

## **Pengaruh Konsentrasi Natrium Hidroksida (Naoh) Terhadap Kualitas Kertas Tisu Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)**

**Pada Mulia Raja<sup>1)</sup>, Rina Maharany<sup>2)</sup>, Giyanto<sup>3)</sup>, Diana Elfrida Marpaung<sup>4)</sup>**

<sup>1, 3, 4</sup> Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan  
<sup>2)</sup> Program Studi Budidaya Perkebunan  
Institut Teknologi Sawit Indonesia - Medan

[padamuliaraja@itsi.ac.id](mailto:padamuliaraja@itsi.ac.id) (1), [rinamaharany@itsi.ac.id](mailto:rinamaharany@itsi.ac.id) (2) [giyanto@itsi.ac.id](mailto:giyanto@itsi.ac.id) (3)  
[dianamarpaung@gmail.com](mailto:dianamarpaung@gmail.com) (4)

### **ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi Tandan Kosong Kelapa Sawit dan NaOH terhadap kualitas kertas tisu berbahan tandan kosong kelapa sawit. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Kimia dan Fisika ITSI Medan pada bulan April – Juni 2020. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 faktorial yang terdiri dari 9 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga total sampel adalah 27 perlakuan. Parameter yang diamati adalah parameter yang diamati adalah gramatur, daya serap, mudah rusak dan kenampakan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan analysis of variance (ANOVA) dengan uji beda nyata 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa TKKS dan NaOH berpengaruh nyata terhadap gramatur, absorpsi, mudah hancur dan kenampakan. sedangkan interaksi perlakuan TKKS dan NaOH juga berpengaruh sangat nyata terhadap semua parameter pengamatan.

**Kata Kunci :** Tandan Kosong Kelapa Sawit, NaOH, Kualitas, Kertas Tisu

### **ABSTRACT**

The purpose of this study was to determine the composition of Oil Palm Empty Fruit Bunches and NaOH on the quality of tissue paper made from oil palm empty fruit bunches. The research was conducted at the Chemistry and Physics laboratory of ITSI Medan in April - June 2020. The design used was a 2-factorial randomized block design (RAK) consisting of 9 treatments and 3 replications, so that the total sample was 27 treatments. The parameters observed were the parameters observed were grammage, absorption, easy to destroy and appearance. The data obtained were analyzed statistically by analysis of variance (ANOVA) with a 5% significant difference test. The results of this study indicate that OPEFB and NaOH have a significant effect on grammage, absorption, easy to disintegrate and appearance. while the interaction of OPEFB and NaOH treatment also had a very significant effect on all observation parameters.

**Keywords :** Oil Palm Empty Fruit Bunches, NaOH, Quality, Tissue Paper

Mulia Raja P, Maharany R, Giyanto,, Elfrida Marpaung D : Pengaruh Konsentrasi Natrium Hidroksida (NaOH) Terhadap Kualitas Kertas Tisu Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS).

