Organosolv Pulping Batang Sawit Bebas Pati

Febryanto[1)], Zulfansyah[2)], Zuchra Helwani[2)]
[1)]Mahasiswa Teknik Kimia [2)]Dosen Teknik Kimia,
Laboratorium Perancangan dan Pengendaliam Proses
Program Studi Sarjana Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Km 12,5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru 28293
Febryanto3376@student.unri.ac.id

ABSTRACT

Oil palm trunk are solid waste with considerable potential and have not been used optimally. Oil palm trunk can be used as raw materials for fiber-based industries such as the pulp and paper industry, starch industry, and other timber industries. The objectives of this research is to obtain the characteristics of pulp (yield, alpha cellulose and lignin of pulp) and studied the effect of cooking time, temperature, and solid to liquid ratio on the pulp produced. Pulping was performed on a rocking digester with 30 grams of oil palm trunk powder starch free, formic acid as a solvent with reaction temperature (110 °C, 130°C and 150 °C), reaction time (60 minutes, 120 minutes and 180 minute), liquid-solid ratio (10:1 b/b) catalyst H_2SO_4 0,1% wt. The result showed yield pulp of = 32,78-38,99%, lignin pulp of = 7,22-9,22% and alpha cellulose of 92,46-94,85%. The cooking time and temperature has the most influence the characteristics and response of the pulp.

Keywords : *formic acid, oil palm trunk, organosolv pulping*

1. Pendahuluan

Batang sawit merupakan limbah padat dengan potensi yang cukup besar dan belum dimanfaatkan secara optimal. Limbah padat batang sawit yang tidak pernah diperhitungkan sebelumnya bisa dijadikan bahan baku alternatif di tengah kondisi kelangkaan bahan baku kayu. Batang sawit dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri berbasis serat seperti industri pulp dan kertas, industri pati, serta industri perkayuan lainnya.

Pemanfaatan limbah ini perlu mendapat perhatian karena cara yang dilakukan dengan membakar limbah tersebut dapat mencemari lingkungan. Sedangkan jika limbah tersebut dibiarkan tinggal di lahan perkebunan akan menjadi sarang tikus dan mengganggu tanaman sawit yang baru. Pemanfaatan limbah ini akan memberikan keuntungan bagi perkebunan sawit. Limbah batang sawit dapat diolah dengan cara mengekstrak pati yang terkandung didalamnya sehingga seratnya dapat dimanfaatkan menjadi pulp. Pada proses pengolahan pulp kandungan pati yang tinggi pada batang sawit menyebabkan penggunaan bahan kimia yang cukup banyak, sehingga biaya prosesnya menjadi mahal [Guritno dan Darnoko, 2003].

Proses *organosolv* merupakan salah satu metode fraksionasi biomassa yang menggunakan pelarut organik sebagai media

pemrosesan. Pelarut organik yang bisa digunakan adalah alkohol, asam organik, fenol, etil asetat, glikol, ester, keton, aseton, amonia dan amina [Muurinen, 2000]. Asam organik yang banyak dikembangkan dalam proses *organosolv* adalah asam formiat. Keunggulan asam formiat sebagai media pemrosesan adalah memiliki selektifitas yang tinggi terhadap proses delignifikasi, harga relatif murah, dapat dilakukan pada suhu rendah dan tekanan atmosfir [Li dkk. 2012]. Asam formiat juga dapat digunakan untuk berbagai jenis biomassa seperti limbah pertanian, limbah perkebunan dan rumput-rumputan.

Pemanfaatan batang sawit bebas pati sebagai bahan baku pembuatan pulp belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, kajian mengenai pembuatan pulp dari batang sawit bebas pati perlu dipelajari lebih lanjut. Perlakuan kondisi proses yang sesuai diharapkan dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang sesuai standar.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan karakteristik pulp (*yield*, alfa selulosa dan kadar lignin). Data dari penelitian ini dapat memberikan informasi untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada teknologi pembuatan pulp.

2. Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk batang sawit bebas pati. Sebelum digunakan Serbuk batang sawit bebas pati yang didapat dari limbah hasil ekstrak pati dikeringkan dibawah sinar matahari untuk mengurangi kadar air.

