

## PEMBUATAN KERTAS DARI LIMBAH JERAMI DAN SEKAM PADI DENGAN METODE ORGANOSOLV

**A.M Fuadi<sup>1</sup>, Faiz Ataka<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura 57102 Telp (0271) 717417  
Email: am\_fuadi@ums.ac.id

### Abstrak

*Penelitian yang telah dilakukan tentang pembuatan kertas dari Limbah Sekam Padi dan Jerami yang dilakukan bertujuan mendaur ulang limbah pertanian yang dinilai kurang di manfaatkan dengan Metode Organosolv yang merupakan metode yang ramah lingkungan karena menggunakan bahan yang organik yaitu pada penelitian ini adalah Metanol. Penelitian ini dilakukan uji bilangan kappa, uji tarik, dan uji gramatur pada variasi waktu delignifikasi (120,180,210,240 menit), variasi komposisi jerami (J) dan sekam padi (S) pada A (J:S = 1:1), B (J:S = 3:2), dan C (J:S = 2:3) dan variasi adanya pemberian ekstrak pektin sbeelum proses delignifikasi. Uji yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji bilangan kappa yang mendapatkan hasil terbaik sebesar 0.155% pada variasi pemberian ekstrak pektin dengan waktu delignifikasi 240 menit dan hasil uji tarik didapatkan sebesar 1.05 kg pada variasi pektin dengan waktu 120” dengan gramatur 0.483 gram. Kertas yang dihasilkan bertujuan untuk digunakan sebagai kertas bungkus yang telah sesuai dengan standar kekuatan tarik kertas SNI.*

**Kata kunci:** *Ekstrak Pektin, Jerami, Organosolv, Sekam padi.*

### Pendahuluan

Pembuangan limbah tanpa pengolahan yang tepat dapat mengganggu keseimbangan ekosistem di bumi semakin cepat. Oleh sebab itu pengolahan limbah sangat penting untuk menjaga bumi tetap asri dan lestari. Kertas adalah salah satu limbah yang paling banyak dihasilkan manusia, baik yang dihasilkan oleh rumah tangga, sekolah maupun perkantoran. Pada umumnya pembuatan kertas berbahan asal dari pepohonan. Maka semakin banyak mempergunakan kertas maka semakin cepat pula bumi ini dipenuhi dengan tanah yang sudah tidak hijau oleh pepohonan (Arfah, 2017).

Kesetimbangan lingkungan dapat juga terganggu akibat terjadinya eksploitasi hutan secara besar-besaran yang dibuktikan dengan produksi *pulp* dan kertas hampir 90% menggunakan bahan baku kayu sebagai sumber bahan berserat selulosa. Antara tahun 2007 hingga 2014, target pasokan kayu di Indonesia berdasarkan Kementerian Kehutanan adalah sebanyak 630 juta m<sup>3</sup>. Namun sector kehutanan hanya mampumemproduksi sekitar setengah dari target kementerian yang di berikan, kesenjangan pasokan ini mencapai 308 juta m<sup>3</sup> yaitu sekitar 49% (Asngad & Siska, 2016).

Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi pohon di Indonesia sebanyak 70,85 juta ton pada tahun 2014. Pada tahun 2015 Produksi pohon diperkirakan sebanyak 75,55 juta ton atau berdasarkan data tersebut produksi pohon di Indonesia mengalami kenaikan sebanyak 4,70 juta ton (6,64 persen) dibandingkan tahun 2014 (Pertanian, 2015).

Indonesia merupakan negara dengan produksi kertas terbesar ke-9 di dunia. CEPI (*Confederation of European Paper Industries*) menunjukkan konsumsi dunia akan *pulp* yaitu pada tahun 2015 sebesar 233 juta/ton dan kertas 458 juta/ton pertahunnya dengan perkiraan pertumbuhan *pulp* 1,8% dan 2,9% pertahun. menunjukkan bahwa kebutuhan *pulp* dan kertas dunia masih cukup besar dan Indonesia berpeluang untuk ikut bermain dalam pasar *pulp* dan kertas dunia (Sinuhaji dkk, 2014).

