

## UTILIZATION OF WASTE PAPER, COCONUT (*Cocos nucifera*) FIBER AND CASSAVA (*Manihot utilissima*) PEELS TO MAKE RECYCLED PAPER

### PEMANFAATAN KERTAS BEKAS, SERABUT KELAPA (*Cocos nucifera*) DAN KULIT SINGKONG (*Manihot utilissima*) UNTUK PEMBUATAN KERTAS DAUR ULANG

Zurorotul Munashifah, Heru Subaris Kasjono, Bambang Suwerda

Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

---

#### Article Info

##### Article history:

Received Mar 11<sup>th</sup>, 2018  
Revised Mar 20<sup>th</sup>, 2018  
Accepted Apr 26<sup>th</sup>, 2018

##### Keyword:

Waste  
Waste Paper  
Coconut Fiber  
Cassava peels  
Recycled Paper

##### Kata Kunci :

Sampah  
Kertas Bekas  
Serabut Kelapa  
Kulit Singkong  
Kertas Daur Ulang

---

#### ABSTRACT/ABSTRAK

Kalipoh Village, Ayah Discrit Kebumen, Regency is a waste producing areas such as waste paper, coconut fibre and cassava peels that have not been well managed. The impact of this waste can cause environmental health problems. These three types of waste have cellulose content that can be utilized to make recycled paper. This study aims to determine water absorption, tensile strength, and community acceptance with *pre-experimental* research design *posttest only design* analyzed descriptively. The results showed that the best water absorption strength and paper tensile strength were a variation of 1: 1: 2 with a yield of 76 mm and 2,683 N / mm. Whereas based on the result of physical test and public acceptance that recycle paper of variation I have a slightly coarse texture, the fibre is slightly visible and the pale; variation II has a coarse texture, visible fiber and pale colour, while variation III has a rather coarse texture, rather visible fiber and vibrant colour. The community also deeply appreciates the innovation of recycled paper making.

Desa Kalipoh Kecamatan Ayah Kabupaten Kebumen merupakan daerah penghasil sampah seperti kertas bekas, serabut kelapa dan kulit singkong yang belum terkelola dengan baik. Dampak dari sampah ini dapat menimbulkan masalah kesehatan lingkungan Ketiga jenis sampah ini memiliki kandungan *selulosa* yang dapat dimanfaatkan untuk membuat kertas daur ulang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya serap air, kuat tarik, dan penerimaan masyarakat dengan penelitian *pra eksperimen* rancangan *posttest only design* yang dianalisis deskriptif. Hasil Penelitian menunjukkan kuat daya serap air dan kuat tarik kertas yang paling baik adalah variasi 1:1:2 dengan hasil 76 mm dan 2,683 N/mm. Sedangkan berdasarkan hasil uji fisik dan penerimaan masyarakat bahwa kertas daur ulang variasi I memiliki tekstur agak kasar, serat agak nampak dan yang pucat; variasi II memiliki tekstur kasar, serat nampak dan warna pucat, sedangkan variasi III memiliki tekstur agak kasar, serat agak nampak dan warna cerah. Masyarakat juga sangat mengapresiasi inovasi pembuatan kertas daur ulang tersebut.

Copyright © Jurnal Teknologi Kesehatan (Journal of Health Technology).  
All rights reserved.

---

#### Corresponding Author:

Zurorotul Munashifah  
Jurusan Kesehatan Lingkungan  
Poltekkes Kemenkes Yogyakarta  
Jl. Tatabumi No.3 Banyuraden, Gamping, Sleman, Yogyakarta  
Email: [zurorotulmunashifah@gmail.com](mailto:zurorotulmunashifah@gmail.com)

---

## 1. PENDAHULUAN

Keberadaan sampah sampai saat ini masih dianggap bukan suatu permasalahan dunia. Besarnya sampah yang dihasilkan pada suatu daerah tertentu sebanding jumlah penduduk, jenis aktivitas dan tingkat konsumsi penduduk.<sup>1</sup>

