
PENGARUH KOAGULAN KONSENTRASI RENDAH TERHADAP MUTU DAN HARGA BOKAR

The Effect of Low Concentration Coagulant into Quality and Price of Processed Rubber

Mili Purbaya dan Afrizal Vachlepi

Pusat Penelitian Karet, Balai Penelitian Sembawa
Jl. Raya Palembang – Betung Km. 29, Kotak Pos 1127 Palembang 3000, Sumatera Selatan
e-mail: mp_plazoe2000@yahoo.com

Diterima: 28 Juni 2018, Direvisi: 9 Juli 2018, Disetujui: 31 Juli 2018

Abstrak

Saat ini, petani karet cenderung menggunakan koagulan dengan konsentrasi rendah untuk menekan biaya pengolahan bahan olah karet (bokar). Padahal penggunaan konsentrasi yang tidak tepat diduga akan mempengaruhi kualitas produk karet. Apalagi dengan diterbitkannya SNI 1903:2017 tentang persyaratan mutu spesifikasi teknis karet, maka petani juga harus menghasilkan bokar yang memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan koagulan dengan konsentrasi yang rendah dalam pembuatan bokar terhadap mutu teknis produk karet dan harga yang diterima petani. Biaya pengangkutan bokar juga diperhitungkan pada penelitian ini. Koagulan yang digunakan adalah formulasi koagulan asap cair dan Penggumpal Asam *Specta* (PAS) hasil pengembangan Balai Penelitian Sembawa. Parameter pengamatan terdiri dari kondisi penggumpalan, kadar karet kering (KKK), kadar kotoran, kadar abu, kadar zat menguap, plastisitas (Po dan PRI), dan viskositas Mooney. Parameter-parameter ini kemudian dianalisa secara statistik menggunakan uji *independent sample t-test* dengan program komputer *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) seri 16. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan koagulan dengan konsentrasi yang rendah tidak berbeda secara nyata dengan konsentrasi anjuran untuk sebagian besar parameter pengujian, kecuali KKK dan viskositas Mooney. Tetapi, penggumpalan lateks memerlukan waktu yang lebih lama dan KKK bokar yang diperoleh juga lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi anjuran. Dalam kondisi yang demikian, harga yang diterima oleh petani juga akan lebih rendah dan biaya pengangkutan yang kurang efisien. Untuk memperoleh harga yang lebih baik petani dianjurkan untuk menggunakan konsentrasi sesuai rekomendasi untuk menghasilkan karet bermutu tinggi dan memenuhi SNI.

Kata kunci: koagulan asap cair-PAS, konsentrasi rendah, mutu karet; harga.

Abstract

Currently, rubber's farmer tends to use a low concentrate of coagulant in order to reduce the processing cost of the raw rubber material (bokar). Inappropriate concentrate use coagulant may affect the quality of rubber products. In regard to the issuance of current Indonesian National Standard (SNI) 1903:2017 on the quality requirements of rubber technical specifications, the farmer must be able to meet with these requirements. This research investigates the effect of low concentration of the coagulant used in bokar preparation to the technical quality of rubber product and the price set by the farmer. The cost of bokar transportation is also taken into account in this research. Coagulant used is the formulation coagulant between liquid smoke and Specta acid (PAS) developed by Sembawa Research Centre. The parameters observed includes coagulation condition, dry rubber content (drc), dirt content, ash content, volatile matter content, plasticity (Po and PRI) and Mooney viscosity. These parameters are tested statistically using an independent sample t-test with computer program of Statistical Product and Service Solution (SPSS) serie 16. The results showed that the low concentrate of coagulant was not significantly different from the recommended concentration for most of the parameters, except for drc and Mooney viscosity. But, its need a very long time to coagulate the latex and produced smaller drc compared to recommended concentration. In this condition, the price received by farmers will be lower and less efficient of transportation cost. In order to obtain better price, farmers are encouraged to use the recommended concentration of coagulant to produce high quality rubber products and meet the SNI standard.

Keywords: coagulant of liquid smoke-PAS, low concentration, rubber quality, price.