Di Indonesia yang merupakan negara agraris ini, tidak sulit untuk menemukan tempat – tempat pengolahan padi. Salah satu proses yang ada pada pengolahan padi adalah proses penggilingan. Proses ini bertujuan untuk memisahkan antara butiran beras dengan kulit padi. Kulit padi atau sekam padi ini merupakan sisa pengolahan yang biasanya hanya digunakan sebagai pakan ternak atau dibuang. Padahal jika melihat kandungan yang ada pada sekam padi dapat digunakan untuk bahan pembuatan kertas. Sekam padi mengandung selulosa sebesar 34,34-43,80% dan Lignin 21,40-46,97% . (Novia dkk, 2017).

Sekam padi merupakan salah satu residu dari pengolahan padi yang perlu di manfaatkan kembali, jumlah sekam padi yang dihasilkan adalah 17% dari gabah kering yang digiling. Sekam padi terdiri dari 50% selulosa, 18,47% hemiselulosa, dan 25-30% lignin. Sekam padi adalah residu pertanian yang banyak tersedia di negara-negara penghasil beras. Sebagian besar kulitnya dihasilkan dari pengolahan beras dapat dijadikan pakan ternak, dibakar atau dibuang sebagai limbah. Meskipun beberapa dari sekam ini diubah menjadi produk seperti bahan dan adsorben (Mohamed dkk, 2015).

Jerami padi adalah bagian batang dan tangkai tanaman padi setelah dipanen butir-butir buahnya. Jerami padi mengandung 37,71% selulosa; 21,99% hemiselulosa; dan 16,62% lignin. Massa jerami kurang lebih setara dengan massa biji-bijian yang dipanen. Jerami memiliki banyak fungsi, diantaranya sebagai bahan bakar, pakan ternak, alas atau lantai kandang, pengemas bahan pertanian (misal telur), bahan bangunan (atap, dinding, lantai), mulsa, dan kerajinan tangan. Jerami umumnya dikumpulkan dalam bentuk gulungan, diikat, maupun ditekan atau menggunakan mesin baler yang dapat membentuk jerami menjadi gulungan maupun kotak (Pratiw dkk, 2017).

## **Bahan dan Metode Penelitian**

### **A. Persiapan Bahan**

Penyiapan bahan baku jerami dan sekam padi kering di haluskan dengan grinder lalu diayak hingga berukuran 20 mesh. komposisi yang digunakan adalah jerami (J) dan sekam padi (S) pada komposisi A (J :S = 1:1), B (J :S = 3:2), dan C (J :S = 2:3).

### **B. Pembuatan Kertas**

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode organosolv. Metode organosolv adalah metode pemisahan serat dengan menggunakan bahan kimia organik yaitu pada penelitian kali ini adalah methanol. Proses ini dilakukan dengan 2 tahapan :

#### **1. Ekstraksi pektin.**

- Sekam padi dan Jerami pada setiap perbandingan sampel bahan dan asam sitrat adalah sebesar 1 : 12 gram
- Masukkan dalam labu leher tiga, kemudia dipengadukan dengan kecepatan 600 rpm dengan mixer pada suhu operasi 80 °C dengan waktu pemasakan 75 menit di atas hotplate pada variasi penggunaan ekstrak pektin.

#### **2. Delignifikasi.**

Delignifikasi bertujuan untuk mengurangi kadar lignin di dalam bahan berlignoselulosa.

- Bahan yang telah di ekstrak pekti di saring dan dibersihkan dengan aquadest 3 kali agar pH pada netral yang sebelumnya tercampur oleh asam sitrat.
- Kemudian pada setiap perbandingan sampel bahan dimasukkan kembali pada labu leher 3 bersama dengan 50% Metanol 100 ml,
- kemudia di aduk dengan Mixer pada 600 rpm pada suhu 50°C selama 120,180,210,240 menit.

### **C. Uji Kertas**

Pengujian yang dilakukan pada penelitian yaitu :

#### **1. Uji Bilangan Kappa**

Bilangan kappa adalah bilangan yang menunjukkan besarnya kadar lignin yang tertinggal didalam *pulp*.

