

## Pembuatan Kertas Seni Berbahan Baku Kertas Bekas, Gulma Perkebunan dan Limbah Pertanian Melalui Proses Delignifikasi Sederhana

Ika Fitriana Dyah Ratnasari<sup>1\*</sup>, Yulio Kristian Tinduh<sup>2</sup>, Lailatun Nisfimawardah<sup>3</sup>, Ilham Febriansyah<sup>4</sup>

<sup>1, 2</sup> Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan, Politeknik Lamandau, Kalimantan Tengah

<sup>3</sup> Program Studi Teknologi Produksi Ternak, Politeknik Lamandau, Kalimantan Tengah

<sup>4</sup> Praktisi Perkebunan PT Satria Hupasarana, Kabupaten Lamandau, Kalimantan Tengah

\*e-mail korespondensi: [ikafitriana424@gmail.com](mailto:ikafitriana424@gmail.com)

### Abstract

*Domestic and foreign demand for paper has implications for the availability of raw materials, namely wood. Efforts to fulfill paper needs with wood have an impact on the rate of deforestation. One of the efforts that can be made is to utilize used paper for recycling and the utilization of plantation weed biomass and some agricultural waste as raw materials for pulp and paper making. The utilization of waste paper, weeds, and agricultural waste will certainly add added value from several aspects such as economic aspects and environmental aspects. Making art paper using waste paper, weeds, and agricultural waste has several methods to produce pulp and paper. The right method can improve the quality of the paper produced and minimize the environmental impact caused by the production of the paper. Education in papermaking from waste paper, weeds, and agricultural waste needs to be conducted to provide insight to the general public about the methods used in making paper from these materials. In addition, this activity can have a good impact on the environment through the management of agricultural waste and the utilization of plantation weeds where weeds are plant disturbing whose presence in cultivated land is detrimental to the main crop.*

**Keywords:** waste paper; weeds; agricultural waste; art paper

### Abstrak

Permintaan kertas dalam dan luar negeri terus mengalami peningkatan. Peningkatan permintaan kertas tersebut berimplikasi pada ketersediaan bahan baku yakni kayu. Upaya pemenuhan kebutuhan kertas dengan bahan kayu memiliki dampak pada laju deforestasi. Salah satu upaya yang bisa dilakukan adalah dengan memanfaatkan kertas bekas untuk didaur ulang dan pemanfaatan biomassa gulma perkebunan dan beberapa limbah pertanian sebagai bahan baku pembuatan pulp dan kertas. Pemanfaatan kertas bekas, gulma, dan limbah pertanian tentu akan menambah nilai tambah dari beberapa aspek seperti aspek ekonomi dan aspek lingkungan. Pembuatan kertas seni dengan menggunakan kertas bekas, gulma, dan limbah pertanian memiliki beberapa metode hingga menghasilkan pulp dan kertas. Metode yang tepat dapat meningkatkan kualitas kertas yang dihasilkan dan meminimalkan dampak lingkungan yang disebabkan oleh produksi kertas tersebut. Edukasi dalam pembuatan kertas dari kertas bekas, gulma, dan limbah pertanian perlu dilakukan untuk memberikan wawasan kepada masyarakat secara umum mengenai metode yang dipakai dalam pembuatan kertas dari bahan-bahan tersebut. Selain itu, kegiatan ini dapat memberikan dampak yang baik bagi lingkungan melalui pengelolaan limbah pertanian dan pemanfaatan gulma perkebunan yang dimana gulma merupakan pengganggu tanaman yang keberadaanya di lahan budidaya merugikan tanaman utama.

