

KARAKTERISTIK KERTAS BERBAHAN DASAR DAUN NANAS (ANANAS COMOSUS) DENGAN PROSES SODA**Queen Moza Savitri Anggraeni*, Riza Amanda, Mutasim Billah**

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar Surabaya 60294
*Email: queenmoza.qm@gmail.com

Abstrak

Karakterisasi kertas berbahan dasar daun nanas merupakan pulp yang mengandung selulosa non kayu. Proses digesting menggunakan proses soda yaitu tergolong proses sintesis kertas dengan metode kimia menggunakan pelarut NaOH. Proses soda menghilangkan lignin dalam bahan yang mengandung lignoselulosa dengan memecah struktur kristal dalam lignoselulosa agar lignin dapat terpisah dan mendapatkan hasil selulosa yang cukup tinggi. Serat daun nanas tergolong serat non kayu yang berpotensi sebagai bahan dasar pembuatan pulp kertas dengan memiliki kandungan alpha selulosa cukup tinggi yaitu sebesar 69,5-71,5%, lignin 4,4-4,7%. Tujuan penelitian ini adalah untuk mencari perbandingan yang relatif baik dari konsentrasi NaOH dan waktu digesting pada pembuatan kertas berbahan dasar daun nanas yang akan menghasilkan karakterisasi dari segi sifat kimia yaitu kandungan selulosa, lignin. Segi sifat fisik yaitu gramatur dan ketahanan tarik yang sesuai dengan SNI. Pada penelitian ini dilakukan sintesis kertas yang akan dilakukan pengujian karakterisasi kertas berbahan dasar pulp daun nanas menggunakan proses soda dengan variasi konsentrasi NaOH sebesar 1 ; 1,5 ; 2 ; 2,5 ; 3 N dan waktu proses digesting sebesar 25, 50, 100, 125, 150 menit. Hasil penelitian yang terbaik diperoleh menggunakan konsentrasi NaOH 3 N dengan waktu pemasakan 150 menit. Diperoleh hasil dari sifat kimia yaitu kandungan selulosa sebesar 90,18 % dan kandungan lignin sebesar 4,07 %. Hasil dari sifat fisik yaitu diperoleh gramatur kertas sebesar 52,3111 gr yang sudah memenuhi persyaratan mutu kertas tetapi hasil pada ketahanan tarik sebesar $8,79 \times 10^{-6}$ N/m yang tidak sesuai dengan standar mutu kertas SNI 8218:2015 yaitu minimal 1,6 N/m dan menghasilkan indeks tarik sebesar 16.803 x 10⁻¹¹ Nm/g.

Kata kunci: karakterisasi kertas, proses soda, pulp

Abstract

Characterization of paper made from pineapple leaves are pulp containing non wood cellulose. The digestion process uses a soda process which is classified as a paper synthesis process with a chemical method using NaOH for solvent. The soda process removes lignin in materials containing lignocellulose by breaks down the crystal structure in lignocellulose so that lignin can be separated and obtain a fairly high cellulose yield. Pineapple leaf fiber is classified as a non wood fiber that has the potential as a basic material for making paper pulp with a fairly high alpha cellulose content of 69,5-71,5%, lignin 4,4-4,7%. The purpose of this research was to find a relatively good comparison of NaOH concentration and digesting time in making pineapple leaf based paper which will produce characterization in terms of chemical properties, namely cellulose content, lignin. In terms of physical properties namely grammage and tensile strength in accordance with SNI. In this research, paper synthesis was carried out which would be tested for the characterization of pineapple leaf pulp based paper using a soda process with variations in NaOH concentration of 1 ; 1,5 ; 2 ; 2,5 ; 3 N and digestion process time of 25, 50, 100, 125, 150 minutes. The best research results were obtained using NaOH concentration of 3 N with digestion time of 150 minutes. The results obtained from chemical properties are cellulose content of 90,18% and lignin content of 4,07%. The results of physical properties are

paper grammage of 52,3111 gr which has comply the paper quality requirements but the results on tensile strength of $8,79 \times 10^{-6}$ N/m which does not comply with the paper quality SNI standard 8218:2015 which is a minimum of 1,6 N/m and produces a tensile index of 16.803×10^{-11} Nm/g.

