

**ANALISIS PENAMBAHAN ANIONIC TRASH COLLECTOR
PADA WET PULP TERHADAP KINERJA
WET STRENGTH AGENT DI TISU**

JURNAL TUGAS AKHIR

**HILDAYATUL SYAHDILLA
012.17.019**



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

**ANALISIS PENAMBAHAN ANIONIC TRASH COLLECTOR
PADA WET PULP TERHADAP KINERJA
WET STRENGTH AGENT DI TISU**

JURNAL TUGAS AKHIR

**HILDAYATUL SYAHDILLA
012.17.019**

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
JULI 2021**

**ANALISIS PENAMBAHAN ANIONIC TRASH COLLECTOR
PADA WET PULP TERHADAP KINERJA
WET STRENGTH AGENT DI TISU**

JURNAL TUGAS AKHIR

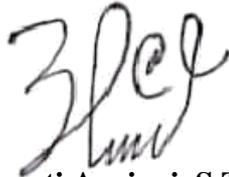
**HILDAYATUL SYAHDILLA
012.17.019**

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

Menyetujui,

Kota Deltamas, 15 Juli 2021

Dosen Pembimbing



Rachmawati Apriani, S.T., MT.
NIK. 19860427201405420

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



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

ANALISIS PENAMBAHAN ANIONIC TRASH COLLECTOR PADA WET PULP TERHADAP KINERJA WET STRENGTH AGENT DI TISU

Hildayatul Syahdilla^{1*}

¹ Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Paper, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi dan Sains Bandung

Email : Hildayatuls@gmail.com

Abstrak

Dalam proses pembuatan kertas pentingnya untuk mengontrol zat terlarut dan aditif atau disebut dengan sampah anionik “*anionic trash*”. Sampah anionik ini dapat mengganggu kinerja zat aditif sehingga dapat menurunkan reaksi dengan serat. Sampah anionik ini dapat dinetralkan dengan “*anionic trash collector*” yang merupakan *high cationic charge*. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan *anionic trash collector* (ATC) untuk mengurangi muatan pada bahan baku *wet pulp* serta untuk mengetahui kinerja *wet strength agent* setelah penambahan ATC. Pada percobaan ini menggunakan bahan baku *wet pulp* dan menunjukkan hasil bahwa saat menambahkan ATC dapat meningkatkan *wet tensile* dan juga *dry tensile*. ATC yang digunakan pada penelitian ini adalah polyDADMAC dan PDED yang memiliki kerapatan kationik yang hampir sama. Masing-masing ATC divariasikan dosis penggunaannya 500 ppm, 100 ppm dan 1500 ppm. Hasil pengujian *wet tensile* yang di dapat pada penggunaan polyDADMAC dosis 500ppm mengalami kenaikan 19%, dosis 1000ppm mengalami kenaikan 17% dan dosis 1500ppm mengalami kenaikan 15%. Sedangkan pada penggunaan PDED dosis 500ppm mengalami kenaikan 20%, dosis 1000ppm mengalami kenaikan 18% dan dosis 1500ppm mengalami kenaikan 15%. Dosis yang bekerja optimum dilihat dari nilai muatan yang dinetralkan dan juga dari nilai kualitas fisik kertas menggunakan polyDADMAC dan PDED sebagai ATC adalah 500ppm.

Kata Kunci : ATC, *Wet Pulp*, *Wet tensile*, *Dry Tensile*, kertas tisu.

Abstract

In the paper-making process, it is important to control solutes and additives or what is known as anionic waste. This anionic waste can interfere with the performance of the additive so that it can reduce the reaction with the fiber. This anionic trash can be neutralized with an “anionic trash collector” which is a high cationic charge. The purpose of this study was to determine the effect of adding anionic trash collector (ATC) to reduce the load on wet pulp raw materials and to determine the performance of the wet strength agent after the addition of ATC. In this experiment, we used wet pulp as raw material and showed that when adding ATC it could increase the wet tensile as well as the dry tensile. The ATC used in this study is polyDADMAC and PDED which have almost the same cationic density. Each ATC varied its dosage of 500 ppm, 100 ppm and 1500 ppm. The results of the wet tensile test obtained with the use of polyDADMAC at a dose of 500ppm increased by 19%, a dose of 1000ppm increased by 17% and a dose of 1500ppm increased by 15%. While the use of PDED at a dose of 500ppm increased by 20%, the dose of 1000ppm increased by 18% and the dose of 1500ppm increased by 15%. The optimum working dose seen from the value of the neutralized charge and also from the value of the physical quality of the paper using polyDADMAC and PDED as ATC is 500ppm.