**Kata Kunci :** kertas daur ulang; gulma; limbah pertanian; kertas seni

Accepted: 2025-03-28

Published: 2025-07-04

## PENDAHULUAN

Kertas umumnya dibuat dengan menggunakan kayu sebagai bahan baku. Kayu diolah hingga menjadi bubur kertas (pulp) yang kemudian dapat dilakukan pengolahan lebih lanjut untuk dijadikan sebagai kertas. Tingginya permintaan kertas dalam dan luar negeri, tentu berimplikasi pada ketersediaan bahan baku yang juga harus terus meningkat. Hal tersebut dapat menjadi masalah terutama dalam peningkatan laju deforestasi dan mengancam kelestarian lingkungan. Upaya yang dapat dilakukan salah satunya adalah dengan mendaur ulang kertas bekas dan memanfaatkan sumber biomassa kayu dan non kayu lainnya seperti gulma dan limbah pertanian. Menurut (Ratnasari, Ismoyojati, and Febriansyah 2024), gulma adalah organisme pengganggu tanaman yang keberadaannya merugikan bagi tanaman utama karena menyebabkan persaingan unsur hara yang akan berimbas pada penurunan produksi. Pengendalian gulma perkebunan umumnya dilakukan dengan menggunakan herbisida kimia sintetik. Pemanfaatan gulma sebagai bahan baku pembuatan kertas seni merupakan inovasi terbaru yang dapat memberikan dampak positif dari beberapa sisi yaitu peningkatan nilai tambah gulma menjadi kertas seni, dan mengurangi penggunaan herbisida kimia sintetik. Selain gulma, bahan baku yang dapat digunakan yaitu limbah pertanian. Beberapa limbah pertanian dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan pulp dan kertas seperti : serat jambul nanas dan jerami padi (Mufridayati, Humaidi, and Simbolon 2013), pelepah pisang dan pinang (Rahmah et al. 2019), kulit durian dan ampas tebu (Thaib, Gultom, and Aritonang 2020).

Proses pembuatan kertas baik dari kertas bekas, gulma, dan limbah pertanian diawali dengan pembuatan bubur kertas (pulp). Pembuatan pulp ini bertujuan untuk mendapatkan selulosa dari bahan baku yang dipakai, akan tetapi dalam bahan baku pembuatan pulp sering terganggu akibat adanya kandungan lignin yang dapat mempengaruhi kualitas kertas. Menurut (Azhari et al. 2014), kegiatan dalam menghilangkan lignin dalam industri pulp dan kertas dinamakan dengan proses delignifikasi. Proses pembuatan pulp memiliki beberapa metode. Menurut (Irnawati, Tamrin, and Fitri Faradilla 2021), metode pembuatan pulp yakni secara mekanis, semi kimia, dan kimia. Setiap metode yang dipakai tentu berpengaruh terhadap kualitas dari kertas yang dihasilkan.

Kegiatan ini menggunakan proses/metode mekanis, semi mekanis, dan kimia yang berfokus pada metode/proses soda. Penggunaan setiap metode menghasilkan kualitas kertas yang berbeda-beda. Hal tersebut bertujuan untuk memberikan pengetahuan mengenai proses delignifikasi gulma dan limbah pertanian yang tepat sesuai dengan kebutuhan. Sehingga, dengan pengetahuan yang didapatkan dapat memberikan dampak positif dalam upaya pengelolaan limbah pertanian secara optimal dan ramah lingkungan.

## METODE

Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Februari 2025 bertempat di Laboratorium Perkebunan, Departemen Pertanian, Politeknik Lamandau, Kabupaten Lamandau, Kalimantan Tengah. Kegiatan ini meliputi pemberian informasi terkait dengan pengolahan kertas daur ulang dan pemanfaatan gulma dan limbah pertanian sebagai bahan baku kertas serta metode/proses yang digunakan. Proses pembuatan kertas ini menggunakan metode mekanis dan semi kimia dengan menggunakan WAW-25 Pulp Machine. Pada pembuatan kertas daur ulang dilakukan dengan proses mekanis tanpa melalui penambahan bahan kimia. Sedangkan pada proses pembuatan kertas seni berbahan baku gulma dan limbah pertanian menggunakan dua proses yaitu mekanis dan semi kimia (perpaduan metode mekanis dan kimia). Berikut proses pembuatan kertas daur ulang dan kertas seni berbahan gulma dan limbah pertanian :

