



Pembuatan Kertas Seni Dari Kombinasi Limbah Serbuk Kayu Sengon Dan Ampas Tebu Dengan Sizing Agent Carboxy Methyl Cellulose (CMC) Menggunakan Metode Soda Pulping

Making Art Paper From a Combination of Sengon Wood Powder Waste And Sugercane Bagasse With Sizing Agent Carboxy Methyl Cellulose (CMC) Using Soda Pulping Method

Sri Sutanti¹, Cyrilla Oktaviananda^{1*}, Endah Tri Utami Handhayani¹, Elsa Selin Orxellina¹

¹Program Studi D3 Teknik Kimia, Politeknik Katolik Mangunwijaya, Jalan Sriwijaya No.104, Semarang, Indonesia 50242

*Corresponding Author: cyrillaoktaviananda.28@gmail.com

Received: 25th June 2024; Revised: 17th July 2024; Accepted: 26th July 2024

ABSTRAK

Perkembangan industri dan pertumbuhan ekonomi di Indonesia mengakibatkan peningkatan jumlah sampah, salah satunya sampah kertas. Upaya pengurangan jumlah sampah dilakukan dengan pengembangan produk yang mudah didaur ulang. Bahan alam yang banyak mengandung serat dan selulosa seperti kayu sengon dan ampas tebu dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan kertas seni. Penelitian pembuatan kertas seni dari limbah serbuk kayu sengon dan ampas tebu bertujuan untuk mengetahui pengaruh rasio serbuk kayu sengon dengan ampas tebu (100%:0%; 75%:25%; 50%:50%; 25%:75%; 0%:100%) terhadap karakteristik kertas seni yang dihasilkan. Penelitian ini melalui beberapa tahapan proses. Tahap pertama adalah *size reduction* dan *screening* bahan baku, kemudian dilanjutkan proses *pulping*. Campuran selanjutnya melalui tahap pencucian dan pengeringan *pulp*. Tahap berikutnya adalah *bleaching pulp* dengan larutan H₂O₂. Setelah melalui proses pencucian dan *blending*, *pulp* dicetak dan dikeringkan sebelum dianalisis. Analisis kertas meliputi: gramatur, ketebalan kertas, kekuatan tarik, morfologi, dan warna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi ampas tebu terhadap serbuk kayu sengon dapat menurunkan gramatur 18,72%-49,05%, ketebalan kertas 2,64%-9,62%, tetapi menaikkan ketahanan tarik 66,78%-70,44%, dan warna kertas lebih cerah. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pada pembuatan kertas seni berbasis limbah serbuk kayu sengon sebaiknya dikombinasikan dengan ampas tebu agar memenuhi persyaratan mutu kertas menurut SNI 8218:2015.

Kata kunci: Ampas tebu, CMC, Kertas seni, Serbuk kayu sengon, Soda pulping

ABSTRACT

Efforts to reduce the amount of waste are being carried out by developing products that are easy to recycle. Natural materials that contain lots of fiber and cellulose, such as sengon wood and sugar cane bagasse, can be used as materials for making art paper. This research is determined the effect of the ratio of sengon sawdust to sugar cane bagasse on the characteristics of the art paper produced. The process of this research goes through several process stages, such as: size reduction of raw materials; pulping process; washing and drying of pulp; bleaching the pulp; washing of pulp; pulp blending; forming; and drying. Paper analysis includes: grammage, paper thickness, tensile strength, morphology, and color. The research results showed that the combination of bagasse and sengon sawdust could reduce the grammage by 18.72%-49.05%, paper thickness by 2.64%-9.62%, but increase the tensile resistance by 66.78%-70.44%, and the paper color is brighter.

Keywords: Art paper, Bagasse, CMC, Sengon wood powder, Soda pulping

Copyright © 2024 by Authors, Published by JITK. This is an open-access article under the CC BY-SA License (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>).

How to cite: Sutanti, S., Oktaviananda, C., Tri Utami Handhayani, E., & Selin Orxellina, E. Pembuatan Kertas Seni Dari Kombinasi Limbah Serbuk Kayu Sengon Dan Ampas Tebu Dengan Sizing Agent Carboxy Methyl Cellulose (CMC) Menggunakan Metode Soda Pulping. Jurnal Ilmiah Teknik Kimia, 8(2).