1. PENDAHULUAN

Badan Standardisasi Nasional telah menerbitkan Standar Nasional Indonesia (SNI) Standard Indonesian Rubber (SIR) terbaru yaitu SNI 1903:2017 sebagai revisi SNI 1903:2011 (BSN, 2017). Standar ini direvisi dalam rangka meningkatkan daya saing karet spesifikasi teknis di pasar internasional. Revisi standar yang dilakukan adalah menurunkan batas maksimum kadar kotoran yang diperbolehkan untuk meningkatkan mutu karet. Dengan diberlakukannya standar terbaru versi revisi ini maka produsen karet harus mengikuti spesifikasi teknis karet standar terbaru tersebut.

Menurut Gapkindo (Gabungan Perusahaan Karet Indonesia), total kapasitas produksi pabrik karet remah mencapai 5,2 juta ton per tahun yang dihasilkan dari 140 pabrik karet remah di Indonesia (Laoli, 2016). Sebagian besar bahan baku pabrik karet remah tersebut berasal dari bokar yang dihasilkan oleh petani. Sehingga petani juga harus mengerti dan mengikuti standar baku mutu karet. Bokar yang bersih dan bermutu baik akan menghasilkan karet spesifikasi teknis yang baik dan memenuhi standar yang telah ditentukan.

Salah satu faktor utama untuk menghasilkan bokar bermutu tinggi adalah penggunaan koagulan. Koagulan yang diperbolehkan adalah asam semut (asam format), asap cair dan/atau koagulan lain yang direkomendasikan oleh lembaga penelitian karet yang terakreditasi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Kemendag, 2016). Penggunaan koagulan ini disarankan tepat jumlahnya (konsentrasi larutan) agar mutu terjaga dan dapat memenuhi persyaratan standar yang telah ditentukan. Penelitian penggunaan koagulan asam semut berlebih yang telah dilakukan oleh Soesono dan Soedjono pada tahun 1975, hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan asam semut yang berlebihan dapat menurunkan nilai plastisitas (Po dan PRI) dan meningkatkan kadar abu dan kadar zat menguap (Soeseno & Soedjono, 1975). Sedangkan penggunaan asam semut yang kurang juga akan menurunkan nilai PRI seperti yang telah dilakukan oleh Manday (2008).

Koagulan lain yang direkomendasikan penggunaannya adalah asap cair murni. Penggunaan asap cair sebagai koagulan telah cukup banyak diterapkan baik di tingkat perkebunan rakyat (petani) maupun perkebunan besar (Solichin, Pramujati, & Anwar, 2005; Solichin, Anwar, & Tedjaputra, 2007; Vachlepi & Solichin, 2008; Vachlepi, Suwardin, & Purbaya, 2015). Untuk meningkatkan kemampuan asap

cair dalam proses penggumpalan, Balai Penelitian Sembawa telah mengembangkan formula asap cair baru yaitu formulasi asap cair dan Penggumpal Asam Specta (PAS). PAS merupakan salah satu jenis penggumpal yang mengandung asam polikarbonat, asam anorganik dan antioksidan (Rachmawan, 2007). Dalam aplikasinya, rekomendasi penggunaan koagulan formula asap cair adalah larutan konsentrasi 5 % dengan takaran 100 mL per Liter lateks. Namun, pada prakteknya petani cenderung untuk menurunkan konsentrasi tidak sesuai anjuran untuk menekan biaya pengolahan bokar. Padahal penurunan konsentrasi koagulan diprediksi akan mempengaruhi proses koagulasi dan mutu teknis karet yang dihasilkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan koagulan formulasi asap cair-PAS dengan konsentrasi rendah terhadap kondisi penggumpalan, mutu karet yang dihasilkan, harga yang diterima oleh petani, dan biaya pengangkutan, serta membandingkannya dengan koagulan yang sama dengan konsentrasi anjuran.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Karet alam di Indonesia yang diekspor ke luar negeri sebagian besar berupa SIR 20 yaitu sebanyak 90,94% sedangkan sisanya dalam bentuk RSS dan lateks pekat (Ditjenbun, 2016). Bahan baku pembuatan SIR 20 sebagian besar berasal dari bokar petani.

Saat ini, pemerintah telah berupaya meningkatkan mutu bokar dengan menerbitkan peraturan-peraturan yang mendorong usaha perbaikan mutu bokar, yaitu Peraturan Menteri Pertanian No. 38/Permentan/OT.140/8/2008 (Kemantan, 2008) dan Peraturan Menteri Perdagangan No. 54/M-DAG/PER/7/2016 (Kemendag, 2016), serta revisi terbaru SNI SIR. Peraturan dan standar yang telah ditetapkan hanya menetapkan target mutu, namun tidak ada strategi yang tepat untuk meningkatkan mutu bokar.

