

## Pengaruh Konsentrasi Zat Warna Reaktif dan Waktu Celup Pada Pencelupan Benang 100 % Kapas Terhadap Ketuaan Warna

Yulia Kurniati<sup>1)</sup>, Sri Yanti<sup>2)</sup>, Dine Augustine<sup>3)</sup>, Mutia Amyranti<sup>4)</sup>

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Islam Syekh Yusuf, Jl. Mulana Yusuf No.10 Tangerang Banten 15118, Indonesia

<sup>1)</sup>[yulyulia78@gmail.com](mailto:yulyulia78@gmail.com), <sup>2)</sup>[sriyanti@gmail.com](mailto:sriyanti@gmail.com), <sup>3)</sup>[dine@unis.ac.id](mailto:dine@unis.ac.id), <sup>4)</sup>[mutiaamyranti@unis.ac.id](mailto:mutiaamyranti@unis.ac.id)

### Abstrak

**Latar Belakang:** Proses pewarnaan pada bahan tekstil dengan pemberian zat warna menggunakan bantuan media air secara merata merupakan proses pencelupan. Proses pencelupan menghasilkan ketuaan warna yang dipengaruhi oleh pH larutan celup, perbandingan larutan konsentrasi zat warna, suhu pencelupan, elektrolit dan waktu pencelupan. **Tujuan:** Tujuan penelitian ini adalah untuk mencari konsentrasi zat warna dan waktu yang optimal agar diperoleh ketuaan warna yang baik pada benang 100% kapas menggunakan zat warna reaktif. **Metode:** Metode pada penelitian ini menggunakan analisa spektrofotometer dengan variasi konsentrasi zat warna yaitu 3%, 4%, 5% dari berat bahan dan waktu 40, 50, 60 menit. **Hasil Penelitian:** Konsentrasi zat warna dan waktu pencelupan memberikan pengaruh pada kepekatan warna di dalam proses pencelupan benang 100% kapas menggunakan zat warna reaktif. Hasil yang diperoleh dari penelitian menunjukkan perbandingan lurus antara konsentrasi zat warna dan waktu pencelupan yang digunakan dengan ketuaan warna yang dihasilkan. **Kesimpulan:** Kondisi terbaik pada penelitian pengaruh konsentrasi zat warna reaktif dan waktu celup pada pencelupan benang 100% kapas terhadap ketuaan warna adalah pada konsentrasi zat warna 5% dan pada waktu celup 60 menit.

**Kata kunci:** Ketuaan Warna, Konsentrasi Zat Warna, Waktu Celup

### Abstract

*Dyeing is the process of giving colors to textile materials evenly using water media. The dyeing process results in color aging which is affected by the pH of the dyeing solution, the ratio of the solution of the dye concentration, the dyeing temperature, the electrolyte and the dipping time. The purpose of this study is to find the optimal dye concentration and time to obtain good color aging on 100% cotton yarn using reactive dyes. The method in this study uses a spectrophotometer analysis with variations in the concentration of dyes that are 3%, 4%, 5% of the weight of the material and time 40, 50, 60 minutes. Dyestuff concentration and dyeing time greatly affect the color aging in the process of dyeing 100% cotton yarn with reactive dyes. The results obtained from the study show a straight comparison between the concentration of the dye and the dyeing time used and the resulting color aging. The best condition in the study of the effect of reactive dye concentration and dip time on dyeing 100% cotton yarn on color aging is at 5% dye concentration and at 60 minutes dipping time..*

**Keywords:** Color Concentration, Color Staining, Dipping Time

### I. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang memiliki banyak industri tekstil. Industri tekstil merupakan salah satu industri yang berkembang pesat di wilayah-wilayah bagian di Indonesia. Dampak perkembangan pesatnya industri tekstil adalah perkembangan model pakaian yang dipakai manusia. Pakaian yang digunakan manusia terbuat berbagai jenis serat, yaitu serat alam, serat buatan dan serat campuran. Serat alam antara lain serat kapas dijadikan bahan pakaian memiliki kelebihan diantaranya menyerap keringat, menyejukkan ketika

panas dan hangat ketika dingin. Pada proses pemintalan serat-serat tersebut dipintal menjadi benang. Untuk meningkatkan nilai estetika benang maka dilakukan proses pencelupan.

