

PENGARUH ASAM SULFAT SEBAGAI BAHAN KOAGULAN LATEKS TERHADAP KARAKTERISTIK KARET DAN MUTU KARET

Effect of Sulfuric Acid as Latex Coagulant to Rubber Characteristics and Quality

Ayu VALENTINA, Maria Marina HERAWATI*, dan Yohanes Hendro AGUS

Magister Ilmu Pertanian, Universitas Kristen Satya Wacana
Jalan Diponegoro Nomor 52-60
Salatiga 50711 Jawa Tengah
*Email: marinakartika@gmail.com

Diterima : 15 Juli 2020 / Disetujui : 21 Desember 2020

Abstract

The usage of appropriate latex coagulant is believed can produce good rubber quality. Meanwhile, availability guarantee and price of recommended latex coagulant cause rubber farmers prefer to use non-recommended coagulant. This research studied quality of rubber coagulum which was produced by recommended latex coagulant ie formic acid and non-recommended coagulant ie sulfuric acid. Rubber quality was observed based on dry rubber content, ash content and volatile matter content. The result of the experiment showed that wet weight of formic acid coagulum was heavier than sulfuric acid coagulum, although coagulation time of sulfuric acid was faster than formic acid. The evaluation of rubber quality showed that formic acid latex coagulation produced better rubber quality compared to sulphuric acid.

Keywords: Coagulation; formic acid; sulfuric acid

Abstrak

Penggunaan koagulan lateks yang tepat mampu menghasilkan karet bermutu baik. Namun, jaminan ketersediaan dan harga koagulan lateks anjuran menyebabkan petani karet beralih menggunakan koagulan non-anjuran. Penelitian ini mempelajari tentang mutu karet yang digumpalkan dengan koagulan anjuran asam format dan koagulan non-anjuran asam sulfat. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa bobot basah koagulum asam format lebih berat dibandingkan bobot basah koagulum asam sulfat, meskipun waktu koagulasi dengan menggunakan asam sulfat lebih cepat dibandingkan waktu koagulasi dengan bahan penggumpal asam format. Mutu karet yang dihasilkan oleh penggumpalan asam format berdasarkan parameter kadar karet kering, kadar abu dan kadar zat menguapnya lebih baik dibandingkan dengan mutu karet yang digumpalkan menggunakan asam sulfat.

Kata kunci: Asam format; asam sulfat; koagulasi

PENDAHULUAN

Tanaman karet merupakan salah satu tanaman perkebunan yang menunjang perekonomian negara Indonesia. Tanaman karet menghasilkan lateks, yaitu berupa cairan kental berwarna putih kekuningan dan mengandung karet, protein, resin, zat gula dan air dengan kadar yang berbeda-beda tergantung jenis dan kualitas pohon karet yang disadap (Ali *et al.*, 2015).

Protein lateks karet terdapat pada permukaan partikel karet, yang melakukan interaksi secara kimia dan fisis. Protein *Hevein* merupakan protein utama di dalam lateks yang mampu mempengaruhi kuantitas lateks yang dihasilkan oleh tanaman karet dan mampu menjaga stabilitas koloidal lateks (Wei *et al.*, 2014). Partikel-partikel karet memiliki muatan negatif dan dilapisi oleh koloid hidrofilik

yang bermuatan positif, sehingga memiliki suatu sistem koloid yang bersifat stabil. Pada kondisi ini lateks bersifat stabil dan tidak akan mengalami penggumpalan. Namun, adanya aktivitas bakteri dari udara bebas yang mendegradasi protein pada lateks atau adanya penambahan senyawa asam ke dalam lateks menyebabkan terjadinya penggumpalan (Astrid *et al.*, 2014).

Penambahan koagulan lateks ke dalam emulsi lateks akan mengakibatkan partikel-partikel koloid dalam lateks menjadi tidak stabil, yang dikarenakan ion H^+ berikatan dengan ion OH^- pada lateks sehingga akan mengakibatkan struktur protein lateks terganggu. Struktur protein yang terganggu menyebabkan fungsi struktur protein sebagai pelindung lateks akan menurun sampai terjadi pemecahan struktur protein. Pecahnya struktur protein pada lateks akan mengakibatkan terbentuknya gumpalan karet dan terpisahnya air dari gumpalan karet, sehingga semakin lama waktu kontak koagulasi maka akan semakin banyak air yang akan terpisah dan berat karet yang dihasilkan akan menurun (Ali *et al.*, 2014).

Koagulasi lateks dengan menggunakan koagulan anjuran sesuai persyaratan SNI (Standar Nasional Indonesia) merupakan tahapan yang penting di dalam pengolahan karet untuk menghasilkan bokar (bahan olah karet) yang bermutu baik. Koagulan lateks anjuran yang sesuai dengan SNI 06-2047-2002, Permentan No. 38 dan Permendag No. 53 tentang bokar adalah koagulan asam format dan asam asetat (Handayani, 2014). Namun, harga kedua koagulan tersebut relatif mahal sehingga petani lebih memilih menggunakan koagulan lateks non anjuran dengan alasan utamanya adalah harganya yang murah, mudah diaplikasikan, jaminan ketersediaan koagulan dan mampu menggumpalkan lateks meskipun mutu bokar yang dihasilkan rendah (Purnomo *et al.*, 2014).