Uji bilangan kappa bertujuan mengetahui kadar lignin yang ada pada *plup*.

- *Pulp* sebanyak 1 gram untuk setiap perbandingan diletakkan pada glass beker 600 ml
- ditambahkan 200 ml aquadest, 25 ml  $\text{KMnO}_4$ , 25 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , dan 6 ml KI sebagai indikator.
- Kemudian didinginkan hingga mencapai suhu 25°C pada sebuah penangas berisi es batu.
- Kemudian titrasi hingga warna berubah menjadi bening.

#### **2. Ketahanan Tarik**

Ketahanan tarik adalah gaya tarik maksimum per satuan lebar yang dapat ditahan oleh kertas sesaat sebelum putus pada kondisi yang telah ditetapkan dalam metode uji standar.

Uji Tarik dilakukan dengan sebuah alat uji Tarik dengan meletakkan kertas berukuran 2 x 10 cm pada pencepit kemudia dioprasikan hingga kertas putus.

## **Hasil dan Pembahasan**

### **A. Hasil Penelitian**

Dari penelitian yang telah dilakukan pada pembuatan kertas dari jerami dan sekam padi didapatkan hasil analisis sebagai berikut:

Komposisi A (J :S = 1 : 1), B (J :S = 3 : 2), dan C (J :S = 2 : 3)

Tabel 1. Hasil uji bilangan kappa

Variasi	Waktu (Menit)	Vtitrasi (ml)	d	Bilanggan Kappa
<b>CAMPURAN (Pektin)</b>				
A	0	13,5	0,9995	11,628
B	0	11,65	0,9994	13,476
C	0	9,65	0,9993	15,473
A	120	19	0,9997	6,132
	180	19,2	0,9997	5,932
	210	20,65	0,9998	4,482
	240	21,7	0,9999	3,433
B	120	16,3	0,9996	8,830
	180	17,05	0,9997	8,081
	210	17,55	0,9997	7,581
	240	18,25	0,9997	6,881
C	120	12,25	0,9994	12,876
	180	15,65	0,9996	9,479
	210	16,1	0,9996	9,030
	240	16,9	0,9996	8,230
<b>CAMPURAN (n-Pektin)</b>				
A	120	18,5	0,9997	6,631
	180	19	0,9997	6,132
	210	19,15	0,9997	5,982
	240	20,35	0,9998	4,782
B	120	14,6	0,9995	10,529
	180	16,25	0,9996	8,880
	210	16,85	0,9996	8,280
	240	18,9	0,9997	6,232
C	120	11	0,9994	14,125
	180	13,4	0,9995	11,727
	210	13,9	0,9995	11,228
	240	14,85	0,9996	10,279

Tabel 2. Hasil Tarik kertas

Variasi	Hasil (Kg)
Kertas WP	0,88
1 : 1 pektin	0,73
3 : 2 pektin	1,21
2 : 3 pektin	0,6
1 : 1 n-pektin	0,7
3 : 2 n-pektin	0,82
2 : 3 n-pektin	0,47

