

DELIGNIFIKASI BAMBU PETUNG (*DENDROCALAMUS ASPER*) DENGAN EKSTRAK ABU JERAMI PADI DAN KAYU

Endah Sulistiawati, Imam Santosa

Program Studi Teknik Kimia Universitas Ahmad Dahlan
Kampus III UAD, Jl. Prof. Soepomo, Janturan, Yogyakarta.
Email: endah100@yahoo.com

Abstrak

*Kebutuhan tekstil di Indonesia terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Selama ini pemenuhan tekstil sebagian besar diimpor dari beberapa negara, antara lain: India, China, dan Jepang. Di sisi lain, Indonesia merupakan negara agraris, dengan limbah pertanian yang melimpah. Juga tanaman bambu tumbuh subur dan banyak terdapat di negeri ini. Keunggulan serat tekstil bambu adalah bersifat antiseptik, tahan terhadap mikroba. Penelitian ini merupakan salah satu langkah dalam pembuatan serat tekstil alami dari bambu petung (*Dendrocalamus asper*) dan limbah pertanian yaitu abu jerami padi dan kayu, yaitu tahap delignifikasi. Tujuan penelitian ini mencari waktu perendaman bambu dalam ekstrak abu yang memberikan hasil terbaik.*

Bambu dipotong dan dibelah tipis, berukuran panjang 15 cm, setebal 0,5 mm. Mula-mula sampel bambu ditimbang (antara 12 sampai 57 gram), lalu direndam dalam ekstrak abu (jerami padi dan kayu) sebanyak 500 ml dalam sebuah botol berkapasitas 600 ml dan ditutup. Perendaman dilakukan pada suhu kamar. Waktu perendaman bervariasi dari 4 jam hingga 80 jam. Setelah perendaman selesai, hasil disaring. Sampel filtrat dititrasi untuk diketahui konsentrasi alkali aktifnya. Bambu yang telah direndam lalu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 110°C sampai berat tetap. Selisih berat antara bambu awal dan akhir (kering) dihitung, dan dianggap sebagai lignin yang terdegradasi.

Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa perendaman menggunakan ekstrak abu jerami padi memberikan hasil yang lebih baik dari pada ekstrak abu kayu, karena pengurangan berat padatan lebih besar. Hasil yang tertinggi pada perendaman menggunakan ekstrak abu jerami padi selama 76 jam, dengan selisih berat (basis kering) mencapai 44,5%.

Kata kunci: delignifikasi; bambu petung; ekstrak abu.

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan tekstil di Indonesia terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Tanaman kapas sebagai bahan baku utama tekstil tidak ditanam di Indonesia, selalu diimpor dari berbagai negara. Selama ini pemenuhan tekstil sebagian besar diimpor dari beberapa negara, antara lain: India, China, dan Jepang. Di sisi lain, Indonesia merupakan negara agraris, dengan limbah pertanian yang melimpah. Juga tanaman bambu tumbuh subur dan banyak terdapat di negeri ini. Keunggulan serat tekstil bambu adalah bersifat antiseptik, tahan terhadap mikroba.

Proses untuk mendapatkan serat dari tanaman dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti pembusukan, mekanis, atau dengan dengan proses kimia seperti pada pembuatan pulp (bubur kertas). Proses pembusukan memerlukan waktu yang lama dan tempat yang luas. Selain itu prosesnya sukar dikendalikan karena dipengaruhi oleh kelembaban, sinar matahari, pH, dan sebagainya, sehingga mutu hasil sering tidak seragam. Proses mekanis memberi hasil kuat tarik serat relatif tinggi, namun banyak serat yang putus. Mendapatkan serat dengan proses kimia memberikan keuntungan waktu pengolahan yang menjadi jauh lebih singkat, tempat pengolahan tidak seluas tempat pembusukan, pengawasan lebih mudah, mutu serat dapat dikendalikan dan lebih seragam. Akan tetapi zat-zat kimia untuk perebusan seperti Soda Api, Soda Abu, Asam Nitrat, dan lainnya seperti yang selama ini dipakai pada industri kertas tidak ramah terhadap lingkungan.

Penelitian ini mempelajari proses delignifikasi, yang merupakan salah satu langkah dalam pembuatan serat tekstil alami. Bahan baku serat berasal dari bambu petung (*Dendrocalamus asper*), dan larutan yang dipakai untuk melarutkan lignin berupa ekstrak abu dari limbah pertanian yaitu abu jerami padi dan abu kayu. Diharapkan ekstrak abu dapat

menggantikan peran alkali seperti NaOH. Tujuan penelitian ini mencari waktu perendaman bambu dalam ekstrak abu yang memberikan hasil terbaik.

II. LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Serat bambu terbuat dari pulp tanaman bambu. Serat tekstil ini dibuat dari bambu alami dan bahan aditif lainnya. Bahkan, serat bambu merupakan serat selulose teregenerasi, yang dihasilkan dari pulp bambu, diproses dari jelaga bambu. Serat bambu terlihat seperti kapas yang belum dipintal, ukurannya lebih tipis dari pada rambut, mempunyai permukaan serat yang bulat dan halus, sehingga tahan abrasi (www.teonline.com). Kain yang terbuat dari serat bambu sangat lembut, dapat dipakai langsung terkena kulit. Para pemakai kain yang alergi terhadap serat alami lain seperti wool atau rami, tidak mengalami iritasi kulit jika memakai kain dari serat bambu (Smith, 2011).

Fitriasari dan Hermiati telah menguji sifat fisis dan kimia bambu petung. Hasil pengujian kadar zat ekstraktif pada jenis bambu tersebut menunjukkan bahwa zat terlarut dalam alkohol benzena 0,91%. Zat terlarut dalam air panas 7,19%, air dingin 5,67%, dan dalam NaOH 1% sebesar 24,06%. Zat terlarut dalam alkohol benzena adalah resin, lemak, lilin dan tanin, sedangkan zat yang terlarut dalam NaOH adalah lignin, pentosan dan heksosan. Kadar holoselulosa 83,8%, kadar abu 4,63%, dan kadar silika 3,51% (Fitriasari dan Hermiati, 2008). Proses mendapatkan serat serupa dengan proses pembuatan pulp (bubur kertas). Penghilangan lignin pada eceng gondok dapat dilakukan dengan proses organosolv, dengan kondisi optimum yaitu larutan pemasak etanol dengan katalis asam sulfat pada kisaran pH 2, waktu pemasakan 2 jam dan konsentrasi etanol 60 – 90% mencapai kondisi optimum pada konsentrasi etanol 80% diperoleh hasil selulosa 81% dan klakson lignin 78,6% (Artati, dkk., 2009).

Vena *et al.* (2010) telah membuat pulp kertas dari *giant bamboo*. Bambu dilakukan preekstraksi dengan larutan H₂SO₄ encer, untuk selanjutnya dilakukan proses Kraft dan *Soda AQ Pulping*. Kondisi reaksi dipilih agar sebagian besar hemiselulosa berubah menjadi gula monomer, sehingga dapat terlepas dari selulosa dan lignin pada fase padatan yang tersisa. Kondisi optimum diperoleh pada konsentrasi H₂SO₄ 0,4% (v/v), rasio padatan/larutan ¼ (g/mL), pada suhu 140°C, dan waktu ekstraksi 40 menit. Hasil xylose maksimum 83,4% dari bahan baku kering.

Sukaton (2004) melakukan variasi proses pulping Kraft pada bambu petung. Nilai optimal dari proses pemasakan diperoleh pada kondisi pemasakan dengan konsentrasi alkali aktif 16%, sulfiditas 25%, suhu 175°C, waktu 1 jam, rasio pemasakan 1:4, dan bahan aditif antraquinon 0,1%, dengan hasil rendemen pulp tersaring 45,72%.

Fitriasari dkk. (2010) juga melakukan penelitian tentang *biopulping* bambu betung menggunakan kultur campur jamur pelapuk putih (*Trametes versicolor*, *Pleurotus ostreatus* dan *Phanerochaete cryosporium*). Waktu yang dipelajari 30 dan 45 hari. Perlakuan kultur campur ini berarti cukup efektif untuk meningkatkan selektifitas delignifikasi dimana yang tertinggi adalah pada POPC 45 hari dan yang terendah pada TVPC 30 hari. Peningkatan waktu inkubasi untuk semua perlakuan terbukti berpengaruh positif terhadap peningkatan nilai selektifitas delignifikasi ini meskipun masing-masing perlakuan memiliki sensitifitas yang berbeda. Jamur memfasilitasi penghilangan lignin pada dinding sel sehingga proses pulping kraft lebih efektif. Perlakuan jamur ini cukup selektif yang mana tidak banyak karbohidrat yang hilang. Peningkatan rendemen berkisar antara 15-41%, tertinggi pada PCTV dengan inkubasi 45 hari dan yang terendah pada PCPOTV dengan inkubasi 45 hari.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Kimia Universitas Ahmad Dahlan. Bahan utama yang digunakan: Bambu petung, abu jerami padi, abu kayu, dan akuades. Bambu

petung diperoleh dari salah satu toko bangunan di Giwangan, Yogyakarta. Jerami padi diperoleh dari sawah di sekitar Wirosaban, Yogyakarta. Abu kayu diperoleh dari suatu pasar di Yogyakarta. Bahan untuk analisis kimia volumetris antara lain: HCl, dan indikator metal oranye.