## **I. PENDAHULUAN**

### **1. Latar Belakang**

Total luas areal perkebunan kelapa sawit Indonesia adalah 11.672.861 Ha dengan produksi sebanyak 33.500.691 ton. Pengolahan 1 (satu) ton tandan buah segar (TBS) kelapa sawit akan menghasilkan limbah berupa tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebanyak 3% atau 230 kg, limbah cangkang (*shell*) sebanyak 6,5% atau 65 kg, lumpur sawit (*wet decanter solid*) 4% atau 40 kg, serabut (*fiber*) 13% atau 130 kg serta limbah cair sebanyak 50%. Diperkirakan limbah padat yang dikeluarkan pabrik kelapa sawit yang berkapasitas 50 ton per jam, yaitu 23,250 ton/hari (Maharany *et.al* 2021). Selama ini TKKS baru dimanfaatkan sebagai pupuk organik, bahan baku pembuatan kertas, briket, dan pengisi rongga jok mobil dan kasur. Potensi tandan kosong kelapa sawit masih banyak dilihat secara fisik tandan kosong kelapa sawit mengandung banyak serat yang dapat dimanfaatkan. Kertas merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam peradaban manusia, sehingga industri *pulp* dan kertas mengalami perkembangan yang pesat di Indonesia dan di dunia. Produksi dan konsumsi kertas dan karton dunia pada tahun 2008 masing-masing mencapai 389.237 dan 388.715 juta ton. *Pulp* non kayu yang biasa digunakan merupakan kombinasi antara: *pulp* non kayu dan *pulp* kayu lunak. *Pulp* kayu lunak ditambahkan untuk menaikkan kekuatan kertas (Syamsul, 2015). Tisu dapat dibuat dengan melalui proses hampir sama dengan pembuatan kertas, meliputi proses *pulping*. . Perbedaannya terdapat pada serat yang dipergunakan. Pembuatan tisu yang baik hanya menggunakan 100% serat alami, bukan yang berasal dari kertas daur ulang (Saraswati Dias, 2019). Berdasarkan hal diatas, penulis tertarik melakukan penelitian pemanfaatan bahan selain kayu dengan memanfaatkan tandan kosong kelapa sawit untuk dijadikan produk kertas tisu.

### **2. Perumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh konsentrasi Natrium Hidroksida (NaOH) terhadap kualitas kertas tisu berbahan baku tandan kosong kelapa sawit (TKKS).

### **3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil analisis proses dan hasil pengaruh konsentrasi Natrium Hidroksida (NaOH) terhadap kualitas kertas tisu berbahan baku tandan kosong kelapa sawit (TKKS).

### **4. Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan untuk mendapatkan hasil dan manfaat dari pengaruh konsentrasi Natrium Hidroksida (NaOH) terhadap kualitas kertas tisu berbahan baku tandan kosong kelapa sawit (TKKS).

## **II. METODE**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Kimia dan Fisika Institut Teknologi Sawit Indonesia. Waktu penelitian ini dilaksanakan dimulai dari bulan April - Juni 2022.

### **Alat dan bahan**

Alat-alat yang digunakan antara lain *screen* sablon ukuran 25 cm x 15 cm dengan 77 mesh, oven, sarung tangan karet, saringan, panci, parang, kompor, blender, ember, toples, timbangan. Sedangkan bahan-bahan yang dibutuhkan adalah tandan kosong kelapa sawit, aquadest, NaOH, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, talcum.

Mulia Raja P, Maharany R, Giyanto,, Elfrida Marpaung D : Pengaruh Konsentrasi Natrium Hidroksida (NaOH) Terhadap Kualitas Kertas Tisu Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS).

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, terdiri dari 2 faktor yaitu :

- Faktor 1 : Konsentrasi NaOH terdiri dari 3 taraf, yaitu :  
N<sub>1</sub> : NaOH 60% + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 5% +Talcum 3%  
N<sub>2</sub> : NaOH 70% + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 5% +Talcum 3%  
N<sub>3</sub> : NaOH 80% + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 5% +Talcum 3%
- Faktor 2 : Tandan Kosong Kelapa Sawit terdiri dari 3 taraf, yaitu :  
T<sub>1</sub> : 100 gr  
T<sub>2</sub> : 200 gr  
T<sub>3</sub> : 300 gr

### Tahapan Penelitian

#### 1. Pencucian Bahan Baku

Pencucian bahan baku tandan kosong kelapa sawit dilakukan untuk menghilangkan kotoran yang melekat. Pencucian bahan dilakukan dengan cara membersihkan tandan kosong kelapa sawit yang berminyak dan bercampur tanah dalam wadah/ember, yang dilakukan sebanyak 3 kali.