Permalink/DOI: <https://doi.org/10.32493/jitk.v8i2.41252>



PENDAHULUAN

Pertumbuhan sektor industri manufaktur di Indonesia terus berkembang sejak tahun 2014 hingga tahun 2023 (Baheramsyah, 2024). Kegiatan ekonomi dan sektor industri mengakibatkan bertambahnya volume sampah dan limbah. Upaya pengurangan jumlah sampah dilakukan dengan pengembangan produk-produk yang mudah di daur ulang. Bahan-bahan alam yang banyak mengandung serat dan selulosa seperti kayu sengon dan ampas tebu dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan kertas. Salah satu jenis kertas yang sedang berkembang di dunia produk kreatif adalah kertas seni atau *art paper* (Sutyasmi, 2012). Fungsi utama kertas seni sebagai kertas hias yang lebih mengutamakan penampilan seni dari bentuk visualnya. Menurut (Sutyasmi, 2012) dan (Khadijah, 2020) kertas seni adalah jenis kertas yang bernuansa alami dan unik dengan desain menarik serta tampilan estetis. Pemanfaatan kertas seni umumnya didasarkan pada keunikan kertas yang dilihat dari corak, tekstur, dan warna, sehingga tidak memperdulikan kertas seni tersebut merupakan hasil daur ulang atau tidak. Kertas seni umumnya merupakan hasil buatan tangan (*handmade*), biasanya agak kasar, terlihat seratnya, dan tekstur kertas tidak rata. Hal inilah yang menjadi ciri dari kertas seni (Wardani, 2017). Menurut (Purnavita, 2017) dan (Khadijah, 2020), kebutuhan kertas seni semakin meningkat seiring berkembangnya produksi kreatif, seperti pembuatan paper bag, tempat tisu, bingkai foto, dan lain-lain.

Kertas seni seperti halnya kertas pada umumnya dibuat dari serat (selulosa), dan biasanya sebagai sumber selulosa digunakan kayu. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan kertas berlimbas pada ketersediaan kayu yang semakin tidak tercukupi. Kertas seni yang merupakan produk *handmade*, maka penggunaan bahan baku sumber selulosa dialihkan pada bahan non-kayu atau tanaman berserat, baik dari tanamannya maupun limbahnya,

seperti jerami, alang-alang, eceng gondok, ampas tebu, sekam padi, kulit jagung, sabut kelapa, dan lain-lain (Marwan, 2017). Pada umumnya tanaman non-kayu menghasilkan serat pendek, sehingga sifat fisik kertas yang dibentuk, seperti kekuatan sobek, retak, dan tarik akan rendah. Sedangkan tanaman kayu terutama yang berdaun lebar menghasilkan serat panjang. Kertas yang dibentuk dari serat panjang akan mempunyai kekuatan sobek, retak dan tarik yang tinggi. Tetapi untuk ampas tebu, menurut (Khadijah, 2020), mempunyai kandungan serat (selulosa) sebanyak 43 – 52% dan panjang serat 1,43mm dengan sifat serat hampir sama dengan serat kayu daun lebar, dan menurut (Rambe, 2016), kandungan serat dalam ampas tebu sebanyak 44 – 48% dengan panjang serat 1,7 – 2 mm.

Kayu sengon, meski tidak sekuat kayu jati tetapi kebutuhan akan kayu sengon terus meningkat. Kebutuhan kayu sengon dunia saat ini mencapai 50 juta kubik/tahun, sementara Indonesia baru bisa memenuhi sekitar 3-5 juta kubik/tahun (Litbang KLHK, 2019). Pada umumnya kayu sengon digunakan untuk mebelair, batang korek api, pensil atau bagian konstruksi rumah. Penggunaan kayu sengon yang sangat tinggi tentunya juga menghasilkan serbuk gergajian kayu sengon yang banyak pula, dan biasanya serbuk kayu ini dibuang sebagai limbah tak bernilai atau hanya digunakan untuk media tanam jamur, dan briket arang yang harga jualnya murah. Pada penelitian (Welly, 2016), disebutkan bahwa kayu sengon (*Albizia chinensis*) mengandung selulosa lebih dari 45% dengan panjang serat rata-rata 1,15 – 1,17mm. Di wilayah Mijen dan Boja banyak terdapat usaha gergajian kayu sengon, sehingga pengadaan bahan baku serbuk kayu sengon mudah didapat. Pada penelitian ini, serbuk gergajian kayu sengon kami kombinasi dengan ampas tebu kami manfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kertas seni. Ampas tebu yang mempunyai serat lebih panjang dari kayu sengon (Khadijah, 2020) dan (Rambe, 2016), kami campurkan dengan serbuk kayu sengon