Upaya perbaikan mutu bokar dapat terlaksana jika semua pihak seperti petani, pabrik, pedagang dan pemerintah daerah berkomitmen untuk menghasilkan dan memperdagangkan bokar bersih bermutu baik. Salah satu upaya untuk menghasilkan bokar bersih adalah dengan membentuk kelompok pemasaran bersama dengan pengawalan dari pemerintah (Syarifa, Agustina, Alamsyah, & Nugraha, 2016). Dengan adanya kelompok pemasaran bersama ini, petani dapat mengolah bokar bersih dengan menggunakan koagulan

anjuan dan menjual bokarnya berdasarkan kadar karet kering (KKK) bukan berdasarkan penjualan berat basah seperti yang biasa diterima petani, sehingga petani akan mendapat harga yang lebih baik.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Syarifa dkk (2013), mutu bokar petani masih rendah dimana sebagian besar petani masih menggunakan koagulan tidak sesuai anjuan seperti cukapara (asam sulfat), pupuk TSP, tawas dan koagulan lainnya (Syarifa, Agustina, & Nancy, 2013). Penggunaan koagulan ini dapat merusak mutu karet (PRI rendah dan kadar abu tinggi) karena kandungan senyawa kimia di dalam koagulan seperti ion sulfat yang bersifat oksidator kuat ((Suwardin & Purbaya, 2015); (Dalimunthe, Anwar, & Anas, 1996); (Rachmawan, 2007)).

Koagulan asap cair murni sebagai koagulan anjuan belum banyak digunakan oleh petani karet karena memiliki kelemahan dalam hal penggumpalan yang lambat. (Vachlepi et al., 2015). Sehingga Pusat Penelitian Karet terus melakukan kegiatan penelitian pengembangan produk asap cair yang dapat mengatasi kelemahan ini dan menghasilkan karet bermutu baik sesuai dengan SNI.

Selain jenis koagulan, konsentrasi koagulan juga akan mempengaruhi mutu karet yang dihasilkan. Untuk koagulan asam semut, konsentrasi yang rendah dan konsentrasi yang tinggi akan mengakibatkan nilai PRI yang rendah sehingga menurunkan mutu karet remah (Manday, 2008); Soeseno & Soedjono, 1975). Sedangkan untuk koagulan formulasi asap cair dan PAS, belum diperoleh informasi mengenai pengaruh konsentrasi koagulan yang rendah terhadap mutu karet, sehingga perlu dilakukan penelitian ini.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi dan Pengolahan Balai Penelitian Sembawa pada bulan Desember 2017 sampai Januari 2018. Peralatan yang digunakan adalah bak penggumpal, gelas ukur, kertas pH (lakmus), jam randek (stopwatch), Wallace plastimeter, Mooney viscometer, dan oven. Bahan yang digunakan adalah lateks yang diperoleh dari kebun riset Balai Penelitian Sembawa dan koagulan formulasi asap cair-PAS.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan penggumpalan lateks menjadi sleb/bekuan menggunakan koagulan formulasi asap cair-PAS dengan perlakuan konsentrasi rendah (20 mL/L lateks, 2%) dan konsentrasi anjuan (100 ml/L lateks, 5%). Pemilihan konsentrasi ini

berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Vachlepi dkk (2015).

Sleb disimpan selama 2 minggu, kemudian dilakukan pengamatan, dengan parameter berupa kondisi penggumpalan, pengujian kadar karet kering (KKK) dan analisa mutu teknis bokar sesuai dengan parameter mutu SNI 1903 : 2017. Hasil pengamatan selanjutnya dianalisa secara statistik menggunakan uji *statistic independent sample t-test* (Meyers, L, 2006) dengan *software computer Statistical Product and Service Solution* (SPSS) serie 16.

Penyimpanan sleb dilakukan selama 2 minggu karena berdasarkan penelitian Rohman, KKK bokar akan meningkat setelah disimpan selama 2 minggu dan kemudian peningkatan KKK akan sedikit dan cenderung stabil, sehingga sebaiknya petani menjual bokarnya setelah disimpan selama dua minggu (Rochman, 2017).

