

PEMANFAATAN KELOBOT KERING SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN KERTAS

Ahmad Nur Syahid*, Abdul Hadi Kadarusno**, Iswanto **

* JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Jl. Tatabumi 3, Gamping, Sleman, DIY 55293
email: amdnur.syahid@gmail.com

** JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

Abstract

The increase of national corn production impacted to the increase of dry corn husk waste. The waste, if were not handled properly would cause environmental problems. Dry corn husk consist of 15,7 % lignin, 36,81 % cellulose, and 27,01 % lignecellulose, so that it can be used as material in paper making. The purpose of the study is to understand the influence of dry corn husk pulp variations on the pulling strength of the paper made, by conducted an experimental study which followed post-test only design. Five variations of the mass ratio of used paper pulp and dry corn husk pulp used in this study were: 1:0; 1:2; 1:2.5; 1:3; and 0:1; and were obeserved in nine replications. The results showed that the average of pulling strength of the paper yielded from above five ratio, respectively were: 2.030,02 grams; 7.004,06 gr; 9.038,37 gr; 11.888,78 gr; and 17.970,59 gr. Based on the results of the one way anova test, it was revealed that corn husk waste pulp determined the pulling strength of the paper produced. The pulp waste only without used paper pulp addition earned the biggest pulling strength. The cellulose, lignin and hemicellulose content in dry corn husk were considered have function as an adhesive between the fibers and reinforce the bond and the length of the fibers. To conclude, the bigger the mass ratio between corn husk pulp and used paper pulp, the higher the pulling strength will be gained.

Keywords : corn husk, paper making, paper pulling strength test

Intisari

Peningkatan produksi jagung nasional berdampak pada meningkatnya limbah kelobot kering, di mana jika tidak ditangani dengan baik limbah tersebut akan menimbulkan masalah bagi lingkungan. Kelobot kering memiliki kandungan lignin sebesar 15,7 %, selulosa sebesar 36,81% dan lignedulosa sebesar 27,01 %, sehingga dapat digunakan untuk bahan pembuatan kertas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi pulp kelobot kering terhadap kuat tarik kertas yang dihasilkan dengan melakukan penelitian eksperimen menggunakan post-test only design. Lima variasi perbandingan massa pulp kertas bekas dengan pulp kelobot kering yang digunakan adalah: 1:0; 1:2; 1:2,5; 1:3; dan 0:1; dengan pengulangan sebanyak sembilan kali. Rerata hasil pengukuran kuat tarik kertas dari ke lima perbandingan tersebut, secara berturut-turut adalah sebesar: 2.030,02 gr; 7.004,06 gr; 9.038,37 gr; 11.888,78 gr; dan 17.970,59 gr. Berdasarkan hasil analisis dengan uji anova satu jalan diketahui bahwa pulp limbah kelobot berpengaruh terhadap kuat tarik kertas, di mana pulp kelobot itu saja tanpa ditambah pulp kertas dapat menghasilkan kuat tarik kertas terbesar. Hal tersebut disebabkan karena kandungan selulosa, lignin dan hemiselulosa pada kelobot berfungsi sebagai perekat antar serat, memperkuat ikatan serat, dan panjang serat. Dapat disimpulkan bahwa semakin besar perbandingan massa antara pulp kelobot dengan pulp kertas bekas, maka akan menghasilkan kuat tarik kertas yang makin besar besar pula.

Kata Kunci : kelobot jagung, pembuatan kertas, uji kuat tarik kertas

PENDAHULUAN

Sampah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dan merupakan hasil aktivitas manusia maupun alam yang sudah tidak digunakan lagi karena sudah diambil unsur atau fungsi utamanya. Jumlah atau volume sampah sebanding dengan tingkat konsumsi ma-

syarakat terhadap barang yang di gunakan sehari-hari ¹⁾.

Komposisi fisik sampah yang dikeluarkan oleh masyarakat setiap hari berkisar sebesar 75 %, yang terdiri dari: kertas sebanyak 8 %, plastik sebanyak 7 %, sampah lainnya sebanyak 7 %, kaleng/logam sebanyak 2 %, dan kaca sebanyak 1 %.