(sebagai variabel penelitian, yaitu rasio bahan baku dalam % massa) untuk lebih memperkuat kertas seni yang dihasilkan.

Pembuatan kertas seni juga membutuhkan bahan-bahan aditif seperti bahan pemasak untuk menghilangkan lignin, *sizing agent* untuk merekatkan serat agar terbentuk jaringan serat yang kuat, *bleaching agent* untuk memutihkan serat agar warna kertas lebih cerah, dan air untuk pelarut komponen dalam serat serta mengatur konsistensi bubur kertas atau pulp (Ramadhany, 2021). Pada industri kertas *sizing agent* dibagi menjadi 2, yaitu *internal sizing agent* dan *external sizing agent*. *Internal sizing agent* adalah bahan pendirian internal yang digunakan untuk memerikan sifat hidrofobik pada kertas agar meningkatkan ketahanan kertas terhadap penetrasi cairan. Sedangkan *external sizing agent* adalah bahan kimia untuk melicinkan permukaan dan memperbaiki sifat cetak kertas (SKKNI, 2020). Bahan yang paling umum digunakan sebagai *sizing agent* adalah pati, lateks, polivinil alkohol (PVA) dan karboksimetil selulosa (CMC). Pada penelitian ini, bahan pemasak yang digunakan adalah larutan NaOH (Ristianingsih, 2018), *sizing agent* CMC, *bleaching agent* H₂O₂ (jumlah tertentu), dan air (sesuai kebutuhan). Pada penelitian ini dipelajari bagaimana pengaruh komposisi bahan baku (% b/b) dari serbuk gergajian kayu sengon dengan ampas tebu terhadap karakteristik kertas seni yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODE

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini antara lain: *chooper*, *screen 80 mesh*, *bakerglass*, *hot plate*, pengaduk mekanik, *autoclave*, cetakan kertas, oven, peralatan *glasswear*, *roll pressing pulp*, mikroskop, dan mikrometer.

Bahan-bahan yang digunakan, antara lain: limbah serbuk kayu sengon (diperoleh dari usaha gergajian kayu sengon daerah Pati Jawa Tengah), limbah ampas tebu (dari usaha minuman sari tebu), NaOH, H₂O₂, gliserol, CMC, dan *aquadest*.

Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan satu variabel bebas dan tiga kali ulangan. Variabel bebas penelitian ini adalah rasio (% b/b) serbuk kayu sengon (S) dengan ampas tebu (AT) berturut-turut adalah (100%:0%); (75%:25%); (50%:50%); (25%:75%); (0%:100%). Data hasil penelitian akan dianalisis secara deskriptif.

Proses pembuatan kertas seni pada penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan proses sebagai berikut (Ristianingsih, 2018) dan (Apriani, 2018):

Tahap persiapan bahan (*pretreatment*)

Serbuk kayu sengon dan ampas tebu dibersihkan dari kotoran yang terikut. Ampas tebu dipotong kecil-kecil ukuran 1-2 cm, kemudian dihancurkan dengan *chooper*, dan melalui proses *screening* menggunakan ukuran 80 *mesh*. Serbuk kayu sengon setelah dibersihkan juga discreening dengan *screen 80 mesh*. Kedua bahan baku sebelumnya dianalisis kadar air dan kadar serat. Larutan NaOH dianalisis kadarnya dengan metode asidi-alkalimetri untuk mempersiapkan larutan NaOH dengan kadar 6% untuk proses *pulping*.

