

**PENGARUH PENAMBAHAN *POLYVINIL ALHOCOL* (PVA) SEBAGAI BAHAN PEREKAT DALAM PEMBUATAN KERTAS TERHADAP KEKUATAN TARIK****Zerlina Najah Dewati<sup>1</sup>, Tri Widayatno<sup>2</sup>**Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta**Abstrak**

Kertas merupakan produk yang sering digunakan secara luas dari berbagai industri. Salah satu sifat kertas yang harus dimiliki yaitu kekuatan tarik. Kekuatan tarik merupakan pengujian untuk mengetahui tingkat putusannya kertas terhadap regangan. Kertas memiliki kekuatan tarik tinggi maka kekuatan kertas sangat baik. Penelitian ini menggunakan *Polyvinil Alcohol* (PVA) sebagai bahan perekat dalam pembuatan kertas, dimana PVA ditambahkan untuk meningkatkan kekuatan tarik kertas. Pada pembuatan kertas menggunakan perbandingan komposisi LBKP dengan PVA dengan masing-masing variasi komposisi 99% LBKP : 1% PVA; 97% LBKP : 3% PVA; dan 95% LBKP : 5% PVA. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan PVA sebagai bahan perekat terhadap kualitas kertas.

**Sejarah Artikel***Submitted: 2 Desember 2024**Accepted: 8 Desember 2024**Published: 9 Desember 2024***Kata Kunci**Kertas, LBKP, *Polyvinil Alcohol*, Kekuatan Tarik**PENDAHULUAN**

Kertas merupakan salah satu produk yang digunakan secara luas dalam berbagai industri, mulai dari percetakan hingga kemasan. Salah satu sifat penting yang harus dimiliki kertas, terutama untuk keperluan industri, adalah kekuatan tarik. Kekuatan tarik kertas menentukan seberapa baik kertas dapat menahan tegangan tanpa robek. Namun, kertas berbasis selulosa murni memiliki keterbatasan dalam kekuatan mekanis, terutama kekuatan tarik, yang membuatnya kurang ideal untuk beberapa aplikasi. Kekuatan tarik kertas dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti jenis serat yang digunakan, proses pembuatan, serta bahan tambahan yang diaplikasikan selama proses produksi. (Akram et al., 2017).

Salah satu bahan tambahan yang umum digunakan untuk meningkatkan kekuatan kertas adalah bahan perekat. *Polyvinyl Alcohol* (PVA) merupakan salah satu jenis perekat yang memiliki potensi besar dalam meningkatkan kekuatan tarik kertas. PVA adalah polimer semikristalin dengan gugus hidroksil pada setiap karbon kedua, sehingga memungkinkan terjadinya ikatan hidrogen kuat antar molekulnya. Hal tersebut yang membuat PVA mampu meningkatkan kekuatan ikatan antar serat selulosa dalam kertas. Penambahan PVA telah diketahui mampu meningkatkan kekuatan permukaan, stabilitas dimensi, serta mengurangi penyerapan air dan debu dalam proses pencetakan kertas (Shubhang & Nishi, 2021).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Sun, et. al. (2014) tentang Penggunaan PVA dan PVA & Pati Kationik untuk Meningkatkan Kekuatan *Pulp* Hasil Tinggi bahwa penambahan PVA dan *cationic starch* memberikan *pulp* sifat kekuatan yang lebih tinggi serta indeks tarik dan sobek dari *pulp* meningkat. Sedangkan pada penelitian tentang Karakterisasi Kertas Dari Limbah Ampas Tebu Dengan Variasi Bahan Perekat PVA Menggunakan Metode Proses Soda oleh Handayani, dkk. (2023). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa jumlah bahan perekat PVA dapat mempengaruhi karakteristik kertas.