Sampah organik adalah sampah yang dihasilkan oleh bahan-bahan hayati. Jenis sampah ini dapat diuraikan oleh proses alami. salah satu sumber sampah organik adalah sampah hasil pertanian. Sampah ini biasanya hanya dilakukan pembakaran atau hanya dibiarkan membusuk. Pembakaran sampah sangat membahayakan kesehatan karena asap tersebut menghasilkan gas-gas berbahaya seperti CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, Dioxin, dan Furan. Sedangkan sampah yang membusuk bisa menjadi tempat perkembangbiakan mikroorganisme sehingga menjadi sumber penyakit.<sup>2</sup>

Berdasarkan Undang- Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah dijelaskan bahwa setiap orang dilarang mengelola sampah yang menyebabkan pencemaran, perusakan lingkungan, membuang sampah sembarangan dan membakar sampah tidak sesuai persyaratan teknis.<sup>3</sup>

Desa Kalipoh Kecamatan Ayah Kabupaten Kebumen merupakan kawasan pertanian kelapa dan singkong. Berdasarkan survey pada tanggal 13 Januari 2018 diketahui bahwa sampah yang dihasilkan adalah serabut kelapa dan kulit singkong. Sampah tersebut belum dikelola dengan baik. Produktivitas sampah serabut kelapa di kalipoh mencapai 5 karung setiap panen dan kulit singkong mencapai 100 gram setiap panen per keluarga.<sup>4</sup> Pengurangan dan pengelolaan sampah perlu dilakukan untuk mengurangi pencemaran dan masalah kesehatan lingkungan.

Selain itu, kebutuhan kertas di Indonesia mencapai 6,45 juta ton. Hal ini karena meningkatnya kebutuhan kertas dari perkantoran, industr, pendidikan dan sebagainya. Alternatif untuk pembuatan kertas dari bahan non kayu seperti serabut kelapa dan kulit singkong. Serabut kelapa mengandung selulosa sebanyak 26%.<sup>5</sup> Sedangkan kulit singkong mengandung selulosa sebanyak 43,636%.<sup>6</sup> Kandungan selulosa ini merupakan salah satu komponen dalam pembuatan kertas dan komposisi ini salah satu senyawa organik yang penting sebagai bahan penyusunan tumbuhan.<sup>7</sup>

Berdasarkan uji pendahuluan yang dilakukan pada bulan januari 2018 maka dihasilkan tiga variasi kertas daur ulang yaitu 1:1:2, 1:2:1 dan 2:1:1. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas daya serap air, kuat tarik uji fisik kertas serta bagaimana penerimaan masyarakat terhadap kertas daur ulang.

## 2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *pra eksperimen* dengan rancangan *posttest only design*.<sup>8</sup> Obyek penelitian ini adalah sampah kertas bekas, serabut kelapa dan kulit singkong di Desa Kalipoh, Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen. Variasi perbandingan bahan dalam pembuatan kertas daur ulang adalah 1:1:2, 1:2:1 dan 2:1:1.

Waktu penelitian ini adalah pada bulan Januari - Juni 2018. Sedangkan tempat penelitian adalah Desa Kalipoh, Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen dan Laboratorium Dasar Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

Secara garis besar, jalannya penelitian ini terdiri dari : persiapan alat dan bahan, pembuatan pulp kertas bekas, pembuatan pulp serabut kelapa, pembuatan pulp kulit singkong, pembuatan kertas daur ulang, pengujian kertas daur ulang, pengolahan data dan pelaporan.

