

## Analisa Kuat Tarik Pada Kertas Berbahan Dasar Serat Daun Nanas

Wardhana Wahyu Dharosno<sup>1)</sup>, Amos Pundu<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup>Program Studi Teknik Industri Universitas Satya Wiyata Mandala

Email:

<sup>1)</sup>wardhana.wd@gmail.com

<sup>2)</sup>amospundu1995@gmail.com

### ABSTRAK

Kertas sangatlah penting dalam kehidupan sehari-hari baik dalam skala kecil maupun besar, kertas dengan bentuk lembaran-lembaran tipis yang dihasilkan dengan kompresi serat yang berasal dari Pulp yang telah mengalami pengerjaan pengeringan, ditambah beberapa bahan tambahan yang saling menempel dan saling menjalin, serat yang digunakan biasanya berupa serat alam yang mengandung selulosa dan *hemiselulosa*.

Kertas adalah salah satu kebutuhan pokok sebagai alat tulis, seni dan keperluan rumah tangga. Sehingga kita perlu mencari bahan alternatif lain yang seratnya dapat diolah menjadi kertas yang salah satunya adalah bahan non kayu, yaitu daun nanas yang selama ini belum banyak dimanfaatkan. Daun nanas yang merupakan salah satu alternatif tanaman penghasil serat yang selama ini hanya dimanfaatkan buahnya saja sebagai sumber bahan pangan, sedangkan daun nanas sendiri tidak dimanfaatkan sehingga menjadi limbah yang sebenarnya berpotensi.

Melihat potensi yang, dimana bahan baku pembuatan kertas dengan serat daun nanas tersedia melimpah dan dapat dibudidayakan, dengan penelitian yang mendukung pengembangan pembuatan kertas tersebut diharapkan menjadi subangan alternatif yang baik.

Hasil penelitian menunjukkan hasil penelitian analisa kuat tarik kertas di peroleh indeks tarik paling besar 3,43 N/mm<sup>2</sup>, sedangkan terkecil 0,16 N/mm<sup>2</sup> sedangkan rata-rata uji tarik sebanyak 42 kertas 0.62969. Uji indeks tarik massa di pengaruhi rapat massa, yaitu rapat massa dari hasil 42 lembar kertas di mana di peroleh data 297.000 paling besar, sedangkan terkecil pada rapat massa bernilai 49.500 dengan rata-rata 15.203.571. Hasil dari analisa rapat massa dengan indeks tarik massa di peroleh hasil indeks sobek serbesar 2,45 sedangkan indeks sobek terkecil 0,2 dengan rata-rata 0.62969045

Kata Kunci : Kuat tarik kertas, Bahan kertas, Daun nanas, Serat daun nanas, Uji tarik serat nanas,

### ABSTRACT

*Paper is very important in everyday life both on a small and large scale, paper in the form of thin sheets produced by compression of fibers that come from Pulp that has undergone drying work, plus some additional materials that stick together and intertwine, fibers that used usually in the form of natural fibers containing cellulose and hemicellulose.*

*Paper is one of the basic needs as stationery, art and household needs. So we need to find other alternative materials whose fibers can be processed into paper, one of which is non-wood, namely pineapple leaves which have not been widely used. Pineapple leaves, which are an alternative to fiber-producing plants, have only been used by the fruit as a source of food, while pineapple leaves themselves are not used so that they become potential waste.*

*Seeing the potential, where the raw material for making paper with pineapple leaf fiber is abundant and can be cultivated, with research that supports the development of paper making, it is hoped that it will become a good alternative.*

*The results showed the results of the research analysis of tensile strength of paper in the yield of the highest tensile index were 3.43 N / mm<sup>2</sup>, while the smallest was 0.16 N / mm<sup>2</sup>, while the average tensile test was 42 papers of 0.62969. The mass tensile index test is influenced by mass density,*

*namely the mass density of the results of 42 sheets of paper where 297,000 of the data are obtained, while the smallest is the density of 49,500 with an average of 15,203,571. The results of the mass density analysis with the mass tensile index were the shear index results of 2.45 while the smallest tear index was 0.2 with an average of 0.62969045*

*Keywords: tensile strength of paper, paper material, pineapple leaves, pineapple leaf fiber, pineapple fiber tensile test,*

## PENDAHULUAN

Kertas adalah barang yang berwujud lembaran-lembaran tipis. Yang dihasilkan dengan kompresi serat yang berasal dari daun nanas yang telah mengalami pengerjaan pengeringan, ditambah beberapa bahan tambahan yang saling menempel dan saling menjalin, serat yang digunakan biasanya berupa serat alam yang mengandung selulosa dan hemiselulosa.

