

Alternatif Pemanfaatan Limbah Total Pabrik Pengolahan Karet menjadi Asap Cair sebagai Penggumpal Bahan Olah Karet

M. Yusrin Ahnaf H.

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta

E-mail: usrin07@gmail.com, usrin@yahoo.co.id

Abstrak

Limbah total kayu karet yang dihasilkan pada saat proses pengolahan karet di pabrik selama ini belum dimanfaatkan. Permasalahan utama dalam pengolahan lateks yang berasal dari perkebunan rakyat adalah bau busuk dan kualitas yang rendah. Asap cair dikembangkan sebagai alternatif penggumpal karet alam. Asap cair diperoleh dengan menangkap asap kemudian melalui proses destilasi pada proses pirolisis.

Asap cair selanjutnya diuji kadar karbon, keasaman, dan fenol yang terkandung di dalamnya. Selain itu dilakukan uji potensi sebagai penggumpal lateks.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada suhu pirolisis 500 °C menghasilkan asap cair sebanyak 30%. Kadar karbon dan fenol tertinggi pada asap cair suhu 500 °C dan kadar keasaman tertinggi pada suhu 300 °C. Asap cair limbah total dapat digunakan sebagai penggumpal lateks dengan kualitas bekuan mendekati kualitas bekuan asap cair konvensional.

Kata kunci : asap cair, penggumpal, total, dan karet

Abstract

Total waste from rubber wood produced during the processing of rubber has not utilized. The main problem is bad smell and poor quality. Liquid smoke was developed as an alternative coagulant for natural rubber. Liquid smoke obtained by capturing smoke then through a process of distillation in the pyrolysis process.

Further, liquid smoke tested in the laboratory as carbon content, acidity, and phenol content. Also, tested as a potential coagulant of latex.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada suhu pirolisis 500 °C menghasilkan asap cair sebanyak 30%. Kadar karbon dan fenol tertinggi pada asap cair suhu 500 °C dan kadar keasaman tertinggi pada suhu 300 °C. Asap cair limbah total dapat digunakan sebagai penggumpal lateks dengan kualitas bekuan mendekati kualitas bekuan asap cair konvensional.

The results showed that the pyrolysis temperature of 500 °C produces liquid smoke as much as 30%. The highest levels of carbon and phenol in liquid smoke temperature 500 °C, and the highest acidity at a temperature of 300 °C. Total waste liquid smoke can be used as a coagulant of latex with a quality approaching the quality of conventional liquid smoke.

Key words: liquid smoke, coagulant, total, and rubber

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Tatal merupakan campuran kayu dan pasir yang terpisahkan dari bongkahan karet pada proses pengolahan di pabrik karet. Serpihan kayu tersebut biasanya ikut masuk ke dalam bongkahan getah karet ketika petani mengambil getah dari pohon karet. Belum ada pengelolaan ataupun pemanfaatan limbah ini secara khusus. Masyarakat hanya terkadang mengambilnya sebagai urugan untuk menambal tanah yang berlubang, sehingga apabila masyarakat tidak ada yang mengambilnya, limbah tersebut hanya dibiarkan begitu saja.

Asap cair merupakan suatu hasil destilasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran tidak langsung maupun langsung dari bahan-bahan yang banyak mengandung karbon serta senyawa-senyawa lain, bahan baku yang banyak digunakan adalah kayu, bongkol kelapa sawit, ampas hasil penggergajian kayu dan lain sebagainya. (Amritama, 2007 dalam Himawati, 2010).

Asap cair mempunyai berbagai sifat fungsional, seperti ; untuk memberi aroma, rasa dan warna karena adanya senyawa fenol dan karbonil ; sebagai bahan pengawet alami karena mengandung senyawa fenol dan asam yang berperan sebagai antibakteri dan antioksidan (Pszczola, 1995); sebagai bahan koagulan lateks pengganti asam format serta membantu pembentukan warna coklat pada produk sit (Solichin, 2007).

