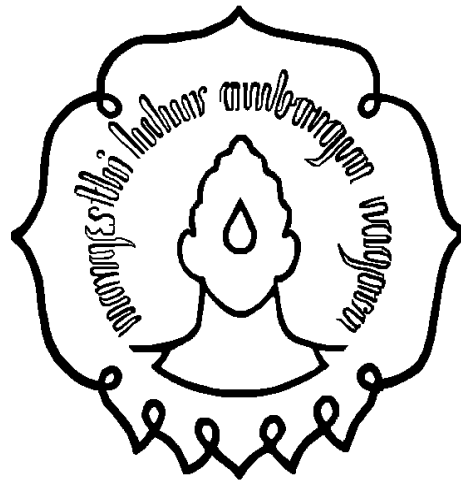


LAPORAN TUGAS AKHIR

**PEMBUATAN SERBUK ZAT WARNA ALAMI TEKSTIL
DARI DAUN JATI DENGAN METODE *SPRAY DRYER***



Disusun Oleh :

A. PADMITASARI K.A	I 8307006
DEWI NOVITASARI	I 8307011

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK KIMIA
JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2010

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul Pembuatan Serbuk Zat Warna Alami Tekstil dari Daun Jati dengan Metode *Spray Dryer*. Laporan ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Studi Diploma III Teknik Kimia Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Laporan tugas akhir ini disusun berdasarkan studi pustaka dan hasil percobaan di Laboratorium Limbah Teknik Kimia Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Dalam Penyusunan laporan, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dwi Ardiana ,S.T.,M.T., selaku Ketua program D3 Jurusan Teknik Kimia Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ibu Enny Kriswiyanti A,S.T.,M.T., selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan dorongan dan pengarahan selama penyelesaian Tugas Akhir dan penyusunan laporan ini.
3. keluarga ku tersayang (ibu,bapak,mas andy,budhe) dan juga semua teman-teman ku (nuansa,sati,ayu,linda) yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Penyusun telah berusaha semaksimal mungkin demi terciptanya laporan ini, tetapi kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penyusun demi kesempurnaan laporan. Akhir kata, penyusun berharap agar laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Surakarta, Juni 2010

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Lembar Konsultasi	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel.....	viii
Inti sari	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan.....	2
D. Manfaat.....	2
BAB II. LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka.....	3
1. Pewarna Tekstil.....	3
2. Daun Jati.....	6
3. Proses Pewarnaan Pada Tekstil.....	9
4. Ekstraksi.....	10
5. Proses Pengujian pada Tekstil.....	11
6. Prinsip pengeringan	15
B. Kerangka Pemikiran.....	17
1. Proses Pembuatan Zat Warna.....	17
2. Proses Pewarnaan.....	20
3. Pengujian.....	21
BAB III. METODOLOGI	
A. Alat dan Bahan.....	23
B. Gambar Rangkaian Alat.....	24
C. Lokasi.....	31

D. Metode.....	31
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil	35
B. Pembahasan.....	45
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	47
B. Saran	48

Daftar Pustaka

Lampiran

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Daun Jati	6
Gambar II.2. DAP Larutan Zat Warna.....	17
Gambar II.2. DAP Serbuk Zat Warna.....	18
Gambar II.3. DAP Pewarnaan	19
Gambar II.4. Diagram Alir Proses Pengujian Dengan Cara Pencucian	20
Gambar II.5. Diagram Alir Proses Pengujian Dengan Cara Gosokon	21
Gambar III. 1. Rangkaian Alat Ekstraksi <i>Batch</i>	23
Gambar III. 2. Rangkaian Alat Spray dryer	24
Gambar III.3 <i>Laundrymeter</i>	25
Gambar III.4. <i>Crockmeter</i>	26
Gambar III.5 <i>Gray Scale</i> (Standar Skala Abu-abu)	27
Gambar III.6 <i>Staining Scale</i> (Standar Skala Penodaan)	28
Gambar IV. 1. Zat Warna dengan Metode Ekstraksi <i>batch</i>	35
Gambar IV. 1. Zat Warna dengan pengeringan menggunakan <i>spray drye</i>	36
Gambar IV. 3 Hasil Uji Zat Warna dari Ekstraksi <i>batch</i> terhadap kain.....	37
Gambar IV. 3 Hasil Uji Zat Warna dari pengeringan dengan <i>spray dryer</i> terhadap kain.....	38
Gambar IV.5. Hasil Uji Ketahanan Luntur Zat Warna pada Kain Putih dengan <i>Laundrymeter</i>	39
Gambar IV.6. Hasil Uji Penodaan Zat Warna pada Kain Putih dengan <i>Crockmeter</i>	40

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1. Standar Penilaian Warna pada Standar Skala Abu - abu	11
Tabel II. 2. Standar Penilaian Warna pada Standar Skala Penodaan	13
Tabel II. 3. Evaluasi Tahan Luntur Warna.....	14
Tabel IV.1. Hasil Percobaan Untuk Zat Warna berbentuk larutan.....	33
Tabel IV. 2. Hasil Percobaan Untuk Zat Warna berbentuk serbuk.....	34

menunjukkan nilai yang cukup, sehingga memerlukan adanya penelitian terhadap proses penguncian warna (fiksasi) dengan penambahan zat –zat lain yang bisa lebih kuat mengunci zat warna.

dan *Staining Scale*

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Zat warna alami adalah zat warna (pigmen) yang diperoleh dari tumbuhan, hewan, atau dari sumber-sumber mineral. Zat warna ini telah sejak dahulu digunakan untuk pewarna makanan dan sampai sekarang penggunaannya secara umum dianggap lebih aman daripada zat warna sintetis. Selain itu penelitian toksikologi zat warna alami masih agak sulit karena zat warna ini umumnya terdiri dari campuran dengan senyawa-senyawa alami lainnya. Misalnya, untuk zat warna alami asal tumbuhan, iklim, tanah, umur dan faktor-faktor lainnya. Zat warna alam pada umumnya diperoleh dari tumbuhan, antara lain kunyit (*Curcuma*), kesumba (*Bixa orellana*), daun jambu biji (*psidium guajava*), daun jarak (*jatropha curcas linneaus*), daun jati (*Tectona gradis sp*) dan kayu ulin (*Eucideroxylon zwageri*). Salah satu kendala pewarnaan dengan menggunakan zat warna alam adalah kesulitan dalam hal pengemasan dan transportasi serta daya tahan zat warna alami tidak dapat bertahan lama.

Zat warna alam tersebut sebelum digunakan harus diekstraksi terlebih dahulu. Ekstraksi biasanya dilakukan dengan perebusan, soxhlet, ataupun dengan menggunakan alat ekstraktor. Hasil ekstrak zat warna alam tersebut masih dalam bentuk cair sehingga sulit untuk digunakan dan kurang praktis. Oleh karena itu, ekstrak zat warna yang masih berbentuk cair ini dikerngkan sehingga menjadi serbuk. Pembuatan serbuk zat warna memerlukan alat pengering. Alat pengering yang dapat dipakai adalah *spray dryer* dan oven.

B. PERUMUSAN MASALAH

Zat pewarna alami perlu dikembangkan, antara lain pewarna dari daun jati, sehingga timbul permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana proses yang tepat untuk mendapatkan zat warna alami dari daun jati.
2. Berapa kadar zat warna alami yang dapat diambil dari daun jati dengan ekstraksi *batch* menggunakan pelarut air.
3. Berapa kadar padatan yang dapat diambil dari daun jati dengan *spray dryer* dan pengovenan.
4. Bagaimana hasil uji zat warna yang dihasilkan dari setiap proses terhadap kain.

C. TUJUAN

1. Menentukan proses yang tepat untuk mendapatkan ekstrak zat warna yang baik dari daun jati.
2. Menentukan kadar zat warna alami yang dapat diambil dari daun jati dengan ekstraksi *batch* dengan pelarut air.
3. Menentukan kadar padatan yang dapat diambil dari daun jati dengan *spray dryer* dan pengovenan.
4. Menentukan kualitas zat warna yang dihasilkan dari setiap proses terhadap kain.

D. MANFAAT

1. Bagi mahasiswa
Dapat menambah wawasan dan pengetahuan tentang pembuatan zat warna alami untuk tekstil dari daun jati serta dapat mempelajari proses pengeringan.
2. Bagi masyarakat
Dapat memanfaatkan daun jati yang mempunyai nilai jual rendah menjadi produk yang lebih berguna sebagai zat warna alami untuk tekstil.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

1. Zat Warna Tekstil

Zat warna tekstil itu digolongkan menjadi dua yaitu: yang pertama adalah zat pewarna alam (ZPA) yaitu zat warna yang berasal dari bahan – bahan alam pada umumnya dari hewan ataupun tumbuhan dapat berasal (akar, batang, daun, kulit, dan bunga). Sedangkan yang kedua adalah zat pewarna sintesis (ZPS) yaitu zat warna buatan atau sintesis dibuat dengan reaksi kimia. (Noor Fitrihana., 2007)

Sebagian besar warna dapat diperoleh dari produk tumbuhan. Di dalam tumbuhan terdapat pigmen tumbuhan penimbul warna yang berbeda tergantung menurut struktur kimianya yaitu: klorofil, karotenoid, tanin, dan antosianin. Sifat dari pigmen – pigmen ini umumnya tidak stabil terhadap panas, cahaya, dan pH tertentu.

