

OPTIMASI PROSES PIROLISIS ASAP CAIR DARI TEMPURUNG KELAPA DAN APLIKASINYA SEBAGAI KOAGULAN LATEKS

JAKA DARMA JAYA¹, NURYATI¹, BADRI²

¹Staff Pengajar Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Politeknik Negeri Tanah Laut, Jl. A. Yani, Km 6 , Ds. Panggung, kec. Pelaihari, kab Tanah Laut, Kalimantan Selatan

¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Politeknik Negeri Tanah Laut, Jl. A. Yani, Km 6 , Ds. Panggung, kec. Pelaihari, kab Tanah Laut, Kalimantan Selatan

ABSTRAK

Salah satu pemanfaatan tempurung kelapa supaya bernilai ekonomis yang tinggi adalah dibuat asap cair dengan proses pirolisis. Asap cair merupakan suatu campuran larutan dan dispersi koloid dari uap asap kayu dalam air yang diperoleh dari hasil pirolisa kayu atau dibuat dari campuran senyawa murni. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi proses pirolisis asap cair dan mengaplikasikannya sebagai koagulan lateks. Optimasi proses pirolisis dilakukan dengan melakukan variasi suhu dan waktu pirolisis sebagai berikut: perlakuan A (suhu 150°C waktu 1 jam), perlakuan B (suhu 150°C waktu 2 jam), perlakuan C (suhu 175°C waktu 1 jam), perlakuan D (suhu 175°C waktu 2 jam), perlakuan E (suhu 200°C waktu 1 jam) dan perlakuan F (suhu 200°C waktu 2 jam). Berdasarkan hasil pirolisis ini diketahui bahwa perlakuan dengan suhu 175°C dan waktu 2 jam menghasilkan rendemen tertinggi (27,34 %) dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pada tahapan aplikasi asap cair sebagai koagulan latek diperoleh data kadar karet kering dengan menggunakan koagulan asap cair tempurung kelapa memberikan hasil yang bervariasi antara 39,69-41,24%. Asap cair yang diperoleh dari perlakuan suhu 175°C waktu 2 jam menunjukkan kadar karet kering tertinggi sebesar 41,24% dan asap cair yang diperoleh dari perlakuan suhu 150°C waktu 2 jam menunjukkan kadar karet kering terendah sebesar 39,69%. Kinerja koagulasi lateks oleh asap cair dari tempurung kelapa masih berada sedikit dibawah asap cair dari cangkang kelapa sawit dan asam formiat, asap cair dari tempurung kelapa. Akan tetapi data penelitian menunjukkan bahwa asap cair tempurung kelapa berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai koagulan latek yang ramah lingkungan dan ekonomis, mengingat ketersediaannya yang melimpah di wilayah Kalimantan Selatan.

Kata kunci: Asap cair, latek, koagulan, tempurung, kelapa

PENDAHULUAN

Tempurung kelapa merupakan bagian dari buah kelapa yang berfungsi sebagai pelindung inti buah. Salah satu pemanfaatan tempurung kelapa adalah dijadikan asap cair sebagai koagulan lateks. Pemanfaatan asap cair mempunyai dua keuntungan, yaitu pertama mendorong masyarakat agar menggunakan asap cair tempurung kelapa sebagai pengganti koagulan lateks yang berbahan kimia, seperti tawas, urea, dan air aki, yang kedua adalah penyelesaian masalah limbah buah kelapa berupa tempurung. Pemanfaatan tempurung kelapa di Kabupaten Tanah Laut selama ini hanya digunakan sebagai pengganti kayu bakar yang biasanya digunakan untuk membakar ikan, selain itu harga dari tempurung kelapa relatif rendah.

Salah satu pemanfaatan tempurung kelapa supaya bernilai ekonomis yang tinggi adalah dibuat asap cair dengan proses pirolisis. Asap cair merupakan adalah produk pirolisis material organik dengan kondisi tanpa udara (Ardilla, D., dkk., 2015). Asap cair merupakan suatu campuran larutan dan dispersi koloid dari uap asap kayu dalam air yang diperoleh dari hasil pirolisa kayu atau dibuat dari campuran senyawa murni (Maga, 1998). Menurut Hamm (1977), Asap cair mengandung sejumlah besar senyawa-senyawa yang terbentuk oleh pirolisis konstituen kayu seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin. Kelompok-kelompok terpenting dari senyawa tersebut meliputi fenol, karbonil, asam, furan, alkohol, ester, lakton dan polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH). Asap cair tempurung kelapa yang dihasilkan dari proses pirolisis diharapkan dapat diaplikasikan sebagai koagulan lateks.