Alat-alat yang digunakan yaitu botol plastik berukuran 600 ml, peralatan gelas di laboratorium, alat-alat analisis kimia volumetris (buret, labu Erlenmeyer, dan lain-lain), pompa isap, corong Buchner, neraca digital, desikator, oven.

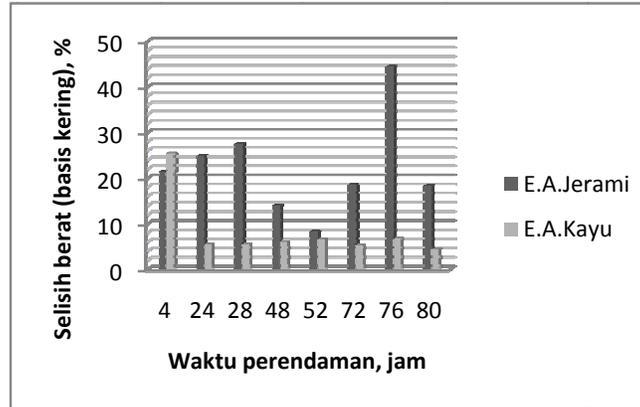
B. Cara penelitian

Ekstrak abu yang dipakai pada penelitian ini dibuat sendiri dengan mengekstraksi abu jerami padi dan abu kayu dengan pelarut akuades. Abu sebanyak 200 g dicampur dengan akuades sebanyak 1000 ml, disaring menggunakan corong pisah. Bambu dipotong dan dibelah tipis, berukuran panjang 15 cm, setebal 0,5 mm. Mula-mula sampel bambu ditimbang (antara 12 sampai 57 gram), lalu direndam dalam ekstrak abu (jerami padi dan kayu) sebanyak 500 ml dalam sebuah botol berkapasitas 600 ml dan ditutup. Perendaman dilakukan pada suhu kamar. Waktu perendaman bervariasi dari 4 jam hingga 80 jam. Setelah perendaman selesai, hasil disaring. Filtrat diambil sampel untuk dititrasi agar diketahui konsentrasinya. Bambu yang telah direndam lalu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 110°C sampai berat tetap. Selisih berat antara bambu awal dan akhir (kering) dihitung, dan dianggap sebagai lignin yang terdegradasi.

IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh waktu perendaman

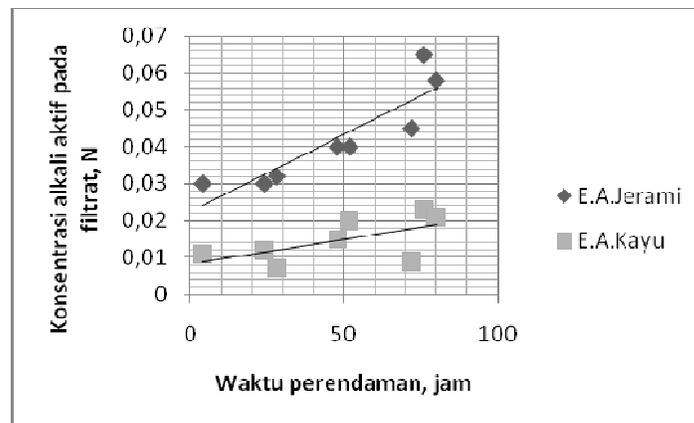
Bambu dengan ukuran yang sama direndam pada ekstrak abu. Setelah perendaman selesai, dilakukan penyaringan, bambu sisa dikeringkan. Selisih berat antara padatan awal dan akhir dihitung dengan basis kering, dapat dilihat pada Gambar 1. Selisih berat ini diasumsikan sebagai lignin yang terdegradasi. Secara umum perendaman pada ekstrak abu jerami padi memberikan lignin terdegradasi yang lebih besar dari pada perendaman pada ekstrak kayu. Selisih berat tertinggi (menggunakan ekstrak abu jerami padi) pada waktu rendam 76 jam dengan hasil 44,50%. Jika menggunakan ekstrak abu kayu, hasil tertinggi 25,38% pada waktu rendam 4 jam. Penelitian Fitriasari dan Hermiati memperoleh kadar zat terlarut dari bambu petung dalam NaOH 1% sebesar 24,06% (Fitriasari, dan Hermiati, 2008). Dari penelitian ini, zat terlarut pada ekstrak abu jerami padi dengan waktu rendam 4-80 jam antara 13,89-44,50%, sedangkan zat terlarut dalam ekstrak abu jerami padi 4,38-25,38%. Dengan demikian limbah pertanian tersebut dapat menjadi sumber alternatif larutan alkali. Hal ini dapat menghemat bahan kimia, sekaligus menjadi solusi untuk pemanfaatan limbah pertanian. Perendaman yang dilakukan pada suhu lingkungan tidak memerlukan energi tambahan pada proses pemasakan. Sukaton melakukan proses pemasakan pada suhu 175°C, dan Vena *et al.* memerlukan suhu 140°C. Jika dibandingkan dengan perlakuan *biopulping* oleh Fitriasari, maka proses dengan ekstrak abu limbah pertanian, terutama dari kelopak batang pisang lebih menghemat waktu karena waktu yang diperlukan tidak lebih dari 4 hari, sedangkan *biopulping* perlu waktu 30-45 hari.