Klorofil (*chlorophil*) adalah kelompok pigmen fotosintesis yang terdapat dalam tumbuhan, menyerap cahaya merah, biru dan ungu, serta merefleksikan cahaya hijau yang menyebabkan tumbuhan memperoleh ciri warnanya. Terdapat dalam kloroplas dan memanfaatkan cahaya yang diserap sebagai energi untuk reaksi-reaksi cahaya dalam proses fotosintesis. Klorofil A merupakan salah satu bentuk klorofil yang terdapat pada semua tumbuhan autotrof. Klorofil B terdapat pada ganggang hijau chlorophyta dan tumbuhan darat. Klorofil C terdapat pada ganggang coklat Phaeophyta serta diatome Bacillariophyta. Klorofil D terdapat pada ganggang merah Rhodophyta. Akibat adanya klorofil, tumbuhan dapat menyusun makanannya sendiri dengan bantuan cahaya matahari. (Arthazone., 2007)

Karotenoid adalah pigmen yang larut dalam lemak tetapi tidak larut dalam air yaitu pigmen zat warna kuning orange sampai merah. Karotenoid dikenal dalam 2 bentuk : (Made Astawan., 2005)

- a. Alfa karotenoid (α karotena)
- b. Beta karotenoid (β karotena)

Antosianin yaitu pigmen yang larut dalam air , yang dapat memberikan warna merah, biru, atau keunguan. Antosianin bagi kesehatan berfungsi sebagai antioksidan.(S. D, Indisari., 2006)

Tanin ialah pigmen pembentuk warna gelap. Tanin merupakan senyawa kompleks biasanya campuran polifenol tidak mengkristal (*tannin extracts*). Tanin disebut juga sebagai asam tanat dan asam galatanat.

Efin dan Endah., (2007) melakukan percobaan tentang adanya pengaruh waktu dan konsentrasi setimbang yang diperoleh terhadap banyaknya hasil ekstrak dalam pembuatan zat warna alami dari biji kesumba dengan menggunakan ekstraktor berpengaduk dan soxhlet yaitu diketahui bahwa semakin banyak waktu ekstraksi maka konsentrasi zat warna dalam pelarut semakin besar hingga dicapai konsentrasi konstan. Hal ini dipengaruhi oleh waktu kontak antara padatan dengan pelarut, dan adanya perbedaan konsentrasi antara zat warna yang ada didalam biji kesumba dan zat warna dalam pelarut. Hasil dari ekstrak 20 gr biji kesumba dengan 200 ml pelarut, konsentrasi zat warna setimbang dalam 70 menit, sedangkan dari 60 gr biji dengan 200 ml pelarut, konsentrasi setimbang dalam 100 menit. Pada waktu tersebut zat warna yang terekstark sangat kecil sehingga sudah tidak dapat di amati (konsentrasi sudah konstan). (Efin dan Endah., 2007).

Proses pengambilan zat warna dari kulit buah manggis yang dilakukan oleh Adi dan Agus.,(2008) menggunakan 2 cara yaitu : ekstraksi soxhlet dan ekstraktor berpengaduk. Dengan ekstraksi soxhlet yang dilakukan dengan adanya variasi suhu, menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu operasi maka zat warna yang diperoleh

semakin banyak, yaitu pada rentang suhu antara 30°C – 70°C. Dengan adanya kenaikan suhu maka kelarutan zat warna juga meningkat. Dari beberapa suhu yang di coba di dapat suhu optimalnya 70°C. Percobaan kedua menggunakan ekstraktor berpengaduk yang dijalankan ±2 jam dengan suhu 343K dengan rasio berat bahan dan berat pelarut 1:10 dengan kecepatan pengadukan 500rpm. Ekstrak zat warna didestilasi dan dikeringkan dalam oven sampai suhu konstan. Zat warna yang diperoleh 2,63 gr atau 13,15 % dari berat bahan kering biji kesumba 20 gr. (Adi dan Agus., 2008).

Dari percobaan yang dilakukan oleh Fitria dan Lia., (2009) yaitu pembuatan ekstrak zat warna alami dari buah mahkotadewa. Proses ekstraksi ini dilakukan dengan menggunakan metode ekstraksi secara batch dan soxhlet dengan pelarut air. Ekstraksi secara batch dilakukan dengan cara merebus dan memekatkan ekstrak sampai 1/3 dari volume awal. Selanjutnya pada pengambilan ekstrak zat warna yang dilakukan dengan soxhlet memerlukan 13 – 15 kali sirkulasi untuk mencapai warna pelarut pada kolom menjadi bening. Yield dari proses pengambilan dengan ekstraksi batch 4,28 %, sedangkan ekstraksi menggunakan soxhlet di dapat yield 3,625 %. (Fitria dan Lia., 2009)

Pembuatan ekstrak zat warna yang dilakukan oleh Ari dan Nasfi., (2009) dengan bahan baku biji buah mangsi menghasilkan warna coklat tua. Percobaan ini dilakukan dengan 2 cara perebusan (ekstraksi secara batch) dan ekstraksi dengan soxhlet. Perebusan dilakukan untuk mendapatkan ekstrak zat warnanya, kemudian memekatkannya dengan cara diuapkan. Sedangkan untuk soxhlet waktu yang dibutuhkan untuk sekali sirkulasi dalam ekstraksi ini membutuhkan waktu cukup lama karena pelarut yang digunakan mempunyai titik didih yang tinggi. Proses ekstraksi ini dilakukan 7x sirkulasi untuk mencapai warna tetesan yang di embunkan berwarna bening, hal ini menunjukkan bahwa zat warna alami telah terekstrak seluruhnya. (Ari dan Nasfi., 2009).

2. Tanaman jati



Gambar II.1 Daun Jati (*Tectona grandis* sp.)

Jati adalah sejenis pohon penghasil kayu bermutu tinggi. Pohon besar, berbatang lurus, dapat tumbuh mencapai tinggi 30-40 m. Berdaun besar, yang luruh di musim kemarau. Jati dikenal dunia dengan nama *teak* (bahasa Inggris). Nama ini berasal dari kata *thecku* dalam bahasa Malayalam, bahasa di negara bagian Kerala di India selatan. Nama ilmiah jati adalah *Tectona grandis* L.f..

Pohon jati (*Tectona grandis* sp.) dapat tumbuh meraksasa selama ratusan tahun dengan ketinggian 40-45 meter dan diameter 1,8-2,4 meter. Namun, pohon jati rata-rata mencapai ketinggian 9-11 meter, dengan diameter 0,9-1,5 meter. Pohon jati yang dianggap baik adalah pohon yang bergaris lingkaran besar, berbatang lurus, dan sedikit cabangnya. Kayu jati terbaik biasanya berasal dari pohon yang berumur lebih daripada 80 tahun. Daun umumnya besar, bulat telur terbalik, berhadapan, dengan tangkai yang sangat pendek. Daun pada anakan pohon berukuran besar, sekitar 60-70 cm × 80-100 cm; sedangkan pada pohon tua menyusut menjadi sekitar 15 × 20 cm. Berbulu halus dan mempunyai rambut kelenjar di permukaan bawahnya. Daun yang muda berwarna kemerahan dan mengeluarkan getah berwarna merah darah apabila

diremas. Ranting yang muda berpenampang segi empat, dan berbonggol di buku-bukunya.

Daun jati letaknya saling berhadapan berbentuk *opposite* bertangkai pendek. Permukaan daun bagian atas berwarna hijau dan kasar sedangkan bagian bawah berwarna hijau kekuning-kuningan berbulu halus, diantara rambut- rambutnya terdapat kelenjar merah yang menggebug, sedangkan daun yang masih muda berwarna hijau tua keabu-abuan.

Daun jati dimanfaatkan secara tradisional di Jawa sebagai pembungkus, termasuk pembungkus makanan. Nasi yang dibungkus dengan daun jati terasa lebih nikmat. Contohnya adalah nasi jamblang yang terkenal dari daerah Jamblang, Cirebon. Daun jati juga banyak digunakan di Yogyakarta, Jawa Tengah dan Jawa Timur sebagai pembungkus tempe.

Klasifikasi ilmiah jati adalah :

Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Lamiales</i>
Famili	: <i>Verbenaceae</i>
Genus	: <i>Tectona</i>
Spesies	: <i>T. Grandis</i>

Nama binomial : *Tectona grandis*

Di Indonesia, jati tersebar di Jawa, Muna, Bali dan Nusa Tenggara. Sekarang, di luar Jawa, kita dapat menemukan hutan jati secara terbatas di beberapa tempat di

Pulau Sulawesi, Pulau Muna, daerah Bima di Pulau Sumbawa, dan Pulau Buru. Jati berkembang juga di daerah Lampung di Pulau Sumatera. Ada sekitar 7.000 ha di Pulau Muna dan 1.000 ha di pedalaman Pulau Butung di Teluk Sampolawa.

