*Jurnal Inkofar *Volume 9 No. 2 Desember 2025* ISSN: 2615-3645 (Print) / 2581-2920 (Online)*
Tersedia secara online di: http://www.politeknikmeta.ac.id/meta/ojs/

ANALISIS VARIASI WAKTU DELIGNIFIKASI DAN KONSENTRASI DEKSTRIN TERHADAP PEMBUATAN KERTAS TISU SERBET DARI LIMBAH TONGKOL JAGUNG

Raiqa Biyan Sukmawijaya[1*], Vika Rizkia[2], Emmidia Djonaedi[3]

[1]Program Studi Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi / Teknik Grafika dan Penerbitan / Politeknik Negeri Jakarta / raiqabs@gmail.com*
[2]Program Studi Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi / Teknik Grafika dan Penerbitan / Politeknik Negeri Jakarta / vika.rizkia@mesin.pnj.ac.id
[3]Program Studi Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi / Teknik Grafika dan Penerbitan / Politeknik Negeri Jakarta / emmidia.djonaedi@grafika.pnj.ac.id

Corresponding Authors: raiqabs@gmail.com*

ABSTRACT
This study explores the potential of corn cobs as an alternative raw material for environmentally friendly tissue paper production. Corn cobs are rich in cellulose but contain lignin, which must be removed through a delignification process. In this research, soda delignification was applied with varied durations (30, 60, and 90 minutes), combined with the use of dextrin as a binding agent at concentrations of 5%, 10%, and 15%. The resulting tissue paper was evaluated based on Indonesian National Standards (SNI), focusing on tensile strength, water absorbency, sheet integrity, and grammage. The results showed that a delignification time of 60–90 minutes combined with 10–15% dextrin produced the best quality tissue paper. The sample treated for 60 minutes with 15% dextrin exhibited the highest tensile strength (400 N/m), while the sample treated for 90 minutes with 5% dextrin achieved the highest water absorbency (114 mm/10 minutes). These findings indicate that corn cob waste holds significant potential as a sustainable raw material for tissue paper production, supporting green manufacturing principles and agricultural waste valorization.
***Keywords**: corn cob, napkin tissue, delignification, dextrin, non-wood pulp, green manufacturing*

ABSTRAK
Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi potensi limbah tongkol jagung sebagai bahan baku alternatif dalam pembuatan kertas tisu serbet yang ramah lingkungan. Tongkol jagung mengandung selulosa tinggi namun juga lignin yang harus dihilangkan melalui proses delignifikasi. Dalam studi ini, digunakan metode delignifikasi soda dengan variasi waktu (30, 60, dan 90 menit), serta penambahan dekstrin sebagai bahan pengikat dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Kualitas kertas tisu yang dihasilkan diuji berdasarkan standar SNI, mencakup ketahanan tarik dan daya serap air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi waktu delignifikasi 60–90 menit dan konsentrasi dekstrin 10–15% memberikan karakteristik kertas terbaik. Sampel dengan delignifikasi 60 menit dan 15% dekstrin menunjukkan kekuatan tarik tertinggi (400 N/m), sedangkan kombinasi 90 menit dan 5% dekstrin menghasilkan daya serap air tertinggi (114 mm/10 menit). Temuan ini mengindikasikan bahwa limbah tongkol jagung memiliki potensi signifikan sebagai bahan dasar kertas tisu serbet, mendukung prinsip green manufacturing dan pengurangan limbah pertanian.
Kata Kunci: tongkol jagung, tisu serbet, delignifikasi, dekstrin, pulp non-kayu, green manufacturing