Secara umum kertas dibedakan menjadi dua golongan, yaitu kertas budaya dan kertas industri. Yang termasuk kertas budaya adalah kertas-kertas cetak dan kertas tulis, diantaranya adalah kertas kitab, buku, Koran dan kertas amplop.

Sedangkan yang termasuk kertas industri adalah kertas kantong kertas minyak, pembungkus buah-buahan, kertas bangunan, kertas isolasi elektrik, karton dan pembungkus sayur-sayuran.

Kertas dalam bahasa Inggris disebut paper dan dalam bahasa Belanda disebut papier. barang baru ciptaan manusia berwujud lembaran-lembaran tipis yang dapat dirobek, digulung, dilipat, direkat, dicoret mempunyai sifat yang berbeda dari bahan bakunya : tumbuh-tumbuhan. Kertas dibuat untuk memenuhi kebutuhan hidup yang sangat beragam. 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. Adanya kertas merupakan revolusi baru dalam dunia tulis menulis yang menyumbangkan arti besar dalam peradaban dunia. Sebelum ditemukan kertas, bangsa-bangsa dahulu menggunakan tablet dari tanah lempung yang dibakar. Hal ini bisa dijumpai dari peradaban bangsa Sumeria, Prasasti dari batu, kayu, bambu, kulit atau tulang binatang, sutra, bahkan daun lontar yang dirangkai seperti dijumpai pada naskah naskah Nusantara beberapa abad lampau.

### **Jenis-Jenis Kertas**

Berbicara tentang design tidak lengkap jika kita tidak berbicara dengan hasil outputnya, Bisa berupa media digital maupun media cetak. Mungkin kalau media digital tidak terlalu beragam Karena memang outputnya hanya dari monitor saja, namun kalau media cetak ini banyak sekali hasilnya.

Pada percetakan sendiri selain memang mesin atau alat dan juga tinta untuk mencetak, ada factor lain selain factor manusia yang membuat beragam hasil cetakkannya, yaitu media cetakkannya atau Kertas. Banyak sekali jenis kerta yang ada di dunia, dari khusus untuk mencetak hingga khusus untuk membuat object.

Pada kesempatan kali ini saya akan menjelaskan tentang kertas kertas yang sering kita temui secara detail dan lengkap berikut dengan fungsi fungsinya.

### **Sejarah Kertas**

Pada masa awal-awal keberadaan kertas sangat dekat dengan kegiatan menulis. Dapat dikatakan bahwa sebuah peradaban mulai bersentuhan dengan kertas maka kegunaan kertas sangat berkaitan dengan fungsinya sebagai media untuk menulis. Walaupun kertas dekat dengan dunia tulis-menulis ternyata tidak sesuai dengan kelahiran budaya tulis.

Saat budaya tulis mulai dikenal oleh manusia, kertas bukanlah media pertama yang digunakan sebagai media untuk menulis. Sebelumnya, manusia menggunakan media lainnya seperti: tulang, batu, tanah liat, logam, kulit pohon, dan lembaran-lembaran kayu. Mesir merupakan negeri yang pertama kali bersentuhan dengan budaya kertas. Kertas pertama kali dibuat dari sejenis tanaman, *Cyperus papyrus*. Setelah kertas produk Mesir hilang dari peredaran, muncul kertas produk baru Cina. Produk Cina mulai dikenal pada abad ke-2 M. Orang yang berjasa mengenalkan kertas sebagai produk peradaban manusia adalah T'sai Lun, pegawai biasa pada kerajaan Cina semasa Kaisar Ho Ti. Kertas produk T'sai Lun yang berbahan dasar pohon murbei dalam waktu singkat menggantikan fungsi berbagai media tulis yang telah digunakan sebelumnya oleh Negara tersebut seperti, bambu dan kain sutera. Berkat jasanya menemukan kertas, Kaisar Ho Ti kemudian memberi gelar bangsawan kepada T'sai Lun.