Pada penelitian ini juga dilakukan perhitungan harga yang diterima petani dan biaya pengangkutan bokar, baik dengan menggunakan konsentrasi rendah maupun dengan konsentrasi anjuan dalam proses penggumpalan lateks.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Penggumpalan

Kondisi penggumpalan lateks dengan menggunakan konsentrasi rendah dan konsentrasi anjuan dapat dilihat pada Tabel 1. Pada penggumpalan lateks menggunakan konsentrasi rendah, pH penggumpalan berada diatas titik iso-elektrik, sehingga lateks memerlukan waktu yang lebih lama untuk menggumpal dan penggumpalan yang terjadi juga tidak sempurna. Penggumpalan tidak sempurna dapat dilihat pada serum yang masih tampak putih (Gambar 1). Warna putih ini merupakan partikel karet yang masih tertinggal di dalam serum (Purbaya & Suwardin, 2017), akibatnya KKK karet akan berkurang.

Penggumpalan sempurna dapat terjadi pada titik iso-elektrik yaitu pada pH 3,7 – 5,5 (Suwardin & Purbaya, 2015). Penggumpalan lateks dengan konsentrasi anjuan menghasilkan pH penggumpalan 5 dimana lateks berada pada titik isoelektrik sehingga lateks dapat menggumpal dengan sempurna. Penggumpalan sempurna juga dapat dilihat dari serum yang tampak jernih, ini menunjukkan bahwa semua partikel karet terikat dalam sleb sehingga akan diperoleh KKK sleb yang optimal (Suwardin & Purbaya, 2015).



Gambar 1 Serum penggumpalan tidak sempurna.

Hasil perhitungan statistik menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi koagulan berpengaruh secara signifikan terhadap KKK sleb, dimana penggunaan konsentrasi sesuai anjuran akan menghasilkan KKK sleb yang lebih

tinggi dibandingkan dengan KKK sleb yang menggunakan konsentrasi rendah.



Gambar 2 Serum dengan penggumpalan sempurna.

Tabel 1 Kondisi penggumpalan lateks dengan perlakuan konsentrasi rendah dan anjuran.

Parameter Penggumpalan	Satuan	Konsentrasi Rendah	Konsentrasi Anjuran
pH Penggumpalan	-	5,8	5
Lama Penggumpalan	Menit	Lebih dari 1 jam	12 menit
Kondisi Penggumpalan	-	Tidak sempurna	Sempurna
KKK (14 hari)	%	59,27	69,08*

Catatan : Angka yang diikuti tanda bintang menunjukkan perbedaan nyata pada Uji t (t test) taraf $\alpha = 5\%$

4.1 Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Koagulan terhadap Mutu Karet

Asap cair mengandung asam asetat, senyawa fenolik dan senyawa karbonil. Asam asetat yang terkandung di dalam asap cair berfungsi sebagai penggumpal lateks, sedangkan senyawa fenolik terbukti sebagai anti bakteri, anti oksidan dan anti jamur, sehingga nilai plastisitas karet akan terjaga. Senyawa karbonil sendiri akan memberikan warna coklat pada koagulum (Solichin dkk, 2007).

Penggumpal lateks PAS mengandung asam polikarboksilat, asam anorganik, dan antioksidan (Rachmawan, 2007). Kelebihan koagulan ini diantaranya adalah kandungan kadar zat menguap karet yang lebih rendah, efisien untuk penggumpalan, dan kurang korosif (Rachmawan, 2007). Formulasi asap cair dan PAS diharapkan dapat menjadi salah satu penggumpal yang dapat menghasilkan bokar bermutu sesuai dengan standar SNI.

Tabel 2 menyajikan hasil perhitungan statistik dan membandingkannya dengan standar SIR 10 dan SIR 20. Perbandingan dengan kedua standar ini dilakukan karena sebagian besar produk karet Indonesia diekspor ke luar negeri dalam bentuk SIR 10 dan SIR 20.

Hasil perhitungan statistik menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi rendah tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi anjuran untuk sebagian besar parameter mutu SNI, kecuali untuk parameter viskositas Mooney. Hal ini terjadi karena koagulan yang digunakan

tidak mengandung senyawa-senyawa yang dapat menurunkan mutu karet.

Perlakuan konsentrasi rendah memberikan nilai P_o , PRI, dan kadar abu yang lebih rendah dibandingkan perlakuan konsentrasi anjuran. Hal ini terjadi karena penggumpalan yang tidak sempurna pada koagulum dengan konsentrasi rendah, akibatnya senyawa antioksidan yang bersumber dari koagulan tidak terserap semuanya pada koagulum sehingga kemampuan karet untuk mencegah proses oksidasi pada suhu tinggi akan berkurang akibatnya nilai plastisitasnya menurun. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Manday, 2008).

