

**PEWARNAAN SERAT DAUN SUJI (*Pleomele Angustifolia*)
MENGUNAKAN ZAT PEWARNA ALAM (ZPA)**

Widihastuti

Jurusan PTBB Fakultas Teknik UNY

widihastuti@uny.ac.id; twidihastutiftuny@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang secara umum bertujuan untuk mengetahui proses pewarnaan serat daun suji pandan betawi (*Pleomele Angustifolia*) menggunakan zat pewarna alam (ZPA). Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisa arah warna dan kualitas warna yang dihasilkan dari proses pewarnaan/pencelupan serat daun suji menggunakan zat pewarna alam; (2) menganalisa pengaruh jenis zat warna alam dan jenis zat fiksasi yang digunakan dalam proses pewarnaan dilihat dari ketahanan luntur warna terhadap pencucian maupun gosokan.

Desain penelitian eksperimental yang digunakan adalah desain eksperimen faktorial AxB model tetap, dimana A dan B merupakan faktor perlakuan (treatment) yang dilaksanakan dalam penelitian ini. Dalam hal ini A adalah faktor perlakuan/treatment jenis zat warna alam yang digunakan untuk proses pencelupan, yang terdiri dari empat taraf yaitu A1 (daun talok), A2 (daun ketepeng), A3 (daun iler), dan A4 (kunyit). Sedangkan B adalah faktor perlakuan jenis zat fiksasi yang digunakan untuk proses fiksasi, terdiri dari tiga taraf yaitu B1 (Tawas), B2 (Tunjung), dan B3 (Kapur tohor).

Hasil pengujian arah warna menunjukkan bahwa dari proses pencelupan/pewarnaan serat daun suji menggunakan 12 variasi treatment warna, ternyata menghasilkan 12 jenis warna pula berdasarkan RGB yaitu: warna khaki, warna black, warna sand tua, warna olive, warna sand, warna Black, warna olive drab, warna sand kehijauan, 40% black, warna light orange, warna brown, dan warna gold. Hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian 40°C maupun gosokan baik dilihat dari perubahan warna maupun penodaan warna, secara keseluruhan dari 12 sampel mempunyai kualitas warna dalam kategori yang **baik** dengan nilai warna antara 3 sampai 5. Hasil perhitungan analisis ANAVA Kruskal-Wallis secara keseluruhan menunjukkan bahwa *tidak ada pengaruh* jenis zat warna alam (daun talok, daun ketepeng, daun iler, kunyit) dan jenis zat fiksasi (tawas, tunjung, kapur tohor) secara nyata/signifikan pada proses pencelupan/pewarnaan serat daun suji terhadap ketahanan luntur warna terhadap pencucian 40°C maupun gosokan baik dilihat dari perubahan warna maupun penodaan warna.

Kata Kunci: Pewarnaan, Serat Daun Suji (*Pleomele Angustifolia*), ZPA

PENDAHULUAN

Selama ini tumbuhan suji atau pandan betawi dikenal masyarakat hanya sebagai tumbuhan penghasil zat warna makanan, obat-obatan, dan bahan kecantikan saja, padahal sebenarnya juga berpotensi sebagai penghasil serat yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku alternatif tekstil. Bagian tumbuhan suji yang banyak mengandung serat adalah terletak pada bagian daunnya, sehingga disebut sebagai serat daun suji. Proses pengambilan serat daun suji ini telah diteliti

sebelumnya oleh peneliti, dan hasilnya menunjukkan bahwa proses pengambilan serat daun suji dapat dilakukan melalui beberapa cara atau teknik.

Untuk mengembangkan pemanfaatan serat daun suji sebagai bahan baku alternatif tekstil secara lebih luas terutama aplikasinya dalam dunia fashion, maka dalam penelitian ini peneliti mencoba melakukan eksperimentasi lanjutan terhadap proses penyempurnaan serat daun suji guna memperoleh hasil yang lebih baik, yaitu melalui proses pewarnaan melalui proses pencelupan dengan menggunakan zat pewarna alam (ZPA).