Berdasarkan bukti-bukti sejarah sangat mungkin persentuhan Indonesia dengan kertas telah dimulai sejak abad ke-13. Adapun kertas pabrik yang pertama kali masuk ke Indonesia didatangkan oleh para pedagang muslim yang berasal dari Arab. Selanjutnya persentuhan Indonesia dengan kertas pabrik semakin mendalam pada zaman VOC.

### **Bahan-Bahan Pembuatan Kertas**

Bahan-bahan pembuatan kertas terdiri dari tiga komponen yaitu bahan baku, bahan pembantu dan bahan pelengkap. Bahan baku adalah bahan utama pembuatan kertas. Bahan baku diubah hingga menjadi barang baru yang mempunyai wujud dan sifat berlainan dari bahan asalnya. Bahan pembantu adalah bahan-bahan yang diperlukan untuk memperlancar pembuatan kertas. Bahan pelengkap adalah bahan-bahan yang diperlukan dalam proses pembuatan kertas agar memperoleh hasil yang baik tanpa bahan pelengkap kertas yang dihasilkan banyak mengandung cacat dan tidak sempurna.

#### **Bahan Baku**

Bahan baku kertas dari tanaman yang banyak mengandung serat seperti: jerami padi, bamboo, tebu, rumput-rumputan, jute, manila, rosella, murbai, kapas, lena dan jenis tanaman-tanaman lainnya yang cukup banyak tersedia di alam. Batang-batang kayu pun digunakan sebagai bahan baku. Hampir semua jenis kayu baik kayu keras maupun lunak tanpa kecuali dapat dijadikan bahan baku kertas. Karena kayu mempunyai kandungan selulosa cukup banyak (40-45 %) (JF Dumanauw, 1984).

#### **Bahan Pembantu**

Ada empat jenis yang digunakan dalam pembuatan kertas. Yang pertama adalah air bersih dan selebihnya adalah bahan-bahan kimia yang berbeda-beda peranannya. Tidak semua bahan-bahan kimia ini dipergunakan sekaligus tetapi tergantung kepada jenis kertas yang diproduksi (Monareh, 1982).

#### **Pembuatan Kertas**

Proses pembuatan kertas melalui dua tahap pengolahan. Tahap pertama yaitu pengolahan barang setengah jadi, yakni proses sejak dari penghancuran kayu hingga menjadi bubur kayu (pulp). Tahap kedua adalah pembuatan barang jadi yakni proses pengolahan bubur kayu (pulp) menjadi kertas siap pakai.

#### **Pengertian Daun Nanas**

Nanas merupakan tanaman buah berupa semak yang memiliki nama ilmiah *Ananas comosus* (L) Merr. Tanaman ini cukup mudah dibudidayakan karena dapat tumbuh pada keadaan iklim basah maupun kering. Iklim Indonesia sangat cocok untuk membudidayakan tanaman nanas (Pracaya, 1982). Beberapa tahun terakhir, luas areal tanaman nanas menempati urutan pertama dari tiga belas jenis buah-buahan komersial yang dibudidayakan di Indonesia (Badan Agribisnis Departemen Pertanian, 1999).

Tanaman nanas (*Ananas cosmosus*) termasuk famili Bromeliaceae merupakan tumbuhan tropis dan subtropis yang banyak terdapat di Filipina, Brasil, Hawaii, India dan Indonesia. Di Indonesia tanaman tersebut terdapat antara lain di Subang, Majalengka, Purwakarta, Purbalingga, Bengkulu, Lampung dan Palembang, yang merupakan salah satu sumber daya alam yang cukup berpotensi. Menurut data yang diperoleh perkebunan nanas yang dimiliki kabupaten DT II Muara Enim Palembang seluas 26.345 Ha, Subang 4000 Ha (perkebunan nanas dan abaka), Lampung utara 32.000 Ha dan Lampung Selatan 20.000 Ha. Tanaman nanas akan dibongkar setelah dua atau tiga kali panen untuk diganti tanaman baru, oleh karena itu limbah daun nanas terus berkesinambungan sehingga cukup potensial untuk dimanfaatkan sebagai produk yang dapat memberikan nilai tambah. Namun hingga saat ini tanaman nanas baru buahnya saja yang dimanfaatkan, sedangkan daunnya belum banyak dimanfaatkan sepenuhnya. Pada umumnya daun nanas dikembalikan ke lahan untuk digunakan sebagai pupuk. Tanaman nanas dewasa dapat menghasilkan 70 – 80 lembar daun atau 3 –5 kg dengan kadar air 85 %. Setelah panen bagian yang menjadi limbah terdiri atas daun 90 %, tunas batang 9 % dan batang 1 %. Serat nanas terdiri atas selulosa dan non selulosa yang diperoleh melalui penghilangan lapisan luar daun secara mekanik. Lapisan luar daun berupa pelepah yang terdiri atas sel kambium, zat pewarna yaitu klorofil, xanthophyl dan carotene yang merupakan komponen kompleks dari jenis tanin, serta lignin yang terdapat di bagian tengah daun. Selain itu lignin juga terdapat pada lamela dari serat dan dinding sel serat. Serat yang diperoleh dari daun nanas muda kekuatannya relatif rendah dan seratnya lebih pendek dibanding serat dari daun yang sudah tua.

