

## PEMBUATAN KERTAS KOMPOSIT BERBAHAN BAKU TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DAN SERABUT KELAPA

### MANUFACTURE OF COMPOSITE PAPER MATERIAL FROM PALM OIL PALM EMPTY FRUITS AND COCONUT FIBER

<sup>1\*</sup>[Pridata Gina Putri], <sup>2</sup>[Kurnia Rimadhanti N], <sup>3</sup>[Taufik Nugraha A]  
Politeknik Negeri Lampung, Lampung, Indonesia  
\*pridatagina@polinela.ac.id

#### **Abstract**

*Composite paper is paper made from a mixture of two or more kinds of paper pulp with other materials. The manufacture of composite paper in this study uses OPEFB as the basic material mixed with coconut fiber and uses cassava flour and banana flour as adhesives. Parameters observed in this study were physical and mechanical properties, cellulose, hemicellulose, and lignin from OPEFB composite paper and coconut fiber. Based on the results of this study, the highest mechanical physical properties of paper were thickness, grammage, and density with the addition of 20 gram cassava adhesive (1, 38 mm, 41, 78 g/m<sup>2</sup>, 0, 30 kg/m<sup>3</sup> respectively) while the addition of banana flour had the highest mechanical physical properties at addition of 60 grams with thickness, grammage, and density (1, 49 mm, 45, 60 g/m<sup>2</sup>, 0, 30 kg/m<sup>3</sup> respectively). As for the chemical characteristics of the paper on the adhesive cassava flour has the highest cellulose content in the addition of 20 grams of cassava flour (50, 83 %), while the treatment with the addition of banana flour has the highest cellulose content in the treatment of 60 grams (46, 76 %).*

**Key words : Paper, OPEFB, Coconut Fiber**

#### **Abstrak**

Kertas komposit merupakan kertas yang terbuat dari campuran dua macam atau lebih pulp kertas dengan bahan lain. Pembuatan kertas komposit pada penelitian ini menggunakan bahan dasar TKKS yang dicampur dengan sabut kelapa dan menggunakan tepung singkong dan tepung pisang sebagai perekat. Parameter yang diamati pada penelitian yaitu sifat fisik dan mekanis, selulosa, hemiselulosa, dan lignin dari kertas komposit TKKS dan sabut kelapa. Berdasarkan hasil penelitian ini, didapatkan sifat fisik mekanis kertas yaitu ketebalan, gramatur, dan densitas tertinggi pada penambahan perekat singkong 20 gram yaitu (1, 38 mm, 41, 78 g/m<sup>2</sup>, 0, 30 kg/m<sup>3</sup> secara berurutan) sedangkan pada penambahan tepung pisang sifat fisik mekanis tertinggi pada penambahan 60 gram dengan ketebalan, gramatur, dan densitas (1, 39 mm, 45, 60 g/m<sup>2</sup>, 0, 30 kg/m<sup>3</sup> secara berurutan). Sedangkan untuk karakteristik sifat kimia kertas pada perekat tepung singkong memiliki kadar selulosa tertinggi pada penambahan tepung singkong 20 gram yaitu (50, 83 %), Sedangkan perlakuan dengan penambahan tepung pisang memiliki kadar selulosa tertinggi pada perlakuan 60 gram yaitu (46, 76 %).

**Kata kunci : Kertas, TKKS, Serabut Kelapa**

## PENDAHULUAN

Pemanfaatan kayu sebagai sumber bahan baku pembuatan kertas semakin terbatas seiring peningkatan konsumsi kertas di Indonesia. Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif lain sebagai bahan baku pembuatan kertas. TKKS memiliki kandungan selulosa yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan alternatif pembuatan kertas. Namun, pemanfaatan TKKS saja sebagai pulp kertas masih belum menghasilkan produk kertas berkualitas rendah (Syamsu *et al.*2014). Hal ini disebabkan karena masih terdapat bahan bukan serat yang bersifat hidroskopis, sehingga kertas yang dihasilkan mengandung air cukup besar dan tidak kaku. Berdasarkan hal ini dibutuhkan penambahan bahan baku lain untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia dari kertas komposit tersebut.