Keywords: ATC, *Wet Pulp*, *Wet tensile*, *Dry Tensile*, tissue paper.

^{1*} Corresponding author: hildayatuls@gmail.com

1 Pendahuluan

Selama proses pembuatan dan pemutihan pulp, sejumlah besar zat terlarut dan koloid dilepaskan dari bahan baku kayu dan yang terdapat dalam sistem air proses. Zat terlarut dan koloid ini dapat merusak proses pembuatan kertas. Menurut Holmbom and Ekman (1991), menyatakan zat terlarut adalah sebagian besar berupa hemiselulosa, pectin, lignin, lignan dan turunan lignin, dan zat koloid adalah sebagian besar terdiri dari ekstraktif lipofilik termasuk asam lemak, asam resin, trigliserida, steril ester dan sterol. Menurut Holmbom dan Sundberg (2003), adapun komponen zat terlarut yang bermuatan negatif disebut “*anionic trash*” atau sampah anionik. Karena sejumlah besar zat terlarut dan koloid yang dilepaskan dari kayu pada umumnya mengandung gugus asam karboksilat yang akan terlepas menjadi karboksilat bermuatan negatif dalam kondisi pH yang sesuai pada proses pembuatan kertas.

Menurut Wang et al (2020), *Polyaluminum chloride* (PAC), polyamine (PA), *Polyamido-amine-epichlorohydrin* (PAE), *Polyethyleneimine* (PEI), and *Poly-diallyldimethylammonium chloride* (PDADMAC) dapat digunakan sebagai *anionic trash collector* untuk mengontrol sampah anionik dalam pulp yang diproses dengan mekanik yang diputihkan. Umumnya di dalam stock memiliki permukaan partikel bermuatan negatif. Fiber merupakan polymer selulosa yang pada permuaannya banyak mengandung gugus OH. Dalam proses pembuatan kertas gugus OH membentuk ikatan hidrogen. Namun pada permukaan fiber tidak hanya terdapat gugus OH, ada juga grup asam karboksilat (COOH) yang mana jumlah gugus ini tergantung dari jenis pulp. Gugus COOH ini tidak stabil dan hidrogen akan terlepas sehingga yang tertinggal pada permukaan fiber menjadi COO⁻ dan akan bermuatan negatif. Didalam stock juga terdapat material dengan ukuran partikel kecil yang tidak diinginkan bermuatan negatif. Pada proses penambahan *wet strength agent* pada pembuatan tisu chemical tidak dapat bekerja dengan baik dikarenakan adanya sampah anionik. *Chemical* akan bereaksi terlebih dahulu dengan sampah anionik sehingga akan mengganggu proses pembuatan tisu. Jadi penting untuk menghiangkan terlebih dahulu sampah anionik pada bahan baku pulp.

Fiber merupakan polymer selulosa yang banyak mengandung OH grup di permukaan fiber. OH grup ini akan membentuk ikatan hidrogen dalam proses pembuatan kertas. Namun pada permukaan fiber tidak hanya ada gugus OH, ada juga grup asam karboksilat (COOH). Jumlah grup (COOH) tergantung dari jenis pulp. fiber dapat bermuatan negatif diakibatkan karen agrup COOH ini tidak

stabil. Pada kondisi tertentu atom hidrogen akan terlepas dari grup COOH sehingga yang tinggal akan bermuatan negatif (COO⁻). Muatan negatif pada fiber dipengaruhi oleh banyaknya OH didalam larutan stock. Adapun faktor yang menyebabkan banyaknya ion hidrogen adalah pH. Nilai Ph yang berada di bawah 4 mengakibatkan tidak banyak ion yang meninggalkan asam karboksilat (COOH). Sehingga fiber menjadi tidak bermuatan. Jika ph berada diatas 7.5, maka pada gugus asam karboksilat ion hidrogen akan meninggalkan gugus tersebut. sehingga pada fiber dapat mencapai muatan negaif atau “*anionic*” yang tinggi.

