

---

# PEMANFAATAN *REJECT COMPACTOR* SEBAGAI BAHAN BAKU TAMBAHAN PEMBUATAN KERTAS *MEDIUM*

Edwin K. Sijabat<sup>1\*</sup>, Iqbal Novanka Ristiawan<sup>1</sup>

Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sains Bandung

## ABSTRAK

Industri kertas berbahan baku kertas bekas, menghasilkan berbagai produk samping berupa *reject* dan *sludge*. Kandungan serat yang tinggi pada *reject* yang dihasilkan berpotensi menjadi bahan tambahan untuk pembuatan kertas coklat. *Reject compactor* adalah *reject* yang berasal dari sistem DAF (*Dissolved Air Flotation*) dan *outlet coarse screen* pada proses industri. Kandungan yang terdapat pada *reject compactor* ini antara lain ada serat, plastik, sterofoam, benang dan bahan lain. *Reject compactor* dibersihkan dari kotoran dengan melalui *pretreatment* menggunakan NaOH dan tanpa NaOH, lalu disaring dengan saringan berukuran 1 mm dan 0,3 mm, Tujuan penelitian mengetahui pengaruh penambahan *reject compactor* sebagai bahan tambahan pada produksi kertas medium, serat *reject* (R) dicampur dengan *mixing slurry* (M) dengan komposisi R:M adalah 0:100, 5:95, 10:90, 15:85, 20:80, 100:0 lalu buat lembaran kertas *medium* dengan gramatur 125 GSM, Kertas dikondisikan dalam ruang standar sebelum diuji mutu lembarannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis serat *reject compactor* yang dapat digunakan adalah 5% dengan *pretreatment* NaOH yang memiliki *properties Ring crush Index*=5.90 Nm/g, *Concora index*= 4.55 Nm/g, *Tensile index*= 22.81 Nm/g, *Bursting index*= 1.27 Kpam<sup>2</sup>/g, *Internal bonding*= 182.86 J/m<sup>2</sup>, *Ash content*= 8.34%, namun hasil ini masih memerlukan tindakan lanjut untuk meningkatkan kualitasnya.

**Kata Kunci:** *Reject Compactor*, kertas medium, NaOH

## ABSTRACT

*The paper industry, which is made from waste paper, produces various by-products such as rejects and sludge, The high fiber content in the rejects produced has the potential to be an additional material for making brown paper Reject compactor is a wastes that comes from the DAF system (Dissolved Air Flotation) and outlet coarse screen in industrial processes. The contents contained in this reject compactor are fiber, plastic, styrofoam, yarn and others. Reject compactors were cleaned of impurities by pretreatment using NaOH and those that did not use NaOH, filtered through 1mm and 0.3mm sieves. The purpose of this study was to determine the effect of adding rejects as additives to the production of medium paper making, the reject fibers were mixed with mixing slurry with composition R :M is 0:100, 5:95, 10:90, 15:85, 20:80, 100:0 then make a sheet of paper with a grammage of 125 GSM, the results show that the dosage of reject compactor that can be used is 5% using NaOH pretreatment, the result is RCI =5.90 Nm/g, Concora index = 4.55 Nm/g, Tensile index = 22.81 Nm/g, Bursting index = 1.27 Kpam<sup>2</sup>/g, Internal bonding = 182.86 J/m<sup>2</sup>, Ash conten t= 8.34%, but to make a proper medium paper still require further action to improve its quality.*

*Keyword: Reject Compactor, medium paper, NaOH*

---

## PENDAHULUAN

Penggunaan kertas bekas sebagai bahan baku industri merupakan penerapan konsep daur ulang, meskipun tidak semua bahan dapat didaur ulang. Tingkat daur ulang material tergantung pada jenis materialnya. Banyak keuntungan menggunakan kertas bekas daripada menggunakan virgin pulp antara lain dapat mengurangi penggunaan pohon hingga 100%, energi yang di gunakan dapat di hemat hingga 33%, emisi gas rumah kaca (CO<sub>2</sub>) turun sebesar 37%, *wastewater* juga turun sebanyak 49% dan *solid waste* sebesar 39% (<https://environmentalpaper.org/wpcontent/uploads/2017/08/Paperwork>). Kertas bekas tidak lagi dianggap sebagai sampah, tetapi kertas bekas adalah sumber daya industri.

