

## Uji Kualitas *Art Paper* Dari Pelepah Pisang (*Musa Paradisiaca*) Melalui Proses Delignifikasi NaOH

Windiah Hanifah<sup>1\*</sup>, Yeni Ria Wulandari<sup>2</sup>, Amelia Sri Rezeki<sup>3</sup>, Niken Feladita<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Departement Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Politeknik Negeri Lampung

<sup>2</sup> Departement Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Politeknik Negeri Lampung

<sup>3</sup> Departement Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Politeknik Negeri Lampung

\* [windiahanifah@polinela.ac.id](mailto:windiahanifah@polinela.ac.id), [yeniriawulandari@polinela.ac.id](mailto:yeniriawulandari@polinela.ac.id), [ameliasrirezeki@polinela.ac.id](mailto:ameliasrirezeki@polinela.ac.id), [nikenfeladita@polinela.ac.id](mailto:nikenfeladita@polinela.ac.id)

\*corresponding author: [windiahanifah@polinela.ac.id](mailto:windiahanifah@polinela.ac.id)

### INFORMASI ARTIKEL

Diterima 30 Mei 2024  
Direvisi 06 Juni 2024  
Diterbitkan 06 Agustus 2024

#### Kata kunci:

Kertas Seni, pelepah pisang, NaOH, delignifikasi

### ABSTRAK

Kertas merupakan salah satu media lembaran yang terbiasa digunakan untuk menulis atau *packing* bersifat ramah lingkungan karena berasal dari suspensi serat dan air. Sejalan dengan laju perkembangan perekonomian Indonesia, maka konsumsi kertas meningkat setiap tahunnya. Sehingga pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan *paper art* untuk meminimalisir penggunaan kertas yang berasal dari kayu pohon. Kertas seni ini juga dapat digunakan sebagai salah satu media pemanfaatan limbah pertanian berupa serat bukan kayu seperti pelepah pisang. Pelepah pisang (*Musa paradisiaca*) adalah bagian dari tanaman pisang yang mengandung selulosa diatas 80% sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku kertas seni. Pada proses pembuatan kertas dilakukan proses delignifikasi yang bertujuan untuk menghilangkan lignin pada bahan yang dapat menyebabkan kertas bertekstur kaku dan berwarna kecoklatan. Metode konsentrasi NaOH pada saat proses *pulping* dalam penelitian ini menggunakan NaOH dengan konsentrasi 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% sebagai variable bebas. Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimen dimana, hasil pengamatan diolah dan disajikan secara deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian penerimaan panelis adalah perlakuan pada konsentrasi NaOH 10%, dimana diperoleh tingkat kesukaan terhadap warna adalah 4,75 yang berarti cerah, tekstur 5,3 sangat halus dan kenampakan serat 4,6 (sangat nampak) terjadi pada kertas dengan variasi NaOH 0%.

## Testing the Quality of Art Paper from Banana Fronds (*Musa Paradisiaca*) Through the NaOH Delignification Process

### ARTICLE INFO

Received May 30, 2024  
Revised June 06, 2024  
Published August 06, 2024

#### Keyword:

Paper art, *Musa paradisiaca*, NaOH, Delignification

### ABSTRACT

Paper is one of the sheet media that is usually used for writing or packing and is environmentally friendly because it comes from a suspension of fiber and water. In line with the pace of development of the Indonesian economy, paper consumption increases every year. So in this research paper art will be made to minimize the use of paper that comes from tree wood. This art paper can also be used as a medium for utilizing agricultural waste in the form of non-wood fibers such as banana stems. Banana fronds (*Musa paradisiaca*) are parts of the banana plant that contain more than 80% cellulose so they can be used as raw material for art paper. In the paper making process, a delignification process is carried out which aims to remove lignin in the material which can cause the paper to have a stiff texture and a brownish color. NaOH concentration method during the pulping process. The research method used is an experimental method where the results of observations are processed and presented descriptively. Based on the results of the panelist acceptance research, the treatment was 10%

