

**UPAYA MENGURANGI *DEFECT WHITE SPOT* MELALUI  
*TREATMENT HIGH WET STRENGTH BROKE (HWSB)*  
PADA PEMBUATAN *FACIAL TISSUE***

**JURNAL TUGAS AKHIR**

**VHISKA ALDONA PUTRI  
012.17.012**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
JUNI 2021**

**UPAYA MENGURANGI *DEFECT WHITE SPOT* MELALUI  
*TREATMENT HIGH WET STRENGTH BROKE (HWSB)*  
PADA PEMBUATAN *FACIAL TISSUE***

**JURNAL TUGAS AKHIR**

**VHISKA ALDONA PUTRI  
012.17.012**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan  
Pada Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
JUNI 2021**

**UPAYA MENGURANGI *DEFECT WHITE SPOT* MELALUI  
*TREATMENT HIGH WET STRENGTH BROKE (HWSB)*  
PADA PEMBUATAN *FACIAL TISSUE***

**JURNAL TUGAS AKHIR**

**VHISKA ALDONA PUTRI  
012.17.012**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan  
Pada Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas

Menyetujui,

Kota Deltamas, 25 Juni 2021

Dosen Pembimbing



**Nurul Ajeng Susilo, S.Si., M.T.**  
**NIK. 1990051620170354**

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



**Ni Njoman Manik S., S.T., M.T.**  
**NIK. 19680908201407442**

---

# Upaya Mengurangi *Defect White Spot Melalui Treatment High Wet Strength Broke (Hwsb) Pada Pembuatan Facial Tissue*

Vhiska Aldona Putri<sup>1</sup>, Nurul Ajeng Susilo<sup>2</sup>

Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas, ITSB  
Jl. Ganesha Boulevard, Lot-A1 CBD Kota Deltamas,  
Cikarang Pusat, Bekasi

[1vhiskaaldona74@gmail.com](mailto:vhiskaaldona74@gmail.com),

[2nurulajeng20@gmail.com](mailto:nurulajeng20@gmail.com)

**ABSTRAK** *Broke* sisa produksi seperti produk *reject*, produk berlebih ketika *rewinder*, dan bahan yang jatuh ketika kertas putus dapat dimanfaatkan kembali karena didalamnya masih terdapat bahan kimia pendukung. *High wet strength broke* (HWSB) adalah *broke* yang memiliki kandungan *wet strength* yang cukup tinggi menyebabkan HWSB sulit terdespresi secara sempurna dalam sistem dan berefek pada timbulnya *defect white spot*. *Treatment* khusus HWSB bertujuan untuk menghilangkan *defect white spot* secara sempurna. Jenis HWSB yang digunakan pada penelitian ini adalah tisu napkin dan tisu towel dengan *treatment* khusus menggunakan *chemichal sodium dichloro triazine* sebagai *Dispersing Agent* dengan dosis 2 Kg/T, Suhu Air 25 °C dan 80 °C, pH 6, 7, revolusi disintegrator 15.000 rpm dan 18.000 rpm. Parameter uji sample yaitu *Visual handsheet*, *Particle charge*, *Wet Tensile*, *Dry Tensile*, *Wet Strength Ratio*, *Tearing*, *Water Absorbition*, *Softness*, *Bursting*, *Brightness*, *Thickness*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan kondisi optimum pada *treatment* HWSB yaitu menggunakan dosis *dispersant agent* 2 Kg/T, desintegrasi 15.000 rpm, serta pH air 8, dengan menggunakan air 25 °C untuk tisu napkin dan menggunakan air 80 °C untuk tisu towel. Dengan menggunakan HWSB *towel* dapat mempengaruhi ke parameter pengujian tisu lainnya baik berupa *tearing*, *water absorption*, *Bursting*, *Softness* dan *Brightness*.

Kata kunci : *High wet strength broke*, napkin, towel, *wet strength*, *dispersing agent*

**ABSTRACT** *Broke leftovers from production such as reject products, excess products when rewinder, and materials that fall when the paper breaks can be reused because there are still supporting chemicals in it. High wet strength broke (HWSB) is broker that has a fairly high wet strength content, which makes difficult for HWSB to be fully depreciated in the system and has an effect on the emergence of white spot defects. The HWSB special treatment is aims to completely eliminate white spot defects. The types of HWSB used in this study were napkin tissue and towel tissue with special treatment using chemichal sodium dichloro triazine as a Dispersing Agent with a dose of 2 Kg/T, Water Temperature 25 °C and 80 °C, pH 6, 7, disintegrator revolution 15.000 rpm and 18.000 rpm. The sample test parameters are Visual handsheet, Particle charge, Wet Tensile, Dry Tensile, Wet Strength Ratio, Tearing, Water Absorption, Softness, Bursting, Brightness, Thickness. Based on research that has been carried out the optimum conditions for HWSB treatment are using a dispersing agent dose of 2 Kg/T, a disintegrating of 15.000 rpm, with a pH of 8, using 25 °C water for napkin tissue and using 80 °C water for towel tissue. Using HWSB towels can affect other tissue testing parameters in the form of tearing, water absorption, Bursting, Softness and Brightness*

Key words : *High wet strength*, napkin, towel, *wet strength*, *dispersing agent*

---

## 1. PENDAHULUAN

Penggunaan kertas tisu semakin meningkat seiring berkembangnya zaman. Sehingga, permintaan kertas tisu pun semakin besar. Sebanyak 54 persen masyarakat Indonesia yang hidup di kota besar memiliki kebiasaan mengkonsumsi tiga helai tisu untuk mengeringkan tangan (WWF Indonesia, 2018). PT. OKI Pulp And Paper Mill yang berada di Air Sugihan, Palembang, merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi kertas berbagai jenis kertas tisu diantaranya kertas tisu muka, tisu toilet, tisu makan, dan *towel tissue*. Bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatan kertas tisu adalah NBKP (*Needle Bleached Kraft Pulp*), LBKP (*Leaf Bleached Kraft Pulp*), dan *broke*. Namun bahan baku NBKP relatif lebih mahal dari jenis pulp yang lain dikarenakan NBKP harus diimport (Rachmatika dan Edwin, 2020) sehingga membutuhkan bahan baku alternatif untuk mengurangi penggunaan pulp NBKP.

