

ANALISIS SIFAT FISIS PEMBUATAN KERTAS DARI SERAT DAUN NANAS DAN KULIT DURIAN

Bayu Anugrah KS*, Ety Jumiati

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

e-mail*: bayuanugrah20@gmail.com

Diterima 21 Juni 2023

Disetujui 7 September 2023

Dipublikasikan 20 September 2023

<https://doi.org/10.33369/jkf.6.2.125-132>

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat fisis dari kertas yang dihasilkan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan tujuan untuk mencari alternatif bahan baku kertas. Terdapat variasi persentase berat dalam campuran antara daun nanas dan kulit durian, yaitu 40%:60%, 50%:50%, dan 60%:40%. Daun nanas dan kulit durian dimasak dalam larutan NaOH 3% pada suhu 90°C, kemudian dilakukan proses pemutihan dengan larutan H₂O₂ 10% lalu disaring dan dikeringkan. Setelah kering, pulp dicampur dengan komposisi yang telah dirancang menggunakan blender dan dicetak menggunakan cetakan kertas. Hasil pengujian sifat fisis kertas menunjukkan nilai gramatur tertinggi yaitu 90 gram/m² yaitu pada variasi sampel 40%:60% dan nilai terendah yaitu 79 gram/m² pada variasi sampel 60%:40%. Untuk pengujian bulk nilai tertinggi yaitu 1,44 cm³/gram pada variasi sampel 60%:40% dan nilai terendah yaitu 1,22 cm³/gram pada variasi sampel 40%:60%. Dari nilai tersebut sudah memenuhi nilai SNI 7274:2008 untuk menjadi mutu kertas cetak A.

Kata kunci: kertas, selulosa, daun nanas, kulit durian.

ABSTRACT

The purpose of this research is to determine the physical properties of the paper produced. The research method used is an experimental method with the aim of finding alternative raw materials for paper. There are variations in the percentage of weight in the mixture between pineapple leaves and durian skin, namely 40%:60%, 50%:50%, and 60%:40%. Pineapple leaves and durian skin are cooked in 3% NaOH solution at 90°C, then a bleaching process is carried out with 10% H₂O₂ solution and then filtered and dried. After drying, the pulp is mixed with the composition that has been designed using a blender and printed using a paper mold. The results of testing the physical properties of the paper showed that the highest grammage value was 90 gram/m² at the sample variation of 40%:60% and the lowest value was 79 gram/m² at the sample variation of 60%:40%. For bulk testing, the highest value is 1,44 cm³/gram for a sample variation of 60%:40% and the lowest value is 1,22 cm³/gram for a sample variation of 40%:60%. From this value, it meets the value of SNI 7274: 2008 to become A printing paper.

Keywords: paper, cellulose, pineapple leaves, durian skin.

I. PENDAHULUAN

Salah satu kebutuhan mendasar yang sangat penting bagi masyarakat adalah penggunaan kertas. Kertas memiliki peran yang tak tergantikan dalam kehidupan sehari-hari, selain kebutuhan rumah tangga seperti pakaian, makanan dan tempat tinggal. Kehadiran kertas sangat dominan dalam berbagai aktivitas sehari-hari, seperti menulis, melukis, membungkus hadiah, mengemas makanan, surat-menyurat, pembersih (tissue) dan beragam kegiatan lainnya (1).

Diindustri saat ini, banyak digunakan selulosa sebagai bahan baku utama untuk membuat kertas. Penggunaan kayu sebagai bahan baku pulp kertas lebih dominan karena ketersediaannya yang melimpah di hutan (2). Dalam struktur sel kayu, terdapat berbagai senyawa kimia seperti selulosa, lignin dan hemiselulosa. Kandungan selulosa pada kayu berkisar antara 41 hingga 60%, lignin sekitar 27,8% dan hemiselulosa sekitar 24%. Hal ini yang menyebabkan mengapa kayu digunakan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan kertas (3).