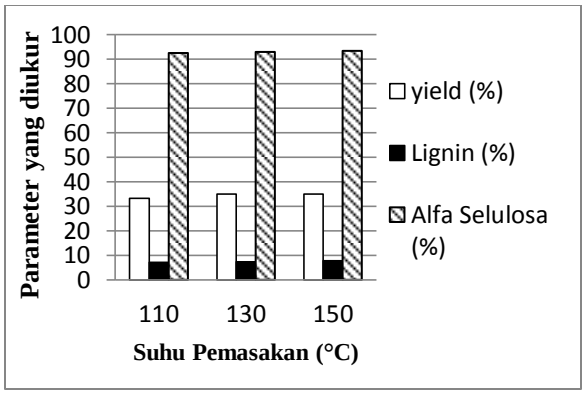
Percobaan pembuatan pulp dilakukan dalam reactor 600 ml yang berfungsi sebagai digester/tempat untuk memasak bahan baku hingga menjadi pulp, dilengkapi dengan manometer yang berfungsi sebagai indikasi untuk tekanan dalam reaktor dan *heating jacket*. Tahap percobaan meliputi pemasakan, penyaringan, pencucian, pengeringan, dan analisa pulp (*yield* pulp, kadar lignin, dan kadar alpha selulosa).

Media asam formiat yang digunakan dalam pembuatan pulp adalah kosentrasi 80%, akuades dan Variabel suhu pemasak (*digester*) pada penelitian ini yaitu 110°C, 130°C, dan 150°C, diproses dengan waktu reaksi 60 menit, 120 menit, dan 180 menit, perbandingan bahan baku dengan nisbah cairan pemasak (10/1) dan konsentrasi katalis H_2SO_4 0,1%.

3. Hasil dan Pembahasan

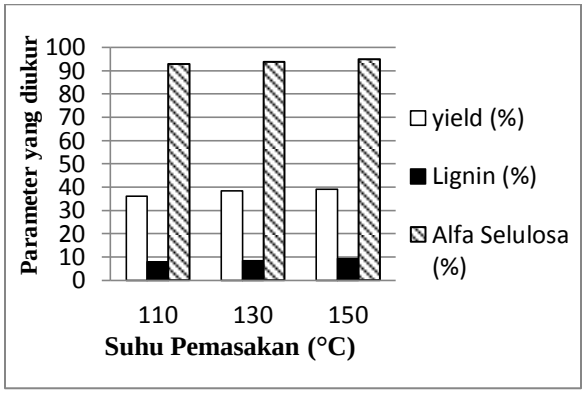
Batang sawit bebas pati yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan pulp memiliki kadar air 9,8%, dengan komponen lignoselulosa yaitu selulosa 52%, hemiselulosa 22% dan lignin 15%. Pada penelitian ini pengujian yang dilakukan hanya untuk komposisi kimia batang sawit bebas pati. Informasi komposisi kimia sudah dapat dijadikan sebagai pembanding dengan hasil penelitian sebelumnya. Batang sawit bebas pati pada penelitian ini cukup memungkinkan untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan pulp.

Pulp hasil dari percobaan selanjutnya dianalisa secara gravimetri, yaitu berdasarkan perbedaan berat untuk mengetahui kadar air dan perolehan pulp (*yield).* Sedangkan penentuan kadar lignin Pulp dilakukan dengan metode pengujian SNI 0492:2008. Penentuan kadar alfa selulosa pulp dilakukan dengan metode pengujian SNI 0444:2009. Untuk perolehan hasil yield pulp, kadar lignin pulp dan kadar alfa selulosa pulp dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Pengaruh Suhu Pemasakan Terhadap Yield, lignin dan Kadar alfa Selulosa pada Waktu 60 Menit Nisbah Cairan Padatan 10/1

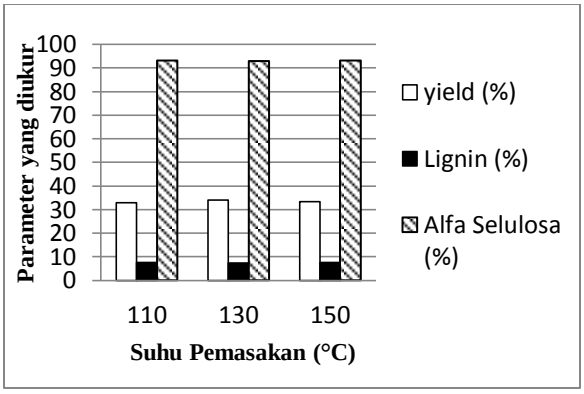
Pengaruh suhu reaksi dapat dilihat pada Gambar 1 Semakin meningkat suhu maka kadar *yield* pulp, kadar lignin dan alpha selulosa yang didapat meningkat dengan meningkatnya suhu reaksi. Pengunaan kosentrasi asam formiat dan katalis yang berbeda dapat mempercepat proses delignifikasi dan hidrolisis hemiselulosa sehingga terjadi peningkatan *yield* Pulp.