Sabut kelapa merupakan limbah padat agroindustri yang dapat diolah kembali menjadi bahan baku pada pembuatan kertas. Sabut kelapa dapat dimanfaatkan dalam pembuatan bubur kertas atau pulp untuk bahan baku pembuatan kertas. Menurut (Paskawati *et al.*,2004) sabut kelapa mengandung kadar selulosa sebanyak 26, 6 %. Kandungan selulosa pada sabut kelapa ini dapat mempengaruhi karakteristik kertas yang dihasilkan.

Dalam pembuatan kertas perekat juga sangat mempengaruhi kertas yang dihasilkan. Perekat dalam pembuatan kertas berfungsi untuk mengikat serat. Pembuatan kertas dengan penambahan perekat dapat memperkuat ikatan antar serat dengan ketahanan tarik dan sobek pada kertas yang tinggi (Fajriani,2010). Dalam penelitian ini menggunakan perekat tepung singkong dan tepung pisang.

## METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan yaitu Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS), Sabut Kelapa, Kulit Pisang, asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), aluminium foil, amilum, natrium hidroksida (NaOH), aquades (H<sub>2</sub>O), kalsium hipoklorit Ca(ClO)<sub>2</sub>, kalium permanganat (KMnO<sub>4</sub>), larutan kalium iodida (KI), natrium thiosulfat (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) dan lain-lain.

### **Persiapan bahan baku TKKS dan sabut kelapa**

Sampel TKKS dan sabut kelapa dibersihkan, lalu dipotong dengan ukuran ± 1-2 cm masing-masing sebanyak 2 Kg. Sampel TKKS dan potongan sabut, kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari. Setelah sampel TKKS dan sabut kelapa kering, kemudian dihaluskan menggunakan blender, hingga didapatkan TKKS dan sabut kelapa, kemudian serbuk

tersebut ditimbang, lalu diuji kadar air dan kadar abunya.

### **Pembuatan Pulp**

Serbuk TKKS dan sabut kelapa ditimbang sebanyak 60 g dengan perbandingan serbuk TKKS dan Sabut kelapa yaitu (1:1), kemudian sampel tersebut dicampur dalam satu wadah dan dihomogenkan dengan menggunakan blender. Sampel dimasukkan kedalam beaker glass dan ditambahkan larutan NaOH 7,5%, dan 10% dengan perbandingan 2:1 b/v. Campuran sampel tersebut dipanaskan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 1 jam. Setelah proses pemasakan, sampel didinginkan sekitar 30 menit, lalu dibilas dengan aquades untuk menghilangkan bau dan sisa larutan pemasak (NaOH), kemudian direndam lagi dengan air kaporit atau kalsium hipoklorit  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  0,05 M selama 24 jam. Pulp dibilas kembali dengan menggunakan aquades, lalu dikeringkan di bawah sinar matahari hingga pulp kering, kemudian selanjutnya dilakukan analisa kadar air, kadar abu, kandungan selulosa, dan kandungan lignin.

### **Pembuatan Kertas**

Serat Campuran Pulp campuran sebanyak 50 g, kemudian binder kulit pisang ditimbang sebanyak 20 g, 40 g, dan 60 g, lalu binder kulit pisang dilarutkan dengan

air hangat sebanyak 100 mL dalam beaker glass 500 mL, kemudian memasukkan Pulp campuran ke dalam beaker glass yang berisikan binder kulit pisang. Campuran pulp dan binder tersebut diencerkan hingga volumenya mencapai 1 L, kemudian campuran dihomogenkan menggunakan blender. Setelah campuran bubur kertas tercampur secara sempurna, kemudian disaring menggunakan kain blacu, setelah itu dicetak dan dikeringkan, selanjutnya dilakukan pengujian ketahanan tarik, gramatur serta ketahanan sobeknya.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Karakteristik Kertas**

Campuran formulasi pulp Tandan kosong kelapa sawit dan serabut kelapa menghasilkan kertas dengan karakteristik yang beragam. Formulasi pulp TKKS dan serabut kelapa menggunakan penambahan perekat tepung singkong dan tepung pisang Gambar 1. Memperlihatkan kertas dengan campuran formulasi pulp TKKS dan serabut kelapa dengan jenis perekat yang berbeda.