© 2025, Jurnal Inkofar All Rights Reserved

1. PENDAHULUAN

Masyarakat Indonesia mulai sering menggunakan produk berbahan dasar tisu dalam kehidupan sehari-hari, khususnya untuk produk sanitasi dan kebersihan seperti tisu serbet. Produk-produk ini telah menjadi kebutuhan pokok dalam menjaga kebersihan individu maupun lingkungan (Faraswacyen, D. and Gaol, L, 2020) . Berdasarkan penggunaannya, produk sanitasi dan kebersihan terbagi menjadi dua kategori utama, yaitu untuk konsumsi pribadi (*consumer tissue atau at home/AH)* dan untuk kebutuhan komersial (*away from home/AFH)* (Kusumah et al.,2020). Tisu serbet termasuk dalam kelompok penggunaan pribadi bersama dengan tisu toilet, saputangan, dan tisu tangan. Secara global, dengan presentase hampir 82% tisu mendominasi pasar kebutuhan pribadi, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan produk yang digunakan untuk kebutuhan komersial. Hal ini menunjukkan tingginya permintaan terhadap produk tisu serbet di masyarakat dan membuka peluang untuk pengembangan alternatif bahan baku ramah lingkungan (Havenko *et al*., 2023; Abdullah et al.,2025;Putri et al.,2024)

Kertas tisu serbet umumnya dibuat dari bahan utama berupa pulp, yang merupakan hasil pemrosesan serat alami, terutama selulosa. Menurut Puspita *et al*. (2024), pulp konvensional sebagian besar diperoleh dari kayu melalui proses mekanik, kimia, atau kombinasi keduanya. Meskipun menghasilkan kualitas pulp yang baik, penggunaan kayu sebagai sumber utama menimbulkan berbagai masalah lingkungan seperti deforestasi, degradasi ekosistem, serta penggunaan energi dan bahan kimia dalam jumlah besar. Ketergantungan ini menjadi tantangan besar bagi keberlanjutan dan efisiensi pengelolaan sumber daya alam (Saad et al.,2025). Oleh karena itu, diperlukan alternatif bahan baku non-kayu yang tersedia melimpah dan mudah diakses, seperti limbah hasil pertanian.

Sebagai negara agraris, Indonesia memproduksi limbah pertanian dalam jumlah besar setiap tahunnya. Salah satu jenis limbah tersebut adalah tongkol jagung, yang sering tidak dimanfaatkan secara maksimal pasca panen. Berdasarkan kajian Kanani dan Rusdi (2019), tongkol jagung mengandung 40–60% selulosa, 20–30% hemiselulosa, dan 15–30% lignin, sehingga memiliki potensi besar sebagai bahan baku pembuatan kertas. Namun, kandungan lignin yang tinggi menjadi kendala, sehingga diperlukan proses delignifikasi untuk mengekstraksi selulosa secara optimal.

Dalam proses pembuatan kertas berbasis lignoselulosa, tahap delignifikasi penting dilakukan untuk menghilangkan lignin yang dapat menurunkan kualitas hasil akhir. Penelitian Panjaitan *et al*. (2023) menyatakan bahwa larutan basa seperti NaOH efektif digunakan untuk menurunkan kadar lignin dalam berbagai limbah pertanian. Semakin lama proses delignifikasi, umumnya semakin baik pula kekuatan kertas yang dihasilkan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini akan mengkaji pengaruh durasi delignifikasi (30, 60, dan 90 menit) terhadap kualitas kertas tisu serbet berbahan baku tongkol jagung.

Selain proses pengolahan serat, penambahan bahan pengikat (aditif) juga menjadi faktor penting dalam produksi kertas tisu serbet. Aditif berperan meningkatkan kekuatan ikatan antar serat, fleksibilitas, dan daya rekat. Dalam hal ini, dekstrin merupakan salah satu kandidat potensial. Menurut Melati *et al*. (2021), dekstrin dihasilkan dari hidrolisis parsial pati dan memiliki berat molekul lebih rendah dibandingkan pati asli. Dekstrin telah digunakan luas dalam industri pangan sebagai pengental dan stabilisator, serta dalam industri farmasi sebagai bahan pengikat tablet. Karakteristik tersebut membuat dekstrin relevan sebagai aditif dalam industri kertas. Dalam aplikasi pembuatan kertas, dekstrin dapat memperkuat ikatan antar serat pulp, meningkatkan kekuatan mekanik, fleksibilitas, dan daya tahan terhadap tarikan. Mengingat dekstrin dapat diperoleh dari sumber pati alami seperti singkong atau jagung, penggunaannya dalam produksi kertas tisu serbet berbahan limbah tongkol jagung dapat menjadi solusi ramah lingkungan yang sejalan dengan prinsip keberlanjutan dan pengurangan ketergantungan terhadap bahan sintetis.

