

kontrol. Hasil penelitian menunjukkan cuka kayu *crude* dan cuka kayu hasil penyulingan dengan konsentrasi 10% menghasilkan mutu penampilan lateks yang paling baik dibandingkan yang lainnya. Getah karet dengan perlakuan koagulasi menggunakan cuka kayu *crude* menghasilkan sifat fisiko-kimia paling baik dan memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).

Kata kunci: Cuka kayu, koagulan, lateks, kualitas, sifat fisiko-kimia

I. PENDAHULUAN

Teknologi pembuatan arang yang tetap berkembang sampai saat ini adalah cara sederhana yaitu dengan penimbunan tanah, pengarangan dengan drum, dan cara pirolisis. Pirolisis adalah proses pembakaran tidak sempurna bahan yang mengandung karbon kompleks yang tidak teroksidasi menjadi CO₂. Pada saat pirolisis terjadi, energi panas mendorong terjadinya oksidasi sehingga molekul karbon yang kompleks terurai sebagian besar menjadi karbon atau arang (Kinoshita, 2001 *dalam* Wibowo, 2009). Selain diperoleh arang, dihasilkan juga cuka kayu yang merupakan cairan hasil kondensasi asap yang keluar pada proses pengarangan. Cuka kayu ini lazim juga disebut sebagai asap cair.

Beberapa penelitian mengenai pemanfaatan hasil pirolisis antara lain adalah arang aktif sebagai bahan pemucat atau penjernih minyak atau air, sebagai penyerap emisi formaldehida, penyerap hidrogen sulfida (H₂S) dan sebagai pupuk tanaman (Pari, Nurhayati, & Hartoyo, 2000; Marwati, 2005; Gani, 2007; Darmawan, 2008, Guo et al., 2007), kemudian cuka kayu sebagai bahan pengawet makanan seperti mie, daging, ikan, dan penghilang bau (Gumanti, 2006; Simon, Celle, Palme, Meler, & Anklam, 2005).

Manfaat dari arang dan cuka kayu perlu dikembangkan ke dalam bentuk yang mudah diaplikasikan oleh masyarakat. Cuka kayu bersifat asam sehingga dapat diaplikasikan sebagai koagulan karet. Penambahan asam ini bertujuan untuk menurunkan pH lateks hingga berada pada titik isoelektriknya yang menyebabkan protein polar menjadi netral dan dapat berdekatan sehingga akhirnya menyatu membentuk gumpalan-gumpalan dan membeku (Goutara, 1985).

Bahan penggumpal yang umumnya digunakan oleh perkebunan besar adalah asam semut (asam format). Bahan penggumpal lain seperti air buah-buahan, iles-iles, dan pupuk Triple Sulfur Phosphate (TSP) banyak digunakan oleh

masyarakat, namun hasilnya tidak baik dan tidak dianjurkan. Selama ini penggunaan asam semut dinilai memberatkan dikarenakan harganya yang cukup tinggi. Oleh karena itu diperlukan suatu alternatif bahan koagulan yang memiliki kualitas bekuan yang sama dengan asam semut serta harga yang ekonomis. Salah satu alternatif koagulan tersebut adalah cuka kayu. Balai Penelitian Karet Sembawa menunjukkan cuka kayu dapat digunakan pada proses pengolahan karet sebagai bahan koagulan dan pengendali bau (*malador*) (Solichin, 2007).

II. BAHAN DAN METODE

A. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu cuka kayu yang berasal dari batang kayu jenis *Pinus merkusii* Jungh & de Vriese. Getah karet diperoleh dari Rumpin, Jawa Barat. Peralatan yang digunakan antara lain drum, gelas piala, timbangan, labu pendingin, dan wadah koagulasi.

B. Metode Penelitian

Kegiatan penelitian diawali dengan membuat cuka kayu. Batang kayu dipotong menjadi bagian kecil berukuran panjang 15 cm dan lebar 5 cm. Potongan tersebut dimasukkan ke dalam drum dan disusun rapi. Proses pembakaran potongan kayu dilakukan selama 30 menit ditandai dengan timbulnya asap tebal. Drum ditutup hingga rapat kemudian asap dialirkan melewati buku bambu basah (bambu yang baru ditebang) sebagai kondensator yang dilubangi pada titik tertentu. Tetesan asap cair atau cuka kayu yang jatuh ditampung ke dalam wadah. Cuka kayu ini ditandai sebagai cuka kayu mentah (*crude*). Sebagian *crude* disuling untuk mendapatkan cuka kayu baru yang bersih dari tar. Cuka kayu ini ditandai sebagai cuka kayu hasil penyulingan. Penyulingan dilakukan menggunakan labu pendingin selama 4-5 jam. Cuka kayu *crude* dan

cuka kayu hasil penyulingan kemudian diaplikasikan dengan cara merendam getah karet di dalam wadah. Konsentrasi cuka kayu yang digunakan masing-masing 5, 10, 15, dan 20%.