Pengujian kertas ini meliputi daya serap air, kuat tarik, uji fisik dan penerimaan masyarakat. Pengujian daya serap air dilakukan 3 pengujian dan pengujian daya serap air dilakukan 10 pengujian. sedangkan uji fisik dan penerimaan masyarakat dilakukan pada 30 yang memiliki profesi sebagai guru, petani, pedagang, wiraswasta dan pelajar di Desa Kalipoh Kecamatan Ayah Kabupaten Kebumen. Data hasil pengujian tersebut disajikan dalam tabel kemudian di analisis deskriptif.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tabel 1 terlihat bahwa masing-masing variasi memiliki hasil daya serap air yang berbeda. Rata-rata daya serap air yang paling baik adalah pada variasi 1:1:2 dengan hasil 76 mm sedangkan rata-rata daya serap air yang paling buruk adalah variasi 1:2:1 dengan hasil 98,33 mm. Perbedaan hasil tersebut karena komposisi bahan yang berbeda.

Tabel 1.  
Hasil Pengukuran Daya Serap Air

Pengujian	Hasil (mm)		
	1:1:2	1:2:1	2:1:1
I	72	101	102
II	79	102	84
III	77	92	85
Jumlah	228	295	271
Rata-rata	76	98,33	90,33

Sumber: Data Primer Terolah, 2018

Pada tabel 2 terlihat bahwa setiap variasi memiliki kuat tarik yang berbeda. Kuat tarik yang paling besar adalah variasi 1:1:2 yaitu 2,683 N/mm dan kuat tarik yang paling kecil adalah variasi 1:2:1 yaitu 0,724 N/mm.

Tabel 2.  
Hasil Pengukuran Kuat Tarik Kertas

Pengujian	Kuat Tarik Kertas Daur Ulang (N/mm)		
	1:1:2	1:2:1	2:1:1
1	2,58	0,82	0,99
2	2,73	0,86	1,11
3	3,08	0,88	1,15
4	2,98	0,92	1,52
5	3,18	0,81	1,50
6	2,62	0,59	1,59
7	2,34	0,74	1,60
8	2,17	0,60	1,39
9	2,23	0,58	1,56
10	2,92	0,44	1,74
Jumlah	26,83	7,24	14,15
Rata-rata	2,683	0,724	1,415

Sumber: Data Primer Terolah, 2018

Pengujian kertas yang dilakukan yang lainnya adalah uji fisik dan penerimaan kertas. Berdasarkan uji fisik yang dilakukan diketahui Kertas variasi 1:1:2 memiliki tekstur agak kasar, serat agak nampak dan warna yang pucat/sedikit gelap; Kertas variasi 1:2:1 memiliki tekstur kasar, serat yang nampak dan warna yang pucat; Kertas variasi 2:1:1 memiliki tekstur agak kasar, serat agak nampak dan warna cerah. Sedangkan hasil uji penerimaan masyarakat adalah panelis mengapresiasi inovasi tersebut. Kertas tersebut dapat dimanfaatkan menjadi produk sehingga memiliki nilai jual.

Variasi perbandingan yang memiliki daya serap paling baik adalah variasi 1:1:2 dengan rata-rata kenaikan air 76 mm. Sedangkan variasi perbandingan yang memiliki daya serap paling buruk adalah variasi 1:2:1 dengan rata-rata kenaikan air

98,33. Daya serap air yang baik adalah mencapai 50-100 mm.<sup>9</sup> Istilah baik dalam daya serap air adalah semakin tinggi kenaikan air pada kertas menunjukkan semakin buruk kualitas kertas, karena hal itu menunjukkan kertas mampu menyerap banyak air sehingga menyebabkan kertas mudah rusak dan robek.

