

## Pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap pewarnaan zat warna asam pada kain sutra ATM dan ATBM

**Lailatul Maghfiroh, Auril Flora Amelia, Najua Izamilhaq Tri Artanti, Zelmi Firda Amalia, Muhammad Naoval Haris\***

Kriya Batik, Fakultas Teknik, Universitas Pekalongan, Pekalongan, Indonesia

### INFO ARTIKEL

Diterima 10 Januari 2025

Disetujui 21 April 2025

Dipublikasi 28 April 2025

\*email:

[naovalharis@gmail.com](mailto:naovalharis@gmail.com)

Key word:

Acid Dyes

ATBM Silk Fabric

ATM Silk Fabric

Colorfastness

Sulfuric Acid

### ABSTRACT

*Silk produced using the ATM (Machine Loom) technique has a more uniform and consistent fiber structure due to the mechanical process. In contrast, silk fabric produced using the ATBM (Hand Loom) technique tends to have texture and irregularities in fiber density. This study aims to analyze the effect of sulfuric acid ( $H_2SO_4$ ) solution concentration on the quality of silk dyeing using acid dye on two types of fabrics, namely ATBM and ATM silk. Color fastness tests were conducted for soap washing (color fastness and staining), dry rubbing, and wet rubbing to evaluate the color durability. The results show that different concentrations of sulfuric acid (4 cc/l, 6 cc/l, 8 cc/l, and 10 cc/l) did not have a significant impact on the color durability of both fabric types, which remained within the 4-5 scale. However, the ATBM silk produced a darker color compared to ATM silk, despite using the same dyeing recipe. This is due to differences in fiber structure, fabric manufacturing techniques, and the raw materials used in silk production. In conclusion, fabric structure and manufacturing techniques play an important role in determining color intensity. These findings provide insights into improving the quality of silk dyeing as a premium textile product.*

### ABSTRAK

Kata kunci:

Asam Sulfat

Daya Tahan Luntur Warna

Kain Sutra ATBM

Kain sutra ATM

Zat Warna Asam

Sutra yang diproduksi dengan teknik ATM (Alat Tenun Mesin) memiliki struktur serat yang lebih seragam dan konsisten karena proses mekanis. Sebaliknya, kain sutra ATBM (Alat Tenun Bukan Mesin), yang dihasilkan cenderung memiliki tekstur dan ketidaksempurnaan kerapatan serat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh konsentrasi larutan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) terhadap kualitas pewarnaan kain sutra menggunakan zat warna asam pada dua jenis kain, yaitu kain sutra ATBM dan kain sutra ATM. Uji kelunturan warna terhadap pencucian sabun (nilai kelunturan dan penodaan), gosokan kering, dan gosokan basah dilakukan untuk mengevaluasi daya tahan warna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi asam sulfat yang berbeda (4 cc/l, 6 cc/l, 8 cc/l, dan 10 cc/l) tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap daya tahan warna kedua jenis kain, yang tetap berada pada skala 4–5. Namun, kain sutra ATBM menghasilkan warna yang lebih gelap dibandingkan kain sutra ATM, meskipun menggunakan resep pencelupan yang sama. Hal ini disebabkan oleh perbedaan struktur serat, teknik pembuatan kain sutra, dan jenis bahan baku pembuatan kain sutra. Kesimpulannya, struktur kain dan teknik pembuatan kain berperan penting dalam menentukan intensitas warna. Temuan ini memberikan wawasan dalam meningkatkan kualitas pewarnaan kain sutra sebagai produk tekstil unggulan.

## PENDAHULUAN

Pewarnaan merupakan salah satu proses penting dalam produksi tekstil, yang tidak hanya memengaruhi tampilan estetika bahan kain tetapi juga kualitas dan daya tahan produk akhir [1]. Salah satu jenis pewarna yang sering digunakan pada kain sutra adalah zat warna asam (*acid dyes*), yang memiliki keunggulan dalam menghasilkan warna-warna cerah dan intens, serta mampu menempel dengan baik pada serat alami seperti sutra [2].