### **Pembuatan kertas daur ulang dengan metode/proses mekanis:**

1. Kertas bekas disiapkan dan dipotong kecil-kecil dengan menggunakan alat pemotong kertas atau bisa menggunakan gunting

2. Kertas direndam di dalam air hingga lunak
3. Setelah kertas lunak, kemudian kertas bekas tersebut dihancurkan hingga halus dan berbentuk bubur kertas (pulp) pada tabung penghancur WAW-25 Pulp Machine
4. Bubur kertas siap dilakukan pencetakan dengan alat pencetak kertas (Gambar 1)
5. Setelah kertas dicetak, kemudian kertas dijemur hingga kering

**Pembuatan kertas seni berbahan gulma dan limbah pertanian dengan metode/proses mekanis:**

1. Biomassa gulma dan limbah pertanian dipotong kecil-kecil terutama pada gulma atau limbah pertanian yang berbahan kayu harus dipotong atau dicincang kecil-kecil. Hal ini dikarenakan pada metode mekanis hanya mengandalkan proses perebusan dan penghalusan dengan WAW-25 Pulp Machine
2. Setelah dicincang halus, dilakukan perebusan dan dihaluskan hingga terbentuk bubur kertas (pulp)
3. Bubur kertas siap dilakukan pencetakan dengan alat pencetak kertas
4. Setelah kertas dicetak, kemudian kertas dijemur hingga kering

**Pembuatan kertas seni berbahan gulma dan limbah pertanian dengan metode/proses semi kimia:**

1. Biomassa gulma dan limbah pertanian kurang lebih 500 gr dipotong kecil-kecil dan kemudian direbus di tabung digester WAW-25 Pulp Machine
2. Setelah mendidih, kompor dimatikan dan dimasukkan NaOH sebanyak 1,5% dan kemudian diaduk hingga membentuk buih dan didiamkan selama 90 menit. Menurut (Pratama 2024), penambahan NaOH ini adalah sebagai pemisah antara lignin dan selulosa sehingga dapat mempercepat pembentukan bubur kertas (pulp).
3. Setelah itu gulma dan limbah pertanian dicuci dengan air hingga bersih dengan bantuan saringan kemudian diblender hingga halus
4. Setelah menjadi bubur kertas, maka dilakukan pencetakan dengan alat pencetak kertas dan dijemur hingga kering

Pengamatan kualitas kertas dilakukan dengan melakukan pengamatan terkait karakteristik kertas yang dipakai pada dua proses yaitu proses mekanis dan semi kimia meliputi warna, tekstur, ukuran pori, dan kondisi kertas (lentur, agak lentur, kaku, agak kaku). Selain itu pengamatan dilakukan dengan melakukan pengukuran tebal uji kekuatan tarik kertas untuk mengetahui perbedaan antar dua proses yang digunakan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan ini dilakukan dengan melakukan pengolahan kertas daur ulang dan beberapa jenis gulma perkebunan kelapa sawit serta beberapa limbah pertanian. Adapun jenis gulma yang dipakai dalam kegiatan ini yaitu jenis gulma merugikan *Asystasia gangetica* (Gambar 1.a), *Ottochloa nodosa* (Gambar 1.b), dan *Melastoma malabathricum* (Gambar 1.c), sedangkan limbah pertanian yang digunakan yaitu berupa batang pisang (Gambar 4). Pemanfaatan gulma untuk bahan baku kertas dilakukan pada semua bagian tumbuhan yakni meliputi akar, batang, daun, dan bunga. Semua bahan baku pembuatan kertas dibuat dalam dua proses mekanis dan semi kimia. Yang membedakan pada proses tersebut yaitu pada proses mekanis tidak ada penambahan NaOH atau soda api dalam proses pembuatannya atau setelah perebusan.



Gambar 1. Gulma bahan baku pembuatan kertas seni (a) *Asystasia gangetica*, (b) *Ottochloa nodosa*, (c) *Melastoma malabathricum*



Gambar 2. Batang pisang bahan baku pembuatan kertas dari limbah pertanian

### 1. Persiapan bahan baku kertas

Bahan baku pembuatan kertas seperti gulma *Asystasia gangetica*, *Ottochloa nodosa*, dan *Melastoma malabathricum* dicabut dan dipotong kecil-kecil untuk mempercepat proses pelunakan saat perebusan (Gambar 2). Hal yang sama juga dilakukan pada batang pisang.