Sekitar 66% petani karet di daerah Sumatera Selatan menggunakan asam sulfat sebagai koagulan non anjuran (Syarifa *et al.*, 2013). Asam sulfat termasuk dalam

koagulan lateks non anjuran (SNI No. 06-2047-2002 tentang bahan olah karet). Hal ini dikarenakan asam sulfat merupakan asam kuat yang bersifat korosif, sehingga penggunaan asam sulfat sebagai koagulan lateks berpotensi memicu terjadinya kerusakan pada peralatan pengolahan karet dan mengakibatkan umur pemakaian peralatan pengolahan karet menjadi lebih singkat. Selain itu, berdasarkan sifat korosifnya, asam sulfat juga memberikan pengaruh buruk terhadap kesehatan petani dan pekerja pabrik pengolahan karet (Vachlepi & Suwardin, 2016).

Oleh karena itu penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mempelajari karakteristik morfologi dan mutu karet yang digumpalkan dengan koagulan asam format sebagai koagulan anjuran dan koagulan asam sulfat yang merupakan koagulan non anjuran dengan berbagai konsentrasi koagulan yang digunakan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan mulai 5 Juli 2018 sampai dengan 20 Oktober 2018, di Laboratorium Fisiologi Tanaman Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Kristen Satya Wacana. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah lateks kebun segar yang diperoleh dari hasil penyadapan tanaman karet klon PB 260 berasal dari kebun karet Balai Penelitian Getas, Salatiga. Sementara koagulan yang digunakan adalah asam sulfat teknis 98% dan asam format teknis 90%. Perlakuan yang dicobakan terdiri dari 10 mL asam format dengan konsentrasi encer (6,66%), 20 mL asam format dengan konsentrasi encer, (13,3%), 10 mL asam sulfat dengan konsentrasi encer (6,66%) dan 20 mL asam sulfat dengan konsentrasi encer (13,3%) terhadap 40 mL lateks kebun segar tanpa penambahan bahan pengawet (ammonia).

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap pH awal lateks, pH koagulan lateks, pH karet, waktu koagulasi lateks, penampakan secara visual (bau karet, tekstur karet dan warna koagulum) dan bobot basah karet. Analisis mutu karet yang digunakan mengacu pada SNI 06-

1903-2011 tentang karet remah *Standard Indonesian Rubber* (SIR), yaitu analisis kadar abu (persyaratan : SIR 10 (0,75%), SIR 10 CV/VK (0,75%), SIR 20 (1,00%), SIR 20 CV/VK (1,00%)) dan analisis kadar zat menguap (persyaratan SIR 10 (0,80%), SIR 10 CV/VK (0,80%), SIR 20 (0,80%) dan SIR 20 CV/VK (0,80%)). Parameter kadar karet lump turut dianalisis pada eksperimen ini.

Pada tahap pengamatan hasil penelitian dilakukan analisis terhadap masing-masing variasi parameter, yaitu waktu kontak, berat basah karet dan pada variasi mutu lump karet dilakukan uji kadar karet kering, kadar abu dan kadar zat menguap. Pada uji kadar karet kering dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar karet kering} = \frac{MK - M0}{ML - M0} \times 40\% \dots\dots(1)$$

Keterangan (*Remaks*):

- MK : berat mangkok dan lump (*weight of cup and lump, g*)
- ML : berat mangkok dan sampel lateks (*weight of cup and latex sample, g*)
- M0 : berat mangkok kosong (*weight of empty cup, g*)
- 40% : faktor koreksi lump (*corection factor*)

Pada uji kadar abu dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu} = \frac{A - B}{C} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

- A : berat krus dan abu (*weight of crucible and ash, g*)
- B : berat krus kosong (*weight of empty crucible, g*)
- C : berat sampel (*weight of sample, g*)

Pada uji kadar zat menguap dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar zat menguap} = \frac{A - B}{C} \times 100\% \dots\dots(3)$$

Dimana:

- A : berat cawan sebelum dipanaskan (*weight of crucible before heated, g*)
- B : berat cawan setelah dipanaskan (*weight of crucible after heated, g*)
- C : berat potongan sampel (*weight of sample, g*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