Zat warna reaktif merupakan salah satu zat warna yang dapat dipakai mencelup benang kapas. Ketahanan luntur menjadi aspek penting pada proses pencelupan, zat warna reaktif memiliki ketahanan luntur yang sangat baik. Pada zat warna reaktif dapat bereaksi dengan cara membentuk serat berupa ikatan kovalen yang menjadikan zat warna akan menyatu menjadi bagian dari serat (Djufri Rasyid, 1973).

Pada perusahaan tekstil di salah satu wilayah di Indonesia yang memproduksi benang kapas berwarna yaitu PT. Argo Pantes dengan hasil produk untuk menghasilkan bahan pakaian. Pada proses pencelupan benang yang dilakukan di PT. Argo Pantes Tbk sering menemui permasalahan yaitu hasil pencelupan benang yang tidak merata, walaupun konsentrasi zat warna, pH larutan celup, perbandingan larutan celupan (vlot), suhu pencelupan, elektrolit, dan waktu pencelupan yang dipakai sesuai standar.

## II. Tinjauan Pustaka

Kapas merupakan serat biji dari tanaman *Gossypium*. Serat kapas ini adalah perpanjangan dari sel epidermis biji kapas. Pada saat tanaman mulai berbunga, sel epidermis dalam biji mulai memanjang ribuan kali kurang lebih selama 20 hari sampai mencapai panjang maksimum. Sel ini berisi cairan yang dikelilingi oleh membran yang terdiri dari protein, pektin dan lilin. Membran ini berkembang membentuk dinding primer dari serat. Setelah panjang maksimum dari serat tercapai, dinding sekunder sel mulai tumbuh dari bagian luar menuju ke dalam. Proses ini berlangsung kurang lebih 30 sampai 50 hari seiring dengan proses pendewasaan serat. Selama proses ini kandungan pektin akan menurun sedang kandungan lilin akan naik. Pada serat kapas dewasa terdiri dari beberapa bagian, pada bagian luar adalah dinding primer dengan kutikula mempunyai ketebalan sekitar 1 % dari diameter serat. Dinding sekunder merupakan 90 % dari bagian serat terdiri dari selulosa (Rasjid Djupri, 1973).

Kapas memiliki struktur kimia berupa polimer linier dengan penyusun kondensasi molekul  $\beta$  anhidra glukosa yang terhubung dengan jembatan oksigen. Rantai molekul yang panjang memiliki mata rantai terbuka yang terdiri dari  $n$  buah anhidrida glukosa sehingga susunan sebenarnya adalah  $n(C_6H_{10}O_6) - (n-1)H_2O$ , rantai tersebut dapat dikatakan sebagai selulosa. (Henrodyantopo S dkk, 1999).

Kematangan serat kapas terlihat dari tebal tipisnya dinding sel-sel yang semakin matang atau tua, dinding sel akan semakin tebal. Kematangan serat dapat dilihat dengan membandingkan antara diameter serat dengan tebal dinding. Serat dapat dikatakan matang jika tebal dinding lebih besar dari lumennya. Satu biji kapas memiliki banyak serat dengan masa tumbuh yang tidak bersamaan, hal tersebut menyebabkan ketebal dinding yang tidak sama. Jumlah serat kapas normal mencapai seperlima dari serat-serat yang belum matang atau dewasa. Serat yang belum mencapai kematangan atau kedewasaan adalah yang pertumbuhannya terhenti. Penyebab terhentinya pertumbuhan pada serat disebabkan karena kondisi pertumbuhan yang kurang baik, tata letak buah pada tanaman kapas dengan buah yang tumbuh pada posisi paling atas

tumbuh paling akhir, serangga yang menyebabkan kerusakan, kondisi cuaca seperti udara dingin, buah yang tidak dapat membuka dan lain-lain. Serat yang belum matang atau dewasa memiliki kekuatan yang rendah jika jumlahnya terlalu banyak, yang dapat menyebabkan jumlah limbah yang meningkat.