*Broke* yang merupakan sisa produksi seperti produk *reject*, produk berlebih ketika *rewinder*, dan bahan yang jatuh ketika kertas putus dapat dimanfaatkan kembali dan diolah lebih lanjut dalam proses pembuatan tisu karena didalamnya masih terdapat bahan kimia pendukung diantaranya *wet strength agent*, *dry strength agent*, enzim, *softener*, dan lain sebagainya. *High wet strength broke* adalah *broke* yang memiliki kandungan *wet strength* yang cukup tinggi. Kemudian jika *high wet strength broke* dihancurkan maka *chemical* pendukung dalam *high wet strength broke* tersebut akan ikut larut di air. Sehingga, *chemical* tersebut khususnya *wet strength* dapat digunakan kembali dan memungkinkan dapat menurunkan penggunaan dosis *wet strength* pada pembuatan kertas tisu muka (Risca Novantie, 2020). Dengan kondisi seperti ini, *high wet strength broke* dapat sangat bermanfaat untuk kebutuhan produksi pabrik karena dapat membantu mengurangi

penggunaan pulp NBKP dan dosis *wet strength*. (Risca Novantie, 2020). Penggunaan *Broke* juga dapat dikategorikan sebagai upaya penerapan produksi bersih dengan tujuan mengurangi limbah *broke* sehingga dapat melakukan efisiensi biaya produksi (Winardi dan Ina, 2006).

Diketahui *high wet strength broke* memiliki kandungan *wet strength* yang cukup tinggi sehingga akan menyebabkan *broke* tersebut sulit terdespresi secara sempurna dalam sistem dan berefek pada timbulnya *defect white spot*. *Defect white spot* merupakan bintik putih pada tissue akibat serat yang kurang hancur pada *broke*. Untuk meminimalisir hal tersebut dilakukan upaya dengan menambahkan *dispersing agent* sebagai pemutus ikatan antara *chemical* dan fiber. Namun upaya tersebut ternyata belum cukup optimal dalam mengatasi *defect white spot* ini. Sehingga harus dilakukan upaya lanjutan dengan treatment khusus terhadap *high wet strength broke*, seperti variasi pH, waktu disintegrator dan suhu agar *defect white spot* dapat hilang secara sempurna.

Treatment variasi pH, revolusi disintegrasi dan suhu yang dilakukan pada *high wet strength broke* (HWSB) sehingga didapatkan kondisi optimum yang dapat menghilangkan *defect white spot* secara sempurna. Penelitian juga bertujuan untuk mengetahui apakah pemanfaatan *high wet strength broke* dapat meminimalisir penggunaan NBKP dan *wet strength* dalam produksi *facial tissue* atau kertas tisu muka, serta mengetahui pengaruh treatment variasi pH, waktu disintegrator dan suhu yang dilakukan pada *high wet strength broke* terhadap parameter pengujian sifat fisik kertas tisu muka yang lain.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Tahap awal pada penelitian adalah *treatment* khusus yang bertujuan untuk mengurangi *defect white spot*. *Treatment* khusus tersebut dilakukan dengan

mendesintegrator *broke* tisu napkin dan tisu towel dengan penambahan *dispersing agent sodium dichloro triazine* 2 Kg/T, menggunakan variasi suhu air 25 °C dan 85 °C, variasi pH air 6,7 dan 8, serta variasi revolusi desintegrasi 15.000 rpm dan 18.000 rpm, yang kemudian dibuat handsheet dan di cek secara visual.

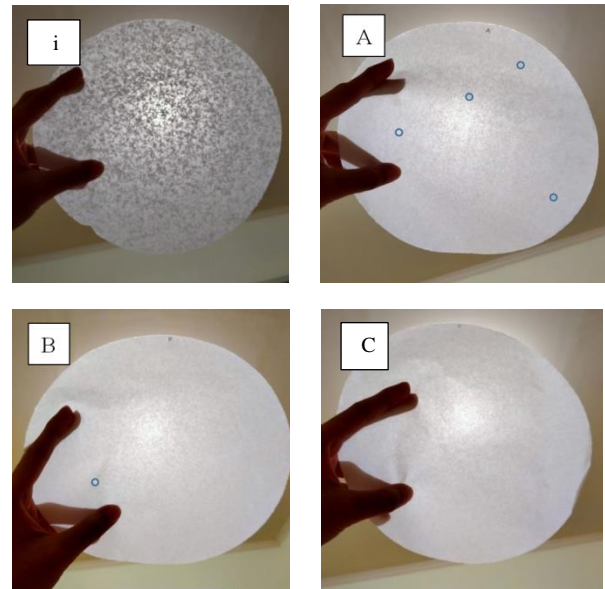
Setelah didapatkan kondisi optimum *treatment* khusus, kemudian membuat 3 jenis *handsheet* menggunakan komposisi pulp, variasi pertama membuat *handsheet* sesuai komposisi pulp pabrik yaitu sampel dari *mixing chest* dengan komposisi pulp NBKP : LBKP : *Broke* : *High Wet Strength Broke* (25 : 70 : 5 : 0) atau *blank*, yang nantinya akan digunakan sebagai standard pembandingan dengan variasi *handsheet* lainnya. Kemudian membuat *handsheet* dengan variasi komposisi pulp yaitu NBKP : LBKP : *Broke* : *High Wet Strength Broke* (20 : 65 : 5 : 10) dan *handsheet* dengan variasi komposisi pulp yaitu NBKP : LBKP : *Broke* : *High Wet Strength Broke* (10 : 65 : 5 : 20). Dari variasi komposisi pulp tersebut, untuk *high wet strength broke* menggunakan jenis tisu towel saja dikarenakan kandungan *wet strength* pada tisu towel lebih besar dari kandungan *wet strength* pada tisu napkin. Kemudian dalam penelitian ini memvariasi dosis *wet strength* kedalam *stock* yaitu 0 kg/T, 1 kg/T, 2 kg/T dan ditambahkan *softener* 2 kg/T. Ketiga jenis *handsheet* tersebut nantinya akan dilakukan pengujian sifat fisik dan sifat optiknya yang terdiri dari beberapa parameter pengujian meliputi ketahanan tarik basah (*wet tensile strength*), ketahanan tarik kering (*tensile strength*), ketahanan sobek (*tearing strength*), daya serap air (*water absorption*), kekuatan tebus (*bursting*), kelembutan (*softness*) dan kecerahan (*brightness*).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