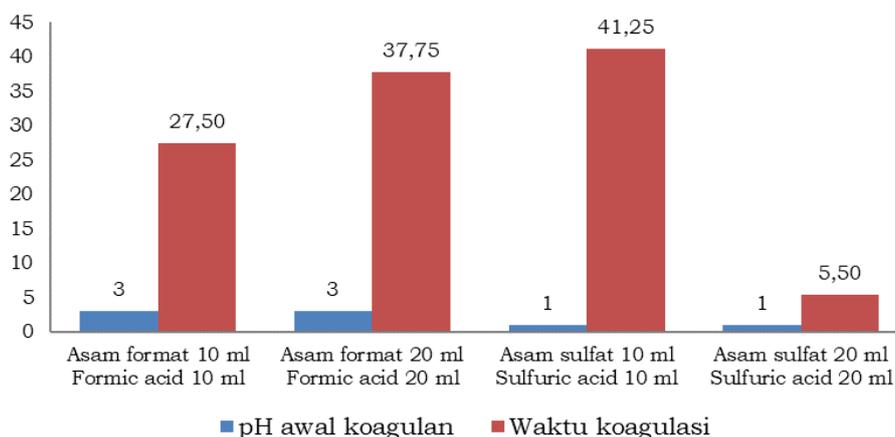
Pengaruh pH koagulan terhadap waktu koagulasi dan bobot basah karet

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH lateks segar adalah 7, dan lateks akan mengalami koagulasi apabila pH lateks diturunkan dengan penambahan senyawa asam atau koagulan lateks. Suwardin dan Purbaya (2015) mengemukakan bahwa derajat keasaman lateks segar adalah 6,8 sampai 7. Pada kondisi pH tersebut, lateks segar bersifat stabil dan tidak mengalami koagulasi. Namun, lateks akan menggumpal secara alami akibat aktivitas mikroorganisme yang mendegradasi protein pada lateks, sehingga pH lateks turun sampai ke titik isoelektrik dan menyebabkan koagulasi lateks. Sucahyo (2010) mengemukakan bahwa ion H⁺ pada senyawa asam mampu mengikat ion OH⁻ pada lateks sehingga menurunkan pH lateks. Penambahan jumlah ion positif menyebabkan terjadinya gaya tarik-menarik antara ion positif dari asam dengan ion negatif dari lapisan protein yang menyelubungi partikel karet, sehingga terjadi koagulasi lateks.

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa asam sulfat bersifat lebih asam dibandingkan dengan asam format karena asam sulfat memiliki tingkatan pH yang lebih rendah. Sebagai akibatnya, seperti yang terlihat pada Gambar 1 bahwa 20 mL asam sulfat memiliki waktu koagulasi yang lebih cepat dibandingkan koagulan asam format. Kecepatan waktu koagulasi lateks dipengaruhi oleh pH koagulan lateks. Semakin asam pH koagulan lateks maka akan semakin cepat waktu koagulasi lateks. Selain itu, semakin banyak koagulan lateks yang ditambahkan ke dalam lateks maka semakin cepat waktu koagulasinya. Hal ini

Tabel 1. pH lateks , pH koagulan dan pH lateks setelah ditambah koagulan lateks
 Table 1. *pH of latex, pH of latex coagulant and pH of latex after latex coagulant addition*

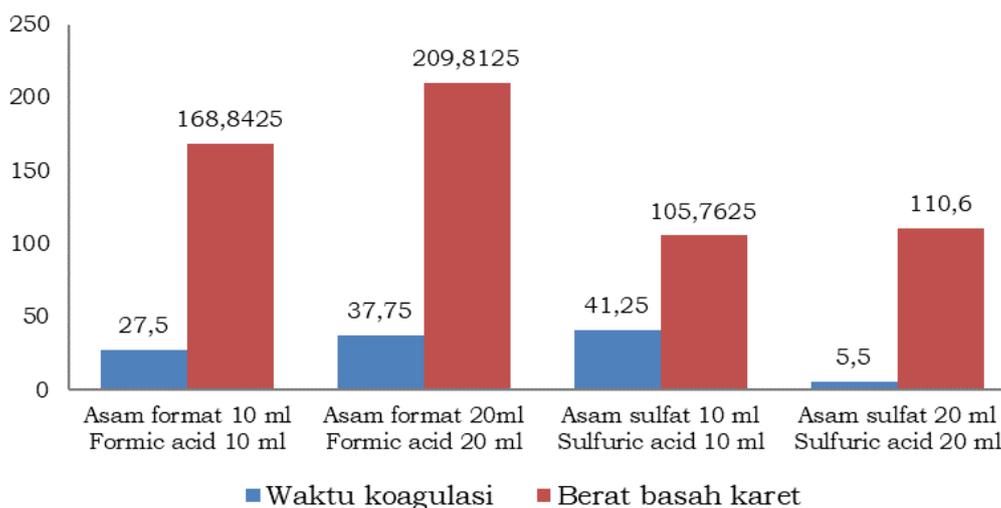
Koagulan <i>Coagulant</i>	pH lateks <i>pH of latex</i>	pH koagulan lateks <i>pH of latex coagulant</i>	pH lateks setelah penambahan koagulan <i>pH of latex after latex coagulant addition</i>
Asam format <i>Formic acid</i>	7	3	3
Asam sulfat <i>Sulfuric acid</i>	7	1	1