Keywords: *Characterization of paper, soda process, pulp*

1. PENDAHULUAN

Maraknya permintaan kertas yang sekarang ini masih berasal dari bahan pulp kayu memberikan efek yang cukup meresahkan terhadap lingkungan. Hal ini mengakibatkan penebangan hutan semakin meluas. Selain itu masih menggunakan proses sintesa kertas berupa pulp menggunakan bahan kimia yang sukar untuk didegradasi dengan cara alami. Efek yang ditimbulkan dapat dikurangi dengan cara mencari proses yang mudah didegradasi secara alami terhadap lingkungan dan mencari bahan non kayu yang memiliki selulosa tinggi sehingga dapat diolah menjadi kertas. Diantaranya adalah daun nanas memiliki kandungan alpha selulosa cukup tinggi yaitu sebesar 69,5-71,5%, lignin 4,4-4,7%, pentosan 17,0-17,8%, abu 0,71-0,87%, dan silika 4,5-5,3% (Ayunda, 2020). Perbandingan kandungan dalam tanaman juga berbeda contohnya pada sekam padi kandungan selulosanya yaitu sebesar 35%, hemiselulosa 25%, lignin 20%, crude protein 3%, silika 94%, dan abu 17% (Ma'ruf, 2020).

Bahan baku kertas menurut komposisi kimia, selulosa yang dimiliki harus tinggi yaitu minimal 40% dan lignin maksimal 25% (Mufridayati, 2016). Hal tersebut menjadikan acuan bahwa daun nanas dapat memenuhi persyaratan tersebut karena memiliki kadar selulosa melebihi persyaratan dan lignin di bawah persyaratan oleh karena itu pemanfaatan daun nanas harus diperhatikan karena dapat menghasilkan kertas yang baik dan dapat diproses skala industri dari segi sifat kimia maupun fisik (Habibah, 2013). Karakter bahan baku memegang peranan yang sangat penting karena sebagai penentu kualitas kertas dari sifat kimia maupun sifat fisik serat yang menghasilkan kualitas jalinan ikatan antar serat yang baik pada kertas.

Kadar selulosa yang tinggi dari daun nanas menunjukkan bahwa daun nanas dapat dijadikan alternatif bahan non kayu penghasil serat yang dapat diproses untuk pembuatan kertas mengingat tanaman nanas sering dikonsumsi buahnya saja (Sinuhaji, 2014). Pada bahan non kayu maupun kayu memiliki

kandungan berbagai macam diantaranya selulosa, hemiselulosa dan lignin mengikat satu sama lain. Proses delignifikasi digunakan untuk memisahkan ikatan selulosa yang ikatannya disatukan dengan lignin maupun hemiselulosa. (Aprilyanti, 2018)

Adanya selulosa yang masih berikat dengan lignin memberikan dampak yang kurang baik pada saat proses delignifikasi membuat susah untuk dipisahkan dan pada saat proses pencetakan kertas. Pengujian lignin pada waktu digesting sangat perlu diperhatikan, pada waktu digesting menghasilkan rendemen yang tinggi dan kualitas dari pulp turun, karena lignin bersifat hidrofilik sehingga berkurangnya aktivitas ikatan permukaan antar serat. Pada pulp yang akan dijadikan kertas adanya lignin yang masih tinggi dapat menimbulkan warna coklat pada kertas. Hal ini menunjukkan seiring lama waktu digesting maka lignin yang tersisihkan dari biomassa meningkat sehingga adanya lignin pada pulp cenderung menurun seiring bertambahnya waktu dan dapat meningkat kembali (Prasetyo, 2021). Hal tersebut membuat tingginya kandungan selulosa berantai panjang pada pulp kertas yang dapat menghasilkan sifat fisik yang sangat baik.

Delignifikasi ialah proses pembuatan pulp, industri pulp, dan kertas dengan tujuan untuk menghilangkan lignin dalam bahan yang mengandung lignoselulosa dengan memecah struktur kristal dalam lignoselulosa agar lignin dapat terpisah dan mendapatkan hasil selulosa yang cukup tinggi. Proses pemisahan membuat lignin akan terikat dengan pelarut yang dapat ditemukan dalam limbah cair proses digesting disebut lindi hitam (*black liquor*) (Permata, 2022). Pada proses delignifikasi menggunakan proses soda yang cocok untuk sintesa kertas berbahan dasar non kayu, sebagai pelarutnya menggunakan NaOH yang berfungsi untuk memecah struktur kristal dalam lignoselulosa antara lignin dan selulosa pada proses digesting kertas (Permata, 2021). Proses digesting menggunakan pelarut NaOH yang didalamnya terdapat proses delignifikasi memiliki mekanisme reaksi pemisahan:



Pemisahan ini membuat penggabungan antara lignin dan pelarut NaOH sebagai akibat dari kenaikan temperatur karena lignin bisa berikatan dengan pelarut melainkan selulosa tidak (Younis, 2021). Timbulnya hidrolisa larutan alkali pada ikatan lignin dengan bertambahnya suhu, maka terjadi percampuran natrium lignat yang berasal dari bahan baku, adapun reaksinya :