Kelobot merupakan sampah organik yang dihasilkan dari proses pemanenan jagung. Jumlah produksi jagung nasional pada tahun 2013 yang meningkat sebesar 19,38 juta ton berdampak pada meningkatnya jumlah limbah produksi jagung yang dihasilkan³⁾. Proporsi limbah tanaman jagung sendiri meliputi batang sebesar 50 %, daun sebesar 20 %, tongkol sebesar 20 %, dan kelobot sebesar 10 %. Terhadap limbah ini diperlukan penanganan yang baik agar tidak menimbulkan masalah bagi lingkungan²⁾.

Kelobot terdiri dari dua jenis yaitu yang basah dan yang kering. Kelobot kering jagung memiliki kandungan lignin sebesar 15,70 % yang merupakan bagian utama dari dinding sel tanaman yang berbentuk polimer pada kelobot, selulosa sebesar 36,81 % yang merupakan komponen utama dari ligneselulosa yang terdiri dari unit monomer, dan hemiselulosa sebesar 27,01 % yang merupakan salah satu penyusun dinding sel tumbuhan untuk memperkuat jaringan tersebut³⁾.

Berdasarkan informasi kandungan dalam kelobot di atas, peneliti tertarik untuk memanfaatkan kelobot kering sebagai bahan pembuatan kertas dengan menggunakan "kuat tarik kertas" sebagai parameter pengukuran.

METODA

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimen dengan menggunakan desain *post test only*⁴⁾. Variasi perlakuan yang dilakukan dalam eksperimen pembuatan kertas ini adalah dengan menggunakan lima perbandingan massa antara *pulp* kelobot kering dengan kertas bekas HVS yaitu masing-masing sebesar 1 : 0; 1 : 2; 1 : 2,5; 1 : 3; dan 0 : 1. Masing-masing perbandingan tersebut dilakukan pengulangan sebanyak sembilan kali. Kertas yang dihasilkan selanjutnya dikeringkan sampai kadar airnya $\leq 0,1$ %; untuk kemudian diukur kekuatan tarik kertasnya secara obyektif dengan alat yang termodifikasi.

Data hasil pengukuran kuat tarik kertas ditabulasikan kedalam tabel dan disajikan dalam bentuk grafik untuk di-

analisis secara deskriptif. Adapun untuk analisis inferensial untuk mengetahui pengaruh penambahan *pulp* kelobot terhadap kuat tarik kertas yang dihasilkan, digunakan uji statistik *one way anova* pada derajat kepercayaan 95 %. Uji parametrik tersebut digunakan karena berdasarkan hasil uji normalitas data dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* pada taraf signifikansi 0,05; diperoleh nilai p lebih besar dari 0,05. Semua uji statistik menggunakan program *SPPS for windows* versi 16.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1.
Hasil pengukuran kuat tarik kertas pada lima variasi perbandingan pulp kertas bekas dan pulp kelobot kering

Ulangan	Kuat tarik kertas (kg) (pulp kertas bekas : pulp kelobot kering)				
	1 : 0	1 : 2	1 : 2,5	1 : 3	0 : 1
1	1,16	2.00	7.96	9.36	18.26
2	1.00	9.18	9.62	11.22	20.59
3	2.44	7.72	8.71	13.08	17.39
4	2.00	7.01	9.73	10.91	14.00
5	1.98	4.18	7.89	13.81	13.46
6	2.15	9.33	10.83	11.93	18.48
7	2.71	7.43	8.93	12.61	17.43
8	2.41	7.00	9.34	10.19	22.00
9	2.38	9.14	8.29	13.84	20.08
Jumlah	18.27	63.03	81.34	106.99	16.17
Rerata	2.03	7.00	9.03	11.88	17.97