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Mengidentifikasi kandungan asap cair yang dihasilkan dari proses pirolisis tatal karet;
- 2) Mengetahui kadar karbon, kadar asam, serta kandungan fenol pada asap cair dari limbah tatal;
- 3) Mengetahui potensi asap cair limbah tatal sebagai penggumpal lateks.

1.3 Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah:

- 1) Dapat menambah nilai guna limbah tatal yang selama ini belum dimanfaatkan, serta mendukung *zero waste program* pada proses produksi;
- 2) Dapat digunakan sebagai acuan pemanfaatan asap cair limbah tatal selanjutnya.

2. Metode Penelitian

2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah serpihan kayu tatal yang berasal dari Unit Pengolahan Air Limbah PT. Dharma Kalimantan Jaya. Selain itu juga digunakan lateks kebun sebagai bahan yang akan diuji untuk proses koagulasi lateks. Asap cair cangkang kelapa sawit yang terdapat di pasaran digunakan sebagai penggumpal pembanding.

2.2 Pembuatan Asap Cair

Tahap pembuatan asap cair yaitu:

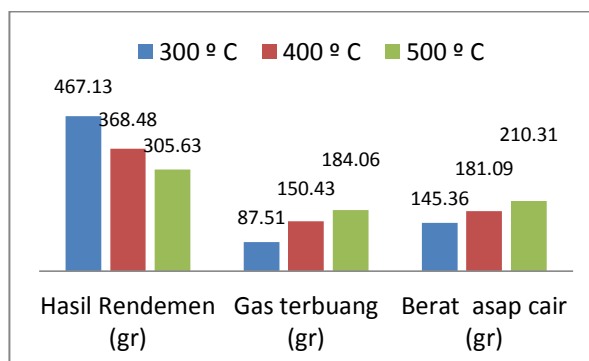
- a. Tatal dipisahkan dari bahan-bahan pengotor (plastik, kerikil, dll) kemudian ditimbang @ 700gr;
- b. Tutup klin dibuka, kemudian retort dikeluarkan dan diisi bahan baku tatal (limbah karet);
- c. Retort dimasukkan kembali ke dalam klin, kemudian tutupnya dipasang dan dikencangkan bautnya
- d. Stop kontak kemudian dihubungkan dengan aliran listrik dan suhu retort diatur dengan termokopel dengan suhu @ 300 °C , 400 °C , dan 500 °C;
- e. Kemudian dilakukan pengamatan terhadap proses pirolisis, diantaranya keluarnya asap hasil pirolisis dan waktu sampai sampai pirolisis selesai yaitu selama \pm 5 jam;
- f. Asap yang keluar ditampung dan didinginkan dengan mengalirkan dalam pipa yang melalui air mengalir;
- g. Asap yang sudah dingin kemudian ditampung dalam wadah tersendiri;
- h. Setelah proses pirolisis selesai yang ditandai dengan habisnya asap, kemudian peralatan dimatikan dan didiamkan sampai dingin;
- i. Asap hasil pirolisis kemudian didiamkan selama 1 - 2 minggu untuk memisahkan antara tar dan asap cair.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pirolisis

Hasil karbonisasi 700 gram tatal pada proses pirolisis dengan variasi suhu menunjukkan pada suhu 300 °C menghasilkan rendemen arang sebesar 467,13 gram (67%), gas yang terbuang seberat 87,51 gram (12%), dan asap cair yang dihasilkan 145,36 gram (21%). Pada variasi suhu 400 °C, didapatkan hasil rendemen arang seberat 368,48 gram (53%), gas terbuang 150,43 gram (21%) ,

dan asap cair seberat 181,09 gram (26%). Sedangkan apabila menggunakan variasi suhu 500 °C, akan menghasilkan rendeman arang seberat 305,63 gram (44%), gas terbang 184,06 gram (26%), dan hasil asap cair seberat 210,31 gram (30%). suhu optimum untuk menghasilkan asap cair terbanyak didapatkan pada saat suhu 500 °C