Tabel 3. Hasil uji grematur

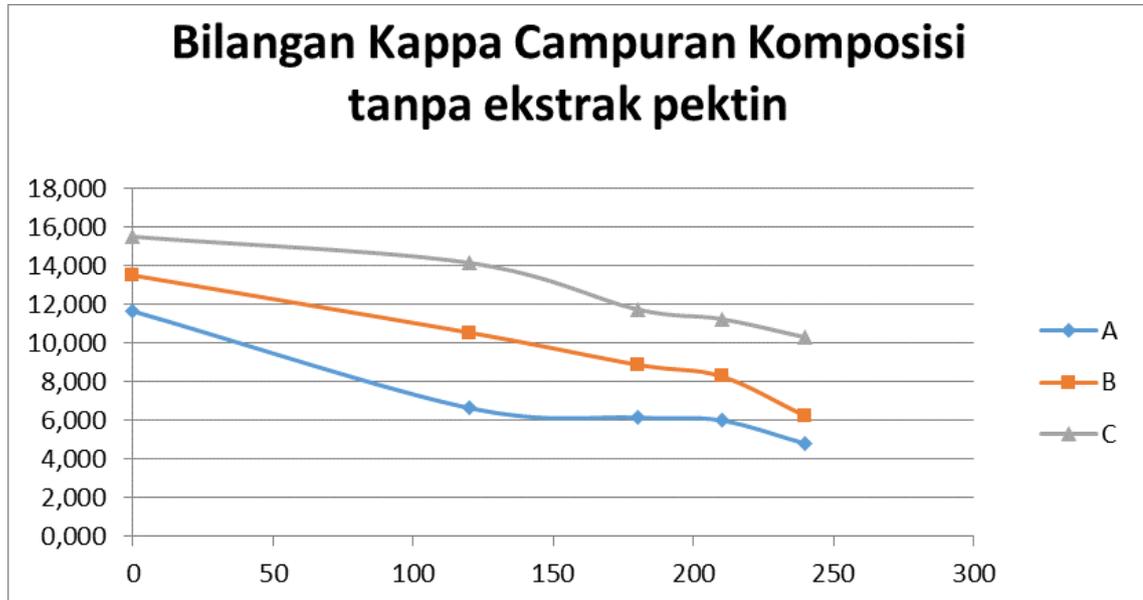
Variasi	gr/cm	gsm
PULP		
Pulp 3%	0,194	0,0097
Campuran		
1 : 1 pektin	0,437	0,02185
3 : 2 pektin	0,363	0,01815
2 : 3 pektin	0,415	0,02075
1 : 1 n-pektin	0,406	0,0203
3 : 2 n-pektin	0,476	0,0238
2 : 3 n-pektin	0,458	0,0229

**B. Pembahasan**

Pulp adalah bubur kertas hasil dari pemisahan serat kayu atau bahan lainnya yang menghasilkan lignin dan selulosa. Hasil pulp besarnya tergantung dari bahan yang digunakan. Bahan yang digunakan pada penelitian yaitu campuran dari jerami mengandung 42,3% selulosa, 20,4 hemiselulosa, dan 12,1 % lignin dan sekam padi mengandung selulosa sebesar 34,34-43,80% dan Lignin 21,40-46,97% (Novia,2017).

Penelitian ini menggunakan metode Organosolve dengan pelarut methanol yang ramah lingkungan. Variasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah pada pengaruh proses ekstrak pektin sebelum proses pulping, lama waktu proses delignifikasi pada 120 menit ; 180 menit ; 210 menit ; dan 240 menit , dan komposisi A (J :S = 1 : 1), B (J :S = 3 : 2), dan C (J :S = 2 : 3). Pada penelitian ini di dapatkan hasil bilangan kappa ditunjukkan pada grafik di bawah ini.

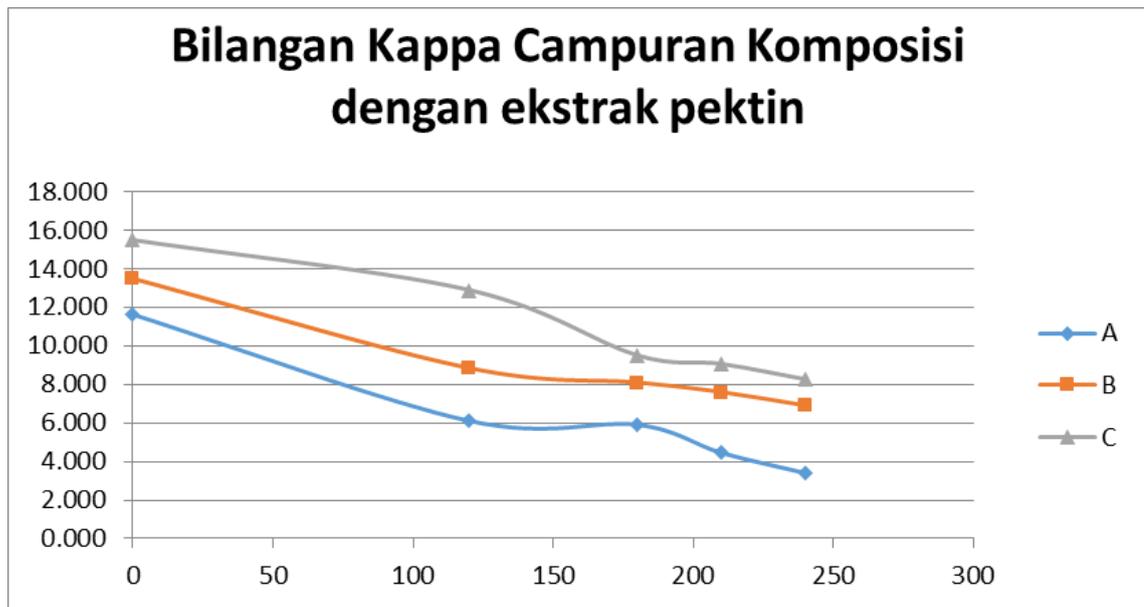
1. Bilangan Kappa Campuran tanpa ekstrak pektin.