Permintaan yang tinggi akan kertas menyebabkan industri *pulp* dan kertas di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya (4). Peningkatan penggunaan kayu dalam industri telah menjadi masalah yang berdampak negatif terhadap lingkungan (5). Oleh karena itu, perlu dicari dan dikembangkan bahan alternatif yang dapat menggantikan peran kayu dalam pembuatan kertas, guna mengatasi masalah penggunaan kayu yang berlebihan (6). Bahan baku non-kayu merupakan pilihan yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti kayu (7).

Nanas merupakan tanaman yang berasal dari Brazilia (Amerika Selatan) di wilayah lembah sungai Parana di Uruguay. Saat ini budidaya nanas telah meluas keseluruh dunia termasuk Indonesia (8), sedangkan durian merupakan tanaman tropis yang berasal dari kawasan Asia Tenggara. Nama “durian” berasal dari bentuk kulit buahnya yang keras dan memiliki lekukan tajam yang menyerupai duri. Tumbuhan ini sering dijuluki sebagai “raja dari segala buah” (9).

Umumnya, masyarakat lebih mengenal dan mengonsumsi buah nanas dan durian, sementara mereka mengabaikan potensi bagian lainnya seperti daun nanas dan kulit durian yang sebenarnya dapat diolah menjadi alternatif yang berguna (10, 11). Kedua limbah tersebut memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan *pulp* dan kertas. Pada penelitian Djazman pada tahun 2018 daun nanas memiliki kandungan selulosa sekitar 69,5-71,5% (12), sedangkan kulit durian memiliki kandungan selulosa 60,45% (13).

Berdasarkan penelitian diatas potensi kandungan selulosa pada daun nanas dan kulit durian menjadikan kedua limbah tersebut sebagai kandidat yang menarik untuk digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan *pulp* kertas. Ini tidak hanya membantu dalam mengurangi kerusakan pada ekosistem hutan, tetapi juga mengubah limbah daun nanas dan kulit durian yang tidak terpakai menjadi barang bernilai. Jika kita membandingkan persentase komposisi selulosa pada daun nanas dan kulit durian dengan kandungan selulosa kayu, terlihat bahwa keduanya jauh lebih tinggi. Oleh karena itu, sangat memungkinkan untuk menggunakannya sebagai bahan baku dalam pembuatan kertas (3). Sesuai dengan Standar Nasional Indonesia SNI 7274:2008 tentang kertas cetak A menyatakan nilai gramatur 50-100 g/m² dan nilai maksimal bulk adalah 1,5 cm³/gram (14).

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji penggunaan limbah hasil perkebunan dan pertanian sebagai alternatif bahan baku pengganti kayu dalam pembuatan kertas, dengan variasi bahan dan metode yang berbeda. Diantaranya, Vivien Ayunda melakukan penelitian mengenai Pembuatan dan Karakterisasi Kertas dari Daun Nanas dan Eceng Gondok. Tia Widiastuti, dkk melakukan penelitian mengenai Sintesis dan Karakterisasi Kertas Berbahan Dasar Selulosa Kulit Durian. M. Djazman Addin S melakukan penelitian mengenai Penggunaan Daun Nanas dan Ampas Tebu Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kertas Seni Berwarna. Barita Aritonang, dkk melakukan penelitian mengenai Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas dan Ampas Tebu sebagai Bahan Dasar Dalam Pembuatan Kertas Menggunakan Bahan Pengikat Pati Limbah Kulit Pisang Kepok. Cut masyithah Thaib, dkk melakukan penelitian mengenai Kertas Dari Limbah Kulit Durian dan Ampas Tebu dengan Perbedaan Konsentrasi NaOH. Hasil dari peneliti tersebut menunjukkan sifat dari kertas sangat dipengaruhi oleh jenis bahan baku dan metode yang digunakan. Kertas yang dibuat dari serat limbah non-kayu ini dapat bersaing dengan kertas yang terbuat dari bahan baku kayu. Pembuatan kertas dengan memanfaatkan berbagai serat limbah non-kayu dapat membantu meminimalisir penggunaan bahan baku kayu dalam pembuatan kertas (15).

