

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Asap Cair

Asap cair adalah hasil destilasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran baik secara langsung maupun tidak langsung. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan asap cair adalah bahan-bahan yang mengandung karbon. Bahan yang biasa digunakan dalam pembuatan asap cair adalah serbuk gergaji dari kayu-kayuan keras (Draudt, 1963 dalam Yunus, 2011).

Asap cair adalah hasil dari kondensasi asap hasil pembakaran kayu. Komponen yang terkandung dalam proses pembakaran itu antara lain terdiri dari selulosa, hemiselosa dan lignin yang mengalami pirolisa sehingga menghasilkan asap dengan komposisi yang sangat kompleks. Warna dari asap cair itu adalah kuning cemerlang dan warna itu akan berubah menjadi gelap apabila asap cair itu disimpan. Senyawaan hasil pirolisa itu adalah kelompok fenol, karbonit dan kelompok asam yang secara simultan mempunyai sifat antioksidasi dan antimikroba. Kelompok-kelompok itu mampu mencegah pembentukan spora dan pertumbuhan bakteri dan jamur serta menghambat kehidupan bakteri dan jamur serta menghambat kehidupan virus. Sifat-sifat itu dapat dimanfaatkan untuk pengawetan makanan (LIPI, 2005).

Asap cair sangat adaptif dan dapat diproduksi secara komersial. Keuntungan yang dapat diperoleh dari penggunaan asap cair antara lain untuk mengurangi

kandungan senyawa Polisiklik Aromatik Hidrokarbon (PAH) yang tidak diperlukan seperti benzo(a)pyrene, untuk mempertahankan warna dan rasa, tidak mengandung lemak dan kolesterol serta garam, mempunyai aktivitas antioksidan, dan dapat menurunkan pertumbuhan bakteri (LIPI, 2005). Asap cair dapat digunakan sebagai koagulan lateks dengan sifat fungsional asap cair seperti anti jamur, antibakteri, dan antioksi, dan dapat memperbaiki kualitas produk karet yang dihasilkan (Yunus, 2011).

2.2 Kayu Karet dan Potensinya sebagai Bahan Baku Asap Cair

Tanaman karet termasuk famili *Euphorbiaceae* dan sering disebut *rubber* (Belanda). Tanaman karet merupakan pohon yang tumbuh tinggi dan berbatang cukup besar. Tinggi pohon dewasa mencapai 15-25 meter. Batang tanaman ini mengandung getah yang dikenal dengan lateks. Tanaman ini termasuk tanaman berumah satu, yaitu pada satu tangkai bunga majemuk terdapat bunga betina maupun bunga jantan dengan penyerbukannya dapat terjadi secara sendiri juga penyerbukan silang (Setyatmidjaja, 1983 dalam Suheryanto, 2010).

Kayu karet yang menjadi produk samping dari tanaman karet biasanya dimanfaatkan untuk perabot rumah tangga, pulp dan kertas, serta arang aktif.

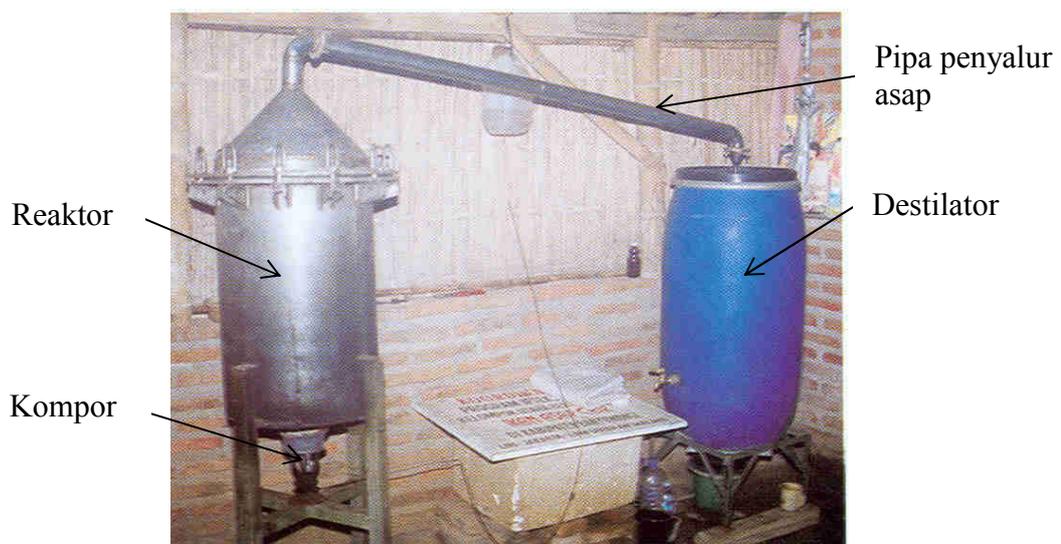
Kayu karet tua merupakan biomassa yang kandungan lignoselulosa tinggi dimana lignoselulosa mengandung komponen penyusun utama meliputi heloselulosa 70%, selulosa 40%, hemiselulosa 20%, lignin 20,68%, dan ekstraktif 4,58% (Boerhendhy, 2006 dalam Faizal, 2010).