Gambar 1. Hasil Pirolisis

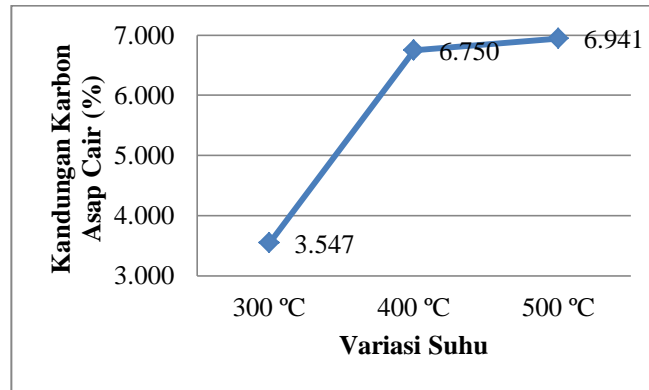
Volume kondensat asap cair maksimal tercapai pada suhu 450 °C (Frentheim, et al, 1980 pada Darmadji, 2002). Produksi asap cair dari berbagai macam kayu dan tempurung kelapa berkisar antara 39,15 % sampai 61,55 % dengan rata-rata 50,09 % (Tranggono dkk, 1996). Pada penelitian ini, produksi asap cair yang dihasilkan lebih rendah dari rata-rata penelitian yang dilakukan oleh Tranggono (1996), hal ini disebabkan perbedaan jenis kayu, ukuran kayu, kandungan air dalam kayu, waktu pirolisi, serta suhu yang digunakan

3.2 Analisis Kadar Karbon

Karbon sebagai senyawa organik akan mereduksi Cr^{6+} yang berwarna jingga menjadi Cr^{3+} yang berwarna hijau dalam suasana asam. Intensitas warna hijau yang terbentuk setara dengan kadar karbon dan dapat diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm. Karbon dalam asap cair berpotensi memberi manfaat flavor dan warna (Wijaya, dkk. 2008).

Tabel 1. Hasil Uji Kadar Karbon

No.	Absorbansi			Hasil Uji			Pengenceran	Kadar karbon (%)
	1	2	rata-rata	1	2	rata-rata		
1	0.466	0.468	0.467	353.712	355.621	354.667	100 x	3.547
2	0.458	0.440	0.449	346.075	328.893	337.484	200 x	6.750
3	0.459	0.459	0.459	347.030	347.030	347.030	200 x	6.941



Gambar 2. Kadar Karbon dalam Asap Cair

Kadar karbon yang tertinggi pada asap cair dengan suhu pembakaran 500 °C. Sedangkan kandungan karbon yang terkecil terdapat pada asap cair hasil pirolisis dengan suhu 300 °C. Kandungan karbon pada penelitian ini lebih besar apabila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fatimah (1998). Pada penelitian tersebut, kadar karbon penyusun asap cair berkisar antara 2,6 % hingga 4,0 %. Perbedaan ini disebabkan bahan baku yang digunakan berbeda dengan penelitian ini.

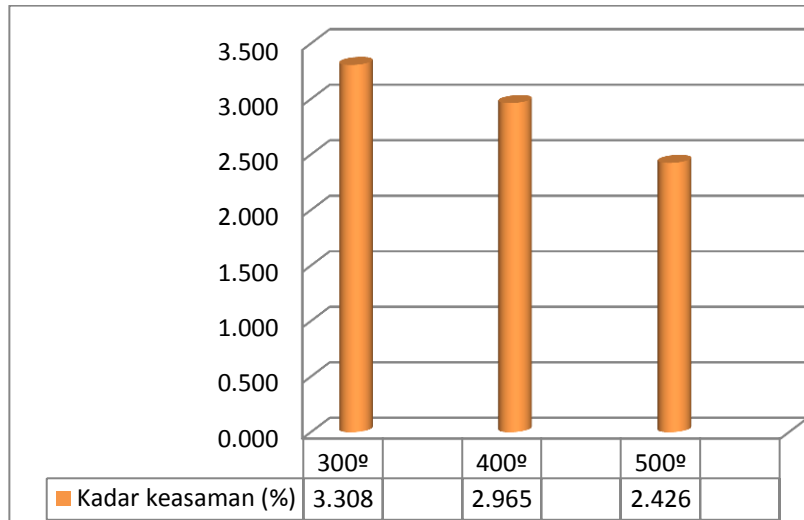
3.3 Analisis Kadar Keasaman

Keasaman adalah kapasitas zat cair untuk menetralkan basa kuat sampai suatu nilai pH tertentu, yang dapat dinyatakan sebagai meq/L atau mg/L CaCO₃ atau mg/L H⁺ atau mg/L CO₂.

