



Efek Kombinasi Natrium Hipoklorit dan Pemutih Optis dalam Proses Bleaching dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Bahan Tekstil

Ab Dulmalik Khaliq*, Achmad Chafidz*, Nadia Ulfa Fitri, dan Syskha Yusrina Paramitha

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Jl Kaliurang Km 14.5
Yogyakarta

E-mail: 815210102@uii.ac.id ; achmad.chafidz@uii.ac.id

Abstract

Bleaching is a process that aims to eliminate the lignin content (natural pigment) in the pulp or fiber to obtain a high and stable color brightness. The fiber bleaching process must use reactive chemicals to dissolve the lignin content in the fiber to obtain a high degree of brightness. The bleaching process is affected by the amount of Natrium hipoklorit and Optical Bleaching Agent (OBA). The higher the use of Natrium hipoklorit as a whitening agent, the higher the percentage reduction in weight on the fabric and the white level on the fabric, the greater the weight. In this study the concentration we used was 20 ml, 40 ml, and 60 ml. The higher the experimental concentration, the higher the degree of white, the stiffness and the resulting flexibility. In the bleaching process using Natrium hipoklorit is also affected by the chemical Sky Stabilizer which serves to slow down the decomposition of Natrium hipoklorit so that it can produce a maximum white degree.

Keywords: bleaching, sky stabilizer, natrium hipoklorit, optical bleaching agent

Pendahuluan

Pemutihan (*bleaching*) merupakan proses yang bertujuan untuk menghilangkan kandungan lignin (pigmen alam) di dalam pulp atau serat sehingga diperoleh tingkat kecerahan warna yang tinggi dan stabil. Proses pemutihan serat harus menggunakan bahan kimia yang reaktif untuk melarutkan kandungan lignin yang ada di dalam serat agar diperoleh derajat kecerahan yang tinggi. Namun demikian, harus dijaga agar penggunaan bahan kimia tersebut tidak menyebabkan pencemaran lingkungan yang berbahaya.

Metode Penelitian

Pada prinsipnya proses pengelantangan (*bleaching process*) serat kapas 100% adalah dengan mendidihkan bahan tekstil dengan larutan zat pengelantang (oksidator) dengan konsentrasi tertentu selama waktu dan temperature tertentu. Pada umumnya di pabrik tekstil, proses pemasakan (*scouring proses*) dan proses pengelantangan (*bleaching process*) kain rajut kapas 100% dilakukan secara bersamaan untuk penghematan proses baik dari segi waktu, energi dan biaya. Proses tersebut dinamakan proses pemasakan-pengelantangan (*Scouring-Bleaching Process*) atau proses *Scouring-Bleaching*.

Natrium Hipoklorit

Natrium Hipoklorit (NaOCl) adalah cairan bening, agak lebih kental dari pada air, yang merupakan oksidator kuat. ini ditemukan oleh Louis Berthollet pada tahun 1789.

Natrium Hipoklorit adalah bahan pemutih yang paling tepat dan efisien untuk tekstil. Natrium Hipoklorit dijual bebas, dengan berbagai merek dagang dalam konsentrasi rendah (3-5%) sebagai pembersih luka atau sebagai pemutih gigi (pada konsentrasi terukur). Dalam konsentrasi agak tinggi (misalnya merek dagang *Glyroxy*®) dijual sebagai pemutih pakaian dan disinfektan. Penggunaan Natrium Hipoklorit dalam kosmetik dan makanan tidak dibenarkan karena zat ini mudah bereaksi (oksidan kuat) dan korosif.

NaOH 38⁰ Be

Natrium hidroksida juga dikenal sebagai soda kaustik, soda api, atau sodium hidroksida, adalah sejenis basa logam kaustik. Natrium hidroksida terbentuk dari oksida basa, berbentuk larutan alkalin yang kuat ketika dilarutkan kedalam air.