Gambar 1. Pengaruh pH lateks terhadap waktu koagulasi lateks
 Figure 1. *The effect of latex pH to latex coagulation time*

sesuai dengan pernyataan Ependi *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa semakin asam pH koagulan lateks yang ditambahkan ke dalam lateks maka semakin banyak ion H⁺ yang mampu mengikat ion OH⁻ di dalam lateks, sehingga semakin cepat lateks mengalami koagulasi. Ali *et al.* (2015) juga

menyatakan bahwa semakin banyak konsentrasi koagulan lateks yang ditambahkan maka semakin cepat waktu koagulasinya, yang dikarenakan semakin banyak ion H⁺ yang berikatan dengan ion OH⁻ sehingga pH lateks menurun dan menyebabkan koagulasi lateks.



Gambar 2. Pengaruh waktu koagulasi lateks terhadap bobot basah karet
 Figure 2. *The effect of latex coagulation time to wet weight of rubber*

Gambar 2 menunjukkan bahwa lama waktu koagulasi lateks oleh asam sulfat seiring dengan penurunan bobot basah karetnya. Ependi *et al.* (2015) menyatakan bahwa pH kuat pada koagulan lateks menyebabkan terjadinya sineresis pada koagulum yang dihasilkan. Semakin asam pH koagulan lateks yang ditambahkan ke dalam lateks menyebabkan semakin banyaknya ion H^+ yang berikatan dengan ion OH^- membentuk air (H_2O) sehingga menyebabkan banyaknya air yang keluar dari dalam koagulum. Dari Gambar 2 juga dapat diketahui bahwa semakin banyak volume asam format yang ditambahkan sebagai koagulan lateks maka mengakibatkan semakin lamanya waktu koagulasi dan makin besarnya bobot basah karet. Volume koagulan yang banyak menyebabkan meratanya struktur protein lateks yang terpecah dan mengakibatkan banyaknya partikel karet yang membentuk koagulum. Invensi dalam eksperimen ini sesuai dengan pernyataan Praharnata *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa banyaknya volume koagulan yang ditambahkan maka semakin luas dan meratanya struktur protein yang terpecah sehingga mengakibatkan semakin banyaknya partikel karet yang bersatu dan membentuk koagulum yang semakin besar. Laoli dan Ali (2013) menambahkan bahwa semakin besar volume koagulan ekstrak nanas yang ditambahkan ke dalam lateks, maka semakin berbobot karet yang dihasilkan.

Asam format ($HCOOH$) atau asam semut merupakan asam karboksilat sederhana. Asam format adalah asam lemah berbentuk cairan jernih yang tidak berwarna dan mudah larut di dalam air. Asam format mampu larut sempurna dengan air. Campuran asam format dan air akan membentuk campuran azetrop, yaitu suatu campuran larutan yang tidak memiliki titik didih mendekati titik beku. Manday (2008) menyatakan bahwa asam format banyak dimanfaatkan sebagai koagulan lateks yang mampu menghasilkan bahan olah karet (bokar) berupa sheet, slab dan lump yang mampu memenuhi persyaratan SNI-06-2047-1998, yaitu persentase kadar karet kering, ketebalan karet dan kadar kotoran.

Asam sulfat (H_2SO_4) merupakan senyawa kimia asam kuat dan bersifat korosif pada logam seperti baja, tidak berwarna, berbau menyengat dan larut dalam air. Keuntungan dalam penggunaan asam sulfat adalah penggunaannya yang lebih sedikit dibandingkan dengan penggunaan koagulan lainnya seperti koagulan yang berasal dari asam-asam organik, TSP dan Deorub sehingga biaya pengolahannya lebih efisien. Namun, penggunaan asam sulfat sebagai koagulan lateks membawa dampak buruk pada kesehatan petani karet dan peralatan yang digunakan dalam pengolahan karet (Vachlepi & Suwardin, 2016). Handayani (2014) menyatakan bahwa penggunaan asam kuat sebagai koagulan lateks tidak disarankan karena dapat menurunkan nilai plastisitas awal (P_0), menurunnya indeks ketahanan plastisitas (PRI), peningkatan kadar abu dan peningkatan kadar kotoran karet.

Berdasarkan tipe karakteristik koagulum yang terbentuk seperti diuraikan pada Tabel 2 dapat dipahami bahwa pada perlakuan asam format dan asam sulfat maka lateks kebun segar dapat mengalami penggumpalan yang sempurna, yang ditandai dengan warna serum yang relatif jernih. Serum merupakan cairan yang terpisah dari koagulum pada saat penggumpalan lateks. Menurut Nurhadiati (2002) lateks yang menggumpal dengan sempurna ditandai dengan warna serum yang jernih, sedangkan lateks yang menggumpal tidak sempurna ditandai dengan warna serum yang tidak jernih atau berwarna putih.

