ruangan atau lateks langsung dipanaskan pada temperatur 130 °C selama 2 jam (Achmad, dkk., 2022). Nilai TSC yang didapatkan yaitu sebesar 35,8%. Nilai TSC ini lebih besar daripada nilai DRC dengan koagulan alami dan koagulan kimia. Hal ini terjadi karena pada nilai TSC terdapat kandungan lain non karet sekitar 3% seperti lipid, protein, dan karbohidrat (Danwanichakul, dkk., 2012)

Pengaruh Jenis Koagulan Alami Terhadap Nilai Plastisitas Karet

Plastisitas karet dibedakan menjadi dua yaitu Plastisitas awal (P_o) dan *Plasticity Retention index* (PRI). Nilai plastisitas awal (P_o) diukur menggunakan alat *Plastimeter Wallace* (BSN, 2011). Persentase P_o dapat diartikan sebagai kekuatan karet yang dihasilkan dan nilai PRI diartikan sebagai indeks plastisitasnya yang berkaitan dengan ketahanan karet alam terhadap oksidasi pada temperatur tinggi baik sebelum dan sesudah pengeringan pada temperatur 130 °C selama 30 menit.

Pengaruh jenis koagulan terhadap P_o ditampilkan pada Gambar 4. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai P_o yang diperoleh antara 33 – 36,33%. Nilai P_o tertinggi dari jenis koagulan belimbing wuluh sebesar 36,33% dan nilai P_o terendah pada BB sebesar 33%. Nilai P_o pada BW lebih besar dibandingkan dengan koagulan alami dari belimbing buah dan koagulan kimia dari asam formiat. Minimal nilai P_o untuk SIR 3L berdasarkan standar karakteristik karet Indonesia adalah 30%. Berdasarkan SNI tersebut maka koagulan alami yang digunakan dalam penelitian ini sudah memenuhi standar SNI 06-1903-2011 (BSN, 2011).



Gambar 4. Pengaruh jenis koagulan alami terhadap plastisitas awal (P_o).

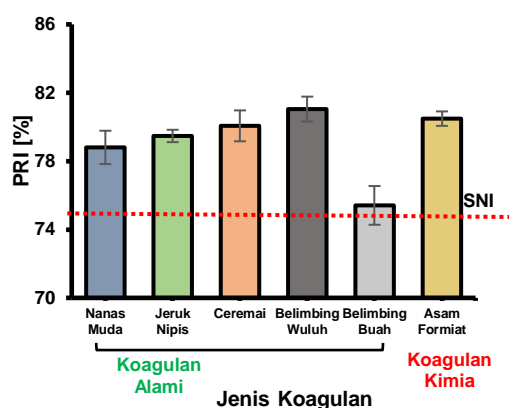
Semakin besar nilai P_o menandakan karakteristik karet yang dihasilkan semakin baik karena karet dengan nilai P_o tinggi memiliki struktur molekul yang tahan oksidasi, sedangkan nilai P_o rendah menandakan karet mudah mengalami oksidasi dan karet yang bersifat lebih lunak. Faktor yang menyebabkan rendahnya nilai P_o yaitu bahan baku yang telah mengalami degradasi akibat perlakuan yang tidak tepat (Purnamasari and Henry, 2014).

Hasil analisa pengaruh jenis koagulan terhadap nilai PRI dapat dilihat pada Gambar 5. Pada Gambar 5 diperoleh nilai PRI dengan range 75,41 – 81,04%. Nilai PRI tertinggi diperoleh koagulan alami dari belimbing wuluh sebesar 81,04 % sedangkan nilai PRI terendah pada belimbing buah sebesar 75,41%. Nilai PRI pada BW lebih besar dibandingkan dengan koagulan alami dari BB dan koagulan kimia dari AF. Menurut standar karakteristik karet Indonesia untuk SIR 3L nilai PRI minimal yang dibutuhkan adalah 75%. Berdasarkan hasil standar tersebut maka semua koagulan alami pada penelitian ini sudah memenuhi standar SNI 06-1903-2011 (BSN, 2011).

Peningkatan nilai PRI karet mengidentifikasi bahwa karakteristik karet yang dihasilkan semakin bagus dan begitu juga sebaliknya. Nilai PRI menunjukkan karakteristik karet yang tinggi terhadap oksidasi. Zat anti oksidan di dalam koagulan merupakan faktor utama dalam meningkatkan nilai dari PRI karet. Hal tersebut terjadi karena koagulan alami BW yang rendah berkisar pH 1,7 maka secara tidak langsung akan meningkatkan nilai dari PRI karena semakin banyak asam yang terdapat di dalam BW (Purnamasari and Henry, 2014).