Penggunaan perbandingan komposisi serat tinggi pada daur ulang kertas menyebabkan rendahnya kemampuan kertas daur ulang dalam menyerap air sehingga daya serap air yang dihasilkan lebih baik.<sup>10</sup> Faktor yang mempengaruhi daya serap air yaitu seperti jumlah serat, kualitas ikatan serat, panjang serat dan jumlah bahan komposit / kertas bekas.<sup>11</sup>

Berdasarkan penelitian yang dilakukan juga bisa diketahui daya serap air pada masing-masing variasi dan ulangan memiliki hasil yang berbeda. Perbedaan tersebut dikarenakan komposisi bahan yang berbeda pada masing-masing variasi. Pada variasi 1:1:2 memiliki daya serap air paling bagus karena komposisi kulit singkong lebih banyak dibandingkan variasi lainnya. Menurut Artiyani dan Soedjono (2011) Kulit singkong memiliki Kandungan serat sebanyak 46,626%.<sup>6</sup> Kandungan serat ini lebih besar dari serabut kelapa yaitu 26,6%.<sup>5</sup> Sehingga kualitas daya serap air lebih bagus dari yang lainnya. Dalam membuat kertas perlu menggunakan bahan yang mengandung selulosa yang lebih tinggi agar kertas yang dihasilkan lebih bagus dan baik. Sedangkan variasi 1:2:1 memiliki daya serap paling buruk karena komposisi bahan serabut kelapa paling banyak digunakan dibanding kertas bekas dan kulit singkong. Berdasarkan hasil tersebut, diketahui bahwa daya serap air pada masing-masing variasi kertas memenuhi standar SNI 0499 tahun 2008 yaitu dengan hasil 50-100 mm.

Pada penelitian sebelumnya yaitu Ardi Siswanta tahun 2017 daya serap air paling baik adalah pada variasi 1:2:1 yaitu 55 mm dengan komposisi kertas koran, ampas tebu dan kulit singkong. Ampas tebu memiliki kandungan selulosa lebih tinggi dari kulit singkong yaitu 44,70% sedangkan kulit singkong adalah 43,626%. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian saya yaitu semakin besar kandungan selulosa pada bahan yang digunakan, maka semakin baik hasil daya serap yang dihasilkan.<sup>12</sup> Kuat tarik didefinisikan sebagai kekuatan kertas dalam menahan beban yang satuan newton per mili meter.<sup>13</sup> Menurut SNI 14-6419-2001 standar kuat tarik kertas adalah minimal 1,96 kN/mm atau 1,96 N/mm.<sup>14</sup>

Hasil uji kuat tarik kertas paling baik adalah pada variasi I yaitu 2,868 N/mm dan yang paling buruk adalah pada variasi II yaitu 0,724 N/mm. Istilah baik pada hasil pengujian kertas adalah kertas tersebut mampu menghasilkan kuat tarik yang lebih besar daripada variasi lainnya. Kuat tarik dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu komposisi bahan yang digunakan, penekanan, proses pengeringan, panjang serat, ikatan serat dan Kandungan serat halus.<sup>10</sup>

Perbedaan hasil kuat tarik disebabkan karena perbedaan komposisi. Variasi 1:1:2 memiliki kuat tarik paling besar karena lebih banyak menggunakan kulit singkong. Kulit singkong ini memiliki kandungan *selulosa* lebih banyak dari pada serabut kelapa. Bahan yang memiliki kandungan *selulosa* tinggi menjadikan kertas lebih kuat dan tidak mudah putus. Menurut Syahid (2014) kertas HVS memiliki kandungan *selulosa* 58,3%<sup>15</sup>. Kandungan ini lebih besar dibandingkan dengan bahan lainnya. Jika dilihat kandungannya seharusnya variasi 2:1:1 memiliki kuat tarik yang paling tinggi, tetapi pada penelitian ini variasi tersebut memiliki besar kuat tarik kedua karena bahan kertas yang digunakan adalah kertas HVS dan koran. Sedangkan kertas pada variasi 1:2:1 memiliki kuat tarik paling kecil karena menggunakan serabut kelapa paling banyak. Serabut kelapa memiliki serat yang besar menjadikan ikatan serat kurang kuat dan kertas mudah robek. Dari ketiga variasi kertas tersebut yang memenuhi standar SNI 14-6419 tahun 2001 adalah variasi 1:1:2 dengan hasil 2,683 N/mm.