#### 2. Perebusan Bahan Baku

Setelah pencucian bahan baku, selanjutnya dilakukan perebusan bahan baku dengan menggunakan panci. Perebusan dilakukan selama 2-3 jam. Perebusan dilakukan untuk melunakkan bahan baku dan mengurangi kadar minyak yang masih terkandung di dalam bahan baku tersebut. Setelah proses perebusan selesai, bahan baku kemudian ditiriskan selama 5 menit dalam wadah ember.

#### 3. Perendaman dengan NaOH

Setelah ditiriskan, pada tahap ini akan dilakukan perendaman selama 3 jam sebanyak 4 kali pergantian larutan NaOH dengan konsentrasi 60%, 70%, 80%. Setelah perendaman, bahan baku dibersihkan menggunakan air dan kemudian ditiriskan selama 5 menit untuk proses selanjutnya.

#### 4. Penggilingan Bahan Baku dan Penambahan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

Penggilingan bahan baku dilakukan dengan cara memblender sampai bahan baku menjadi *pulp* untuk memudahkan proses selanjutnya. Setelah proses penggilingan bahan baku ini, dilakukan perendaman menggunakan bahan pemutih H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dosis 5% dengan waktu perendaman selama 3 jam sebanyak 3 kali pergantian, sehingga semua bahan menjadi homogen. Setelah itu dilakukan pencucian dan kemudian bahan baku ditiriskan.

#### 5. Penghalusan Bahan Baku dan Penambahan Talcum

Setelah ditiriskan, bahan baku dihaluskan menggunakan blender dengan menambahkan talcum sebanyak 3% dari berat bahan baku yang digunakan.

#### 6. Pencetakan

Kemudian bahan baku yang sudah menjadi *pulp* dimasukkan ke dalam ember yang sudah berisi air sebanyak 10L. Pada proses pencetakan, bahan baku dimasukkan ke dalam cetakan secara perlahan-lahan sampai benar-benar merata, padat dan tipis, supaya didapatkan hasil cetakan yang baik.

#### 7. Pengeringan

Setelah proses pencetakan selesai, tisu dikeringkan pada oven suhu 80°C dengan waktu 60 menit. Selanjutnya barulah dilakukan pelepasan tisu dari cetakannya.

Mulia Raja P, Maharany R, Giyanto,, Elfrida Marpaung D : Pengaruh Konsentrasi Natrium Hidroksida (NaOH) Terhadap Kualitas Kertas Tisu Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS).

### III. HASIL PENELITIAN

#### Karakteristik TKKS

Kandungan nutrisi dalam tandan kosong kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1** Kandungan Tandan Kosong Kelapa Sawit

Parameter	Nilai (%)
Selulosa	45,95
Hemiselulosa	46,50
Lignin	22,85

Dari satu ton tandan buah segar (TBS) yang diolah akan dihasilkan minyak sawit kasar (CPO) sebanyak 0,21 ton (21%) serta minyak inti sawit (PKO) sebanyak 0,059 ton (5%). Sisanya merupakan limbah dalam bentuk tandan buah kosong, serat dan cangkang biji yang jumlahnya masing-masing sekitar 23%, 13,5% dan 5,5% dari tandan buah segar. Tandan buah sawit yang diolah pabrik akan menghasilkan minyak sawit, inti sawit, cangkang, serat dan tandan kosong. Keberadaan selulosa di alam tidak dalam bentuk murni tetapi masih dalam bentuk lignoselulosa. Pada jaringan tumbuhan kayu, selulosa dapat ditemukan bersamaan dengan hemiselulosa, pati dan lignin. Gabungan antara selulosa, hemiselulosa, dan lignin disebut lignoselulosa. Keberadaan antara selulosa dan lignin terikat satu sama lain sehingga dibutuhkan metode tertentu untuk memisahkan antara selulosa dengan ligninnya. Selulosa merupakan polimer alam yang paling melimpah, biokompatibel, dan ramah lingkungan karena mudah terdegradasi, tidak beracun, serta dapat diperbarui. Selulosa belakangan ini digunakan sebagai bahan baku alternatif dalam industri dan menyebabkan permintaan selulosa terus meningkat. Hal ini disebabkan oleh semakin berkurangnya cadangan bahan baku yang berasal dari sumber daya alam tak terbarukan. Meskipun demikian, selulosa masih belum dapat dimanfaatkan di berbagai bidang karena kesukaran dalam pemrosesan akibat adanya ikatan hidrogen intra- dan antarmolekul yang kuat pada struktur selulosa. Selulosa termasuk polimer hidrofilik dengan tiga gugus hidroksil reaktif tiap unit hidroglikosa, tersusun atas ribuan gugus anhidroglikosa yang tersambung melalui ikatan 1,4- $\beta$ -glukosida membentuk molekul berantai yang panjang dan linier.