C. Analisis Data

Getah karet yang telah dikoagulasi diamati waktu penggumpalan karet, kondisi penggumpalan, tekstur, warna, bau, dan homogenitas. Hasil koagulasi yang memberikan kualitas penampilan getah yang paling baik diuji sifat fisiko-kimianya mengikuti Standar Indonesia Ruber (SIR) di Laboratorium Pengujian Pusat Penelitian Karet, Bogor meliputi kadar karet kering, *Plasticity Retention Index* (PRI), plastisitas awal (P_0), plastisitas akhir (P_1), kadar kotoran, kadar abu, kadar zat menguap (V_m) dan kadar nitrogen. Pengujian sifat fisiko-kimia getah karet juga dilakukan terhadap getah karet tanpa perlakuan (*control*) dan karet dengan perlakuan koagulan asam format sebagai pembanding.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Aplikasi Cuka Kayu sebagai Kogulan

Aplikasi cuka kayu dilakukan dengan memasukkan cuka kayu (*crude*, dan cuka kayu hasil penyulingan) ke dalam wadah berisi lateks segar.

Kemudian campuran tersebut diamati secara deskriptif (visual). Hasil pengamatan koagulasi karet secara lengkap disajikan pada Tabel 1.

Hasil pengamatan menunjukkan cuka kayu *crude* pada semua level konsentrasi mampu menggumpalkan karet. Hal sebaliknya terjadi pada cuka kayu cuka kayu hasil penyulingan; penggumpalan getah karet yang terjadi hanya sedikit pada semua level konsentrasi (Tabel 1). Hal ini diduga karena pada cuka kayu hasil penyulingan terjadi pengurangan kandungan asam asetat akibat proses penyulingan. Penggumpalan atau koagulasi merupakan suatu peristiwa perubahan fase sol ke fase gel. Cuka kayu dapat menggumpalkan lateks dikarenakan mengandung asam asetat. Kandungan asam asetat dalam cuka kayu dapat menurunkan pH sampai pada titik isolistrik. Pada titik ini lateks tidak memiliki lagi gaya tolak-menolak hingga akhirnya menyebabkan penggumpalan (Hendra, Waluyo, & Sokaandi, 2014).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa konsentrasi cuka kayu yang diberikan berbanding lurus dengan waktu penggumpalan. Waktu penggumpalan terbaik terdapat pada *crude* dengan konsentrasi 10% (2 menit), sedangkan pada cuka kayu hasil penyulingan dengan tingkat konsentrasi 10%, waktu penggumpalannya adalah 4 menit, lebih lama dari cuka kayu *crude*. Hasil ini tidak berbeda dengan penelitian Hendra et al. (2014).

Tabel 1. Hasil pengamatan koagulasi karet menggunakan cuka kayu
Table 1. Observations result of latex coagulant using smoke liquid

Jenis cuka kayu (Type of smoke liquid)	Konsentrasi (Concentration, %)	Waktu pembekuan karet (menit) (Coagulation time, minutes)	Kondisi penggumpalan (Conditions of coagulation)	Homogenitas (Homogeneity)	Tekstur (Texture)	Warna (Colour)	Bau (Odour)
Mentah (Crude)	5	3	++	*	Lunak	putih	tidak berbau
	10	2	++	***	Lunak	putih	tidak berbau
	15	2	++	***	Lunak	putih	tidak berbau
	20	3	++	***	Lunak	putih	tidak berbau
Cuka kayu hasil penyulingan (Destilated smoke liquid)	5	8	+	*	Lunak	putih	tidak berbau
	10	4	+	**	Lunak	putih	tidak berbau
	15	4	+	**	Lunak	putih	tidak berbau
	20	4	+	**	Lunak	putih	tidak berbau

Keterangan (Remarks): + sedikit menggumpal (*slightly coagulated*); ++ menggumpal (*coagulated*); * karet dan air tidak terpisah (*Latex and water strongly not separated*); ** karet dan air sedikit terpisah (*Latex and water slightly not separated*); *** karet dan air terpisah sempurna (*Latex and water strongly separated*)

Plasticity Retention Index (PRI) adalah ukuran dari besarnya plastisitas karet mentah sebelum dan sesudah pengusangan pada suhu 140°C selama 30 menit. Nilai PRI dapat menunjukkan ketahanan karet terhadap degradasi oksidasi pada suhu tinggi. Bila PRI rendah mengindikasikan karet mudah teroksidasi dan sebaliknya (Bateman, 1963). Hasil penelitian menunjukkan getah karet yang diberi perlakuan koagulasi cuka kayu *crude* mengalami peningkatan nilai kadar karet kering (69,5) dibandingkan dengan getah yang tidak diberi perlakuan apapun atau kontrol (55,8). Hal ini mengindikasikan cuka kayu *crude* sebagai koagulan dapat meningkatkan mutu atau nilai tambah lateks. Pemberian cuka kayu *crude* sebagai koagulan juga memenuhi SNI 06-1903 (2000) SIR yang mensyaratkan nilai PRI untuk karet spesifikasi teknis minimal bernilai 60 (Tabel 2).