Industri kertas yang berbahan baku kertas bekas, menghasilkan berbagai produk samping berupa *reject* dan *sludge* yang dapat dimanfaatkan kembali untuk keperluan lain. Untuk produksi kertas liner dan medium yang menggunakan kertas bekas jenis OCC sebagai bahan bakunya, jumlah *reject* sekitar 1-6% sedangkan *sludge* 0-1%. Pada umumnya *reject* dan *sludge* dibuang sebagai bahan urugan tanah, padahal sebenarnya juga dapat diubah menjadi energi dengan nilai kalor lebih dari 11 GJ/ton untuk *reject* dan 4,7 – 8,6 GJ/ton untuk *sludge* (Gavrilescu, 2008). *Sludge* berasal dari pengolahan limbah atau fasilitas *deinking*, sedangkan *reject* berasal dari hidropulper, *screen*, dan *cleaner*. *Reject* biasanya terdiri dari 45% plastik, 21% kertas, 10% logam, 24% lain-lain (Haynes dkk, 2009). Menurut Setiawan dkk (2014) komposisi *reject* sesudah pemisahan logam adalah 49,25% serat dan 50,75% plastik, dimana komponen plastiknya lebih dari 99% berjenis HDPE. Selain diproses menjadi bahan bakar, *reject* juga bisa menjadi bahan baku alternatif, atau dipilah komponennya untuk pemanfaatan lebih lanjut. Sebagai contoh bila komponen plastik dan serat dalam *reject* dipisahkan, maka proses pemanfaatannya juga dapat dilakukan secara terpisah. Plastik dapat dimanfaatkan kembali sebagai bahan plastik daur-ulang maupun bahan bakar, sedangkan serat dapat diubah menjadi bahan baku proses pembuatan kertas. Jadi pada dasarnya tidak ada lagi *reject* yang terbuang dari industri kertas tetapi seluruhnya bisa diubah menjadi produk baru yang lain (Hidayat dkk, 2015).

Pada pabrik kertas coklat yang berada di daerah Karawang, sampai saat ini *reject* sama sekali tidak dimanfaatkan atau dibuang, untuk membuang *reject* ini tidak bisa sembarangan, harus ada lembaga khusus yang menanganinya, oleh sebab itu memerlukan biaya lebih untuk membuang *reject compactor* ini. Pada penelitian kali ini *reject* yang digunakan berasal dari sistem DAF dan *outlet coarse screen* pada proses industri, *reject* ini juga dapat disebut dengan *reject compactor*.

Tujuan penelitian ini adalah Menganalisa pengaruh penggunaan reject compactor sebagai campuran bahan baku terhadap kualitas kertas coklat medium, Menentukan komposisi reject compactor yang optimal untuk mendapatkan kualitas physical properties yang baik Menganalisa perbedaan yield dan kualitas jika, reject compactor melalui pretreatment menggunakan NaOH dengan yang tidak di pretreatment terlebih dahulu

## BAHAN DAN METODE

Pada penelitian ini menggunakan bahan baku Mixing Slurry yang terdiri dari komposisi OCC impor A5 yang berasal dari eropa dan OCC lokal, dengan perbandingan A5 sebanyak 60% dan LOCC 40%. Kemudian reject compactor yang diambil dari proses industri yang kemudian di saring hingga terpisah dari kotorannya lalu serat yang diperoleh di campurkan dengan mixing slurry. Lalu ada bahan kimia yang digunakan yaitu NaOH sebagai bahan kimia *sweeling* serat. Variasi campuran *mixing slurry* (M) dan reject compactor(R) antara lain R:M adalah 0:100, 5:95, 10:90, 15:85, 20:80, 100:0, lalu campuran tersebut di cek freeness dengan metode CSF (*Canadian Standard Freeness*), lalu dibuat handsheet 125 gsm. Kemudian *handsheet* di uji properties kertas berupa gramatur (*Basis Weight*), ketahanan tarik (*tensile strength*), ketahanan retak (*bursting strength*), ketahanan lipat (*ply bonding*) lalu pengujian Ketahanan Tekan Lingkar (RCT) dan Ketahanan Tekan Datar (CMT) sesuai SNI.