---

*NaOH concentration, where the color preference level was 4.75, which means bright, the texture 5.3 was very smooth and the fiber appearance 4.6 (very visible) occurred on paper with NaOH variations. 0%.*

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



## 1. PENDAHULUAN

Kertas merupakan salah satu media lembaran yang terbiasa digunakan untuk menulis atau *packing* bersifat ramah lingkungan karena berasal dari suspensi serat dan air. Keberadaan kertas dalam kehidupan manusia cukup penting, karena selain sebagai *packing* juga berfungsi sebagai media dan sarana penyampaian dalam bentuk tulisan tangan. Sejalan dengan laju perkembangan perekonomian Indonesia, maka konsumsi kertas meningkat setiap tahunnya, sehingga pada penelitian ini akan di lakukan pembuatan *paper art* untuk meminimalisir penggunaan kertas yang berasal dari kayu pohon.

*Paper art* merupakan salah satu jenis produk kertas hasil kerajinan tangan dengan bahan baku dari berbagai serat [1]. Serat tersebut dapat berasal dari berbagai deposisi tanaman, mineral, bulu binatang ataupun bahan lain. Namun yang lebih sering digunakan sebagai sumber bahan baku pembuatan material biokomposit adalah serat tanaman[2]. *Paper art* memiliki tekstur kasar, serat yang terlihat, dan warna beragam. Warna dan tekstur serat *paper art* dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan. Kandungan yang sangat dibutuhkan dalam proses pembuatan kertas yaitu selulosa dalam bentuk serat sehingga sebagian besar tanaman dapat digunakan sebagai bahan baku kertas. Kandungan selulosa yang digunakan acuan dalam pembuatan kertas menurut industri kimia yaitu memiliki kandungan selulosa di atas 80%[3]. Pelepah pisang (*musa paradisiaca*) adalah salah satu bagian dari tanaman pisang yang tidak dimanfaatkan keberadaannya oleh masyarakat. Pada umumnya, *Musa paradisiaca* ini hanya dibuang dan dibakar sehingga mengalami penumpukan pada TPA. Pelepah pisang memiliki kandungan selulosa sebesar 83,3% dan lignin sebesar 2,97% sehingga berdasarkan nilai kandungan tersebut maka pelepah pisang dapat digunakan sebagai alternatif bahan baku kertas pengganti kayu.[4] Untuk memproduksi *paper art* dari pelepah pisang dapat dilakukan dengan teknologi sederhana sehingga kedepannya semua orang dapat melakukannya.

Delignifikasi adalah suatu subproses yang terdapat dalam satu siklus proses *pulping* yang dilakukan untuk melarutkan kandungan lignin didalam serat[4]. Pada proses delignifikasi, lignin akan terdegradasi oleh larutan pemasak menjadimolekul kecil sehingga dapat larut dalam lindi hitam. Berdasarkan penelitian terdahulu, mengenai pembuatan pulp dari sabut kelapa muda, diperoleh kadar selulosa tertinggi sebesar 88,50% pada kondisi perlakuan konsentrasi NaOH 10%, temperatur 100°C, dan waktu pemasakan 120 menit. Kadar abu paling rendah sebesar 3,28% diperoleh pada kondisi perlakuan konsentrasi NaOH 10%, temperatur 120°C, dan waktu pemasakan 120 menit. Kadar lignin paling rendah sebesar 11,96% diperoleh pada kondisi perlakuan konsentrasi NaOH 10%, temperatur 80°C, dan waktu pemasakan 90 menit[5]. Kemudian pada penelitian yang dilakukan oleh Ika dkk dihasilkan delignifikasi pelepah pisang diperoleh titik optimum yaitu menggunakan konsentrasi NaOH 3% dengan lama waktu pemasakan selama 128,413 menit. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh nilai kadar lignin pelepah pisang setelah delignifikasi yaitu 2,637% dan kadar selulosa 80,713 % [4]. Ridwan dkk juga telah membuat pulp dari pelepah pisang menggunakan metode *Acetosolv* yang menghasilkan permukaan yang kurang baik dan juga beberapa kadar selulosa, kadar Pulp, dan juga kadar Yield yang cenderung menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi Asam Asetat yang ditambahkan serta waktu pemasakan yang lama [6].