Dalam proses pembuatan kertas, PVA bertindak sebagai bahan perekat yang membantu mengikat serat selulosa satu sama lain, sehingga memberikan pengaruh signifikan terhadap sifat mekanis kertas. Namun, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai jumlah PVA yang ditambahkan untuk memahami pengaruh optimal terhadap kekuatan tarik kertas. Oleh

karena itu, penelitian mengenai penambahan PVA sebagai bahan perekat sangat penting dilakukan untuk menentukan seberapa besar pengaruhnya terhadap peningkatan kekuatan tarik kertas.

### Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penambahan *Polyvinyl Alcohol* (PVA) terhadap kekuatan tarik kertas?
2. Apakah variasi volume PVA (1%, 3%, 5%) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan tarik kertas yang dihasilkan?

### Tujuan Penelitian

1. Menganalisis pengaruh penambahan *Polyvinyl Alcohol* (PVA) terhadap kekuatan tarik kertas.
2. Menentukan variasi konsentrasi PVA yang paling efektif dalam meningkatkan kekuatan tarik kertas.

### Manfaat Penelitian

1. Menambah pengetahuan ilmiah mengenai penggunaan bahan perekat seperti PVA dalam proses pembuatan kertas, khususnya dalam memperkuat kekuatan tarik kertas.
2. Memberikan referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya terkait pengaruh bahan tambahan polimer terhadap sifat-sifat mekanik kertas
3. Penelitian ini dapat membuka peluang penggunaan PVA sebagai alternatif perekat yang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan bahan kimia perekat lain yang berpotensi mencemari lingkungan.

### Urgensi Penelitian

Penelitian mengenai pengaruh penambahan *Polyvinyl Alcohol* (PVA) sebagai bahan perekat dalam pembuatan kertas memiliki urgensi yang tinggi karena berpotensi memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kualitas dan efisiensi produksi kertas. PVA, sebagai polimer semikristalin dengan kemampuan membentuk ikatan hidrogen yang kuat, mampu memperkuat interaksi antara serat selulosa dalam kertas, sehingga meningkatkan kekuatan tarik dan stabilitas dimensi produk akhir. Hal ini penting dalam industri kertas, terutama untuk menghasilkan kertas dengan daya tahan lebih tinggi, yang dapat digunakan dalam aplikasi percetakan, pengemasan, dan produk teknis lainnya. Dengan demikian, penelitian ini mendesak untuk dilakukan guna mengoptimalkan formulasi bahan dalam pembuatan kertas yang lebih kuat, ramah lingkungan, dan ekonomis.

### Temuan yang Ditargetkan

Temuan yang ditargetkan dari penelitian ini adalah memahami sejauh mana penambahan *Polyvinyl Alcohol* (PVA) sebagai bahan perekat dapat mempengaruhi kekuatan tarik kertas yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi komposisi optimal PVA yang mampu meningkatkan kekuatan mekanik kertas, dengan fokus pada variasi konsentrasi PVA (1%, 3%, dan 5%) dalam campuran *pulp*. Hasilnya diharapkan dapat menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi PVA akan berbanding lurus dengan peningkatan kekuatan tarik, sehingga memberikan manfaat praktis bagi industri kertas dalam menciptakan produk yang lebih berkualitas dan efisien.

### Tinjauan Pustaka Kertas

Kertas adalah bahan yang tipis dan rata, yang dihasilkan dengan kompresi serat yang berasal dari *pulp*. Serat yang digunakan biasanya adalah alami dan mengandung selulosa dan hemiselulosa. Kertas dikenal sebagai media utama untuk menulis, mencetak serta melukis dan banyak kegunaan lain yang dapat dilakukan dengan kertas misalnya kertas pembersih (*tissue*) yang digunakan untuk hidangan, kebersihan ataupun toilet. Sebagai bahan baku kertas, parameter yang penting dari *pulp* adalah kandungan selulosa dan kandungan lignin. Kandungan selulosa yang tinggi sangat diperlukan pada pembuatan kertas karena merupakan bahan dengan rantai yang panjang sehingga dengan kadar yang tinggi kertas yang dihasilkan akan kuat. Sedangkan kandungan lignin menunjukkan banyaknya lignin dalam *pulp*. Kandungan lignin yang tinggi dalam *pulp* tidak diinginkan, karena adanya lignin dapat menimbulkan warna coklat pada kertas (Bahri, 2015).