Plastisitas awal (P_o) menunjukkan ukuran plastisitas karet yang secara tidak langsung memperkirakan panjangnya rantai polimer molekul atau berat molekul karet (Solichin, 1991). Hasil penelitian menunjukkan getah karet yang diberi perlakuan koagulasi dengan cuka kayu baik *crude* (52,5) maupun cuka kayu hasil penyulingan (54) memiliki nilai P_o yang lebih baik dibandingkan dengan getah karet yang diberi koagulasi dengan asam format (42,5), namun tidak lebih baik dibandingkan dengan getah karet yang tidak diberikan perlakuan apapun (kontrol). Secara keseluruhan nilai P_o getah memenuhi SNI 06-1903 (2000) yang mensyaratkan nilai P_o minimal 30. Hal berbeda terjadi pada nilai plastisitas akhir (P_a) dimana getah karet tanpa perlakuan atau kontrol (36) tidak jauh berbeda dengan getah karet yang diberi perlakuan koagulasi dengan cuka kayu *crude* (36,5) (Tabel 2).

Kotoran pada lateks umumnya berupa tatal kayu, batang atau ranting yang ikut bersama lateks, dedaunan, tanah, pasir serta pengotor yang berasal dari bahan koagulan yang digunakan (Burhanudin, 1995). Hasil penelitian menunjukkan kadar kotoran getah karet yang diberi perlakuan koagulasi dengan cuka kayu hasil penyulingan memiliki nilai yang paling baik (0,01) dibandingkan dengan cuka kayu *crude* maupun kontrol. Hal ini diduga oleh kondisi awal getah karet yang bersih ditunjang dengan cuka kayu hasil penyulingan yang sudah bersih dari tar. Namun secara umum kadar kotoran getah karet yang diberi perlakuan

koagulasi dengan cuka kayu memenuhi SNI 06-1903 (2000) yang mensyaratkan kadar kotoran maksimal sebesar 0,10 (Tabel 2).

Kadar abu di dalam karet memberikan gambaran mengenai jumlah bahan mineral yang terdapat di dalamnya, seperti oksida karbonat, magnesium, kalsium, silika dan unsur lainnya. Bahan-bahan di dalam karet yang meninggalkan abu dapat mengurangi sifat dinamik dari vulkanisat karet alam (Burhanudin, 1995). Hasil penelitian menunjukkan kadar abu getah karet yang diberi perlakuan cuka kayu *crude* memberikan nilai kadar abu yang paling rendah (0,14) dibandingkan perlakuan lainnya. Secara umum, getah karet hasil koagulasi dengan cuka kayu baik *crude* maupun cuka kayu hasil penyulingan memenuhi persyaratan SNI 06-1903 (Tabel 2).

Kadar zat menguap (*volatile matter/Vm*) adalah kadar air yang masih terkandung di dalam karet mentah yang telah dikeringkan. Kegunaannya untuk memastikan karet yang dihasilkan telah dikeringkan secara sempurna. Karet yang kurang kering selama proses pengeringan akan menghasilkan V_m yang tinggi. Hasil penelitian menunjukkan kadar V_m getah karet dengan koagulasi menggunakan asam format menghasilkan nilai yang lebih baik dibandingkan dengan koagulasi cuka kayu, namun masih dalam level yang memenuhi persyaratan SNI 06-1903 (2000) (Tabel 2).

Lateks mengandung komponen sitoplasma sel tanaman baik berupa senyawa karet maupun senyawa non karet. Senyawa non karet utama dalam lateks adalah protein. Protein merupakan makromolekul yang mengandung nitrogen, karbon hidrogen dan oksigen. Keberadaan protein di dalam lateks mempengaruhi sifat dinamis lateks karena sifatnya polar dan hidrofilik (suka air). Semakin rendah kadar protein atau nitrogen di dalam lateks, semakin baik sifat dinamisnya (Nakade, Kuga, Hayashi, Tanaka, 1997). Hasil penelitian menunjukkan lateks dengan perlakuan koagulasi cuka kayu hasil penyulingan (0,20) dan *crude* (0,23) memiliki nilai kadar nitrogen yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol dan asam format. Hal ini mengindikasikan penggunaan cuka kayu sebagai koagulan karet mampu menurunkan nilai kadar nitrogen pada lateks lebih baik dibandingkan koagulan asam format (Tabel 2).