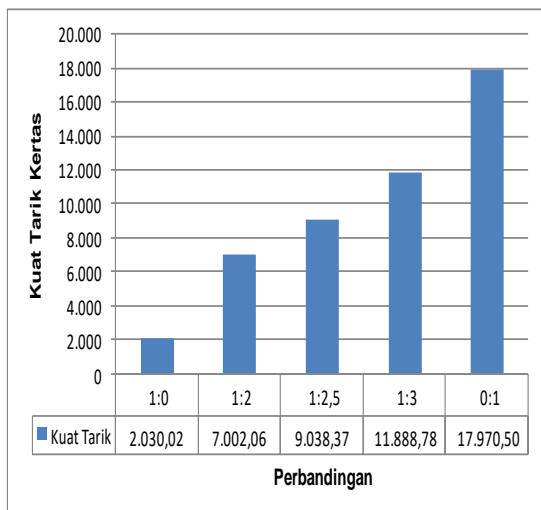
Hasil uji kuat tarik kertas dari berbagai variasi perbandingan antara *pulp* kertas dengan *pulp* kelobot kering dapat dilihat pada Tabel 1 dan Grafik 1.

Dari sembilan kali ulangan, terlihat bahwa rerata kuat tarik kertas terendah dihasilkan oleh perbandingan 1 : 0, yaitu 2,03 kg, sementara yang tertinggi dihasilkan dari perbandingan 0 : 1, yaitu sebesar 17,97 kg.

Hasil uji statistik anova satu jalan terhadap data hasil penelitian menghasilkan nilai $p < 0,001$, yang berarti bahwa perbedaan kuat tarik kertas di an-

tara lima variasi perbandingan yang digunakan memang bermakna secara signifikan, atau dapat diinterpretasikan bahwa variasi perbandingan antara *pulp* kertas bekas dengan *pulp* kelobot kering mempengaruhi kuat tarik dari kertas yang dihasilkan.

Grafik 1.
Hasil pengukuran kuat tarik kertas pada lima variasi perbandingan pulp kertas bekas dan pulp kelobot kering



Kelobot jagung mempunyai kandungan serat yang tinggi. Fungsi serat merupakan salah satu bahan untuk memperkuat bahan komposit menjadi lebih kaku dan kuat. Komponen biokomposit yang terkandung di dalam kelobot mempunyai sifat semakin besar komposisi kelobot jagung maka kekuatan sobeknya akan semakin kecil. Hal ini terkait dengan komponen berat kelobot jagung itu sendiri, di mana semakin besar jumlah kelobot jagung yang digunakan maka akan semakin besar hasil yang diperoleh pada uji tarik dan semakin kaku kertas yang dihasilkan. Artinya, semakin besar perbandingan kelobot jagung dengan kertas bekas yang dicampur maka akan semakin baik kualitas kertas tersebut ⁵⁾.

Penelitian ini menunjukkan bahwa semakin besar perbandingan kelobot kering yang dipakai maka semakin besar pula kekuatan tarik kertas yang dihasilkan. Ketahanan kuat tarik kertas akan terus meningkat seiring dengan peningkatan komposisi bubur kelobot jagung terhadap bubur kertas HVS ⁶⁾.

Serat alami dapat digolongkan menjadi beberapa golongan antara lain serat selulosa, serat protein, dan serat mineral. *Pulp* mengandung tiga bahan senyawa serat tumbuhan antara lain selulosa, hemiselulosa dan lignin ⁷⁾. Hal tersebut dikarenakan kelobot kering mengandung senyawa kimia seperti selulosa, lignin, dan hemiselulosa.

Selulosa merupakan senyawa organik penyusun dinding sel tumbuhan, terutama pada kelobot kering. Sifat dari selulosa adalah berserat mempunyai tegangan tarik yang tinggi, tidak larut dalam air, dan pelarut organik. Kandungan selulosa pada kelobot jagung mencapai 36,18 % sehingga kertas yang dihasilkan pun memiliki kekuatan tarik yang besar.

Selulosa adalah salah satu komponen dalam proses pembuatan *pulp* kertas. Kandungan komposisi selulosa merupakan salah satu senyawa organik yang paling penting sebagai bahan penyusun utama dinding sel pada tumbuhan. Apabila digunakan sebagai bahan pembuatan kertas maka dapat meningkatkan kualitas kertas, dengan memiliki karakteristik antara lain: memiliki tegangan tarik yang tinggi, tidak terlarut dalam air dan pelarut organik, memiliki bobot yang ringan, biaya produksi murah, dan tahan terhadap korosi ⁸⁾.