Sutra merupakan salah satu bahan tekstil mewah yang banyak digunakan untuk produk fashion dan kerajinan bernilai tinggi [3]. Kain sutra, baik Alat Tenun Mesin (ATM) maupun Alat Tenun Bukan Mesin (ATBM), memiliki karakteristik yang berbeda dalam hal struktur serat, tekstur, dan penyerapan warna. Perbedaan ini memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil pewarnaan, terutama ketika menggunakan zat warna asam yang umum digunakan untuk serat protein seperti sutra [4].

Sutra yang diproduksi dengan teknik ATM umumnya memiliki struktur serat yang lebih seragam dan konsisten, berkat proses mekanis dalam produksinya. Sebaliknya, kain sutra ATBM, yang dihasilkan melalui proses tenun manual atau semi-manual, seringkali memiliki keunikan dalam hal tekstur dan ketidaksempurnaan serat yang dapat memengaruhi kemampuan kain dalam menyerap pewarna. Oleh karena itu, perbandingan efektivitas pewarnaan menggunakan zat warna asam pada kedua jenis kain sutra ini menjadi penting untuk memahami perbedaan hasil dan kinerja pewarnaan [5].

Pentingnya penelitian ini terletak pada potensi untuk mengoptimalkan proses pewarnaan zat warna asam, baik untuk kain sutra ATM maupun ATBM, guna mencapai kualitas warna yang stabil dan tahan lama [6]. Selain itu, variasi asam sulfat dilakukan pada penelitian ini agar mengetahui efektivitas penyerapan zat warna asam pada kondisi asam. Dengan mengetahui perbedaan efektivitas pewarnaan pada kedua jenis kain tersebut, diharapkan dapat ditemukan metode yang lebih efisien dan dapat meningkatkan kualitas produk kain sutra Indonesia, yang memiliki nilai estetika dan ekonomi tinggi [7].

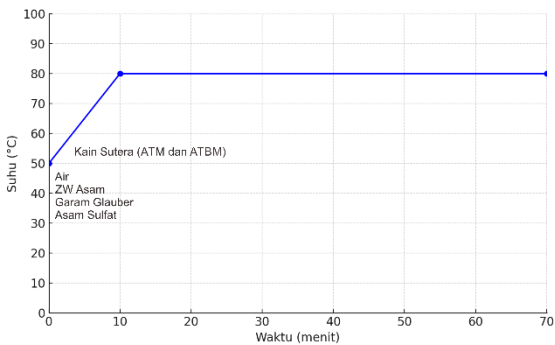
Pewarnaan yang efektif pada kain sutra juga dapat berkontribusi pada pelestarian dan pengembangan industri tekstil tradisional, seperti batik, yang menjadi bagian dari warisan budaya Indonesia [8]. Dengan demikian, perbandingan ini bukan hanya penting dari segi teknis pewarnaan, tetapi juga untuk mendukung keberlanjutan dan peningkatan daya saing produk-produk tekstil tradisional Indonesia di pasar global [9].

## METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pengamatan, penelitian, dan studi literatur. Pada penelitian ini proses pencelupan warna zat warna asam menggunakan variasi penggunaan  $H_2SO_4$  sebanyak 4 cc/l, 6 cc/l, 8 cc/l dan 10 cc/l dengan menggunakan kain sutra ATM dan ATBM.

Bahan lain yang digunakan yakni garam glauber 10% dari berat bahan sebagai penambah penyerapan zat warna dalam kain sutra [10]. Adapun skema proses pencelupan yang terlihat pada Gambar 1

dimulai dari proses pemanasan larutan yang berisi air, zat warna asam, garam glauber dan asam sulfat pada suhu 50°C. Lalu kain sutra dimasukkan ke dalam larutan dan menaikkan suhu secara perlahan sampai 80°C selama 60 menit. Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Pekalongan.