Gambar 2. Pengaruh Suhu Pemasakan Terhadap Yield, lignin dan Kadar alfa Selulosa pada Waktu 120 Menit Nisbah Cairan Padatan 10/1

Waktu pemasakan sangat perlu diperhatikan, dimana waktu pemasakan dapat dikurangi beberapa saat dengan menaikkan suhu pemasakan. Biasanya pada waktu pemasakan tinggi rendemen dan kualitas pulp turun, sehingga pulp yang dihasilkan tidak bertahan lama. Vasquez dkk. [1995] menemukan bahwa semakin lama waktu reaksi maka semakin banyak lignin yang tersisihkan dari biomassa, sehingga kandungan lignin dalam pulp semakin berkurang.

Waktu yang lebih lama kandungan lignin dalam pulp mempunyai kecenderungan untuk meningkat kembali. Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa lama waktu pemasakan berpengaruh terhadap *yield* dan kadar lignin. Bertambahnya waktu pemasakan cenderung menurunkan *yield* pulp dan kadar lignin, sedangkan nilai alpha selulosa cenderung meningkat dengan bertambahnya waktu pemasakan.



Gambar 3. Pengaruh Suhu Pemasakan Terhadap Yield, lignin dan Kadar alfa Selulosa pada Waktu 180 Menit Nisbah Cairan Padatan 10/1

Pada Gambar 3 dapat dilihat Kadar lignin cenderung lebih sedikit pada waktu reaksi lebih lama disebabkan karena waktu reaksi yang lebih lama memungkinkan lignin yang terdegradasi lebih banyak. Sedangkan dengan waktu yang lebih

singkat, lignin yang tersisihkan masih sedikit. Meningkatnya kadar lignin pulp pada sebagian kondisi proses mungkin disebabkan banyaknya polisakarida yang terdegradasi.

Kadar lignin batang sawit bebas pati lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar lignin pulp batang pisang pada fraksionasi dalam media asam formiat [jahan dkk. 2007]. Semakin lama waktu pemasakan menyebabkan semakin sempurna larutan pemasak memenuhi rongga-rongga dalam bahan baku (penetrasi pelarut) sehingga degradasi lignin lebih banyak terjadi.

Sedangkan perolehan kadar alfa selulosa semakin menurun seiring dengan meningkatnya waktu pemasakan dan suhu pemasakan. Penurunan kadar alfa selulosa dikarenakan terlalu lamanya proses pemasakan yang terjadi sehingga terdapat alfa selulosa yang larut.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa waktu pemasakan dan suhu pemasakan berpengaruh terhadap yield pulp, kadar lignin pulp dan kadar alfa selulosa. Nisbah cairan-padatan tidak memberikan pengaruh terhadap yield pulp, kadar lignin dan kadar alfa selulosa pulp. Kadar lignin pulp terendah didapat pada waktu pemasakan 120 menit dengan suhu pemasakan 110 °C dan nisbah cairan-padatan 10/1dengan yield pulp sebesar 33,3%.

Daftar Pustaka

Guritno, P. dan Darnoko. 2003. *Teknologi Pemanfaatan Limbah Dari Peremajaan Perkebunan Kelapa Sawit*. Seminar Nasional : Mengantisipasi Regenerasi Pertama Perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia 9 – 10 April 2003. Bali : Max Havelaar Indonesia Foundation.

Jahan, M. S. Nasima Chowdhury, D. A. dan Islam, M S. 2007. "Organic pulping of jute and its mechanism, *Cellulose Chem. Technol*. 41 (2-3), 137-147.

Li, F.M. Ni Sun, S. Xu, F dan Cang Sun, R. 2012. Formic Acid Based Organosolv Pulping of Bamboo (Phyllostachys Acuta) : Comparative Characterization of The Dissolved Lignins with Milled Wood Lignin. *Chemical Engineering Journal*. 179: 80-89.

Muurinen, E. 2000. *Organosolv* Pulp*ing (A review and distillation study related to peroxyacid* pulp*ing).* Doctoral dissertation, University of Oulu.

Vazquez, G. Antorrena, G. dan Gonzales J. 1995. Acetosolv Pulping of Eucalyptus Globulus Wood by Acetic. Part I. The Effect of Operational Variabel on Pulp *Yield* , Pulp Lignin Content and Pulp Potential Glucose Content, *Wood Science and Technology*, 28: 387-402. 13.