Gambar 2. Proses pencacahan gulma dan batang pisang

### 2. Proses delignifikasi

Gulma dan batang pisang yang sudah dipotong kecil-kecil kemudian direbus selama kurang lebih 30 menit. Pada proses mekanis, setelah gulma dan limbah pertanian direbus maka dilakukan penyaringan dan dihaluskan dengan blender hingga menjadi bubur (Gambar 3) kemudian dicetak dengan menggunakan alat pencetak kertas. Sedangkan pada metode semi kimia, setelah gulma dan limbah pertanian direbus selanjutnya dimasukkan soda api sebanyak 5% kemudian diaduk hingga berbuih dan ditunggu selama 90 menit. Setelah 90 menit, gulma dan batang pisang dibilas dengan air hingga bersih (tidak terdapat lindi hitam).



Gambar 3. Bubur kertas (pulp) dari gulma *Asystasia gangetica*

### 3. Proses pencetakan kertas

Setelah proses pemisahan lignin atau delignifikasi, proses selanjutnya yaitu melakukan pencetakan kertas. Pencetakan kertas dilakukan dengan menambahkan bubur kertas (pulp) dengan air sebanyak 1:5 atau dapat disesuaikan dengan ketebalan kertas yang diinginkan. Jika menginginkan kertas yang agak tebal dibuat perbandingan bubur kertas (pulp) dengan air 1:3. Setelah itu dilakukan pencetakan pada bidang datar yang sudah dilapisi oleh kain dan kemudian dijemur di bawah sinar matahari hingga kering (Gambar 5).



Gambar 4. Pencetakan bubur kertas (pulp) dengan alat pencetak ukuran A5

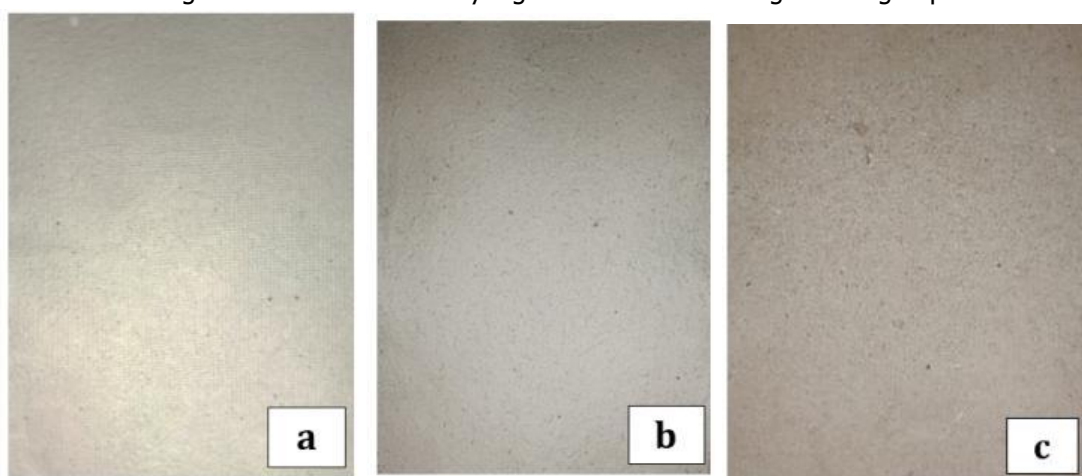


Gambar 5. Proses penjemuran kertas berbahan baku gulma dan batang pisang

Hasil yang didapatkan dari dua proses yang dilakukan yaitu terdapat perbedaan terhadap kekuatan tarik kertas, warna, tekstur, ukuran pori, dan kondisi kertas. Pada uji kekuatan tarik

kertas menunjukkan bahwa kertas yang diolah dengan proses semi kimia memiliki kekuatan tarik kertas yang lebih tinggi dibandingkan dengan proses mekanis pada semua jenis bahan baku yaitu *Asystasia gangetica*, *Ottochloa nodosa*, *Melastoma malabathricum*, dan batang pisang. Menurut (Apriliani 2016), kekuatan tarik kertas dipengaruhi oleh proses delignifikasi, sehingga semakin tinggi kandungan lignin maka kekuatan tarik kertas menjadi rendah. Pada proses mekanis tidak ada proses delignifikasi dengan menggunakan NaOH sehingga diduga kandungan lignin yang terkandung lebih tinggi dibandingkan dengan proses semi kimia. Menurut (Fitrah et al. 2019), NaOH berfungsi sebagai pemisah antara lignin dan selulosa pada serat yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan kertas.