Sementara itu, hemiselulosa bersifat sebagai pendukung dinding sel dan sebagai perekat antar sel tunggal yang terdapat di dalam tanaman lainnya. Kandungan hemiselulosa yang tinggi memberikan kontribusi pada ikatan antar serat, karena hemiselulosa bertindak sebagai perekat dalam setiap serat tunggal. Kandungan hemiselulosa pada kelobot kering adalah sebesar 27,10 %, sehingga kekuatan tarik terbesar dapat dipengaruhi oleh ikatan antar serat tunggal dari kelobot kering ⁹⁾.

Lignin adalah suatu polimer kompleks. Bersama dengan hemiselulosa, lignin membentuk lem alami yang menjadi perekat dan membuat kokoh sifat mekanik kayu. Lignin terdapat dalam lamela tengah dan dinding sel serta berfungsi sebagai perekat antar serat. Lignin merupakan bagian terbesar dari selulosa yang mempunyai peran utama sebagai

pengikat antar serat selulosa di dalam kayu atau non kayu. Kandungan lignin di dalam kelobot jagung kering mencapai 15,7 %¹⁰⁾.

Hasil penelitian ini sesuai dengan yang penelitian yang dilakukan oleh We-ning¹¹⁾, yang mendaur ulang kertas dengan campuran jerami, yang menyimpulkan bahwa semakin besar komposisi jerami yang ditambahkan maka semakin besar pula kuat tarik kertas yang dihasilkan. Dalam penelitian ini, perbandingan kertas bekas dan kelobot jagung sebesar 0 : 1, menghasilkan kuat tarik kertas yang terbesar sehingga dapat pula disimpulkan bahwa semakin besar komposisi kelobot jagung yang dipakai maka akan semakin besar pula kuat tarik kertas yang dihasilkan¹¹⁾.

Panjang serat merupakan salah satu faktor penting untuk memperoleh kekuatan tarik kertas yang besar. Susunan *pulp* serat pendek pada kertas HVS adalah sebesar 70 % sementara untuk susunan serat panjangnya hanya sebesar 10 %. Di sisi lain, kelobot kering termasuk bahan yang berserat panjang, hal inilah yang menyebabkan komposisi kertas tanpa unsur kertas bekas menghasilkan kuat tarik yang paling besar karena tersusun dari serat-serat yang panjang yang terkandung dalam kelobot kering¹²⁾.

Komponen kuat tarik kertas menjadi salah satu faktor yang menentukan kuat tarik kertas. Semakin besar perbandingan bahan campuran yang mengandung serat, selulosa, dan hemiselulosa maka semakin besar pula kuat tarik kertas yang dihasilkan.

Kertas HVS bekas memiliki kandungan selulosa sebesar 58,3 % dan belum ada informasi mengenai kandungan lain. Campuran *pulp* kertas bekas justru akan mengurangi kandungan lignin dan hemiselulosa yang dimiliki oleh *pulp* kelobot kering sehingga akan memperkecil kuat tarik kertas. Pemanfaatan kelobot jagung dalam jumlah yang banyak sebagai bahan pembuatan kertas, besar kemungkinan akan membantu dalam mengurangi penebangan kayu di dalam hutan sebagai bahan baku pembuatan kertas di Indonesia.

KESIMPULAN

Rata-rata kuat tarik kertas yang dihasilkan dari penggunaan perbandingan massa *pulp* kelobot kering dengan *pulp* kertas HVS 1:0 adalah sebesar 2.030,02 gr; perbandingan 1:2 adalah sebesar 7.004,06 gr; perbandingan 1:2,5 adalah sebesar 9.038,37 gr; perbandingan 1:3 adalah sebesar 11.888,78 gr; serta perbandingan 0:1 adalah sebesar 17.970,59 gr, sehingga dapat diketahui bahwa penggunaan *pulp* kelobot kering saja tanpa menggunakan kertas bekas dapat menghasilkan kuat tarik kertas yang paling baik.