(Melani, 2022)

Mekanisme reaksi di atas nantinya akan menghasilkan filtrat yang mengandung Na-lignat dan H₂O sedangkan rendemen pulp terdapat selulosa. Rantai selulosa mengandung gugus OH⁻ disepanjang rantainya yang menyebabkan secara keseluruhan selulosa bermuatan negatif disamping itu gugus OH⁻ dapat mengikat air (H₂O) pembentukan ikatan ini disebut sebagai ikatan hidrogen. Ikatan ini banyak memegang peranan penting dalam pembuatan kertas. Ikatan hidrogen yang terdapat dalam serat akan membuat susunannya menjadi sangat teratur dan disebut daerah kristalin sedangkan daerah yang struktur atomnya tidak teratur disebut daerah amorf, dimana pada daerah ini sebagian besar gugus OH⁻ pada rantai selulosa dan lainnya tidak berikatan hidrogen dan hanya menggandakan hidrogen dengan air (Permata, 2021). Reaksi pemisahan tersebut terjadi karena adanya ion H⁺ yang berasal dari pelarut yang menyebabkan ikatan lignin lepas dari lignoselulosa dan menghasilkan fraksi lignin. Fraksi lignin ini kemudian larut dalam pelarut, menyebabkan lignin mudah dipisahkan dari bahan baku setelah itu berlangsungnya proses perombakan struktur lignoselulosa agar selulosa lebih mudah diakses menjadi pulp (Fatmayati, 2017).

Menurut penelitian sebelumnya Bahri (2015) menganalisa kandungan pulp batang pisang yang relative baik dari segi kandungan selulosa maupun lignin dengan variabel yang digunakan yaitu konsentrasi NaOH dan lama waktu pemasakan (digesting). Menghasilkan standrat kuliatas sifat kimia pulp yaitu kandungan alpha selulosa minimal 40% dan kandungan lignin maksimal 25 % menurut

Dharsono (2020). Berdasarkan penjelasan tersebut maka perlu adanya penelitian lebih lanjut agar bisa menentukan perbandingan yang relatif baik dari konsentrasi NaOH dan waktu digesting pada sintesa kertas berbahan dasar pulp daun nanas yang akan menghasilkan karakterisasi dari segi kadar selulosa, lignin, gramatur, dan ketahanan tarik sesuai SNI yang belum terdapat pada penelitian sebelumnya.

2. METODOLOGI

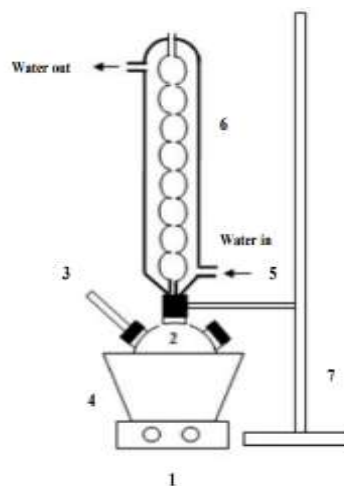
Penelitian ini menggunakan kondisi tetap berat bahan baku daun nanas 50 gr, suhu digesting 130°C dan tekanan 1 atm. Variabel bebas yang ditetapkan yaitu konsentrasi NaOH sebesar 1 ; 1,5 ; 2 ; 2,5 ; 3 N dan waktu proses digesting sebesar 25, 50, 100, 125, 150 menit.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan yaitu serat daun nanas yang diperoleh dari kota Blitar Jawa Timur, NaOH, H₂SO₄, CH₃COOH, etanol 99 % dan aquadest diperoleh dari toko tidar kimia Surabaya.

Peralatan

Berikut ini rangkaian alat digesting yang digunakan pada penelitian berlangsung :



Gambar 1. Rangkaian Alat Digesting

Keterangan :