Serat Nanas merupakan serat yang diambil dari daun nanas, memiliki selulosa ataupun non selulosa. Pada umumnya daun nanas dikembalikan ke lahan untuk digunakan sebagai pupuk. Tanaman nanas dewasa dapat menghasilkan 70 – 80 lembar daun atau 3 –5 kg dengan kadar air 85 %. Setelah panen bagian yang menjadi limbah terdiri atas daun 90 %, tunas batang 9 % dan batang 1 %. Serat nanas terdiri atas selulosa dan non selulosa yang diperoleh melalui penghilangan lapisan luar daun secara mekanik. Lapisan luar daun berupa pelepah yang terdiri atas sel kambium, zat pewarna yaitu klorofil, xanthophyl dan carotene yang merupakan komponen kompleks dari jenis tanin, serta lignin yang terdapat di bagian tengah daun. Selain itu lignin juga terdapat pada lamela dari serat dan dinding sel serat. Serat yang diperoleh dari daun nanas muda kekuatannya relatif rendah dan seratnya lebih pendek dibanding Serat nanas tidak menunjukkan pengurangan kekuatan dalam penyimpanan hingga 6 bulan, sedangkan penyimpanan lebih dari 6 bulan terjadi penurunan kekuatan. Termal konduktivitas serat nanas relatif rendah yaitu sebesar 0,0273 watt/m<sup>2</sup>/oK, oleh karena itu serat nanas merupakan termal isolator yang baik. Melihat kondisi tersebut di atas serta sifat-sifat serat nanas, maka pemanfaatan limbah daun nanas untuk produk tekstil dimungkinkan memiliki prospek usaha yang positif dan perlu dikembangkan agar diperoleh teknologi tepat guna yang dapat dimanfaatkan oleh IKM dengan nilai tambah yang cukup tinggi.

#### **Komposisi Kimia Daun Nanas**

Komposisi kimia daun nanas tergantung pada kandungan unsur hara tempatnya tumbuh, dan sifat daya serap tanaman tersebut. Daun nanas mempunyai sifat-sifat yang baik antara lain dapat menyerap logam-logam berat, senyawa sulfida, selain itu mengandung protein lebih dari 11,5% dan mengandung selulosa yang lebih tinggi besar dari non selulosanya seperti lignin, abu, lemak, dan zat-zat lain

Komposisi kandungan zat-zat tersebut pada umumnya sangat bervariasi tergantung pada jenis atau varietas tanaman nanas yang berbeda. Zat-zat tersebut perlu dihilangkan atau

dikurangi pada proses selanjutnya (*degumming*) agar proses bleaching ataupun *dyeing* lebih mudah dikerjakan.

Tabel Komposisi Kimia Serat Nanas Kering

Komposisi kimia	Serat Nanas (%)
Alpha Selulosa	69,5 – 71,5
Pentosan	17,0 – 17,8
Lignin	4,4 – 4,7
Abu	0,71 – 0,87
Silika	4,5 – 5,3

(Sumber : Anonim, 2006)

#### Sifat Fisis Kertas Gramatur

Gramatur adalah massa lembaran kertas atau karton dalam gram dibagi dengan satuan luasnya dalam meter persegi, diukur dalam kondisi standard an dengan metoda SNI 14-0435-1998. Pengukuran dilakukan di Balai Besar Kertas

#### Ketahanan Tarik Kertas

Ketahanan tarik kertas adalah daya tahan lembaran kertas atau suhu karton terhadap gaya tarik yang bekerja pada kedua ujung kertas atau karton tersebut diukur pada kondisi standar dengan metoda SNI 14-4737-1998. Pengukuran dilakukan di Balai Besar Pulp dan Kertas menggunakan alat Tearing Strength Test.

