

# PENGGUNAAN OXIDIZED STARCH PADA PROSES SURFACE SIZING UNTUK KERTAS TULIS CETAK

Charles Darwin<sup>a</sup>, Edwin Kristianto Sijabat, S.T., M.T<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas ITSB , Kota Deltamas Lot-A1 CBD, Jl. Ganesha Boulevard, Pasirranji, Kec. Cikarang Pusat, Bekasi, Jawa Barat 17530

<sup>b</sup> Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas ITSB , Kota Deltamas Lot-A1 CBD, Jl. Ganesha Boulevard, Pasirranji, Kec. Cikarang Pusat, Bekasi, Jawa Barat 17530

e-mail: charles2darwin2@gmail.com

## USE OF OXIDIZED STARCH IN THE SURFACE SIZING PROCESS FOR PRINTING AND WRITING PAPER

### ABSTRAK

Berbagai jenis kertas harus mempunyai sifat permukaan yang baik. Sifat permukaan kertas yang baik dapat membantu dalam pemakaian kertas untuk menulis ataupun mencetak. Pati (*starch*) pada proses pelapisan permukaan kertas (*surface sizing*) yang tepat digunakan agar kertas memiliki penetrasi cairan yang baik sehingga tinta tidak tembus saat digunakan untuk menulis, serta kertas tidak tercabut pada saat dicetak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana perbandingan penggunaan pati oksidasi (*oxidized starch*) dan pati enzimatis (*enzymatic starch*) yang digunakan pada proses pembuatan kertas tulis cetak terhadap sifat pati dan sifat permukaan pada kertas tulis cetak. Dalam penelitian ini menggunakan *starch* dengan jenis tapioka *starch* yang dioksidasi dengan  $H_2O_2$  dan tapioka *starch* yang diolah dengan adanya penambahan enzim amilase. *Starch solution* tersebut digunakan sebagai *surface starch* pada proses *surface sizing* dan dibandingkan hasil yang diberikan oleh kedua jenis *starch* terhadap *properties* kertas yang dihasilkan. Proses oksidasi *starch* menggunakan dosis  $H_2O_2$  sebesar ; 5%, 10% dan 15% dibantu dengan katalis  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$  dan  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

Kata kunci: *oxidized starch*, *enzymatic starch* , *surface sizing*

### ABSTRACT

*Various types of paper must have a good surface properties. The quality of paper surface will be helpful for paper usage both writing and printing. The right surface starch in surface sizing process is prominent to increase quality of paper which has great liquid penetration so that ink is not translucent when used for writing and not picked when printing process. This study aims to know comparison between oxidized starch and enzymatic starch which is used in printing & writing paper making to starch properties and printing & writing paper surface properties. Tapioca starch which oxidized with  $H_2O_2$  & treatment with enzyme amylase used in this research. The starch solution is used as surface starch in surface sizing and compared the results given by the two types of starch against the resulting paper properties. Starch oxidation process use dose of  $H_2O_2$ ; 5%, 10%, and 15% with catalyst used ;  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$  and  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$*

Keywords: *oxidized starch*, *enzymatic starch* , *surface sizing*

### PENDAHULUAN

Salah satu jenis kertas yang banyak digunakan adalah kertas tulis cetak. Sebagaimana namanya, kertas jenis ini biasa dipakai untuk menulis dan mencetak berbagai laporan, proposal, dan sebagainya (Zamutusolikhah, 2018). Kertas tulis cetak harus memiliki sifat permukaan kertas yang baik. Sifat permukaan kertas harus dijaga agar ketika kertas dipakai untuk menulis, kertas memiliki tingkat penetrasi cairan yang baik sehingga tinta tidak tembus pada saat kertas dipakai untuk menulis, serta kertas tidak tercabut

permukaannya pada saat dicetak (Zamutusolikhah, 2018).

Pembuatan kertas memiliki 4 tahapan proses yaitu, penyediaan stok (*stock preparation*), tahap pengaturan aliran (*approach flow system*), pembentukan lembaran (*paper machine*), dan *finishing*. *Size press* merupakan salah satu bagian pada mesin kertas yang letaknya berada diantara *pre-dryer part* dan *after dryer part* yang prinsip kerjanya menyemprotkan bahan kimia *sizing* pada permukaan kertas. Fungsi *size press* adalah untuk membantu memperbaiki sifat permukaan kertas

dengan cara melapisi permukaan kertas dengan larutan *sizing*. Tujuannya adalah agar kertas mempunyai ketahanan terhadap penetrasi cairan dan meningkatkan karakteristik permukaan kertas diantaranya, ketahanan cabut, dan *porosity*.