SARAN

Masyarakat disarankan untuk dapat memanfaatkan kelobot jagung sebagai bahan pembuatan kertas karena menghasilkan kertas yang kuat, sehingga selanjutnya dapat dimanfaatkan sebagai karya seni, tas dan produk lainnya yang menggunakan bahan dasar kertas.

Untuk mengetahui kualitas kertas yang dihasilkan secara lebih komprehensif, bagi yang ingin melanjutkan penelitian ini, disarankan untuk juga menguji parameter lain yang biasa digunakan, seperti: ketahanan lipat, uji kadar lignin, uji kekasaran, uji kilap dengan sudut 75 derajat, uji ketahanan sobek metoda Elmendorf, analisis jenis serat yang terkandung pada kertas, uji kekakuan dengan metoda Taber, uji ketahanan tarik setelah direndam, uji pengambilan contoh, uji daya tembus udara metoda Bendsen, dan uji gramatur kertas.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sutidjo, T., 2010. *Daur Ulang Sampah*, Aksara, Jakarta.
2. Alex. S., 2006. *Sukses Mengolah Sampah Organik menjadi Pupuk Organik*, Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
3. Badan Pusat Statistik, 2013. *Hasil produksi jagung nasional tahun 2013* (<http://bpps.go.id/web/hasil/produksi/nasional/jagung>, diunduh 23 Januari 2014).

4. Retnani, Y., Herawati, W., dan Indahwati, E., 2009. Uji sifat fisik dan palatabilitas biskuit limbah tanaman jagung sebagai substitusi sumber serat untuk domba, *Jurnal Buletin Peternakan*, 33 (3): hal 162 – 169 (<http://journal.ugm.ac.id/index.pp/buletinpeternakan/article/view/12> diunduh 19 Februari 2014 pukul 22.35 WIB).
5. Dirgantara, M., Saputra, M., Khalid, M., Wahyuni, E. S., dan Kurniati, M., 2012. *Karakteristik Mekanik Biokomposit Kelobot Jagung sebagai Bahan Dasar Plastik Biodegradable* (<http://www.artikel.dikti.go.id/index.php/PKMP/article/.../50/50>, diunduh 3 Juni 2014 pukul 12.32 WIB).
6. Rismawati, Z. E., 2010 *Macam-Macam Serat Alam*, Evaluasi Pembelajaran Pendidikan Tata Busana, Jurusan Kesejahteraan Keluarga. Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
7. Notoatmodjo, S., 2010. *Metode Penelitian Kesehatan*, Rineka Cipta, Jakarta.
8. Yosephine, A., Gala, V., Ayucitra, A., dan Retnoningtyas, E. S., 2012. Pemanfaatan ampas tebu dan kulit pisang dalam pembuatan kertas serat campuran, *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, 11 (2) (<http://citation.itb.ac.id/citeseerx/viewdoc/summary?doi=1.1.1.1.1088>, diunduh 5 Juni 2013 pukul 21.09 WIB).
9. Paskawati, Y. A., dkk., 2010. Pemanfaatan serabut kelapa sebagai bahan baku pembuatan kertas komposit alternatif, *Widya Teknik*, 9 (1): hal. 12 - 21.
10. Dirgantara, M., Saputra, M., Khalid, M., Wahyuni, E. S., dan Kurniati, M., 2012. *Karakteristik Mekanik Biokomposit Kelobot Jagung sebagai Bahan Dasar Plastik Biodegradable* (<http://www.artikel.dikti.go.id/index.php/PKMP/article/.../50/50>, diunduh 3 Juni 2014 pukul 12.32 WIB).
11. Wening, A., 2011. *Pengaruh Penambahan Jerami terhadap Kekuatan Tarik Kertas pada Proses Daur Ulang Kertas di Dusun Sembeur Wetan Desa Sidokerto Kecamatan Godean Kabupaten Sleman*, Karya Tulis Ilmiah tidak diterbitkan, Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
12. Ruseimy, V., 2008. *Konversi Limbah Kertas Menjadi Etanol dengan Menggunakan Enzim Selulase Melalui Sakarifikasi dan Fermentasi Serentak*, Skripsi Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Indonesia.