#### Gramatur Kertas Tisu ( $\text{g/m}^2$ )

Hasil pengamatan dan analisa sidik ragam parameter uji gramatur kertas tisu ( $\text{g/m}^2$ ) dapat dilihat pada tabel Tabel 2

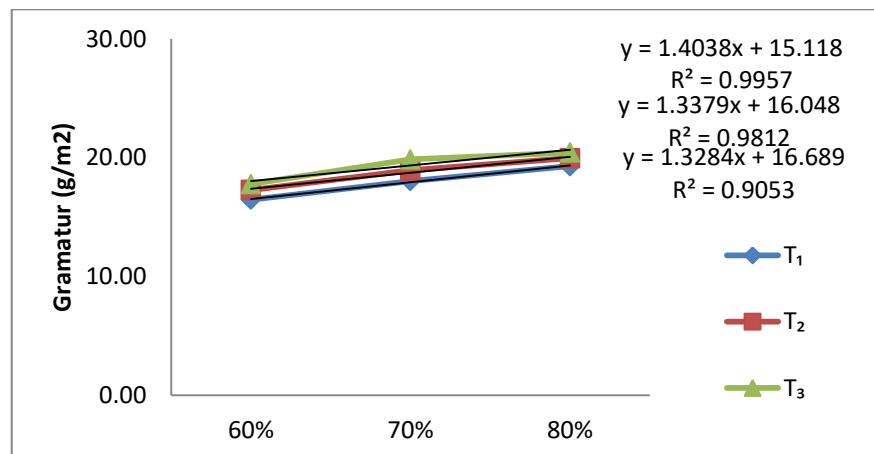
**Tabel 2** Data Rataan Parameter Uji Gramatur Kertas Tisu ( $\text{gr/m}^2$ )

Perlakuan	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	Rataan
T <sub>1</sub>	16,47	18,03	19,28	17,93 c
T <sub>2</sub>	17,28	18,94	19,95	18,72 b
T <sub>3</sub>	17,77	19,84	20,43	19,35 a
Rataan	17,17 c	18,94 b	19,89 a	