Kapas memiliki warna yang tidak putih sempurna. Warna yang dimiliki kapas adalah *cream*. Kapas memiliki beberapa jenis seperti kapas mesir dengan warna yang lebih krem dari pada kapas *upland* dan *sea island*. Warna pada kapas dipengaruhi oleh pigmen yang terdapat pada kapas yang belum diketahui dengan pasti asal pigmen tersebut. Warna kapas akan semakin tua setelah penyimpanan selama 2-5 tahun. Beragam warna kapas yang memiliki warna lebih tua seperti *caramel*, *knakti*, sampai *beige*.

Afinitas yang besar terhadap air merupakan salah satu hal yang dimiliki oleh serat kapas. Air adalah media yang berpengaruh nyata terhadap karakteristik sifat serat. Karakteristik sifat kapas yang kering memiliki serat yang kasar, kekuatannya rendah serta rapuh. Kelembaban atau *moisture regain* serat bervariasi berdasarkan kelembaban relatif atmosfer yang berubah. Kondisi standar *moisture regain* pada serat kapas antara 7% sampai 8,5%.

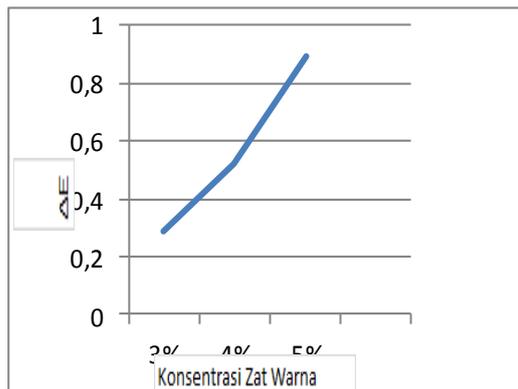
## III. Metode Penelitian

Pengamatan terhadap objek penelitian dilakukan dilaboratorium, dengan mengamati teknik, tahapan, dan parameter proses yang diterapkan dan diaplikasikan pada proses pencelupan benang 100% kapas. Pengamatan terhadap proses dilakukan mulai dari proses penggulungan benang, penimbangan zat warna dan zat pembantu hingga proses pencelupannya. Prinsip penelitian ini adalah hubungan antara konsentrasi zat warna dan waktu dengan ketuaan warna benang 100% kapas sebagai hasil dari proses pencelupan dengan zat warna reaktif. Waktu perendaman berpengaruh terhadap hasil pemurnian yang akan dianalisa (Kumoro dkk., 2019). Penelitian ini menggunakan benang 100% kapas siap celup dengan Ne 20, zat warna reaktif golongan 2,  $Na_2SO_4$ ,  $Na_2CO_3$ , dan air dengan variasi konsentrasi zat warna yaitu 3%, 4%, 5% dari berat bahan dan waktu 40, 50, 60 menit.

Benang dicelup dalam larutan celup yang terdiri dari zat warna reaktif, soda abu, zat pembasah dan garam glauber. Pencelupan dilakukan pada suhu 60°C selama 60 menit. Setelah selesai pencelupan kain dicuci dalam proses pencucian, zat warna yang tidak bereaksi dengan serat dihilangkan, sehingga sisa zat warna yang menempel pada serat tercuci. Caranya kain dikerjakan dalam larutan yang mengandung sabun pada suhu 90°C selama 20 menit kemudian dibilas dengan air dan dikeringkan.

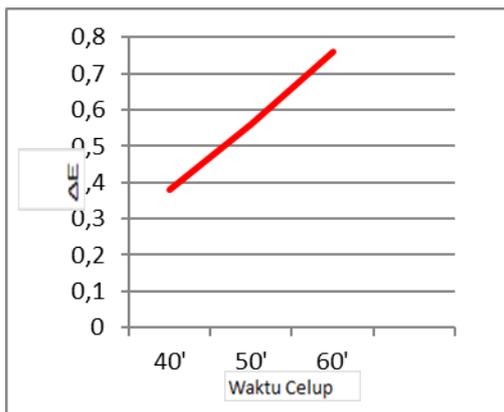
#### IV. Hasil dan Pembahasan

Konsentrasi Zat Warna memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap ketuaan warna. Hal ini dapat kita lihat pada Gambar 1. Pada Gambar 1 dapat dilihat semakin besar konsentrasi zat warna yang digunakan maka akan semakin tinggi nilai  $\Delta E$ , yang artinya warna yang dihasilkan semakin tua. Hal ini terjadi karena semakin besar konsentrasi zat warna kemungkinan akan bertambahnya zat warna yang masuk kedalam serat sehingga warna yang dihasilkan semakin tua.