Nilai plastisitas awal (P_o) merupakan gambaran berat molekul atau perkiraan panjang rantai polimer molekul karet (Juliyanti, 2008). Nilai yang lebih rendah menunjukkan rendahnya berat molekul yang terkandung di dalam bekuan karet. Karet dengan berat molekul yang rendah akan memiliki sifat fisik kurang baik (Husnuari, 2010).

Kedua perlakuan menghasilkan nilai PRI-nya yang sangat tinggi ini menunjukkan bahwa ikatan polimer karet tidak mengalami degradasi akibat oksidasi pada suhu yang tinggi (Walujono, 1970). Hal ini menunjukkan bahwa koagulan formulasi asap cair-PAS tidak menurunkan mutu karet walaupun digunakan dengan konsentrasi yang rendah. Karet dengan nilai PRI yang rendah akan mudah teroksidasi menjadi karet lunak (mutunya turun) (Siregar, 2014).

Tabel 2 Hasil uji *independent sample t-test*.

Parameter	Perlakuan		Hasil Perhitungan Statistik		Standar SNI	
	Konsentrasi Rendah	Konsentrasi Anjuran	Sig.(2-tailed)	Kesimpulan	SIR 10	SIR 20
Po	42	48	0,225	Tidak beda nyata	30	30
PRI	93,67	97,33	0,084	Tidak beda nyata	50	40
Viskositas Mooney	81,33	76,67	0,020	Beda nyata	-	-
Kadar Kotoran,%	0,11	0,07	0,521	Tidak beda nyata	0,08	0,16
Kadar Abu,%	0,44	0,65	0,587	Tidak beda nyata	0,75	1,00
Kadar zat menguap,%	0,73	0,49	0,388	Tidak beda nyata	0,08	0,08

Sumber : Data diolah dengan SPSS versi 16.

Kadar abu di dalam karet memberikan sedikit gambaran mengenai jumlah bahan mineral di dalam karet. Karet dengan kadar abu yang tinggi dapat mengurangi sifat dinamika unggul seperti *heat built up* dan *flex cracking resistance* dari vulkanisat karet (Abednego, 1981). Kadar abu yang lebih tinggi pada karet yang digumpalkan dengan konsentrasi anjuran menunjukkan ada penambahan bahan mineral dari koagulan yang digunakan. Kandungan mineral ini kemungkinan besar berasal dari asam polikarboksilat dan asam anorganik dari koagulan PAS. Hal ini serupa dengan penelitian Manday (2008) dimana diperoleh nilai kadar abu yang tinggi dari penggunaan kadar asam semut yang tinggi. Nilai kadar abu konsentrasi rendah ini masih dapat diterima karena memenuhi persyaratan standar SIR.

Perlakuan konsentrasi rendah memberikan nilai kadar kotoran, kadar zat menguap, dan viskositas Mooney yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan konsentrasi anjuran. Hal ini disebabkan oleh penggumpalan yang tidak sempurna pada perlakuan konsentrasi rendah sehingga kotoran-kotoran dan air yang seharusnya terpisah dengan sempurna ternyata tidak terjadi. Kadar kotoran menunjukkan kandungan benda asing pada karet, sedangkan kadar zat menguap menunjukkan kandungan uap air dan zat-zat lain seperti serum yang mudah menguap (Abednego, 1981). Kadar zat menguap yang lebih rendah pada perlakuan konsentrasi

anjuran disebabkan karena kandungan koagulan PAS, seperti yang telah dinyatakan oleh Rachmawan (2007) bahwa koagulan PAS akan menghasilkan karet dengan kadar zat menguap yang lebih rendah.

Nilai viskositas mooney yang tinggi pada karet yang digumpalkan dengan konsentrasi rendah disebabkan karena rantai molekul telah mengalami percabangan dan jaringan tiga dimensi akibat reaksi ikatan silang (*cross linking reaction*) yang terjadi pada koagulum. Refrizon (2003) menyatakan bahwa penggumpalan dengan asam akan mempunyai nilai viskositas mooney yang paling rendah dibandingkan dengan penggumpalan alami tanpa koagulan. Perlakuan konsentrasi rendah menghasilkan penggumpalan yang tidak sempurna bahkan memerlukan waktu yang lebih lama. Kondisi ini serupa dengan penggumpalan alami, sehingga viskositas mooney karet akan menjadi lebih tinggi. Sedangkan perlakuan konsentrasi anjuran akan menghasilkan viskositas yang lebih rendah karena kandungan asam-asam pada koagulan akan menurunkan viskositas mooney karet.