Stabilisator Untuk Proses Bleaching

Penguraian NaOCl dapat diperlambat dengan penambahan zat stabilisator meskipun pengelantangannya dilakukan pada pH dan suhu yang tinggi. Ada beberapa macam zat stabilisator yang dapat digunakan



dalam pengelantangan dengan Natrium Hipoklorit di antaranya seperti Natrium Silikat (Na_2SiO_3), Magnesium Oksida (MgO) atau Magnesium Hidroksida ($\text{Mg}(\text{OH})_2$), Magnesium Silikat, Natrium Metafosfat, Natrium-Trifosfat dan lain-lain. Jenis zat stabilisator yang banyak digunakan dalam pengelantangan adalah Natrium Silikat.

TRO atau Teepol

Berfungsi memberi sifat mudah menyerap pada permukaan kain (menjadi mediator) agar memberikan hasil yang efektif.

Zat Pemutih Optis (Optical Bleaching Agent / OBA)

Penggunaan zat pemutih optis (OBA / Blancophore) kaitannya dengan bahan hasil pengelantangan adalah untuk dapat menambah kecerahan/ kecemerlangan bahan karena pembesaran pantulan sinar, sehingga kain putih yang diberi zat pemutih nampak lebih putih dan lebih cerah/cemerlang-brilliant. Pembesaran pantulan sinar ini disebabkan karena zat pemutih bersifat fluoressensi. Sinar ultraviolet yang diserap bahan dan selanjutnya diubah menjadi sinar-sinar yang panjang gelombangnya berubah-ubah.

Hasil dan Pembahasan

Proses percobaan pengelantangan pada kain grey perlu dilakukan, hal ini ditujukan untuk menghilangkan kotoran-kotoran organik-organik yang terwujud sebagai pigmen-pigmen warna alami yang tidak bisa hilang hanya dengan proses pemasakan saja. Proses pengelantangan dilakukan dengan merendam bahan dengan larutan yang sudah ditentukan dengan resep.

Senyawa-senyawa organik dalam bahan yang mempunyai ikatan rangkap dioksidasi atau direduksi menjadi ikatan tunggal atau menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga bahan tekstil tersebut menjadi putih. Metode yang digunakan untuk proses pengelantangan dapat dilakukan secara batch maupun kontinyu. Pada penelitian yang dilakukan ini, konsentrasi NaOCl yang dipakai ada tiga variasi, yaitu 20 ml, 40 ml dan 60 ml yang menggunakan zat *sky stabilizer* dan satu konsentrasi NaOCl pada 20 ml yang tanpa menggunakan zat *sky stabilizer*, sehingga dilakukan 4 kali percobaan. Sedangkan suhu yang digunakan selama proses berlangsung ialah 80°C karena suhu optimal untuk zat NaOCl , jika melebihi itu maka NaOCl akan cepat bereaksi dan kerjanya zat menjadi hilang dan lama proses perendaman ialah 60 menit.

Perendaman bertujuan untuk menghilangkan bagian dari komponen penyusun serat berupa minyak-minyak, lemak, lilin, kotoran-kotoran yang tidak larut dan kotoran-kotoran kain yang menempel pada permukaan serat dapat dihilangkan, sehingga proses selanjutnya seperti pengelantangan, pencelupan, pencapan dan sebagainya dapat berhasil dengan baik. Pada dasarnya proses pemasakan serat-serat alam dilakukan dengan alkali seperti natrium hidroksida (NaOH), natrium karbonat (Na_2CO_3) dan air kapur, campuran natrium karbonat dan sabun, amoniak dan lain-lain. Namun pada proses ini kami menggunakan natrium hipoklorit (NaOCl).