Di Pulau Jawa hutan jati tersebar di pantai utara Jawa, mulai dari Kerawang hingga ke ujung timur pulau ini. Namun, hutan jati paling banyak menyebar di Provinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur. Hutan jati yang cukup luas di Jawa terpusat di daerah alas roban Rembang, Blora, Grobogan, dan Pati. Bahkan, jati jawa dengan mutu terbaik dihasilkan di daerah tanah perkapuran Cepu, Kabupaten Blora, Jawa Tengah.

Pada 2003, luas lahan hutan Perhutani mencapai hampir seperempat luas Pulau Jawa. Luas lahan hutan jati Perhutani di Jawa mencapai sekitar 1,5 juta hektar. Ini nyaris setara dengan setengah luas lahan hutan Perhutani atau sekitar 11% luas Pulau Jawa. (Anonim., 2009)

Kandungan dari jati antara lain :

❖ Kandungan kimia

- Kulit: asam, damar, zat samak
- Tanaman/ daun : zat pahit, glukose dan lemak
- Efek farmakologis : anti diare, astringen, dan menguruskan badan dengan cara melarutkan lemak.

❖ Kandungan fisik :

- Daun tunggal, bulat telur, permukaan kasar, tepi bergerigi, ujung runcing, pangkal berlekuk, penulangan menyirip, panjang 10 – 16 cm, warna hijau. (Anonim., 2009)

3. Proses Pewarnaan Pada Tekstil

Proses pewarnaan pada tekstil secara sederhana meliputi mordanting, pewarnaan, fiksasi, dan pengeringan. Mordanting adalah perlakuan awal pada kain yang akan diwarnai agar lemak, minyak, kanji, dan kotoran yang tertinggal pada proses penunuan dapat dihilangkan. Pada proses ini kain dimasukkan ke dalam larutan tawas yang akan dipanaskan sampai mendidih. Proses pewarnaan dilakukan dengan pencelupan kain pada zat warna. Proses fiksasi adalah proses mengunci warna kain. Proses ini dapat dilakukan dengan menggunakan air atau tawas. (Moerdoko., 1975)

a. Proses mordanting .

Bahan tekstil yang hendak diwarnai harus diproses mordanting terlebih dahulu. Proses mordanting ini dimaksudkan untuk meningkatkan daya tarik zat warna alami terhadap tekstil serta berguna untuk menghasilkan kerataan dan ketajaman warna yang baik.

b. Pembuatan larutan fixer (pengunci warna)

Pada pencelupan bahan tekstil dengan zat warna alam dibutuhkan proses fiksasi yaitu proses penguncian warna setelah bahan dicelup dengan zat warna alam agar memiliki ketahanan luntur yang baik, ada tiga jenis larutan fixer yang biasa digunakan yaitu tunjung (FeSO_4), tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), dan kapur tohor (CaCO_3). Untuk itu sebelum melakukan pencelupan kita perlu menyiapkan larutan fixer terlebih dahulu dengan cara: (Noor Fitrihana., 2007)

- i. Larutan fixer tunjung : larutkan 70 gram tunjung dalam tiap liter air yang digunakan (resep ini bisa divariasikan). Biarkan mengendap dan ambil larutan beningnya
- ii. Larutan fixer tawas : larutkan 70 gram tawas dalam tiap liter air yang digunakan. Biarkan mengendap dan ambil larutan beningnya
- iii. Larutan fixer kapur tohor : larutkan 70 gram kapur tohor dalam tiap liter air yang digunakan. Biarkan mengendap dan ambil larutan beningnya.

Dari percobaan yang telah dilakukan oleh Dhika Erry S, Erna S, Gatot Heri P, dan Nugroho S. (2009) proses fiksasi pada kain yang telah diwarnai dengan zat warna alami dari daun jati difiksasi menggunakan larutan tawas (5 gr tawas dalam 1 liter air). (Dhika, Erna, Gatot dan Nugroho., 2009)

4. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu metode untuk mengeluarkan suatu komponen tertentu dari zat padat atau zat cair dengan bantuan pelarut. Teknik ini dapat dikategorikan dalam dua kategori :

a. ekstraksi zat padat (leaching)

Pada ekstraksi padat-cair, satu atau beberapa komponen yang dapat larut dipisahkan dari bahan padat dengan bantuan pelarut. Jenis pelarut menentukan kecepatan ekstraksi. Selain jenis pelarut, kecepatan ekstraksi juga ditentukan oleh :(Bernasconi., 1995)

i. Bahan

Bahan harus memiliki permukaan yang seluas mungkin karena perpindahan massa berlangsung pada bidang kontak antara fase padat dan fase cair. Ini dapat dicapai dengan memperkecil ukuran bahan ekstraksi.

ii. Rasio bahan padatan dan pelarut

Perbandingan jumlah bahan padatan dan pelarut harus tepat.

iii. Suhu

Suhu yang lebih tinggi, viskositas pelarut yang lebih rendah, kelarutan ekstrak lebih besar.

b. ekstraksi zat cair

Ekstraksi zat cair digunakan untuk memisahkan dua zat cair yang saling bercampur dengan menggunakan suatu pelarut yang melarutkan salah satu komponen dalam campuran itu.

Bila pemisahan dengan destilasi sangat sulit dilakukan dan tidak efektif, maka ekstraksi zat cair adalah alternative utama yang perlu diperhatikan. Campuran dari zat yang titik didihnya berdekatan, biasanya dipisahkan dari ketidakmurniannya dengan cara ekstraksi, yang menggunakan perbedaan kimia sebagai pengganti perbedaan tekanan uap. (Mc Cabe, dkk., 1993)

5. Proses Pengujian Pada Tekstil

Dalam pemakaian bahan tekstil sehari- hari baik ditinjau dari segi kepentingan konsumen maupun produsen tahan luntur warna mempunyai arti yang penting.

Penilaian tahan luntur warna dilakukan dengan mengamati adanya perubahan warna asli dari contoh uji yaitu : tidak berubah, ada perubahan sedikit perubahan, cukup berubah dan berubah sama sekali. Disamping dilakukan penilaian terhadap perubahan warna yang terjadi, juga dilakukan penodaan warna terhadap kain putih.

Penilaian tahan luntur warna dilakukan dengan membandingkan perubahan warna yang terjadi dengan suatu standar perubahan warna. Standar yang dikenal adalah standar yang dikeluarkan oleh International Organization(ISO), yaitu standar skala abu- abu untuk menilai perubahan warna contoh uji dan standar skala penodaan untuk menilai penodaan warna pada kain putih.

a. Standar Skala abu- abu (Gray scale)

Standar skala abu- abu digunakan untuk menilai perubahan warna pada uji tahan luntur warna. Nilai skala abu- abu menentukan tingkat perbedaan atau ke table kontrasan warna dari tingkat terendah sampai tertinggi. Tingkat nilai tersebut adalah 5, 4, 3, 2, dan 1. Standar skala abu- abu terdiri dari 9 pasang lempeng standar abu- abu dan setiap pasang menunjukkan perbedaan atau kekontrasan warna yang sesuai dengan nilai tahan luntur warnanya.

Standar penilaian perubahan warna pada standar skala abu- abu dapat dilihat pada tabel II.1.

Tabel II.1.Penilaian Perubahan Warna Pada Standar Skala Abu- abu

Nilai tahan luntur warna	Perbedaan warna (dalam satuan CD)
5	0
5- 4	0.8
4	1.5
3- 4	2.1
3	3.0
2-3	4.2
2	6.0
1- 2	8.5
1	12.0

b. Standar Skala Penodaan (Stainning Scale)

Standar skala penodaan dipakai untuk menilai penodaan warna pada kain putih yang digunakan dalam menentukan tahan luntur warna. Seperti pada standar skala abu- abu, penilaian penodaan pada kain adalah 5, 4, 3, 2, dan 1 yang menyatakan perbedaan penodaan terkecil sampai terbesar. Juga berlaku nilai antara angka- angka tersebut.

Standar skala penodaan terdiri dari sepasang lempeng standar putih dan delapan lempeng standar putih dan abu- abu, yang tiap pasang menunjukkan perbedaan atau kekontrasan warna yang sesuai dengan nilai penodaan warna.

Penodaan pada kain putih di dalam uji tahanluntur warna, dilakukan dengan membandingkan perbedaan warna dari kain putih yang dinodai dengan perbedaan yang digambarkan oleh standar penodaan, yang dinyatakan pada penilaian penodaan warna pada tabel II.2.