IV. KESIMPULAN

Cuka kayu yang berasal dari batang pohon pinus (*Pinus merkussi* Jungh. & de Vriese) dapat digunakan sebagai alternatif koagulan di industri pengolahan karet. Penggunaan cuka kayu sebagai koagulan menghasilkan lateks dengan tekstur lunak, berwarna putih dan tidak berbau. Kondisi penggumpalan dan tingkat homogenitasnya relatif baik dengan lama waktu penggumpalan yang relatif singkat.

Penggunaan cuka kayu sebagai koagulan dapat meningkatkan nilai KKK dan plastisitas akhir lateks jauh lebih baik dibandingkan asam format. Begitupun nilai PRI karet hasil koagulasi menggunakan cuka kayu *crude* merupakan yang terbaik. Karet hasil koagulasi menggunakan cuka kayu juga dinilai memiliki sifat dinamis yang lebih baik daripada lateks hasil koagulasi dengan asam format. Hal ini ditandai dengan rendahnya kadar nitrogen.

Secara umum untuk proses pengolahan karet berikutnya, parameter yang dinilai yaitu kadar karet kering dan PRI. Semakin tinggi nilai kadar karet kering dan PRI semakin baik mutu karet. Dari uraian diatas, penggunaan cuka kayu *crude* sebagai koagulan paling direkomendasikan karena menghasilkan karet yang paling baik mutunya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bateman, L. (1963). *The chemistry and physics of rubber-like substances*. London: McLaren and Sons Ltd.
- Burhanudin, A. (1995). Penentuan analisis Standard Indonesian Rubber (SIR). In *House Training, Pengolahan Lateks Pekat dan Karet Mentah (1)*. Bogor: Balai Penelitian Teknologi Karet.
- Darmawan, S. (2008). *Sifat arang aktif tempurung kemiri dan pemanfaatannya sebagai penyerap emisi formaldehida papan serat berkerapatan sedang*. (Master Tesis). Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Gani, A. (2007). *Konversi sampah organik menjadi komarasca (kompos-arang aktif-asap cair) dan aplikasinya pada tanaman daun dewa*.

(Disertasi). Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Goutara. (1985). *Dasar pengolahan karet*. Bogor: Agro Industri Press.
- Gumanti, F.M. (2006). *Kajian sistem produksi cuka kayu hasil penyulingan asap tempurung kelapa dan pemanfaatannya sebagai alternatif bahan pengawet mie basah*. (Skripsi Sarjana). FPIK, Insitut Pertanian Bogor.
- Guo, J., Luo, Y, Lua, A.C., Chi, R., Ychen, Bao, X., & Xiang, S. (2007). Adsorption of hydrogen sulphide (H₂S) by activated carbons derived from oil-palm shell. *Carbon*, 45, 330-336.
- Hendra, D., Waluyo, T.K., & Sukanandi, A. (2014). Karakteristik dan pemanfaatan asap cair dari tempurung buah bintaro (*Carbera mangbas* Linn.) sebagai koagulan getah karet. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 32(1), 27-35.
- Marwati, T. (2005). *Kajian proses adsorpsi dan pengkelatan pada pemucatan minyak daun cengkeh*. (Master Tesis). Program Pasca-sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nakade, S., Kuga, A., Hayashi M., & Tanaka, Y., (1997). *Highly purified natural ruber IV : preparation and characteristics of gloves and condoms*. Tokyo: The New Rubber Material Research Concorcium Japan.
- Pari, G., Nurhayati, T., & Hartoyo. (2000). Kemungkinan pemanfaatan arang aktif kulit kayu *Acacia mangium* Willd untuk pemurnian minyak kelapa sawit. *Buletin Penelitian Hasil Hutan*, 18(1), 40-53.
- Saputera, H., Agustina, M., & Rangkai, Y.A. (2011). Uji penggunaan berbagai jenis koagulan terhadap kualitas bahan olah karet (*Hevea brasiliensis*). *Jurnal Agripeat*, 12(2), 47-52.
- Simon, R., Calle, B., Palme, S., Meler, D., & Anklam, E. (2005). Composition and analysis of liquid smoke flavouring primary products. *Journal Food Science*, 24(1), 143-148.
- Solichin, M. (1991). Faktor-faktor yang mempengaruhi viskositas mooney dalam pengolahan SIR 3CV. *Lateks*, 6(2), 67-75.

- Solichin, M. (2007). Penggunaan asap cair deorub dalam pengolahan RSS. *Jurnal Penelitian Karet*, 25 (1), 1-12.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). (2000). Standard Indonesian Rubber. (SNI 06-1903-2000). Badan Standardisasi Nasional.
- Wibowo, S. (2009). *Karakteristik tempurung biji nyamplung (Calophyllum inophyllum Linn) dan aplikasinya sebagai adsorben minyak nyamplung*. (Master Tesis). Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.