Dari situasi yang telah dijelaskan sebelumnya, muncul inovasi untuk menciptakan kertas alami menggunakan serat campuran daun nanas dan kulit durian sebagai alternatif pengganti kayu dalam bahan baku. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan kertas dengan kualitas yang sebanding dengan jenis kertas konvensional lainnya.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dengan memberi perlakuan variasi bobot sampel pada proses pencampuran. Pada proses pembuatan *pulp* menggunakan proses semikimia dengan metode soda yang dimana sampel dimasak dengan larutan NaOH 3%. Pada proses pemutihan (*bleaching*) menggunakan larutan H₂O₂ 10%.

2.1 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan adalah daun nanas, kulit durian, NaOH 3%, H₂O₂ 10% dan Aquades. Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah oven, hot plate, thermometer, beaker glass, magnetic stirrer, saringan, blender, bejana, cetakan kertas, neraca digital, gunting, micrometer sekrup dan pH meter.

2.2 Preparasi sampel

2.2.1 Preparasi Daun Nanas

Preparasi daun nanas dilakukan dengan cara berikut yakni 1) daun nanas terlebih dahulu dibersihkan kemudian dilakukan penjemuran dibawah sinar matahari hingga kering dan 2) setelah daun nanas kering dipotong kecil-kecil dan diblender hingga halus.

2.2.2 Preparasi Kulit Durian

Preparasi kulit durian dilakukan dengan cara berikut yakni 1) kulit durian yang diambil adalah kulit bagian dalam yang berwarna putih dan dipotong kecil-kecil dan 2) dikeringkan menggunakan oven selama 120 menit pada suhu 100°C. Setelah kulit durian kering lalu diblender hingga halus.

2.3 Pembuatan Bubur Kertas (*Pulp*)

Pembuatan bubur kertas (*pulp*) dilakukan dengan langkah-langkah berikut yakni 1) disiapkan 25 gram sampel daun nanas dan kulit durian, 2) sampel dimasukkan kedalam *beaker glass* dan ditambah larutan NaOH 3% 100 ml dengan suhu 90°C dengan kecepatan pengadukan 70 rpm selama 90 menit sampai menghasilkan *pulp*, 3) *pulp* yang diperoleh kemudian disaring dan dicuci hingga bersih menggunakan aquades sampai pH netral, 4) setelah pH *pulp* netral dilakukan proses pemutihan (*bleaching*) dengan menggunakan larutan H₂O₂ 10% 100 ml dengan suhu 90°C dengan kecepatan pengadukan 70 rpm selama 90 menit sampai menghasilkan *pulp* berwarna putih, 5) *pulp* yang telah dibleaching kemudian disaring dan dicuci bersih dengan menggunakan aquades sampai pH netral, 6) setelah pH *pulp* netral dikeringkan dengan suhu ruang, dan 7) proses ini dilakukan secara terpisah untuk masing-masing bahan baku.

2.4 Pencetakan Kertas

Pencetakan kertas dilakukan dengan langkah-langkah berikut yakni 1) ditimbang 5 gram *pulp* campuran daun nanas dan kulit durian dengan variasi berat *pulp* yang telah ditentukan (40%:60%, 50%:50%, 60%:40%), 2) *pulp* daun nanas dan kulit durian yang telah tercampur kemudian direndam dengan air selama 24 jam kemudian dilakukan proses penghalusan menggunakan blender, 3) dicetak secara manual dengan menggunakan cetakan kertas berukuran 30 cm x 20 cm, dan 4) kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari.