Jika dibandingkan dengan standar SIR 10 dan SIR 20, semua parameter mutu dapat memenuhi kedua standar tersebut. Tetapi untuk mendapatkan produk yang lebih tinggi mutunya (SIR 10) maka dianjurkan untuk menggunakan perlakuan konsentrasi anjuran.

Tabel 3 Standar deviasi dan standar error pengukuran.

Parameter	kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Po	Konsentrasi rendah	3	42	7,21	4,16
	Konsentrasi anjuran	3	48	1,00	0,58
PRI	Konsentrasi rendah	3	94	1,53	0,88
	Konsentrasi anjuran	3	97	2,31	1,33
Viskositas Mooney	Konsentrasi rendah	3	81	0,58	0,33
	Konsentrasi anjuran	3	77	2,08	1,20
Kadar Kotoran	Konsentrasi rendah	3	0,11	0,10	0,06
	Konsentrasi anjuran	3	0,07	0,05	0,03
Kadar Abu	Konsentrasi rendah	3	0,44	0,13	0,08
	Konsentrasi anjuran	3	0,65	0,61	0,35
Kadar Zat Menguap	Konsentrasi rendah	3	0,73	0,10	0,06
	Konsentrasi anjuran	3	0,49	0,42	0,24

Sumber : Data diolah dengan SPSS versi 16.

Tabel 3 menyajikan standar deviasi dan standar error dari perhitungan statistik. Standar deviasi menggambarkan seberapa besar perbedaan nilai sampel terhadap nilai rata-rata sampel. Standar deviasi juga memberikan gambaran seberapa besar keragaman sampel. Standar deviasi yang diperoleh untuk semua parameter memiliki nilai kecil, ini menunjukkan bahwa data yang diperoleh bersifat homogen (hampir sama). Standar error diartikan sebagai standar deviasi dari rata-rata sampel. Semakin kecil nilai standar error maka penduga sampel lebih akurat dan sampel semakin *representative* (mewakili). Pada penelitian ini diperoleh nilai standar error yang kecil, sehingga dapat

disimpulkan bahwa data yang diperoleh dapat mewakili sampel lainnya.

4.3. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Koagulan terhadap Harga yang Diterima Petani

Simulasi harga yang diterima petani dengan penjualan berdasarkan KKK dapat dilihat pada Tabel 3. Penggumpalan dengan konsentrasi anjuran akan meningkatkan KKK sebesar 16,34%, walaupun dengan berat sleb yang lebih rendah, tetapi dengan KKK sebesar 69,08%, petani akan memperoleh harga sebesar Rp 56.987,- atau 1% lebih tinggi dibandingkan penggumpalan lateks dengan konsentrasi rendah.

Tabel 4 Simulasi perhitungan biaya pengangkutan bokar.

No.	Perlakuan	Koagulum Konsentrasi Anjuran	Koagulum Konsentrasi Rendah
a	Berat sleb 2 minggu, kg	4,967	5,667
b	Rerata KKK, %	69,08	59,38
c	Berat karet kering (a x b), kg	3,431	3,365
d	Harga karet 100% KKK, Rp.	16.800*	16.800*
e	Harga yang diterima petani (c x d), Rp.	57.638	56.527
f	Biaya Koagulan per Liter Lateks, Rp.	54,20**	4,34**
g	Biaya Koagulan untuk 12 L lateks, Rp.	650,40	52,03
h	Harga yang diterima petani setelah dikurangi biaya koagulan (e - g), Rp.	56.987	56.475

Catatan: * Harga karet kering 100% pada tanggal 14 Maret 2018 di Palembang (sms harga),