Penelitian terdahulu oleh Panjaitan *et al*. (2023) telah menunjukkan bahwa tongkol jagung layak dijadikan bahan baku pulp, sementara Fikri *et al*. (2022) dan Abdullah et al

© 2025, Jurnal Inkofar All Rights Reserved

(2025) membuktikan potensi penggunaannya dalam pembuatan kertas seni. Namun, belum ditemukan studi yang secara khusus mengkaji pemanfaatan tongkol jagung sebagai bahan baku kertas tisu serbet, yang memiliki karakteristik teknis khusus seperti kelembutan, daya serap, dan kekuatan tarik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan mengeksplorasi potensi tongkol jagung sebagai bahan baku kertas tisu serbet melalui variasi waktu delignifikasi dan jenis bahan pengikat.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini membahas mengenai potensi pemanfaatan limbah tongkol jagung sebagai bahan baku utama dalam pembuatan kertas tisu serbet yang ramah lingkungan dengan uji daya serap air dan ketahanan tarik. Proses pembuatannya melalui proses delignifikasi dengan metode soda dengan menggunakan variasi waktu delignifikasi metode soda dan konsentrasi bahan pengikat dekstrin. Proses pembuatan kertas tisu serbet dimulai dengan tahap persiapan alat dan bahan, lalu dilanjut dengan proses delignifikasi dengan natrium hidroksida (NaOH) dengan variasi waktu delignifikasi 30 menit, 60 menit, dan 90 menit. Selanjutnya pulp melewati tahap bleaching menggunakan larutan hidrogen peroksida (H_2O_2) 2% untuk meningkatkan kecerahan pulp. Pada tahap berikutnya, pulp dicampur dengan dekstrin sebagai bahan pengikat dalam konsentrasi bervariasi (5%, 10%, dan 15%) serta ditambahkan gliserin sebanyak 2% sebagai bahan pelembut, untuk memperoleh karakteristik kertas yang optimal. *Pulp* yang sudah dicampurkan lalu dicetak menggunakan cetakan fiber dan dikeringkan menggunakan oven agar bisa menjadi kertas dan bisa memasuki tahap pengujian.

2.1 Studi Literatur

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui studi pustaka dengan menelaah berbagai literatur ilmiah yang relevan dan dapat dipercaya. Literatur yang dikaji mencakup jurnal-jurnal penelitian, buku-buku acuan, laporan teknis, serta dokumen resmi yang membahas topik-topik yang berkaitan, seperti mekanisme delignifikasi pada biomassa lignoselulosa, kandungan kimia serta sifat fisik tongkol jagung, peran dan pemilihan bahan pengikat dalam proses produksi kertas, hingga standar mutu kertas tisu serbet berdasarkan ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI). Kajian pustaka ini bertujuan untuk membentuk dasar teoritis yang kokoh dan memperluas wawasan terhadap variabel-variabel penelitian yang dikaji, sekaligus menjadi rujukan dalam penyusunan metode eksperimen yang tepat dan sistematis.

2.2 Eksperimen Laboratorium

Pengumpulan data eksperimen dilakukan melalui serangkaian percobaan pembuatan kertas tisu serbet menggunakan limbah tongkol jagung sebagai bahan baku utama. Dalam proses ini, dilakukan variasi waktu delignifikasi selama 30, 60, dan 90 menit, serta penggunaan dekstrin dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% sebagai bahan pengikat. Setelah produksi, kertas tisu serbet yang dihasilkan diuji kualitasnya berdasarkan standar Standar Nasional Indonesia (SNI). Pengujian meliputi evaluasi ketahanan tarik dan daya serap air (klemm). Data yang diperoleh dari pengujian ini dikumpulkan secara kuantitatif untuk dianalisis guna menentukan pengaruh variasi perlakuan terhadap karakteristik dan mutu kertas tisu serbet hasil produksi.