Di dalam stock terdapat material-material lain yang tidak diinginkan dengan berbagai jenis dan sebagainya dari mereka juga bermuatan negatif (*anionic*). Material ini bisa disebut dengan *anionic trash* dan berukuran kecil dibandingkan fiber, sehingga memiliki permukaan yang luas. Karena luas permukaan material pengganggu ini lebih luas, dibandingkan dengan fiber maka *polymer* cenderung bereaksi lebih banyak dengan material ini. Dalam pembuatan kertas adanya penambahan zat aditif seperti *polymer*. Dalam hal ini *polymer* tidak akan bekerja maksimal pada fiber dikarenakan berinteraksi dengan material *anionic trash* ini. Selai itu terdapat dampak yang lain ditimbulkan akibat reaksi antara *anionic trash* dengan *polymer* yaitu menimbulkan partikel besar yang akan mengganggu proses. Jadi sangat penting untuk menghilangkan *anionic trash* sebelum penambahan zat additif lainnya. Banyak sumber *anionic trash* ini, bisa berasal dari pulp mill yang mana pencuciannya tidak optimum. Selain itu juga bisa berasal dari sistem *white water* yang sirulasinya tertutup sehingga menyebabkan terakumulasinya *anionic trash* ini.

Material *anionic trash* dapat dihilangkan dengan menggunakan *anionic trash collector*. Zat pengganggu anionik dapat dinetralkan dengan penambahan produk kationik atau *anionic trash collector* (ATC) yang ekonomis dengan kuantitas banyak, seperti tawas atau *poli aluminium klorida* (PAC), polimer sintetik spesifik lebih banyak digunakan. Selain itu pentingnya kontrol kualitas pulp salah satunya adalah pada saat pencucian pulp akan mengurangi kelarutan sampah anionik ke tingkat yang lebih rendah dan sehingga akan mengurangi masalah.

ATC membentuk ikatan rantai panjang yang memiliki muatan positif sehingga akan berikatan lebih dulu dengan partikel yang memiliki ukuran yang paling kecil. Dalam stock ada partikel berukuran kecil dan berukuran besar. Dimana partikel besar akan mengendap, sedangkan partikel kecil akan melayang – layang dalam larutan. Zat terlarut dan koid memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan

fiber. Fiber memiliki ukuran milimeter sedangkan ujung fiber memiliki ukuran mikrometer.

Penggunaan *anionic trash collector* (ATC) sebelum menambahkan bahan kimia aditif akan membantu meningkatkan kinerja bahan kimia tersebut. poly-DADMAC, *Polyethylencimine* (PEI) dan *Polyaluminium choloride* (PAC) telah digunakan sebagai *anionic trash collector* (ATC). Tujuannya adalah agar bahan kimia dapat bekerja efektif dengan cara menetralkan sampah anionik dengan menggunakan *anionic trash collector* (ATC).

Penambahan *anionic trash collector* (ATC) dapat memperbaiki ikatan antar serat pada kertas. Menurut Ke Liu (2014), Kekuatan kertas tergantung kekuatan ikatan antar serat, dan ikatan atau formasi serat. Dalam selembar kertas, antar serat disatukan oleh dua jenis gaya van der waals dan ikatan hidrogen. Biasanya kekuatan jaringan serat timbul dari ikatan antar serat antara serat satu dengan yang lainnya hingga saling menyatu. Menurut Vainio, A. Dan Paulapuro, H., (2007), ikatan antar serat sangat penting untuk kekuatan lembaran kertas.

2 Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan penelitian di Laboratorium *Research and Development Tissue* berupa pengujian *charge* atau muatan pada *white water* dan juga *wet pulp* LBKP dan NBKP yaitu dengan perbandingan 20% LBKP : 80% NBKP. Pada penelitian ini terdapat 2 perlakuan yang berbeda, yaitu sample yang hanya menggunakan *wet strength agent* saja (*blank*) dan yang kedua sebelumnya dilakukan penambahan *anionic trash collector* lalu kemudian ditambahkan *wet strength agent*. Jenis *Wet strength agent* yang di gunakan pada penelitian ini adalah *Poly(diallyldimethylammonium chloride)* atau polyDADMAC dan *Poly(dimethylamine-co-epichlorohydrin-co-ethylenediamine)* atau PDMED. Setelah itu dibuat menjadi lembaran *handsheet* dan dilakukan uji sifat fisik dari tisu. Uji fisik yang dilakukan yaitu *wet tensile* dan *dry tensile*.

Penelitian ini terdiri atas 3 tahapan. Tahap pertama adalah tahap persiapan. Pada tahap persiapan ini dilakukan berbagai persiapan mulai dari persiapan bahan baku pulp, bahan kimia yang digunakan serta persiapan peralatan penelitian serta alat uji yang akan digunakan. Tahap kedua adalah tahap pelaksanaan penelitian. Pada tahap ini dilakukan mulai penambahan bahan kimia yang digunakan pada sample sampai menjadi *handsheet*. Tahap akhir adalah tahap pengujian. Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap *handsheet* yang telah dibuat pada tahap sebelumnya kemudian diuji sifat fisik lalu dibandingkan antara satu dengan lainnya.