Menurut Tahir (1992 dalam Akbar 2013) proses pirolisis merupakan dekomposisi senyawa-senyawa penyusunnya yaitu selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Hasil

dari destilasi yaitu asap cair dan tar. Komposisi utama dari produk yang ditampung yaitu metanol dan asam asetat serta sebagian kecil fenol, metil asetat, asam format, asam butirat, dan lain-lain.

2.3 Pirolisator

Pirolisator adalah alat membuat asap cair (Gambar 2). Alat ini terdiri dari 5 komponen, yaitu tabung reaktor, destilator, pipa penyalur asap, separator, dan kompor. Reaktor adalah wadah yang terbuat dari plat berdiameter 50 cm dan tinggi 100-125 cm. Reaktor adalah tempat meletakkan bahan baku asap cair (LIPI, 2005). Reaktor merupakan tempat pembakaran bahan baku yang nantinya akan menghasilkan asap cair. Destilator adalah tempat dikondensasinya asap menjadi bentuk cair. Separator merupakan wadah untuk menampung kotoran sehingga asap cair yang dihasilkan bersih. Dalam hal ini kompor biasanya digunakan sebagai pemanas reaktor.



Gambar 1. Pirolisator buatan LIPI tanpa separator

Reaktor dibuat dengan menggabungkan sebuah wadah berbahan dasar *stainless steel* dengan diameter 50 cm dan tinggi 1 meter dengan sebuah penutup yang telah terhubung kepipa besi. Penutup ini dapat dilepas dari panci dan harus dipasang dengan rapat menggunakan baut agar udara dan panas tidak dapat berinteraksi dari luar kedalam dan sebaliknya.

Ujung pipa lainnya dihubungkan dengan destilator yang terbuat dari wadah yang terbuat dari besi atau plastik dan posisinya sedikit lebih rendah dari reaktor. Didalam destilator terdapat pipa yang berbentuk spiral untuk memperluas luas permukaan pipa dan air untuk mengkondensasi asap cair.

Pipa penghubung antara reaktor dan destilator dibuat seperti kurva parabola. Setelah pipa menurun maka pipa naik kembali. Tujuan dari desain pipa seperti ini adalah agar kotoran dan tar yang turun dan memiliki massa jenis lebih tinggi dari pipa tersebut udara tidak ikut naik ke destilator. Dibagian paling rendah pipa tersebut diberi lubang dengan bor dan dihubungkan dengan penampung kotoran yang terbuat dari botol plastik.

Pemanas menggunakan kompor joss yang diletakkan dibawah reaktor dengan menggunakan rangka terbuat dari besi siku sebagai penahan. Besi siku dibuat seperti sebuah kubus berongga yang disambungkan menggunakan las dengan tinggi 30 cm, lebar 40 cm, dan panjang 40 cm.

2.4 Prinsip Pirolisis

Pirolisis merupakan suatu proses pembakaran tanpa menggunakan oksigen yang berasal dari luar sehingga terjadipenguraian bahan-bahan penyusun kayu, dengan

adanya kondensor asap yang dihasilkan akan mengalami proses pengembunan. Pirolisis merupakan penguraian yang tidak teratur dari bahan-bahan organik yang disebabkan oleh adanya pemanasan tanpa berhubungan dengan udara luar (Widjaya, 1982 dalam Yulita, 2012).

2.5 Karet Remah

Karet remah adalah karet alam yang diperoleh dengan pengolahan bahan olah karet yang berasal dari getah batang pohon *Hevea Brasiliensis* secara mekanis dengan atau tanpa kimia, serta mutunya ditentukan secara spesifikasi teknis seperti pada Tabel 1 (BSN, 2000). Karet remah merupakan bahan olahan lateks yang melalui proses peremahan sebelum dikeringkan di dalam oven. Tujuan dari peremahan ini adalah untuk memperluas permukaannya dan menghasilkan olahan karet dengan kematangan dan warna yang merata setelah dikeringkan (PTPN VII, 2003).

2.6 Parameter Mutu Karet Remah

2.6.1 Kadar Kotoran

Kotoran adalah benda asing yang tidak larut dan tidak dapat melalui saringan 325 mesh. Adanya kotoran di dalam karet yang relatif tinggi dapat mengurangi sifat dinamika yang unggul dari vulkanisat karet alam antara lain kalor timbul dan ketahanan retak lenturnya. Kotoran tersebut juga mengganggu pada pembuatan vulkanisat tipis.