** Harga asap cair : Rp. 10.000,-/L dan harga koagulan PAS : Rp. 14.200,-/L.

4.4. Dampak Konsentrasi Koagulan terhadap Biaya Pengangkutan Bokar

Penggunaan konsentrasi koagulan yang berbeda menyebabkan KKK bokar yang dihasilkan juga mengalami perbedaan. Selain berpengaruh pada harga yang diterima petani, adanya perbedaan KKK ini juga akan berdampak pada biaya pengangkutan bokar dari produsen dalam hal ini petani ke konsumen (pabrik pengolahan karet). Simulasi perhitungan biaya pengangkutan bokar dengan KKK yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Seperti terlihat pada Tabel 4 diketahui bahwa biaya pengangkutan bokar yang digumpalkan dengan menggunakan koagulan konsentrasi anjuran lebih efisien dibandingkan dengan konsentrasi rendah. Jika menggunakan konsentrasi anjuran, biaya pengangkutan bokar hanya Rp. 289,60 per kg karet kering, sedangkan bokar yang menggunakan konsentrasi rendah memerlukan biaya sekitar Rp. 337,80 per kg karet kering. Biaya tersebut diperoleh dari jumlah pengangkutan dan biaya sewa kendaraan yang sama.

Tabel 4 Simulasi perhitungan biaya pengangkutan bokar.

Komponen	Koagulum konsentrasi Anjuran	Koagulum Konsentrasi rendah
Jumlah bokar per pengangkutan ^a , kg	5.000	5.000
KKK bokar, %	69,08	59,27
Berat karet kering, kg	3.454	2.960
Biaya sewa kendaraan ^b , Rp	1.000.000	1.000.000
Biaya pengangkutan, Rp/kg karet kering	289,6	337,8

Asumsi : a) jumlah rata-rata berat sekali pengangkutan menggunakan kendaraan truk

b) biaya sewa rata-rata kendaraan truk sekali jalan

Hasil simulasi ini membuktikan bahwa penggunaan konsentrasi rendah tidak memberikan keuntungan dari segi pengangkutan. Hal ini disebabkan dalam pengangkutan bokar yang digumpalkan dengan konsentrasi rendah, sebagian biaya digunakan untuk mengangkut air yang terkandung dalam bokar. Dalam sekali pengangkutan dengan kapasitas truk sekitar 5.000 kg dan KKK bokar dengan koagulan konsentrasi rendah hanya 59,27%, maka total karet yang diangkut hanya 2.960 kg per sekali pengangkutan dan sisanya hanya air yang mencapai 2.040 kg. Air tersebut akan dipisahkan dari karet melalui proses penggilingan dan pengeringan dalam pengolahan karet remah.

Sebaliknya bokar dengan konsentrasi anjuran, biaya pengangkutan lebih efisien karena jumlah karet yang diangkut lebih banyak. Setiap sekali pengangkutan bokar sebanyak 5.000 kg, dimana KKK bokar mencapai 69,08%, maka jumlah karet kering yang sebesar 3.454 kg dan sisanya berupa air yang hanya sekitar 1.546 kg (Tabel 4).

Rendahnya kandungan air pada bokar dengan konsentrasi koagulan sesuai anjuran juga akan berdampak pada proses pengeringan. Semakin sedikit air yang harus dihilangkan, proses pengeringan dapat berlangsung lebih cepat. Proses pengeringan yang cepat ini akan meningkatkan efisiensi biaya produksi. Tham dkk. (2014) dan Ekphon dkk. (2013) menyatakan bahwa proses pengeringan merupakan salah satu proses yang memerlukan energi cukup besar dalam industri karet alam. Permasalahan konsumsi energi dapat diatasi dengan menggunakan koagulan sesuai konsentrasi anjuran, agar proses pengeringan lebih cepat.