3 Hasil dan pembahasan

3.1 Pengujian bahan baku

Pada penelitian ini bahan baku yang digunakan adalah *wet pulp* LBKP, *wet pulp* NBKP, dan *white water*. Pengujian awal bahan baku ini bertujuan untuk membandingkan nilai sebelum dilakukannya *treatment*. Pada pengujian bahan baku dilakukan pengujian nilai muatan *Particle Charge Detection* (PCD) dan *System Zeta Potential* (SZP).

Particle Charge Detection (PCD) merupakan pengujian pada *dissolved* atau larutan pada bahan baku. Dalam *dissolved* terdapat zat terlarut bermuatan negatif yang juga disebut "*anionic trash*" seperti koloid, sehingga perlunya pengujian muatan untuk mengetahui seberapa banyak *anionic trash* di filtrat. Selanjutnya *System Zeta Potential* (SZP) merupakan pengujian untuk mengetahui muatan pada permukaan serat. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kapasitas penyerapan dari serat dan juga apakah zat aditif yang ditambahkan dapat menempe dengan baik pada serat. Adapun pH awal *wet pulp* LBKP, *wet pulp* NBKP adalah 7 dimana sesuai dengan kondisi pada tangki *Refined Chest*.

Tabel 1. Data Uji Bahan Baku

Bahan Baku	Nilai Muatan (mV)	
	Particle Charge Detector (PCD)	System Zeta Potential (Szp)
<i>Wet pulp</i> LBKP	-74	-15,25
<i>Wet pulp</i> NBKP	-72	-12,9
Pencampuran LBKP:NBKP (20%:80%)	-74	-13,15
<i>White Water</i>	-74	-

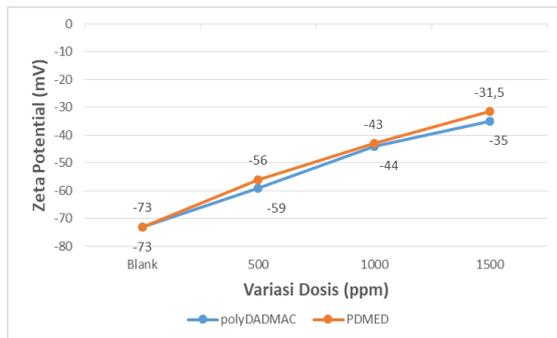
Didapatkan hasil pengujian awal terhadap bahan baku yang akan digunakan dalam penelitian ini. Pada hasil pengujian pulp LBKP didapat nilai muatan lebih tinggi dibandingkan dengan pulp NBKP. Hal ini dikarenakan pada pulp LBKP mengandung fines yang lebih banyak dibandingkan pulp NBKP. *White water* juga memiliki nilai muatan yang tinggi. Menurut Liang Jidong (2011), *white water* banyak mengandung zat terlarut atau coloid (DCS) yang terakumulasi selama proses pembuatan kertas. Penggunaan *white water* digunakan untuk meminimalkan penggunaan *fresh water*.

3.2 Pengujian penambahan treatment

3.2.1 Pengaruh penambahan Anionic Trash Collector (ATC)

Pada tahap ini terlebih dahulu ATC diinjeksikan pada *white water* yang berfungsi sebagai sebagai pengenceran stock pulp. Selain itu tujuan penambahan ATC pada *white water* adalah agar ATC tidak langsung menyerang fiber pulp, lalu setelah itu dicampur pulp LBKP & NBKP dan dilakukan pengujian PCD dan SZP.

a. Pengujian PCD setelah penambahan ATC

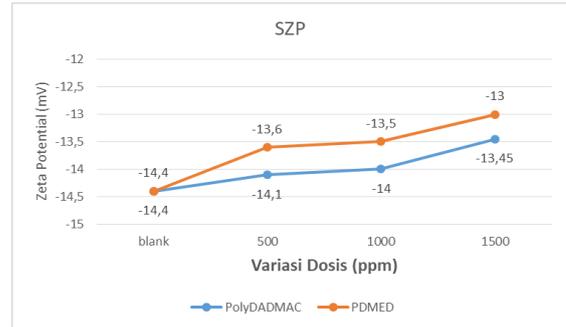


Gambar 1. Grafik pengujian PCD setelah penambahan ATC

Dari gambar 1 diperlihatkan grafik dari pengujian nilai PCD setelah penambahan ATC dengan dosis, 500 ppm, 1000 ppm dan 1500 ppm. Nilai blank merupakan perlakuan tanpa menambahkan ATC pada tahap sebelumnya. Nilai PCD blank yang didapat adalah -73mV. Nilai PCD yang di dapat setelah penambahan ATC dengan menggunakan polyDADMAC pada masing-masing dosis adalah -59mV, -44mV dan -35mV. Nilai PCD yang di dapat setelah penambahan ATC dengan menggunakan PDMED pada masing-masing dosis adalah -56mV, -43mV dan -31.5V.