Tahap pembuatan pulp (proses soda)

Pembuatan *pulp* menggunakan rasio bahan S:AT sesuai variabel yang ditetapkan. Basis campuran bahan sebesar 25g selanjutnya dimasak dengan larutan NaOH berkadar 6% dengan ratio bahan dibanding larutan NaOH adalah 1:20. Campuran selanjutnya dimasak di dalam *autoclave* dengan suhu 120°C selama 1 jam. Setelah proses pendinginan selama 30 menit, *pulp* dicuci dengan air mengalir dan kemudian dikeringkan (dalam oven). *Pulp* kering dihitung beratnya serta dianalisis kadar serat (SNI 14-0441-1989) dan kadar air.

Tahap pembuatan kertas seni

Pulp kering ditambah air (1:8), kemudian ditambahkan 10% H₂O₂ untuk proses *bleaching*. Proses ini dilakukan selama 1 jam disertai pengadukan.



Selanjutnya *pulp* dicuci dengan air yang mengalir. *Pulp* ini kemudian ditambahkan 10% CMC dan *aquadest* (1:8), diaduk selama 30 menit pada suhu 60-70°C. *Pulp* basah (bubur kertas) yang sudah ditambah bahan aditif kemudian dicetak pada cetakan kertas dan dijemur di bawah sinar matahari. Kertas yang dihasilkan dianalisis karakteristiknya, yang meliputi: gramatur, ketebalan kertas, kekuatan tarik, morfologi, dan warna kertas serta dibandingkan nilai gramatur dan ketahanan tarik berdasarkan persyaratan mutu kertas dan karton kemasan pangan menurut SNI 8218:2015 (Badan Standarisasi Nasional, 2015).

Tahap analisis karakter/sifat kertas seni

a. Analisis gramatur

Uji gramatur dilakukan dengan menimbang bobot bahan kemudian dibagi dengan luas bahan (g/m^2). Analisis gramatur dilakukan dengan mengikuti standar SNI 14-0439-1989.

b. Analisis ketebalan kertas

Tebal kertas adalah jarak tegak lurus antara kedua permukaan kertas yang diukur pada kondisi standar. Analisis ketebalan kertas menggunakan metode SNI 14-0435-1998.

c. Analisis ketahanan tarik

Ketahanan tarik adalah daya tahan kertas terhadap gaya tarik yang bekerja pada kedua ujung lembaran kertas, diukur pada kondisi standar. Sedangkan Indeks tarik adalah ketahanan tarik (dalam N/m) dibagi gramatur (dalam g/m^2). Analisis ketahanan tarik dilakukan di laboratorium Soegijapranata Catholic University Semarang, menggunakan *Lloyd Instrument*. Analisis ketahanan tarik menurut metode SNI 14-0437-1989.

d. Analisis morfologi

Analisis morfologi kertas seni yang dihasilkan bertujuan untuk mengetahui gambaran struktur permukaan kertas. Analisis morfologi kertas seni pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan mikroskop perbesaran 100× di Laboratorium Polteka Mangunwijaya dan SEM (*Scanning Electron Microscope*) di

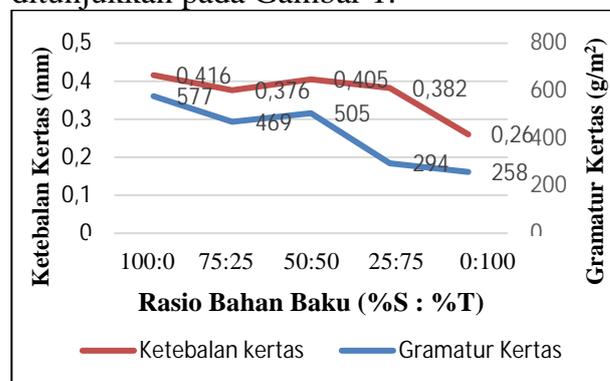
Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro Semarang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh rasio serbuk kayu sengon dan ampas tebu terhadap gramatur dan ketebalan kertas.

Ukuran berat atau ketebalan kertas didefinisikan sebagai nilai gramatur kertas dengan satuan gram per meter persegi atau *gram per square meter* (gsm) (Oktaviananda, 2023). Ketebalan kertas adalah jarak tegak lurus antara kedua permukaan kertas yang diukur pada kondisi standar.