2.3 Deskripsi Proses Penelitian

Proses pembuatan tisu serbet menggunakan variasi waktu delignifikasi metode soda dan konsentrasi bahan pengikat dekstrin. Proses pembuatan kertas tisu serbet dimulai dengan tahap persiapan alat dan bahan, lalu dilanjut dengan proses delignifikasi dengan natrium hidroksida (NaOH) dengan variasi waktu delignifikasi 30 menit, 60 menit, dan 90 menit. Selanjutnya pulp melewati tahap bleaching menggunakan larutan hidrogen

© 2025, Jurnal Inkofar All Rights Reserved

peroksida (H_2O_2) 2% untuk meningkatkan kecerahan pulp. Pada tahap berikutnya, pulp dicampur dengan dekstrin sebagai bahan pengikat dalam konsentrasi bervariasi (5%, 10%, dan 15%) serta ditambahkan gliserin sebanyak 2% sebagai bahan pelembut, untuk memperoleh karakteristik kertas yang optimal. Pulp yang sudah dicampurkan lalu dicetak menggunakan cetakan fiber dan dikeringkan menggunakan oven agar bisa menjadi kerrtas dan bisa memasuki tahap pengujian.

2.4 Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan berbagai alat dan bahan untuk pembuatan kertas tisu dari limbah tongkol jagung. Alat-alat yang digunakan meliputi timbangan digital dan neraca analitik untuk pengukuran yang akurat, mesin universal tensile strength untuk uji kekuatan tarik, termometer digital untuk kontrol suhu, serta peralatan laboratorium seperti gelas ukur, blender, dan oven. Selain itu, digunakan juga cetakan fiber 50 mesh, kompor, pisau, wadah, panci baja nirkarat, dan saringan. Bahan-bahan yang digunakan terdiri dari tongkol jagung sebagai bahan baku utama, aquadest, NaOH dan H_2O_2 untuk proses delignifikasi, serta dekstrin dan gliserin sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan kualitas kertas.

2.5 Prosedur Penelitian

Tahap pertama yang dilakukan yaitu menyiapkan alat-alat yang akan digunakan dalam proses penelitian, kemudian dilanjutkan dengan tahap persiapan bahan yang diawali dengan membersihkan tongkol jagung dari sisa biji dan debu. Tongkol jagung dicacah menjadi potongan yang lebih kecil dan dijemur dibawah sinar matahari selama satu hari. Setelah dijemur, tongkol jagung ditimbang sampai 100 gram. Tahap selanjutnya yaitu menyiapkan larutan dan bahan yang akan digunakan untuk proses delignifikasi dan bleaching, yaitu menyiapkan larutan NaOH dengan konsentrasi 8% dan larutan H_2O_2 dengan konsentrasi 15%. Untuk bahan aditif, siapkan bahan pengikat dekstrin dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% dari berat pulp dan pelembut (*plasticizer*) gliserin sebanyak 2% dari berat pulp.

2.5.1 Proses Delignifikasi

Tahap awal proses delignifikasi dilakukan dengan metode soda, yang memanfaatkan larutan Natrium Hidroksida (NaOH) sebagai agen kimia utama. NaOH, sebagai senyawa alkali kuat, digunakan untuk memecah ikatan lignin dari matriks serat. Dalam pelaksanaannya, cacahan tongkol jagung seberat 100 gram direndam dalam larutan NaOH berkonsentrasi 8%. Proses ini berlangsung dalam wadah berbahan nirkarat dan dipanaskan hingga suhu sekitar 100°C selama waktu yang divariasikan, yaitu 30, 60, dan 90 menit, sesuai dengan parameter yang ditetapkan dalam penelitian. Selama proses pemanasan, NaOH berfungsi menghancurkan ikatan lignin dengan selulosa dan hemiselulosa, sehingga lignin dapat larut ke dalam larutan dan terpisah dari struktur serat.