Tabel II.2. Penilaian PerubahanWarna Pada Standar Skala Penodaan

Nilai tahan luntur warna	Perbedaan warna (dalam satuan CD)
5	0.0
5- 4	2.0
4	4.0
3- 4	5.6
3	8.0
2- 3	11.3
2	16.0
1- 2	22.6
1	32.6

Keterangan : CD (Color Difference)

Sedangkan hasil evaluasi tahan luntur warna terhadap standar skala abu- abu dan standar skala penodaan dapat dilihat pada table II.3.

Tabel II.3. Evaluasi Tahan Luntur Warna

Nilai tahan luntur warna	Evaluasi tahan luntur warna
5	Baik sekali
5- 4	Baik
4	Baik
3- 4	Cukup baik
3	Cukup
2- 3	Kurang
2	Kurang
1- 2	Jelek
1	Jelek

(Moerdoko, dkk., 1975)

6. Prinsip pengeringan

Pengeringan adalah salah satu cara untuk mengurangi jumlah kandungan air di dalam suatu bahan pangan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan enersi panas. Penurunan kandungan air biasanya dilakukan sampai bahan pangan menjadi tidak aktif atau mati. Atau bias diartikan proses pengeringan adalah proses pengambilan atau penurunan kadar air sampai batas tertentu sehingga dapat memperlambat laju kerusakan bibit/benih akibat aktivitas biologi dan kimia sebelum bahan diolah/ digunakan.

Tujuan pengeringan adalah mengurangi kadar air bahan sampai batas dimana perkembangan mikroorganisme dan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan

pembusukan terhambat atau terhenti. Dengan demikian bahan yang dikeringkan dapat mempunyai waktu simpan yang lama. Selain itu pengeringan juga bertujuan agar volume bahan pangan menjadi lebih kecil sehingga mempermudah pengangkutan, menghemat biaya angkut dan ruang untuk pengangkutan.

Pada saat proses ini terjadi, perpindahan massa dari bahan ke udara dalam bentuk uap air berlangsung atau terjadi pengeringan pada permukaan bahan. Setelah itu, tekanan uap air pada permukaan bahan akan menurun. Setelah kenaikan suhu terjadi pada seluruh bagian bahan, maka terjadi pergerakan air secara difusi dari bahan ke permukaannya dan seterusnya proses penguapan pada permukaan bahan diulang lagi. Akhirnya setelah air bahan berkurang, tekanan uap air bahan akan menurun sampai terjadi kesetimbangan dengan udara sekitarnya.

Peristiwa yang terjadi selama pengeringan meliputi dua proses yaitu :

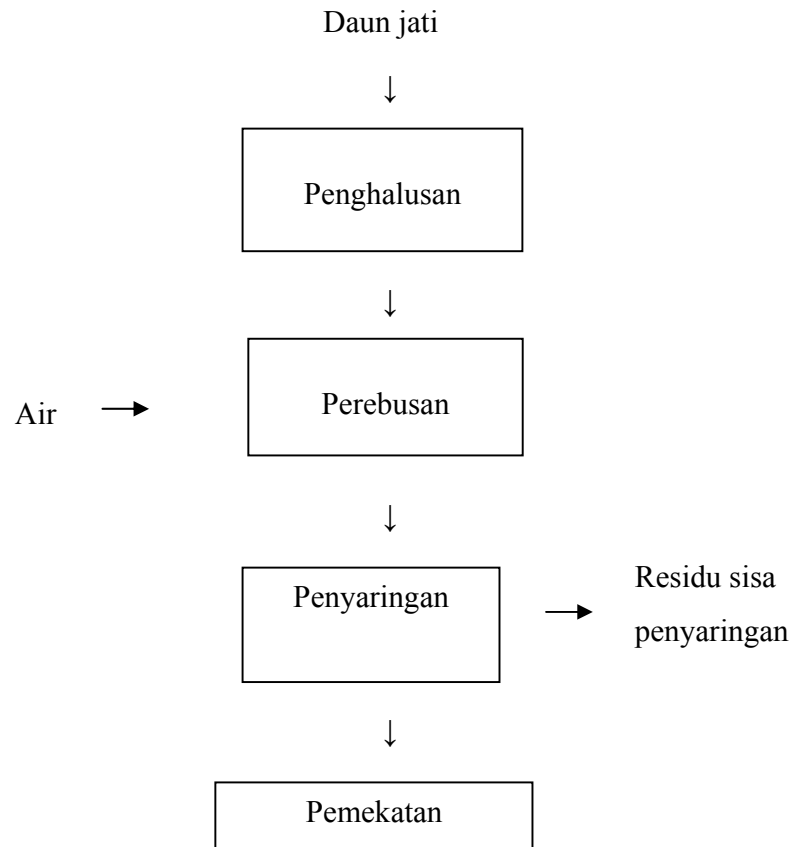
- a. Proses perpindahan panas, yaitu proses menguapkan air dari dalam bahan atau proses perubahan bentuk cair ke gas.
- b. Proses perpindahan massa, yaitu proses perindahan massa uap air dari permukaan bahan ke udara.

Proses pengeringan pada bahan dimana udara panas dialirkan dapat dianggap suatu proses adiabatik. Hal ini berarti bahwa panas yang dibutuhkan untuk penguapan air bahan hanya diberikan oleh udara pengering tanpa tambahan energi dari luar. Ketika udara pengering menembus bahan basah, sebagian panas sensible udara pengering diubah menjadi panas laten sambil menghasilkan uap air. (Bernasconi., 1995)