2.5 Uji Fisis Kertas

2.5.1 Uji Gramatur

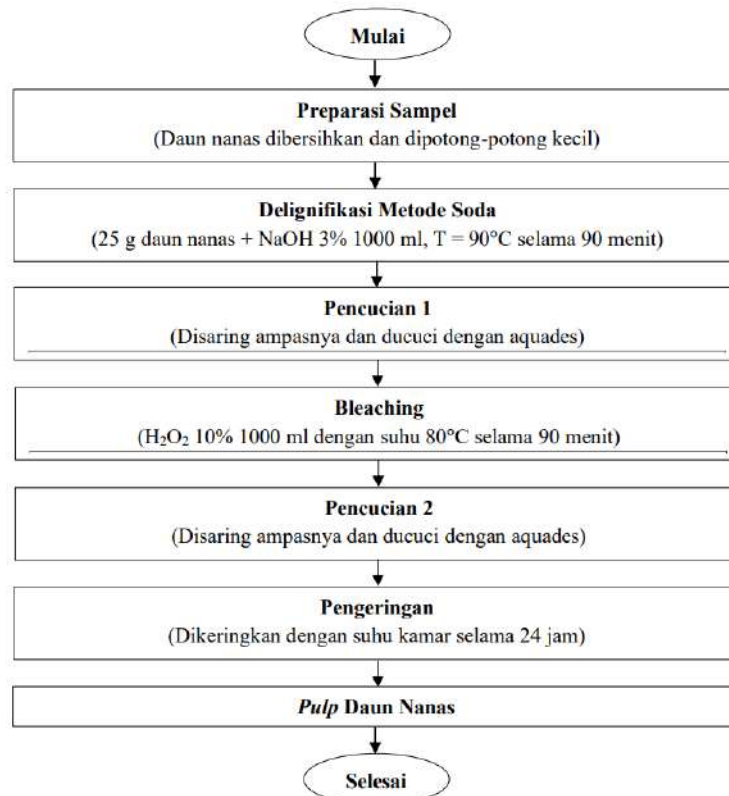
Proses pengujian ini melibatkan pemotongan sampel kertas berukuran 10 cm x 10 cm. Setelah dipotong, sampel kertas ditimbang. Nilai timbangan tersebut yang awalnya dalam satuan gram/cm², kemudian diubah menjadi gram/m² dengan membaginya dengan 100 sebagai bentuk konversi.

2.5.2 Uji Bulk

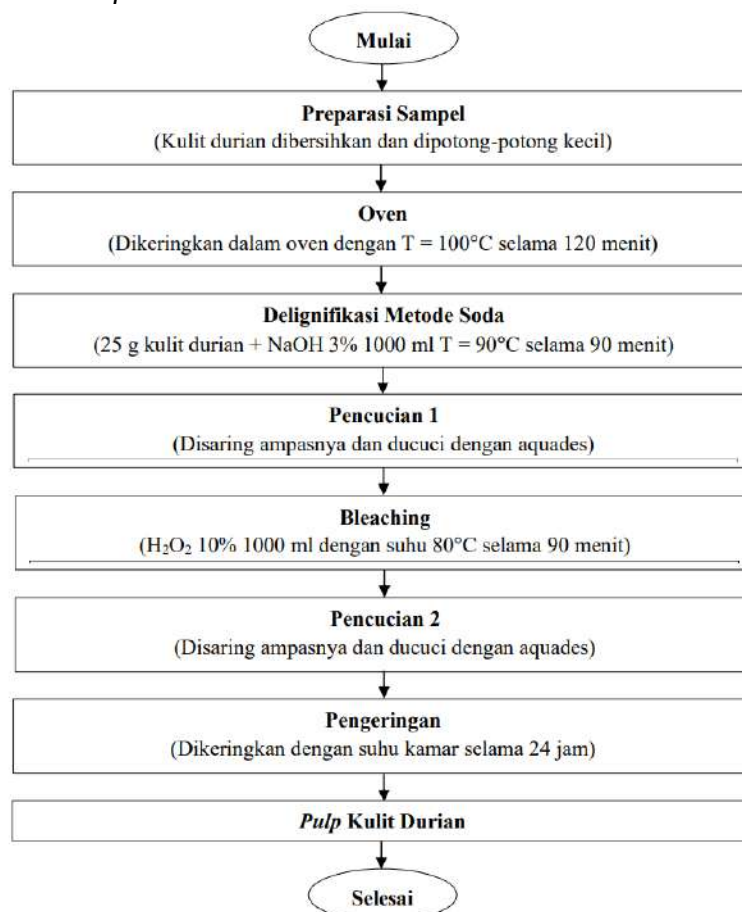
Proses pengujian ini melibatkan pengukuran ketebalan pada 5 titik pengukuran. Nilai hasil pengukuran ketebalan yang masih dalam satuan mm dibagikan 10 sebagai konversi untuk didapatkan nilai ketebalan dalam satuan cm. Kemudian nilai ketebalan dibagikan dengan nilai gramatur yang sudah dikonversi ke satuan gram/cm². Nilai Bulk ditulis dalam satuan cm³/gram.