### **LBKP (*Leaf Bleached Kraft Pulp*)**

LBKP merupakan *pulp* dengan serat pendek yang berasal dari kayu berdaun lebar (*hard wood*), seperti Akasia, *Eucalyptus*, Mahoni dan Bakau. *Pulp* jenis ini banyak terdapat di daerah yang pada umumnya beriklim tropis. Adapun karakteristik dari LBKP sebagai berikut (Sijabat, 2022):

- 1) Memiliki panjang serat kurang dari 2 mm.
- 2) Bersifat membentuk formasi lembaran yang baik.
- 3) Lebih mudah diuraikan pada proses *refining*.

Agar menghasilkan kekuatan fisik dan kerataan formasi lembaran yang optimal, *pulp* serat pendek digunakan bersama-sama dengan serat panjang dengan tingkat derajat giling (*freeness*) yang sama untuk masing-masing *pulp* (Hastuti dkk, 2022).

### **Polyvinil Alcohol (PVA)**

*Polyvinil alcohol* (PVA) adalah polimer termoplastik yang diperoleh melalui hidrolisis polivinil asetat (PVAc) dan bukan melalui proses polimerisasi seperti beberapa polimer sintetis lainnya. PVA adalah polimer sintetis yang paling polar, tidak berbau, tidak beracun, biokompatibel, dan larut dalam air, asam, dan pelarut yang sangat polar. PVA dikenal baik dalam aplikasinya dalam produksi serat termasuk penggunaannya dalam pembedahan, kulit buatan, tabung, gasket dengan stabilitas yang baik terhadap turunan minyak, barang-barang seperti karet, sabuk pengangkut, pengemulsi, perekat untuk kertas dan karton (Feldman, 2020).

### ***Freeness***

*Freeness* adalah ukuran yang digunakan dalam industri kertas untuk mengevaluasi kemampuan drainase air dari *pulp* (bubur kertas) selama proses pembuatan kertas. *Freeness* merupakan tingkat penggilingan dan pemurnian serat dalam *pulp*. Semakin tinggi tingkat penggilingan, semakin halus seratnya, dan semakin rendah *freeness*-nya. Nilai *freeness* yang lebih rendah berarti *pulp* cenderung menahan lebih banyak air, sementara nilai *freeness* yang tinggi menunjukkan drainase air yang lebih cepat (Susilo dan Adani, 2022).

Metode Pengukuran biasanya diukur menggunakan alat *Canadian Standard Freeness* (CSF). CSF mengukur jumlah air yang dapat keluar dari *pulp* dalam waktu tertentu. Pengukuran *freeness* penting untuk memahami karakteristik serat dan hubungannya dengan kualitas kertas yang dihasilkan. Nilai *freeness* dapat mempengaruhi kekuatan kertas, ketebalan, ketahanan air, dan kecepatan produksi (Hastuti dkk, 2022).

### **Kekuatan Tarik**

Kekuatan tarik (*tensile strength*) adalah salah satu sifat mekanik utama kertas, yang mengukur kemampuan kertas untuk menahan gaya tarik sebelum putus. *Tensile* atau

ketahanan tarik didefinisikan sebagai gaya yang diperlukan untuk menarik kertas pada ukuran tertentu kertas dapat putus (KN/m). Ketahanan tarik merupakan ketahanan suatu bahan terhadap deformasi plastis, yang memiliki ukuran ketahanan kertas terhadap tarikan langsung dan dihitung dari beban yang diperlukan untuk menarik hingga terputus sebuah jalur kertas dengan dimensi tertentu. Kekuatan tarik diukur dengan menerapkan gaya tegangan pada lembaran kertas hingga kertas tersebut robek atau putus (Sijabat dkk, 2022).