Koagulum asam sulfat memiliki tekstur yang relatif lebih keras dibandingkan dengan tekstur koagulum asam format. Hal ini dikarenakan koagulum asam sulfat memiliki pori-pori yang lebih rapat dibandingkan dengan koagulum asam format. Kerapatan pori-pori koagulum dipengaruhi oleh derajat keasaman pH koagulan lateks. Asam sulfat memiliki pH yang lebih rendah dibandingkan asam format, oleh karena itu asam sulfat mampu menghasilkan ion H^+ yang lebih banyak dibandingkan dengan asam format. Ion H^+ pada asam sulfat berikatan dengan ion OH^-

Tabel 2. Tipe karakteristik koagulum
 Table 2. The type of coagulum characteristic

Koagulan <i>Coagulant</i>	Kejernihan serum <i>Serum clarity</i>	Karakteristik koagulum <i>Coagulum characteristic</i>
Asam format 10 mL	jernih	berbau, berwarna putih, bertekstur keras-kenyal, permukaan koagulum agak tidak rata.
Asam format 20 mL	jernih	berbau, berwarna putih, bertekstur keras-kenyal, permukaan koagulum agak tidak rata.
Asam sulfat 10 mL	jernih	berbau, berwarna putih, permukaan koagulum rata dan halus, bertekstur keras.
Asam sulfat 20 mL	jernih	berbau, berwarna putih, permukaan koagulum rata dan halus, bertekstur keras.



Keterangan (*Remarks*):

1. Koagulum yang dihasilkan oleh koagulan asam format (*coagulum was produced by formic acid coagulant*)
2. Koagulum yang dihasilkan oleh koagulan asam sulfat (*coagulum was produced by sulfuric acid coagulant*)

Gambar 3. Visualisasi koagulum asam format (1) dan koagulum asam sulfat (2)
 Figure 3. The appearance of coagulant formic acid (1) and sulfuric acid coagulum (2)

lateks membentuk air (H_2O) yang lebih banyak sehingga mengeluarkan serum dalam jumlah yang banyak juga. Purbaya dan Suwardin (2017) menyatakan bahwa asam sulfat menghasilkan jumlah serum yang lebih banyak dibandingkan dengan koagulum tawas dan koagulum TSP. Asam sulfat merupakan asam kuat dengan pH yang lebih asam, sehingga membentuk ikatan ion H^+ dan ion OH^- yang lebih banyak, menyebabkan banyaknya jumlah air yang terbentuk dan keluar bersama serum dari dalam koagulum. Hal ini menyebabkan koagulum asam sulfat memiliki pori-pori yang lebih rapat dibandingkan dengan koagulum tawas dan koagulum TSP.

Asam format dan asam sulfat menghasilkan koagulum yang berbau busuk setelah disimpan selama tiga hari, yang

dikarenakan kedua bahan koagulan ini tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri yang dapat mendegradasi lapisan pelindung karet sehingga menghasilkan gas H_2S , yaitu gas penyebab bau busuk (Solichin & Anwar, 2003). Sucahyo (2010) dan Towaha *et al.* (2013) menyatakan bahwa bau busuk pada lump disebabkan oleh aktivitas bakteri dan mikroorganisme pengurai protein dan hidrokarbon di dalam lump. Protein di dalam lateks merupakan media pertumbuhan bagi mikroorganisme sehingga penyimpanan lump dalam waktu yang lama di tempat terbuka dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam mendegradasi protein menjadi amonia (NH_3) dan hidrogen sulfida (H_2S). Bau busuk pada koagulum mencerminkan tingginya amoniak di dalam karet dan memberikan dampak negatif pada lingkungan seperti menyebabkan polusi

udara. Purwanti *et al.* (2011) menambahkan bahwa bau tidak sedap pada koagulum disebabkan oleh adanya pertumbuhan dan aktivitas bakteri proteolitik yang melakukan biodegradasi pada komponen utama lateks, yaitu protein. Aktivitas bakteri proteolitik semakin meningkat seiring dengan lamanya waktu penyimpanan bokar.

Pengaruh Koagulan Lateks terhadap mutu karet (kadar karet kering (KKK), kadar abu dan kadar zat menguap)