1. Pemanas
2. Labu leher tiga
3. Thermometer
4. Heating mantel
5. Statif
6. Pendingin pembalik
7. Klem

Prosedur Penelitian

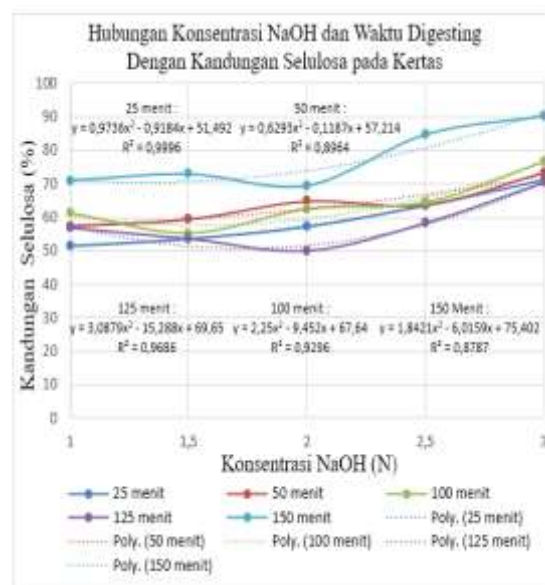
Prosedur penelitian yang dilakukan yaitu pada preparasi sampel, daun nanas dicuci hingga bersih lalu dikeringkan pada suhu 105°C selama 2 jam menggunakan oven untuk membantu proses pengeringan dapat dilakukan pengecilan ukuran daun nanas sekitar $\pm 2 \times 2$ cm. Pada proses digesting (delignifikasi) 50 gram daun nanas kering dipindahkan ke labu leher tiga dan tambahkan NaOH dengan konsentrasi (1;1,5;2,5 dan 3N) lalu dioperasikan pada rangkaian alat dengan suhu dan tekanan yang telah ditetapkan kemudian dimatikan setelah operasi berlangsung sesuai dengan waktu yang divariasikan (25, 50, 100, 125, dan 150 menit). Daun nanas yang telah melalui proses digesting dikeluarkan lalu didinginkan hingga suhu kamar. Padatan pulp yang dihasilkan dari proses digesting harus dipisahkan dari *black liquor* menggunakan kertas saring. Padatan pulp basa yang diperoleh dicuci untuk menghilangkan lignin dan basa kuat pada pulp (tes menggunakan kertas lakmus biru), lalu diambil 25 gram pulp bersih untuk dianalisa sifat kimia dari pulp yang akan dijadikan kertas.

Pada proses Pencetakan sisa dari padatan pulp bersih dilakukan penggilingan menggunakan blender kemudian ditambahkan lem PVAc (7 gram) yang bertujuan sebagai bahan perekat dan air bersih sebanyak 1 liter. Penggilingan dilakukan hingga semua bahan tambahan pulp tercampur rata yang fungsinya untuk menghaluskan serat dari pulp dan menyatukan bahan tambahan, selanjutnya adonan dari pulp dicetak diatas papan screen menggunakan cetakan berukuran A4 sampai serat tersebar secara merata di permukaan screen. Menekan pencetak dengan bantuan kain pada posisi berhadapan agar kadar air berkurang hingga air yang menetes dari screen tidak ada, lalu dilakukan pengeringan pada suhu 105°C selama 60 menit di dalam oven.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Analisa Kandungan Selulosa Kertas Berbahan Dasar Plup Daun Nanas

Pada Gambar Grafik 2 diperoleh data pengaruh konsentrasi NaOH dan waktu digesting terhadap kandungan selulosa pada kertas sebagai berikut:



Gambar 2. Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Waktu Digesting terhadap Kandungan Selulosa pada Kertas

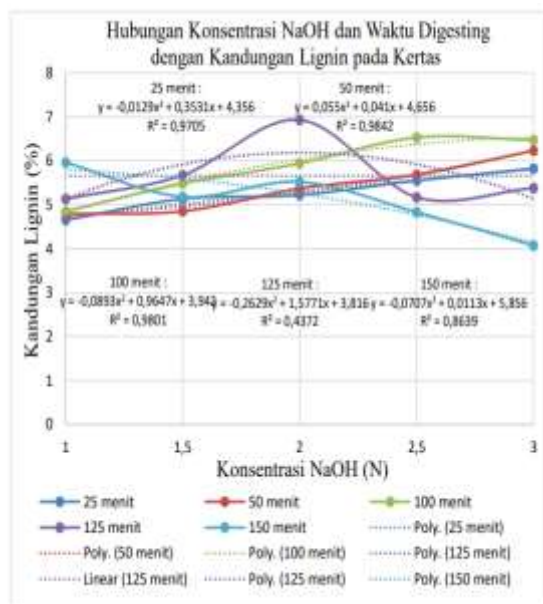
Berdasarkan pada Gambar Grafik 2 diperoleh data bahwa proses digesting menggunakan konsentrasi NaOH (N) dengan peningkatan waktu digesting (menit) dapat meningkatkan kandungan selulosa yang terdapat di dalam pulp kertas berbahan dasar daun nanas. Analisa selulosa dilakukan dengan menggunakan metode SNI 14-0444:1989 menghasilkan kandungan selulosa tertinggi pada konsentrasi NaOH 3N dengan waktu digesting 150 menit, yaitu sebesar 90,18%, sedangkan kandungan selulosa terendah didapat pada konsentrasi NaOH 2N dengan waktu digesting 125 menit, yaitu sebesar 40,82%.