Gambar 1. Grafik hubungan waktu pemasakan terhadap bilangan kappa tanpa ekstrak pektin

Dari grafik dapat dilihat setiap komposisi mengalami penurunan bilangan kappa pada komposisi tanpa ekstrak pektin tiap penambahan waktu. Dari ketiga komposisi yang ada bilangan kappa terkecil di miliki komposisi A yaitu perbandingan jerami : sekam = 1 : 1 dengan bilangan kappa akhir pada waktu 240 menit sebesar 4,78.

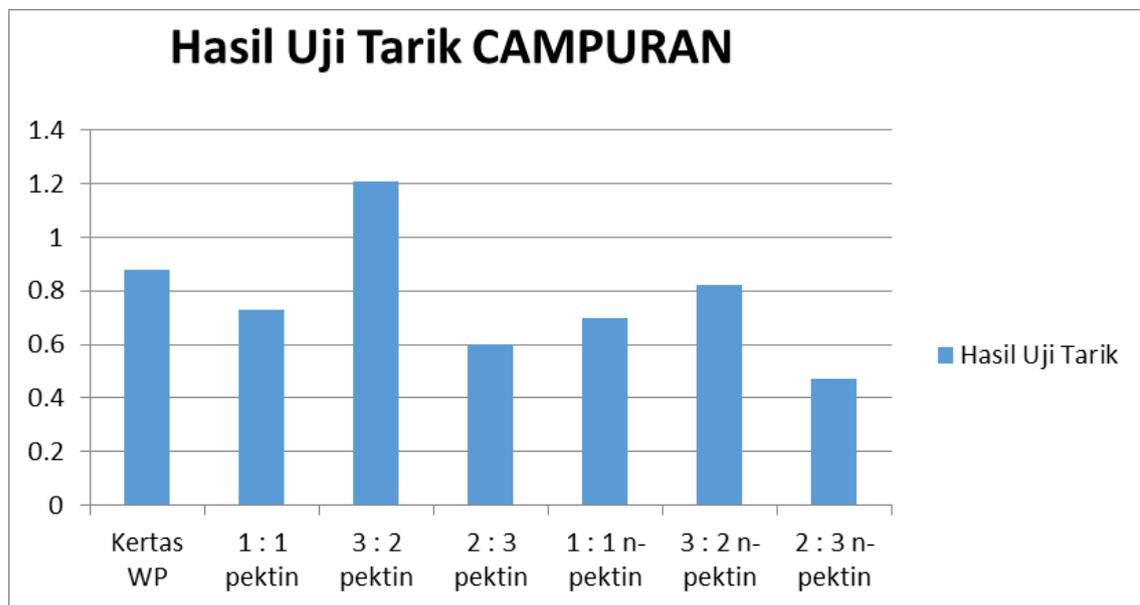
2. Bilangan Kappa Campuran dengan ekstrak pektin.



Gambar 2. Bilangan kappa campuran dengan ekstrak pektin.