## Penyaringan Reject Compactor

Perlu adanya penyaringan bahan baku reject compactor sebelum digunakan. Pertama ambil reject dan timbang reject compactor sebanyak 200g berat kering. Lalu campurkan dengan air suhu  $\pm 60^{\circ}\text{C}$  dengan reject compactor yang berada di gelas ukur 2000ml. buat satu lagi campuran yang sama namun ada penambahan larutan NaOH 2Kg/T. Kemudian aduk campuran menggunakan disintegrator dengan putaran sebanyak 4000 putaran. Setelah itu saring campuran tersebut pada air mengalir dengan menggunakan saringan yang berukuran 1mm, saring lagi campuran pada air mengalir dengan menggunakan saringan yang berukuran 0.3mm. Hasil penyaringan di larutkan menggunakan air hingga mencapai konsistensi 3%

### Pembuatan Buburan (*pulp/stock*)

Mixing slurry dan serat reject compactor di campurkan dengan variasi campuran mixing slurry (M) dan reject compactor (R) antara lain R:M adalah 0:100, 5:95, 10:90, 15:85, 20:80, 100:0, lalu dibuat *handsheet* 125 gsm.

### Analisis penambahan bahan kimia NaOH terhadap yield reject compactor

Pada penelitian ini digunakan dua cara *pretreatment* sebelum dilakukan nya penyaringan, yang pertama adalah *pretreatment* menggunakan air hangat yang bersuhu  $\pm 60^{\circ}\text{C}$  dan yang kedua menggunakan air hangat yang bersuhu  $\pm 60^{\circ}\text{C}$  disertai dengan penambahan NaOH sebanyak 2 Kg/ton.

Tabel 1 Total yield Penyaringan reject compactor

No	Dosis	Total Yield (%)
1	2kg/t NaOH	47.6
2	No NaOH	35.5

### Analisis Sifat Fisik Lembaran (*Properties*)

Analisis sifat fisik lembaran (*properties*) dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan serat reject compactor yang menggunakan NaOH dan tanpa menggunakan NaOH.

Tabel 1 Dry End *Properties* dengan *pretreatment* NaOH 2Kg/ton

<i>Properties</i>	Blank	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 4	Trial 5
Basis Weight	125.62	125.89	125.70	125.89	125.96	125.62
Ring crush Index	5.7	5.28	5.49	5.39	5.09	4.2
Concora Index	3.79	4.2	4.35	4.39	3.76	2.78
Tensile Index	22.15	21.78	20.30	21.45	19.49	15.91
Bursting Index	1.25	1.08	1.02	1.10	1.01	0.89
Ply Bonding	173.31	179.99	168.87	179.59	176.35	218.88
Cobb Size	246.5	240.5	230.4	225.6	222.4	218.5
Ash content	7.09	6.48	6.23	6.07	5.85	2.90

Tabel 3 Dry End *Properties* dengan *pretreatment* Tanpa NaOH

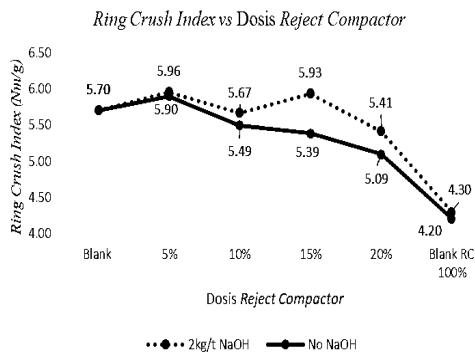
<i>Properties</i>	Blank	Trial 1	Trial 2	Trial 3	Trial 4	Trial 5
Basis Weight	125.4	125.14	125.55	125.65	125.54	125.83
Ring crush Index	5.70	5.96	5.67	5.93	5.41	4.30
Concora Index	3.79	4.55	4.25	4.12	3.35	2.75
Tensile Index	22.15	22.81	22.71	22.16	20.15	14.45
Bursting Index	1.25	1.27	1.10	1.16	1.00	0.90
Ply Bonding	173.3	182.86	185.98	184.64	196.86	219.22
Cobb Size	246.2	230.6	226.6	220.6	218.60	212.60
Ash content	7.09	8.34	5.68	5.95	5.52	3.11