Natrium hipoklorit (NaOCl) merupakan zat yang dapat mengelantang serat selulosa, sintetik dan serat campuran, penguraianya tidak sensitif terhadap ion logam sehingga kerusakan serat kecil, hasil pengelantangan dengan putih yang baik dan dapat menghilangkan kulit biji serat kapas. Namun bersifat korosif sehingga mesin yang digunakan harus dilapisi bahan tahan karat seperti molebdenum, titanium, gelas atau keramik. Jika dicampurkan dengan zat organik pada suhu yang lebih rendah dapat memicu timbulnya api. Faktor-faktor yang mempengaruhi penguraian NaOCl yaitu :

Pengaruh suhu

Menurut Peters kestabilan larutan natrium hipoklorit dipengaruhi oleh suhu. Pada suhu rendah larutan natrium hipoklorit lebih stabil. Kestabilan larutan natrium hipoklorit 35% pada suhu 20°C dan 40°C . Proses pengelantangan dengan natrium hipoklorit biasanya dilakukan pada suhu $80 - 85^\circ\text{C}$ di bawah suhu tersebut penguraian sangat lambat, tetapi dengan bertambahnya suhu penguraian akan bertambah cepat. Waktu pengerjaan yang lebih lama menimbulkan penguraian yang lebih banyak. Sehingga pada penelitian ini suhu yang digunakan adalah 80°C yang merupakan suhu efektif bagi NaOCl bereaksi.

Pengaruh Alkali

Natrium hipoklorit tidak aktif mengelantang serat selulosa dalam suasana asam atau netral, oleh karena itu untuk mengatur pH perlu penambahan alkali, Alkali yang biasa digunakan yaitu natrium hidroksida. Natrium hidroksida tersebut akan menetralkan asam (H_2SO_4) yang digunakan sebagai stabilisator dalam penyimpanan reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut :



Alkali dalam larutan pengelantang sangat diperlukan, akan tetapi kelebihan alkali dapat menyebabkan ketidakstabilan natrium hipoklorit disertai dengan pembentukan atom O yang terlalu cepat sehingga dapat merusak serat selulosa. Pengaruh pH ini juga sangat berpengaruh pada kenaikan derajat putih yang merupakan tujuan dan

pengelantangan. Faktor lain yang dipengaruhi adalah penurunan kekuatan tarik dan kain. Oleh karena itu pH larutan perlu dipilih agar diperoleh derajat putih yang tinggi tanpa penurunan kekuatan tarik yang berarti.

Pengaruh Katalisator

Logam-logam tertentu seperti besi, tembaga, mangan, nikel dan khrom dapat berfungsi sebagai katalisator yang dapat mempercepat reaksi penguraian natrium hipoklorit ke arah pembantuan molekul yang tidak aktif. Pada suhu mendidih adanya logam-logam tersebut akan mempercepat kehilangan kekuatan natrium hipoklorit.

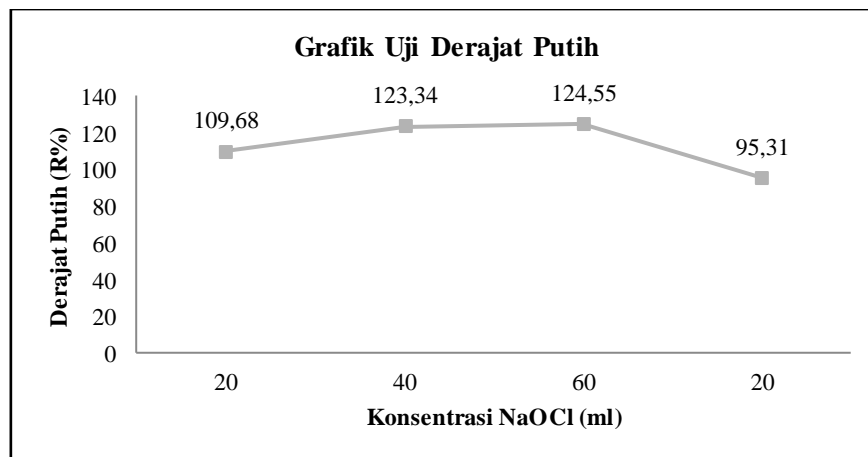
Pengaruh Stabilisator

Pengelantangan dengan natrium hipoklorit memerlukan alkali untuk membantu pembentukan ion perhidroksil yang aktif mengelantang, akan tetapi dilain pihak ternyata semakin tinggi alkalinitas larutan pengelantangan maka reaksi penguraiannya akan berjalan cepat terutama dalam suhu yang tinggi sehingga kemungkinan terjadi kerusakan serat karena oksiselulosa lebih besar.