#### Ketahanan Sobek Kertas

Ketahanan sobek adalah gaya dalam gram (gf) yang diperlukan untuk menyobekkan kertas atau karton pada keadaan standar dengan metoda SNI 0436: 2009. Pengukuran dilakukan di Balai Besar Kertas menggunakan alat *Tensile Strength Test*.

#### Indeks Tarik Kertas

Indeks tarik kertas adalah ketahanan tarik dibagi dengan gramatur kertas tersebut, secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\text{Indeks Tarik} = \frac{\text{Ketahanan tarik (N.m}^{-1}\text{)}}{\text{Gramatur (gr.m}^{-2}\text{)}}$$

#### Indeks Sobek Kertas

Indeks sobek kertas adalah ketahanan sobek kertas dalam mili newton dibagi dengan gramatur, secara matematis dapat dituliska.

$$\text{Indeks Sobek} = \frac{\text{Ketahanan Sobek (N)}}{\text{Gramatur (gr.m}^{-2}\text{)}}$$

#### Kadar Air

Kadar air adalah banyaknya air atau presentase air yang dikandung oleh sepotong kayu terhadap berat kering kayu tersebut. Kemampuan kayu untuk menghisap atau mengeluarkan zat atau cairan tergantung pada suhu dan kelembaban udara sekeliling. Standar yang ditentukan untuk menentukan kadar air dengan mengeringkan kayu dalam oven pada suhu 100-105°C hingga kayu mencapai berat yang tetap. Pada kondisi ini kandungan air masih 1%. Sifat fisika kayu dipengaruhi oleh perubahan kadar air kayu. Kadar air kayu rata – rata adalah 15 %.

#### Rapat Masa Kertas

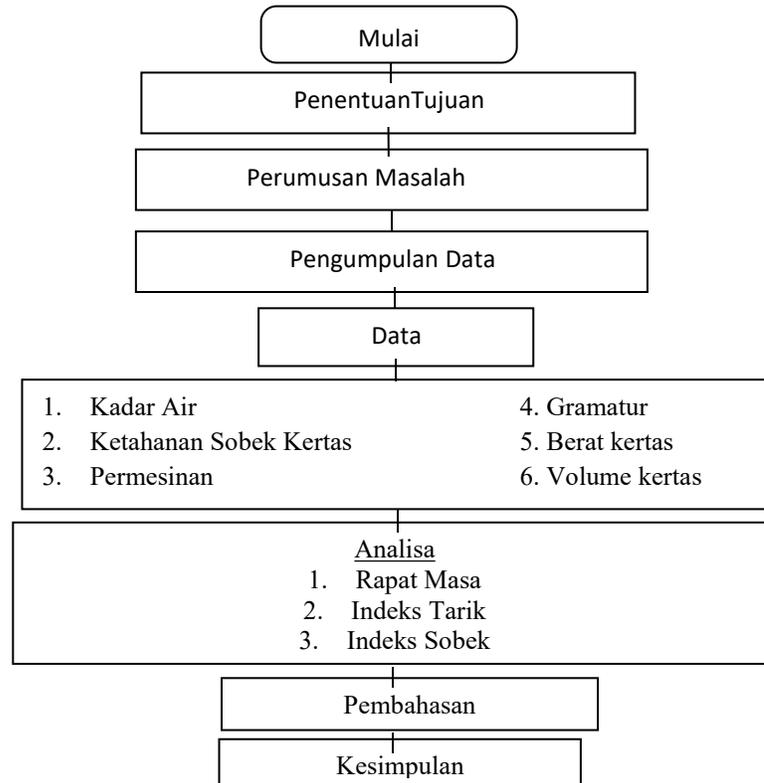
Rapat massa adalah perbandingan antara massa kertas dengan volume kertas dan secara matematis dapat dituliskan

$$\text{Rapat Massa} = \frac{\text{Massa (Gram)}}{\text{volume (m}^2\text{)}}$$

**METODOLOGI PENELITIAN**

**Kerangka Pemecahan Masalah**

Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan dalam proses pemecahan masalah. Untuk lebih jelasnya kerangka pemecahan masalah ini dapat digambarkan berikut :



Gambar . Kerangka Pemecahan Masalah

**Analisa Data**

Analisa data adalah rangkaian kegiatan penelaahan, pengelompokan, sistematisasi, penafsiran dan verifikasi data agar sebuah fenomena memiliki nilai social, akademis dan ilmiah. Kegiatan dalam analisis data adalah : mengelompokan data berdasarkan variabel dan jenis responden, mentabulasi data berdasarkan variabel dan seluruh responden, menyajikan data tiap variabel yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah dan melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis, langkah terakhir tidak dilakukan.