Oleh karena itu, pada penelitian akan dilakukan pembuatan kertas dengan berbagai variasi konsentrasi NaOH mulai dari 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% dengan waktu pemanasan minimum yaitu 30 menit sehingga dapat mengetahui hasil optimum. Hasil produksi dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan dan dikembangkan sebagai kertas seni tulis, cenderamata maupun kertas *packing* belanja lainnya dengan tujuan untuk mengurangi pemakaian *plastic* dan juga mengurangi penebangan kayu sebagai bahan baku kertas.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen, dimana hasil pengamatan diolah dan disajikan secara deskriptif kemudian dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Teknologi Rekayasa Kimia Industri Politeknik Negeri Lampung.

### 2.1. Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya ialah blender, gelas beker, saringan, Neraca analitik, *Hot plate*, Batang pengaduk, *Thermometer* dan Gelas ukur. Kemudian bahan baku yang digunakan ialah Limbah pelepah pisang kering, NaOH, Aquadest dan Larutan *Bleaching*.

### 2.2. Variabel Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk membuat *pulp* dari pelepah pisang kering dengan metode penambahan NaOH sebagai pelarut dengan 2 variabel yaitu:

#### a. Variabel tetap

- 60 gram pelepah pisang kering
- Waktu pemanasan 30 menit

#### b. Variabel bebas

Konsentrasi larutan NaOH 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%

### 2.3. Prosedur Penelitian

Prosedur kerja penelitian ini dibagi menjadi 5 tahap yaitu *Wood Handling* (persiapan bahan baku, pemotongan bahan), pemasakan, *washing*, *bleaching* dan pengeringan padatan.

#### 2.3.1. Tahap persiapan bahan baku

Tahap untuk persiapan bahan baku dimulai dari proses membersihkan limbah pelepah pisang (*Musa Paradisiaca*) yang telah kering dari kotoran. Kemudian dilanjutkan dengan memotong pelepah pisang kering sebelum masuk kedalam tahap pemasakan.

#### 2.3.2. Tahap pembuatan *pulp* dan *art paper*

Pelepah pisang yang telah kering kemudian dipotong-potong hingga mendapatkan ukuran kecil kemudian dilanjutkan memasukkannya kedalam gelas beker 1000 ml lalu dilanjutkan dengan menambahkan aquadest kedalam gelas beker hingga menutupi permukaan potongan pelepah pisang kering tersebut. Setelah itu, proses selanjutnya adalah proses pemberian larutan NaOH dengan variasi konsentrasi 10%, 15%, dan 20%. Lalu, masuk kedalam proses pemanasan dengan cara menghidupkan *hotplate* (pemanas) dan kemudian dilakukan proses pemasakan dengan waktu 35 menit dengan suhu 100°C. Hasil pemasakan kemudian masuk kedalam proses *washing* untuk menetralkan pH pulp sebelum masuk kedalam blender. Hasil *pulp* yang telah halus akan dilakukan sebelum masuk kedalam proses pencetakan dan pengeringan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Uji Organoleptik

Uji Organoleptik yang dilakukan pada penelitian ini meliputi parameter warna, kenampakan serat dan tekstur permukaan *paper art* terhadap masing-masing perlakuan serta produk yang paling disukai oleh panelis [7]. Uji organoleptik dilakukan kepada 20 orang panelis yang terdiri dari mahasiswa jurusan Teknik Program Studi Teknologi Rekayasa Kimia Industri Politeknik Negeri Lampung. Pengujian tersebut dilakukan dengan menggunakan skala *hedonic* 1 sampai 5 yaitu, 1= Sangat Tidak Suka (STS), 2= Tidak Suka (TS), 3= Biasa (B), 4= Suka (S), 5= Sangat Suka (SS). Angka dalam *Tabel 1* nilai rata-rata uji organoleptik terhadap parameter uji yang dilakukan. Nilai yang tertinggi dinyatakan sebagai produk yang paling disukai panelis. Berdasarkan data hasil pengujian organoleptik yang dilakukan diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik

Perlakuan	Warna	Tekstur	Kenampakan serat
PN0	2,65	3,65	5,4
PN1	2,85	2,90	4,8
PN2	3,65	4,0	4,6
PN3	4,75	5,3	3,8
PN4	3,70	3,8	3,35

Keterangan:

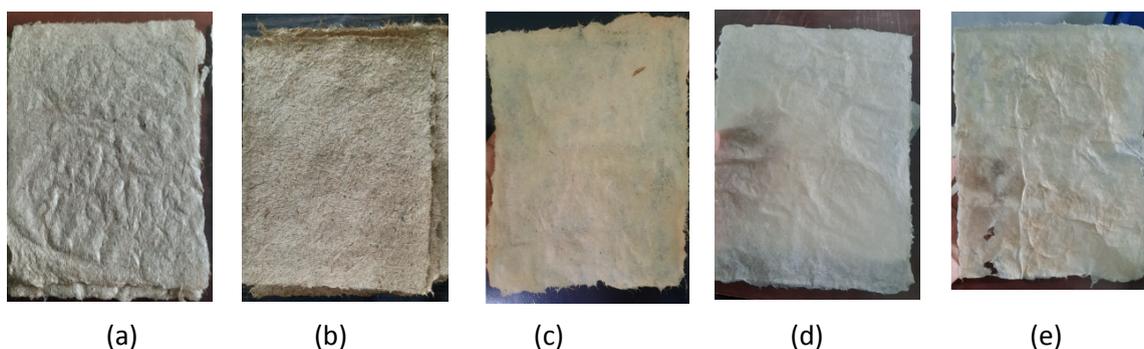
PN0 = *Pulp*+NaOH 0%

PN1 = *Pulp*+NaOH 5%

PN2 = *Pulp*+NaOH 10%

PN3 = *Pulp*+NaOH 15%

PN4 = *Pulp*+NaOH 20%



**Gambar 1.** Hasil Kertas Seni dengan Konsentrasi NaOH 0% (a), 5% (b), 10% (c), 15% (d) dan 20% (e)

### Warna

Berdasarkan tabel 1 dan gambar 1 hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat perbedaan warna pada *paper art* yang dipengaruhi oleh banyaknya jumlah konsentrasi NaOH yang digunakan saat pemasakan. Semakin besar jumlah pelarut yang digunakan, maka warna yang didapat pada *paper art* akan semakin cerah. Selain itu juga lama pemasakan juga mempengaruhi warna kertas, semakin lama waktu pemasakan dan semakin pekat larutan yang digunakan maka kecerahan pulp bertambah [1]. Hal ini dikarenakan lignin yang ada pada serat akan terpecah menjadi partikel kecil masuk bersama dengan lindi bewarna coklat pekat kemudian menyebabkan serat akan bewarna lebih terang.

Berdasarkan hasil uji *organoleptic* pada tabel 1. diatas diperoleh rata-rata tingkat kesukaan panelis pada warna masing-masing kertas dengan perlakuan konsentrasi NaOH yang berbeda menunjukkan nilai rata-rata tertinggi panelis sebesar 4,75 yaitu pada perlakuan NaOH 15% dan nilai rata-rata terendah panelis sebesar 2,65 yaitu pada perlakuan NaOH 0%. Dengan demikian, warna *paper art* yang sangat disukai panelis adalah kertas dengan perlakuan NaOH 15%, sedangkan yang sangat tidak disukai adalah kertas dengan perlakuan NaOH 0%. Hal ini karena kemungkinan warna yang dihasilkan dari paper art 0% jauh lebih gelap dibandingkan yang lainnya.