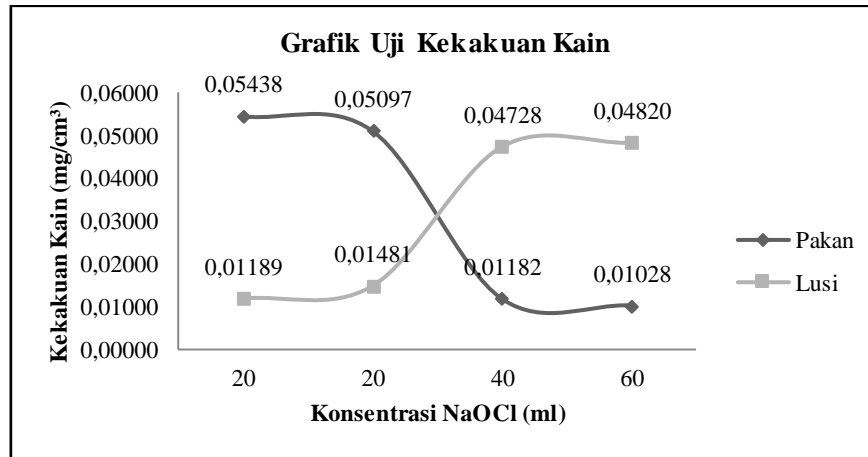
Penambahan stabilisator dalam larutan pengelantangan dapat memperlambat penguraian natrium hipoklorit, sehingga dapat menahan atom O yang terbentuk secara berlebihan. Stabilisator yang dapat digunakan pada pengelantangan kapas yaitu natrium silikat, magnesium oksida, magnesium hidroksida, magnesium silikat, natrium metafosfat dan natrium trifosfat. Pada penelitian yang dilakukan stabilisator yang digunakan merupakan produk dari Jepang yang bernama *sky stabilizer*. Zat tersebut digunakan untuk membuktikan pengaruh dari zat *sky stabilizer* terhadap pengelantangan yang dilakukan.

Berdasarkan hasil penelitian, maka pada pengujian ini menggunakan 4 sampel uji, dengan konsentrasi 20ml, 40ml dan 60ml menggunakan zat *sky stabilizer* dan konsentrasi 20 ml tanpa menggunakan zat *sky stabilizer*. Semakin banyak penggunaan natrium hipoklorit sebagai zat pengelantang maka semakin tinggi presentase pengurangan berat pada kain, semakin tinggi presentase derajat putih, semakin rendah tingkat kekakuan pada kain, dan semakin kecil nilai uji kekakuannya semakin lemas kainnya. Dapat dilihat dari hasil pengujian pada ketiga kain yang masing-masing konsentrasinya 20 ml, 40 ml, dan 60 ml, memiliki hasil uji yang sesuai mulai dari uji derajat putih memiliki presentase semakin tinggi, uji kekakuan kain juga memiliki hasil semakin rendah, begitu pula dengan hasil uji kekuatan daya tarik dan mulur pada kain yang semakin tinggi seiring dengan bertambahnya konsentrasi. Sedangkan dalam pengujian tanpa menggunakan zat *sky stabilizer* dapat dilihat pada uji derajat putih memiliki presentase yang kecil sehingga memiliki hasil uji kekakuan kain yang tinggi dan hasil uji kekuatan daya tarik mulur yang rendah, sehingga kain mudah rusak.