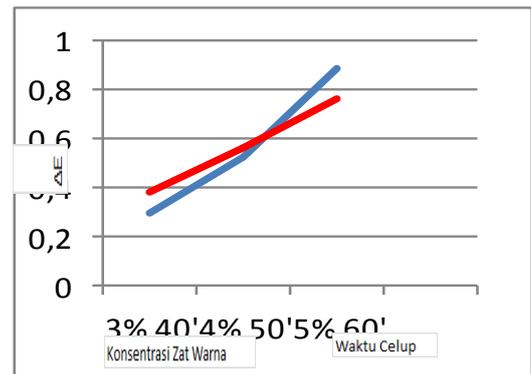
Gambar 1. Pengaruh Faktor Konsentrasi Zat Warna Terhadap Ketuaan Warna

Waktu celup memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap ketuaan warna. Hal ini dapat kita lihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh Faktor Waktu Celup Terhadap Ketuaan Warna

Dari Gambar 2 menunjukkan semakin lama waktu celup yang digunakan maka akan semakin tinggi nilai  $\Delta E$ , yang artinya warna yang dihasilkan semakin tua. Hal ini terjadi karena semakin lama waktu celup menyebabkan akan lebih banyak zat warna yang berfiksasi dengan serat sampai batas tertentu, sehingga warna yang dihasilkan akan semakin tua.



Gambar 3. Hubungan Interaksi Faktor A Dan Faktor B Terhadap Ketuaan Warna

Konsentrasi zat warna dan waktu celup dapat di lihat pada Gambar 4. Pada Gambar 4 terdapat titik potong antara faktor A dan B yaitu konsentrasi zat warna dan waktu celup. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya interaksi antara faktor A dan B yang berbeda.

#### V. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian tentang pengaruh konsentrasi zat warna reaktif dan waktu celup pada pencelupan benang 100% kapas terhadap ketuaan warna diperoleh kesimpulan yaitu konsentrasi zat warna dan waktu celup sangat berpengaruh terhadap ketuaan warna pada proses pencelupan benang 100% kapas dengan hubungan yang berbanding lurus, diperoleh konsentrasi terbaik yang digunakan adalah 5% dengan waktu celup 60 menit. Faktor perlakuan AB (konsentrasi zat warna dan waktu celup) menunjukkan bahwa adanya interaksi antara konsentrasi dan waktu celup yang berbeda.

#### Daftar Pustaka

- Arifin Lubis, dkk, (1994), Teknologi Persiapan Penyempurnaan, Sekolah Tinggi Teknologi Tekstil, Bandung  
Besari Ismail, dkk, (1982), Kimia Organik, Bandung  
Dajan Anto, (1986), Pengantar Metoda Statistik Jilid I, Jakarta :LP3ES

- Pedoman Praktikum Pencapan dan Penyempurnaan. Bandung : STT Tekstil
- Dede Karyana, (1998), Struktur Zat Warna Reaktif Dan Daya Celupnya, STTT Bandung
- Djufri Rasyid, dkk, (1973), teknologi pengelantangan, pencelupan dan pengelantangan, ITT Bandung
- Hartanto, N. Sugiarto dan Watanabe Shingeru, (1993), Teknologi Tekstil, Jakarta : PT. Pradyana Paramita
- Henrodyantopo S, dkk, (1999), Teknologi Pencelupan Bandung : STT Tekstil
- Isminingsih, dkk, (1978), Pengantar Kimia Zat Warna, ITT Bandung
- Kumoro, A. C., Amyranti, M., Retnowati, D. S., & Ratnawati, R. (2019). Browning Prevention of Chips from Freshly Harvested Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) Tubers through Immersion in Ascorbic Acid Solutions at Various Times. *Journal of Physics: Conference Series*, 1295(1), 13–18.
- Sigit Supardi, (1998), Serat – Serat Tekstil, Tangerang : Universitas Islam Syekh Yusuf
- Sudjana, (1992), Metode Statistik Edisi 5, Tarsito Bandung
- Suprijono. P, dkk (1974), Serat – Serat Tekstil, ITT Bandung
- Taylor A. Marjorie, (1990), Technology of textile Properties, Forbes Publications Limited