Setelah proses delignifikasi selesai, campuran pulp disaring menggunakan saringan halus untuk memisahkan residu serat dari larutan limbah. Serat hasil penyaringan kemudian dicuci secara berulang menggunakan air suling (aquadest) hingga pH mendekati netral. Tahap pencucian ini penting untuk menghilangkan sisa NaOH dan kontaminan lainnya, serta mencegah potensi kerusakan serat akibat residu basa. Hasil akhir dari tahap ini berupa pulp yang telah terdegradasi dari lignin, berbentuk serat lunak, dan siap diproses lebih lanjut pada tahap pemutihan (bleaching).

2.5.2 Proses Bleaching

Proses bleaching dilakukan setelah melalui tahap delignifikasi, pulp yang dihasilkan dari tongkol jagung kemudian menjalani proses pemutihan (bleaching). Tujuan utama dari proses ini adalah untuk menghilangkan sisa lignin yang masih tersisa dalam pulp serta

© 2025, Jurnal Inkofar All Rights Reserved

meningkatkan tingkat kecerahan serat, sehingga produk kertas yang dihasilkan memiliki penampilan yang lebih putih dan bersih. Pada tahap ini, pulp dicampur dengan larutan hidrogen peroksida (H_2O_2), yang berfungsi sebagai agen pemutih. Hidrogen peroksida dipilih karena merupakan bahan pemutih yang lebih ramah lingkungan dibandingkan senyawa berbasis klorin, serta tidak menghasilkan limbah berbahaya.

Campuran antara pulp dan H_2O_2 dimasukkan ke dalam wadah stainless steel, kemudian dipanaskan selama 60 menit dengan menggunakan kompor sambil diaduk secara berkala. Pengadukan dilakukan untuk memastikan pemerataan reaksi, sementara pemanasan berfungsi mempercepat proses oksidasi sisa lignin yang masih terikat pada struktur serat. Setelah tahap pemutihan selesai, pulp disaring dan dicuci kembali menggunakan air suling (aquadest) hingga bebas dari sisa bahan kimia. Pulp yang telah melalui proses bleaching ini memiliki warna yang lebih terang dan siap digunakan dalam tahap selanjutnya, yaitu pencampuran dengan bahan pengikat dan pembentukan lembaran kertas.

2.5.3 Proses Penyampuran Bahan Aditif

Setelah melalui proses pemutihan (*bleaching*), pulp hasil delignifikasi dari tongkol jagung kemudian diproses ke tahap penyampuran bahan aditif. Bahan aditif yang digunakan dalam penelitian ini meliputi dekstrin dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, dan 15%, serta gliserin sebanyak 2% dari total berat pulp basah. Dekstrin berfungsi sebagai bahan pengikat (binder) untuk meningkatkan daya ikat antar serat, sedangkan gliserin berperan sebagai plasticizer yang memberikan fleksibilitas dan kelembutan pada lembaran kertas tisu yang dihasilkan. Tahap penyampurannya yaitu dengan memasukan pulp, dekstrin dan gliserin ke dalam blender, tambahkan juga 100 ml air aquadest agar hasil pulp bisa lebih halus dan lebih mudah tercampur. Jalankan blender selama kurang lebih 5–10 menit hingga diperoleh campuran yang homogen. Penggunaan blender memastikan bahan aditif tercampur merata dengan serat pulp, sehingga karakteristik fisik kertas seperti ketahanan tarik dapat tercapai secara optimal.

2.5.4 Proses Cetak

Proses cetak dilakukan setelah campuran pulp, dekstrin, dan gliserin homogen dengan dicampur menggunakan blender. Proses ini menggunakan cetakan fiber dengan ukuran saringan 50 mesh, yang berfungsi untuk membentuk serta memadatkan campuran menjadi lembaran kertas dengan ketebalan dan ukuran yang seragam. Campuran pulp yang telah disiapkan dituangkan ke dalam wadah berisi air bersih, kemudian disaring menggunakan cetakan tersebut. Selama proses penyaringan, pulp diratakan secara merata di atas permukaan cetakan untuk membentuk lapisan serat yang tipis dan konsisten. Air berlebih akan mengalir keluar melalui pori-pori cetakan, meninggalkan lapisan pulp yang membentuk struktur dasar kertas.