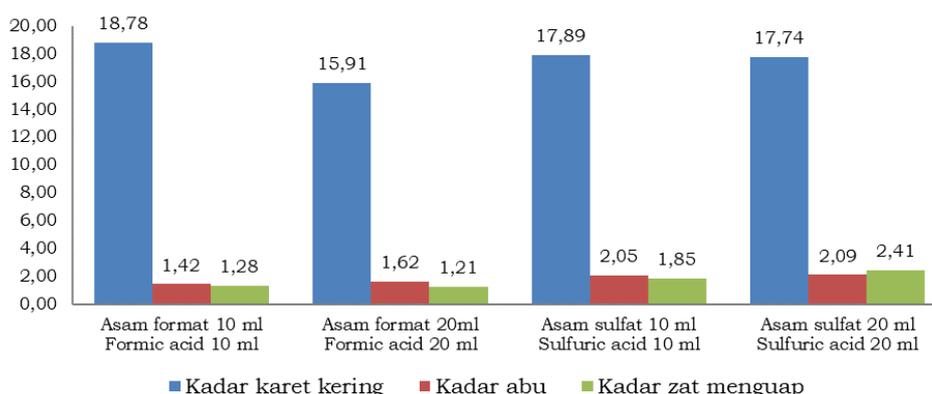
Kadar karet kering (KKK) pada lump atau produk bahan olah karet lainnya sangat penting untuk diketahui, karena dapat dipergunakan sebagai pedoman penentuan harga karet. Kadar karet kering merupakan jumlah partikel karet yang terkandung dalam bahan olah karet yang dinyatakan dalam persen (Purbaya *et al.*, 2011). Hasil penelitian menunjukkan bahwa koagulan asam format dan koagulan asam sulfat memiliki persentase KKK yang rendah. Pengambilan lateks pada penelitian ini dilakukan pada saat musim kemarau, yaitu pada saat tanaman karet mengalami gugur daun dan sebagian tanaman karet mengalami pertumbuhan tunas baru sehingga kondisi lateks menjadi tidak stabil, hasil fotosintesis untuk pembentukan karet menjadi berkurang karena dialokasikan untuk pembentukan daun baru. Sutrisno dan Syafrinal (2018) menyatakan bahwa musim dapat mempengaruhi persentase kadar karet kering. Musim kemarau mampu menyebabkan keadaan lateks menjadi tidak stabil karena sebagian bahan penyusun karet mengalami penguapan. Ardika *et al.* (2011) menambahkan bahwa gugur daun di bulan kemarau menyebabkan cadangan makanan pada tanaman karet dipergunakan untuk pembentukan dan pertumbuhan daun baru sehingga pembentukan lateks menjadi berkurang.

Kadar abu merupakan gambaran minimum bahan mineral yang ada di dalam karet, yang bertujuan untuk melindungi konsumen dari bahan-bahan asing yang ditambahkan ke dalam lateks pada saat proses pengolahan. Abu di dalam karet mentah terdiri dari oksida logam dan garam anorganik yang terdiri dari karbonat, fosfat,

sulfat, kalium, magnesium, kalsium dan beberapa unsur yang lainnya (Safitri, 2010). Hasil uji kadar abu yang tersaji pada Tabel 3 menunjukkan bahwa asam format memiliki persentase kadar abu yang lebih rendah dibandingkan dengan kadar abu asam sulfat. Penggunaan koagulan asam sulfat menghasilkan karet dengan mutu yang rendah. Hal ini dikarenakan penggunaan asam kuat sebagai koagulan lateks dapat meningkatkan kadar abu dan menurunkan sifat kuat tarik (*tensile strength*) (Handayani, 2014). Wahyudi (2009) menyatakan bahwa karet diharapkan mampu menghasilkan persentase kadar abu yang rendah, hal ini dikarenakan sifat logam adalah zat pro oksidasi, yang apabila dalam bentuk ion merupakan katalis reaksi oksidasi pada karet sehingga pada jumlah yang melewati batas konsentrasinya akan merusak mutu karet.

Tingginya kadar abu yang dihasilkan belum mampu memenuhi persyaratan mutu karet remah seperti yang tercantum pada SNI 06-1903-2011 yaitu; kadar abu SIR 10 (0,75%), SIR 10 CV/VK (0,75%), SIR 20 (1,00%) dan SIR 20 CV/VK (1,00%). Pembusukan daun tanaman karet akibat gugur daun pada musim kemarau dapat mempengaruhi tingginya kadar abu lateks. Purnomo *et al.* (2014) dan Kartowardoyo (1980) melaporkan bahwa kadar abu lateks dipengaruhi oleh kondisi tanah, musim dan teknis pengolahan lateks. Kalsium yang tinggi pada tanah dan pembusukan daun pada saat musim gugur daun mampu meningkatkan kadar abu pada lateks.

