

PERBANDINGAN KARAKTERISTIK *PULP* DAN *PAPER* DARI TIGA BAHAN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*), JERAMI PADI (*Oryza sativa*), MENSIANG (*Actinocirpus grossus*)

M. Fajri^{1*}, Susilastri¹, Fakhruzy¹

Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

*e-mail: fajripajid@gmail.com

ABSTRACT

*Pulp is paper pulp used to make paper. The basic raw material for making pulp is cellulose in the form of fiber and almost all plants that contain cellulose can be used as raw material for making pulp. This study used three different types of raw materials, namely water hyacinth, rice straw and cooking cassava. This study aims to determine the characteristics of pulp and paper produced from water hyacinth (*Eichhornia crassipes*), rice straw (*Oryza sativa*), Mensiang (*Actinocirpus grossus*). The parameters measured include analysis of the moisture content of raw materials, pulp yield, paper grammage and paper moisture content. The results showed that the highest raw material water content was water hyacinth 266.30%. The highest yield was rice straw 110.15%. The paper with the best characteristics is rice straw with a grammage of 108.30 (g/m²). The lowest paper water content in the greater club-rush was 1.14%.*

Keywords : Characteristics, Water Hyacinth, Rice Straw, Greater club-rush

ABSTRAK

*Pulp merupakan bubur kertas yang digunakan untuk pembuatan kertas. Bahan baku dasar pembuatan pulp adalah selulosa dalam bentuk serat dan hampir semua tumbuhan yang mengandung selulosa dapat dipakai sebagai bahan baku pembuatan pulp. Penelitian ini menggunakan tiga jenis bahan baku yang berbeda yaitu eceng gondok, jerami padi dan mensiang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pulp dan paper yang dihasilkan dari Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), Jerami padi (*Oryza sativa*), Mensiang (*Actinocirpus grossus*). Parameter yang diukur di antaranya analisis kadar air bahan baku, rendemen pulp, gramatur kertas dan kadar air kertas. Hasil penelitian menunjukkan kadar air bahan baku tertinggi adalah eceng gondok dengan rata-rata 244,36%. Rendemen tertinggi yaitu jerami padi dengan rata-rata 105,4%. Kertas dengan karakteristik terbaik ada pada jerami padi dengan rata-rata sifat fisik gramatur 90,23 (g/m²). Kadar air kertas terendah pada mensiang dengan rata-rata 1,23%.*

Kata Kunci : Karakteristik, Eceng Gondok, Jerami Padi, Mensiang

PENDAHULUAN

Pulp merupakan bahan berupa serat berwarna kecoklatan yang diperoleh melalui proses penyisihan lignin dari biomassa. *Pulp* digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan kertas, *pulp* tersebut berasal dari tumbuhan kayu maupun dari tumbuhan non kayu. *Pulp* merupakan bubur kertas yang digunakan untuk pembuatan kertas. Kertas merupakan susunan dari sekumpulan jaringan serat tumbuhan, umumnya kayu, dalam bentuk lembaran. Serat kayu tersusun dari beberapa komponen yaitu. Selulosa yang tersusun atas molekul glukosa rantai lurus dan panjang yang mempunyai sifat kristal, kuat dan tahan hidrolisa. Hemiselulosa yang merupakan molekul glukosa rantai pendek dan bercabang dimana hemiselulosa mudah larut dalam air dan dihilangkan dalam proses pulping. Lignin yang berfungsi merekatkan serat selulosa dan merupakan bagian yang dihilangkan dalam proses perombakan kayu menjadi pulp. Ekstraktif yang terdiri atas hormon tumbuhan, resin dan asam lemak yang merupakan komponen yang sangat beracun dalam effluen industri pulp dan kertas. Kertas terbuat dari bahan baku yang disebut *pulp*, sedangkan *pulp* ini berasal dari serat tanaman yang merupakan jalinan serat yang telah diolah sedemikian rupa sehingga membentuk suatu lembaran.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan bahan non kayu yang berlisin selulosa seperti eceng gondok, jerami padi dan mensiang, hal ini bertujuan agar lebih mudah mendapatkan bahan baku serta mengingat tumbuhan berkayu di Indonesia semakin sedikit di karenakan pembukaan lahan hingga menyebabkan kebakaran dan pembabatan liar.