Kandungan selulosa mengalami penurunan pada saat waktu digesting 125 menit di berbagai konsentrasi yang disebabkan karena kandungan selulosa terdegradasi terikat dengan alkali pada waktu digesting 125 menit dan lebih dari 125 menit membuat selulosa meningkat kembali dan lignin meningkat terurai dengan alkali. Dari hasil yang didapatkan konsentrasi NaOH 3 N dan waktu digesting 150 menit selulosa tidak terdegradasi kembali dengan pelarut dibuktikan dengan hasil kandungan selulosa yang tinggi. Menurut pernyataan (Nugroho, 2022) hal tersebut disebabkan karena pada waktu digesting terjadi proses perombakan struktur lignoselulosa sehingga kandungan selulosa dapat meningkat, hal ini juga dipengaruhi oleh jumlah konsentrasi NaOH yang semakin meningkat akan bereaksi dengan lignin membuat kandungan lignin menurun.

Hasil yang didapatkan pada pulp kertas tersebut sudah memenuhi standart kandungan selulosa industri kertas di atas 80 %. (Bahri, 2015).

3.2. Hasil Analisa Kandungan Lignin Kertas Berbahan Dasar Plup Daun Nanas

Pada Gambar Grafik 3 diperoleh data pengaruh konsentrasi NaOH dan waktu digesting terhadap kandungan lignin pada kertas sebagai berikut :



Gambar 3. Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Waktu Digesting terhadap Kandungan Lignin pada Kertas

Berdasarkan Gambar Grafik 3 dapat dilihat hubungan konsentrasi NaOH (N) dan waktu digesting (menit) terhadap kandungan lignin pada pulp. Analisa lignin dilakukan dengan menggunakan metode SNI 14-0492:1989 didapatkan kandungan lignin tertinggi diperoleh data pada konsentrasi NaOH 2N dan waktu digesting 125 menit dengan kandungan lignin sebesar 6,93% sedangkan kandungan lignin terendah diperoleh pada konsentrasi NaOH 3N dan waktu digesting 150 menit dengan kandungan lignin sebesar 4,07%. Kandungan lignin menurun pada waktu digesting 150 menit dikarenakan semakin lamanya waktu digesting maka kandungan lignin menurun didukung dengan meningkatnya konsentrasi NaOH. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Musekiwa (2020) lignin semakin terpisah dari *raw* pulp dengan berkurangnya konsentrasi pada NaOH dan semakin lama waktu digesting maka lignin dapat menyatu kembali dengan *raw* pulp. Hasil

yang diperoleh kandungan lignin terendah pada konsentrasi NaOH 3N dan waktu digesting 150 menit lignin belum bersatu kembali dengan *raw* pulp. Kandungan lignin pada pulp yang dihasilkan relatif kecil sesuai dengan pernyataan Wiyantoko (2017) kandungan lignin diharapkan sekecil mungkin, hal tersebut disebabkan lignin memiliki gugus pembawa warna (gugus kromofor) yang dapat bereaksi dengan pelarut pada digester yang menyebabkan warna pada pulp yang dihasilkan menjadi gelap atau kuning kecoklatan selama pemakaian, serta merusak kualitas pulp.

3.3. Hasil Analisa Gramatur Kertas



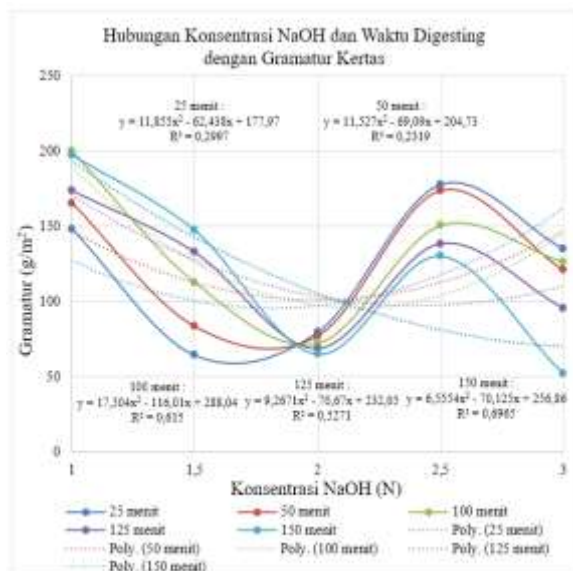
Gambar 4. Kondisi Distribusi Serat pada Kertas