## METODOLOGI PENELITIAN

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yaitu metode penelitian yang berlandaskan pada eksperimen, untuk menganalisis pengaruh penambahan PVA sebagai bahan perekat terhadap sifat kekuatan tarik kertas. Analisis data penelitian bersifat kuantitatif, dengan tujuan untuk menguji variabel yang telah ditetapkan. Rancangan penelitian ini digunakan untuk menganalisis pengaruh variabel bebas yaitu variasi volume PVA yang digunakan terhadap variabel terikat yaitu kekuatan tarik kertas..

### Alat dan Bahan

Berikut merupakan alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan penelitian ini.

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian

No.	Alat	No.	Bahan
1.	CSF <i>tester</i>	1.	Aquades
2.	Corong <i>buscher</i>	2.	Buburan LBKP
3.	<i>Sheet Dryer</i>	3.	Kertas saring
4.	Gelas beaker	4.	PVA
5.	Gelas ukur		
6.	Neraca		
7.	<i>Press</i>		
8.	Vakum		
9.	<i>Handsheet</i>		

### Tahapan Penelitian dan Indikator Pencapaian

Tahapan penelitian dilakukan dengan langkah – langkah pengumpulan data yang dilakukan dari awal hingga proses penelitian berlangsung. Penelitian diawali dengan menguraikan latar belakang permasalahan yang ada, kemudian dilakukan identifikasi masalah. kemudian tinjauan pustaka dan landasan teori beserta dengan perhitungan yang berkaitan dalam penelitian. Setelah itu disusun metode penelitian yang digunakan yaitu dengan metode eksperimen dimana penelitian ini dilakukan analisis pengaruh penambahan PVA sebagai bahan perekat terhadap sifat kekuatan tarik kertas. Kemudian hasil dari pengujian dibandingkan dan dianalisis dengan tujuan mencari nilai terbaik sebagai jawaban dari permasalahan yang diteliti.

### Cara Kerja

#### Preparasi *Stock*

Bahan LBKP ditimbang sesuai dengan volume yang telah ditentukan, lalu dimasukkan kedalam gelas beaker 2000 mL. Setelah itu, ditambahkan PVA dengan variasi volume 1%, 3%, dan 5%. Kemudian larutkan dengan aquades hingga volume keseluruhan sebanyak 2000 mL.

#### Pembuatan *Handsheet*

*Stock* ditimbang sebanyak 200 gram dan dimasukkan kedalam wadah yang sudah disiapkan. Kemudian *stock* dicetak menggunakan alat *handsheet*, lalu di *press* selama 10 – 15 menit. Setelah itu, dikeringkan menggunakan *dyer* selama 10 – 15 menit. Hasil akhir berupa *handsheet* dengan luas sebesar 0,02 m<sup>2</sup>.

### Pengujian *Freeness*

- Cara Kerja
  1. Sampel diencerkan 0,3% menggunakan air dan diaduk.
  2. Dimasukkan kedalam alat CSF tester dan di *drain* (ditiriskan).
  3. Kran *drain* dibuka dan catat volume air yang keluar.
- Koreksi *freeness*
  1. Ambil sampel pengenceran sebanyak 250 gram atau 250 mL.
  2. Letakkan kertas saring bebas air yang sudah diketahui berat keringnya dan basahi dengan air, lalu dimasukkan kedalam corong buscher.
  3. Saring sampel menggunakan vakum pump dan dikeringkan menggunakan setrika atau oven.
  4. Timbang sampel dan catat hasil yang diperoleh.
  5. Dimasukkan ke dalam perhitungan konsistensi.
- Perhitungan pengenceran konsistensi 0,3%

$$\text{Konsistensi} = \frac{\text{Berat sampel kering} - \text{Berat kertas saring}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