B. Kerangka Pemikiran

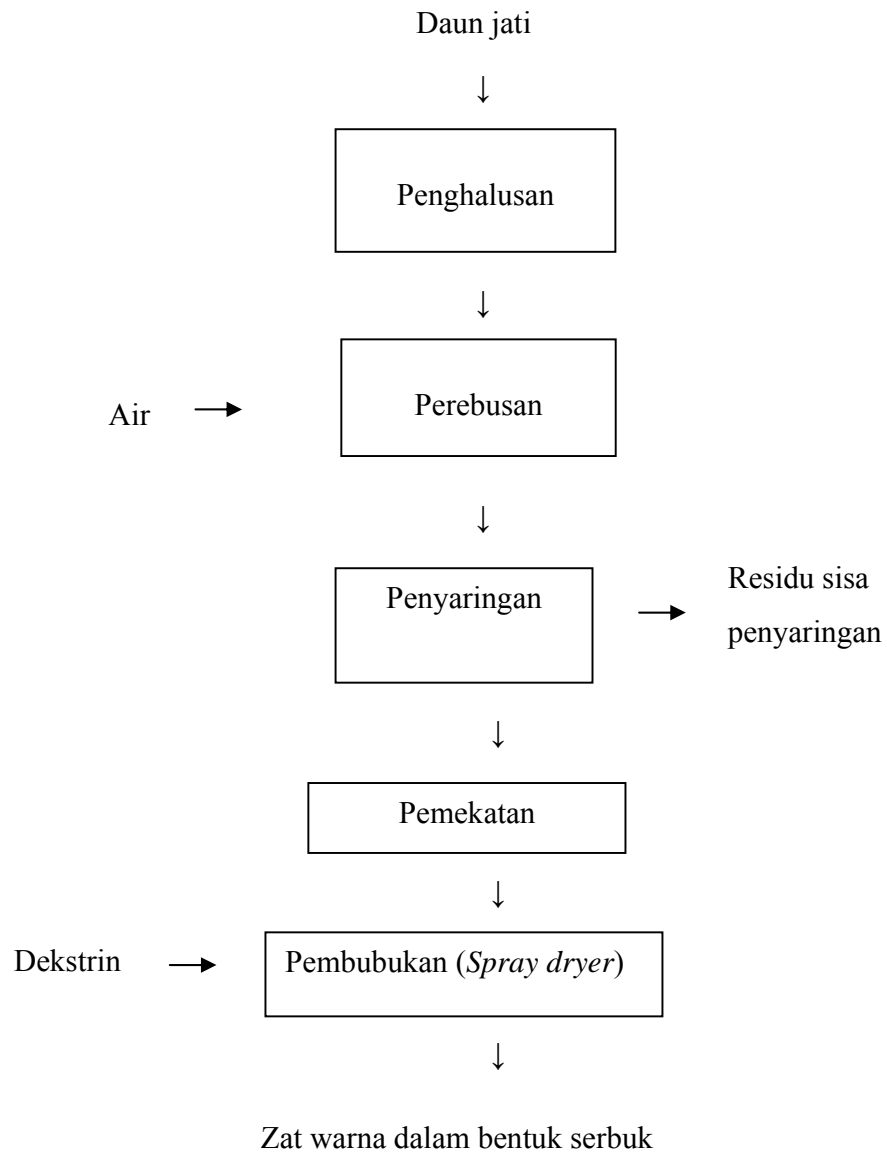
1. Proses Pembuatan Zat Warna

a. Larutan zat warna



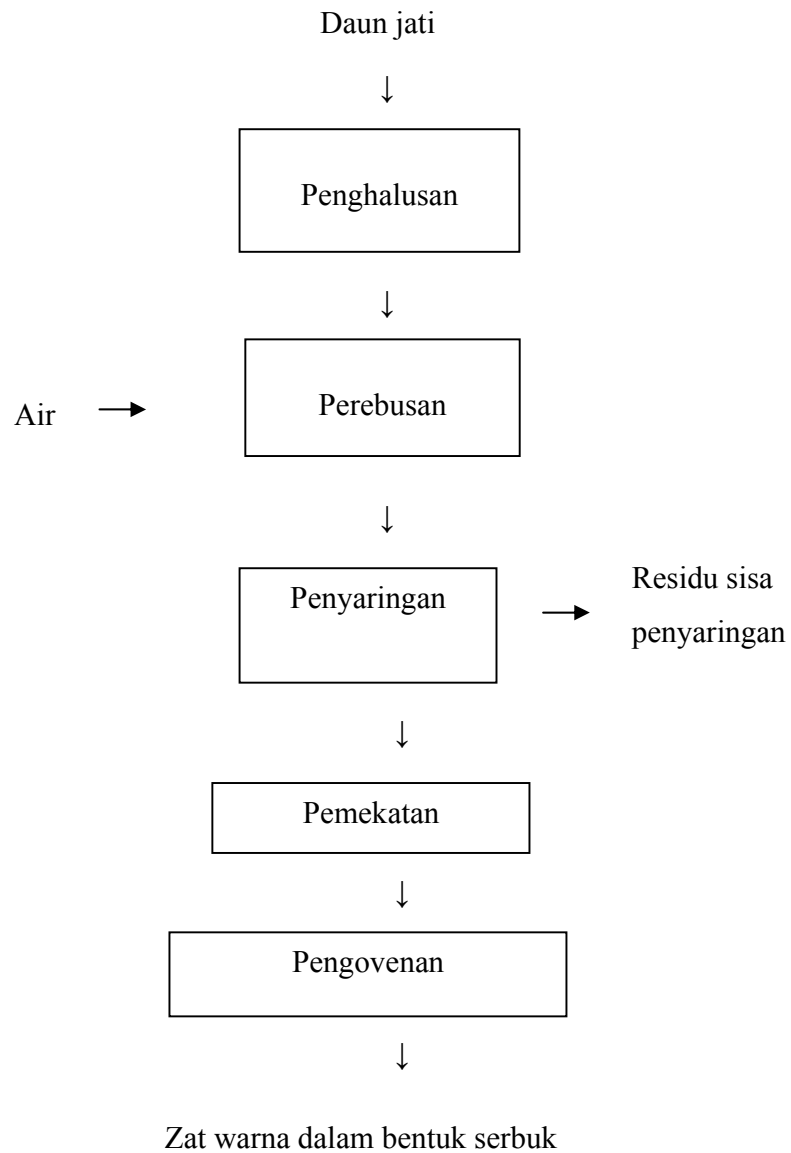
Gambar II.2. Diagram Alir Proses Pembuatan Larutan Zat Warna

b. Serbuk zat warna dengan *spray dryer*



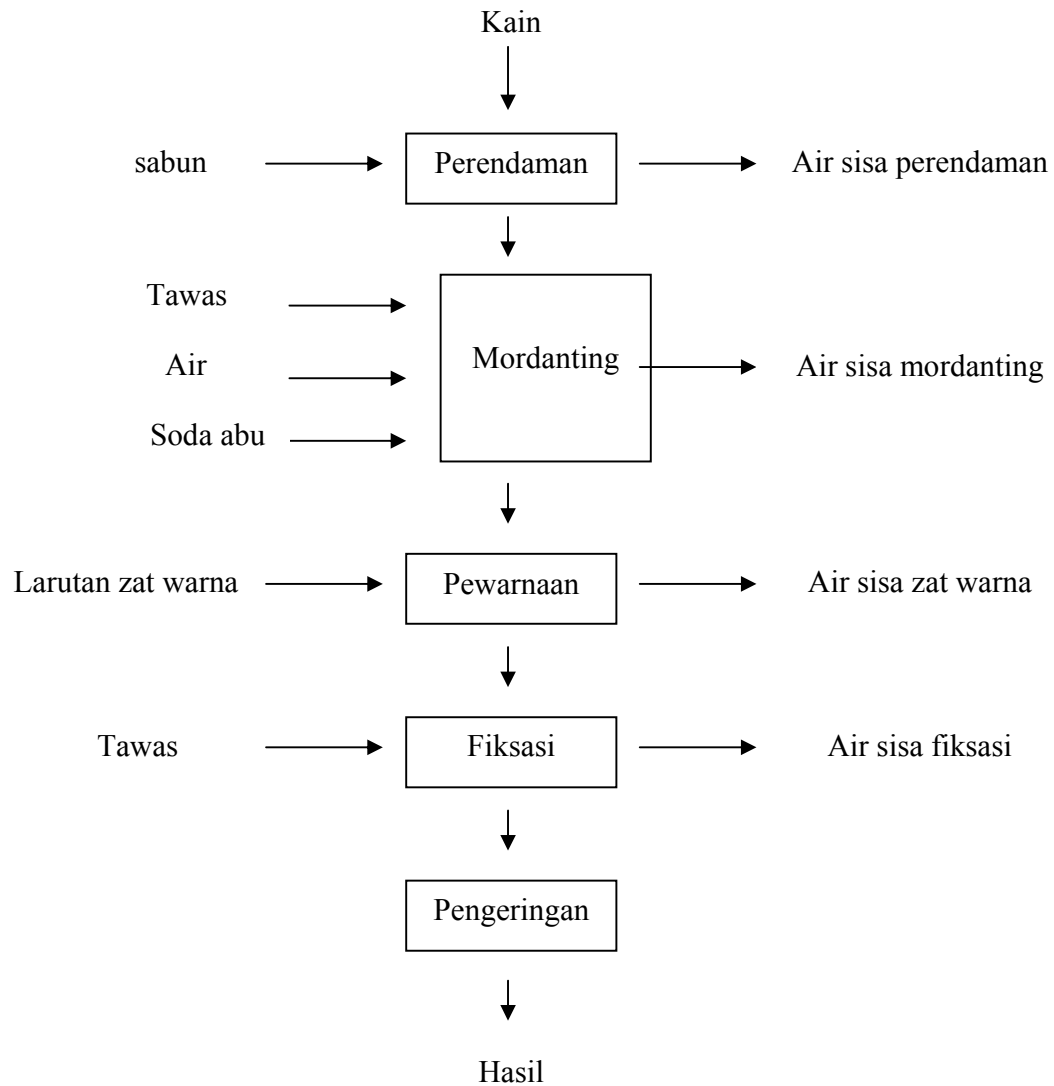
Gambar II.3. Diagram Alir Proses Pembuatan Serbuk Zat Warna dengan *Spray dryer*