Setelah proses pembentukan selesai, lembaran basah hasil cetakan selanjutnya dikeringkan menggunakan oven pada suhu 150°C selama kurang lebih 30 menit, atau hingga seluruh bagian lembaran mencapai kondisi kering secara merata. Tahap ini penting untuk menghilangkan kadar air dan menghasilkan produk akhir berupa kertas tisu serbet yang stabil secara fisik dan siap untuk dianalisis atau digunakan lebih lanjut.

2.5.5 Parameter Pengujian

a. Ketahanan Tarik

Pengujian ketahanan tarik dilakukan untuk mengetahui kekuatan kertas tisu serbet dalam menahan gaya tarik sebelum putus. Metode uji ini mengacu pada SNI 3344:2023, dengan fokus pada parameter ketahanan tarik per lembar. Pengujian dilakukan menggunakan mesin *Universal Testing Machine* (UTM) atau *Universal Tensile Strength Tester* yang telah dikalibrasi. Langkah pertama dalam pengujian adalah menyiapkan

© 2025, Jurnal Inkofar All Rights Reserved

sampel uji tarik dengan ukuran 1,5 cm × 10 cm, yang dikonversikan ke satuan meter menjadi 0,015 m × 0,10 m. Sampel dipotong secara rapi dan diletakkan di antara kedua rahang penjepit mesin uji tarik. Penjepitan dilakukan secara hati-hati untuk memastikan sampel berada pada posisi lurus dan tidak mengalami pelipatan atau kerutan yang dapat memengaruhi hasil uji. Selanjutnya, mesin diatur untuk menarik sampel secara perlahan dan konstan hingga sampel putus. Gaya maksimum yang dicapai sebelum sampel putus dicatat sebagai nilai ketahanan tarik (dalam satuan Newton). Lakukan replikasi pengujian sebanyak 3x, kemudian hitung nilai rata-rata dari pengujian ketahanan tarik.

b. Daya Serap Air (Klemm)

Pengujian daya serap air (Klemm) dilakukan untuk mengetahui kemampuan kertas dalam menyerap air secara kapiler sesuai dengan metode yang diatur dalam SNI 8787-1998 yang tercantum dalam standar SNI 14-3344-2006. Sampel kertas dengan ukuran 200 mm x 15 mm disiapkan, kemudian ujung kertas sepanjang 15 mm dimasukan ke dalam air dengan kedalaman yang sama selama 10 menit. Selama waktu tersebut, air akan naik ke dalam kertas melalui mekanisme kapiler, dan tinggi kenaikan air diukur dalam satuan milimeter (mm). Pengujian ini dilakukan sebanyak tiga kali (3 replikasi) untuk setiap jenis sampel guna memperoleh hasil yang lebih akurat. Nilai hasil pengujian yang diambil merupakan rata-rata dari tiga pengukuran tersebut, dengan satuan mm/10 menit, yang menunjukkan seberapa cepat dan tinggi air dapat terserap oleh kertas dalam kurun waktu 10 menit.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan dari penampakan fisik seluruh sampel menunjukkan tampilan yang bersih. Ini menandakan bahwa proses delignifikasi menggunakan metode soda cukup efektif dalam menghilangkan kotoran dan lignin dari bahan baku, berikut hasil uji ketahanan tarik tisu serbet

TABEL 5. HASIL UJI KETAHANAN TARIK

Sampel	Delignifikasi (menit)	Dekstrin (%)	Lebar Spesimen (m)	Hasil Uji Tarik (N)	Ketahanan Tarik (N/m)
1	30	5	0,015	1,333	88,8666667
2	30	10	0,015	2,833	188,866667
3	30	15	0,015	1,666	111,066667
4	60	5	0,015	3,833	255,533333
5	60	10	0,015	3	200
6	60	15	0,015	6	400
7	90	5	0,015	3	200
8	90	10	0,015	2,333	155,533333
9	90	15	0,015	3,666	244,4