5. KESIMPULAN

Penggunaan koagulan dengan konsentrasi rendah akan menyebabkan proses penggumpalan lateks yang tidak sempurna dan membutuhkan waktu yang lebih lama sehingga KKK akan lebih rendah. Mutu teknis karet yang digumpalkan dengan konsentrasi rendah masih dapat memenuhi persyaratan SNI, tetapi harga yang diterima oleh petani lebih rendah dan biaya pengangkutan juga kurang efisien.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Balai Penelitian Sembawa yang sudah memberikan izin dan mendukung kegiatan penelitian ini melalui dana rutin *inhouse* 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Abednego, J. G. (1981). Pengetahuan lateks dalam kursus pengawasan mutu Standard Indonesian Rubber. Direktorat Standardisasi, Normalisasi dan Pengendalian Mutu. Departemen Perdagangan dan Koperasi.
- BSN. (2017). Standar Nasional Indonesia (SNI) 1903:2017 Karet Spesifikasi Teknis. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Dalimunthe, R., Anwar, A., & Anas, A. (1996). Pengaruh campuran asam mineral terhadap mutu karet. *Jurnal Penelitian Karet*, 15(1), 47–60.
- Ditjenbun. (2016). Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017 Karet. Jakarta: Kementerian Pertanian RI.
- Ekphon, A., Ninchuewong, T., Tirawanichakul, S., & Tirawanichakul, Y. (2013). Drying model, shrinkage and energy consumption evaluation of air dried sheet rubber drying system for small enterprise. *Advanced Materials Research*, 622-623, 1135–1139.
- Husnuari, M. (2010). Pengaruh nilai viskositas Mooney terhadap jumlah berat molekul karet remah SIR 20. Program studi Kimia Industri - Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. USU Medan.
- Juliyanti, I. (2008). Pengaruh Suhu Pemanasan terhadap Plastisitas Karet SIR 20. Universitas Sumatera Utara Medan.
- Kemendag. (2016). Peraturan Menteri Perdagangan RI No. 54/M-DAG/PER/7/2016 tentang Pengawasan Mutu Bahan Olah Karet Spesifikasi Teknis yang diperdagangkan. Jakarta: Kementerian Perdagangan RI.
- Kementan. (2008). Peraturan Menteri Pertanian 38/Permentan/OT.140/8/2008 tentang Pedoman Pengolahan dan Pemasaran Bahan Olah Karet (Bokar). Jakarta: Kementerian Pertanian RI.
- Laoli, N. (2016). 140 Industri karet terancam gulung tikar akibat paket kebijakan pemerintah. *Tribunnews.com*. Retrieved from <http://www.tribunnews.com/bisnis/2016/02/17/140-industri-karet-terancam-gulung-tikar-akibat-paket-kebijakan-pemerintah>
- Manday, P. B. (2008). Pengaruh penambahan asam formiat sebagai koagulan terhadap mutu karet. Program Studi Kimia Industri. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. USU Medan.

- Meyers, L. S. (2006). *Applied multivariate research: Design and interpretation*. USA: Sage Publication, Inc.
- Purbaya, M., & Suwardin, D. (2017). Pengujian kualitatif terhadap jenis koagulan dalam bahan olah karet. *Jurnal Penelitian Karet*, 35(1), 103–114.
- Rachmawan, A. (2007). Asam organik sebagai penggumpal lateks: suatu tinjauan singkat. *Warta Perkaretan*, 26(1), 73–83.
- Refrizon. (2003). *Viskositas Mooney Karet Alam*. Laporan Penelitian Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Rochman, N. (2017). Pengaruh ketebalan dan waktu penyimpanan terhadap mutu bahan olah karet. Program Studi Teknik Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Siregar, R. M. (2014). Penentuan plastisitas awal dan plastisitas retensi indeks karet. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 20(77).
- Soeseno, S., & Soedjono, I. (1975). Pengaruh pH terhadap penggumpalan lateks kebun dan sifat karet yang diperoleh. *Menara Perkebunan*, 43(3), 133–139.
- Solichin, M., Anwar, A., & Tedjaputra, N. (2007). Penggunaan asap cair deorub dalam pengolahan RSS. *Jurnal Penelitian Karet*, 25(1), 83–94.
- Solichin, M., Pramuaji, I., & Anwar, A. (2005). Deorub K sebagai pembeku dan pencegah timbulnya bau busuk karet. In *Workshop Bahan Pembeku Asap Cair yang Ramah Lingkungan*. Palembang: Balai Penelitian Sembawa.
- Suwardin, D., & Purbaya, M. (2015). Jenis bahan penggumpal dan pengaruhnya terhadap parameter mutu karet spesifikasi teknis. *Warta Perkaretan*, 34(2), 147–160.
- Syarifa, L. F., Agustina, D. S., Alamsyah, A., & Nugraha, I. S. (2016). Potensi dan kendala dalam penguatan dan penumbuhan kelompok pemasaran bahan olah karet terorganisir di provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Karet*, 34(2), 237–246.
- Syarifa, L. F., Agustina, D. S., & Nancy, C. (2013). Evaluasi pengolahan dan mutu bahan olah karet rakyat (Bokar) di tingkat petani karet di Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Karet*, 31(2), 139–148.