Eceng gondok memiliki kandungan selulosa 18-31%, lignin 7-26%, hemiselulosa 18-43%, dan ash 15-26% dengan kandungan air 85- 95% (Girisuta, 2007). Isolasi selulosa dari eceng gondok dapat dilakukan dengan *chemical treatment*. Serat selulosa yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kertas. Menurut Kriswiyanti dan Endah (2009) dalam Pratiwi (2020) eceng gondok dalam keadaan kering memiliki kandungan kimia yang berupa selulosa 60%, hemiselulosa 8%, dan lignin 17%.

Jerami padi merupakan bahan mentah non kayu yang berlimpah dan mudah didapat di berbagai negara berkembang. Jadi dengan mengubah limbah ini menjadi bahan mentah yang berharga untuk produksi *pulp* dan kertas adalah pendekatan ramah lingkungan untuk pengelolaan limbah. Jerami padi memiliki kandungan selulosa 35-50 %, hemiselulosa 20-35 % dan lignin 10-25 % (Nagpal dkk., 2021).

Actinoscirpus grossus, L. atau biasa di kenal dengan mensiang atau wlingi merupakan satu dari banyak jenis rumput-rumputan yang ada di Indonesia. Mensiang terdapat melimpah di lokasi yang terendam air atau rawa, kolam, selokan, sawah, dari permukaan laut sampai ketinggian 900 m. Mensiang mengandung 61,8% selulosa; 26,1 lignin; 21,2 % pentosan; 11,5% abu; dan 8,3% silica. Tumbuhan ini dapat dijadikan pulp, dimana pulp yang dihasilkan dari tumbuhan ini memiliki rata-rata panjang serat 1,6 mm; diameter serat 5,3 μm ; dan tebal lumen sebesar 2,1. Rumput menderong (nama daerah *Actinoscirpus grossus* di Malaysia) adalah sumber potensial untuk pulp dan kertas, dimana mengandung serat yang pendek (0,98 mm) dan tipis (10,61 μm), kadar selulosa, pentosan, dan ligninnya adalah 30,7; 20,4; dan 12,3%, serta karakteristik fisiknya sebanding dengan pulp dari ampas tebu. Dilihat dari komponen masing-masing tanaman tersebut memenuhi syarat untuk dijadikan *pulp* dan kertas serta tanaman tersebut mudah untuk di dapatkan, maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul Perbandingan Karakteristik *Pulp* dan

Paper Dari Tiga Bahan Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*), Jerami Padi (*Oryza Sativa*), Mensiang (*Actinoscirpus Grossus*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan bulan Juli 2023 di Laboratorium Fakultas Kehutanan Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Adapun bahan dan alat yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 jenis tumbuhan terdiri dari eceng gondok, jerami padi dan mensiang
2. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini berupa NaOH 20% dari berat bahan, aquades.
3. Alat-alat yang digunakan pada proses *pulping* (pembuatan *pulp*) adalah gelas beaker (bejana pemasak *pulp*), kompor, gunting, baskom, timbangan analitik, dan kain saring. Alat untuk pembuatan kertas terdiri atas blender, alat pencetak kertas. Alat untuk analisis terdiri dari timbangan analitik, cawan aluminium, oven, erlemeyer, gelas piala, pH meter, batang pengaduk.

Pelaksanaan penelitian ini meliputi 3 perlakuan dan 3 kali pengulangan sehingga ada 9 unit sampel yang diteliti dengan target gramatur 80 gsm dengan luas cetakan ukuran 31 cm x 40 cm. Jenis perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel Jenis Perlakuan

Bahan Baku	Berat Bahan Baku (g)	NaOH(%)	Aquades (ml)
Eceng Gondok	20	20	500
Jerami Padi	20	20	500
Mensiang	20	20	500

Analisis data yang dilakukan antara lain:

1. Analisis Kadar Air (AOAC 925.10-1995)

Kadar air dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar air (\% bk)} = \frac{W_1 + W_2 - W_3}{W_3 - W_1} \times 100\%$$

2. Rendemen *Pulp*

Rendemen di hitung dengan rumus :

$$\% \text{Rendemen } Pulp = \frac{\text{Berat Bubur Kertas Kering (g)}}{\text{Berat Bahan Baku Kering (g)}} \times 100\%$$

3. Gramatur (SNI 14-0440-2006)

dihitung dengan rumus:

$$g = \frac{m}{A} \times 10.000$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengamatan Kadar Air dari Tiga Jenis Bahan Baku

Tabel Uji Kadar Air bahan baku

Pengulangan	Eceng Gondok (%)	Jerami Padi(%)	Mensiang (%)
1	266,30	16,55	119,05
2	152,20	18,20	91,38
3	254,60	16,82	138,94
Total	633,1	51,57	349,37
Rata-rata	224,36	17,19	116,45

Pada tabel di atas didapatkan rentang kadar air dari yang terendah dengan rata-rata 17,19% sampai yang tertinggi dengan rata-rata 224,36%. Kadar air yang terendah terdapat pada jerami padi dan kadar air tertinggi terdapat pada eceng gondok. Hal ini menunjukkan bahwa kertas dari *pulp* eceng gondok memiliki karakteristik yang mudah sobek di bandingkan dengan jerami padi.

Perbedaan kadar air ini bisa dipengaruhi oleh suhu dan kelembapan, selain itu kandungan kimia bahan yang berbeda menyebabkan jumlah kandungan air di setiap bahan juga berbeda. Semakin tinggi kadar air bahan baku, maka kertas yang di hasilkan akan mudah sobek dan begitupun sebaliknya. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Ani Melani (2022) yang menyatakan kadar air yang tinggi dapat mempengaruhi viskositas *pulp* dan menyebabkan kualitas *pulp* menurun, dan bila *pulp* yang mempunyai kadar air tinggi dijadikan kertas maka kertas mempunyai daya tahan yang menurun dan mudah sobek (Veronika, 2016).

2. Analisis Rendemen *Pulp* dari Tiga Jenis Bahan Baku

Tabel Uji Rendemen *pulp*

Pengulangan	Eceng Gondok (%)	Jerami Padi (%)	Mensiang (%)
1	57,4	110,15	90,1
2	81,1	100,85	95,65
3	69,05	105,4	91,05
Total	207,55	316,4	276,8
Rata-rata	67,18	105,4	92,26

Pada tabel di atas rendemen dari bahan baku eceng gondok, jerami padi dan mensiang termasuk dalam kategori *high yield* dan memenuhi kriteria dalam pembuatan kertas jika dilihat dari parameter rendemen *pulp*. Rendemen tertinggi dihasilkan oleh jerami padi dengan rata-rata 105,4%, lalu mensiang dengan rata-rata 92,26% dan rendemen terendah dihasilkan oleh eceng gondok dengan rata-rata 67,18%.

Dari parameter yang diuji dapat disimpulkan bahwa syarat pembuatan kertas dari bahan eceng gondok, jerami padi dan mensiang telah memenuhi syarat jika dilihat dari parameter rendemen *pulp*. Penelitian ini didukung oleh penelitian Andrian (2018) yang menyatakan, Menurut Nugroho dan Rusmanto (1999) kualitas *pulp* yang masuk dalam kategori *high yield* harus menghasilkan rendemen *pulp* berkisar 49 – 53 %. Rendemen pulp pada penelitian ini telah melebihi rendemen pulp yang di dapatkan oleh Andrian (2018) yang berkisar antara 42-58%. Dari

3. Analisis Gramatur Kertas dari Tiga Jenis Bahan Baku

Tabel Uji Gramatur Kertas

Pengulangan	Eceng Gondok (g/m ²)	Jerami Padi (g/m ²)	Mensiang (g/m ²)
1	57,90	62,09	62,41
2	92,74	108,30	55,88
3	73,22	100,32	84,67
Total	223,86	270,71	202,96
Rata-rata	74,62	90,23	67,65