**Rapat Massa**

Dalam proses ini di dapat hasil dari pengolahan data dengan rumus

$$Rapat\ massa = \frac{Massa\ (gram)}{Volume\ (mm^3)} = \dots?$$

$$Rapat\ massa = \frac{5}{16500} = 0,0003$$

Hasil dari 42 pengukuran prodak kertas di peroleh data Rapat Massa kertas sebagai berikut.

Tabel 1. Rapat Massa Kertas Berbahan Dasar Daun Nanas

No	Gramatur	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tebal (mm)	Volume (mm <sup>3</sup> )	Rapat Massa
1	5	110	30	5	16500	0,0003
2	5	110	30	5	16500	0,0003
3	7	110	30	5	16500	0,0004
4	5	110	30	5	16500	0,0003
5	6	110	30	5	16500	0,0004
6	5	110	30	5	16500	0,0003
7	6	110	30	5	16500	0,0004
8	7	110	30	5	16500	0,0004
9	6	110	30	5	16500	0,0004
10	6	110	30	5	16500	0,0004
11	7	110	30	5	16500	0,0004
12	7	110	30	5	16500	0,0004
13	7	110	30	6	19800	0,0004
14	7	110	30	6	19800	0,0004
15	5	110	30	5	16500	0,0003
16	6	110	30	5	16500	0,0004
17	5	110	30	5	16500	0,0003
18	6	110	30	5	16500	0,0004
19	4	110	30	5	16500	0,0002
20	4	110	30	5	16500	0,0002
21	6	110	30	5	16500	0,0004
22	3	110	30	5	16500	0,0002
23	7	110	30	5	16500	0,0004
24	8	110	30	10	33000	0,0002
25	7	110	30	9	229700	0,0002
26	9	110	30	10	33000	0,0003
27	7	110	30	8	26400	0,0003
28	7	110	30	9	27000	0,0003
29	7	110	30	9	29700	0,0002
30	7	110	30	9	29700	0,0002
31	8	110	30	8	26400	0,0003
32	6	110	30	9	29700	0,0002
33	9	110	30	10	33000	0,0003
34	9	110	30	10	33000	0,0003
35	9	110	30	10	33000	0,0003
36	7	110	30	9	29700	0,0002
37	6	110	30	8	26400	0,0002
38	5	110	30	9	29700	0,0002
39	7	110	30	10	33000	0,0002
40	7	110	30	9	29700	0,0002
41	4	110	30	9	29700	0,0001
42	7	110	30	10	33000	0,0002
Rata-rata	6,38			292	22942,9	15203571
Tertinggi	9			10	33000	297000
Terendah	4			4	16500	49500

**Indeks Uji Tarik**

Dalam proses ini di dapat hasil dari pengolahan data dengan rumus

$$Indeks\ uji\ tarik = \frac{Ketahanan\ tarik\ (N.m^{-1})}{Gramatur\ (gr.m^{-2})} = \dots?$$

$$Indeks\ uji\ tarik = \frac{0,075}{5} = 0,015$$

Hasil dari 42 pengukuran prodak kertas di peroleh data Indeks uji tarik kertas sebagai berikut.