Berdasarkan hasil data dari hasil pengujian diatas terlihat bahwa nilai *charge* atau muatan pada *dissolved* atau filtrat mengalami penurunan. PolyDADMAC dan PDMED merupakan *high cationic charge* sehingga dapat menetralkan sampah anionik yang terdapat pada *dissolved*. Kerapatan kationik pada PolyDADMAC dan PDMED dapat memengaruhi muatan. Dari data diatas juga semakin tinggi dosis ATC yang diberikan maka *charge* atau muatan dapat dinetralkan.

b. Pengujian SZP setelah penambahan ATC



Gambar 2. Grafik pengujian PCD setelah penambahan ATC

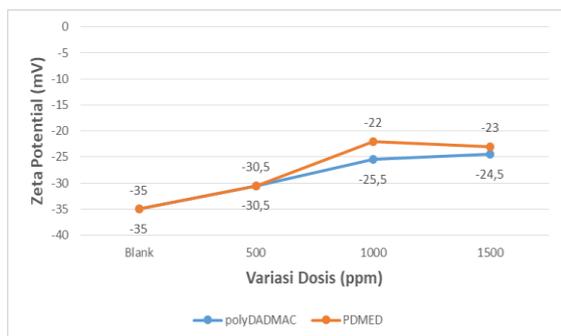
Dari gambar 2 diperlihatkan grafik dari pengujian nilai SZP setelah penambahan ATC dengan dosis, 500 ppm, 1000 ppm dan 1500 ppm. Nilai blank merupakan perlakuan tanpa menambahkan ATC. Nilai SZP blank yang didapat adalah -14,4mV. Nilai SZP yang di dapat setelah penambahan ATC dengan menggunakan polyDADMAC pada masing-masing dosis adalah -14,1mV, -14mV dan -13,45mV. Nilai SZP yang di dapat setelah penambahan ATC dengan menggunakan PDMED pada masing-masing dosis adalah -13,6mV, -13,5mV dan -13mV.

Berdasarkan data dari hasil pengujian diatas terlihat bahwa nilai *charge* atau muatan pada serat juga mengalami penurunan. Menurut H xiu (2014) penurunan muatan pada serat menunjukkan bahwa sebagian ATC digunakan dalam penetralan sampah anionik yang terdapat pada *dissolved* serta teradsorpsi juga pada permukaan serat yang memiliki muatan negatif.

3.2.2 Pengaruh Penambahan *Wet Strength Agent*

Pada tahap ini merupakan perlakuan treatment selanjutnya yaitu setelah penambahan ATC yang sudah diinjeksikan pada *white water* dan dicampur pulp LBKP & NBKP, dilakukan penambahan *wet strength agent*. Penambahan *wet strength agent* adalah untuk meningkatkan kekuatan basa pada kertas tisu. Setelah penambahan *wet strength* dilakukan pengujian PCD dan SZP untuk mengetahui muatan pada filtrat dan fiber.

a. Pengujian PCD setelah penambahan *wet strength agent*

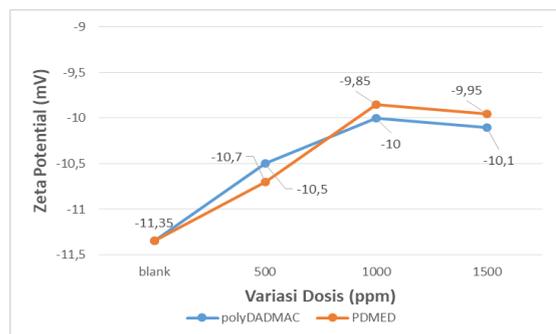


Gambar 3. Grafik pengujian PCD setelah penambahan *wet strength agent*

Dari gambar 3 diperlihatkan grafik dari pengujian nilai PCD setelah penambahan *wet strength agent* dengan dosis 20kg/ton pada pulp yang telah ditambahkan ATC dengan dosis, 500 ppm, 1000 ppm dan 1500 ppm. Nilai blank merupakan perlakuan tanpa menambahkan ATC. Nilai PCD blank yang didapat adalah -35mV. Nilai PCD yang di dapat setelah penambahan ATC dengan menggunakan polyDADMAC dan *wet strength agent* pada masing-masing dosis adalah -30,5mV, -25,5mV dan -24,5mV. Nilai PCD yang di dapat setelah penambahan ATC dengan menggunakan PDMED dan *wet strength agent* pada masing-masing dosis adalah -30,5mV, -22mV dan -23mV.