Karakteristik kertas pada bahan baku gulma dan batang pisang dari parameter warna, tekstur, ukuran pori, dan kondisi kertas secara fisik tidak terlalu terlihat, akan tetapi pada proses semi kimia menghasilkan tekstur kertas yang lebih halus dibandingkan dengan proses mekanis.



Gambar 6. Hasil kertas dari gulma (a) *Asystasia gangetica*, (b) *Ottochloa nodosa*, (c) *Melastoma malabathricum*



Gambar 7. Hasil kertas dari limbah pertanian batang pisang



Gambar 8. Hasil daur ulang kertas HVS

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari kegiatan ini yaitu gulma **yaitu** *Asystasia gangetica*, *Ottochloa nodosa*, *Melastoma malabathricum* dan limbah pertanian berupa batang pisang dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan kertas. Proses semi kimia menghasilkan kekuatan tarik kertas yang lebih tinggi dibandingkan proses kimia. Kegiatan ini dapat memberikan pengetahuan bagi civitas akademika/masyarakat/petani dalam pengolahan gulma dan limbah pertanian menjadi kertas seni yang bernilai tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriliani, Enda. 2016. "Pengaruh Komposisi Bahan Baku Dan Lama Waktu Pemasakan Terhadap Kekuatan Tarik Pada Pembuatan Kertas Seni Dari Limbah Batang Jagung Dan Kertas Bekas." *Jurnal Mekanika Dan Sistem Termal* 1(2):46–53.
- Azhari, Azmi, Syamsul Falah, Laita Nurjannah, Suryani Suryani, and Maria Bintang. 2014. "Delignifikasi Batang Kayu Sengon Oleh *Trametes Versicolor*." *Current Biochemistry* 1(1):1–10. doi: 10.29244/cb.1.1.1-10.
- Fitrah, Chaerunnisa Nur, Arjun Azis, Hardianti Hasyim, and Friska Mambela. 2019. "Pemanfaatan Limbah Pertanian Sebagai Alternatif Kantong Plastik Di Dusun Mappasaile Kabupaten Maros." *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat* 6(1):8–14. doi: 10.29244/agrokreatif.6.1.8-14.
- Irnawati, Tamrin, and RH Fitri Faradilla. 2021. "Kajian Pembuatan Kertas Dari Berbagai Serat Limbah Kulit Non-Kayu: Studi Kepustakaan [Study Of Paper Making From Various Fruit Skin Wastes: A Review]." *J. Sains Dan Teknologi Pangan* 6(1):3620–28.
- Mufridayati, Syahrul Humaidi, and Tua Raja Simbolon. 2013. "Pembuatan dan Karakterisasi Kertas Dari Campuran Serat Jambul Nanas Dan Serat Jerami Padi." *Talenta Publisher: Jurnal USU* 1–6.
- Pratama, Nanda Rizki. 2024. "Fisik Kemasan Dari Limbah Kulit Kopi Arabika ( *Coffea Arabica* L . ) The Effect of Sodium Hydroxide ( NaOH ) On The Physical Quality of Paper Packaging From Arabica Coffee Skin Waste ( *Coffea Arabica* L . )." 1–8.

- 
- Rahmah, Laitatul Nur, Ika Lestari Dewi, A. Ikhwah, and Hendrix S. Yulis. 2019. *Pemanfaatan Kertas Bekas Dan Serat Tanaman Menjadi Kertas Seni*. Pembinaan. Malang, Jawa Timur.
- Thaib, Cut Masyithah, Erdiana Gultom, and Barita Aritonang. 2020. "Pembuatan Kertas Dari Limbah Kulit Durian Dan Ampas Tebu Dengan Perbedaan Konsentrasi NaOH." *Jurnal Kimia Saintek Dan Pendidikan* 4(1):1–11.