Pada tabel di atas dapat dilihat hasil pengujian gramatur kertas dengan rentang rata-rata 74,62 g/m² sampai 90,23 g/m². Gramatur tertinggi didapatkan oleh jerami padi dengan rata-rata 90,23 (g/m²), kemudian eceng gondok dengan rata-rata 74,62 (g/m²) dan gramatur terendah yaitu mensiang dengan rata-rata 67,65 (g/m²). Kertas yang memenuhi harapan pada penelitian ini yaitu 80 gsm adalah eceng gondok pada pengulangan 2, jerami padi pada pengulangan 2 dan 3, mensiang pada pengulangan 3. Sedangkan menurut SNI 7274:2008 yaitu syarat mutu kertas cetak A adalah 50 g/m² - 100 g/m² (Tabel 4) pengujian gramatur kertas penelitian ini telah memenuhi syarat dan lebih tinggi dari penelitian Tita Pratiwi (2020) dengan rentang 60,89 g/m² sampai 71,13 g/m².

Pada saat melepaskan kertas dari cetakan peneliti harus berhati-hati karena kertas yang di hasilkan tipis dan mudah sobek, hal ini di sebabkan kandungan air yang berbeda-beda pada setiap bahan, penjemuran pun tidak boleh terlalu lama dibiarkan jika sudah kering merata di sarankan untuk segera melepaskan kertas dari cetakan, jika tidak kertas akan menggulung.

Karakteristik kertas yang dihasilkan dari 3 bahan sangat berbeda, pada penelitian ini kertas yang dibuat berjumlah 9 sampel masing masing bahan baku memiliki 3 kali pengulangan, pada setiap pengulangan pada 1 bahan yang sama pun menghasilkan kertas yang berbeda. Kertas dari eceng gondok tipis dan mudah sobek hal ini di sebabkan kadar air yang terkandung dalam eceng gondok, pulp yang di cetak juga sedikit bertumpuk dan tidak rata, hal ini dikarenakan pada saat proses pencetakan. Kertas yang dihasilkan dari mensiang tipis dan tidak rata, kertas dari jerami padi sangat baik, hal ini di karenakan kandungan air pada bahan sangat sedikit dan membuat kertasnya tidak mudah sobek.

Analisis Kadar Air Kertas dari Tiga Jenis Bahan Baku

Tabel Uji Kadar Air Kertas

Pengulangan	Eceng Gondok (%)	Jerami Padi (%)	Mensiang (%)
1	1,36	1,34	1,30
2	1,20	1,38	1,25
3	1,22	1,27	1,14
Total	3,78	3,99	3,69
Rata-rata	1,26	1,33	1,23

Pada tabel di atas dapat dilihat pengujian parameter kadar air kertas mendapatkan nilai dengan rentang rata-rata 1,23% sampai 1,33%, kadar air terkecil diperoleh dari kertas berbahan baku mensiang dengan rata-rata 1,23%, kemudian eceng gondok dengan rata-rata 1,26% dan kadar air tertinggi terdapat pada kertas dengan bahan baku jerami padi dengan rata-rata 1,33%, hal ini menunjukkan kadar air kertas pada penelitian ini terlalu rendah, kadar air yang lebih rendah diharapkan dapat memperlambat pertumbuhan jamur namun tidak memenuhi persyaratan mutu kertas cetak A menurut SNI 7274:2008 yaitu 4,5-6,0%.

Hasil pengujian ini lebih rendah daripada penelitian Tita Pratiwi (2020) yaitu berkisar 7,49% - 10,89%. Hal ini disebabkan oleh proses pengeringan yaitu semakin tinggi suhu dan lama pengeringan maka kadar air kertas semakin berkurang. Apabila kelembaban air di lebar kertas tidak rata, maka kandungan air akan terkonsentrasi pada posisi tertentu sehingga ketebalan kertas tidak sama antara sisi yang satu dengan sisi yang lain. Pada kondisi ini gulungan kertas terlihat seperti tebal di satu sisi, akibatnya tegangan kertas menjadi tidak seimbang sehingga menyebabkan kertas putus karena perbedaan tegangan kertas yang cukup besar di sisi lebar kertas. Hal ini terjadi pada kertas berbahan baku dari eceng gondok, eceng gondok yang memiliki kadar air sangat tinggi menyebabkan kertas yang di hasilkan jadi mudah sobek.