Pemanfaatan asap cair tempurung kelapa sebagai koagulan latek diharapkan bisa meningkatkan nilai ekonomis limbah tempurung kelapa serta mengatasi permasalahan lingkungan yang ditimbulkan oleh koagulan lateks sintesis atau kimiawi.

METODE PENELITIAN

Sampel

Sampel yang digunakan adalah batok kelapa yang diperoleh dari tanaman rakyat kelapa dalam di wilayah kabupaten Tanah Laut. Sampel yang digunakan adalah batok kelapa yang sudah dibersihkan dari bagian daging dan sabut kelapa. Sedangkan sampel lateks yang digunakan adalah lateks cair dari petani karet Desa Damar Lima yang langsung diambil dari kebun

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat reaktor pirolisis, spatula, gelas beker, cawan petri, neraca analitik, pH meter/kertas pH, pipet volume, oven, alat penggiling karet. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquades dan gas elpiji.

Pembuatan Asap Cair

Sebanyak 1 kg tempurung kelapa dikeringkan dan dibersihkan dari kotoran, daging dan sabut kelapa. Tempurung dimasukan ke dalam alat pirolisis ketika suhu mencapai 100°C dan didiamkan hingga terbentuk asap cair yang kemudian ditampung pada wadah penampungan. Pada penelitian ini dilakukan variasi perlakuan pada parameter temperature dan waktu pirolisis sebagai berikut:

A = suhu 150°C waktu 1 jam

B = suhu 150°C waktu 2 jam

C = suhu 175°C waktu 1 jam

D = suhu 175°C waktu 2 jam

E = suhu 200°C waktu 1 jam

F = suhu 200°C waktu 2 jam

Aplikasi Asap Cair sebagai Penggumpal Lateks

Sebanyak 3 (tiga) ml asap cair dicampurkan dengan 20 ml lateks segar yang sebelumnya telah diukur pH nya. Asap cair dan lateks dicampurkan dan dihitung waktu beku, kadar karet kering, serta dilakukan observasi warna, tekstur dan aroma.

- Waktu Beku

Perhitungan waktu beku dilakukan pada saat memasukan koagulan kedalam cairan lateks sampai lateks mengalami penggumpalan (beku).

- *Kadar Karet Kering (K3)*

Latek cair yang diukur sebanyak 20 ml dan dimasukan kedalam gelas beker, lalu dicampurkan dengan asap cair hingga membeku. Karet beku kemudian digiling dan dioven selama 8 jam pada suhu 70°C, lalu ditimbang sebagai massa sesudah pengeringan. Kadar karet kering diukur menggunakan rumus berikut:

$$KKK = \frac{\text{Massa sesudah pengeringan}}{\text{Massa sebelum pengeringan}} \times 100 \%$$

(Rivai, 1994)

Perlakuan yang sama diulang untuk koagulan asap cair dari cangkang kelapa sawit dan asam formiat sebagai bahan perbandingan.

- *Ketahanan pH Asap Cair*

Asap cair dimasukan kedalam cawan petri sebanyak 20 ml kemudian didiamkan pada suhu ruang selama 15 hari dan diukur perubahan pH.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Asap Cair Tempurung Kelapa dan Rendemen yang Dihasilkan

Optimasi proses pirolisis asap cair dengan memvariasikan parameter suhu dan waktu pirolisis menghasilkan jumlah rendemen yang berbeda seperti dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 1. Kondisi pirolisis dan rendemen asap cair yang dihasilkan.

| Perlakuan | Waktu Pembakaran | Suhu (°C) Pembakaran | Hasil Asap cair (ml) | Rendemen(%) |
|-----------|------------------|----------------------|----------------------|-------------|
| A | 1 jam | 150 | 253 | 25,81 |
| B | 2 jam | 150 | 100 | 10,00 |
| C | 1 jam | 175 | 175 | 17,85 |
| D | 2 jam | 175 | 268 | 27,34 |
| E | 1 jam | 200 | 250 | 25,00 |
| F | 2 jam | 200 | 263 | 26,83 |

Proses optimasi pirolisis memperlihatkan bahwa perlakuan D (Suhu 175°C dan waktu 2 jam) menghasilkan rendemen asap cair paling tinggi sebesar 28,6% dan perlakuan B (Suhu 150°C dan waktu 2 jam) menghasilkan rendemen asap cair terendah sebesar 10%. Hal ini menunjukkan bahwa parameter suhu dan waktu berpengaruh pada rendemen hasil akhir pirolisis.