Berdasarkan Tabel 5, uji ketahanan tarik menunjukkan bahwa sebagian besar sampel telah memenuhi standar minimal 130 N/m sesuai dengan SNI 3344:2023. Nilai ketahanan tarik tertinggi tercatat pada sampel 6, yaitu sebesar 400 N/m, dengan kondisi delignifikasi 60 menit dan penambahan dekstrin 15%. Nilai ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi dekstrin, semakin kuat daya ikat antar serat yang terbentuk, sehingga menghasilkan kekuatan tarik yang optimal.

Namun terdapat 2 sampel yang memiliki nilai di bawah standar, yaitu sampel 1 (88,87 N/m) dan sampel 3 (111,07 N/m). Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan dekstrin yang tidak cukup dan waktu delignifikasi yang terlalu singkat dapat menyebabkan lemahnya ikatan antar serat dalam lembaran kertas. Kondisi optimal diperoleh pada waktu

© 2025, Jurnal Inkofar All Rights Reserved

delignifikasi 60 menit dan 15% dekstrin, yang menghasilkan tisu serbet dengan kekuatan tarik terbaik dan sangat memenuhi standar kualitas.

TABEL 6. HASIL UJI DAYA SERAP AIR

Sampel	Delignifikasi (menit)	Dekstrin (%)	Panjang x lebar Kertas (mm)	Daya Serap air (mm/10 menit)
1	30	5	200 x 15	91
2	30	10	200 x 15	87
3	30	15	200 x 15	76,5
4	60	5	200 x 15	97,66
5	60	10	200 x 15	91
6	60	15	200 x 15	87,33
7	90	5	200 x 15	114
8	90	10	200 x 15	108,33
9	90	15	200 x 15	97

Berdasarkan Tabel 6, hasil uji daya serap air menunjukkan bahwa semua sampel telah memenuhi standar minimal daya serap air sebesar 21 mm/10 menit sesuai SNI 14-3344-2006. Nilai tertinggi diperoleh pada sampel 7 (114 mm/10 menit) dengan waktu delignifikasi 90 menit dan dekstrin 5%. Sedangkan nilai terendah adalah 76,5 mm/10 menit pada sampel 3 dengan delignifikasi 30 menit dan dekstrin 15%.

Hasil ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu delignifikasi, semakin tinggi daya serap air yang dihasilkan. Hal ini karena proses delignifikasi yang lebih lama dapat menghilangkan lignin dalam jumlah lebih banyak sehingga membuka struktur serat dan meningkatkan kapilaritas. Di sisi lain, penambahan dekstrin yang terlalu tinggi cenderung menurunkan daya serap air karena sifat perekatnya menutup celah antar serat sehingga mengurangi kapiler air. Kombinasi optimal untuk daya serap air adalah pada waktu delignifikasi 90 menit dan konsentrasi dekstrin 5%, yang menghasilkan daya serap air tertinggi serta struktur kertas yang lebih terbuka dan kapiler.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa limbah tongkol jagung dapat dimanfaatkan secara efektif sebagai bahan baku utama dalam pembuatan kertas tisu serbet yang ramah lingkungan. Proses delignifikasi dengan metode soda (NaOH) dan variasi waktu 30, 60, dan 90 menit terbukti memengaruhi kualitas pulp yang dihasilkan, terutama dalam hal struktur serat dan kemampuan serap. Penambahan dekstrin sebagai bahan pengikat pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15% juga berdampak signifikan terhadap karakteristik mekanik kertas, khususnya ketahanan tarik dan tekstur lembaran.