KESIMPULAN

Karakteristik *pulp* dan *paper* yang dihasilkan dari penelitian ini menunjukkan hasil bahan baku sebagai berikut:

1. Kadar air tertinggi pada penelitian ini adalah eceng gondok dengan rata-rata 224,36%. Mensiang dengan rata-rata 116,45%. Bahan baku dengan kadar air terendah adalah jerami padi dengan rata-rata 17,19%.
2. *Pulp* dengan rendemen tertinggi pada penelitian ini adalah jerami padi dengan rata-rata 105,4%. Mensiang dengan rata-rata 92,26%. Rendemen terendah dihasilkan oleh eceng gondok dengan rata-rata 67,18%.
3. Kertas dengan gramatur tertinggi pada penelitian ini adalah jerami padi dengan rata-rata 90-23 (g/m²). Eceng gondok dengan rata-rata 74,62 (g/m²). Gramatur terendah adalah mensiang dengan rata-rata 67,65 (g/m²).
4. Kertas dengan kadar air terendah pada penelitian ini adalah mensiang dengan rata-rata 1,23%. Eceng gondok dengan rata-rata 1,26%. Kadar air tertinggi terdapat pada kertas dengan bahan baku jerami padi dengan rata-rata 1,33%.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrian Imam Rahmadi, Sylvia Madusari, Indriana Lestari. (2018). *Uji Sifat Fisik Dan Sifat Kimia Pulp Dari Limbah Pelepah Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq)*. Program Studi Budidaya Perkebunan Kelapa Sawit, Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, Bekasi.
- Ani Melani, Atikah, Rafit Arjeni, Robiah. (2022). *Pengaruh Volume Pelarut Naoh Dan Temperatur Pemasakan Pulp Dari Pelepah Pisang Klutuk*. Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Apriani, E., dan Kurniasari, H.D. (2018). *Pembuatan Kertas Daur Ulang dari Limbah Serat Kelapa Muda dan Kertas Bekas sebagai Alternatif Kertas Seni untuk Industri*. In Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) (pp. 309-316). Yogyakarta, Indonesia: Program Studi Teknik Mesin, Universitas Proklamasi.
- Ariyanto, T. (2007). *Kertas Kalkir Dari Serat Nata De Coco (Kajian Penambahan Konsentrasi Wet Strength Resin Dan Lama Penguraian Serat)*. Fakultas Teknologi Pertanian . Universitas Brawijaya. Malang.
- Effendi, F. (2019). *Pengaruh Konsentrasi Naoh Terhadap Karakteristik Pulp Dan Kertas Seni Berbahan Dasar Tandan Pisang Mas*. Skripsi. Universitas Andalas, Padang.
- Nagpal, R., Bhardwaj, N. K., Mishra, O. P., & Mahajan, R. (2021). *Cleaner biopulping approach for the production of better strength rice straw paper*. *Journal of Cleaner Production*, 318 (June 2020), 128539 <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128539>.

- Shinta N. Vania, Prasetyo B. Nugroho, Ahmad M. Fuadi. (2022). *Pemanfaatan jerami padi (Oryza sativa) sebagai bahan pembuatan pulp dengan proses soda diawali ekstraksi pectin*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Syamsu Khaswar, Renny Puspitasari, & Han Roliadi. (2012). *Penggunaan Selulosa Mikrobial Dari Nata De Cassava Dan Sabut Kelapa Sebagai Pensubstitusi Selulosa Kayu dalam Pembuatan Kertas*. E-jurnal agroindustri Indonesia. Bogor.
- Tita Pratiwi. (2020). *Karakterisasi Kertas Seni Berbahan Baku dari Lima Spesies Bahan Tanaman Berlignoselulosa*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Veronika, Sulistyani. (2016). *Pembuatan Pulp Menggunakan Tangki Berpengaduk* Palembang:POLSR