2.6 Diagram Alir Penelitian

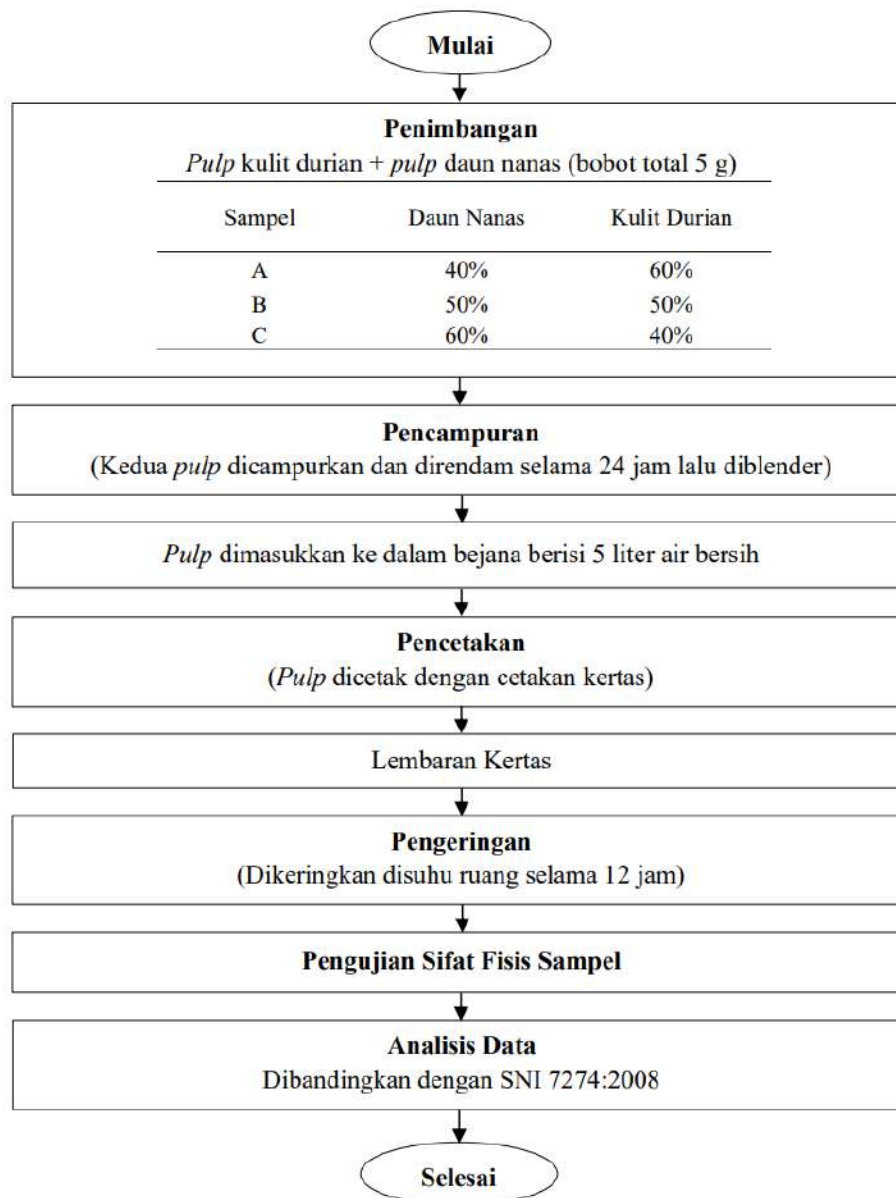
2.6.1 Tahap Pembuatan *Pulp* Daun Nanas

Gambar 1. Diagram Alir Tahap Pembuatan *Pulp* Daun NanasGambar 1. Diagram Alir Tahap Pembuatan *Pulp* Daun Nanas

2.6.2 Tahap Pembuatan *Pulp* Kulit Durian

Gambar 2. Diagram Alir Tahap Pembuatan *Pulp* Kulit Durian

2.6.3 Tahap Pembuatan Kertas



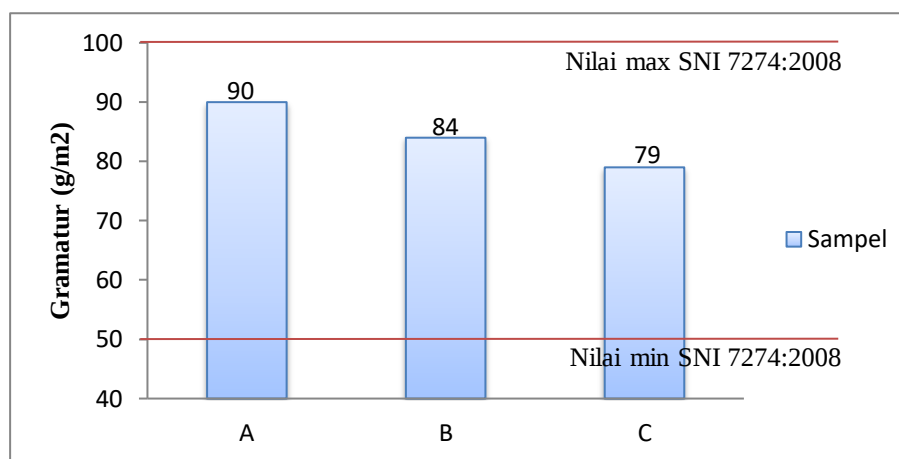
Gambar 3. Diagram Alir Tahap Pembuatan Kertas

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan penelitian, kertas yang dihasilkan dari daun nanas dan kulit durian sebagai bahan baku telah dianalisis untuk mengevaluasi sifat fisisnya sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Hasil analisis sifat fisis kertas daun nanas dan kulit durian berdasarkan SNI 7274:2008 mencakup pengukuran gramatur dan bulk.

3.1 Hasil Uji Gramatur

Dalam pengujian gramatur, dilakukan pengukuran luas sampel kertas sebesar 10 cm x 10 cm sesuai dengan SNI 0441 untuk menguji gramatur kertas dan karton. Pengukuran dilakukan secara berulang sebanyak 3 kali guna mendapatkan hasil yang presisi. Hasil dari pengujian gramatur bisa dilihat pada Gambar 4.