Hasil menunjukkan bahwa kombinasi waktu delignifikasi 60–90 menit dengan dekstrin 10–15% memberikan performa terbaik, menghasilkan tisu serbet yang memenuhi standar mutu SNI dalam hal daya serap air (Klemm) dan ketahanan tarik. Kombinasi 60 menit dan 15% dekstrin menghasilkan ketahanan tarik tertinggi (400 N/m), sedangkan kombinasi 90 menit dan 5% dekstrin menunjukkan daya serap air tertinggi (114 mm/10 menit). Temuan ini mengindikasikan bahwa kontrol proses delignifikasi dan konsentrasi bahan pengikat menjadi faktor kunci dalam menghasilkan produk yang kompetitif dan fungsional. Penelitian ini memperkuat peluang pemanfaatan limbah pertanian sebagai bahan baku alternatif untuk industri kertas, sejalan dengan prinsip keberlanjutan dan

© 2025, Jurnal Inkofar All Rights Reserved

efisiensi sumber daya. Inovasi ini tidak hanya mendukung pengurangan limbah organik, tetapi juga membuka prospek pengembangan produk bernilai tambah dari sektor pertanian, yang relevan untuk diterapkan dalam skala industri berbasis bioekonomi.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, F., Aprilia, H. and Hamidah, S.N. (2025) 'A systems approach to understanding the carbon emission pathways and economic benefits of tempeh SMEs supply chain in West Java', *Airlangga Journal of Innovation Management*, 6(2), pp. 303–318. Available at: https://doi.org/10.20473/ajim.v6i2.72663.

Dewi, I.A., Wijana, S., Royyani, D.E., Deoranto, P., Ihwah, A., Romas, M.S., Snyoto, N.M.S. and Setyawan, H.Y. (2020) 'Optimisation of bleaching time and H_2O_2 concentration of handmade paper from *Areca catechu* L. fibre', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 475.

Faraswacyen, D. and Gaol, L. (2020) 'Tingkat ketergantungan usaha mikro kecil dan menengah (UMKM) tekstil pada bahan baku impor', *Jurnal IKRA-ITH Ekonomika*, 3(1).

Havenko, S., Dovhanych, V. and Marta, L. (2023) 'Study of operational (consumer) properties of paper napkins', *Packaging Review*, 4.

Kanani, N., Saputro, A.B.A., Puspawati, I. and Pratama, A.A. (2019) 'Preparasi selulosa dari limbah tongkol jagung dengan bantuan gelombang iradiasi ultrasonik', in *Proceedings of the Industrial Research Workshop and National Seminar*. Bandung.

Kusumah, T., Wahyudi, T. and Widodo, M. (2020) 'Phase change material from binary mix paraffins for self-thermoregulating textiles', *Texere*, 18(2).

Melati, A.D.M. (2021) *Prarancangan pabrik dekstrin dari ubi kayu secara enzimatis kapasitas 15.000 ton/tahun*. Undergraduate thesis. Department of Chemical Engineering, Universitas Islam Indonesia.

Panjaitan, A.L., Azhari, M., Mulyawan, R., Nasrul and Zulnazri (2023) 'Pengaruh konsentrasi larutan pemasak (NaOH) pada proses delignifikasi dalam pembuatan pulp dari limbah bonggol jagung (*Zea mays*)', *Chemical Engineering Journal Storage*.

Puspita, C., Bahri, S., Zulnazri, Ginting, Z., Dewi, R. and Yani, F.T. (2024) 'Pengaruh konsentrasi NaOH dan waktu pemasakan pada proses pembuatan pulp dari limbah bonggol jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt)', *Chemical Engineering Journal Storage*.

Putri, S.H. *et al.* (2024) 'A novel mathematical model for quality optimization of textile products during shipment', *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 10(1), pp. 89–96. Available at: https://doi.org/10.30656/intech.v9i2.8695.

Saad Ahmed, O.S. *et al.* (2025) 'Sustainable supply chain management in the circular textile economy', *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti*, 2025(3), pp. 113–121. Available at: https://doi.org/10.47367/0021-3497_2025_3_113.

© 2025, Jurnal Inkofar All Rights Reserved