Hasil uji gramatur dan ketebalan kertas berdasarkan kenaikan persentase jumlah ampas tebu pada penelitian ini seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan rasio serbuk kayu sengon dan ampas tebu terhadap gramatur dan ketebalan kertas.

Pada Gambar 1 terlihat bahwa penambahan ampas tebu berdampak pada menurunnya gramatur kertas seni. Hasil analisis penelitian ini, kadar air pada bahan baku serbuk kayu sengon sebelum diproses menjadi *pulp* sebesar 2,93%, dan kadar serat kasar pada *pulp* serbuk kayu sengon sebesar 80%, sedangkan kadar air pada ampas tebu sebelum menjadi *pulp* sebesar 7,32%, dan kadar serat kasar pada *pulp* ampas tebu sebesar 73,40%. Berdasarkan nilai kadar serat kasar yang lebih besar dan kadar air yang lebih kecil, maka *pulp* serbuk kayu sengon mempunyai susunan serat yang lebih rapat atau lebih padat dibandingkan ampas tebu, dan hal ini berdampak pada kertas yang dihasilkan, sehingga pada luasan yang sama maka massa kertas dari serbuk kayu sengon akan lebih besar dibandingkan kertas dari



ampas tebu. Gramatur adalah massa/luas, sehingga gramatur kertas dari serbuk kayu sengon lebih besar dibandingkan kertas dari ampas tebu. Gramatur kertas serbuk kayu sengon (S100) sebesar 577g/m^2 dan setelah dikombinasi dengan ampas tebu, gramatur turun menjadi 469g/m^2 pada S75 AT25 dan 294g/m^2 pada S25 AT75 atau turun 18,72% - 49,05%.

Pada penelitian ini, penggunaan ampas tebu yang semakin besar berdampak juga pada penurunan ketebalan kertas yang dihasilkan. Gramatur dalam g/m^2 sedangkan tebal kertas merupakan jarak antara dua permukaan kertas, maka nilai gramatur yang besar menunjukkan massa yang besar pada luas tertentu, yang bila diukur jaraknya akan besar pula atau lebih tebal. Menurut (Putri, 2022), gramatur dan ketebalan memiliki hubungan yang sangat erat satu sama lain, nilai gramatur yang dihasilkan berbanding lurus dengan nilai ketebalan. Penurunan ketebalan kertas seni hasil penelitian ini sebesar 2,64% - 9,62%.

Hasil penelitian menunjukkan penggunaan ampas tebu yang semakin besar kombinasi bahan baku kertas seni (ampas tebu) dari serbuk kayu sengon berdampak pada menurunnya nilai gramatur dan ketebalan kertas seni yang dihasilkan.

Pengaruh rasio serbuk kayu sengon dan ampas tebu terhadap ketahanan tarik (*tensile strength*) kertas

Analisis ketahanan tarik dari kertas bertujuan untuk mengetahui tegangan maksimum yang bisa ditahan oleh kertas sebelum kertas sobek (Bahri, 2015). Hubungan rasio serbuk kayu sengon dan ampas tebu terhadap *tensile strength* seperti ditunjukkan pada Gambar 3.

Menurut (Khadijah, 2020), kertas yang dibentuk dari serat panjang akan mempunyai ketahanan tarik dan sobek yang tinggi, sebaliknya kertas dari serat pendek mempunyai ketahanan tarik rendah. Menurut (Rambe, 2016), ampas tebu mempunyai panjang serat 1,7–2 mm, dan mempunyai sifat hampir sama dengan serat

kayu yang panjang dan berdaun lebar.



Gambar 2. Hubungan rasio serbuk kayu sengon dan ampas tebu terhadap ketahanan tarik (*tensile strength*) kertas.