### Tekstur

Tekstur adalah kualitas tertentu dari permukaan media yang timbul sebagai akibat dari struktur tiga dimensi dan juga unsur yang menunjukkan tekstur dari permukaan tersebut[8]. Pada dasarnya tekstur permukaan kertas seni pada dasarnya disesuaikan dengan kebutuhan dan selera konsumen. Berdasarkan hasil penelitian pada *tabel 1*. didapatkan tekstur kertas dari *paper art* yang cenderung halus disebabkan *factor* variasi dari konsentrasi NaOH yaitu 0%, 5% 10%, 15% dan 20%. Faktor lain yang mempengaruhi tekstur kertas yaitu proses pemanasan dan juga serat dari *pulp*. Pencetakan yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan *screen sablon* secara manual, juga akan mempengaruhi hasil tebal dan permukaan kertas berbeda-beda tidak sama rata.

Berdasarkan kelima variasi konsentrasi NaOH, didapatkan bahwa rata-rata tingkat kesukaan panelis pada tekstur masing-masing kertas dengan perlakuan konsentrasi NaOH yang berbeda menunjukkan nilai rata-rata tertinggi panelis sebesar 5,45 yaitu pada perlakuan NaOH 10% dan nilai rata-rata terendah panelis sebesar 2,9 yaitu pada perlakuan NaOH 5%. Dengan demikian, tekstur kertas yang sangat disukai panelis adalah kertas dengan perlakuan NaOH 10%, sedangkan yang sangat tidak disukai adalah kertas dengan perlakuan NaOH 5%. Menurut visualisasi pada gambar 3, kertas seni yang berada di pasaran memiliki tekstur permukaan yang lebih halus dibandingkan dengan kertas seni hasil penelitian, karena dalam proses

pencetakan menggunakan metode *pressing* sedangkan dalam proses pencetakan kertas seni hasil penelitian menggunakan cetakan manual yaitu *screen sablon* sehingga permukaan kertas yang terbentuk menjadi tidak rata. Kertas hasil penelitian yang memiliki tekstur permukaan yang tidak terlalu kasar lebih disukai oleh panelis karena dianggap nilai seninya lebih tinggi.

### Kenampakan Serat

Berdasarkan hasil penelitian kenampakan serat *paper art* pada gambar 3 dan juga *tabel 1* menunjukkan bahwa kenampakan serat pada *paper art* untuk semua perlakuan terlihat berbeda-beda. Hal ini disebabkan karena ikatan serat didalam *pulp* dan saat telah menjadi kertas dipengaruhi oleh proses pemanasan dan proses blender yang kurang rata, sehingga membuat serat tersebut tampak serat-serat tipis baik ditengah maupun dipinggiran kertas ketika telah dicetak bahkan terlihat jelas ketika kertas telah kering. Kenampakan serat pada kertas juga dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi natrium hidroksida yang digunakan saat pemasakan dan juga saat proses *cutting* pelepah pisang yang tidak rata ukurannya. NaOH dalam proses ini sangat berperan dalam pemisahan dan pemutusan serat dari pelepah pisang. Berdasarkan gambar 1 diatas terlihat bahwasanya waktu perebusan dan variasi konsentrasi NaOH juga berpengaruh terhadap kenampakan serat, karena waktu perebusan dan variasi konsentrasi tidak hanya mendegradasi lignin tetapi juga akan merusak selulosa sehingga serat-serat selulosa menjadi tidak tampak [9].