Penambahan koagulan alami ke dalam lateks dapat menyebabkan peningkatan nilai PRI. Hal ini disebabkan karena adanya asam organik antioksidan terdapat di dalam koagulan alami. Asam organik antioksidan yang banyak terdapat di dalam koagulan alami seperti asam asetat, asam laktat, asam formiat, asam sitrat, asam oksalat, dan asam malat. Kandungan asam organik

antioksidan di dalam koagulan dapat meningkatkan nilai PRI karet (Purnamasari and Henry, 2014).



Gambar 5. Pengaruh jenis koagulan alami terhadap %PRI.

Perhitungan Ekonomi

Pada penelitian ini koagulan alami yang dipakai adalah nanas muda, jeruk nipis, cermai, belimbing wuluh, belimbing buah sedangkan

koagulan kimia yang dipakai sebagai pembanding adalah asam formiat. Data harga koagulan alami dan koagulan kimia ditampilkan pada Tabel 2. Tabel 2 dapat dilihat bahwa harga koagulan alami memiliki harga antara Rp 3.920–12.500/50 mL sedangkan harga koagulan kimia asam formiat 2% sebesar Rp 601/50 mL. Harga koagulan diperoleh dari survei yang dilakukan secara langsung ke pasar terdekat maupun penelusuran secara online.

Dari setiap 1 kg koagulan alami yang ditimbang, maka diperoleh volume ekstrak koagulan alami sebanyak 100-280 mL. Volume ekstrak koagulan alami diperoleh tidak banyak karena menggunakan koagulan alami yang kondisi buahnya masih muda. Koagulan alami memiliki harga yang tinggi dibandingkan dengan koagulan kimia asam formiat 2%.

Tingginya harga koagulan alami disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya ketersediaannya tidak selalu ada karena buah ini termasuk jenis buah musiman dan buah sebelum digunakan perlu *pre-treatment* seperti di *blender* terlebih dahulu kemudian disaring untuk mendapatkan ekstraknya. Sedangkan koagulan kimia selalu tersedia dan dapat diperoleh walaupun koagulan kimia ini tidak ramah lingkungan.

Tabel 2. Data harga koagulan alami dan koagulan kimia

Tipe Koagulan	Koagulan	Harga (Rp/kg)	Vol. Ekstrak (mL)	Harga (Rp/50 mL)
Koagulan Alami	NM	20.000	150	6.600
	JN	14.000	178	3.920
	C	30.000	180	8.100
	BW	24.000	280	4.080
	BB	25.000	100	12.500
Koagulan Kimia	AF 2%	12.222 /L	1000	601

4. KESIMPULAN

Mutu karet dapat dilihat dari karakteristik karetnya. Karakteristik karet klon IRR 118 yang dilakukan adalah penentuan kadar TSC, DRC, Po dan PRI. Nilai TSC (*Total Solid Content*) dilakukan tanpa penambahan koagulan diperoleh sebesar 35,8%. Nilai DRC (*Dry Rubber Content*) tertinggi pada penambahan koagulan alami belimbing wuluh (BW) sebesar 33,37%, Po tertinggi sebesar 36,33% dengan nilai PRI sebesar 81,04%. Penambahan koagulan alami belimbing wuluh menghasilkan mutu karet yang tertinggi dibandingkan dengan koagulan alami lainnya dan koagulan kimia (asam formiat 2%). Koagulan alami belimbing wuluh memiliki pH 1,7 yang merupakan pH terendah dibandingkan koagulan lainnya, sehingga waktu koagulasi terjadi sangat cepat. Dari segi ekonomi koagulan alami cenderung lebih mahal karena koagulan alami ketersediaannya berdasarkan musiman dan membutuhkan *pretreatment*. Mutu karet terbaik diperoleh dari penambahan jenis

koagulan alami BW dibandingkan dengan koagulan kimia dan memenuhi SNI untuk produksi SIR 3L.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada PT. Perkebunan Nusantara VII, Afdeling 3 Unit Way Berulu Pesawaran, Lampung dan Institut Teknologi Sumatera atas fasilitas yang disediakan sehingga penelitian ini terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, F. Amalia, D., Pratiwi, A., Saputri, L.W., Deviany, Yuniarti, R., Suhartono & Suharto. (2022). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai Koagulan Alami terhadap Karakteristik Karet Klon PB 260, *Jurnal Teknik Kimia USU*, 11(1): 36–43. DOI: <https://doi.org/10.32734/jtk.v11i1.8418>.
- Aini, S. and Nur, F. (2019). Penambahan Ekstrak