Pada penelitian Iga Rahma K tahun 2015 tentang pemanfaatan kertas HVS, serbuk kayu sengon dan kulit singkong untuk pembuatan kertas daur ulang memiliki hasil kuat tarik yang paling bagus adalah pada variasi 2:1:1 dengan hasil 1,0016 N/mm. Pada Penelitian yang saya lakukan kuat tarik yang paling baik adalah 1:1:2

(kertas bekas: serabut kelapa: kulit singkong) yaitu dengan hasil 2,683 N/mm. Penelitian tersebut tidak sejalur karena kertas bekas yang saya lakukan berupa kertas HVs, Kertas tulis dan kertas koran sehingga pulp yang dihasilkan lebih rendah dari pada pulp kertas HVS saja.<sup>16</sup>

Berdasarkan hasil uji tekstur kertas menunjukkan bahwa kertas daur ulang memiliki tekstur agak kasar dan kasar. Kertas pada variasi 1:1:2 memiliki tekstur agak kasar, variasi 1:2:1 memiliki tekstur kasar dan variasi 2:1:1 memiliki tekstur agak kasar. Perbedaan tekstur kertas tersebut disebabkan oleh perbedaan banyak komposisi bahan tersebut.<sup>17</sup> Bahan yang memiliki serat besar seperti kelapa menyebabkan tekstur kertas lebih kasar karena serat dari kertas tersebut terasa. Sedangkan kertas yang memiliki komposisi bahan yang memiliki serat halus menghasilkan kertas yang lebih halus. Selain itu, faktor lain perbedaan tekstur atau kekasaran kertas disebabkan oleh proses pencetakan dan penghancuran.<sup>18</sup>



Gambar 1. Hasil Kertas Daur Ulang variasi 1:1:2, 1:2:1 dan 2:1:1

Sama halnya dengan tekstur kertas, faktor yang mempengaruhi kenampakan serat adalah jenis serat. Bahan yang memiliki serat yang besar dan kaku menghasilkan serat yang nampak. Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa variasi 1:2:1 memiliki serat yang lebih nampak dibanding variasi lainnya, karena bahan yang banyak digunakan adalah serabut kelapa. Sedangkan variasi lainnya memiliki warna yang lebih cerah dari variasi 1:2:1.

Selanjutnya faktor yang mempengaruhi warna kertas adalah bahan yang digunakan juga. Bahan yang memiliki pulp gelap akan menghasilkan kertas yang lebih gelap. Hal itu dapat terlihat dari gambar 1 yaitu kertas pada variasi 1:1:2 memiliki warna yang paling gelap dari variasi lainnya dan variasi 2:1:1 memiliki warna yang paling cerah. Daya terima masyarakat tentang inovasi pembuatan kertas daur ulang adalah mereka sangat mengapresiasi, mendukung dan menyukai penelitian ini. Sebagian dari mereka tertarik melakukan daur ulang sampah untuk membuat kertas.

#### 4. KESIMPULAN

Rata-rata daya serap air dan kuat tarik paling bagus adalah variasi 1:1:2 yaitu dengan hasil 76 mm dan 2,683 N/mm. Sementara itu, semua kertas memenuhi standar daya serap air sesuai SNI 0499 tahun 2008 dengan rentang hasil 50-100 mm. Sedangkan kuat tarik kertas yang sesuai standar SNI 14-6419 adalah variasi 1:1:2 dengan standar minimal 1,96 N/mm.