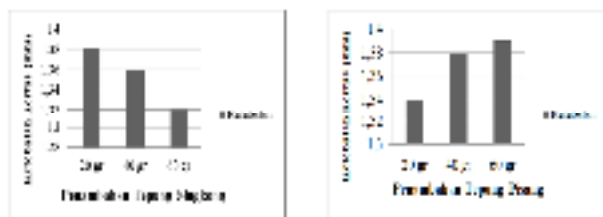
Kertas dengan perekat Tepung Singkong berbagai konsentrasi A: 20 g; B: 40 g ; C: 60 g



Kertas dengan perekat Tepung Pisang berbagai konsentrasi A: 20 g; B: 40 g ; C: 60 g.

### Ketebalan Kertas

Tebal kertas adalah jarak tegak lurus antara kedua permukaan kertas yang diukur pada kondisi standar. Metode pengujian tebal kertas pada sampel ini adalah menggunakan metode SNI 14-0435-1998. Gambar 2. Memperlihatkan hasil pengujian ketebalan kertas.



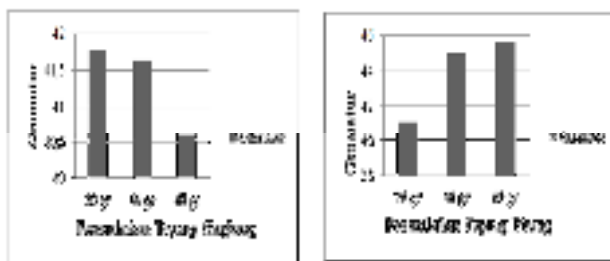
Gambar 2 Ketebalan Kertas Berdasarkan Grafik diatas dapat dilihat penambahan konsentrasi perekat tepung singkong dan tepung pisang sebagai perekat menghasilkan ketebalan kertas yaitu (1,33 mm – 1,38 mm) pada perekat tepung singkong dan (1,34 mm – 1,39 mm) pada perekat tepung pisang. Hasil pengukuran ketebalan kertas sangat

dipengaruhi oleh proses pencetakan. Ketebalan yang dihasilkan dari setiap sampel berbeda-beda, hal ini disebabkan karena penyebaran serat yang tidak merata di setiap sisi kertas. Pada perlakuan penambahan tepung singkong sebagai binder kertas terjadi penurunan ketebalan kertas. Penurunan ketebalan kertas disebabkan karena penggunaan cetakan manual, dimana berat massa yang didapatkan berbeda dan berpengaruh terhadap ketebalan kertas yang dihasilkan (Marisa,2021). Menurut (Sinaga,2019) kekurangan dari metode konvensional adalah sulitnya dalam mengontrol jumlah dan distribusi serat selulosa pada setiap sisi kertas. Jika semakin banyak jumlah selulosa yang terperangkap pada suatu sisi, maka ketebalan pada sisi tersebut akan lebih besar sehingga ketebalan kertas tidak seragam. Ketebalan yang tidak seragam juga dipengaruhi oleh penyebaran serat yang tidak merata di setiap sisi (Ratnasari,2018). Nilai ketebalan yang tidak seragam menunjukkan distribusi komponen penyusun kertas yang tidak merata dan homogen pada setiap sisi (Sinaga,2019). Metode pencetak kertas secara konvensional sangat sulit menyeragamkan penyebaran serat sehingga akan menyebabkan perbedaan ketebalan kertas karena variasi gramatur lembaran

kertas dan juga dipengaruhi oleh penekanan pada kertas saat pencetakan. Pencetakan kertas dapat diatur melalui tekanan dan debit tangki keluaran buburan kertas pada alat yang digunakan sehingga kertas dapat dicetak sesuai dengan standar yang ada dan dihasilkan ketebalan dan gramatur yang konstan (Julianti dan Nurminah,2006).