b. Serbuk zat warna dengan pengovenan



Gambar II.3. Diagram Alir Proses Pembuatan Serbuk Zat Warna dengan pengovenan

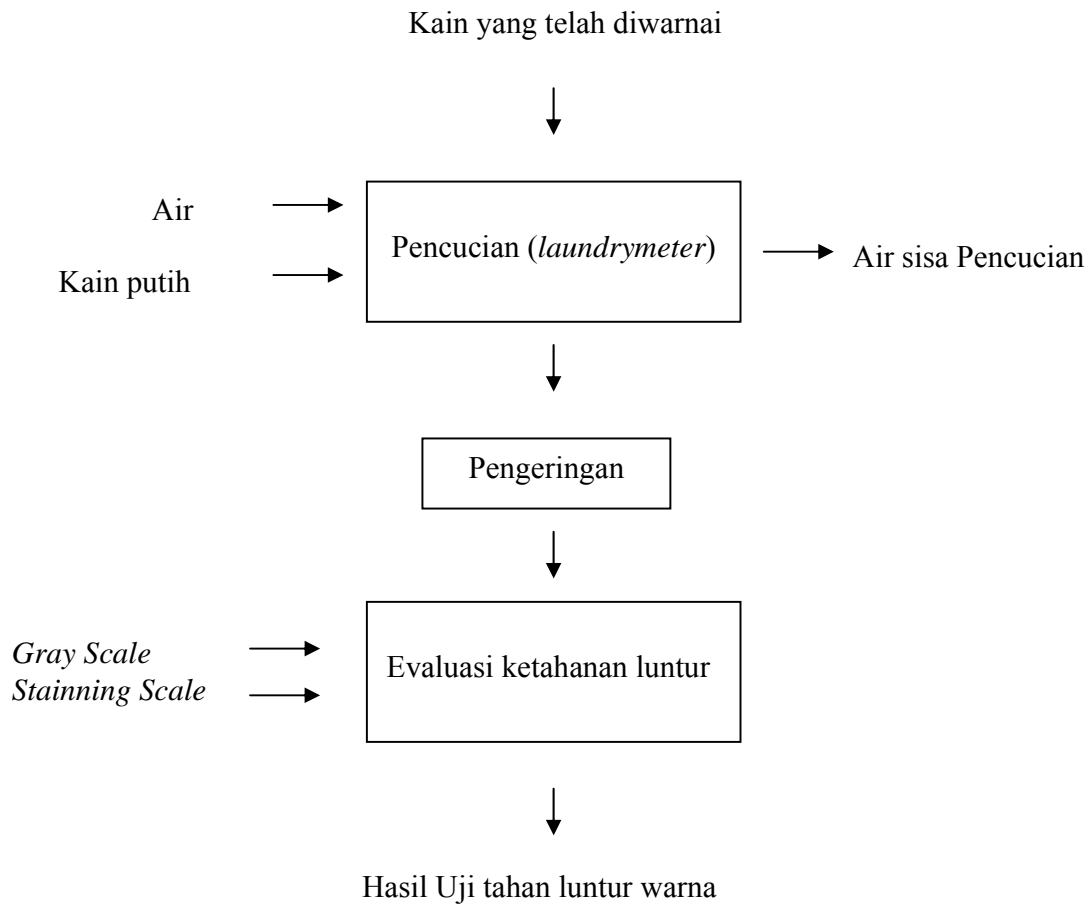
2. Proses Pewarnaan



Gambar II. 4. Diagram Alir Proses Pewarnaan

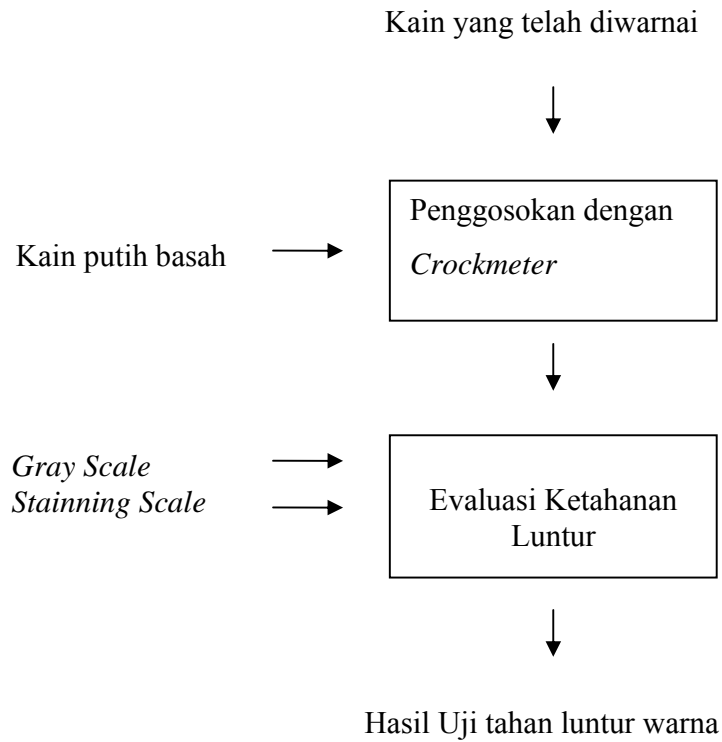
3. Pengujian

a. Pengujian Tahan Luntur terhadap Pencucian dengan *Laundrymeter*



Gambar II.5. Diagram Alir Proses Pengujian Terhadap Pencucian

b. Pengujian Tahan Luntur terhadap Gosokan dengan *Crockmeter*



Gambar II.6. Diagram Alir Proses Pengujian Terhadap Gosokan

BAB III

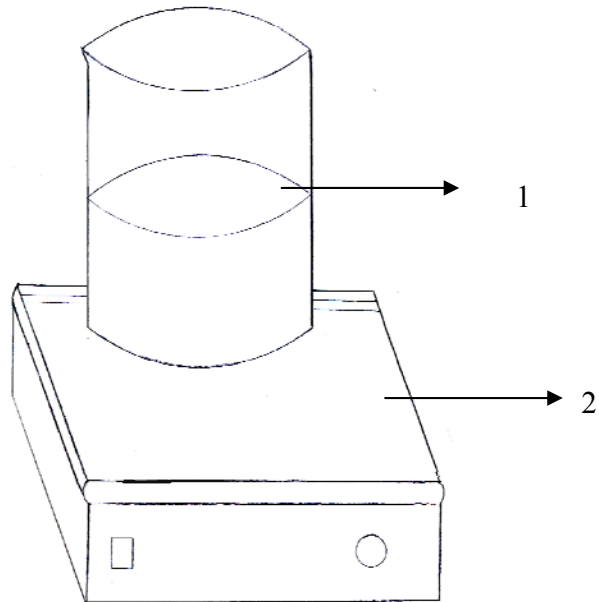
METODOLOGI

A ALAT DAN BAHAN

Alat dan bahan yang digunakan pada pembuatan zat warna alami tekstil dari daun jati dan pewarnaan antara lain :

1. Bahan yang digunakan
 - a. Daun jati
 - b. Tawas ($Al_2(SO_4)_3$)
 - c. Kain berwarna putih (cutton)
 - d. Sabun
 - e. Air kran
 - f. Tepol
 - g. Soda abu (Na_2CO_3)
2. Alat yang digunakan
 - a. Gelas ukur
 - b. Gelas beker
 - c. Timbangan elektrik
 - d. Sendok
 - e. Pemanas listrik
 - f. Rangkaian alat *spray dryer*
 - g. oven
 - h. *Loundrymeter*
 - i. *Crockmeter*
 - j. *Gray Scale*
 - k. *Stainning Scale*

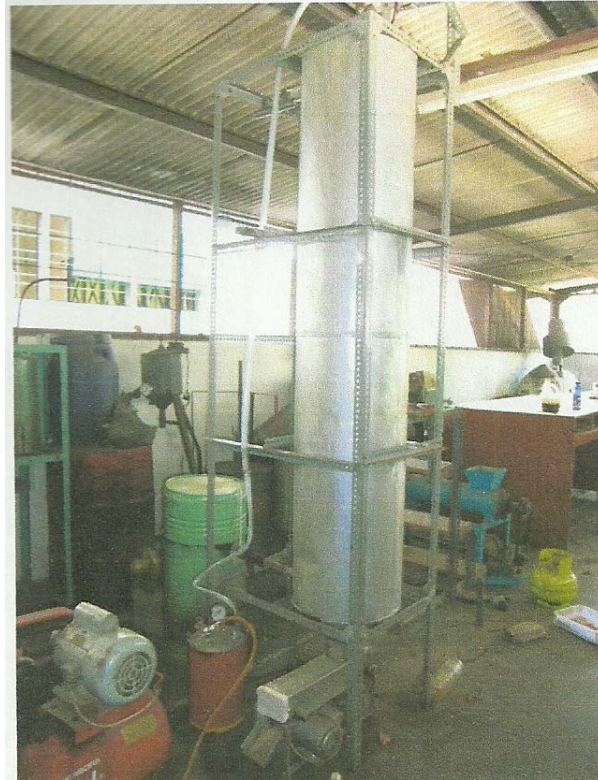
B. Gambar Rangkaian Alat



Keterangan :

1. Gelas beker berisi air dan daun jati
2. Pemanas listrik

Gambar III.1. Rangkaian alat Ekstraksi Secara Batch



Gambar III.2. Rangkaian Alat *Spray Dryer*



Gambar III.3. Oven



Gambar III.4. Laundrymeter



Gambar III.5. Crockmeter



Gambar III.6. *Gray Scale (Standar Skala Abu-abu)*



Gambar III.7. Staining Scale (Standar Skala Penodaan)

C. LOKASI

Tempat pelaksanaan kegiatan dan penelitian dalam proses pembuatan za warna alami tekstil dari daun jati adalah di Laboratorium Limbah Kimia Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta, Jl. Ir. Sutami no. 36 A Surakarta. . Sedangkan tempat pengujiannya dilakukan di Laboratorium Tekstil Akademi Teknik Warga Surakarta, Jl. Raya Solo – Baki Km 2 Kwarasan Solo Baru Sukoharjo