Sebelum proses pewarnaan (pencelupan) serat daun suji dilakukan, maka serat daun suji harus sudah diproses pra penyempurnaan (*pre-treatment*) yaitu meliputi: proses pemasakan (*scouring*), pemutihan/pengelantangan (*bleaching*), dan mordanting. Proses pemasakan (*scouring*) bertujuan untuk membersihkan serat daun suji dari berbagai kotoran seperti getah, sisa-sisa daun yang masih melekat, lemak, debu, dan sebagainya. Proses pemutihan (*bleaching*) bertujuan untuk membersihkan serat daun suji supaya lebih sempurna dan melepaskan pigmen-pigmen alam (warna alam) yang terdapat dalam serat sehingga serat menjadi lebih putih. Proses *mordanting* yaitu pemberian senyawa logam untuk meningkatkan daya afinitas serat terhadap zat warna dan agar hasil pencelupannya nanti dapat memperoleh hasil yang rata. Proses *pencelupan* (pewarnaan dengan zat warna alam) bertujuan untuk memberikan warna pada serat daun suji secara alami.

Masing-masing tahapan proses pemasakan, pemutihan, mordanting, dan pewarnaan mempunyai banyak faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilannya, antara lain: faktor cara/teknik yang digunakan, resep: konsentrasi zat yang digunakan, suhu larutan, waktu, jenis zat, dan alat yang digunakan. Oleh karena itu, untuk menghindari rantai proses eksperimen dan pengujian yang terlalu banyak dan panjang, maka dalam penelitian ini faktor-faktor dalam masing-masing proses tersebut tidak seluruhnya diteliti (tidak ikut dimanipulasi). Ada beberapa proses dan faktor yang dikonstankan seperti: proses pemasakan, proses mordanting dan proses pemutihan. Sedangkan faktor yang dimanipulasi untuk diamati secara lebih detail adalah terfokus pada proses pencelupan (pewarnaan) yang menggunakan zat warna alam.

Berdasarkan hal di atas, maka agar dapat melakukan analisis secara lebih mendalam, maka dalam penelitian ini dibatasi pada pengaruh jenis zat pewarna alam dan jenis zat fiksasi yang digunakan dalam proses pewarnaan serat daun suji terhadap arah dan kualitas warna hasil celupan yang dilihat dari ketahanan luntur warna baik terhadap pencucian maupun gosokan. Jenis zat warna alam yang digunakan ada empat jenis yaitu daun talok, daun ketepeng, daun iler, dan kunyit. Jenis zat fiksasinya ada tiga jenis yaitu kapur tohor, tawas, dan tunjung.

Adapun permasalahan utama dalam penelitian ini yang dapat diidentifikasi dan sekaligus untuk diupayakan alternatif pemecahannya, secara operasional dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah arah dan kualitas warna hasil celupan yang dilihat dari ketahanan luntur warna baik terhadap pencucian maupun gosokan serat daun suji setelah mengalami proses pengolahan (pemasakan, pemutihan, mordanting dan pewarnaan/pencelupan dengan zat warna alam)?
2. Adakah pengaruh jenis zat warna alam dan jenis zat fiksasi yang digunakan dalam proses pewarnaan dilihat dari ketahanan luntur warna terhadap pencucian?

3. Adakah pengaruh jenis zat warna alam dan jenis zat fiksasi yang digunakan dalam proses pewarnaan dilihat dari ketahanan luntur warna terhadap gosokan?

A. Serat Daun Suji (*Pleomele Angustifolia*)

Serat daun suji berasal dari tanaman/tumbuhan suji pandan betawi (*Pleomele Angustifolia*). August A. Pulle yaitu seorang ahli taksonomi tumbuhan menjelaskan bahwa tumbuhan suji termasuk dalam golongan:

- Divisi : Spermatophyta
- Anak Divisi VI : Angiospermae (tumbuhan biji)
- Kelas : Monocotyle
- Bangsa : Liliales (Liliiflorae)
- Suku : Liliaceae

(Gembong, 1993: 415).



Gambar 1. Tumbuhan Suji (*Pleomele Angustifolia*)
(Sumber: Dok. Widiastuti, 1995)

Di daerah pulau Jawa, tumbuhan suji sudah sangat dikenal masyarakat sebagai zat pewarna makanan yaitu yang diambil dari air remasan daunnya (ekstrak warna daun suji). Sedangkan di beberapa daerah di luar pulau Jawa, tumbuhan ini dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan dan kecantikan. Di sisi lain yang sampai saat ini belum banyak diketahui masyarakat adalah kandungan serat yang ada di dalam daun tumbuhan suji yang berpotensi untuk dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku alternatif tekstil, sehingga perlu dikembangkan dan lebih dibudidayakan untuk meningkatkan pendapatan masyarakat.