Pengujian sifat fisik lembaran meliputi ketahanan tarik (tensile strength) menggunakan metode TAPPI T 494, ketahanan retak (bursting strength) menggunakan metode TAPPI T 403, ketahanan tekan tepi lingkaran (ring crush) menggunakan metode TAPPI T 818, ketahanan tekan datar menggunakan metode TAPPI T 809

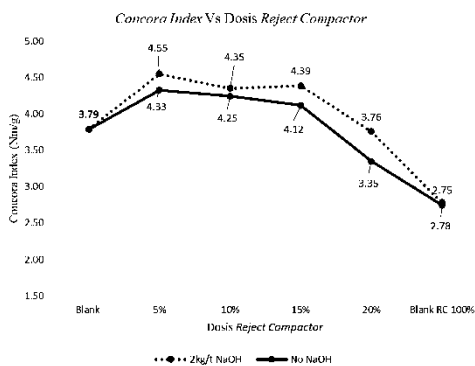
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Penggunaan Reject compactor terhadap Ketahanan Tekan Lingkar dan Ketahanan Datar Medium Bergelombang

Ketahanan Tekan Lingkar adalah resistansi maksimum kertas terhadap tekanan yang bekerja pada tepi keliling kertas dalam *machine direction* (MD) dan *cross direction* (CD). Dinyatakan dalam kilogram gaya (KgF). Ketahanan datar medium bergelombang (*concora*) adalah resistansi permukaan kertas bergelombang atau dibentuk flute terhadap gaya tekan. Berikut ini adalah grafik hasil uji, *concora* dan *ring crush*



Gambar 2 Grafik nilai RCI



Gambar 1 Grafik nilai CI

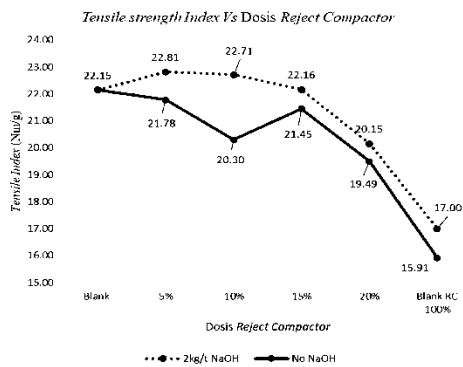
Pada gambar 1 terlihat bahwa nilai uji *ring crush index* didapatkan cenderung menurun seiring ditambahkan nya serat *reject compactor*, namun pada dosis 5% RC tanpa menggunakan NaOH terdapat nilai *ring crush index* terbesar yaitu 5.96 Nm/g. Selain itu nilai antara *pretreatment* menggunakan NaOH dengan yang tidak

memiliki nilai yang tidak terlalu jauh. Menurut Yin *et al.*, (2016), *ring crush* dipengaruhi oleh ikatan antar serat dan panjang serat. Semakin bertambah nya dosis *reject compactor* maka semakin banyak *finer* yang terkandung dalam *stock* yang mengakibatkan ikatan yang terbentuk oleh *finer* tidak sekuat ikatan antar *fiber* dengan *fiber*. menurut hidayat *et al.*, (2015) serat *reject* memiliki lebih banyak serat pendek dibandingkan dengan serat OCC. Ini berarti serat *reject* sendiri tidak dapat membangun kekuatan lembaran kertas secara maksimal, dan akan memerlukan bantuan. Bantuan tersebut bisa berupa penambahan komponen serat panjang atau bahan kimia penguat.