Larutan *sizing* yang disempatkan pada *size press* merupakan hasil pemasakan larutan *native starch* yang telah ditambahkan dengan enzim. *Starch* jenis tapioka adalah jenis *starch* yang paling banyak digunakan di pabrik kertas. Untuk mengatur viskositasnya, biasanya digunakan enzim yaitu enzim amilase yang menghidrolisis rantai polimer *starch*. Viskositas *surface starch* sangat berpengaruh terhadap *properties* dari permukaan kertas yang dihasilkan. Namun terdapat banyak jenis metode yang dapat digunakan untuk menurunkan viskositas tersebut, salah satunya ialah dengan dioksidasi. Kelebihan Pati oksidasi (*oxidized starch*) adalah memiliki kecenderungan lebih kecil untuk retrogradasi (Jonhed, 2006) dan *oxidized starch* memiliki massa molekular yang lebih tinggi dibandingkan enzymatic starch pada viskositas yang sama (Radosta *et al.*, 2016). Pada penelitian ini, akan dibandingkan *properties* kertas yang telah dilapisi dengan *oxidized starch* terhadap *properties* kertas yang dilapisi oleh *starch* yang telah dihidrolisis dengan bantuan enzim amilase (*enzymatic starch*).

## BAHAN DAN METODE

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah *native tapioca starch* yang mana pada penelitian ini akan diproses melalui oksidasi dan enzimatis dan dibandingkan *properties* kertas yang dilapisi oleh kedua *starch* tersebut. Oksidator yang digunakan adalah H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dengan variasi dosis : 5%, 10% dan 15%, proses oksidasi dibantu dengan campuran katalis 0,1% CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O + 0,1% FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O. Proses oksidasi dilakukan selama 4 jam pada suhu tetap 40°C dalam *waterbath* dengan pengadukan konstan (Parovuori and Hamunen, 1995). Setelah proses reaksi, *starch* dibersihkan dan dikeringkan dalam oven bersuhu 50°C selama 24 jam (Han, 2016). Sedangkan pada proses enzimatis, ditambahkan enzim amilase pada proses pemasakan *starch* dengan dosis enzim 20 ppm dan 26 ppm. Keduanya dilakukan proses pemasakan dan juga diaplikasikan pada permukaan *base paper*.

Metodologi penelitian yang digunakan adalah secara eksperimental. Data yang diolah merupakan data primer. Dibandingkan 2 jenis *surface starch* yaitu *oxidized starch* dan *enzymatic starch* (enzim yang digunakan adalah amilase) yang diaplikasikan pada jenis *base paper* yang sama. *Base paper* yang sudah dilapisi dengan larutan *starch* lalu dicek dengan beberapa pengujian *paper properties* seperti *tensile*, *sizing effect*, dan yang lainnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

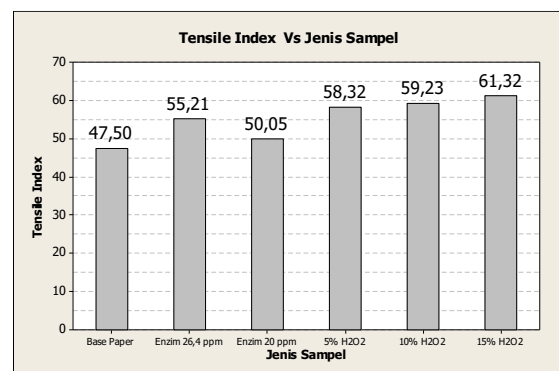
Sebelum diaplikasikan pada permukaan *base paper*, terlebih dahulu dilakukan pengecekan sifat *starch* yang telah dimasak. Hal ini tentunya sangat berpengaruh terhadap sifat kertas yang dihasilkan.