Rendemen yang diperoleh juga ditentukan oleh sistem kondensasi yang berjalan. Menurut Tranggono, dkk (1996) dalam wijaya, dkk (2008) bahwa pirolisis pada suhu yang terlalu tinggi dan waktu yang terlalu lama akan menyebabkan pembentukan asap cair berkurang karena suhu dalam air pendingin semakin meningkat sehingga asap cair yang dihasilkan tidak terkondensasi secara optimal, prosen kondensasi akan berlangsung secara optimal apabila air dalam sistem pendingin tidak meningkat. Asap

cair hasil pirolisis bahan kayu dapat dihasilkan secara maksimum jika proses kondensasinya berlangsung secara sempurna (Demirbas, 2005). Fakta ini terlihat dari proses pirolisis pada suhu 175°C menghasilkan rendemen asap cair yang lebih rendah dibandingkan pirolisis pada suhu dibawah 175°C dengan waktu pirolisis 1 jam. Hal ini disebabkan proses kondensasi yang terjadi tidak optimal karena suhu yang digunakan tidak tepat.

Selain dipengaruhi oleh waktu dan suhu, proses pirolisis juga sangat dipengaruhi oleh kadar air dan ukuran bahan. Kadar air yang tinggi menyebabkan waktu pirolisis menjadi lama dan hasil cairan akan rendah konsentrasinya (Agra, dkk., 1973). Ukuran bahan terkait jenis bahan dan alat yang digunakan, Semakin kecil ukuran bahan sehingga luas permukaan satuan massa semakin besar, sehingga dapat mempercepat perambatan panas keseluruhan umpan (Budhijanto, 1993).

Pengamatan Warna, Tekstur, Aroma dan Stabilitas pH

Latek yang digumpalkan menggunakan asap cair tempurung kelapa menunjukkan bahwa pada hari pertama berwarna putih, dan pada hari kedua karet yang menggunakan koagulan asap cair tempurung kelapa dan asap cair cangkang kelapa sawit mengalami perubahan menjadi berwarna coklat. Menurut Ruswanto, dkk. (2000), karbonil mempunyai efek besar terjadinya pembentukan warna coklat produk asapan. Fenol juga memberikan kontribusi pada pembentukan warna coklat pada produk. Karet yang menggunakan koagulan asam formiat tetap berwarna putih dan agak kekuningan. pada hari ketiga dan keempat karet yang menggunakan asap cair tempurung kelapa maupun asap cair cangkang kelapa sawit mengalami perubahan hitam dan hitam pekat mungkin karena teroksidasi oleh udara, suhu, ruangan dan cahaya.

Latek yang digumpalkan menggunakan asap cair tempurung kelapa dan cangkang sawit memberikan aroma khas asap cair. Sedangkan lateks yang digumpalkan menggunakan asam formiat memberikan aroma asam dan karet yang khas. Sedangkan dalam hal tekstur dapat diamati bahwa perubahan tekstur karet yang menggunakan koagulan berbahan asap cair memiliki keelastisan lebih baik dibandingkan karet yang digumpalkan dengan asam formiat. Selain itu, pH masing-masing asap cair menunjukkan stabilitas pada pH 2 hingga hari ke 5. Berdasarkan data ini dapat dilihat bahwa asap cair tempurung kelapa berpotensi untuk dikembangkan sebagai alternatif koagulan latek yang ramah lingkungan pengganti koagulan kimia asam semut, asam asetat, tawas atau bahkan pupuk TSP yang selama ini umum digunakan sebagai penggumpal lateks oleh para petani.

Aplikasi Asap Cair sebagai Koagulan Lateks

Asap cair yang diperoleh pada proses pirolisis selanjutnya diaplikasikan sebagai bahan penggumpal lateks segar (pH 6,81). Tabel 1. Menunjukkan hubungan data karakteristik asap cair (pH) dengan hasil aplikasinya sebagai koagulan lateks.

Sebanyak 3 ml asap cair dimasukkan kedalam 20 ml lateks cair lalu diaduk hingga merata. Asap cair dan koagulan yang digunakan adalah asap cair yang berasal dari perlakuan A-F, asap cair cangkang sawit dan asam formiat. Berdasarkan data yang diperoleh terlihat bahwa waktu penggumpalan berkisar antara 45,22 detik (Asap cair D) hingga 56,65 detik (Asap cair B). Kinerja penggumpalan lateks yang ditunjukkan asap cair A-F masih berada sedikit di bawah asap cair cangkang sawit dan asam formiat. Hal ini menunjukkan bahwa asap cair tempurung kelapa berpotensi untuk dikembangkan dan dioptimasi lebih lanjut sehingga menghasilkan kinerja penggumpalan karet yang optimal.