Kemudian pada gambar 2 terlihat nilai uji *concora index* yang cenderung menurun seiring penambahan dosis *reject compactor*, Parameter *concora* penting pada kertas medium untuk memberikan nilai efek *cushioning* saat kotak karton gelombang digunakan sebagai kemasan (hidayat *et al.*, 2015). Seperti pada *ring crush*, nampaknya serat pendek / *finer* yang terkandung dalam *reject compactor* mempengaruhi nilai *concora index*. Menurut Kasmani *et al.*, (2014), Parameter *concora* dipengaruhi oleh panjang serat, jumlah ikatan antar serat, dan jumlah bahan pengisi. Selain itu nilai antara *pretreatment* menggunakan NaOH dengan yang tidak memiliki nilai yang tidak terlalu jauh, namun nilai uji *concora* yang tertinggi ada pada dosis 5% *pretreatment* NaOH yaitu 4.55 Nm/g, dan nilai terkecil ada pada komposisi RC 100% dengan nilai 2.75 Nm/g tanpa NaOH dan 2.78 Nm/g dengan NaOH.

### Pengaruh Penggunaan Reject compactor terhadap Ketahanan Tarik (*Tensile Strength*)

*Tensile strength* atau kekuatan tarik adalah daya tahan maksimum kertas terhadap gaya tarik yang bekerja pada kedua ujung jalur tersebut sampai putus, dinyatakan dalam satuan gaya per satuan lebar jalur uji (N/m). berikut ini adalah grafik pengujian *tensile strength*.

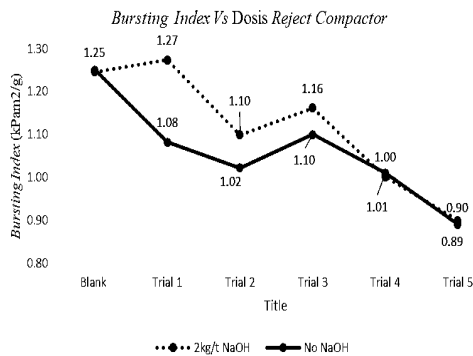


Gambar 3 Grafik nilai *Tensile Strength*

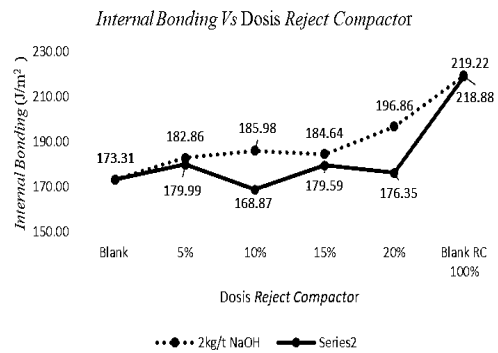
Pada gambar 3 dapat dilihat nilai *tensile index* yang mengalami penurunan seiring penambahan dosis *reject compactor*, sama seperti parameter *ring crush* dan *concora*, *tensile* sangat dipengaruhi oleh panjang serat, jumlah ikatan antar serat, dan jumlah bahan pengisi (Kasmani *et al.*, 2014). Oleh karena itu kandungan serat pendek pada *reject* akan menurunkan nilai *tensile*, semakin banyak dosis *reject* semakin kecil nilai *tensile* yang diperoleh. Penambahan bahan kimia dapat meningkatkan nilai *tensile*.

### Pengaruh Penggunaan *Reject compactor* Ketahanan Retak (*Bursting Strength*) dan *Internal Bonding*

Kekuatan jebol (*bursting strength*) adalah daya tahan maksimum kertas terhadap tekanan yang bekerja tegak lurus pada permukaan lembaran kertas, dinyatakan dalam  $\text{kg/cm}^2$  atau kilopascal (kPa), *Internal bonding* merupakan gaya yang dibutuhkan untuk membelah kertas yang bertujuan untuk mengetahui kekuatan internal antar lapisan serat

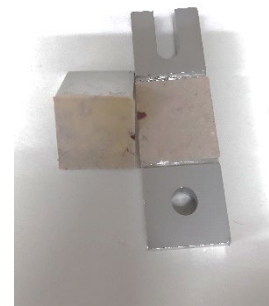


Gambar 4 Grafik nilai *Bursting index*



Gambar 5 Grafik nilai *Internal Bonding*

Pada gambar 4 terlihat bahwa nilai *bursting index* yang menurun secara signifikan dengan bertambahnya dosis *reject compactor* di *pretreatment* menggunakan NaOH maupun yang tidak, Parameter ini dipengaruhi oleh ikatan antar serat, jenis bahan baku, jumlah *finer*, jumlah bahan pengisi, dan distribusi serat pada *handsheet* (Purwita, 2017). Dengan karakteristik serat *reject* yang pendek atau *finer* ikatan yang di hasilkan dengan *fiber* akan lemah dibandingkan ikatan *fiber* dengan *fiber*. nilai *bursting index* tertinggi ada pada dosis 5% yaitu 1.27 kPam<sup>2</sup>/g.