Dari grafik dapat dilihat setiap komposisi mengalami penurunan bilangan kappa pada komposisi tanpa ekstrak pektin tiap penambahan waktu. Dari ketiga komposisi yang ada bilangan kappa terkecil di miliki komposisi A yaitu perbandingan jerami : sekam = 1 : 1 dengan bilangan kappa akhir pada waktu 240 menit sebesar 3,433.

3. Hasil Uji Tarik



Gambar 3. Hasil uji Tarik kertas campuran jerami dan sekam padi

Hasil uji Tarik pada beberapa sampel kertas yang telah di cetak yang di dapatkan pada beberapa sampel dengan hasil kertas terbaik pada proses pencetakan, didapatkan hasil terbaik pada komposisi B dengan ekstrak pektin dengan hasil uji Tarik sebesar 1,21 kg dengan grematur 0,0238 gsm

### **Kesimpulan**

Dari penelitian pulp dan kertas yang dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Semakin lama waktu pemasakan maka bilangan kappa pulp akan semakin berkurang berbanding lurus dengan penurunan kadar lignin pada pulp. Dengan bilangan kappa dari pulp terbaik diperoleh pada komposisi A pada lama waktu pemasakan 240 menit sebesar 3,433 dengan ekstrak pectin.
2. Pengaruh ekstrak pektin pada proses delignifikasi menghasilkan bilangan kappa lebih rendah jika dibandingkan dengan tanpa proses ekstrak pektin.
3. Komposisi yang diberikan berpengaruh terhadap bilangan kappa yang dihasilkan. Hasil terbaik di dapatkan pada komposisi A dengan kadar awal, penurunan dan bilangan kappa akhir paling kecil.
4. Proses pencetakan kertas dengan yang dilakuakn menghasilkan grematur yang beragam, hasil yang didapatkan tentu lebih berat jika di bandingkan dengan kertas pada konsistensi yang sama.
5. Hasil uji Tarik yang dilakukan pada beberapa sampel dengan hasil pencetakan baik didapatkan hasil terbaik pada komposisi B dengan proses pektin sebesar 1,21 kg.

### **Ucapan Terimakasih**

Dalam Penyusunan Naskah Publikasi ilmiah yang sederhana ini, penulis mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada : Jurusan Teknik Kimia UMS, PT. PURA BARUTAMA Kudus serta Rekan-rekan mahasiswa yang telah membantu penelitian ini sehingga dapat terselesaikannya naskah publikasi ini.

Akhirnya ucapan terimakasih disampaikan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

### **Daftar Pustaka**

- Arfah, M., (2017), "Pemanfaatan Limbah Kertas Menjadi Kertas Daur Ulang Bernilai Tambah oleh Mahasiswa", Vol. 13(1).
- Asngad, A., & Siska, S., (2016), "Pemanfaatan Kulit Kacang dan Bulu Ayam Sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Kertas Melalui Chemical Pulping dengan Menggunakan NaOH dan CaO", Vol. 2(1) pp. 25–34.
- Mohamed, R. M., Mkhallid, I. A., & Barakat, M. A., (2015), "Rice husk ash as a renewable source for the production of zeolite NaY and its characterization" *Arabian Journal of Chemistry*, Vol.8(1) pp. 48–53.
- Novia, Wijaya, D., & Yanti, P., (2017), "Pengaruh Waktu Delignifikasi Terhadap Lignin dan Waktu SSF terhadap Etanol Pembuatan Bioetanol dari Sekam Padi", Vol. 23(1) pp. 19–27.
- Pertanian, K., (2015), "*Statistik Produksi Hortikultura*".
- Pratiwi, R., Rahayu, D., & Barliana, M. I., (2017), "Pemanfaatan Selulosa Dari Limbah Jerami Padi (*Oryza sativa*) Sebagai Bahan Bioplastik" *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, Vol. 3(3) pp.83.
- Sinuhaji, P., Ginting, J., & Sebayang, M. D., (2014), *Pembuatan Pulp Dan Kertas Dari Kulit Durian*, Vol. 13(1).