6. Hasil *freeness* dilihat dari table koreksi terhadap 20 °C (Tabel I) dan konsistensi (Tabel II).

$$V1 = \frac{V2 \times N2}{N1}$$

Keterangan:

- V1 = Bubur konsistensi awal
- N1 = Konsistensis awal
- V2 = Bubur konsistensi 0,3% akhir
- N2 = Konsistensi 0,3% akhir

### Pengujian Kekuatan tarik

*Handsheets* dipotong sesuai dengan standar, lalu diletakkan pada alat *tensile tester*. Nyalakan alat *tensile tester* dan di klik YES. Kemudian tunggu hingga *handsheet* putus dan terlihat pada alat tensile nilai yang diperoleh.

### Analisis Data dan Cara Penafsiran

Analisa hasil dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Dimana hasil data yang diambil berupa data kuantitatif dari hasil uji tarik yang akan di buat grafik dan tabel sebagai pembandingan antara variabel yang telah di uji untuk mencari kekuatan yang tertinggi pada penelitian uji tarik serat ampas tebu ini. Hasil data penelitian dianalisis pengaruh penambahan PVA sebagai bahan perekat terhadap sifat kekuatan tarik kertas dengan variabel yang telah ditentukan. Kemudian dideskripsikan dalam bentuk kalimat yang mudah dibaca dan dipahami sebagai jawaban dari permasalahan yang diteliti.

### Penyimpulan Hasil Penelitian

Setelah dilakukan penelitian maka dapat ditarik kesimpulan dari data yang diperoleh mengenai pengaruh penambahan PVA sebagai bahan perekat terhadap sifat kekuatan tarik kertas.

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh pengaruh penambahan polivinil alkohol (PVA) sebagai bahan perekat dalam pembuatan kertas terhadap kekuatan tarik.

### Hasil Pengujian Freeness

Freeness adalah salah satu parameter untuk mengetahui derajat giling dari suatu buburan *pulp* atau untuk menunjukkan ukuran laju aliran air dari buburan. *Freeness* atau tingkat drainase sangat dipengaruhi oleh kondisi serat. Standar pengukuran yang umumnya digunakan ialah *Canadian Standard Freeness Tester (CSF)*. Pengujian *freeness* penting untuk memahami karakteristik serat dan hubungannya dengan kualitas kertas yang dihasilkan. Semakin tinggi nilai *freeness* yang diperoleh, maka buburan *pulp* yang digunakan memiliki struktur yang halus dan sebaliknya. Jika nilai *freeness* yang diperoleh rendah maka buburan *pulp* memiliki struktur serat yang kasar. Hal ini dapat mempengaruhi *properties* kertas seperti kekuatan tarik, ketebalan, ketahanan air, dan kecepatan produksi.

Tabel 2. Hasil yang diperoleh dari pengujian *freeness*

Bahan	Percobaan	Suhu (°C)	Volume (mL)	Konsistensis (%)	<i>Freeness</i> (CSF)
LBKP	1	29	360	0,37	364
	2	29	360	0,37	364
	3	29	370	0,37	374

Berdasarkan pengujian *freeness* yang telah dilakukan, diperoleh nilai *freeness* LBKP dari 3 kali percobaan yaitu dengan rata - rata sebesar 367,33 CSF. Hasil tersebut didapatkan dari tabel koreksi *freeness* terhadap suhu 20°C (Tabel I) dan tabel *freeness* koreksi terhadap konsistensi (Tabel II).

### Hasil Pengujian Kekuatan Tarik (*Tensile*)

*Tensile* merupakan sebagai daya tahan lembaran kertas terhadap gaya tarik yang bekerja pada kedua ujungnya. *Tensile* kertas diuji dengan menggunakan alat *tensile* tester yang memiliki 2 beban masing-masing diujungnya sehingga kertas ditarik dengan beban tersebut hingga kertas putus atau robek. *Tensile* yang diuji yaitu kekuatan Tarik yang dimiliki lembaran kertas dalam keadaan kering.