Larutan NaOH dipergunakan untuk men-titrasi sampel dengan indikator metil jingga. Sebelum dilakukan pengujian, terlebih dahulu dibuat larutan standar NaOH dan kemudian ditentukan kenormalannya. Normailtas larutan NaOH nantinya digunakan untuk menghitung kadar keasaman dalam sampel.

Tabel 2. Hasil Uji Kadar Keasaman

No.	Sampel	NaOH (mL)		Rata-rata	N NaOH	Volume (mL)	Kadar keasaman (%)
		a	b				
1	300°	3.2	3.4	3.4	0.0196	10	3.3075
		3.3	3.6				
2	400°	2.9	2.9	3.0	0.0196	10	2.9645
		3.1	3.2				
3	500°	2.2	2.6	2.5	0.0196	10	2.4255
		2.5	2.6				



Gambar 2. Kadar Keasaman dalam Asap Cair

Semakin tinggi suhu yang digunakan pada proses karbonisasi akan menyebabkan kadar keasaman pada asap cair menjadi rendah. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Widjaya dkk (2008) yang menyatakan bahwa penguraian kandungan hemiselulosa dan turunannya: furfural, furan, asam dan derivatnya; terjadi pada suhu 200 °C hingga 260 °C.

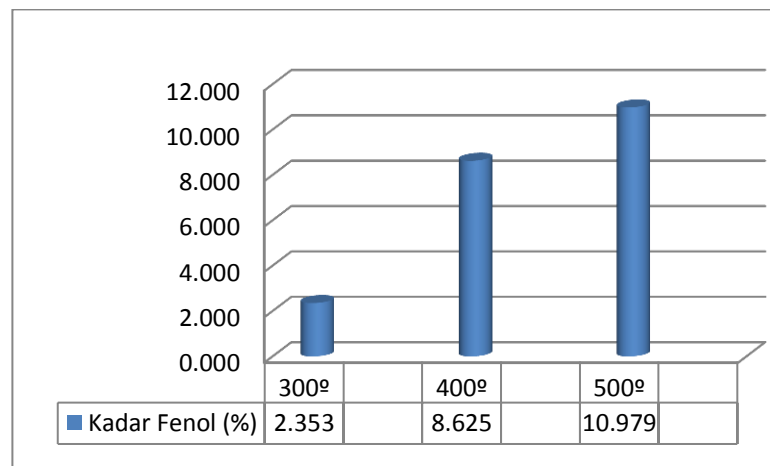
Keasaman dalam asap mengkondisikan pH alami asap memiliki sifat yang mengawetkan, khususnya pada produk asap (Widjaya, dkk, 2008). Standarisasi unsur penyusun asap cair di Indonesia belum ada dan masih dalam proses penelitian oleh BPOM, sehingga referensi tentang kandungan unsur penyusun yang diperbolehkan dalam asap cair berasal dari berbagai sumber, antara lain dari Japan Wood Vinegar Association (2001) yang menyatakan kadar asam asap cair berkisar antara 1-18% (Tranggono, 1996).

3.4 Analisis Kadar Fenol

Metode yang digunakan pada pengujian ini adalah pengujian kadar fenol menggunakan metode aminoantipirin dengan alat spektrofotometer. Pengujian dilakukan dengan menambahkan larutan Bromat bromide (Br_2) dan HCl pekat. Setelah didiamkan selama 10 menit, titrasi dengan larutan baku Natrium Tiosulfat 0,0357 N dan larutan kanji digunakan sebagai indikator. Faktor utama yang menentukan kadar total fenol dalam asap cair adalah banyaknya asap yang dihasilkan selama proses pirolisi berlangsung (Wijaya, dkk. 2008).