E. METODE

1. Proses Pembuatan Zat Warna

a. Mengekstraksi Zat Warna

Menimbang daun jati yang telah dikeringkan sebanyak 500gr. Mendidihkan air sebanyak 5L, apabila air telah mendidih lalu menuang daun jati. Merebus daun jati dalam air sampai volume berkurang menjadi ± 500 ml. Setelah itu menyaring larutan hasil perebusan, mengambil filtratnya (zat warna encer). Kemudian menguapkan pelarut dalam filtrat (zat warna encer) sampai zat warna menjadi pekat. Lalu menimbang zat warna sebanyak 10 ml ke dalam cawan kemudian memasukkan cawan ke dalam oven untuk dipanaskan pada suhu 80°C selama 30 menit setelah itu mendinginkan zat warna pekat dalam desikator selama 5 menit. Menimbang zat warna yang telah didinginkan, kemudian menentukan kadar padatan ekstrak zat warna yang dihasilkan dengan rumus :

$$\% \text{ padatan} = \frac{\text{beratumpankering}}{\text{beratumpانبasah}} \times 100\%$$

b. Mengeringkan zat warna dengan *spray dryer*

Merangkai alat dan menyiapkan umpan (ekstrak zat warna), sebelum dikeringkan menentukan berat jenis umpan dan massa umpan yang akan dikeringkan kemudian menambahkan dekstrin sebanyak 300 gr ke dalam 500 ml ekstrak zat warna agar umpan berbentuk pasta. Setelah itu memasukkan umpan tersebut ke dalam tangki penampung ekstrak. Menyalakan kompor untuk memanasi penyedia

udara pengering dalam tangki pengering. Menghidupkan *blower* untuk mengalirkan udara ke dalam tangki pengering sampai suhu udara pengering konstan 182°C dan menghidupkan kompresor. Mengisi udara pada tabung udara, kompresor dan kran kompresor ke arah *nozzle* di tutup. Mengatur kran dari tabung udara dan membuka kran umpan ekstrak zat warna untuk menyepay larutan ekstrak zat warna ke dalam tangki pengering dalam bentuk partikel-partikel kecil. Kemudian menentukan massa padatan yang terkandung dalam umpan dan massa padatan yang hilang dengan rumus :

$$\begin{aligned} \% \text{ kehilangan padatan} = \\ \frac{\text{massa padatan dalam umpan} - \text{massa produk (serbuk)}}{\text{massa padatan dalam umpan}} \times 100\% \end{aligned}$$

2. Proses Pewarnaan pada Kain

a. Proses Mordanting

Memotong kain sebagai sampel dengan ukuran 5x5cm sebanyak lima lembar. Merendam kain sampel yang akan diwarnai tersebut dengan larutan 2 ml sabun dalam 100ml air. Membuat larutan yang mengandung 5 gram tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) dan 2 gram soda abu (Na_2CO_3) dalam 1 L air. Kemudian memasukkan kain selama 15 menit. Setelah 15 menit kemudian mengangkat kain dan membilasnya dengan air bersih. Mengeringkan kain hasil mordanting kemudian kain disetrika.

b. Proses Pewarnaan

Memasukkan kain yang telah dimordanting ke dalam larutan zat warna selama 1 hari. Mengangkat kain dari larutan zat warna, kemudian kain diangin - anginkan sampai kering.

c. Proses Fiksasi dengan tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$)

Menimbang 5 gram tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) melarutkannya dalam 1 L aquadest. Biarkan larutan tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) mengendap dan mengambil larutan beningnya (larutan fixer). Memasukkan kain yang sudah diwarnai ke dalam larutan selama 10 menit, lalu kain dikeringkan dan dicuci bersih kemudian dikeringkan lagi di tempat yang teduh, kemudian disetrika.

3. Pengujian Zat Warna pada Kain

a. Uji Ketahanan Luntur terhadap Pencucian

Melarutkan 2 gram soda abu (Na_2CO_3) dan 2 mL tepol ke dalam 1000 mL air. Memotong kain yang telah diwarnai dengan ukuran (5 x 10) cm sebanyak 5 potong. Melapisi kedua sisi setiap potong kain di atas menggunakan kain putih dengan ukuran yang sama dengan cara dijahit membentuk huruf U. Memasukkan setiap potong kain yang sudah dijahit dan 200 mL larutan campuran tepol dan soda abu tersebut ke dalam bejana - bejana pada tempatnya. Bejana ditutup rapat dan dipanasi terlebih dahulu dengan suhu yang diinginkan Bejana tersebut diletakkan pada tempatnya dan penutupnya menghadap keluar.

Menghidupkan mesin *laundrymeter*, lalu mengatur suhu operasi dan waktu operasi pengujian untuk suhu $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ waktunya 45 menit. Setelah 45 menit *laundrymeter* dihentikan, bejana – bejana diambil dan isinya dikeluarkan. Mencuci kain dengan air yang bersih kemudian melepas jahitan lalu menyetrika semua kain. Menganalisa kain pelapis menggunakan *Staining Scale* dan kain berzat warna yang telah melalui proses pencucian tadi dengan *Gray Scale*.

b. Uji Ketahanan Luntur terhadap Gosokan

Menyiapkan kain yang sudah diwarnai dengan ukuran panjang 25 cm dan lebar 4 cm. Memasangkan kain pada alat penggosokan, dan memastikan kain yang dipasang pada alat dalam keadaan kencang. Menyiapkan kain putih dengan ukuran 5

x 5 cm yang dipasang pada lubang penggosokan. Menekan tombol “ON” pada *Crockmeter* dan mengoperasikan alat sehingga menggosok kain uji sampai 10 kali gosokan. Melepaskan kain yang dinodai pada alat dan membandingkan dengan kain putih sebagai pembandingnya. Menganalisa kain dari hasil uji gosokan dengan menggunakan *Staining Scale* dan *Gray Scale*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil zat warna alami tekstil dari daun jati dapat diperoleh dengan menggunakan ekstraksi secara *batch* dengan pelarut aquadest, pemekatan dan pengeringan dengan *Spray Dryer* dan pengovenan. Hasil uji zat warna dapat dilihat pada tabel IV.1, tabel IV.2 dan tabel IV.3. Sedangkan hasil pencelupan dapat dilihat pada gambar IV. 1 untuk gambar zat warna berbentuk larutan, gambar IV.2 untuk gambar zat warna berbentuk pasta dan serbuk dari pengeringan dengan *spray dryer* dan gambar IV.3 untuk gambar zat warna berbentuk serbuk dari pengeringan dengan pengovenan.

Hasil perhitungan :

a. Hasil ekstrak :

1. % padatan ekstrak zat warna : 6,23%
2. % kadar air : 93,77%
3. Berat jenis umpan : 1,04710 gr/ml

b. Hasil serbuk :

1. % padatan setelah pengeringan : 97,59%
2. % padatan yang hilang : 74,88%

Hasil Uji terhadap kain

Tabel IV.1. Hasil Percobaan Untuk Zat Warna berbentuk cairan (larutan)

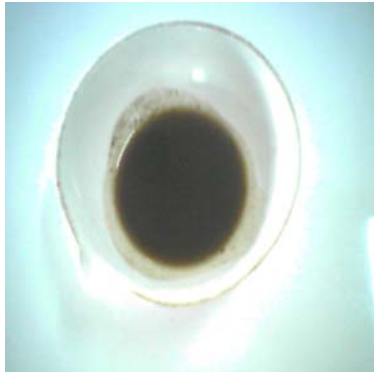
	<i>Gray Scale</i>	<i>Stainning Scale</i>
Pencucian dengan <i>Laundr meter</i>	1,7 (baik)	4,3 (baik)
Gosokan dengan <i>Crockmeter</i>	2,06 (cukup baik)	5,32 (cukup baik)

Tabel IV.2. Hasil Percobaan Untuk Zat Warna berbentuk serbuk dengan *Spray dryer*

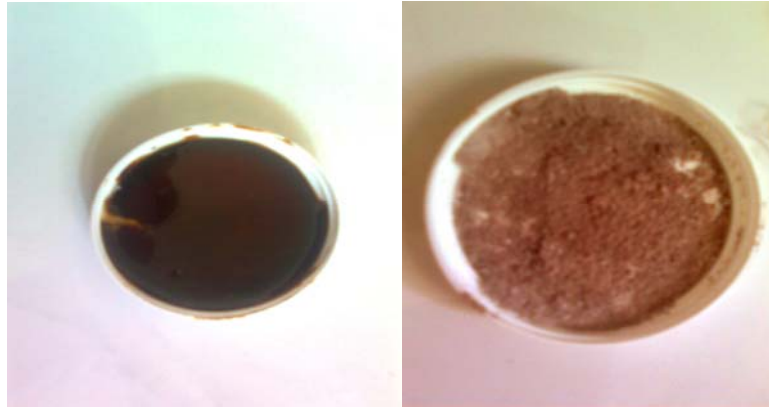
	<i>Gray Scale</i>	<i>Stainning Scale</i>
Pencucian dengan <i>Laundrymeter</i>	3,46 (cukup)	7,5 (cukup)
Penodaan dengan <i>Crockmeter</i>	1,28 (baik)	3,1 (baik)

Tabel IV.3. Hasil Percobaan Untuk Zat Warna berbentuk serbuk dengan pengovenan

	<i>Gray Scale</i>	<i>Stainning Scale</i>
Pencucian dengan <i>Laundrymeter</i>	2,72 (cukup)	7,5 (cukup)
Penodaan dengan <i>Crockmeter</i>	1,42 (baik)	4,3 (baik)



Gambar IV.1. Larutan zat warna



A

B

Keterangan :

Gambar A : zat warna dalam bentuk pasta

Gambar B : zat warna dalam bentuk serbuk

Gambar IV.2. Zat Warna berbentuk pasta dan serbuk dengan *spray dryer*



Gambar IV.3. Serbuk zat warna dengan pengovenan



A

B

C

Keterangan :