Tabel 3. Hasil yang diperoleh dari pengujian *tensile*

Variasi komposisi (%)		Percobaan						Rata - rata <i>tensile</i> (KgF/15 mm)
LBKP	PVA	1		2		3		
		<i>Tensile</i> (KgF/15 mm)	Indeks	<i>Tensile</i> (KgF/15 mm)	Indeks	<i>Tensile</i> (KgF/15 mm)	Indeks	
100	0	1,612	2,13	1,531	2,12	1,769	2,13	1,637
99	1	2,002	2,13	2,059	2,17	1,921	2,14	1,994
97	3	2,076	2,18	2,173	2,18	2,198	2,26	2,149
98	5	2,255	2,24	2,328	2,28	2,293	2,33	2,292

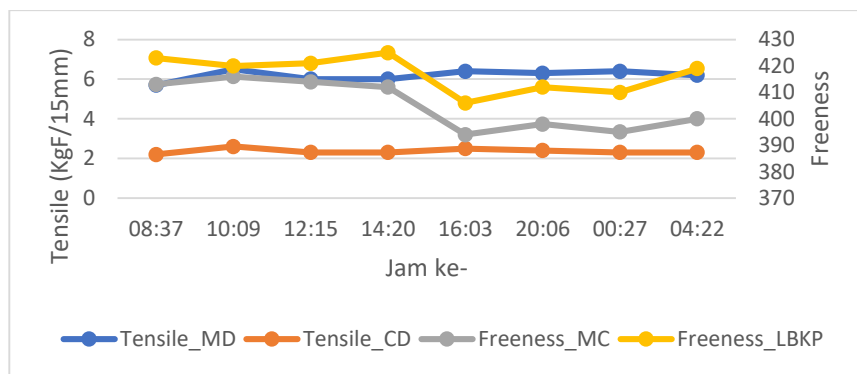
Dari penelitian diperoleh nilai *tensile* dari variasi komposisi 100% LBKP; 99% LBKP:1% PVA; 97% LBKP:3% PVA; dan 95% LBKP:5% PVA. Kekuatan tarik terjadi peningkatan secara signifikan ketika ditambahkan PVA terhadap. Pada *handsheet* dengan komposisi 100% LBKP yang belum ditambahkan PVA diperoleh rata-rata nilai *tensile* sebesar 1,637 KgF. Pada *Handsheets* dengan komposisi 99% LBKP dan penambahan 1% PVA terjadi kenaikan nilai *tensile* dengan diperoleh rata-rata nilai *tensile* sebesar 1,994 KgF. Pada *Handsheets* dengan komposisi 97% LBKP dan 3% PVA terjadi kenaikan nilai *tensile* dengan diperoleh rata-rata nilai *tensile* sebesar 2,149 KgF. Pada *Handsheets* dengan komposisi 95%

LBKP dan 5% PVA terjadi kenaikan nilai *tensile* dengan diperoleh rata-rata nilai *tensile* sebesar 2,292 KgF.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, bahwa penambahan PVA sebagai bahan perekat mempengaruhi nilai *tensile* pada kertas, dimana semakin banyak PVA yang ditambahkan maka semakin tinggi nilai *tensile* yang diperoleh. Hal ini dikarenakan bahan polimer pada PVA dapat membantu meningkatkan ikatan selulosa yang terjalin antar serat atau dengan ikatan serat lainnya pada kertas sehingga serat saling berikatan dan dapat meningkatkan kekuatan tarik kertas yang optimal.

### Pengaruh Nilai *Freeness* Terhadap Nilai *Tensile*

Berikut merupakan grafik hubungan antara nilai *Freeness* dengan nilai *Tensile* dari data yang diperoleh.