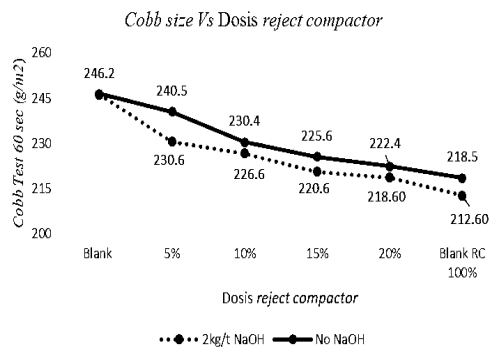
Gambar 6 Styrofoam yang tertinggal pada *handsheet*

Dapat dilihat dari gambar 5 nilai *internal bonding* secara signifikan naik seiring bertambahnya dosis *reject compactor*, hal ini dikarenakan penyaringan secara manual yang dilakukan masih meninggalkan sedikit plastik/styrofoam yang mempengaruhi nilai *internal bonding*. Dapat dilihat pada gambar 6 Styrofoam yang tertinggal akan menjadi bahan pengotor pada saat pembuatan *handsheet* yang akan mengganggu formasi pada kertas. Styrofoam yang tertinggal akan menjadi lengket setelah

melalui pembuatan *handsheet* dan akan menyebabkan peningkatan kekuatan *internal* pada kertas. Hal ini dibuktikan dengan nilai *internal bonding* tertinggi diperoleh pada dosis 100% *reject compactor*

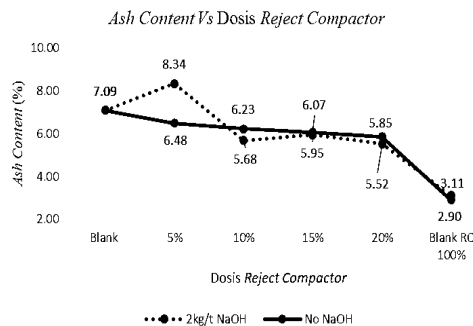
### Pengaruh Penggunaan *Reject compactor* terhadap *cobb test*

Daya serap air diuji dengan metode Cobb-60. Parameter ini penting bila kertas akan mengalami kontak dengan cairan misalnya cairan tinta saat proses cetak atau cairan adesif saat pengeleman. Data hasil uji Cobb -60 nampak pada Gambar 4.11, dimana nilai Cobb-60 seluruh jenis kertas hasil percobaan berada di atas 120. Ini berarti kertas masih bersifat *unsized*. Bila target nilai Cobb-60 telah ditetapkan maka tidak terlalu sulit untuk mendapatkannya dengan cara menambahkan bahan kimia seperti *alkenyl succinic anhydride* (ASA), *alkenyl ketene dimer* (AKD) atau *rosin size* (Hidayat, 2015)



Gambar 7 Grafik nilai Cobb Test

### Pengaruh Penggunaan *Reject compactor* terhadap *Ash content*



Gambar 8 Grafik nilai ash content

Pada gambar 4.12 menunjukkan grafik nilai *ash content* berturut-turut blank, 5%, 10%, 15%, dan 20% serta blank RC 100 %, 7.09 %, 8.34 %, 5.68 %, 5.95 %, 5.52 %, 3.11% pada *pretreatment* menggunakan NaOH dan 7.09 %, 6.48 %, 6.23 %, 6.07%, 5.85%, 2.90%. Penambahan dosis *reject compactor* akan menurunkan nilai *ash content* karena sedikit nya kandungan  $\text{CaCO}_3$  atau filler pada serat tersebut dibandingkan dengan *mixing slurry* yang memiliki campuran *sludge* 10% didalamnya, rendah nya kandungan filler pada kertas akan mengakibatkan kertas yang dihasilkan menjadi tipis, namun nilai *ash content* yang terlalu besar akan menyebabkan *strength paper* menurun karena rongga-rongga antar serat untuk berikatan terhalang oleh *filler*. Nilai *ash content* tertinggi 8.34% ada pada dosis 5% RC dengan *pretreatment* NaOH dan nilai terendah 3.11% pada treatment menggunakan NaOH dan 2.90% pada treatment tanpa NaOH