Gambar 1. Skema Proses Pencelupan

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pewarnaan zat warna asam pada kain sutra ATM dan ATBM mengalami perbedaan warna dengan resep yang sama. Kain sutra ATBM menunjukkan warna yang lebih gelap dibandingkan kain sutra ATM, meskipun menggunakan resep pencelupan warna yang sama seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Hal itu dikarenakan adanya perbedaan karakteristik serat dan struktur kainnya. Serat pada kain ATBM yang lebih longgar dan teksturnya yang lebih kasar memungkinkan penyerapan pewarna yang lebih optimal, sehingga menghasilkan warna yang lebih pekat. Di sisi lain, kain ATM yang memiliki permukaan lebih halus dan struktur lebih rapat cenderung menyerap pewarna dengan intensitas yang lebih rendah, menghasilkan warna yang tampak lebih terang.

Tabel 1. Hasil Proses Pencelupan Zat Warna Asam pada Kain Sutra ATBM dan ATM

| Kain Sutra ATBM                        | Kain Sutra ATM |
|----------------------------------------|----------------|
|                                        |                |
| 4 cc/l H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>  |                |
|                                        |                |
| 6 cc/l H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>  |                |
|                                        |                |
| 8 cc/l H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>  |                |
|                                        |                |
| 10 cc/l H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |                |
|                                        |                |

Perbedaan ini juga dipengaruhi oleh teknik produksi, di mana kain ATBM yang ditenun secara manual mempertahankan sifat alami serat sutra, memberikan efek visual yang lebih dalam dan gelap dibandingkan kain ATM yang diproses dengan mesin. Adapun faktor lain yakni jenis sutra yang digunakan berbeda

memungkinkan kain tersebut masing-masing mempunyai daya penyerapan warna yang berbeda. Namun adanya penambahan penggunaan asam sulfat membuat konsentrasi hasil proses pewarnaan semakin pekat. Hal itu dikarenakan asam sulfat sebagai pengatur pH dan meningkatkan afinitas zat warna ke dalam kain sutra.

Selain itu, hasil evaluasi daya tahan luntur warna terhadap pencucian dan gosokan yang dinilai oleh 5 responden yakni 4 mahasiswa dan 1 dosen. Lalu data yang dikumpulkan diambil nilai modus atau yang sering muncul dalam evaluasi tersebut.

Hasil pengujian pada proses pewarnaan zat warna asam menggunakan larutan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) dengan konsentrasi 4 cc/l, 6 cc/l, 8 cc/l, dan 10 cc/l pada Tabel 2 menunjukkan bahwa variasi konsentrasi tidak memberikan perbedaan signifikan terhadap kualitas kain. Pada uji pencucian sabun, nilai kelunturan dan penodaan pada semua sampel berada dalam rentang 4 hingga 5, yang menunjukkan kain memiliki ketahanan warna yang baik terhadap pencucian.

Tabel 2. Hasil Nilai Uji Pencucian Sabun Dan Uji Penodaan

| Sampel Uji        | Nilai Kelunturan | Nilai Penodaan |
|-------------------|------------------|----------------|
| 4 cc/l $H_2SO_4$  | 4                | 4              |
| 6 cc/l $H_2SO_4$  | 4                | 4              |
| 8 cc/l $H_2SO_4$  | 4-5              | 4-5            |
| 10 cc/l $H_2SO_4$ | 4-5              | 4-5            |

Demikian pula, hasil uji gosokan kain pada Tabel 3, baik dalam kondisi kering maupun basah, menunjukkan nilai konsisten pada skala 4–5, yang

mengindikasikan ketahanan warna kain terhadap gesekan juga sangat baik. Secara keseluruhan, kain yang diuji menunjukkan stabilitas warna yang tinggi, meskipun terpapar konsentrasi asam sulfat yang berbeda-beda.