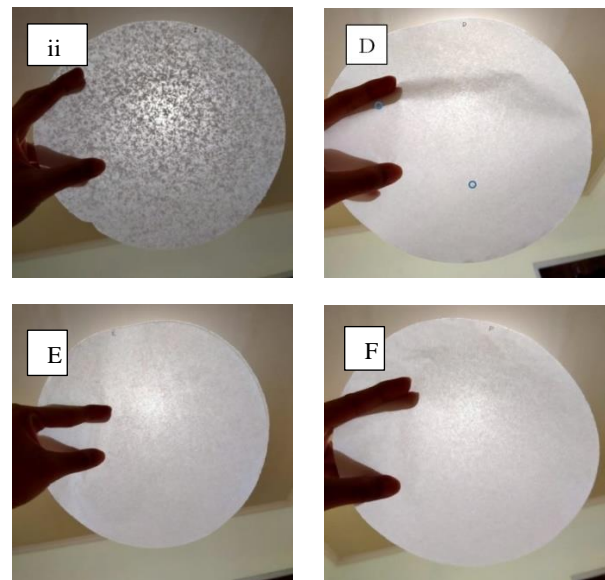
#### 3.1 Treatment High Wet Strength Broke

##### 3.1.1. Tisu Napkin

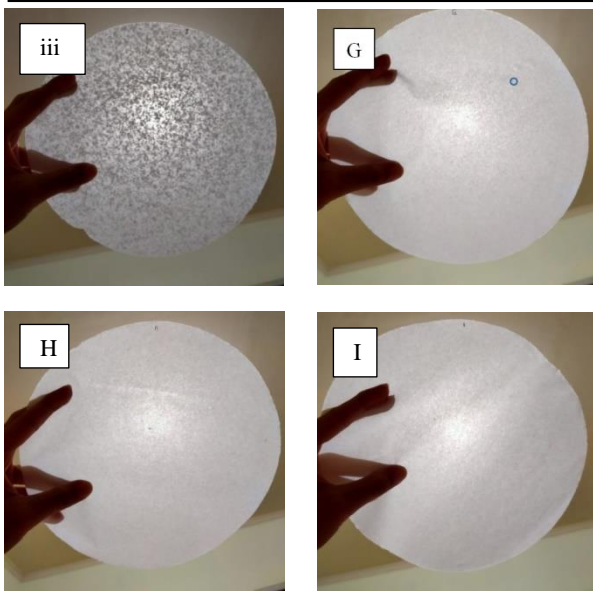
Hasil *treatment* khusus pada tisu napkin dapat dilihat pada gambar 3.1, gambar 3.2, gambar 3.3 dan gambar 3.4.



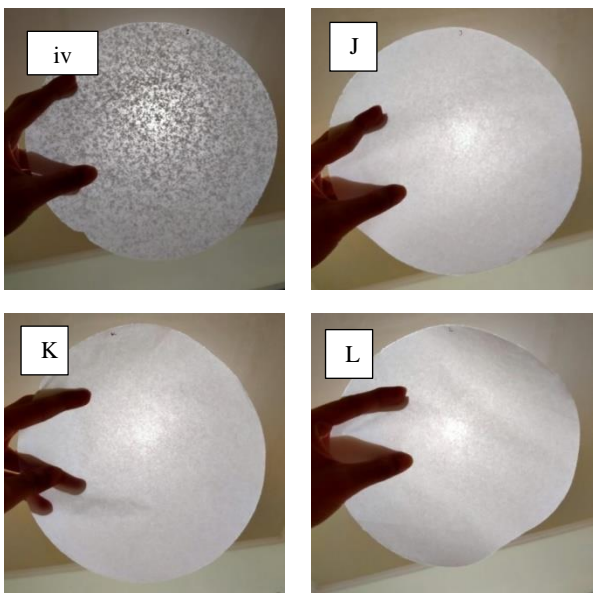
**Gambar 3.1 (i)** Desintegrasi 15.000 Dosis canstrip 0 Kg/T Napkin Suhu Air Normal Mill 29° C pH Air Normal Mill 7.6 (blank), (A) Desintegrasi 15.000 Napkin Air Biasa 25° C pH Air 6, (B) Desintegrasi 15.000 Napkin Air Biasa 25° C pH Air 7, (C) Desintegrasi 15.000 Napkin Air Biasa 25° C pH Air 8.



**Gambar 3.2 (ii)** Desintegrasi 18.000 Dosis canstrip 0 Kg/T Napkin Suhu Air Normal Mill 29° C pH Air Normal Mill 7.6 (blank), (D) Desintegrasi 18.000 Napkin Air Biasa 25° C pH Air 6, (E) Desintegrasi 18.000 Napkin Air Biasa 25° C pH Air 7, (F) Desintegrasi 18.000 Napkin Air Biasa 25° C pH Air 8.



**Gambar 3.3** (iii) Desintegrasi 15.000 Dosis canstrip 0 Kg/T Napkin Suhu Air Normal Mill 29° C pH Air Normal Mill 7.6 (blank), (G) Desintegrasi 15.000 Napkin Air Panas 80° C pH Air 6, (H) Desintegrasi 15.000 Napkin Air Panas 80° C pH Air 7, (I) Desintegrasi 15.000 Napkin Air Panas 80° C pH Air 8.

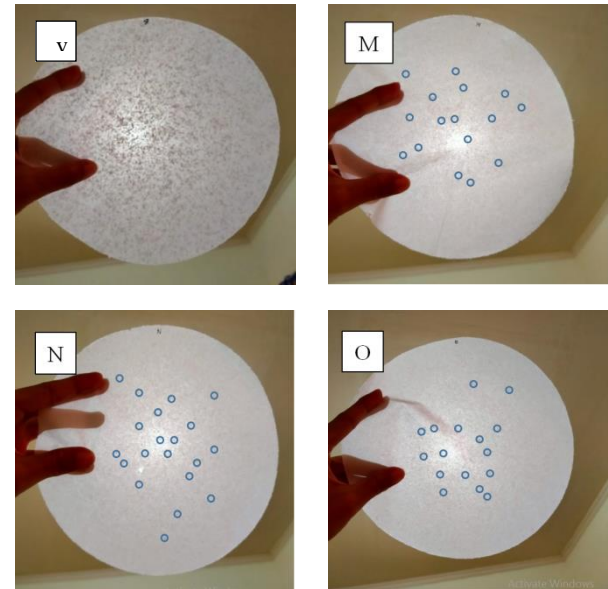


**Gambar 3.4** (iv) Desintegrasi 18.000 Dosis canstrip 0 Kg/T Napkin Suhu Air Normal Mill 29° C pH Air Normal Mill 7.6 (blank), (J) Desintegrasi 18.000 Napkin Air Panas 80° C pH Air 6, (K) Desintegrasi 18.000 Napkin Air Panas 80° C pH Air 7, (L) Desintegrasi 18.000 Napkin Air Panas 80° C pH Air 8.