Gambar 1. Pengaruh waktu perendaman dalam ekstrak abu terhadap selisih berat basis kering

B. Konsentrasi alkali aktif filtrat

Filtrat dari penyaringan diukur konsentrasi alkali aktifnya, menggunakan larutan HCl 0,1 N. Hasil perhitungan analisis pada berbagai waktu perendaman dapat dilihat pada Gambar 2. Kadar alkali aktif pada filtrat dengan ekstrak abu kayu lebih kecil dari pada ekstrak abu jerami padi, sehingga kemampuan mendegradasi lignin juga lebih kecil. Konsentrasi alkali aktif pada filtrat ekstrak abu jerami padi jauh lebih tinggi, dari pada abu kayu. Karena itu daya pelarutan lignin oleh ekstrak abu jerami padi lebih besar. Konsentrasi alkali aktif pada filtrat dengan ekstrak abu jerami padi berkisar antara 0,030-0,065 gek/L, sedangkan ekstrak abu kayu 0,007-0,023 gek/L. Penelitian Sukaton (2004) pada proses pulping bambu petung menggunakan konsentrasi alkali aktif 10-18% menghasilkan rendemen total 33,70-49,38%. Semakin besar konsentrasi yang digunakan, semakin kecil rendemen total yang diperoleh. Seiring kenaikan alkali aktif justru akan mempercepat degradasi lignin yang ditandai dengan menurunnya rendemen. Hasil penelitian ini menggunakan konsentrasi alkali aktif yang lebih kecil dari alkali aktif proses kimia, namun hasil yang diharapkan sudah cukup memadai pada penggunaan ekstrak abu jerami padi. Dengan demikian limbah abu jerami padi bisa dimanfaatkan untuk mendegradasi lignin pada bambu petung.



Gambar 2. Konsentrasi alkali aktif filtrat pada berbagai waktu perendaman

V. KESIMPULAN

Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa perendaman bambu petung menggunakan ekstrak abu jerami padi memberikan hasil yang lebih baik dari pada ekstrak abu kayu, karena

pengurangan berat padatan lebih besar. Hasil yang tertinggi pada perendaman menggunakan ekstrak abu jerami padi selama 76 jam, dengan selisih berat (basis kering) mencapai 44,50%.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Ditlitabmas DIKTI sebagai pemberi dana Hibah Bersaing 2012. Juga kepada Eko Susilowati, Bagoes Rizky Pratama, Arif Bachtiar, Danang Susanto, dan Abu Bakar yang telah membantu pengumpulan data pada penelitian ini.

VII. Daftar Pustaka

- [1] Artati, E.K., Effendi, A., Haryanto, T., 2009, Pengaruh Konsentrasi Larutan Pemasak Pada Proses Delignifikasi Eceng Gondok dengan Proses Organosolv, *Ekulilibrium*, 8,(1), 25-28.
- [2] Fitriasari, W., Anita, S.H., Falah, F., Adi, T.N., Hermiati, E., 2010, Biopulping Bambu Betung Menggunakan Kultur Campur Jamur Pelapuk Putih (*Trametes versicolor*, *Pleurotus ostreatus* dan *Phanerochaete crysosporium*), *Berita Selulosa*, 45, (2), 44-56.
- [3] Fitriasari, W., dan Hermiati, E., 2008, Analisis Morfologi Serat dan Sifat Fisis-Kimia pada Enam Jenis Bambu Sebagai Bahan Baku Pulp dan Kertas, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan*, 1, (2), 67-72.
- [4] Vena, P.F., Jorgens, J.F., and Rypstra, T., 2010, Hemicelluloses Extraction From Giant Bamboo Prior to Kraft and Soda AQ Pulping to Produce Paper Pulps, Value-Added Biopolymers and Bioethanol, *Cellulose Chem. Technol.*, 44, (4-6), 153-163.
- [5] Smith, S.E., 2011, *What is Bamboo Fabric?*, <http://www.wisegeek.com>.
- [6] Sukaton, E., 2004, Variasi Proses Pulping Kraft dari Jenis Bambu Petung (*Dendrocalamus asper Backer*) Sebagai Bahan Baku Pulp dan Kertas, *Rimba*, 9, (1), 21-24.