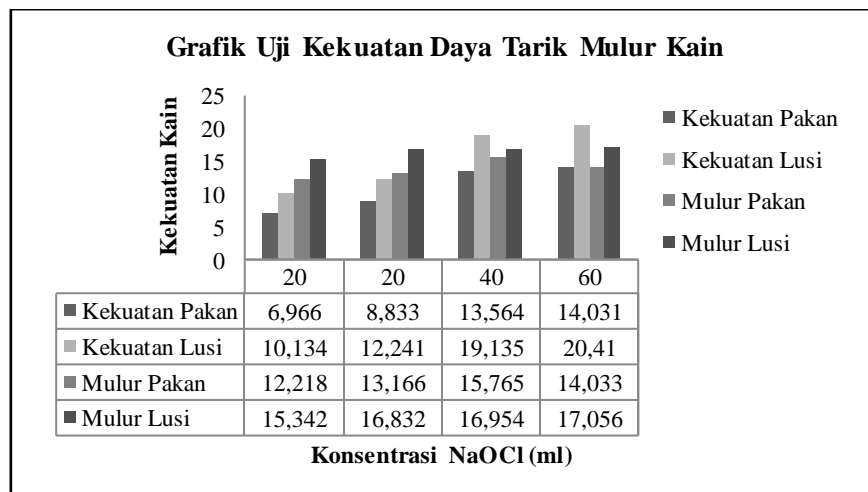
Dapat dilihat bahwa penggunaan zat *sky stabilizer* sangat lah berpengaruh pada kain, baik derajat putihnya ataupun serat kainnya. Maka dengan hasil penelitian yang telah dilakukan, penggunaan zat *sky stabilizer* sangatlah dianjurkan dalam proses pengelantangan kain.



Gambar 1. Grafik uji derajat putih



Gambar 2. Grafik uji kekakuan kain



Gambar 3. Grafik uji kekuatan daya tarik mulur kain

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Pemutihan (*bleaching*) merupakan proses yang bertujuan untuk menghilangkan kandungan lignin (pigmen alam) di dalam pulp atau serat sehingga diperoleh tingkat kecerahan warna yang tinggi dan stabil.
- Pada proses pemutihan dipengaruhi banyaknya Natrium hipoklorit, semakin tinggi penggunaan Natrium hipoklorit sebagai pengelantang maka derajat putih pada kain semakin tinggi.
- Semakin tinggi penggunaan Natrium hipoklorit sebagai zat pengelantang maka semakin tinggi presentase pengurangan berat pada kain.
- Sky stabilizer* adalah obat yang dapat membantu proses penguraian NaOCl secara lebih perlahan dan teratur dalam proses bleaching, sehingga NaOCl yang digunakan dapat bekerja lebih optimal.
- Penggunaan *sky stabilizer* memberikan derajat putih lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak menggunakan zat *sky stabilizer*. Serat kain pun tidak cepat rusak bila menggunakan zat *sky stabilizer*.

Daftar Pustaka

- C.M.Carr. Chemistry of the Textiles Industry. Springer Science & Business Media. 1995.
 Yulliar, Sonny. Paradigma Produksi Bersih. Nuansa Production. 1999.
 Djufri, Ir rasyid, dkk. Teknologi Pengelantangan Pencelupan Dan Pencapan. 1976.
 Ichwan, Muhammad, dkk. Pedoman Praktikum Teknologi Penyempurnaan. Bandung: Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil. 2005.
 Sunarto. Teknologi Pencelupan dan Pengecapan Jilid 1 untuk SMK . Pusat Perbukuan, Kementerian Pendidikan Nasional. 2008.



Lembar Tanya Jawab

Moderator : **Renung Reningtyas (UPN "Veteran" Yogyakarta)**
Notulen : **Heni Anggorowati (UPN "Veteran" Yogyakarta)**

- Penanya : Renung Reningtyas (UPN "Veteran" Yogyakarta)

Pertanyaan : Apa yang dimaksud dengan derajat putih (%R) ? Kenapa nilai nya lebih dari 100% ?
Alat uji apa yang digunakan untuk menguji derajat putih kain ?
Apa yang disebut lusi dan pakan ?

Jawaban : Derajat putih normal maksimal 100% namun di tekstil ada derajat putih diatas normal yaitu brilliant karena ada unsur fluoresensi.
Alat uji derajat putih kain disebut *white tester*
Lusi adalah arah memanjang sedangkan pakan adalah arah melebar.