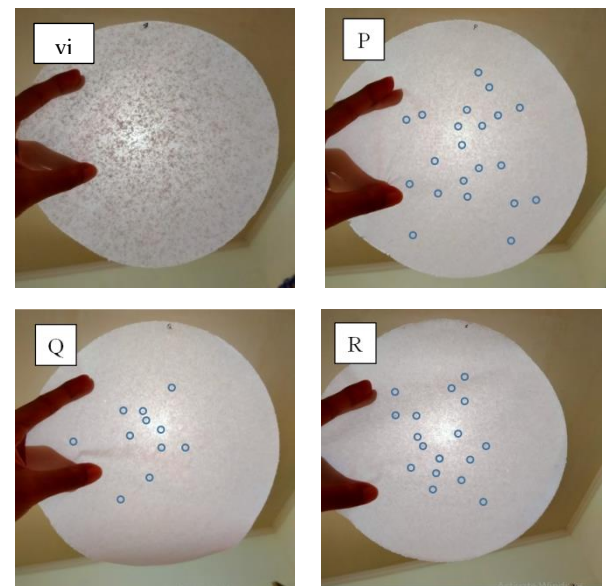
Dilihat dari gambar 3.1, gambar 3.2, gambar 3.3 dan gambar 3.4 hasil dilakukannya *treatment* khusus pada tisu napkin rata-rata telah menunjukkan *defect white spot* yang sudah sangat berkurang bahkan sebagian besar hampir tidak terlihat. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa

*treatment* napkin dengan desintegrasi 15.000 rpm, pH air 8, dengan menggunakan air 25 °C merupakan kondisi optimum yang telah mampu menghasilkan *sheet* yang sudah bebas dari *defect white spot*.

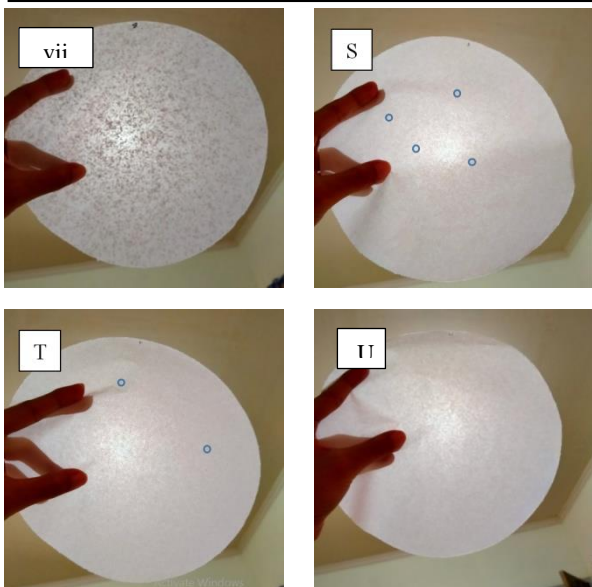
### 3.1.2. Tisu Towel



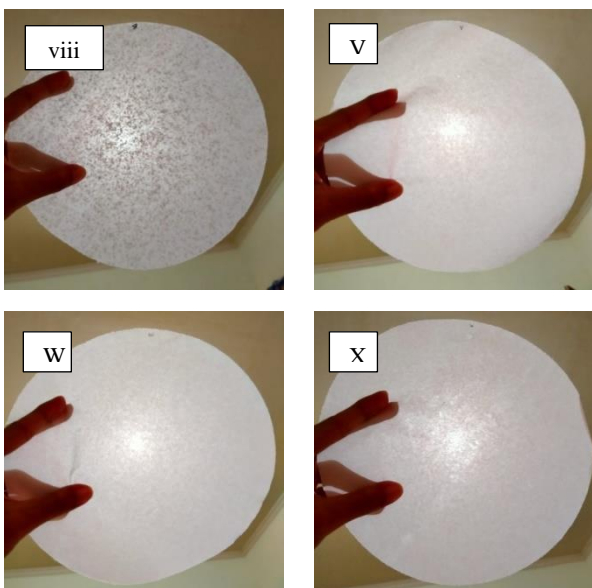
**Gambar 3.5** (v) Desintegrasi 15.000 Dosis canstrip 0 Kg/T Towel Suhu Air Normal Mill 29° C pH Air Normal Mill 7.6 (blank), (M) Desintegrasi 15.000 Towel Air Biasa 25° C pH Air 6, (N) Desintegrasi 15.000 Towel Air Biasa 25° C pH Air 7, (O) Desintegrasi 15.000 Towel Air Biasa 25° C pH Air 8



**Gambar 3.6** (vi) Desintegrasi 18.000 Dosis canstrip 0 Kg/T Towel Suhu Air Normal Mill 29° C pH Air Normal Mill 7.6 (blank), (P) Desintegrasi 18.000 Towel Air Biasa 25° C pH Air 6, (Q) Desintegrasi 18.000 Towel Air Biasa 25° C pH Air 7, (R) Desintegrasi 18.000 Towel Air Biasa 25° C pH Air 8



**Gambar 3.7 (vii)** Desintegrasi 15.000 Dosis canstrip 0 Kg/T Towel Suhu Air Normal Mill 29° C pH Air Normal Mill 7.6 (blank), (S) Desintegrasi 15.000 Towel Air Panas 80° C pH Air 6, (T) Desintegrasi 15.000 Towel Air Panas 80° C pH Air 7, (U) Desintegrasi 15.000 Towel Air Panas 80° C pH Air 8