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat hubungan konsentrasi NaOH (N) dan waktu digesting (menit) terhadap gramatur kertas bahwa pengujian gramatur dilakukan dengan metode SNI 14-0439:1989 yaitu menghitung massa kertas terlebih dahulu sebanyak 3 kali dibagi dengan luas kertas yang dipotong dengan ukuran panjang 0.15m dan lebar 0.03m. Hasil pengujian menunjukkan gramatur terendah diperoleh pada variabel 3N 150 menit yaitu sebesar 52,3111 gr dan gramatur tertinggi pada variabel 1N 100 menit yaitu sebesar 200,2444 gr. Pada penelitian ini nilai gramatur kertas telah memenuhi persyaratan SNI 8218:2015 gramatur rendah dengan kertas yang dihasilkan pada semua variasi variabel sebesar 26-210 gr/m².

Pada Gambar 5 menunjukkan pada konsentrasi NaOH 2N mengalami penurunan gramatur di berbagai titik lama waktu digesting karena tingginya konsentrasi dari NaOH yang dapat merusak struktur serat menyebabkan kertas tidak berikatan dengan baik sehingga mempengaruhi analisa gramatur. Besarnya konsentrasi pelarut maka semakin kuat bereaksi dengan lignin, kualitas serat akan rusak, dan serat tidak dapat terjalin sempurna. Serat yang

rusak dapat mempengaruhi ikatan antar serat yang terjadi, karena jika ikatan antar serat kurang maka ketahanan tarik kertas menjadi lemah. Gramatur dapat mempengaruhi sifat fisik kertas, saat proses pencetakan serat yang dihasilkan rata-rata tidak terdistribusi secara merata di permukaan *screen* karena menggunakan metode manual yang menyebabkan jumlah serat pada tiap sisi *screen* tidak seimbang menghasilkan gramatur yang beragam. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Prasetyo (2021) nilai gramatur dari kertas yang dihasilkan menjadi semakin rendah karena terdapat lignin yang terkandung dalam pulp yang sifatnya hidrofilik dapat mengurangi aktivitas ikatan permukaan antar serat dan menghalangi pengembangan serat sehingga mengurangi adanya ikatan antar serat. Hal tersebut mempengaruhi pendistribusian serat saat proses pencetakan menjadi tidak sempurna.

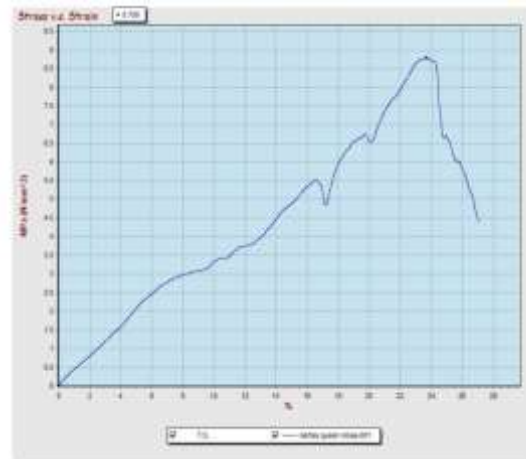
Pada Gambar Grafik 5 diperoleh data pengaruh konsentrasi NaOH dan waktu digesting terhadap gramatur kertas sebagai berikut:



Gambar 5. Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Waktu Digesting terhadap Gramatur pada Kertas

3.4. Hasil Analisa Indeks Tarik

Berdasarkan Gambar 6 dan Tabel 4 dapat dilihat adanya perbandingan stress vs strain bahwa pengujian ketahanan tarik menggunakan alat *tensile strength* dengan variabel selulosa tertinggi yaitu 3N 150 menit. Hasil pengukuran pada gambar 6 berasal dari tegangan (*stress*) yang mengakibatkan regangan (*strain*).