Serat daun suji adalah serat yang dihasilkan atau diperoleh dari bagian daun tumbuhan suji atau pandan betawi (*Pleomele Angustifolia*). Serat daun suji ini termasuk jenis serat selulosa yang berasal dari daun (*fiber leaf*). Untuk lebih jelasnya, daun dan serat daun suji dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3, sedangkan karakteristik serat daun suji yang masih mentah (*grey*) memiliki dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Serat Daun Suji Grey

a.	Tenacity	:	15288,255 g/tex
b.	Kekuatan tarik per bendel (Load)	:	35,426 KgF
c.	Mulur (Strain)	:	64,381 %
d.	Kehalusan	:	97,311 desitex
e.	Kondisi serat	:	<ul style="list-style-type: none"> • Masih mengandung banyak kotoran, lemak, dll. • Masih mengandung pigmen alam, sehingga warna belum putih • Termasuk dalam golongan serat kasar (<i>hard fiber</i>). • Mempunyai potensi untuk dipintal menjadi benang.

(Sumber: Widiastuti, 1995)



B. Proses Pewarnaan Serat Daun Suji Menggunakan Zat Pewarna Alam (ZPA)

Proses pewarnaan serat daun suji dilakukan setelah serat daun suji diproses pemasakan dan pemutihan yaitu agar diperoleh serat yang bersih dan putih. Setelah diperoleh serat daun suji yang bersih dan putih, maka selanjutnya dilakukan proses pewarnaan dengan menggunakan zat pewarna alam. Pada proses pewarnaan dengan zat pewarna alam, ada tiga proses utama yang harus dilakukan yaitu:

- Proses mordanting:** yaitu suatu proses pemberian senyawa oksida logam pada serat sehingga serat daun suji dapat mengikat zat warna alam dengan sempurna (mempertinggi daya afinitas). Untuk proses mordanting serat daun suji ini, zat yang digunakan adalah: larutan tawas dan soda abu.
- Proses pencelupan:** yang bertujuan untuk memberi warna alam pada seluruh serat daun suji secara merata.
- Proses fiksasi:** yang bertujuan untuk memperkuat warna hasil celupan dan memberi arah warna.

C. Pengujian Arah Warna Serat

Sifat arah warna serat dapat diketahui setelah serat diproses pewarnaan. Pada proses pewarnaan serat daun suji yang menggunakan zat pewarna alam, maka arah serat akan dapat diketahui setelah dilakukan proses fiksasi menggunakan berbagai jenis zat fiksator. Pengujian arah warna serat hasil pewarnaan dengan zat pewarna alam dilakukan dengan mengkonversikan hasil pewarnaan serat dengan tabel warna yang dapat diperoleh dari *Color Style-Corel Draw*, bisa berupa model *Palett RGB*, atau yang lainnya. Arah warna yang dihasilkan ini dipengaruhi oleh jenis zat warna alam dan jenis zat fiksasi yang digunakan. Gugus kandungan zat warna alam jika bertemu dengan unsur logam yang ada pada jenis zat fiksasi, akan menghasilkan warna-warna tertentu sesuai dengan sifat dan unsur zat warna alam tersebut, misal: warnanya hitam diperoleh dari jenis zat warna daun talok dengan fiksasi tunjung, dan lain sebagainya.

D. Pengujian Ketahanan Luntur Warna

Ketahanan luntur warna serat menunjukkan kualitas warna hasil proses pencelupan yang telah dilakukan. Ketahanan luntur warna ini bisa terhadap pencucian, gosokan, keringat, sinar matahari, dan panas penyeterikaan. Kualitas warna hasil celupan ini dapat diuji dengan alat-alat yang telah ditentukan dan telah dikalibrasi. Hasil penelitian ketahanan luntur warna biasanya dilaporkan secara pengamatan visual. Pengukuran perubahan warna secara kimia fisika yang dilakukan dengan bantuan kolorimeter atau spektrofotometer hanya dilakukan untuk penelitian yang membutuhkan hasil penilaian yang tepat. Penilaian secara

visual ini dilakukan dengan membandingkan perubahan warna yang terjadi dengan suatu standar perubahan warna.