**Gambar 3.8 (viii)** Desintegrasi 18.000 Dosis canstrip 0 Kg/T Towel Suhu Air Normal Mill 29° C pH Air Normal Mill 7.6 (blank), (V) Desintegrasi 18.000 Towel Air Panas 80° C pH Air 6, (W) Desintegrasi 18.000 Towel Air Panas 80° C pH Air 7, (X) Desintegrasi 18.000 Towel Air Panas 80° C pH Air 8

Dilihat dari gambar 3.5, gambar 3.6, gambar 3.7 dan gambar 3.8 hasil dilakukannya *treatment* khusus pada tisu towel diketahui bahwa *treatment* towel dengan suhu 25 ° C rata-rata belum mampu menghilangkan *defect white spot*, sedangkan *treatment* towel dengan suhu 80 ° C rata-rata menunjukkan kondisi yang sudah bebas dari *defect white spot*. Hal tersebut sesuai dengan

pernyataan Miller (1996) bahwa dalam kasus *broke* yang menggunakan *chemical wet strength* yang sangat tinggi, ikatan resin sangat sulit untuk putus dan pada umumnya mengharuskan penggunaan suhu tinggi dan pH rendah. Desintegrasi 15.000 rpm, dengan pH 8, dengan menggunakan air 80° C merupakan kondisi optimum *treatment* tisu towel

### 3.2 Pengujian Muatan Pada Air Stock

Pengujian muatan dilakukan untuk mengetahui bagaimana kondisi pada larutan *stock* sebelum dan sesudah penambahan *chemical*, untuk mengetahui bahwa *wet strength* dan *chemical* yang lainnya terikat dengan baik ke fiber atau tidak. Data yang dihasilkan pada pengujian muatan pada air stock dengan menggunakan dapat dilihat pada tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Hasil Pengujian Particle Charge Detector

Particle Charge Detector (µeq/l)				
Komposisi	no chemical	0 Kg/T	1 Kg/T	2 Kg/T
<i>mixing chest</i>	-22	-	-	26
komposisi 1	-22	-12	3	11
komposisi 2	-28	-19	9	26

Dilihat dari data pada tabel 3.1, penambahan dosis penggunaan mengalami perubahan nilai muatan kearah positif, namun nilai nya jauh melebihi dari netral sehingga ini mengindikasikan bahwa *wet strength* dan *softener* yang digunakan kelebihan dosis. Penggunaan dosis *chemical* yang berlebih akan berpengaruh pada sistem *runnability* (Timo dkk, 2007) serta menyebabkan pembentukan busa pada *wire*.



### 3.3 Pengujian Sifat Fisik dan Optik Kertas Tisu

Pada komposisi percampuran bahan baku dengan NBKP, LBKP dan *Broke facial*, serta pengujian sifat fisik dan optik kertas tisu, jenis *high wet strength broke* yang digunakan adalah jenis towel, hal ini dikarenakan kandungan *wet strength* pada tisu towel lebih tinggi dari kandungan *wet strength* pada tisu napkin.

#### 3.3.1 Pengujian Sifat Fisik Tisu

##### 3.3.1.1 Data Wet Strength Ratio

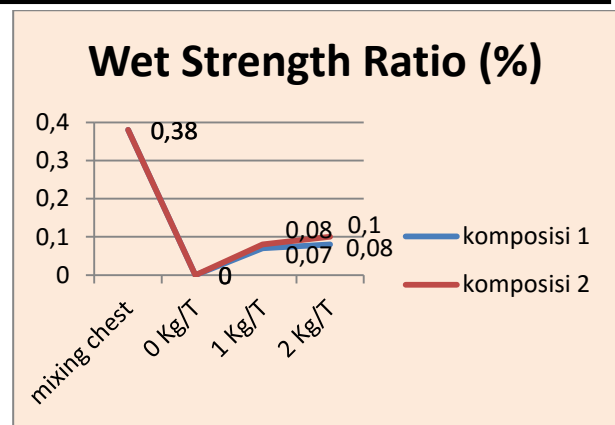
Data yang dihasilkan pada pengujian *wet strength ratio* ini dengan menggunakan *high wet strength broke* jenis towel tisu dapat dilihat pada tabel 3.2 dan tabel 3.3 serta gambar 3.9.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian *Wet Tensile* dengan Tisu Towel  
*Wet Tensile* (Nm/g)

Komposisi	Dosis		
	0 Kg/T	1 Kg/T	2 Kg/T
Mixing Chest (NBKP : LBKP : Broke : HWS) (25 : 70 : 5 : 0)	-	-	6,5
Komposisi 1 Towel ( NBKP : LBKP : Broke : HWS ) (20 : 65 : 5 : 10)	0	1,5	1,9
Komposisi 2 Towel ( NBKP : LBKP : Broke : HWS ) (10 : 65 : 5 : 20)	0	1,4	1,9

Tabel 4.3 Hasil Pengujian *Dry Tensile* dengan Tisu Towel  
*Dry Tensile* (Nm/g)

Komposisi	Dosis		
	0 Kg/T	1 Kg/T	2 Kg/T
Mixing Chest (NBKP : LBKP : Broke : HWS) (25 : 70 : 5 : 0)	-	-	17,1
Komposisi 1 Towel ( NBKP : LBKP : Broke : HWS ) (20 : 65 : 5 : 10)	17,2	19,3	23,6
Komposisi 2 Towel ( NBKP : LBKP : Broke : HWS ) (10 : 65 : 5 : 20)	15,2	16,6	18,1



Gambar 4.9 Hasil *Wet Strength Ratio* dengan Tisu Towel

Tabel 3.2 merupakan data pengujian hasil *wet tensile strength* dengan menggunakan *high wet strength broke* jenis towel tisu. Tabel 3.3 merupakan data pengujian hasil *dry tensile strength* dengan menggunakan *high wet strength broke* jenis tisu towel. Dari data tersebut, hal yang paling diperhatikan dalam penelitian ini yaitu data dari hasil *wet strength ratio* yang dapat dilihat pada gambar 3.9, dimana nilai *wet strength ratio* ini di dapat dari pembagian hasil *wet tensile* di bagi *dry tensile* (Chen, Zhang and He, 2018) :

$$\text{Wet Strength Ratio} = \frac{\text{wet tensile}}{\text{dry tensile}} \times 100\%$$