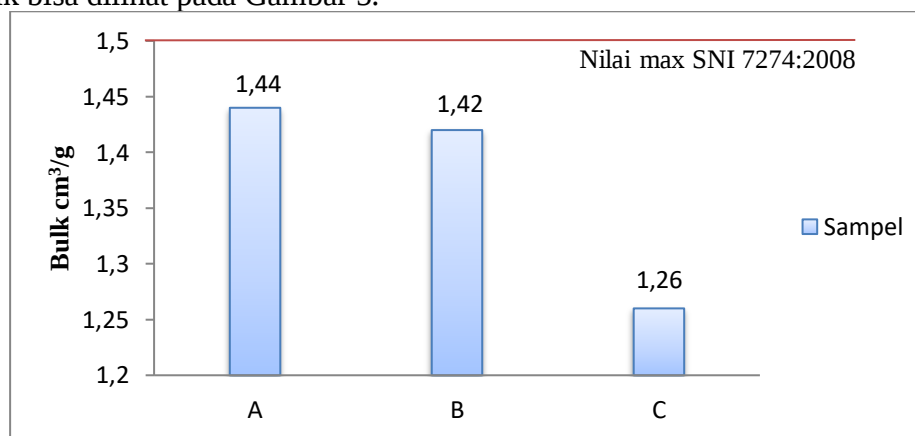


Gambar 4. Grafik Hasil Uji Gramatur Kertas

Dari Gambar 4 terlihat bahwa kertas dengan komposisi 40% *pulp* daun nanas dan 60% *pulp* kulit durian memiliki nilai gramatur tertinggi sebesar 90 gram/m². Sementara itu, kertas dengan komposisi 60% *pulp* daun nanas dan 40% *pulp* kulit durian memiliki nilai gramatur terendah sebesar 79 gram/m². Perbedaan ini disebabkan oleh faktor bahwa kulit durian memiliki serat yang lebih pendek, yang cenderung menghasilkan rendamen yang lebih rendah dibandingkan dengan serat panjang yang dimiliki oleh daun nanas. Semakin rendah rendamen yang dihasilkan, semakin tinggi nilai gramatur kertas tersebut (16).

3.2 Hasil Uji Bulk

Dalam pengujian bulk dilakukan perhitungan nilai ketebalan kertas sesuai dengan metode yang ditetapkan dalam SNI 0435 untuk menguji ketebalan lembaran *pulp*, kertas, dan karton. Ketebalan kertas diukur pada lima titik pengukuran (atas kanan, bawah kanan, tengah, atas kiri dan bawah kiri). Bulk dihitung dengan hasil tebal kertas dibagi dengan nilai gramatur kertas. Hasil dari pengujian bulk bisa dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Uji Bulk Kertas

Dari Gambar 5 terlihat bahwa kertas dengan komposisi 40% *pulp* daun nanas dan 60% *pulp* kulit durian memiliki nilai bulk tertinggi sebesar 1,44 cm³/gram. Sementara itu, kertas dengan komposisi 60% *pulp* daun nanas dan 40% *pulp* kulit durian memiliki nilai bulk terendah sebesar 1,22 cm³/gram. Ketebalan tidak rata disebabkan karena pada proses pencetakan masih menggunakan pencetak manual, yang mengakibatkan perbedaan ketebalan pada sampel kertas.

Pada tahun 2022 Edwin K. Sijabat melakukan penelitian tentang aplikasi *Nanocrystalline Cellulose* dari proses hidrolisis asam sebagai bahan penguat pada kertas tisu wajah, didapatkan nilai uji bulk sebesar 1,64-2,32 cm³/gram (17). Sedangkan dalam penelitian ini nilai bulk yang didapatkan lebih kecil yaitu 1,22-1,44 cm³/gram.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, selulosa yang terdapat pada daun nanas dan kulit durian memiliki potensi sebagai bahan baku alternatif dalam pembuatan kertas karena memiliki kandungan selulosa yang tinggi. Berdasarkan hasil uji sifat fisis kertas diperoleh nilai gramatur dan bulk pada variasi sampel 40%:60% 90 gram/m² dan 1,22 cm³/gram variasi sampel 50%:50% 84 gram/m² dan 1,42 cm³/gram dan variasi sampel 60%:40% 79 gram/m² dan 1,44 cm³/gram. Hasil ketiga sampel tersebut sudah memenuhi nilai SNI 7274:2008.