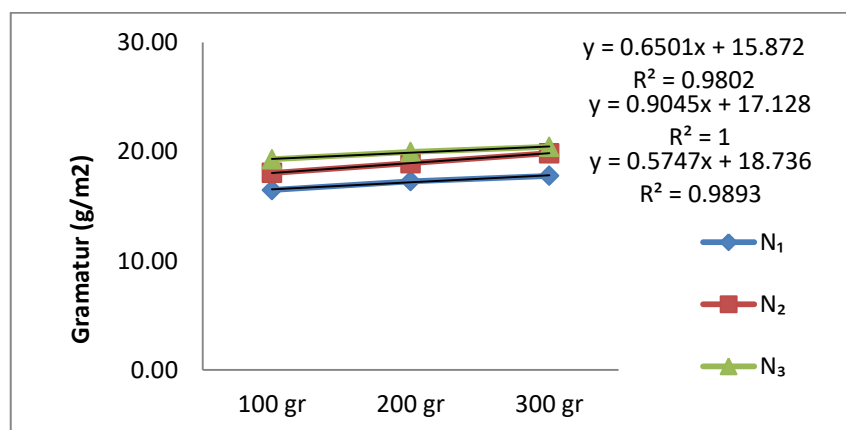
Tabel 2 menunjukkan bahwa pada perlakuan NaOH parameter uji gramatur kertas tisu ( $\text{gr/m}^2$ ) terendah terdapat pada perlakuan N<sub>1</sub> yaitu pemberian NaOH 60%, dengan nilai gramatur sebesar 17,17  $\text{g/m}^2$ . Sedangkan tertinggi terdapat pada perlakuan N<sub>3</sub> yaitu pemberian NaOH 80%, dengan nilai gramatur sebesar 19,89  $\text{g/m}^2$ . Perlakuan TKKS menunjukkan bahwa parameter uji gramatur kertas tisu ( $\text{gr/m}^2$ ) terendah terdapat pada perlakuan T<sub>1</sub> yaitu pemberian TKKS 100 gr, dengan nilai gramatur sebesar 17,93  $\text{g/m}^2$ .

Mulia Raja P, Maharany R, Giyanto,, Elfrida Marpaung D : Pengaruh Konsentrasi Natrium Hidroksida (NaOH) Terhadap Kualitas Kertas Tisu Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS).

Sedangkan tertinggi terdapat pada perlakuan  $T_3$  yaitu pemberian TKKS 300 gr, dengan nilai gramatur sebesar  $19,35 \text{ g/m}^2$ . Interaksi perlakuan NaOH dan TKKS menunjukkan bahwa parameter uji gramatur kertas tisu ( $\text{gr/m}^2$ ) terendah terdapat pada perlakuan  $T_1N_1$  yaitu pemberian TKKS 100 gr dan NaOH 60%, dengan nilai gramatur sebesar  $16,46 \text{ g/m}^2$ . Sedangkan tertinggi terdapat pada perlakuan  $T_3N_3$  yaitu pemberian TKKS 300 gr dan NaOH 80%, dengan nilai gramatur sebesar  $20,43 \text{ g/m}^2$ . Grafik parameter uji gramatur kertas tisu ( $\text{gr/m}^2$ ) juga disajikan pada Gambar 1 dan 2.



**Gambar 1.** Hubungan antara NaOH dan TKKS terhadap Parameter Uji Gramatur Kertas Tisu ( $\text{gr/m}^2$ )



**Gambar 2.** Hubungan antara TKKS dan NaOH terhadap Parameter Uji Gramatur Kertas Tisu ( $\text{gr/m}^2$ )

Gambar tersebut menunjukkan bahwa interaksi perlakuan NaOH dan TKKS pada parameter uji gramatur kertas tisu ( $\text{gr/m}^2$ ) terendah terdapat pada perlakuan  $T_1N_1$  yaitu pemberian TKKS 100 gr dan NaOH 60%, dengan nilai gramatur sebesar  $16,47 \text{ gr/m}^2$ . Pada perlakuan tersebut konsentrasi NaOH yang digunakan tidak dapat melarutkan lignin pada tandan kosong kelapa sawit yang menyebabkan tandan kosong kelapa sawit tidak lunak dan tidak dapat membentuk tisu yang baik. Interaksi perlakuan NaOH dan TKKS pada parameter uji gramatur kertas tisu ( $\text{gr/m}^2$ ) tertinggi terdapat pada perlakuan  $T_3N_3$  yaitu pemberian TKKS 300 gr dan NaOH 80%, dengan nilai gramatur sebesar  $20,43 \text{ (gr/m}^2)$ . Uji gramatur pada kertas tisu yang berasal dari tandan kosong kelapa sawit pada konsentrasi

Mulia Raja P, Maharany R, Giyanto,, Elfrida Marpaung D : Pengaruh Konsentrasi Natrium Hidroksida (NaOH) Terhadap Kualitas Kertas Tisu Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS).