### Gramatur Kertas

Gramatur adalah massa lembaran kertas atau karton dalam gram dibagi dengan satuan luas kertas atau karton dalam meter persegi, diukur pada kondisi standar (BSN 2008). Menurut (Marisa,2021) bahwa gramatur kertas mempengaruhi semua sifat-sifat kertas. Gambar 3. Memperlihatkan hasil pengujian gramatur kertas.



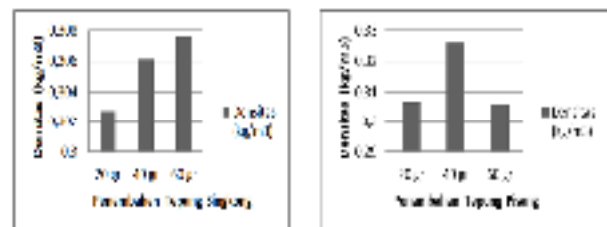
Gambar 3. Gramatur kertas.

Berdasarkan Grafik diatas penambahan konsentrasi perekat tepung singkong sebagai perekat menurunkan Gramatur kertas. Sedangkan pada penambahan perekat tepung pisang gramatur kertas meningkat. Menurut (Nurminah,2002) nilai gramatur setiap jenis kertas berbeda, hal ini

dipengaruhi komposisi bahan yang digunakan dalam proses pembuatan. Nilai gramatur yang dihasilkan berbanding lurus dengan nilai ketebalan. Gramatur dan ketebalan memiliki hubungan yang sangat erat satu sama lain, dimana nilai gramatur kertas menurun maka nilai ketebalan kertas juga menurun. Hal ini disebabkan karena formulasi gramatur dapat diperoleh dari perbandingan berat kertas (g) dengan luasan kertas (m<sup>2</sup>) (Nurminah,2002).

### Densitas

Densitas atau rapat massa adalah massa lembaran karton dalam kilogram dibagi dengan satuan volume karton dalam meter kubik, dihitung dari besarnya gramatur dibagi tebal karton, diukur pada kondisi standar (BSN,2008). Gambar 4. Memperlihatkan hasil pengujian densitas kertas.



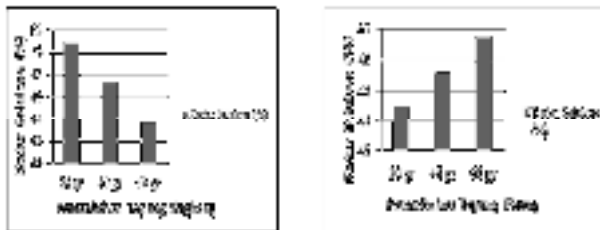
Gambar 4. Densitas kertas.

Berdasarkan Grafik diatas penambahan konsentrasi perekat tepung singkong sebagai perekat meningkatkan densitas kertas. Sedangkan pada penambahan perekat tepung pisang densitas kertas kertas meningkat pada penambahan tepung pisang 40 gr dan terjadi penurunan pada penambahan tepung pisang 60 gr. Hal ini dapat dipengaruhi oleh nilai gramatur kertas, nilai rapat massa akan berkaitan erat dengan nilai gramatur dan ketebalan seperti yang telah dijelaskan pada

pengukuran nilai gramatur. Nilai rapat massa juga berbeda untuk setiap jenisnya, hal ini dipengaruhi ketebalan dan gramatur masing-masing kertasnya.

### Kadar Selulosa

Selulosa adalah senyawa organik penyusun utama dinding sel tumbuhan. Gambar 5. Memperlihatkan hasil pengujian selulosa kertas.



Gambar 5. Kadar Selulosa Kertas.