## KESIMPULAN

*Reject compactor* dapat digunakan sebagai campuran bahan baku pembuatan kertas *medium*. Dikarenakan *reject compactor* masi memiliki kandungan serat yang cukup banyak. Dosis optimal *reject compactor* untuk *medium paper* ada pada dosis 5% dengan menggunakan *pretreatment* 2kg/ton NaOH *Ring crush index*= 5.96 Nm/g, *Concora index*= 4.55 Nm/g, *Tensile index* = 22.81 Nm/g, *Bursting index* = 1.27 Kpam<sup>2</sup>/g, *Internal bonding* = 182.86 J/m<sup>2</sup> *Ash content* = 8.34%, *Visual handsheet* pada dosis tersebut adalah yang terbaik, karena bintik hitam yang dihasilkan oleh sterofoam masih sedikit. Hasil total *yield* yang lebih tinggi dan hasil uji parameter yang lebih baik untuk *pretreatment* menggunakan NaOH menunjukkan bahwa penggunaan NaOH sebagai bahan *pretreatment* sebelum penyaringan cukup efektif.

## SARAN

Untuk penelitian lebih lanjut dapat menambahkan bahan kimia pada penggunaan *reject compactor* untuk didapatkan *strength properties* yang lebih baik dan juga penambahan *surface sizing agent* agar parameter *cobb size* pada *medium paper* dapat mencapai nilai standar yang diharapkan.

---

## DAFTAR PUSTAKA

- D, H. (2002). Jurnal Komunikasi. *Metodologi Penelitian dalam Sebuah " Multi-Paradigm Science"*.
- Gavrilescu, D. (2008). ENERGY FROM BIOMASS IN PULP AND PAPER MILLS. *Environmental Engineering and management journal*.
- Gurnagul, N. (1995). Recycling. *Sodium hydroxide addition during recycling: effects on fiber swelling and*.
- Hasila, I. I. (2020). *UPAYA MENGURANGI PENGGUNAAN OCC (OLD CORRUGATED CONTAINER) DENGAN PENAMBAHAN DEINKING SLUDGE TERHADAP PHYSICAL PROPERTIES PADA MEDIUM PAPER*. Deltamas.
- Hidayat, T. (2015). *PEMANFAATAN REJEK HIDROPULPER UNTUK MENINGKATKAN NILAI KERTAS BEKAS SEBAGAI BAHAN BAKU INDUSTRI*. Bandung: Balai Besar Pulp dan Kertas, Jl. Raya Dayeuhkolot No. 132 Bandung.
- Holik, H. (2006). *Handbook of Paper and Board*. Germany: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- J.E Kasmani, A. S. (2014). *Effect of Mixing Different Contents of OCC Pulp on NSSC Pulp Strength*.
- Jenis Kertas | Mealabs Kemasan Indonesia*. (2022). Retrieved from JENIS KERTAS: <https://www.mealabskemasan.id/2017/05/jenis-kertas.html>
- Novanka, I. (2021). *LAPORAN MAGANG 3*. Karawang.
- Purwita, C. (2018). *Biodeinking Sorted White Ledger (SWL) Menggunakan Selulase*.
- R, M. (2007). *Penelitian Dampak Substitusi Kertas Linier oleh Kertas Medium pada Karton Gelombang*. Bandung: Balai Besar Pulp dan Kertas.
- Rahmaninia, M. (2015). *Improving the paper recycling process of old corrugated wastes*. Wood and Paper Science and Technology Department, Faculty of Natural Resources.
- Ristiawan, I. N. (2022). *Laporan kerja praktik 2*. Karawang.
- Robert, J. C. (1996). *The Chemistry of Paper*. Cambridge: The Royal Society of Chemistry.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*.