Kadar zat menguap menunjukkan sisa bahan yang dapat menguap seperti air dan serum yang masih ada di dalam karet setelah diupkan. Sisa bahan tersebut dapat menyebabkan bau busuk pada karet dan menyebabkan jamur (Falaah *et al.*, 2016). Terkandungnya bahan-bahan yang tidak dapat menguap di dalam lateks akibat pengaruh musim menyebabkan tingginya kadar zat menguap pada karet, sehingga tidak sesuai dengan SNI 06-1903-2011 tentang karet remah SIR, yaitu; kadar zat menguap SIR 10 (0,80%), SIR 10 CV/VK (0,80%), SIR 20 (0,80%) dan SIR 20 CV/VK (0,80%). Banyaknya zat menguap di dalam



Gambar 4. Rata-rata kadar karet kering, kadar abu dan kadar zat menguap
Figure 4. The average of dry rubber content, ash content and volatile substance content

Tabel 3. Rata-rata kadar karet kering, kadar abu dan kadar zat menguap
Table 3. The average of dry rubber content, ash content and volatile substance content

Koagulan Coagulant	Kadar karet kering Dry rubber content (%)	Kadar abu Ash content (%)	Kadar zat menguap Volatile matter content (%)
Asam format 10 mL	18,78	1,42	1,28
Asam format 20 mL	15,91	1,62	1,21
Asam sulfat 10 mL	17,89	2,05	1,85
Asam sulfat 20 mL	17,74	2,09	2,41

karet menyebabkan bau busuk pada karet. Hal ini dikarenakan adanya pertumbuhan bakteri pada koagulum yang tidak bisa dicegah oleh koagulan lateks dan diikuti dengan pertumbuhan jamur karena kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhannya. Bakteri tumbuh dengan baik pada suhu 20°C sampai 35°C, pada pH 4 sampai pH 7 dan jamur akan tumbuh dengan baik pada pH 4,5 sampai pH 5,6 (Respati *et al.*, 2017; Basarang & Rianto, 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa asam sulfat memiliki derajat keasaman yang lebih asam dibandingkan dengan asam format. Hal ini menyebabkan asam sulfat mampu menggumpalkan lateks lebih cepat dibandingkan dengan waktu koagulasi asam format. Namun, bobot basah koagulum yang dihasilkan oleh asam sulfat nyata lebih

rendah dibandingkan dengan bobot basah koagulum asam format. Koagulum asam format dan koagulum asam sulfat menghasilkan karakteristik koagulum yang berwarna putih dan berbau busuk. Selain itu, tekstur koagulum asam format relatif lebih kenyal-keras dibandingkan dengan tekstur koagulum asam sulfat yang relatif keras. Hasil analisis mutu karet menunjukkan bahwa persentase KKK koagulum karet yang digumpalkan dengan koagulum asam format lebih tinggi dibandingkan asam sulfat. Persentase kadar abu dan kadar zat menguap karet yang digumpalkan dengan koagulum asam format lebih rendah dibandingkan asam sulfat. Dengan demikian dapat diketahui bahwa persentase KKK, kadar abu dan kadar zat menguap pada koagulum asam format dan koagulum asam sulfat nyata belum mampu memenuhi persyaratan mutu SNI 06-1903-2011 tentang koagulum lapang. Oleh karena itu disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai variasi dosis dan konsentrasi koagulum asam format dan

asam sulfat pada lokasi penelitian yang sama dan pada musim yang sama sehingga mampu menghasilkan koagulum yang sesuai dengan persyaratan mutu SNI 06-1903-2011.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan berharga ini Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada Balai Penelitian Getas yang telah mengizinkan Penulis dalam memperoleh lateks segar, penyediaan alat dalam pengambilan lateks dan membimbing dalam menganalisis parameter yang digunakan dalam penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Fakultas Pertanian Dan Bisnis, Universitas Kristen Satya Wacana karena telah mengizinkan Penulis untuk melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, F., Astuti, W.N., & 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.
- Ali, F., Firliansyah, B., & Kurniawan, A. (2014). Utilization of palm juice as a natural coagulant latex (Study of the effect of coagulant volume, contact time and temperature). *Jurnal Teknik Kimia*, 20(4), 31–38.
- Ardika, R., Cahyo, A.N., & Wijaya, T. (2011). Dinamika gugur daun dan produksi berbagai klon karet kaitannya dengan kandungan air tanah. *Jurnal Penelitian Karet*, 29(2), 102–109. <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v29i2.242>
- Astrid, D., Febrianti, I., Mulyasari, R., Hidayat, A.S., Hidayat, A.T., Rachman, S. D., & Soedjanaatmadja, R.U.M. (2014). Deproteinization of natural rubber (DPNR) from latex of *Hevea brasiliensis* Muell arg. with enzymatic method. *Chimica et Natura Acta*, 2(2), 105–114.
- Basarang, M., & Rianto, M.R. (2018). Growth of *Candida* sp and *Aspergillus* sp from *Bronchoscopy Pulmonary Tuberculosis* patients on bran media. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 9(2), 74–82. <https://doi.org/10.20956/jal.v9i18.5378>
- Ependi, R., Ali, A., & Restuhadi, F. (2015). Application of natrium hidroxide (NaOH) as anti coagulant of latex (*Hevea brasiliensis*). *SAGU*, 14(1), 6–18.
- Falaah, A.F., Cifriadi, A., & Chalid, M. (2016). The effect of natural rubber type on physical properties rubber vulcanized for bridge bearing product. *Jurnal Sains Materi Indonesia*, 17(2), 69–76. <https://doi.org/10.17146/jsmi.2016.17.2.4205>
- Handayani, H. (2014). Pengaruh berbagai jenis penggumpal padat terhadap mutu koagulum dan vulkanisat karet alam. *Jurnal Penelitian Karet*, 32(1), 74–80. <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v32i1.153>
- Kartowardoyo. (1980). *Penggunaan Wallace-Plastimeter untuk Penentuan Karakteristik-karakteristik Pengamatan Karet Alam*. Yogyakarta, Indonesia: Universits Gajah Mada.
- Laoli, S., Magdalena, I., & Ali, F. (2013). The effect of ascorbate acid from pineapple extract on latex coagulation (Study of the effect of volume and mixing time). *Jurnal Teknik Kimia*, 19(2), 49–58.
- Manday, P. B. (2008). *The Effect of Adding Formic Acid as a Coagulant to Rubber Quality*. Medan, Indonesia: Universitas Sumatera Utara.
- Praharnata., Sulistyoy, J., & Wijayanti, H. (2016). The Effect of pineapple skin and gadung tree root as coagulant on quality of rubber people. *Konversi*, 5(1), 27–34.