Berdasarkan hasil data dari hasil pengujian diatas terlihat bahwa nilai *charge* atau muatan pada *dissolved* atau filtrat mengalami penurunan. *Wet strength agent* yang digunakan merupakan *kationik resin*. Pengaruh penambahan *wet strength agent* menurunkan nilai *charge*. Pada filtrat juga terdapat fine sehingga diduga *wet strength agent* terabsorpsi dengan fine sehingga muatan berkurang. Menurut M.T. Crisp (2009), Muatan kationik ATC ini secara signifikan lebih tinggi daripada muatan kationik pada *wet strength resin*. Oleh karena itu, ATC sangat efektif dalam menetralkan sampah anionik, yang kemudian membersihkan air (filtrat) pada sistem pembuatan kertas.

b. Pengujian SZP setelah penambahan *wet strength agent*



Gambar 4. Grafik pengujian SZP setelah penambahan *wet strength agent*

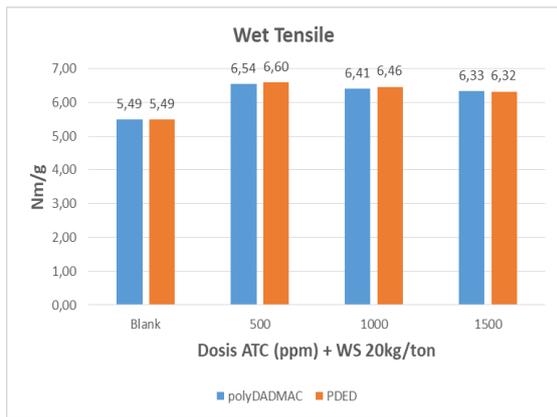
Dari gambar 4 diperlihatkan grafik dari pengujian nilai SZP setelah penambahan *wet strength agent* dengan dosis 20kg/ton pada pulp yang telah ditambahkan ATC dengan dosis, 500 ppm, 1000 ppm dan 1500 ppm. Nilai blank merupakan perlakuan tanpa menambahkan ATC pada tahap sebelumnya. Nilai SZP blank yang didapat adalah -11,35mV. Nilai SZP yang di dapat setelah penambahan ATC dengan menggunakan polyDADMAC dan *wet strength agent* pada masing-masing dosis adalah -10,5mV, -10mV dan -10,1mV. Nilai PCD yang di dapat setelah penambahan ATC dengan menggunakan PDMED dan *wet strength agent* pada masing-masing dosis adalah -10,7mV, -9,85mV dan -9,95mV.

Menurut H Xiu (2014), penambahan ATC menghasilkan peningkatan potensi Zeta. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian ATC dikonsumsi dalam penetralan sampah anionik serta teradsorpsi pada permukaan serat dengan muatan negatif. Perubahan potensi Zeta pada ATC tergantung pada kerapatan muatan kationik yang ada pada chemical sehingga, sampah anionik dapat lebih mudah diadsorpsi dan dinetralkan pada permukaan serat selulosa. Namun terlalu banyak dosis ATC yang digunakan dapat menyebabkan ATC juga bereaksi dengan serat sehingga *wet strength agent* tidak dapat bereaksi dengan serat secara maksimal.

3.3 Pengujian sifat fisik

3.3.1 Pengujian Wet Tensile

Wet tensile adalah ketahanan tarik kertas tisu dalam keadaan basah. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan *wet strength agent* yang sudah dilakukan treatment ATC terhadap nilai *wet tensile index* yang dihasilkan.



Gambar 5 Diagram wet tensile index

Dari gambar 5 diperlihatkan diagram data dari hasil pengujian nilai *wet tensile index* pada *handsheet* yang dibuat setelah penambahan *wet strength agent* dengan dosis 20kg/ton pada pulp yang telah ditambahkan ATC dengan dosis, 500 ppm, 1000 ppm dan 1500 ppm. Nilai blank merupakan perlakuan tanpa menambahkan ATC dan *wet strength agent*. Nilai blank pada *wet tensile index* yang didapat adalah 5,49 Nm/g. Nilai *wet tensile index* yang di dapat setelah penambahan ATC dengan menggunakan polyDADMAC dan *wet strength agent* pada masing-masing dosis adalah 6,54 Nm/g, 6,41 Nm/g dan 6,33 Nm/g. Nilai *wet tensile index* yang di dapat setelah penambahan ATC dengan menggunakan PDMED dan *wet strength agent* pada masing-masing dosis adalah 6,60 Nm/g, 6,46 Nm/g dan 6,32 Nm/g.