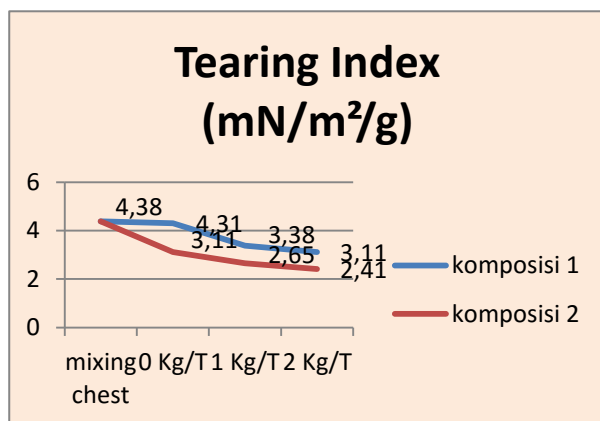
Dengan menggunakan data pada gambar 3.9, dapat dilihat seberapa banyak *wet strength* yang tertahan dalam tisu tersebut. Nilai *wet strength ratio* yang baik harus lebih tinggi dari *blank (mixing chest)* yaitu sebesar 0.38 %. Namun pada *high wet strength broke* menggunakan *towel* tisu, nilai *wet strength ratio* tidak ada yang berada diatas atau setara dengan *blank (mixing chest)* sebesar 0.38 %

Jika dilihat dari nilai muatan *stock* pada pengecekan menggunakan *Particle Charge Detector* yang rata-rata bernilai positif bahkan cukup jauh diatas netral dapat disimpulkan bahwa rendahnya nilai *wet strength ratio* tidak disebabkan oleh dosis *wet strength* yang menyerang *anionic trash*, karena nilai positif muatan *stock* menandai bahwa dosis chemical yang diberikan sudah berikatan dengan fiber.

Faktor-faktor yang mempengaruhi ketahanan tarik (*tensile strenght*) adalah jumlah dan kualitas ikatan antar serat, penggilingan, panjang serat, bahan pengisi (*filler*) dan fines. Sedangkan semakin panjang serat, ketahanan tariknya semakin tinggi juga, apabila kandungan bahan pengisi dan *fines* yang cukup tinggi maka ketahanan tariknya cenderung menurun, karena diakibatkan ikatan antar serat menjadi berkurang (Febrina H, Arga Aflyn, dkk, 2017). Serat yang mengandung selulosa lebih tinggi akan meningkatkan kekuatan serat (Wenzl, 1970 dalam Hidayati *etal.*,2011)

### 3.3.1.2 Pengujian Tearing Index

*Tearing Index* menyatakan ketahanan sobek lembaran kertas tisu yang dinyatakan dalam satuan mN/m<sup>2</sup>/gr, dimana ketahanan sobek merupakan gaya yang dibutuhkan untuk menahan terhadap sobekan yang diberikan dari kedua ujung kertas tisu tersebut. Data yang menunjukkan hasil *tearing index* menggunakan *high wet strength broke* jenis tisu towel dapat dilihat pada gambar 3.10.



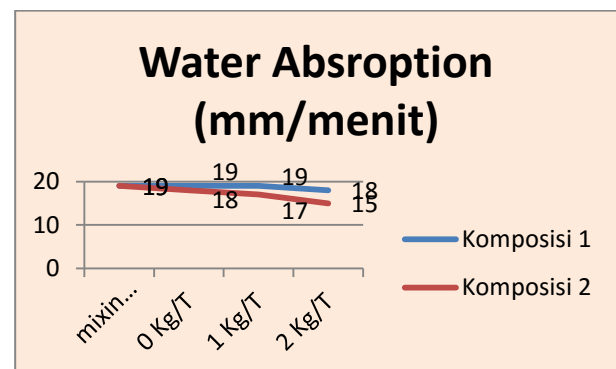
Gambar 3.10 Hasil Pengujian *Tearing* dengan Tisu Towel

Dilihat dari gambar 3.10. jika di bandingkan dengan *blank (mixing chest)* dengan nilai sebesar 4.38 mN/m<sup>2</sup>/g, variasi komposisi 1 dan komposisi 2 yang menggunakan *high wet strength broke* jenis tisu towel hasilnya lebih rendah semuanya dibawah 4.38 mN/ m<sup>2</sup>/g.

Hal ini dapat terjadi dikarenakan pada *mixing chest* pulp diambil dari tangki NBKP dan LBKP dimana sebelumnya pulp telah di *refainer* dengan baik di *stock preparation* sehingga fibrilasi seratnya lebih baik. Sedangkan pada komposisi 1 dan komposisi 2 menggunakan *high wet strength broke towel* dan pengurangan penggunaan NBKP dan LBKP. Kemudian jika menggunakan *broke* itu seratnya pendek sekitar (1 mm-1.2 mm) (Paper and Towels, 2018), pada saat menghancurkan *high wet strength broke* tersebut juga menyebabkan serat menjadi pendek sehingga dapat menurunkan *strength properties* sehingga menyebabkan nilai *tearing* lebih rendah dan rata-rata pada komposisi 2 baik menggunakan *high wet strength broke towel* tisu hasilnya lebih rendah dari *blank (mixing chest)* daripada menggunakan komposisi 1 hal ini dikarenakan banyaknya menggunakan *high wet strength broke* pada komposisi 2 dan berkurangnya penggunaan pulp NBKP (*Needle Bleached Kraft Pulp*).

### 3.3.1.3 Pengujian Water Absroption

Pengujian daya serap air pada kertas tisu dengan metode *klemm* dilakukan dengan cara mengukur jarak rambat air secara vertikal (tegak lurus) pada selembur kertas tisu dengan lebar yang telah ditentukan dan dinyatakan dalam satuan cm/menit. Data hasil pengujian *water absroption* dengan menggunakan *high wet strength broke* jenis tisu towel dapat dilihat pada gambar 3. 11 sebagai berikut.



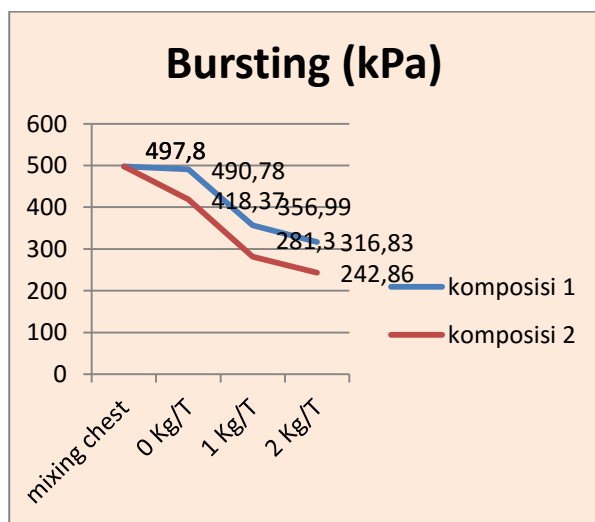
Gambar 3.11 Hasil Pengujian Water Absroption dengan Tisu Towel.