Tabel 3. Hasil Uji Kadar Fenol

No.	Sampel	Natrium Tiosulfat (mL)	Rata-rata (mL)	Br2 (mL)	Kadar Fenol (%)
1	300°	30.5	30.2	1	2.3526
		30		1	
2	400°	30.4	29.4	1	8.6251
		29.5		1	
3	500°	29.3	29.1	1	10.9788
		29.2		1	



Gambar 3. Kadar Fenol dalam Asap Cair

Kadar fenol pada asap cair dengan suhu pembakaran 300 °C sebesar 2,353 %, sedangkan pada asap cair yang dihasilkan dengan suhu 400 °C memiliki kadar fenol 8,625 %, dan asap cair yang dihasilkan dengan suhu pembakaran 500 °C memiliki kadar fenol sebesar 10,979 %. Hasil penelitian ini lebih tinggi bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Tranggono *et al* (1996) yang menyatakan bahwa kadar fenol yang terdapat pada asap cair berkisar 5,13 %.

Pada saat pirolisis dengan suhu tinggi (500 °C) akan terjadi penguraian lignin pada bahan baku total secara sempurna. Sedangkan pada suhu yang lebih rendah (300 °C dan 400 °C) penguraian bahan baku total belum berlangsung secara sepenuhnya. Penguraian lignin akan menghasilkan fenol dan eter fenolik serta derivatnya (Widjaya, dkk. 2008).

3.5 Analisis Penggumpalan

Asap cair yang sudah di uji di laboratorium untuk mengetahui kandungan di dalamnya, kemudian diujikan terhadap lateks. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui potensi asap cair limbah total sebagai alternative bahan penggumpal lateks yang ramah lingkungan,serta mendukung *zero waste* program.

Tabel 4. Hasil Uji Koagulasi Lateks

Sampel	Latex	Volume Sampel	Air	Waktu Beku	Bau Karet	Kondisi Karet
A (300 °C)	125 gr	10 ml	50 ml	30 menit	Berbau asap	Permukaan warna abu-abu
B (400 °C)	125 gr	10 ml	50 ml	30 menit	Berbau asap	Permukaan warna abu-abu
C (500 °C)	125 gr	10 ml	50 ml	20 menit	Berbau asap	Permukaan warna abu-abu
X	125 gr	10 ml	50 ml	5 menit	Berbau asap	Permukaan warna abu-abu

Test K₃			Test PRI (2 hari)		
Basah	Kering	K₃	Pa	Po	PRI
74,9	50,3	67%	7	37	19
65,8	45,2	68%	8	36	22
27,5	20,6	74%	8	34	24
31,6	23,6	74%	14	33	42

Sampel asap cair yang dihasilkan pada suhu 500 °C menghasilkan waktu yang lebih singkat dalam proses pembekuan yakni berkisar 20 menit. Hal ini berlangsung lebih cepat apabila dibandingkan dengan waktu yang diperlukan pada sampel asap cair 300 °C dan 400 °C yakni berkisar 30 menit. Namun waktu yang diperlukan relatif lebih lama apabila dibandingkan dengan sampel X yakni sekitar 5 menit saja.

3.6 Analisis Kelayakan Produk

Asap cair limbah total sebagai alternatif penggumpal karet sudah terbukti dan dapat diaplikasikan. Akan tetapi, waktu yang dibutuhkan untuk membentuk bekuan karet relatif lebih lama apabila dibandingkan dengan menggunakan asap cair cangkang kelapa sawit. Hal tersebut

menjadi pertimbangan apabila nanti pada kenyataannya harus digunakan untuk menggumpalkan lateks dalam jumlah dan banyak, sehingga akan memakan waktu yang lebih lama.

Kadar karet kering yang dihasilkan pada bekuan; dengan asap cair limbah tatal sebagai bahan penggumpal; menunjukkan nilai yang relatif sama dengan yang dihasilkan menggunakan asap cair konvensional. Hal ini merupakan nilai tambah mengingat bahan yang digunakan berasal dari pabrik itu sendiri sehingga biaya yang dikeluarkan untuk membeli asap cair dapat ditekan.