Menurut (Welly, 2016), serat kayu sengon mempunyai ukuran panjang 1,15–1,17 mm dan termasuk serat pendek. Oleh karenanya, semakin besar % ampas tebu (AT) yang digunakan pada pembuatan kertas seni ini, akan meningkatkan nilai ketahanan tarik dari kertas, seperti ditunjukkan pada Gambar 2 di atas. Kertas dengan S100 mempunyai nilai ketahanan tarik (*tensile strength*) $1,301\text{N/mm}^2$ dan setelah dikombinasikan dengan ampas tebu, ketahanan tarik kertas naik 66,78% pada kombinasi bahan baku S50AT50 dan 70,44% untuk kombinasi S25 AT75. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Sucahyono, 2020) bahwa kertas seni dari pelepah nipah dengan campuran pelepah pisang 50%:50% dan 60%:40% akan meningkatkan ketahanan tarik (kN/m) dimana batang pisang memiliki panjang serat yang lebih besar (4,20–5,46mm) dibandingkan panjang serat pelepah nipah ($\pm 1,06\text{ mm}$).

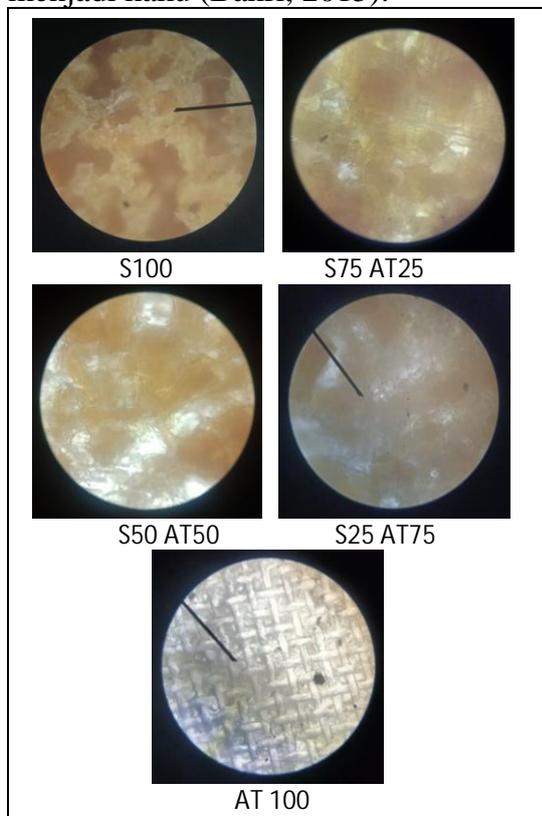
Pengaruh rasio serbuk kayu sengon dan ampas tebu terhadap morfologi kertas

Analisis morfologi pada kertas seni hasil penelitian ini adalah untuk mengetahui struktur permukaan kertas. Pengamatan morfologi dilakukan dengan menggunakan mikroskop perbesaran 100 \times (Gambar 3) dan dua sampel dengan SEM (*Scanning Electron Microscope*) perbesaran 5000 \times (Gambar 4).

Pada Gambar 4 tampak bahwa



penggunaan ampas tebu yang semakin banyak (% AT besar), tampilan gambar terlihat lebih terang. Hal ini dapat dijelaskan bahwa *pulp* serbuk kayu sengon yang dicetak menjadi kertas mempunyai kadar serat kasar sebesar 80% dan *pulp* ampas tebu sebesar 73,40%. Hal ini menunjukkan tingkat kepadatan serat pada *pulp* serbuk kayu sengon lebih besar dibandingkan *pulp* dari ampas tebu. Selain itu, serbuk kayu sengon mempunyai kadar lignin 26,80% dan pada ampas tebu 21,56%. Lignin pada bahan baku kertas akan berdampak pada warna kertas yang kecoklatan dan tekstur kertas menjadi kaku (Bahri, 2015).

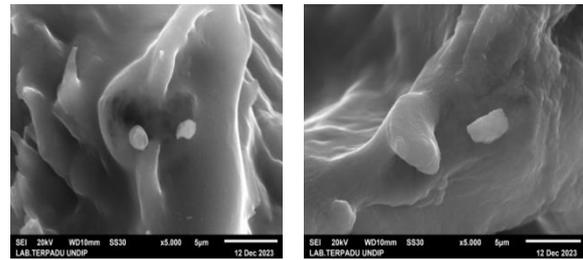


Gambar 3. Hasil analisis morfologi kertas pada berbagai rasio serbuk kayu sengon dan ampas tebu dengan mikroskop perbesaran 100×.