Dilihat dari gambar 3.11 dengan adanya penambahan *wet strength* ternyata dapat menurunkan nilai *absorption*. Hal tersebut dikarenakan penambahan *wet strength* dapat mengurangi penetrasi cairan dalam industri pembuatan tisu. Kemudian pada komposisi 1 dan komposisi 2 menggunakan *high wet strength broke* jenis tisu towel hasil *absorption*nya rata-rata lebih rendah dibandingkan *blank (mixing chest)*, walaupun ada beberapa yang sama nilainya dengan *blank (mixing chest)*.

Hal ini dikarenakan adanya pengurangan pulp LBKP (*Leaf Bleached Kraft Pulp*) dimana LBKP ini merupakan serat pendek yang biasanya diproduksi dengan menggunakan kayu *hardwood*. *Hardwood* dapat meningkatkan nilai absorpsi dikarenakan di antara berbagai jenis pulp kayu keras, pulp eucalyptus mampu mencapai jaringan dengan curah tinggi, daya serap, dan kelembutan (Byrd and Hurter 2013).

### 3.3.1.4 Pengujian Bursting

Pengujian *bursting* bertujuan untuk mengetahui kekuatan tebus tisu yang dinyatakan dengan kPa (kilo Pascal). *Bursting* di pengaruhi oleh *Strength* dari tisu. Data hasil pengujian *Bursting* dengan menggunakan *high wet strength broke* jenis tisu towel dapat dilihat pada gambar 3.13.



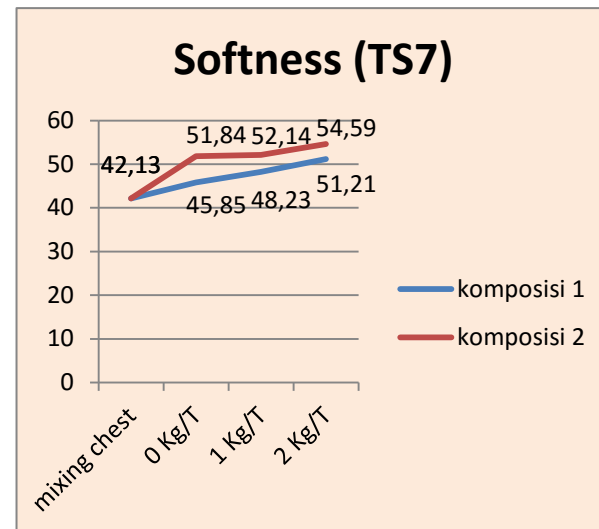
Gambar 3.13 Hasil Pengujian *Bursting* Dengan Tisu Towel

Pada gambar 3.13 dapat dilihat bahwa jika di dibandingkan dengan *blank (mixing chest)* dengan nilai sebesar 497.8 kPa, variasi komposisi 1 dan komposisi 2 yang menggunakan *high wet strength broke* jenis tisu towel hasilnya lebih rendah.

Menurut cassey (1980), ada dua faktor yang mempengaruhi ketahanan tebus atau retak (*Bursting*) yaitu panjang serat dan ikatan antar serat. Peningkatan panjang serat akan meningkatkan ketahanan serat. Dalam hal ini fungsi dari *wet strength* yang diberikan adalah untuk memperkuat ikatan antar serat. Semakin pendek serat maka semakin menurun kekuatan retak dan ikatan antar serat, dimana proses penghalusan akan meningkatkan ikatan antar serat tetapi jika penghalusan semakin lama maka akan menghasilkan serat-serat yang lebih pendek akan mempengaruhi kekuatan tebus atau retak.

### 3.3.1.5 Pengujian Softness

Pengujian *Softness* dilakukan dengan tujuan tingkat kelembutan kertas tisu yang merupakan faktor yang sangat penting terutama pada kertas tisu, dimana konsumen tentunya sangat sensitif dan mengharapkan kualitas kelembutan tisu yang baik. Data hasil pengujian *Softness* dengan menggunakan *high wet strength broke* jenis tisu towel dapat dilihat pada gambar 4.15.



Gambar 4.12 Hasil Pengujian *Softness* Dengan Tisu Towel.

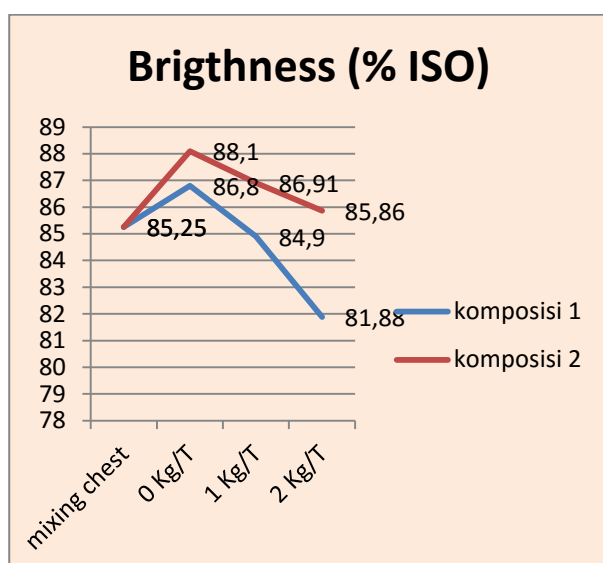
Pada gambar 4.15 nilai pembacaan alat yang diambil adalah nilai TS7 yaitu nilai *softness by fiber*, hal ini dikarenakan pada permukaan *handsheet* tidak terdapat *creeping*. Pada gambar 4.15 dengan menggunakan *high wet strength broke* jenis tisu towel dapat dilihat bahwa nilai *softness* jika di bandingkan dengan *blank (mixing chest)* dengan nilai sebesar 14.13 TS7, variasi komposisi 1 dan komposisi 2 yang menggunakan *high wet strength broke* jenis towel tisu hasilnya lebih tinggi dari *blank (mixing chest)*.