2.6.2 Kadar Abu

Abu di dalam karet terjadi dari oksida, karbonat dan fosfat dari kalium, magnesium, kalsium, natrium dan beberapa unsur lain dalam jumlah yang berbeda-beda. Abu dapat pula mengandung silikat yang berasal dari karet atau benda asing yang jumlah kandungannya bergantung pada pengolahan bahan mentah karet. Abu dari karet memberikan sedikit gambaran mengenai jumlah bahan mineral di dalam karet. Beberapa bahan mineral di dalam karet yang meninggalkan abu dapat mengurangi sifat dinamika yang unggul seperti kalor timbul (*heat build - up*) dan ketahanan retak lentur (*flex cracking resistance*) dari vulkanisat karet alam (Badan Standardisasi Nasional, 2000).

2.6.3 Kadar Zat Menguap

Zat menguap di dalam karet sebagian besar terdiri dari uap air dan sisanya adalah zat - zat lain seperti serum yang mudah menguap pada suhu 100°C. Kadar zat menguap adalah bobot yang hilang dari potongan uji setelah pengeringan. Adanya zat yang mudah menguap di dalam karet, selain dapat menyebabkan bau busuk, memudahkan tumbuhnya jamur yang dapat menimbulkan kesulitan pada waktu mencampurkan bahan-bahan kimia.

2.6.4 Plasticity Retention Index (PRI)

Penentuan *Plasticity Retention Index* (PRI) adalah cara pengujian yang sederhana dan cepat untuk mengukur ketahanan karet terhadap degradasi oleh oksidasi pada suhu tinggi. Pengujian ini meliputi pengujian plastisitas *Wallace* dari potongan uji sebelum dan sesudah pengusangan di dalam oven dengan suhu 140 °C. Suhu dan

waktu pengusangan diatur sedemikian rupa sehingga dapat memberikan perbedaan yang nyata dari berbagai jenis karet mentah. Nilai PRI yang tinggi menunjukkan ketahanan yang tinggi terhadap degradasi oleh oksidasi.

2.6.5 Pengujian Warna

Warna standar dikalibrasi dalam satuan index warna berdasarkan warna *lovibond* dengan satuan warna kuning tua (*amber*). Nilai index warna yang tinggi menunjukkan warna yang lebih tua. Ketelitian pengujian sangat dipengaruhi oleh faktor ketepatan tekanan mesin kempa, suhu pemanas dan waktu pemanasan pada saat pembuatan potongan uji. Perbandingan warna dilakukan di bawah sinar terpencar terhadap latar belakang putih keruh (*putih susu*). Warna standar dikalibrasi dalam satuan index warna berdasarkan warna *lovibond* dengan satuan warna kuning tua (*amber*). Nilai index warna yang tinggi menunjukkan warna yang lebih tua.

2.6.6 Syarat Mutu Karet

Mutu karet remah yang dihasilkan, dapat digolongkan menjadi 6 jenis mutu sebagaimana ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1. Skema Persyaratan Mutu Karet

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan					
		SIR 3 CV	SIR 3 L	SIR 3 WF	SIR 5	SIR 10	SIR 20
Kadar Kotoran	% maks	0,03	0,03	0,03	0,05	0,10	0,20
Kadar Abu	% maks	0,50	0,50	0,50	0,50	0,75	01,00
Kadar Zat Menguap	% maks	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
PRI	min	60	75	75	70	60	50
Warna Skala Lovibound	maks	-	6	-	-	-	-

Sumber: Badan Standardisasi Nasional (2000).

Karet remah digolongkan menjadi karet jenis *high grade* yaitu SIR 3 CV, SIR 3 L, dan SIR 3 WF dan *low grade* yaitu SIR 5, SIR 10, dan SIR 20 berdasarkan mutu yang disesuaikan Standar Nasional Indonesia (Erni dkk, 2011). Menurut BSN (2000), yang membedakan antara karet remah *high grade* dan *low grade* adalah bahan baku pembuatan karet remah tersebut. Karet remah *high grade* menggunakan bahan baku lateks segar, sedangkan karet remah *low grade* menggunakan koagulum, yaitu lateks yang sudah menggumpal.

Karet remah umumnya digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan ban. Karet remah *low grade* digunakan untuk campuran karet sintetis pada pembuatan ban seperti ban motor dan mobil dan jenis mutu bahan bakunya disesuaikan dengan kebutuhan. Karet remah *high grade* digunakan untuk bahan baku pembuatan ban yang harus 100% menggunakan karet alam seperti ban Formula 1, off-road, dan pesawat terbang. Untuk pembuatan ban formula 1 dan off-road dapat digunakan karet SIR 3 CV dan untuk bahan baku pembuatan ban pesawat terbang harus menggunakan SIR 3 L dan SIR 3 CV yang memiliki PRI tinggi (Daras dan Towaha, 2015).