- Purbaya, M., Sari, T.I., Saputri, C.A., & Fajriaty, M.T. (2011). Pengaruh beberapa jenis bahan penggumpal lateks dan hubungannya dengan susut bobot, kadar karet kering dan plastisitas. *Prosiding Seminar Nasional* (351–357). Palembang, Indonesia: Unsri.
- Purbaya, M., & Suwardin, D. (2017). Qualitative analysis of coagulant type in the raw rubber material. *Jurnal Penelitian Karet*, 35(1), 103–114. <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v1i1.284>
- Purnomo, L.J., Nuryati., & Fatimah. (2014). Utilization Limpasu fruit (*baccaurea lanceolata*) as coagulant of latex. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 1(1), 24–32. <https://doi.org/10.34128/jtai.v1i1.27>
- Purwanti, S., Soetopo, R., & Idiyanti, T. (2011). Aplikasi protease dan pengaruh suhu pada asidifikasi digestasi anaerobik dua-tahap lumpur ipal biologi industri kertas. *Jurnal Selulosa*, 1(1), 20–30.
- Respati, N. Y., Yulianti, E., & Rakhmawati, A. (2017). Optimization of temperature and pH of phosphate solubilizing bacteria growth media from isolate of thermophilic bacteria. *Jurnal Prodi Biologi*, 6(7), 423–430.
- Safitri, K. (2010). *The Influence of adding Averrhoa bilimbi L extract as Latex coagulant based on rubber characteristic*. [Skripsi]. Medan, Indonesia: Universitas Sumatera Utara.
- Sucahyo, L. (2010). *Study of the utilization of coconut shell liquid vapor as ingredient coagulant of latex in processing ribbed smoked sheet (rss) and reducer of roth rubber*. [Skripsi]. Bogor, Indonesia: Institut Pertanian Bogor
- Sutrisno, & Syafrinal. (2018). Pengaruh waktu penyadapan terhadap produksi lateks tanaman karet rakyat klon PB 260. *JOM Faperta*, 5(1), 1–7.
- Suwardin, D., & Purbaya, M. (2015). Type of coagulant and its effects to quality parameters of technical specified rubber. *Warta Perkaratan*, 34(2), 147–160. <https://doi.org/10.22302/ppk.wp.v34i2.256>
- Syarifa, L. F., Agustina, D. S., & Nancy, C. (2013). Evaluation of processing and quality of raw rubber material at smallholder's level in South Sumatra. *Jurnal Penelitian Karet*, 31(2), 139–148. <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v31i2.141>
- Towaha, J., Aunillah, A., & Purwanto, E.H. (2013). Pemanfaatan asap cair kayu karet dan tempurung kelapa untuk penanganan polusi udara pada lump. *Buletin RISTR*, 4(1), 71–80. <http://dx.doi.org/10.21082/jtidp.v4n1.2013.p71-80>
- Vachlepi, A., & Suwardin, D. (2016). Corrosivity of sulphuric acid coagulation on the equipment in natural rubber processing factory. *Warta Perkaratan*, 35(1), 67–76. <https://doi.org/10.22302/ppk.wp.v35i1.80>
- Wahyudi, F. (2009). Pengaruh kombinasi komposisi bahan olah karet terhadap tingkat konsistensi plastisitas retention indeks (PRI) karet remah SIR 20 di PT. Bridgestone Sumatera Rubber Estate Dolok Merangir. [Skripsi]. Medan, Indonesia: Universitas Sumatera Utara.
- Wei, L.K., Ing, W.K., Badri, K.H., & Ban, W.C. (2014). An optimization study on the inclusion of aluminium hydroxide into natural rubber latex as deproteinization agent. *Advanced Materials Research*, 844, 399–405. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.844.399>