Standar yang telah dikenal adalah standar yang dibuat oleh *Society of Dyes and Coloursts* (S.D.C.) di Inggris dan oleh *American Association of Textile Chemists and Colorists* (A.A.T.C.C.) di Amerika Serikat, yaitu berupa standar “*Grey Scale*” untuk perubahan warna karena kelunturan warna dan standar “*Staining Scale*” untuk perubahan warna karena penodaan oleh kain putih. Standar grey scale dan staining scale digunakan untuk menilai perubahan warna yang terjadi pada pengujian tahan luntur warna terhadap: pencucian, sinar matahari, keringat, gosokan, dan sebagainya.

Pada grey scale, penilaian tahan luntur warna dan perubahan warna yang sesuai, dilakukan dengan membandingkan perbedaan pada contoh yang telah diuji dengan contoh asli terhadap perbedaan yang sesuai dari deretan standar perubahan warna yang digambarkan oleh grey scale. Pada staining scale, penilaian penodaan pada kain putih di dalam pengujian tahan luntur warna dilakukan dengan membandingkan perbedaan warna dari kain putih yang dinodai dan yang tidak dinodai terhadap perbedaan yang digambarkan oleh staining scale.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang secara umum bertujuan untuk mengetahui proses pewarnaan serat daun suji menggunakan zat pewarna alam (ZPA). Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisa arah warna dan kualitas warna yang dihasilkan dari proses pewarnaan/pencelupan serat daun suji menggunakan zat pewarna alam; (2) menganalisa pengaruh jenis zat warna alam dan jenis zat fiksasi yang digunakan dalam proses pewarnaan dilihat dari ketahanan luntur warna terhadap pencucian maupun gosokan.

Desain penelitian eksperimental yang digunakan adalah desain eksperimen faktorial AxB model tetap, dimana A dan B merupakan faktor perlakuan (treatment) yang dilaksanakan dalam penelitian ini. Dalam hal ini A adalah faktor perlakuan/treatment jenis zat warna alam yang digunakan untuk proses pencelupan, yang terdiri dari empat taraf yaitu A1 (daun talok), A2 (daun ketepeng), A3 (daun iler), dan A4 (kunyit). Sedangkan B adalah faktor perlakuan jenis zat fiksasi yang digunakan untuk proses fiksasi, terdiri dari tiga taraf yaitu B1 (Tawas), B2 (Tunjung), dan B3 (Kapur tohor). Desain penelitian eksperimen ini digunakan untuk mempermudah mencari data pengamatan, dan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rancangan Desain Eksperimen Penelitian

TREATMEN		JENIS ZAT WARNA ALAM (A)			
		A1 (D. Talok)	A2 (D. Ketepeng)	A3 (D. Iler)	A4 (Kunyit)
JENIS ZAT FIKSASI (B)	B1 (Tawas)	A1B1	A2B1	A3B1	A4B1
	B2 (Tunjung)	A1B2	A2B2	A3B2	A4B2
	B3 (Kapur)	A1B3	A2B3	A3B3	A4B3

Berdasarkan Tabel 3, maka diperoleh 12 sampel penelitian yaitu $A \times B = 4 \times 3$. Selanjutnya 12 sample penelitian tersebut diuji karakteristik fisik-visualnya, arah warnanya, dan kualitas warna hasil celupan dilihat dari ketahanan luntur warna terhadap pencucian dan ketahanan luntur warna terhadap gosokan.

PEMBAHASAN

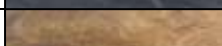
1. Arah Warna Serat Daun Suji Setelah Proses Pewarnaan dengan ZPA

Arah warna serat daun suji adalah warna yang ditimbulkan dari hasil pencelupan (pewarnaan serat daun suji menggunakan zat warna alam). Pada proses pewarnaan ini, zat warna alam yang digunakan adalah daun talok, daun ketepeng, daun iler, dan kunyit, dengan zat fiksasi tawas, tunjung, dan kapur tohor. Berdasarkan variasi 4 jenis zat warna alam (daun talok, daun ketepeng, daun iler, dan kunyit) dengan 3 jenis zat fiksasi (tawas, tunjung, dan kapur tohor), maka diperoleh 12 macam arah warna. Warna yang dihasilkan dianalisis menggunakan table *Pallete RGB*, dengan cara mencocokkan hasil warna dengan table *Pallete RGB* tersebut sehingga ditemukan arah warna serat daun suji tersebut.