Pada Gambar 3, tampak bahwa penggunaan ampas tebu yang semakin besar, maka hasil uji morfologi semakin terang (warna kertas S100 gelap; warna kertas AT100 terang).

Pada Gambar 5, terlihat bahwa kertas dengan rasio S25 AT75 mempunyai struktur lebih padat (lebih gelap)

dibandingkan dengan rasio S0 AT100 yang lebih longgar (lebih terang).



S25 AT75

S0 AT100

Gambar 4. Hasil analisis morfologi kertas menggunakan SEM perbesaran 5000×.

Warna kertas

Pengamatan warna kertas seni pada penelitian ini dilakukan secara organoleptis. Hasil uji warna kertas seperti ditunjukkan pada Gambar 5 berikut:



Gambar 5. Hasil pengamatan warna kertas seni secara organoleptis pada berbagai rasio serbuk kayu sengon dan ampas tebu.

Pada Gambar 5 terlihat bahwa kertas yang terbuat dari serbuk kayu sengon 100% (S100) memiliki warna coklat tua (gelap), dan setelah dikombinasi dengan ampas tebu (AT), warna kertas semakin pucat (cerah). Warna



kertas dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kadar lignin dalam bahan baku, proses delignifikasi (*pulping*), dan proses pengeringan kertas. Pada penelitian ini, perbedaan warna kertas seni yang dihasilkan dipengaruhi oleh bahan bakunya, karena semua tahapan proses pembuatan kertas, dan penggunaan bahan aditif sudah diatur sama.

Menurut (Bahri, 2015), warna kertas yang kecoklatan adalah efek dari kadar lignin dalam bahan baku. Serbuk kayu sengon mempunyai kadar lignin 26,80% dan pada ampas tebu 21,56%. Oleh karena itu, kertas yang dihasilkan dari serbuk kayu sengon (S100) pada Gambar 5 memiliki warna paling gelap, dan seiring dengan kombinasi menggunakan ampas tebu (S75 AT25; S50 AT50; S25 AT75; dan AT100) maka warna kertas semakin cerah.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Aisyah, 2021) bahwa lignin akan memberikan pengaruh yang kurang baik terhadap *pulp* yang dihasilkan, yaitu dari segi warna maupun sifat fisik *pulp*. Menurut (Bahri, 2015), lignin selain berdampak pada warna, juga berdampak pada tekstur kertas kaku.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan ampas tebu untuk dikombinasikan dengan serbuk kayu sengon sebagai bahan baku pembuatan kertas seni menggunakan metode soda *pulping* dapat mempengaruhi karakteristik kertas yang dihasilkan.

Penggunaan ampas tebu dapat menurunkan nilai gramatur dan ketebalan kertas, menaikkan ketahanan tarik (*tensile strength*), permukaan kertas menjadi lebih rata, dan warna kertas menjadi lebih cerah.

Pada penelitian ini, kertas yang memenuhi persyaratan SNI 8218:2015 pada parameter gramatur ($\leq 500 \text{ gram/m}^2$) dan parameter ketahanan tarik (min 1.6) adalah kertas seni dengan kombinasi ampas tebu. Kertas seni dari bahan baku serbuk kayu sengon tanpa penambahan ampas tebu tidak memenuhi persyaratan mutu kertas