Tabel 3. Hasil Nilai Uji Gosokan Kain

| Sampel Uji        | Nilai Gosok Kering | Nilai Gosok Basah |
|-------------------|--------------------|-------------------|
| 4 cc/l $H_2SO_4$  | 4-5                | 4                 |
| 6 cc/l $H_2SO_4$  | 4-5                | 4-5               |
| 8 cc/l $H_2SO_4$  | 4-5                | 4-5               |
| 10 cc/l $H_2SO_4$ | 4-5                | 4-5               |

## KESIMPULAN

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kain sutra ATBM menunjukkan warna yang lebih gelap dibandingkan kain sutra ATM meskipun menggunakan resep pencelupan yang sama. Hal ini disebabkan oleh perbedaan karakteristik struktur serat, teknik pembuatan kain sutra, dan jenis bahan baku pembuatan kain sutra. Selain itu, semakin tinggi konsentrasi asam sulfat pada proses pewarnaan maka hasil warna yang dihasilkan semakin gelap.

Variasi konsentrasi asam sulfat pada proses pewarnaan tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap daya tahan luntur warna pada kedua jenis kain, baik terhadap pencucian maupun gosokan. Oleh karena itu, pemilihan jenis kain dan teknik pewarnaan yang tepat dapat menjadi langkah strategis dalam meningkatkan kualitas dan nilai estetika kain sutra Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kharisma Subagyo P, Soelityowati S. Pengaruh Zat Pewarna Sintetis terhadap Pewarnaan Kain Batik. J

- Folio 2021;2:40–8.
- [2] Harida H, Suhada S, Gerta R. Perbedaan Hasil Pewarna Alami dan Sintetis pada Benang dalam Pembuatan Sarung Sutra Mandar. *J HomeEc* 2021;16:69–74.
- [3] Luran NF, Tahara T, Astuti S. Perubahan Makna dan Simbol Pada Motif Kain Sutra pada kalangan Remaja Bugis di Kabupaten Wajo. *J Mhs Antropol* 2022;1:91–116. <https://doi.org/10.31947/jma.v1i2.24059>.
- [4] Failisnur F, Sofyan S. Sifat tahan Luntur dan Intensitas Warna Kain Sutra dengan Pewarna Alam Gambir (*Uncaria Gambir Roxb*) pada Kondisi Pencelupan dan Jenis Fiksator yang Berbeda. *J Litbang Ind* 2014;4:1–8.
- [5] Teowarang JR, Hutama K, Sunarya YY. Pemanfaatan Tenun ATBM Sutra Fabrikasi Kabupaten Pasuruan Pada Women's Wear Sustainable Fashion Untuk Pasar Australia. *J Seni dan Reka Ranc* 2023;6:193–212. <https://doi.org/10.25105/jsrr.v6i2.17749>.
- [6] Maghfiroh M, Mutadin M, Astuti SP. Analisis Kualitas Dan Ketahanan Luntur Warna Batik Hasil Proses Reuse Sisa Larutan Celup Zat Warna Sintetis Golongan Bejana Menuju Green Industry. *J PENA* 2020;34:24–31.
- [7] Fajriah Y, Hamiddin MI, Arianti R, Syamsu N, Djunaid R, Dahrul A, et al. Pelatihan Peningkatan Penjualan Kain Tenun Sutra Di Desa Tanjung Bira Bulukumba. *KREASI J Inov dan Pengabd Kpd Masy* 2023;3:243–50. <https://doi.org/10.58218/kreasi.v3i2.644>.
- [8] Hakim LM. Batik Sebagai Warisan Budaya Bangsa dan Nation Brand Indonesia. *Nation State J Int Stud* 2018;1:61–90. <https://doi.org/10.24076/nsjis.2018v1i1.90>.
- [9] Puspasari AN, Haris H, Baharuddin A, Aslinda A, Darwis M. Peningkatan Daya Saing Produk UMKM Pengrajin Sutra Kecamatan Tanasitolo Kabupaten Wajo (Studi Kasus Pada Pengrajin Sutra Kecamatan Tanasitolo Kabupaten Wajo). *J Ilmu Adm Bisnis* 2022;1:35–42.
- [10] Pradana SM, Zahra NZ, Mulyani RWE. Penentuan Kondisi Optimum NaCl Dan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> Dalam Proses Pencelupan Kain Rajut Kapas-Bambu (60%-40%) Dengan Zat Warna Reaktif (Reactive Blue BRF). *Texere* 2023;21:5–12. <https://doi.org/10.53298/texere.v21i1.01>.