Gambar 1. Grafik hubungan antara *tensile* dan *freeness*

Berdasarkan grafik menyatakan bahwa *Freeness* dapat mempengaruhi nilai *Tensile*. Semakin rendah nilai *Freeness* maka semakin tinggi *tensile* yang diperoleh. Hal ini dikarenakan *Freeness* yang rendah memiliki serat yang halus dapat mudah saling berikatan antar seratnya sehingga memiliki kekuatan antar serat yang tinggi.

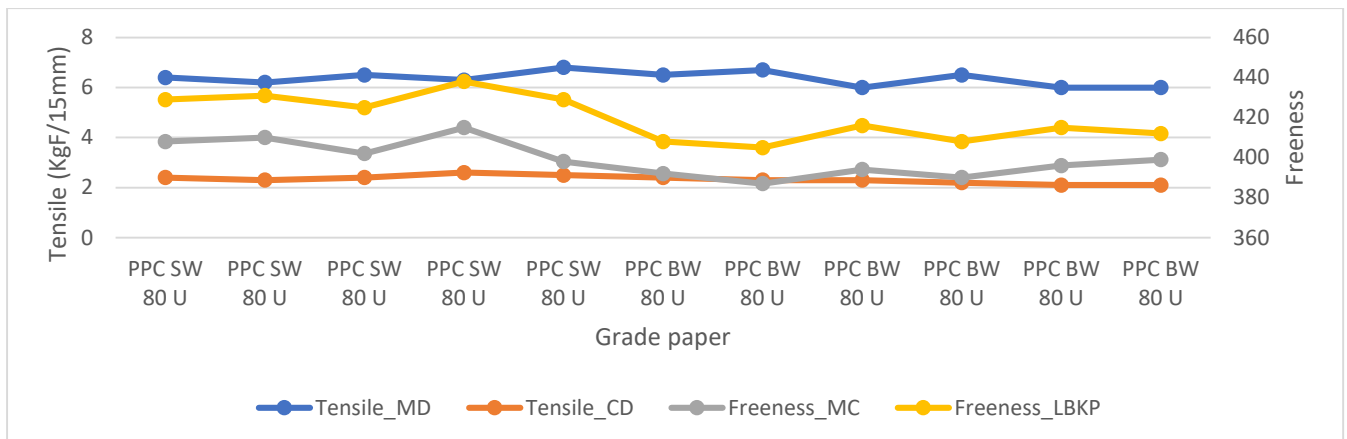
### Perbedaan hasil pengujian *grade paper* PPC SW 80 U dan PPC BW 80 U

Berikut merupakan data thickness dari hasil pengujian *grade paper* PPC SW 80 U dan PPC BW 80 U.

Tabel 4. Data pengujian thickness

No.	Grade paper	Thickness (µm)
1	PPC SW 80 U	106,2
2	PPC SW 80 U	106,6
3	PPC SW 80 U	104,3
4	PPC SW 80 U	104
5	PPC SW 80 U	106,4
6	PPC BW 80 U	107,7
7	PPC BW 80 U	106,5
8	PPC BW 80 U	106,5
9	PPC BW 80 U	107,7
10	PPC BW 80 U	107,2
11	PPC BW 80 U	106,1

Berdasarkan data yang diperoleh bahwa nilai tensile pada grade *paper* pada PPC BW 80 U lebih rendah dibandingkan grade *paper* PPC SW 80 U, dikarenakan pemakaian kandungan *filler* ( $\text{CaCO}_3$ ) lebih banyak dibandingkan dengan grade *paper* SW 80 U. Kandungan *filler* yang telalu banyak dapat menurunkan *tensile* pada kertas. Diperoleh juga, bahwa nilai *thickness* pada grade *Paper* PPC BW 80 U lebih tinggi dibandingkan dengan grade *paper* PPC SW 80 U, dimana grade *paper* PPC BW 80 U lebih tebal dibandingkan dengan grade *paper* PPC SW 80 U.