Gambar 5. Grafik Analisa Ketahanan Tarik Kertas

Terdapat berbagai data dihasilkan yang tercantum pada Tabel 4 untuk mendapatkan nilai ketahanan tarik pada kertas berbahan dasar pulp daun nanas. Hasil grafik analisa menghasilkan nilai ketahanan tarik sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Perbandingan Stress vs Strain

Specimens	Area mm ²	Max Force N	Yield Strength N/mm ²	Tensile Strength N/mm ²	Young's Modulus (E) N/mm ²	Elongation %
Sampel Kertas	3.868	34.0	3.06	8.79	26.15	27.04

Pada tabel di atas hasil ketahanan tarik yang diperoleh sebesar 8,79 N/mm² serta nilai lainnya yang didapatkan yaitu yield strenght sebesar 3,06 N/mm², young's modulus (E) sebesar 26,15 N/mm², dan elongation yang menunjukkan titik *fracture* dari kertas di 27.04 % strain dari gaya yang diberikan sebesar 34 N dan luas area sampel 3,868 mm². Ketahanan tarik yang didapat tidak sesuai dengan standar persyaratan mutu kertas yang merujuk pada SNI 8218:2015 yaitu minimal 1,6 N/m, sedangkan hasil yang didapat yaitu 8,79 x 10⁻⁶. Perhitungan indeks tarik dari data variabel selulosa tertinggi yaitu 3N 150 menit menggunakan metode SNI 14-4737:1998 dihasilkan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Indeks tarik} &= \frac{\text{Ketahanan tarik (N. m}^{-1}\text{)}}{\text{Gramatur (g. m}^{-2}\text{)}} \\
 &= \frac{8,79 \times 10^{-6} \text{ (N. m}^{-1}\text{)}}{52,3111 \text{ (g. m}^{-2}\text{)}} \\
 &= 16.803 \times 10^{-11} \text{ Nm/g}
 \end{aligned}$$

Adapun terdapat faktor yang mempengaruhi kualitas ketahanan tarik kertas

yaitu kekutan serat, ikatan antar serat, panjang serat, struktur permukaan kertas. Faktor ketahanan tarik kertas tersebut dipengaruhi oleh kadar selulosa dalam pulp. Perbandingan lurus yang diberikan antara kadar selulosa semakin meningkat maka ketahanan tarik juga semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang disampaikan oleh (Jepri, 2016) karena adanya selulosa berantai panjang yang tinggi sangat diperlukan pada pembuatan kertas karena sehingga kertas yang dihasilkan memiliki ketahanan tarik yang baik.

Serat panjang yang dimiliki selulosa membuat sifat lebih fleksibel dan mampu menahan gaya tarik pada saat penggilingan sehingga fibril-fibril yang terbentuk akan lebih banyak untuk menjalin ikatan antar serat. Keberadaan lignin juga sangat mengganggu ikatan serat selulosa menjadi rendah karena lignin mempunyai sifat hidrofilik yang akan mengurangi aktivitas ikatan permukaan antar serat dan menghalangi pengembangan serat hingga mengurangi ikatan antar serat. Nilai gramatur yang dihasilkan terendah pada variabel 3N 150 menit tentunya akan mempengaruhi nilai indeks tarik karena pada saat pengambilan pemotongan kertas menunjukkan serat pada permukaan kertas kurang terdistribusi sempurna. Hal ini yang membuat sampel kertas pada saat perhitungan juga menunjukkan nilai indeks tarik yang kecil (Prasetyo, 2021).