Tabel.2 indeks massa tarik kertas berbahan dasar daun nanas

No	ketahanan Uji Tarik	Gramatur	Indeks Tarik	No	ketahanan Uji Tarik	Gramatur	Indeks Tarik
1	0,075	5	0,015	22	0,49	3	0,163
2	0,04	5	0,008	23	0,175	7	0,025
3	0,49	7	0,070	24	0,04	8	0,005
4	0,04	5	0,008	25	0,04	7	0,006
5	0,04	6	0,007	26	0,04	9	0,004
6	0,045	5	0,009	27	0,04	7	0,006
7	0,05	6	0,008	28	0,04	7	0,006
8	0,175	7	0,025	29	0,04	7	0,006
9	0,175	6	0,029	30	0,04	7	0,006
10	0,49	6	0,082	31	0,04	8	0,005
11	0,175	7	0,025	32	0,04	6	0,007
12	0,04	7	0,006	33	0,04	9	0,004
13	0,175	7	0,025	34	0,04	9	0,004
14	0,175	7	0,025	35	0,175	9	0,019
15	0,175	5	0,035	36	0,04	7	0,006
16	0,175	6	0,029	37	0,04	6	0,007
17	0,49	5	0,098	38	0,04	5	0,008
18	0,075	6	0,013	39	0,04	7	0,006
19	0,49	4	0,123	40	0,49	7	0,070
20	0,075	4	0,019	41	0,04	4	0,010
21	0,075	6	0,013	42	0,075	7	0,011

**Indeks Sobek Kertas**

Dalam proses ini di dapat hasil dari pengolahan data dengan rumus

$$Indeks\ Massa\ Kertas = \frac{Ketahanan\ sobek(N)}{Gramatur(gr.m^{-2})} = \dots?$$

$$\text{Indeks Massa Kertas} = \frac{0,075}{5} = 0,015$$

Hasil dari 42 pengukuran produk kertas di peroleh data Indeks Sobek Kertas sebagai berikut

Tabel.3 Indeks massa tarik kertas berbahan dasar daun nanas

No	ketahanan Uji Tarik	Gramatur	Indeks Sobek	No	ketahanan Uji Tarik	Gramatur	Indeks Sobek
1	0,075	5	0,015	22	0,49	3	0,163
2	0,04	5	0,008	23	0,175	7	0,025
3	0,49	7	0,070	24	0,04	8	0,005
4	0,04	5	0,008	25	0,04	7	0,006
5	0,04	6	0,007	26	0,04	9	0,004
6	0,045	5	0,009	27	0,04	7	0,006
7	0,05	6	0,008	28	0,04	7	0,006
8	0,175	7	0,025	29	0,04	7	0,006
9	0,175	6	0,029	30	0,04	7	0,006
10	0,49	6	0,082	31	0,04	8	0,005
11	0,175	7	0,025	32	0,04	6	0,007
12	0,04	7	0,006	33	0,04	9	0,004
13	0,175	7	0,025	34	0,04	9	0,004
14	0,175	7	0,025	35	0,175	9	0,019
15	0,175	5	0,035	36	0,04	7	0,006
16	0,175	6	0,029	37	0,04	6	0,007
17	0,49	5	0,098	38	0,04	5	0,008
18	0,075	6	0,013	39	0,04	7	0,006
19	0,49	4	0,123	40	0,49	7	0,070
20	0,075	4	0,019	41	0,04	4	0,010
21	0,075	6	0,013	42	0,075	7	0,011

### KESIMPULAN

Kesimpulannya adalah hasil penelitian analisa kuat tarik kertas di peroleh indeks tarik paling besar 3,43 N/mm<sup>2</sup>, sedangkan terkecil 0,16 N/mm<sup>2</sup>sedangkan rata-rata uji tarik sbanyak 42 kertas 0.62969 Uji indeks tarik massa di pengaruhi rapat massa, yaitu rapat massa dari hasil 42 lembar kertas di mana di peroleh data 297.000 paling besar, sedangkan terkecil pada rapat massa bernilai 49.500 dengan rata-rata 15.203.571. hasil dari analisa rapat massa dengan indeks tarik massa di peroleh hasil indeks sobek dengan data sebagai berikut. Indeks sobek terbesar 2,45 sedangkan ind1. hasil dari analisa rapat massa dengan indeks tarik massa di peroleh hasil indeks sobek dengan data sebagai berikut. Indeks sobek terbesar 2,45 sedangkan indeks sobek terkecil 0,2 dengan rata-rata 0.62969045