Analisa ekonomi bertujuan untuk melihat kelayakan secara ekonomi suatu produk dapat diproduksi. Dalam analisis ekonomi ini, yang akan dibahas adalah biaya investasi dan biaya produksi. Dari analisis ekonomi yang dilakukan, pembuatan asap cair dari limbah tatal; yang bahan bakunya didapat dari pabrik itu sendiri; akan memakan biaya yang cukup besar di awal produksinya. Hal ini dikarenakan pengadaan peralatan yang tidak murah. Akan tetapi, untuk jangka panjang, pembuatan asap cair sebagai penggumpal lateks akan member keuntungan, yaitu tidak perlu lagi membeli penggumpal asap cair yang ada di pasaran dan menggunakan asap cair limbah tatal. Dengan tidak adanya pembelian, otomatis biaya produksi dapat diminimalisir. Dari segi ekonomi, hal tersebut berarti akan memberikan keuntungan dan layak untuk diproduksi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dijelaskan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagaimana dijelaskan di bawah ini:

- a. Secara umum kandungan yang terdapat dalam asap cair dapat diidentifikasi sebagai : air, karbon, asam, fenol, dan tar;
- b. Kadar karbon pada sampel A (300 °C) sebesar 3,547 %, kadar keasaman 3,308 %, dan kadar fenol 2,353 %; kadar karbon pada sampel B (400 °C) sebesar 6,75 %, kadar keasaman 2,965 %, dan kadar fenol sebesar 8,625 %; sedangkan kadar karbon pada sampel C (500 °C) sebesar 6,941 %, kadar keasaman 2,426 %, dan kadar fenol sebesar 10,979 %;
- c. Asap cair yang dihasilkan dari proses pirolisis limbah tatal karet berpotensi digunakan sebagai penggumpal lateks;
- d. Asap cair paling banyak dihasilkan pada suhu pirolisis 500 °C yaitu sebesar 30 % dari berat awal bahan;
- e. Kadar karbon tertinggi terdapat pada asap cair yang dihasilkan pada suhu 500 °C, kadar keasaman tertinggi dihasilkan pada asap cair dengan suhu 300 °C, dan kadar fenol tertinggi terdapat pada asap cair dengan suhu 500 °C;
- f. Semakin tinggi suhu yang digunakan (500 °C), akan menghasilkan asap cair dengan kadar karbon dan fenol yang tinggi, tetapi menghasilkan karbon yang rendah;

- g. Kualitas asap cair dengan suhu pirolisis 500 °C (sampel C) hampir sama dengan kualitas asap cair konvensional dalam kaitannya sebagai penggumpal lateks alam;
- h. Asap cair limbah total layak diproduksi sebagai bahan penggumpal dilihat dari sisi ekonomis dan teknis.

Daftar Pustaka

- Darmadji, P. 2002. *Optimasi Pemurnian Asap Cair dengan Metoda Redistilasi*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan
- Fatimah, F. 1998. *Analisa Komponen-komponen Penyusun Asap Cair Tempurung Kelapa*.
- Himawati, Endah. 2010; *Pengaruh Penambahan Asap Cair Tempurung Kelapa Destilasi dan Redestilasi terhadap Sifat Kimia*.
- Pszczola, D. E. 1995. *Tour Highlights Production and Uses of Smoke Base Flavors*. Food Tech
- Solichin, M. 2007. *Penggunaan Asap Cair Deorub dalam Pengolahan RSS*. Jurnal Penelitian Karet
- Tranggono, S. Suhardi, Setiaji B. 1996. *Produksi Asap Cair dan Penggunaannya pada Pengolahan Beberapa Bahan Makanan Khas Indonesia*. Laporan Akhir.
- Wijaya, M., dkk. 2008. *Karakterisasi Komponen Kimia Asap Cair dan Pemanfaatannya sebagai Biopeptisida*. Bionature Vol. 9 (1): Hlm 34 – 40