Dilihat dari arah warna yang dihasilkan dari proses pencelupan/pewarnaan serat daun suji menggunakan 12 variasi treatment warna, maka akan menghasilkan 12 jenis warna pula berdasarkan RGB yaitu: (1) variasi daun talok-tawas (A1B1) = warna *khaki*, (2) variasi daun talok-tunjung (A1B2) = warna *black*, (3) variasi daun talok-kapur (A1B3) = warna *sand tua*, (4) variasi daun ketepeng-tawas (A2B1) = warna *olive*, (5) variasi daun ketepeng-tunjung (A2B2) = warna *sand*, (6) variasi daun ketepeng-kapur (A2B3) = warna *Black*, (7) variasi daun iler-tawas (A3B1) = warna *olive drab*, (8) variasi daun iler-tunjung (A3B2) = warna *sand kehijauan*, (9) variasi daun iler-kapur (A3B3) = *40% black*, (10) variasi kunyit-tawas (A4B1) = warna *light orange*, (11) variasi kunyit-tunjung (A4B2) = warna *brown*, dan (12) variasi kunyit-kapur (A4B3) = warna *gold*.

Arah warna hasil pewarnaan ini secara jelas dapat dilihat pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa dari 12 variasi (4 jenis zat warna dan 3 jenis zat fiksasi), dapat menghasilkan 12 jenis arah warna yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa dari jenis zat warna yang sama tapi dengan jenis zat fiksasi yang berbeda akan menghasilkan warna yang berbeda. Dengan demikian berarti jenis zat fiksasi bertindak sebagai zat pemberi arah warna.

Tabel 3. Arah Warna Hasil Eksperimentasi Proses Pencelupan

NO	KODE SAMPEL	SAMPEL	ARAH WARNA (RGB)	CONTOH WARNA
1	A1B1	(Daun Talok, Tawas)	<i>Khaki</i>	
2	A1B2	(Daun Talok, Tunjung)	<i>Black</i>	
3	A1B3	(Daun Talok, Kapur Tohor)	<i>Sand tua</i>	
4	A2B1	(Daun Ketepeng, Tawas)	<i>Olive</i>	
5	A2B2	(Daun Ketepeng, Tunjung)	<i>Sand</i>	
6	A2B3	(Daun Ketepeng, Kapur Tohor)	<i>Black</i>	
7	A3B1	(Daun Iler, Tawas)	<i>Olive Drab</i>	
8	A3B2	(Daun Iler, Tunjung)	<i>Sand kehijauan</i>	
9	A3B3	(Daun Iler, Kapur Tohor)	<i>40% Black</i>	
10	A4B1	(Kunyit, Tawas)	<i>Light Orange</i>	
11	A4B2	(Kunyit, Tunjung)	<i>Brown</i>	
12	A4B3	(Kunyit, Kapur Tohor)	<i>Gold</i>	

2. Kualitas Warna Hasil Celupan Serat Daun Suji dengan ZPA

Kualitas warna serat daun suji hasil proses pencelupan (pewarnaan serat dengan zat pewarna alam) adalah kualitas warna yang dilihat dari ketahanan luntur warna serat daun suji terhadap pencucian dan gosokan. Pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian dilakukan pada suhu 40°C, dan dievaluasi berdasarkan perubahan warna (menggunakan Grey Scale) dan penodaan warna kapas (menggunakan Staining Scale). Pengujian ketahanan luntur warna terhadap gosokan dilakukan pada kondisi kering, dan dievaluasi berdasarkan perubahan warna (grey scale) dan penodaan warna (staining scale).

Kualitas warna serat daun suji hasil pencelupan /pewarnaan serat daun suji menggunakan zat warna daun talok, daun ketepeng, daun iler, dan kunyit dengan zat fiksasi tawas, tunjung, dan kapur tohor berdasarkan ketahanan luntur warna terhadap pencucian 40°C baik dilihat dari perubahan warna maupun penodaan warna, secara keseluruhan dari 12 sampel penelitian (A1B1, A1B2, A1B3, A2B1, A2B2, A2B3, A3B1, A3B2, A3B3, A4B1, A4B2, dan A4B3) mempunyai kualitas warna dalam kategori yang **baik** dengan nilai warna antara 3 sampai 5. Hasil perhitungan analisis ANAVA Kruskal-Wallis secara keseluruhan menunjukkan bahwa *tidak ada pengaruh* jenis zat warna alam (daun talok, daun ketepeng, daun iler, kunyit) dan jenis zat fiksasi (tawas, tunjung, kapur tohor) secara nyata/signifikan pada proses pencelupan/ pewarnaan serat daun suji terhadap ketahanan luntur warna terhadap pencucian 40°C baik dilihat dari perubahan warna maupun penodaan warna.