Berdasarkan uji fisik diketahui Kertas variasi 1:1:2 memiliki tekstur agak kasar, serat agak nampak dan warna yang pucat/sedikit gelap; Kertas variasi 1:2:1 memiliki

tekstur kasar, serat yang nampak dan warna yang pucat; Kertas variasi 2:1:1 memiliki tekstur agak kasar, serat agak nampak dan warna cerah. Dari uji penerimaan masyarakat, mereka mengapresiasi inovasi pembuatan kertas daur ulang.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Basriyanta (2011) *Memanen Sampah*. V. Yogyakarta: Kanisius.
- [2] Sucipto, C. D. (2012) *Teknologi Pengolahaana Daur Ulang Sampah*. Pertama. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- [3] Undang- Undang Republik Indonesia (2008) 'Pengelolaan Sampah', in, pp. 1–46.
- [4] Pemerintah Desa Kalipoh (2015) *Petani gula kelapa desa kalipoh*. <http://kalipoh.kecamatan.kebumenkab.go.id/index.php/first/artikel/74>
- [5] Paskawati, Y. A., Susyana Antaresti and Ery Susiany Retnoningtyas (2011) 'Pemanfaatan Sabut Kelapa Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kertas Komposit Alternatif', *Jurnal Widya Teknik*, 9, pp. 12–21.
- [6] Artiyani, A. dan Soedjono, E. S. (2011) 'Bioetanol Dari Limbah Kulit SIngkong Melalui Proses Hidrolisis dan Fermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae*', *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XIII*.
- [7] Winarni, I. (2008) *Peningkatan Teknik Pengolahan Pandan*, (<http://fordamof.org/files/%20PANDAN%20acc-Ina.pdf>)
- [8] Notoatmojo, S. (2012) *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [9] Standar Nasional Indonesia (2008) 'Kertas dan Karton- Cara Uji Daya Serap Air- Metode Klemm No 0499', in. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, pp. 1–9.
- [10] Syamsu, K., R Pespitasari dan H Roliadi (2012) 'Penggunaan Selulosa Mikrobial Dari Nata De Cassava Dan Sabut Kelapa Sebagai Pensubstitusi Selulosa Kayu Dalam Pembuatan', ... *-jurnal Agro-Industri Indonesia*, 1(2), pp. 118–125. Available at: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/e-jaii/article/view/6749>.
- [11] Utami, R. A. (2015) *Komposisi Kertas Bekas Dan Kulit Kacang Tanah Dalam Pembuatan Kertas Daur Ulang*. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- [12] Siswanta, A. (2017) *Pemanfaatan Limbah Kulit Singkong dan Ampas tebu Sebagai Campuran dalam Pembuatan Kertas Daur Ulang*. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- [13] Standar Nasional Indonesia (2016) '1924-2: Kertas dan Karton- Cara Uji Sifat Tarik- Bagian 2: Metode Kecepatan Elongasi Tetap (20 mm/ menit)', in. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, pp. 1–11.
- [14] Standar Nasional Indonesia (2001) '14-6419: Kertas dasar untuk kertas bungkus berlaminasi plastik', in. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, pp. 1-5.
- [15] Syahid, A. N. (2014) *Pemanfaatan Kulit Jagung (Kelobot) Kering sebagai Bahan Pembuatan Kertas*. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- [16] Kristiani, I. R. dan Mohamad Mirza Fauzie (2016) 'Pemanfaatan Sampah Kertas HVS, Serbuk Kayu Sengon (*Paraserientas falcataria*), dan Kulit Singkong ( *Manihot utilissima* )', *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 7(3), pp. 111–116.
- [17] Asngad, A., Inna Siti N dan Suci Siska (2016) 'Pemanfaatan Kulit Kacang dan Bulu Ayam Sebagai Al ternatif Pembuatan Kertas Melalui Chemical Pulping Dengan Menggunakan NaOH dan CaO', *Jurnal Bioeksperimen*, 2(1), pp. 25–34.
- [18] Asngad, A., Septian Nur Ika Trisnawati dan Enggar Rosmita Sanastri (2016) 'Pembuatan Kertas Melalui Chemical Pulping Dengan Menggunakan', 2(1), pp. 25–34.