Berdasarkan Grafik diatas penambahan konsentrasi perekat tepung singkong sebagai perekat menurunkan kadar selulosa pada kertas. Hal ini disebabkan pada proses delignifikasi adanya degradasi dari karbohidrat tepung singkong. Menurut (Monica *et al.*2009) antara lignin dan karbohidrat terdapat ikatan hidrogen yang terbentuk secara alami dengan struktur kompleks. Hal ini mengakibatkan cukup sulitnya memisahkan antara lignin dan karbohidrat, sehingga pada saat pelarutan lignin, sedikit atau banyak serat pada karbohidrat dapat terdegradasi selama pembuatan pulp. Pada penambahan dengan perekat tepung pisang mengalami peningkatan kadar selulosa., Hal ini disebabkan karena kadar selulosa tepung pisang yang cukup tinggi. Menurut (Prasetyo,2014) tepung pisang memiliki kadar sellulosa yang cukup tinggi yaitu 70.2 %. Tepung pisang ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku organik

tekstil dan kertas. Kadar selulosa dalam kertas dipengaruhi oleh konsentrasi dan jenis larutan pemasak, suhu, waktu pemasakan, dan jenis bahan baku yang digunakan untuk membuat kertas (Paskawatiet *al.*, 2004).

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan hasil :

1. Sifat fisik mekanis kertas yaitu ketebalan, gramatur, dan densitas paling tertinggi pada penambahan perekat singkong 20 gram yaitu (1,38 mm, 41,78 g/m<sup>2</sup>, 0,30 kg/m<sup>3</sup> secara berurutan), sedangkan pada penambahan tepung pisang sifat fisik mekanis tertinggi pada penambahan 60 gram dengan ketebalan, gramatur, dan densitas (1,39 mm, 45,60 g/m<sup>2</sup>, 0,30 kg/m<sup>3</sup> secara berurutan).
2. Karakteristik sifat kimia kertas pada perekat tepung singkong memiliki kadar selulosa tertinggi pada penambahan tepung singkong 20 gram yaitu (50,83 %), sedangkan perlakuan dengan penambahan tepung pisang memiliki kadar selulosa tertinggi pada perlakuan 60 gram yaitu (46,76 %).

### Daftar Pustaka

- Badan Standarisasi Nasional. 2008. Kertas dan Karton. Jakarta : Standar Nasional Indonesia.
- Monica, Ek. Gellerstedt, G. Henriksson, G., 2009. Pulp and Paper Chemistry and Technology. First Edition Vol. I . Sweden: Royal Institute of Technology.

- Fajriani, E. 2010. Aplikasi Perekat Dalam Pembuatan Kayu Laminasi. Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan. Laporan Akhir Praktikum. IPB. Bogor
- Julianti, E. Nurminah, M., 2006. Teknologi Pengemasan, Bahan kuliah terbuka Opencourseware, Universitas Sumatera Utara.
- Marisa, N. 2021. Pemanfaatan Kulit Batang Sagu Menjadi Produk Kertas. *Skripsi*, IPB.
- Nurminah M. 2002. Sifat Kemasan Plastik dan Kertas, Serta Pengaruh Terhadap Makanan. Fakultas Pertanian : Universitas Sumatra utara.
- Paskawati, Y.A., Susyana, Antaresti, Retnoningtyas E.A. 2020. Pemanfaatan Sabut Kelapa Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kertas Komposit Alternatif. *Jurnal Widya Teknik* Vol. 9, No. 1, 12-21.
- Prasetyo, Y. 2014. Pemanfaatan Serat Pisang Abaka (*Musa textile Nee*) dan Kertas HVS sebagai Kertas Seni. *Skripsi*, IPB.
- Ratnasari, E. 2018. Modifikasi Bubur Kertas Dari Campuran Pulp Putih Serat Pendek dan Kalsium Karbonat dengan Tambahan Polivinil Alkohol. *Skripsi*, IPB.
- Sinaga, N.A.M., 2019. Optimasi dan Pencirian Kertas Edibel Berbahan Dasar Biopolimer. *Skripsi*, IPB.
- Syamsu, K., L. Haditjaroko, G.I. Pradikta dan H. Roliadi. 2014. Campuran pulp tandan kosong kelapa sawit dan selulosa mikrobial nata da cassava dalam pembuatan kertas. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 19 (1):14-21