4.2 Saran

Disarankan bagi peneliti berikutnya untuk mempertimbangkan penggunaan bahan kimia tambahan, seperti PVP, guna meningkatkan kekuatan kertas dan mengurangi densitasnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dharsono WW, Pundu A. Analisa Kuat Tarik Pada Kertas Berbahan Dasar Serat Daun Nanas. *Jurnal Fateksa: Jurnal Teknologi Dan Rekayasa*. 2020;5(1):46–56.
2. Widiastuti T, Afrizal, Zumanelis. Sintesis dan Karakterisasi Kertas Berbahan Dasar Selulosa Kulit Durian. *RISENOLOGI KPM UNJ*. 2016;1(2).
3. Thaib CM, Gultom E, Aritonang B. Pembuatan Kertas Dari Limbah Kulit Durian dan Ampas Tebu Dengan Perbedaan Konsentrasi NaOH. *JURNAL KIMIA SAINTEK DAN PENDIDIKAN*. 2020;4(1):1–11.
4. Damayanti S, Daningsih E, Tenriawaru AB. Perbandingan Kualitas Kertas Komposit dari Ampas Tebu dan Kertas Koran Berdasarkan Konsentrasi NaOH yang Berbeda. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*. 2022;10(2):620–30.
5. Saputra AZ, Fauzi AS. Pengolahan Sampah Kertas Menjadi Bahan Baku Industri Kertas Bisa Mengurangi Sampah di Indonesia. *Jurnal Mesin Nusantara*. 2022;5(1):41–52.
6. Rosmainar L. Jurnal Review: Analisis Bahan-Bahan Alternatif Pengolahan Dalam Pembuatan Kertas. *Jurnal Inkofar*. 2018;1(2).
7. Ayunda V. Pembuatan dan karakterisasi kertas dari daun nanas dan eceng gondok. *Saintia Fisika*. 2013;2(1):221257.
8. Akrinisa JAM, MP SP, Arpah M. Keragaman Morfologi Tanaman Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr) di Kabupaten Indragiri Hilir. *Jurnal Agro Indragiri*. 2019;4(1):34–8.
9. Sinuhaji P, Ginting J, Sebayang MD. Pembuatan pulp dan kertas dari kulit durian. *Jurnal Poli-Teknologi*. 2014;13(1).
10. Aprilyanti S. Pengaruh konsentrasi NaOH dan waktu hidrolisis terhadap kadar selulosa pada daun nanas. *Jurnal Teknik Kimia*. 2018;24(1):28–31.
11. Rosmawati T. Pemanfaatan Limbah Kulit Durian sebagai Bahan Baku Briket dan Pestisida Nabati. *BIOSEL (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*. 2016;5(2):159–70.
12. M Djazman AS. PENGGUNAAN DAUN NANAS SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN KERTAS SENI BERWARNA. *Tanra*. 2018;5(1):13–20.

13. Ridhayanti SA. Pemanfaatan Karbon Aktif Dari Limbah Kulit Durian Sebagai Adsorben Limbah Industri Tahu Di Daerah Sepanjang, Sidoarjo. *J Ilm Tek Kim*. 2020;4(1).
14. Standar Nasional Indonesia (SNI). SNI 7247:2008 Kertas cetak A. 2008;
15. Fitri Faradilla R, Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo J. 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*. 2021;6(1):3620–8.
16. Ayunda V, Humaidi S, Barus DA. Daun Nanas Dan Eceng Gondok. *Saintia Fisika*. 2011;2(1):1–6.
17. Sijabat EK, Sakti SA, Prijadi BT. Aplikasi Nanocrystalline Cellulose dari Proses Hidrolisis Asam sebagai Reinforced Material pada Kertas Facial Tissue. *Fluida*. 2022;15(2):73–81.