Dari hasil data yang diperoleh diketahui terdapat peningkatan nilai *wet tensile index*. Pada ATC menggunakan polyDADMAC nilai *wet tensile index* mengalami peningkatan pada dosis 500ppm sebesar 19%, dosis 1000ppm sebesar 17% dan dosis 1500ppm sebesar 15%. Sedangkan pada ATC menggunakan PDED *wet tensile index* mengalami peningkatan pada dosis 500ppm sebesar 20%, dosis ATC 1000ppm sebesar 18% dan dosis 1500ppm sebesar 15%. *Wet tensile index* yang menurun dalam penggunaan ATC pada dosis 100ppm dan 1500ppm, dikarenakan berkurangnya nilai anionik pada serat sehingga dapat mengurangi efektivitas *wet strength resin* pada permukaan serat.

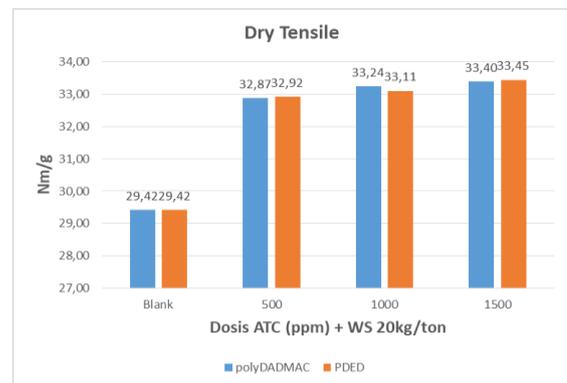
Menurut Fors dan Norman (2003), Muatan permukaan penting untuk kekuatan serat dan kertas. Kekuatan tarik atau lembaran produk yang berasal dari serat selulosa sebagian besar disebabkan oleh interaksi serat-serat yang saling menarik. Interaksi antar serat ini termasuk interaksi ikatan hidrogen antara serat yang memiliki ikatan hidrogen. Menurut Ke Liu (2014), jika kertas bersentuhan dengan air, ikatan hidrogen antar serat akan putus dan diganti

dengan ikatan dengan air. Dengan cara ini, kertas akan kehilangan sebagian besar kekuatan mekaniknya. Oleh karena itu perlunya *wet strength agent* ditambahkan ke pulp untuk melindungi ikatan serat serat dan meningkatkan kekuatan basah.

3.3.2 Pengujian Dry Tensile

Dry tensile adalah ketahanan tarik kertas tisu dalam keadaan kering. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan *wet strength agent* yang sudah dilakukan treatment ATC terhadap nilai *dry tensile index* yang dihasilkan.

Menurut Ke liu (2014), dalam lembaran kertas, serat individu disatukan oleh dua jenis gaya - gaya kopling van der Waals dan ikatan hidrogen, yang memberikan kekuatan struktural mekanis dan esensial pada kertas. Biasanya, kekuatan jaringan serat timbul dari ikatan antar serat hingga kekuatan ikatan individu dan semua ikatan dalam jaringan. Sifat mekanik untuk sebagian besar nilai kertas dipengaruhi oleh luas ikatan dan kekuatan ikatan. Ikatan memiliki efek pada bentuk akhir jaring kertas, kemudian mempengaruhi sifat kertas.



Gambar 6 Diagram dry tensile index

Dari gambar 6 diperlihatkan diagram data dari hasil pengujian nilai *dry tensile index* pada *handsheet* yang dibuat setelah penambahan *wet strength agent* dengan dosis 20kg/ton pada pulp yang telah ditambahkan ATC dengan dosis, 500 ppm, 1000 ppm dan 1500 ppm. Nilai blank merupakan perlakuan tanpa menambahkan ATC dan *wet strength agent*. Nilai blank pada *wet tensile index* yang didapat adalah 29,42 Nm/g. Nilai *dry tensile index* yang di dapat setelah penambahan ATC dengan menggunakan polyDADMAC dan *wet strength agent* pada masing-masing dosis adalah 32,87 Nm/g, 33,24 Nm/g dan 33,40 Nm/g. Nilai *dry tensile index* yang di dapat setelah penambahan ATC dengan menggunakan PDMED dan *wet strength agent* pada masing-masing dosis adalah 33,92 Nm/g, 33,11 Nm/g dan 33,45 Nm/g.