Kualitas warna serat daun suji hasil pencelupan /pewarnaan serat daun suji menggunakan zat warna daun talok, daun ketepeng, daun iler, dan kunyit dengan zat fiksasi tawas, tunjung, dan kapur tohor berdasarkan ketahanan luntur warna terhadap gosokan kering baik dilihat dari perubahan warna maupun penodaan warna, secara keseluruhan dari 12 sampel penelitian (A1B1, A1B2, A1B3, A2B1, A2B2, A2B3, A3B1, A3B2, A3B3, A4B1, A4B2, dan A4B3) mempunyai kualitas warna dalam kategori yang **baik** dengan nilai warna antara 3 sampai 5. Hasil perhitungan analisis ANAVA Kruskal-Wallis secara keseluruhan menunjukkan bahwa *tidak ada pengaruh* jenis zat warna alam (daun talok, daun ketepeng, daun iler, kunyit) dan jenis zat fiksasi (tawas, tunjung, kapur tohor) secara nyata/signifikan pada proses pencelupan/ pewarnaan serat daun suji terhadap ketahanan luntur warna terhadap gosokan kondisi kering baik dilihat dari perubahan warna maupun penodaan warna.

PENUTUP

Demikianlah makalah hasil penelitian tentang pewarnaan serat daun suji (*Pleomele Angustifolia*) dengan menggunakan zat pewarna alam (ZPA) yang dapat disampaikan. Semoga bermanfaat dan dapat memberikan khasanah pengetahuan bagi siapa saja yang terkait dan tertarik dengan pengembangan industri kreatif berbasis pemanfaatan sumber daya alam (SDA) khususnya dalam bidang fashion.

DAFTAR PUSTAKA

Arifin Lubis, H., dkk. (1994). *Teknologi Persiapan Penyempurnaan*. Diktat Perkuliahan. Bandung : STTT.

- Departemen Perindustrian. (1983). *Penelitian Sistem Pewarnaan Serat Agel dan Rami Sebagai Bahan Baku Industri Kerajinan*. Jakarta: Departemen Perindustrian RI.
- Departemen Perindustrian. (1983). *Penelitian Metode Pengolahan Serat Alam Sebagai Bahan Baku Kerajinan Anyaman*. Jakarta: Departemen Perindustrian RI.
- Departemen Perindustrian. (1975). *SII.0091-75. Cara Uji Kandungan Air Benang dan Kain*. Jakarta: Departemen Perindustrian RI.
- Departemen Perindustrian. (1985). *SII.1391-85. Cara Uji Kehalusan Serat Batang*. Jakarta: Departemen Perindustrian RI.
- Departemen Perindustrian. (1985). *SII.1391-85. Cara Uji Kekuatan Tarik dan Mulur Serat Batang Per Bundel*. Jakarta: Departemen Perindustrian RI.
- Departemen Perindustrian. (1980). *SII.0391-80. Cara Uji Daya Serap Kain Terhadap Air Cara Keranjang*. Jakarta: Departemen Perindustrian RI.
- Gembong, T. (1993). *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Jumaeri, dkk. (1977). *Pengetahuan Barang Tekstil*. Bandung: ITT
- Noor Fitrihana. (2007.). *Labsheet Praktikum Teknologi Kimia Tekstil*. Yogyakarta: FT UNY.
- Pawitro, dkk. (1974). *Teknologi Pemintalan*. Bandung: ITT.
- Roetjito & Djaloes. G.M. (1979). *Pengujian Tekstil I*. Jakarta : Depdikbud
- Soprijono. (1974). *Serat-serat Tekstil*. Bandung. ITT
- Widihastuti. (1995). *Laporan Penelitian Pemanfaatan Serat Daun Suji Untuk Pembuatan Benang Mula*. Yogyakarta: FPTK IKIP Yogyakarta.
- Winarni Chatib & Imron, A.S. (1993). *Teori Penyempurnaan Tekstil 2*. Jakarta Depdikbud.

=====by widihastuti=====