Kemudian berdasarkan hasil uji organoleptik, didapatkan bahwa rata-rata tingkat kesukaan panelis pada kenampakan masing-masing kertas dengan perlakuan konsentrasi NaOH yang berbeda menunjukkan nilai rata-rata tertinggi panelis sebesar 4,6 yaitu pada perlakuan NaOH 150% dan nilai rata-rata terendah panelis sebesar 2,8 yaitu pada perlakuan NaOH 0%. Dengan demikian, kenampakan yang sangat disukai panelis adalah kertas dengan perlakuan NaOH 15%, sedangkan yang sangat tidak disukai adalah kertas dengan perlakuan NaOH 0%.

### 3.2. Daya Serap Kertas Terhadap Air

Daya serap kertas terhadap air adalah ukuran jumlah air yang diserap oleh permukaan basah bahan kertas seni dalam bentuk gram air dengan waktu 40 detik. Berbagai metode pengujian telah diperkenalkan untuk mengukur kekuatan serap air pada kertas, kertas karton, karton dan bahan terkait sesuai dengan ketentuan Standar Nasional Indonesia. Salah satu metode pengujian populer yang digunakan untuk mengukur kekuatan penguncian air atau kekuatan ketahanan air yaitu dengan Metode Uji Ukuran Coba. Pada penelitian ini uji daya serap pada *paper art* juga menggunakan uji ukuran Cobb melalui daerah luas uji kertas yakni 100cm<sup>2</sup> dengan waktu uji 40 detik dan *factor* konversi 100. Perhitungan uji Cobb dengan menggunakan persamaan sederhana sebagai berikut:

$$\text{Daya serap kertas terhadap air} = \left( \frac{\text{bobot akhir} - \text{bobot awal}}{\text{waktu}} \right) \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{Cobb}_{40} = \left( \frac{\text{bobot akhir} - \text{bobot awal}}{100} \right) \times F \quad (2)$$

**Tabel 2. Hasil Uji Daya Serap Kertas Terhadap Air**

Perlakuan	Daya Serap (%)	Cobb <sub>40</sub> (g/cm <sup>3</sup> )
PN0	25,01	10,0
PN1	18,05	7,22
PN2	15,92	6,37
PN3	13,28	5,32
PN4	2,11	0,845

Keterangan:

PN0 = *Pulp*+NaOH 0%

PN1 = *Pulp*+NaOH 5%

PN2 = *Pulp*+NaOH 10%

PN3 = *Pulp*+NaOH 15%

PN4 = *Pulp*+NaOH 20%

Hasil uji daya serap air pada kertas seni yang telah dilakukan terlihat bahwasanya semakin tinggi tingkat tekstur kehalusan atau kerapatan pada kertas seni akan mempengaruhi sedikit banyaknya pori-pori pada kertas. Dalam hal ini tentu juga akan berpengaruh terhadap tingkat daya serap dari kertas seni dan rapid masa, sehingga berdasarkan pada gambar 1 diatas menunjukkan bahwasanya untuk variasi PN3 memiliki tekstur lebih halus dan lebih mirip kertas pada umumnya dibanding PN0,PN1, PN2. Namun jika dibandingkan dengan PN4 akan terlihat jauh lebih halus PN4 serta memiliki daya serap serta nilai Cobb lebih kecil yaitu 2,11% dan 0,845 g/cm<sup>3</sup>. Hal ini dikarenakan pada PN4 konsentrasi NaOH yang diberikan yakni 20%. Walaupun terlihat lebih halus dari segi teksturnya namun dari hasil PN4 ini menunjukkan bahwa kertas seni yang dihasilkan lebih tipis dan juga rentan sobek[10].