Dari hasil data yang diperoleh diketahui terdapat nilai peningkatan *dry tensile index*. Pada ATC menggunakan polyDADMAC nilai *dry tensile index* mengalami peningkatan pada dosis 500ppm sebesar 12%, dosis 1000ppm sebesar 13% dan dosis 1500ppm sebesar 14%. Sedangkan pada ATC menggunakan PDED *dry tensile index* mengalami peningkatan pada dosis 500ppm sebesar 12%, dosis ATC 1000ppm sebesar 13% dan dosis 1500ppm sebesar 14%.

4 Kesimpulan

Berdasarkan jawaban dari setiap aspek yang dikaji sebagaimana yang tertulis dirumusan masalah dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Penambahan *Anionic Trash Collector* (ATC) dapat menurunkan nilai muatan atau menetralkan sampah anionik yang terdapat pada stock. Nilai zeta potential yang turun pada pengukuran PCD masing masing dosis adalah 0,2% ; 04% dan 0,5%.
2. Penambahan ATC dapat menaikkan kinerja *wet strength agent* sehingga *strength* pada sampel ATC mengalami kenaikan. Nilai *wet strength* pada dosis 500ppm penambahan polyDADMAC mengalami kenaikan 19% dan PDED 20%.
3. Berdasarkan hasil pengujian diatas baik pengecekan muatan atau pengujian fisik dosis yang optimum dalam penggunaan kedua jenis ATC adalah 500ppm.

5 Saran

Dari hasil penelitian dan data yang diperoleh, dapat diambil beberapa saran yang berguna bagi pengembangan penelitian selanjutnya yaitu sebagai berikut:

1. Dalam penggunaan dosis ATC perlu diawasi berdasarkan jenisnya karena jika terlalu berlebihan akan membuat kinerja zat additif tidak optimal karena ATC dapat mengabsorpsi muatan pada serat.
2. Dapat dilakukan pengujian pH, freeness dan drainase dari masing-masing variasi percobaan yang dilakukan.
3. Dapat dilakukan pengujian lanjutan dengan melakukan beberapa variasi dosis *wet strength agent*.

Daftar Pustaka

Bhardwaj, N. K., Kumar, S., & Bajpai, P. K. (2004). Effects of processing on zeta potential and cationic demand of kraft pulps. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 246(1–3), 121–125.

- Bhardwaj, N. K., Kumar, S., & Bajpai, P. K. (2005). Effect of zeta potential on retention and drainage of secondary fibres. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 260(1–3), 245–250.
- Crisp, M. T., & Riehle, R. J. (2009). Wet-Strengthening of paper in neutral pH papermaking conditions. In *Applications of Wet-End Paper Chemistry* (pp. 147-169). Springer, Dordrecht.
- Fors, C. and Norman, B. 2000. The effect of fibre charge on web consolidation in papermaking. Licenciate thesis, STFI, Stockholm.
- Holik, Herbert. 2006. Handbook of Paper and Board. Germany: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Holmbom, B., and Ekman, R. (1991). "Chemical changes in peroxide of bleaching of mechanical pulps," *Das Papier* 45(10A), 16-22.
- Holmbom, B., and Sunberg, A. (2003). "Dissolved and colloidal substances accumulating in papermaking process waters," *Wochenbl. Papierfabr.* 131(21), 1305-1311.
- Jidong, L., Yanling, H., Jinwei, Z., & Wenjing, D. (2011). Accumulation of dissolved and colloidal substances in water recycled during papermaking. *Chemical Engineering Journal*, 168(2), 604–609.
- Liu, K., & Li, Q. (2014). *Wet Strength Paper*. May, 16.
- Miao, Q., Huang, L., & Chen, L. (2013). Advances in the control of dissolved and colloidal substances present in papermaking processes: A brief review. *BioResources*, 8(1), 1431–1455.
- Nylund, J., Sundberg, A., & Sundberg, K. (2007). Dissolved and colloidal substances from a mechanical pulp suspension-Interactions influencing the sterical stability. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 301(1–3), 335–340.
- Vainio, A., & Paulapuro, H. (2007). The effect of wet pressing and drying on bonding and activation in paper. *Nordic Pulp & Paper Research Journal*, 22(4), 403-408.
- Wang, D., Yue, Y., Wang, Q., Cheng, W., & Han, G. (2020). Preparation of cellulose acetate-polyacrylonitrile composite nanofibers by multi-fluid mixing electrospinning method: Morphology, wettability, and mechanical properties. *Applied Surface Science*, 510.
- Xiu, H. (2014). *Application of PEI and PAC as Anionic Trash Catcher to Improve The Paper Properties of Aspen APMP Containing Furnish-a Case Study*. 26(4), 52–57.