Tabel 2. Hubungan antara waktu beku, pH dan kadar karet kering

| Jenis Koagulan | pH Asap cair | Waktu beku | | | Kadar karet kering |
|--------------------------|-----------------|------------|-------|------------|-----------------------|
| | | Menit | Detik | Mili detik | |
| Asap cair A | 2 | - | 50 | 15 | 40,59 |
| Asap cair B | 2 | - | 56 | 65 | 40,77 |
| Asap cair C | 2 | - | 46 | 61 | 39,69 |
| Asap cair D | 2 | - | 45 | 22 | 41,24 |
| Asap cair E | 2 | - | 51 | 27 | 36,77 |
| Asap cair F | 2 | - | 52 | 27 | 40,57 |
| Asap cair cangkang sawit | 2 | - | 33 | 45 | 34,95 |
| Asam formiat | 2 | 6 | 25 | 25 | 31,93 |

Keterangan: A = suhu 150°C waktu 1 jam B = suhu 150°C waktu 2 jam
 C = suhu 175°C waktu 1 jam D = suhu 175°C waktu 2 jam
 E = suhu 200°C waktu 1 jam F = suhu 200°C waktu 2 jam

Data kadar karet kering dengan menggunakan koagulan asap cair tempurung kelapa juga memberikan hasil yang bervariasi antara 39,69-41,24%. Asap cair yang didapatkan dengan perlakuan suhu 175°C waktu 2 jam, menunjukkan kadar karet kering tertinggi sebesar 41,24% dan asap cair yang didapat dengan perlakuan 150°C waktu 2 jam menunjukkan kadar karet kering terendah sebesar 39,69%. Jika dibandingkan dengan kadar karet kering yang diperoleh dari penggumpalan menggunakan asap cair cangkang kelapa sawit (34,95%) dan asam formiat (31,93%) maka kadar karet kering menggunakan asap cair tempurung kelapa masih berada di bawah kinerja asap cair cangkang sawit dan asam formiat. Akan tetapi dengan data ini dapat disimpulkan bahwa asap cair tempurung kelapa berpotensi untuk dioptimasi dan dikembangkan lebih lanjut sebagai koagulan latek mengingat ketersediaannya yang melimpah di daerah Kalimantan Selatan. Hal ini juga menunjukkan bahwa asap cair dapat menggumpalkan lateks serta memiliki nilai plastisitas yang tinggi dan sifat fisik vulkanisat setara lebih baik dibandingkan dengan karet yang dihasilkan oleh koagulan asam semut (Solichin, 2007).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa asap cair tempurung kelapa berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai koagulan latek yang ramah lingkungan dan ekonomis, mengingat ketersediaannya yang melimpah di wilayah Kalimantan Selatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Tanah Laut, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI atas bantuan dana penelitian melalui dana DIPA untuk Hibah Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Agra, I.B., Wanirjati, S., dan Arifin, Z., 1973, *Karbonatasi Tempurung Kelapa Disertai Penambahan Garam Dapur, From Teknik*,1-24.
- Ardilla, D., Tamrin, Wirjosentono, B., Eddyanto, and Siregar, M. S. 2015. Determination of Phenol Content of Liquid Smoke of Palm Oil Shell: Characterizations by using of Gas Chromatography- Mass Spectra and Fourier Transformed Infra Red. *Chem. Mater. Res.* ISSN 2224- 3224 (Print) ISSN 2225- 0956 (Online) Vol.7 No.4, 2015
- Budhijanto, 1993, *Pirolisis Serbuk Gergaji Cetak Secara Semibatch*”, Penelitian SI, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Demirbas, A., 2005, *Pyrolysis of ground beech Wood Irrelgular Heating Rate Condition, Analytical Applied and Pyrolysis Journal*, 73, 39-43.
- Rivai, H., 1944, *Asas Pemeriksaan Kimia*, Penerbit Universitas Indonesia
- Ruswanto, Darmiji, P. dan Raharjo, S., 2000. *Potensi Pencoklatan Asap cair dari kayu karet dari hasil reaksi dengan beberapa asam amino*. Seminar Nasional Industri Pangan, Yogyakarta
- Solichin, M. 2007. *Penggunaan Asap Cair Deorub dalam Pengolahan RSS*. *Jurnal Penelitian Karet*, Vol.25(1) : 1-12.
- Tranggono, Suhardi, Bambang Setiadji, P. Darmadji, Supranto, Sudarmanto. 1996. *Identifikasi Asap Acair Dari Berbagai Jenis Kayu Dan Tempurung Kelapa*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*.