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap uji kualitas kertas seni dari pelepah pisang melalui proses penambahan NaOH dengan berbagai variasi konsentrasi NaOH yaitu 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Semakin tinggi konsentrasi NaOH yang digunakan maka semakin kecil daya serap yang dihasilkan contohnya terjadi pada PN4 NaOH 20% yakni 2,11% serta nilai Cobb yang dihasilkan yakni sebesar 0,845 namun hal ini juga berpengaruh terhadap tebal tipisnya kertas.
- b. Proses pemanasan dan pemberian variasi konsentrasi NaOH pada bahan baku pelepah pisang akan berpengaruh terhadap tingkatan tekstur serta warna pada hasil kertas seni. Hasil ini ditunjukkan pada variasi NaOH 0% dengan tingkatan tekstur lebih kasar dan juga warna yang lebih gelap. Kemudian untuk daya serap air juga paling tinggi yaitu 25,01% dan nilai Cobb sebesar 10,00
- c. Berdasarkan data hasil penelitian yang paling tinggi nilai peminat pada panelis yang dilakukan oleh 20 mahasiswa adalah PN3 dengan NaOH 15%

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. B. Mandegani, H. Sumarto, and A. Perdana, "Kertas Seni Berbahan Limbah Pewarna Alam Rumput Laut Jenis Sargassum, Ulva Dan Pelepah Pisang Abaka," *Din. Kerajinan dan Batik Maj. Ilm.*, vol. 33, no. 1, p. 33, 2016, doi: 10.22322/dkb.v33i1.1114.
- [2] E. Nurnasari and N. Nurindah, "Karakteristik Kimia Serat Buah, Serat Batang, dan Serat Daun," *Bul. Tanam. Tembakau, Serat Miny. Ind.*, vol. 9, no. 2, p. 64, 2018, doi: 10.21082/btsm.v9n2.2017.64-72.
- [3] S. Sutiasmi, "Daur ulang limbah shaving industri penyamakan kulit untuk kertas seni," *Maj. Kulit, Karet, dan Plast.*, vol. 28, no. 2, p. 113, 2012, doi: 10.20543/mkcp.v28i2.114.
- [4] I. A. Dewi, A. Ihwah, H. Y. Setyawan, A. A. N. Kurniasari, and A. Ulfah, "Optimasi Proses Delignifikasi Pelepah Pisang Untuk Bahan Baku Pembuatan Kertas Seni," *Sebatik*, vol. 23, no. 2, pp. 447-454, 2019, doi: 10.46984/sebatik.v23i2.797.
- [5] A. Saleh, M. M. D. Pakpahan, and N. Angelina, "Dari Sabut Kelapa Muda," *Tek. Kim.*, vol. 16, no. 3, pp. 35-44, 2009.
- [6] H. Ridwan, Fitri Ariani, "Pembuatan Bahan Baku Pulp Dari Pelepah Pisang," *Saintis*, vol. 3, no. 2, pp. 28-36, 2022.
- [7] R. Wijayanti, L. Yusmita, and F. A. Putra, "Kajian Perbedaan Konsentrasi NaOH pada Pembuatan Kertas terhadap Penerimaan Panelis Kertas Seni dari Mensiang," *Menara Ilmu J. Penelit. dan Kaji. Ilm.*, vol. 18, no. 2, pp. 58-67, 2024.
- [8] E. S. Tyas, "Uji Kualitas Kertas Seni Dari Pelepah Tanaman Salak Melalui Proses Biochemical Pulping Kultur Campuran Jamur *Trametes versicolor* Dan *Pleurotus ostreatus* Dengan Menggunakan Lama Pemasakan Dalam NaOH," *Rev. Bras. Ergon.*, vol. 9, no. 2, p. 10, 2016, [Online]. Available: <https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/355%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/731%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/269%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/106>.
- [9] E. Apriani, "Pengaruh Komposisi Bahan Baku dan Lama Waktu Pemasakan terhadap Kekuatan Tarik pada Pembuatan Kertas Seni dari Limbah Batang Jagung dan Kertas Bekas," *J. Mek. dan Sist. Termal*, vol. 1, no. 2, pp. 38-42, 2016.
- [10] L. H. A. Amri, E. Muchtar, and I. Z. Pradipta, "Accordance of the Quality of 250 Gram Ivory Carton Packing Based on Indonesian National Standard (Sni) Duplex Carton," *Kreator*, vol. 2, no. 1, 2021, doi: 10.46961/kreator.v3i2.295.