NaOH tersebut menunjukkan semakin besar konsentrasi NaOH maka semakin besar pula nilai gramturnya. Begitu pula dengan komposisi TKKS, semakin banyak TKKS semakin tinggi gramatur kertas tisu tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat Susanti *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi NaOH maka serat-serat dari bahan baku akan semakin hancur pada proses *pulping* sehingga saat pencetakan tisu, tekstur tisu padat dan permukaannya yang semakin rata dan semakin lembut. Sehingga massa dari setiap kertas tisu akan semakin tinggi, menyebabkan gramatur kertas tisu juga semakin tinggi.

#### Daya Serap Air Kertas Tisu (mm)

Hasil pengamatan dan analisa sidik ragam parameter uji daya serap air kertas tisu (mm) dapat dilihat pada tabel Tabel 3

**Tabel 3** Data Rataan Parameter Uji Daya Serap Air Kertas Tisu (mm)

Perlakuan	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	Rataan
T <sub>1</sub>	28,0	64,0	73,0	55,0 a
T <sub>2</sub>	21,0	61,7	65,3	49,3 b
T <sub>3</sub>	18,0	49,7	62,3	43,3 c
Rataan	22,3 c	58,4 b	66,9 a	

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada perlakuan NaOH parameter uji daya serap air kertas tisu (mm) terendah terdapat pada perlakuan N<sub>1</sub> yaitu pemberian NaOH 60%, dengan nilai daya serap sebesar 22,3 mm. Sedangkan tertinggi terdapat pada perlakuan N<sub>3</sub> yaitu pemberian NaOH 80%, dengan nilai daya serap sebesar 66,9 mm. Perlakuan TKKS menunjukkan bahwa parameter uji daya serap kertas tisu (mm) terendah terdapat pada perlakuan T<sub>3</sub> yaitu pemberian TKKS 300 gr, dengan nilai daya serap sebesar 43,3 mm. Sedangkan tertinggi terdapat pada perlakuan T<sub>1</sub> yaitu pemberian TKKS 100 gr, dengan nilai daya serap sebesar 55 mm. Interaksi perlakuan NaOH dan TKKS menunjukkan bahwa parameter uji daya serap kertas tisu (mm) terendah terdapat pada perlakuan T<sub>3</sub>N<sub>1</sub> yaitu pemberian TKKS 300 gr dan NaOH 60%, dengan nilai daya serap sebesar 18 mm. Sedangkan tertinggi terdapat pada perlakuan T<sub>1</sub>N<sub>3</sub> yaitu pemberian TKKS 100 gr dan NaOH 80%, dengan nilai daya serap sebesar 73 mm. Grafik parameter uji daya serap kertas tisu (mm) juga disajikan pada Gambar 3 dan 4.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Kualitas kertas tisu terbaik terjadi pada perlakuan NaOH 80% yang menghasilkan kertas tisu dengan karakter yang bersih, lebih lembut, tidak berlubang gramatur yang melebihi standar dan juga memiliki daya serap air yang bagus. Kualitas kertas tisu yang kurang memenuhi standar terjadi pada perlakuan NaOH 60% yang menghasilkan kertas tisu dengan karakter tidak bersih, kurang lembut, tidak berlubang, tetapi masih memiliki gramatur yang sesuai, tidak mudah hancur, dan masih memiliki daya serap yang tidak terlalu bagus.
2. Kualitas kertas tisu terbaik terjadi pada perlakuan tandan kosong kelapa sawit 300 gr dan kualitas kertas tisu yang kurang memenuhi standar terjadi pada perlakuan tandan kosong kelapa sawit 100 gr.
3. Dari hasil interaksi perlakuan antara tandan kosong kelapa sawit dengan NaOH dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi NaOH terhadap tandan kosong kelapa