menurut SNI 8218:2015. Oleh karena itu, pada pembuatan kertas seni berbahan baku limbah serbuk kayu sengon sebaiknya dikombinasikan dengan ampas tebu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Direktur Politeknik Katolik (Polteka) Mangunwijaya, Ketua Prodi D3 Teknik Kimia Politeknik Katolik Mangunwijaya, dan Ketua UPPM Politeknik Katolik Mangunwijaya yang telah memfasilitasi dan mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S.N., Ramli, dan Marlinda. (2021) Ketahanan sobek kertas dari pulp campuran sabut kelapa (*Cocos nucifera*) dan pelepah pisang kapok (*Musa paradisiaca* Linn). *Jurnal Teknik Kimia Vokasional*, 1(2): 65-70.
- Apriani E, Kurniasari HD. (2018). Pembuatan kertas daur ulang dari limbah serat kelapamuda dan kertas bekas sebagai alternatif kertas seni untuk industri. In: *Prosiding Seminar Nasional SNAST*. p. A-309-16.
- Badan Standarisasi Nasional. (2015). SNI 8218:2015 Kertas dan Karton untuk Kemasan Pangan.
- Baheramsyah (2024). Ini capaian pertumbuhan industri manufaktur Indonesia, <https://infopublik.id/kategori/nasional-ekonomi-bisnis/825941/ini-capaian-pertumbuhan-industri-manufaktur-indonesia>, diakses tanggal 12 Juli 2024
- Bahri, S. Pembuatan pulp dari batang pisang. (2015). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 4 (2): 36-50.
- Khadijah S, Novita, Fadhilah. (2020). Pemanfaatan ampas tebu dalam pembuatan kertas seni untuk produk kerajinan. *J Ilmiah Mahasiswa Pend Kesejahteraan Keluarga*, 5(4): 67-76. <http://www.jim.unsyiah.ac.id/pkk/issue/vi/ew/645>
- Litbang KLHK. B2P2BPTH. Yogyakarta berhasil kembangkan sengon unggul tahan penyakit. (2019).



- https://www.menlhk.go.id/site/single_post/2103. diakses tanggal 3 Agustus 2023.
- Marwan. (2017). Karakteristik fisik kertas seni dari limbah kulit jagung (*zea mays*) dengan variasi pH dan lama pemasakan. Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.
- Oktaviananda, C., Purnavita, S., Ayunindhia, S.D., (2023). Pengaruh waktu pemasakan dan persentase PVAc terhadap kualitas kertas dari mahkota nanas, Jurnal Inovasi Teknik Kimia, 8(2):127-132.
- Purnavita S, Sutanti S, Haryanto P. (2017). Pembuatan kertas seni dari eceng gondok di kwt sekar melati dan i boni. J E-Dimas. 8(1):39-43, <https://journal.upgris.ac.id/index.php/e-dimas/issue/view/185>
- Putri, P. G., Rimadhanti, K.N., Nugraha, T. A. (2022). Pembuatan kertas komposit berbahan baku tandan kosong kelapa sawit dan serabut kelapa. Jurnal Daun, 9(2): 112-118.
- Ramadhany P, Oktovani V, Handoko T. (2021). Pengaruh Kandungan Selulosa dan Lignin pada *Pulp* Kulit Pisang Kepok Dalam Pembuatan Kertas Seni. In: Prosiding Seminar Nasional RITEKTRA X. p. D6 - 1-5.
- Rambe MAAJ, Fauzi F, Khanifa S. (2016). Pemanfaatan Limbah Serat Ampas Tebu (*Saccharum Officinarum*) Sebagai Bahan Baku Genteng Elastic. Jurnal Tek Kimia Unimal, 5(2): 61-74.
- Ristianingsih Y, Angreani N, Fitriani A. (2018). Proses Pembuatan Kertas Dari Kombinasi Limbah Ampas Tebu Dan Sekam Padi Dengan Proses Soda. J Chempublish, 2(2): 21-32.
- Sucahyono, A.E. (2020). Pengaruh Beban Penggilingan terhadap Kuat Tarik Kertas Seni dari Tandan Kosong Nipah dan Pelepah Pisang, Jurnal Selulosa, 10(2): 65-72
- Sutyasmi S. (2012). Daur Ulang Limbah Shaving Industri Penyamakan Kulit untuk Kertas Seni. Jurnal Kulit, Karet dan Plastik. J Kulit, Karet dan Plastik, 28(2): 113-121.
- Wardani BK. (2017). Uji Kualitas Kertas Seni dari Pelepah Tanaman Salak Melalui Proses *Biochemical Pulping* dengan Lama Pemasakan dalam NaOH. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Welly R, Wardenaar E, Mariani Y. (2016) Kualitas Pewarnaan Kayu Sengon (*paraserianthes falcataria* (l. nielsen) dengan menggunakan ekstrak kulit buah manggis, kulit kayu akasia dan kulit kayu bakau. J Hutan Lestari, 4(2):153-142.