Tabel 1. Sifat *Cooked Starch*

Variasi	Viskositas (cP; <i>Solid Content</i> :14%)	Muatan (µeQ/l)
5% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	23,4 ( 50,9°C)	-70,67
10% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	22 ( 48,5°C)	-41,33
15% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	19,2 (45,2°C)	-34,33
Enzim 20 ppm	59,8 (46°C)	-59,33
Enzim 26 ppm	29,7 (46,2°C)	-59,33

Berdasarkan tabel.1, semakin bertambah dosis H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> pada *oxidized starch* maka semakin rendah viskositas yang didapatkan dan semakin tinggi nilai muatan yang didapat. Semakin rendah viskositas disebabkan karena semakin banyak oksidator yang digunakan maka semakin banyak molekul *starch* yang terdepolimerisasi. Pada sampel *enzymatic starch* pada dosis 20 ppm memiliki viskositas yang lebih tinggi dibandingkan enzim 26,4 ppm. Hal ini disebabkan semakin tingginya katalis maka semakin cepat reaksi hidrolisis pemutusan rantai glikosidik glukosa *starch*.

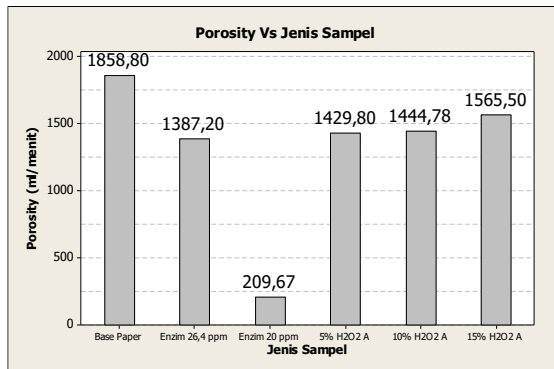
Setelah diaplikasikan pada permukaan *base paper*, dilakukan pengecekan beberapa sifat kertas seperti *tensile index* (indeks ketahanan tarik), *porosity* (porositas), *brightness* (derajat kecerahan), *whiteness* (derajat putih), *wax pick* (ketahanan cabut) dan *sizing effect test*. Didapatkan hasil pengecekan dari sifat tersebut.



Gambar 1. *Tensile Index*

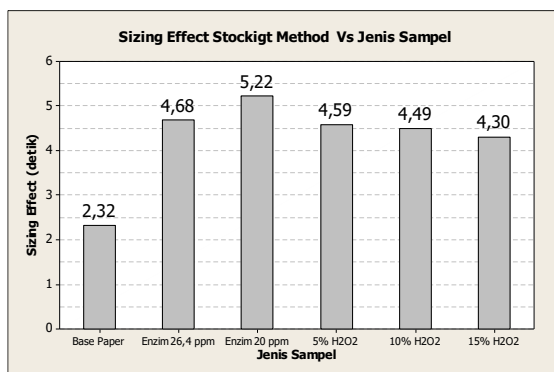
Semakin tinggi dosis H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> yang digunakan maka semakin tinggi nilai *tensile index*. Hal ini juga berkaitan dengan viskositas *starch* yang semakin rendah. Sampel enzim 26,4 ppm memiliki *tensile index* yang lebih tinggi dibandingkan enzim 20 ppm dikarenakan viskositas hasil pemasakan *starch* yang lebih rendah. Dibandingkan enzymatic starch, *oxidized starch* memiliki *tensile index* yang

lebih tinggi, disebabkan viskositas yang lebih rendah. Namun pada gambar 1, nilai yang paling rendah adalah sampel *base paper* dikarenakan tidak dilapisi oleh *starch*.



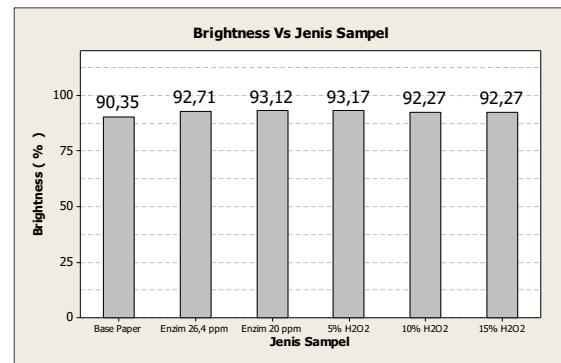
Gambar 2. Porosity

Dari diagram yang terdapat pada gambar 2, sampel enzim 20 ppm memiliki *porosity* yang paling rendah, hal ini disebabkan viskositas hasil pemasakan *starch* yang paling tinggi. Sedangkan nilai *porosity* yang paling tinggi adalah *base paper*. Hal ini menunjukkan semakin mudahnya kertas tersebut dilalui oleh udara (paling berpori). Pada sampel *oxidized starch*, semakin tinggi dosis  $H_2O_2$  yang ditambahkan, maka semakin tinggi *porosity* yang didapatkan. Secara keseluruhan, *oxidized starch* memiliki *porosity* yang lebih tinggi dikarenakan viskositas hasil pemasakan *starch* yang lebih rendah.