Hal tersebut dipengaruhi oleh nilai *strength*. semakin tinggi nilai *strength* maka semakin tinggi pula nilai TS7, nilai TS7 berbanding terbalik dengan nilai HF yang merupakan kombinasi keseluruhan parameter pada pengujian *softness* tisu, dimana semakin rendah nilai TS7 maka semakin tinggi nilai HF maka semakin lembut permukaan tisu. Nilai TS7 yang baik adalah pada komposisi 1 pada dosis wet strength 1 Kg/T yaitu 48.23 . Penambahan *wet strength* menurunkan tingkat kelembutan tisu.

### 3.3.2 Pengujian Sifat Optik Tisu

#### 3.3.2.1 Pengujian Brightness

Data hasil pengujian *brightness* dengan menggunakan *high wet strength broke* jenis tisu towel dapat dilihat pada gambar 4.15.



**Gambar 3.13** Hasil Pengujian *Brightness* Dengan Tisu Towel.

Pada gambar 4.15 *Brightness* dengan menggunakan *high wet strength broke* jenis *towel* tisu dapat dilihat bahwa nilai *brightness* yang paling baik terdapat pada komposisi 2.

Hal ini dapat terjadi dikarenakan dari *high wet strength broke* itu sendiri pasti sudah ada kandungan penambahan *chemical* untuk meningkatkan nilai *brightness* pada saat diproduksi. Kemudian pada komposisi 2 ini penambahan *high wet strength broke* nya lebih banyak daripada komposisi 1 sehingga nilai *brightness* paling baik di komposisi 2. Dan nilai penurunan grafik pada masing-masing komposisi terjadi karena faktor penambahan *wet strength*

## 4. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Kondisi optimum pada *treatment high wet strength broke* jenis napkin dan towel menggunakan dosis *dispersing agent* 2 Kg/T adalah dengan desintegrasi 15.000 rpm, pH air 8, serta menggunakan suhu air 25 °C untuk tisu napkin dan suhu air 80 °C untuk tisu towel. Kondisi optimum *treatment high wet strength* tersebut telah mampu menghilangkan *defect white spot* pada permukaan *handsheet*.
2. Penggunaan *high wet strength broke* tisu towel belum dapat menurunkan dosis *wet strength* dan pulp NBKP secara signifikan.
3. Treatment khusus *high wet strength broke* jenis napkin dan *towel* tisu dapat mempengaruhi ke parameter pengujian tisu lainnya seperti menurunkan nilai *tearing*, menurunkan nilai *water absorption*, menurunkan nilai *Bursting*, menaikkan nilai *Softness by fiber* serta mempengaruhi *Brightness*.

---

## DAFTAR PUSTAKA

1. Diem, Daisy Ade Riany. (2013). *Optical Brightening Agent (OBA) Karakteristik dan Pemanfaatannya Dalam Industri Kertas*, Jurnal Teknik Kimia No.2, Vol. 19, April 2003
2. Febrina H, Arga Aflyn, dkk. Pengaruh Variasi Konsentrasi Perekat terhadap Massa Bahan Baku pada Daur Ulang Karton Kemasan Aseptik, Jom. F. TEKNIK Vol. 4 No.01 Februari 2017
3. Fisika, P. P., Pascasarjana, P. and Negeri, U. (2017). Analisis Variasi Warna Terhadap Kualitas Daya Serap Dan Kuat Tarik *Tissue Napkin Paper*, 2(1), pp. 25–27.
4. Goulet, Mike T., Makolin Robert J. (2002). Patent US 6419787 B2: *Process for recycling paper broke containing wet strength additives*. KimberlyClark Worldwide, inc.
5. Melchiorre, *The Repulping of Wet Strength Paperboar. (1997). Master's Theses. 4929. Western Michigan University.*
6. n, Z., Song, Z., Qian, X., & Shen, J. (2012). *Repulping high wet-strength waste banknote paper by a dual-ph pretreatment process*. *BioResources*, 7(3), 3701– 3710.
7. Nardo, L., Prabowo, D. 2019. Analisis Efisiensi Waktu *Test Consistency* dan *Freeness* Serta Pengaruhnya Terhadap Kualitas *Tissue* di PT. OKI *Pulp & Paper* [Laporan Kerja Praktik]. Bekasi: Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas, Fakultas Program Diploma, Institut Teknologi Sains Bandung
8. Novantie, Risca. (2020). Pemanfaatan *High Wet Strength Broke* Untuk Menurunkan *Dosis Wet Strength* Dan Pulp NBKP (*Needle Bleached Kraft Pulp*) Pada Pembuatan *Facial Tissue*. Tugas Akhir D4 Jurusan Teknologi Pengolahan Pulp Dan Kertas. Institut Teknologi Sains Bandung. Cikarang.
9. Paper, T. and Towels, K. (2018) „com Performance and Sustainability vs. the Shelf Price of Tissue Paper Kitchen Towels“, 13, pp. 6868–6892.
10. PT Lautan Luas Tbk (2015). Pembuatan Kertas Tisu. Diakses Pada 13 Februari 2021, <https://www.lautan-luas.com/id/industries/products/pulp-paper/process/tissue-making/>
11. Rachmatika N, Edwin KS. (2020). Aplikasi Bacterial Cellulose dari Limbah Kulit Pisang untuk Mengurangi Penggunaan NBKP sebagai Bahan Baku Base Paper Baking Paper. Research Paper Vol 2, No 2
12. Rantala, T. Dkk. 2007. *Active Wet End Management*. Metso Automation Inc. Box 177, Fin-87101. Kajaani Finland
13. The, Scope, Time, D. and The, Significance (1999) „Freeness of pulp ( Canadian standard method )“, pp. 1–9
14. *White Water pH in the Pulp and Paper Industry*. (2004). *Application Note AN-P4. USA : Hach*
15. Winardi DN, Ina S. 2006. Studi Penerapan Produksi Bersih (Studi Kasus pada Perusahaan Pulp dan Paper Serang). Jurnal Presipitasi Vol 1 No 1
16. WWF Indonesia (2018). *Nasib Hutan di Balik Sehelai Tisu*. Diakses pada 26 Mei 2021, dari <https://www.wwf.or.id/rss.cfm?uNewsID=63342>.