- Jeruk Nipis dan Konsentrasi Inokulum Terhadap Karakteristik Nata De Soya dari Limbah Cair Industri Tahu Kabupaten Klaten', *Jurnal Kimia Riset*, 4(2): 133. doi: 10.20473/jkr.v4i2.16137.
- BSN. (2011). Karet Spesifikasi Teknis SNI 1903:2011, *Badan Standarisasi Nasional*, pp. 1–9.
- Danwanichakul, P., Lertsurasakda, P. and Wiwattanakit, R. (2012). Correlation Between Dry Rubber Content in Field Latex and Viscosity Measured With Efflux Time Method, *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 34(5) : 551–555.
- Darojat, M. R. and Sayurandi (2018). Status Klon-Klon Karet Seri IRR Hasil Kegiatan Pemuliaan Indonesia dan Adopsinya di Perkebunan Karet Indonesia, *Perspektif*, 17(2) : 101–116.
- Deviany, Achmad, F., Saputri, E., Iskarnanda, Suhartono, Suharto (2022). The Effect of Averrhoa Bilimbi Extract as Natural Coagulants on the Characteristics of Rubber, 11(1) : 44–51. doi: 10.20527/k.v11i1.12841.
- Efendri, E.. (2019). The Effect of Addition of Palm Kernel Shell Ash and Crumb Rubber Waste on Physical and Mechanical Properties of Grip Rubber Hands, *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 30(2) : 165–176.
- Oktaviani, E. (2018). Penentuan Kadar Flavanoid Dan Aktivitas Antioksidan Formula Serbuk Minuman Instan Ekstrak Belimbing Manis (Averrhoa Carambola L.). *Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8(1): 1–12. doi: DOI: 10.33751/jf.v8i1.1166 Fitofarmaka.
- Perrella, F. W. and Gaspari, A. A. (2002). Natural Rubber Latex Protein Reduction with an Emphasis on Enzyme Treatment, *Methods*, 27(1): 77–86. doi: 10.1016/S1046-2023(02)00055-5.
- Perumal, V. (2013). Natural Rubber Producing Plants: An Overview, *African Journal of Biotechnology*, 12(12): 1297–1310. doi: 10.5897/AJBX12.016.
- Purnamasari, I. and Henry, P. (2014). Pengaruh Penambahan Ekstrak Belimbing Wuluh Sebagai Bahan Penggumpal Terhadap Kualitas Karet SIR 20. *Kinetika*, 5, 33–38.
- E. E., Farida, Y. and Taurhesia, S. (2021). Formulasi Serum Antioksidan Kombinasi Ekstrak Buah Ceremai dan Kulit Buah Semangka', *Majalah Farmasetika*, 6(5): 398. doi: 10.24198/mfarmasetika.v6i5.36080.
- Farida Ali, Astuti, W. N. and Chairani, N. (2015). Pengaruh Volume Koagulan, Waktu Kontak dan Temperatur Pada Koagulasi Lateks dari Kayu Karet dan Kulit Kayu Karet, *Jurnal Teknik Kimia*, 21(3):, 27–35.
- Ferreira, M., Mendonça, R. J., Joaquim Coutinho-Netto, J.C., Mulato, M. (2009). Angiogenic Properties of Natural Rubber Latex Biomembranes and The Serum Fraction of Hevea Brasiliensis, *Brazilian Journal of Physics*, 39(3): 564–569. doi: 10.1590/S0103-97332009000500010.
- Irfandi. (2005). Karakteristik Morfologi Lima Populasi Nanas (Ananas comocuc (L.) Merr.), *Skripsi Institut Pertanian Bogor*, pp. 1–38. Available at: <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/12566>.
- Martins, M. B. G. and Zieri, R. (2003). Leaf Anatomy of Rubber-Tree Clones', *Scientia Agricola*, 60(4): 709–713. doi: 10.1590/s0103-90162003000400015.
- Novirman, K. (2020). Analisa Mutu Bahan Olah Karet (Bokar) dengan Koagulan Asap Cair Kayu Pelawan (Tristanopsis Merguensis) Quality Analysis of Rubber Materials (Bokar) with Liquid Smoke Coagulants Pelawan Wood (Tristanopsis Merguensis), *Jurnal Sains Dasar*, 9(2): 37–41.
- Oktaviani, E. (2018). Penentuan Kadar Flavanoid Dan Aktivitas Antioksidan Formula Sebagai Bahan Penggumpal Terhadap Kualitas Karet SIR 20, *Kinetika*, 33–38.
- Suwardin, D. (2015). Jenis Bahan Penggumpal dan Pengaruhnya Terhadap Parameter Mutu Karet Spesifikasi Teknis, *Warta Perkaratan*, 34(2): 147. doi: 10.22302/ppk.wp.v34i2.256.
- Syarifa, L. F. (2016) Dampak Rendahnya Harga Karet Terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Petani Karet Di Sumatera Selatan, *Jurnal Penelitian Karet*, 34(1): 119. doi: 10.22302/jpk.v0i0.218.
- Valentina, A., Herawati, M. M. and Agus, Y. H. (2020). Pengaruh Asam Sulfat Sebagai Bahan Koagulan Lateks Terhadap Karakteristik Karet dan Mutu Karet, *Jurnal Penelitian Karet*, 38(1): 85–94. doi: 10.22302/ppk.jpk.v38i1.639.