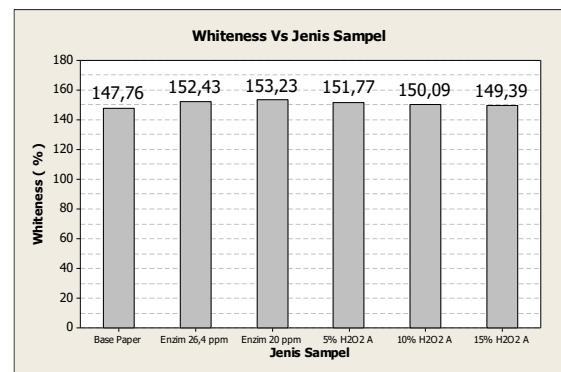
Gambar 3. Sizing Effect Stockigt Method

Dari gambar 3, terlihat sampel enzim 20 ppm memiliki sizing effect yang paling tinggi yaitu sebesar 5,22 detik. Hal ini disebabkan viskositas *starch* pada sampel tersebut juga yang paling tinggi (lihat tabel 1). Sedangkan sampel yang memiliki nilai yang paling rendah ialah *base paper*, hal ini disebabkan sampel tersebut tidak dilapisi *starch* pada permukaannya. Semakin tinggi dosis  $H_2O_2$  yang digunakan, maka semakin rendah nilai *sizing effect* yang didapatkan.



Gambar 4. Brightness

Pada gambar 4, menunjukkan hasil dengan kenaikan dosis  $H_2O_2$ , tidak mempengaruhi nilai *brightness*. Hal ini disebabkan viskositas hasil pemasakan *starch* yang rendah sehingga sedikit bagian *starch* yang tertahan dipermukaan kertas. Namun jika dibandingkan dengan *enzymatic starch*, *oxidized starch* memiliki nilai *brightness* lebih tinggi dibandingkan *enzymatic starch*.



Gambar 5. Whiteness

Pada gambar 5, terlihat bahwa dengan penambahan dosis  $H_2O_2$  tidak mempengaruhi nilai *whiteness*, hal ini disebabkan karena viskositas hasil pemasakan *starch* memiliki nilai yang rendah sehingga sedikit *starch* yang tertahan dipermukaan kertas. Jika dibandingkan *oxidized starch* dan *enzymatic starch* tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

## KESIMPULAN

Sifat – sifat kertas yang telah melalui proses *surface sizing* dan telah dilapisi *starch* sangat dipengaruhi oleh karakteristik *starch* itu sendiri terutama viskositas. Pada penelitian ini didapatkan bahwa secara keseluruhan, *oxidized starch* lebih unggul dibandingkan *enzymatic starch* baik dari segi viskositas hasil pemasakan *starch* maupun sifat – sifat kertas yang dihasilkan. Contohnya pada *tensile index*, *oxidized starch* 15%  $H_2O_2$  memiliki nilai yang lebih tinggi sebesar 61,32 dibandingkan *enzymatic starch* 26,4 ppm sebesar 55,21.

## DAFTAR PUSTAKA

Han, B. (2016) 'Properties of Oxidized Starch Prepared by Hydrogen Peroxide , Chlorine Dioxide and Sodium Hypochlorite', (Bbe), pp. 447–451.

Jonhed, A. (2006) *Properties of modified starches and their use in the surface treatment of paper*, *Chemical Engineering*.

Parovuori, P. and Hamunen, A. (1995) 'Oxidation of Potato Starch by Hydrogen Peroxide', pp. 19–23.

Radosta, S. *et al.* (2016) 'Molecular composition of surface sizing starch prepared using oxidation, enzymatic hydrolysis and ultrasonic treatment methods', *Starch/Staerke*, 68(5–6), pp. 541–548. doi: 10.1002/star.201500314.

Zamuttosolikhah. (2018) 'Pengaruh Variasi Enzim ∞- Amilase Pada Komposisi *Starch* Terhadap Sifat Permukaan Kertas