Mulia Raja P, Maharany R, Giyanto,, Elfrida Marpaung D : Pengaruh Konsentrasi Natrium Hidroksida (NaOH) Terhadap Kualitas Kertas Tisu Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS).

sawit maka saat diuji hasilnya akan semakin memenuhi standar SNI 0103:2008. Hasil tisu yang paling memenuhi atau mendekati standar ditunjukkan oleh konsentrasi 80%, sedangkan untuk hasil yang paling rendah atau belum memenuhi standar SNI 0103:2008 ditunjukkan oleh variasi konsentrasi 60 %.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, dkk. (2011) 'Lamun Sebagai Alternatif Bahan Baku Pembuatan Kertas', 54080043.
- Andini, M. (2019) 'Pengaruh Konsentrasi NaOH Terhadap Pembuatan Kertas Tisu Daun Sirih Hijau', pp. 1–7.
- Aprilia Widi, dkk. (2021) 'Optimalisasi Pembuatan Tisu dari Batang Pisang Kepok dengan Metode *Organosolv* Menggunakan Pemanas *Microwave*',
- Bahri, S. (2017) 'Pembuatan *Pulp* dari Batang Pisang', Jurnal Teknologi Kimia Unimal, 4(2), p. 36. doi: 10.29103/jtku.v4i2.72.
- Kholiq, H. (2021) 'Peluang Penghematan Energi pada Boiler di PT Indo Bharat Rayon', Jurnal Teknik Energi, 10(1), pp. 19–23. doi: 10.35313/energi.v10i1.2314.
- Maharany Rina dan Ingrid Ovie Y. (2021) 'Pelepah, Uji Karakteristik Sifat Mekanik Biodegradable Polibag Berbasis Limbah Tanaman Kelapa Sawit (TKKS dan Pelepah)', 18(1), pp. 63–71.
- Mimi, N. (2002) 'Penelitian Sifat Berbagai Bahan Kemasan Plastik dan Kertas Serta Pengaruhnya terhadap Bahan yang Dikemas', pp. 1–15.
- Mulyadi, I. (2019) 'Isolasi Dan Karakterisasi Selulosa : Review', Jurnal Saintika Unpam : Jurnal Sains dan Matematika Unpam, 1(2), p. 177. doi: 10.32493/jsmu.v1i2.2381.
- Nata Endry, dkk. (2022) 'Analisa Penentuan Prioritas Bahan Baku untuk Bahan Bakar Boiler dengan Menggunakan Metode *Analytical Herarchy Process* di PT. Tri Bahtera Srikandi', 3814, pp. 65–69.
- Ningrum, P. T. A. (2019) 'Kulit Singkong (Manihot Utilissima) Sebagai Alternatif Bahan Pembuatan Kertas Tisu'. doi: 10.31219/osf.io/vjc62.
- Saraswati Dias (2019) 'Pengaruh Waktu Pemasakan terhadap Kualitas Kertas Tisu Daun Sirih'.
- Susanti *et al.*, (2017) 'Pengaruh waktu pengeringan dan Jenis Limbah Organik terhadap Kualitas Tisu', Jurnal Keperawatan. Universitas Muhammadiyah Malang, 4(1), pp. 724–732.
- Syamsul, B. (2015) 'Pembuatan Serbuk *Pulp* dari Daun Jagung', Jurnal Teknologi Kimia Unimal, 4(1), pp. 46–59.
- Tarigan D, dkk. (2009) 'Pembuatan dan Karakteristik Kertas dengan Bahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit', (1), pp. 1–4.
- Toiby *et al.*, (2016) 'Perubahan Sifat Kimia Tandan Kosong Kelapa Sawit Yang Difermentasi Dengan Em4 Pada Dosis Dan Lama Pemeraman Yang Berbeda', Jurnal Agroteknologi, 6(1), p. 1. doi: 10.24014/ja.v6i1.1370.

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
14 Februari 2023	15 Februari 2023	17 Februari 2023	Ya