4. KESIMPULAN

Kertas berbahan baku daun nanas (*ananas comosus*) yang dipengaruhi oleh variabel konsentrasi NaOH dan waktu digesting dengan proses soda. Hasil yang diperoleh dari perbandingan antara konsentrasi NaOH dan waktu digesting pada variabel 3N 150 menit yang menghasilkan kandungan selulosa yaitu sebesar 90,18% dan kandungan lignin sebesar 4,07%. Hasil tersebut telah sesuai dengan syarat mutu industri kertas yaitu memiliki kandungan selulosa harus lebih dari 80%. Adapun pengujian gramatur yang terendah juga didapatkan pada variabel 3N 150 menit yaitu sebesar 52.3111 g/m² telah memenuhi persyaratan SNI 8218:2015 dengan hasil ketahanan tarik yaitu sebesar $8,79 \times 10^{-6}$ N/m tidak sesuai dengan standar mutu kertas SNI 8218:2015 yaitu minimal 1,6 N/m dan menghasilkan indeks tarik sebesar 16.803×10^{-11} Nm/g.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilyanti, S., (2018), Pengaruh konsentrasi NaOH Dan Waktu Hidrolisis Terhadap Kadar Selulosa Pada Daun Nanas, *Jurnal Teknik Kimia*, Vol. 24, No.1, Hal.13-24.
- Ayunda, V, Humaidi, S, & Barus, D.A., (2020), Pembuatan dan Karakterisasi Kertas Dari Daun Nanas dan Eceng Gondok, *Jurnal FMIPA USU Medan*, Vol.1, No.1, Hal.1-3.
- Bahri, S., (2015), Pembuatan Pulp dari Batang Pisang, *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, Vol 4, No 2, Hal. 36-50.
- Dharosno, W., dkk (2020), Analisa Kuat Tarik Pada Kertas Berbahan Dasar Serat Daun Nanas. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, Vol 5, No 1, Hal.1-15.
- Fatmayati, Deli, N., A 2017, 'Delignifikasi Batang Sawit Nonproduktif Secara Organosolv Dengan Asam Formiat', *Industria Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, Vol.6, No.3, hh.113-118.
- Habibah, R., Nasution, D., Y & Muis, Y 2013, 'Penentuan Berat Molekul Dan Derajat Polimerisasi a-Selulosa Yang Berasal Dari Alang-Alang (*Imperata Cylindrica*) Dengan Metode viskositas', *Jurnal Saintia Kimia*, Vol 1, No 2, hh. 1-6.
- Jepri, H. C., Hamzah, F. & Sulaeman, R., (2016), Mutu Kertas dari Pulp Batang Kelapa Sawit, *JOM Faperta UR*, Vol. 3, No. 2, Hal. 1-11.
- Ma'ruf, A., Damajanti, N 2020, 'Pengaruh Jumlah Siklum HEM (High Energy Milling) Pada Karakteristik MFC (Microfibrillated Cellulose) dari Sekam Padi', *TECHNO*, Vol. 21, No. 1, hh.20-25.
- Melani, A., Atikah, Arjeni, R & Robiah 2022, 'Pengaruh Volume Pelarut NaOH Dan Temperatur Pemasakan Pulp Dari Pelepah Pisang Klutuk', *Distilasi*, Vol.7, No.1, hh.18-27
- Mufriyati, dkk (2016), Pembuatan dan Karakterisasi Kertas Dari Campuran Serat Jambul Nanas Dan Serat Jerami Padi, *Jurnal MIPA*, Vol 1, No 1.
- Musekiwa, dkk (2020), Optimization of Pulp Production from Groundnut Shells Using Chemical Pulping at Low Temperatures, *Heliyon*, Vol.6, Hal.1-8.
- Nugroho, P, B., Vania, S, N, & Fuadi, A., M., (2022), Pemanfaatan Batang Tanaman Talas (*Coloscasia Esculenta* L) sebagai

- Bahan Pembuatan Pulp dengan Proses Soda, *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, Vol. 11, No. 1, Hal. 43-45.
- Permata, D., A., Kasim, A., Asben, A & Yusniwati 2021, 'Delignification of Lignocellulosic Biomass', *World Journal of Advanced Research and Reviews*, Vol.12, No.2, hh. 462-469.
- Permata, D., A., Kasim, A., Asben, A & Yusniwati 2022, 'Characteristics of liquid waste from biopulping of oil palm empty fruit bunches using black liquor', *The 4th International Conference on Sustainability Agriculture and Biosystem*, Vol.1059, hh.1-7.
- Prasetyo, A.R., Haris, M., (2021), Analisa Pengaruh Kecepatan Produksi Terhadap Gramatur Pembuatan Kertas, *Jurnal Mesin Nusantara*, Vol 4, No 2, Hal. 110.
- Sinuhaji, P., Ginting, J & Sebayang, M., D., A 2014, 'Pembuatan Pulp Dan Kertas Dari Kulit Durian', *Jurnal Teknik Kimia*, Vol.13, No.1, hh.9-14.
- SNI 14-0439:1989, *Cara uji gramatur pada kertas*.
- SNI 14-0444:1989, *Cara uji kadar selulosa kayu dan pulp*.
- SNI 14-0492:1989, *Cara uji kadar lignin kayu dan pulp*.
- SNI 14-4737:1998, *Cara uji ketahanan tarik pada kertas*.
- SNI 8218:2015, *Persyaratan Standrat Mutu Kertas dan Karton untuk Kemasan Pangan*.
- Wiyantoko, B., Rusitasari, R., Putri, R., N., & Muhaimin (2017), Identifikasi Glukosa Hasil Hidrolisis Serat Daun Nanas Menggunakan Metode Fenol-Asam Sulfat Secara Spektrofotometri UV-Visibel, *Prosiding Seminar Nasional Kimia FMIPA UNESA*, Vol.1, No.1, Hal.124-127.
- Younis, A., A., Mohamed, S., A., A & El-Sakhawy, M 2021, 'Fire Resistant Bagasse Aaper As Packaging Mterial Using 1,3-di-p-toluidine-2,2,2,4,4,4-Hexachlorocyclodiphosph(V)azane With Hydroxyethyl Cellulose', *Egyptian Journal of Petroleum*, Vol.30, hh.29-36.