Gambar 2. Grafik hubungan antara *tensile* dan *freeness*

Berdasarkan dari grafik yang diperoleh bahwa nilai *freeness* pada LBKP lebih tinggi dibandingkan dengan nilai *freeness* pada MC, dimana struktur serat di LBKP lebih kasar dibandingkan dengan struktur serat di MC. Nilai *freeness* pada MC lebih rendah, dikarenakan buburan pada MC sudah melalui beberapa proses dan penambahan bahan. Diperoleh juga pada nilai *freeness* LBKP dapat mempengaruhi nilai *tensile* MD, dimana nilai *freeness* yang rendah dapat meningkatkan nilai *tensile*.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Nilai *freeness* diperoleh sebesar 367,33 CSF. Pengujian ini untuk mengetahui karakteristik serat dari buburan kertas yang digunakan.
2. Nilai yang tertinggi diperoleh pada perbandingan komposisi 95% LBKP dan 5% PVA dengan nilai *tensile* sebesar 2,292 KgF/15 mm.
3. Penambahan PVA sebagai bahan perekat dapat memengaruhi kekuatan tarik kertas, dapat dilihat dari hasil yang diperoleh, semakin banyak PVA yang digunakan maka nilai *tensile* yang diperoleh semakin tinggi.
4. *Freeness* memengaruhi nilai *tensile* yang diperoleh, dimana semakin rendah nilai *freeness* dapat meningkatkan nilai *tensile*.
5. Nilai *tensile* pada grade *paper* pada PPC BW 80 U lebih rendah dibandingkan grade *paper* PPC SW 80 U. Diperoleh juga, nilai *thickness* pada grade *paper* PPC BW 80 U lebih tinggi dibandingkan dengan grade *paper* PPC SW 80 U.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akram, M. W., Islam, M. W., & Choudhury, S. K. (2017). Investigation of Different Mechanical Properties of Commonly Available Papers. *International Conference on Mechanical, Industrial and Materials Engineering 2017 (ICMIME2017)*. 1(1):1-6.

- Bahri, S. (2015). Pembuatan *Pulp* dari Batang Pisang. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 4(2): 36-50.
- Feldman, D. (2020). Poly(Vinyl Alcohol) Recent Contributions to Engineering and Medicine. *Journal of Composites Science*. 4(175): 1-11.
- Handayani, E. T. U. (2023). Karakterisasi Kertas Dari Limbah Ampas Tebu Dengan Variasi Bahan Perekat Pva Menggunakan Metode Proses Soda. *Nasional Sains dan Teknologi*. 3(1): 1-6.
- Hatuti, N., dkk. (2022). Formulasi Baru Pembuatan Kertas Berbasis Serat Aren Sebagai Potensi Material Grafika Di Masa Depan. *Jurnal Kreator: Politeknik Negeri Media Kreatif*. 9(2): 8-13.
- Shubhang, B. & Nishi, K. B. (2021). Surface sizing of *Paper* with polyvinyl alcohol. *IPPTA: Quarterly Journal of Indian Pulp and Paper Technical Association*. 33(2021): 55-67.
- Sijabat, E. K., R. Putri, T. A., & Basuki, T. P. (2022). Alternatif penggunaan wet strength agent dengan kitosan modifikasi dan cationic starch pada kertas interleave. *Jurnal Vokasi Teknologi Industri*. 2(2): 1-9.
- Sun, Y., et. al. (2014). Using PVA and PVA & Cationic Starch to Improve the Strength of High-Yield *Pulp*. *Applied Mechanics and Materials*. 496-500(2014): 167-170.
- Susilo, N. A & Adani, A.A. (2022). Peran Enzim Xilanase Sebagai Biokatalis Pada Proses Refining Kertas Bekas Sebagai Bahan Baku Kertas Coklat. *Jurnal Vokasi Teknologi Industri*. 4(1): 11-19.