1. Alternatif Bahan Baku Tekstil. Jurusan Teknik Kimia, Universitas Islam Indonesia: Yogyakarta. Vol. 4
2. Aminudin, M.A. 2008. Karakterisasi Komposit Enceng Gondok Dengan Variasi Panjang Serat (50 mm, 100 mm, 150 mm) dengan Matriks Polyester [skripsi]. Surakarta: Jurusan Teknik Mesin Fakultas Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Anonim. 2006. Pengkajian Teknologi Proses Serat Non Kapas Untuk Tekstil. (<http://www.bppt.go.id>) dimuat 5 Desember 2012
4. Ariviani S. 2010. "Total Antosianin Ekstrak Buah Salam dan Korelasinya dengan Kapasitas Anti Peroksidasi pada Sistem Linoelat". Jurnal Agrotek. Vol 4. No 2. Hal : 121-127.
5. Asbani, Nur. 2008. Prospek Serat Daun Nanas Sebagai Bahan Baku Tekstil. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat : Malang
6. Asngad, Aminah, dkk. 2013. Pemanfaatan Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) untuk Pembuatan Kertas Melalui Chemical Pulping Menggunakan NaOH dan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Surakarta: UMS Press.
7. Astuti, Sri Mulia. 2006. "Teknik Pelaksanaan Percobaan Pengaruh Konsentrasi Garam dan Bleaching terhadap Mutu Acar Buncis". Buletin Teknik Pertanian Vol. 11 No. 2.
8. Ati, N.H., Puji, R., Soenarto, N., and Leenawaty, L. 2006. "The Composition and The Content of Pigments from Some Dyeing Plant for Ikat Weaving in Timorrese Regency, East Nusa Tenggara". Indonesian Journal Chemistry 6(3):325-331.
9. Bahari, N. 1995. Kertas Seni Sebagai Media Ekspresi Murni. (online), (<http://www.geocities.com/kertasseni/index.htm>). [Maret 2015].
10. Casey, J. P. 1981. Pulp and Paper Vol. II Second Ed. New York: International Publisher Inc.
11. Daniatri, Nanik. 2015. "Pemanfaatan Limbah Bulu Ayam dan Kulit Jagung Kering "Klobot" sebagai Bahan Pembuatan Kertas Seni dengan penambahan CaO dan Pewarna Alami yang Berbeda". Skripsi.Hlm. 137.
12. Fagbemigun, Taiwo K., dkk. 2014. "Pulp and Paper-Making Potential of Corn Husk". Lagos-Nigeria International Journal of Agri Science Vol. 4(4): 209-213.
13. Fajriani, E. 2010. Aplikasi Perekat dalam Pembuatan Kayu Laminasi. Laporan Akhir Praktikum. Bogor : Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan IPB.
14. Fathinatul abibah, dkk. 2014. Stabilitas Antosianin Ekstrak Daun Jati (*Tectonagrandis*) terhadap Perlakuan pH dan Suhu. Surakarta : UNS Press.

15. Fitriani, dkk. 2013. Produksi Bioetanol Tongkol Jagung dan Hasil Proses Delignifikasi. Palu: Universitas Tadulako Press.
16. Pitakasari, A. R. 2011. Perusahaan Tak Cemas Krisis di Barat, Kebutuhan Pulp dan Kertas Asia Mekuat.Republika Online 15 Desember 2011. [Http://www.republika.co.id/berita/ekonomi/bisnis/11/12/15/lw94xxperusahaan-takcemas-krisis-di-barat-kebutuhan-pupl-dan-kertas-asiamekuat](http://www.republika.co.id/berita/ekonomi/bisnis/11/12/15/lw94xxperusahaan-takcemas-krisis-di-barat-kebutuhan-pupl-dan-kertas-asiamekuat).(Diakses pada 2 Oktober 2014).
17. Gunawan, P. Sahwalita.2007. Pengelolahan Eceng Gondok sebagai Bahan Baku Kertas Seni. Balai Litbang Kehutanan Sumatera. Medan
18. Jayanudin. 2009. Pemutihan Daun Nanas Menggunakan Hidrogen Peroksida. Jurusan Teknik Kimia, Universitas Sultan Agung Tirtayasa : Cilegon. Vol. 3
19. Lumbanbatu, Kasdim. 2008. Pembuatan dan Karakteristik Kertas Eceng Gondok [skripsi]. Universitas Sumatera Utara : Medan.
20. Penyelamat Lingkungan Hidup di Perairan. Prosiding Seminar Nasional IV Masyarakat. Peneliti Kayu Indonesia
21. Muladi, S. 2001. Kajian Eceng Gondok sebagai Bahan Baku Industri dan (MAPEKI). Samari