- A : kain hasil pencelupan
- B : kain setelah difiksasi
- C : kain putih sebagai pembanding

Gambar IV.4. Hasil Uji Zat Warna dari larutan dengan Ekstraksi secara *Batch*



A

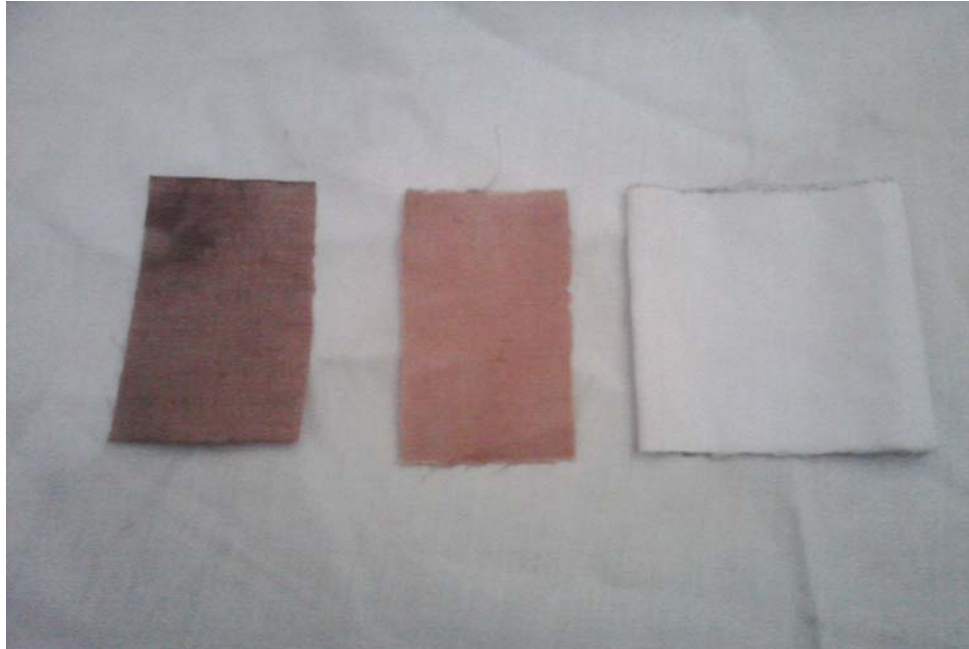
B

C

Keterangan :

- A : kain hasil pencelupan
- B : kain setelah difiksasi
- C : kain putih sebagai pembanding

Gambar IV.5. Hasil Uji Zat Warna dari serbuk dengan *spray dryer*



A

B

C

Keterangan :

- A : kain hasil pencelupan
- B : kain setelah difiksasi
- C : kain putih sebagai pembanding

Gambar IV.6. Hasil Uji Zat Warna dari serbuk dengan pengovenan



A

B

Keterangan :

A : kain putih sebelum pencucian

B : kain putih setelah pencucian

Gambar IV.7. Hasil Uji Ketahanan Luntur Zat Warna pada Kain Putih dengan *Laundrymeter*

Tugas Akhir
Pembuatan Serbuk Zat Warna Alami Tekstile dari Daun Jati



A

B

Keterangan :

A : kain putih sebelum penodaan

B : kain putih setelah penodaan

Gambar IV.8. Hasil Uji Penodaan Zat Warna pada Kain Putih dengan Crockmeter

B. Pembahasan

Zat warna dari daun jati dapat diperoleh dalam 2 bentuk yaitu bentuk cair yang diperoleh dari ekstraksi secara *batch* dan yang kedua berbentuk serbuk yang diperoleh dari pengeringan menggunakan *spray dryer* dan oven.

Ekstrak zat warna diperoleh dengan merebus daun jati muda dengan menggunakan pelarut air. Perebusan dilakukan hingga warna air berubah menjadi merah tua. Setelah itu disaring untuk memisahkan padatan dengan ekstrak zat warna kemudian dipekatkan untuk larutan zat warna. Untuk pembuatan serbuk zat warna menggunakan *spray dryer* dan pengovenan. Alat *spray dryer* tersebut menggunakan udara panas untuk mengeringkan ekstrak zat warna menjadi serbuk. Udara yang diperoleh dari *blower* dipanaskan dengan menggunakan kompor gas. Udara panas tersebut dilewatkan pada pipa-pipa tipis yang berjumlah 19 buah. Sedangkan pembuatan serbuk zat warna yang di oven dengan cara mengambil larutan zat warna 10 ml kemudian di oven selama 30 menit dengan suhu 80⁰C.

Kandungan zat warna dalam 523,55 gram ekstrak sebesar 6,23 % atau 32,617 gram yang diperoleh dari pengeringan dengan menggunakan oven. Sebelum masuk *dryer* umpan tersebut ditambah dengan dekstrin sebesar 300 gram sehingga kadar padatan dalam umpan menjadi 40,39 %. Sedangkan dari hasil pengeringan dengan *spray dryer* didapatkan serbuk sebesar 85.61 gram dengan kandungan zat warna sebesar 97,59 %. Hal ini menunjukkan ada sebagian serbuk zat warna yang menempel pada dinding tangki pengering karena diameter tangki pengering kurang besar sehingga serbuk tersebut tidak ikut jatuh ke bak penampungan produk. Selain itu juga disebabkan ekstrak zat warna yang keluar dari *nozzle* sebelum kontak dengan udara panas langsung menempel pada tangki pengering.

Penambahan dekstrin bertujuan untuk memperbesar partikel-partikel zat warna sehingga serbuk hasil pengeringan lebih mudah jatuh kebawah karena gaya gravitasi.

Dari hasil pengeringan ekstrak zat warna daun jati dengan menggunakan pelarut air didapatkan zat warna ungu kemerahan yang berbentuk serbuk. Pengujian ekstrak zat warna pada kain tekstil dilakukan sebelum dan sesudah pengeringan. Sebelum dikeringkan zat warna diuji dalam bentuk cair dan menghasilkan pewarnaan yang baik yaitu kain yang berwarna putih menjadi ungu kemerahan pada seluruh serat kain. Sedangkan pengujian zat warna yang sudah dikeringkan dalam bentuk serbuk dilarutkan dulu dalam air dan menghasilkan warna cokelat untuk pengeringan dengan spray dryer dan untuk pengeringan dengan pengovenan menghasilkan warna ungu kemerahan. Hal ini disebabkan pada pengujian setelah pengeringan dengan *spray dryer*, konsentrasi zat warna lebih sedikit karena pada saat pengeringan terdapat zat warna yang hilang dan warna cokelat dari dekstrin.

Untuk mengetahui kualitas zat warna yang diperoleh maka perlu dilakukan pengujian. Pengujian yang dimaksud adalah pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian yang dilakukan menggunakan *Laundrymeter* dan pengujian tahan luntur warna terhadap gosokan dilakukan menggunakan *Crockmeter*.

Setelah pengujian ketahanan zat warna terhadap pencucian dan gosokan selesai, selanjutnya dilakukan analisa terhadap kelunturannya dengan menggunakan *Gray Scale* (GS) dan *Staining Scale* (SS) sebagai standarnya.

Hasil warna kain dari zat warna hasil pengeringan dengan oven, lebih hampir sama dengan hasil warna kain dari zat warna hasil proses ekstraksi dari pada dengan hasil warna kain dari *spray dryer*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Zat warna dari daun jati dapat diolah dengan menggunakan proses ekstraksi secara *batch* akan diperoleh hasil zat warna berwarna ungu kemerahan, pengeringan dengan *spray dryer* akan menghasilkan warna coklat dan pengeringan dengan pengovenan akan menghasilkan warna ungu kemerahan. Proses yang paling tepat adalah dengan ekstraksi secara *batch* dan pengeringan dengan oven.
2. kadar padatan zat warna dari daun jati yang diperoleh dari ekstrak zat warna adalah : 6,23 %
3. kadar padatan yang diambil dari pengeringan adalah :
 - a. serbuk dari oven : 100 %
 - b. serbuk dari *spray dryer* : 97,59 %
4. Hasil uji tahan luntur warna terhadap kain :
 - a. Pencucian dengan *Loundrymeter*

	<i>Stainning Scale</i>	<i>Gray Scale</i>
Ekstraksi secara <i>batch</i>	Baik	Baik
Pengeringan menggunakan <i>Spray Dryer</i>	Cukup	Cukup
Pengeringan menggunakan oven	cukup	cukup

b. Gosokan dengan *Crockmeter*

	<i>Stainning Scale</i>	<i>Gray Scale</i>
Ekstraksi secara <i>batch</i>	Cukup baik	Cukup baik
Pengeringan menggunakan <i>Spray Dryer</i>	Baik	Baik
Pengeringan menggunakan oven	baik	baik

B. Saran

1. Nilai evaluasi tahan luntur warna yang masih menunjukkan nilai cukup, sehingga memerlukan adanya penelitian terhadap proses penguncian warna (fiksasi) dengan penambahan zat –zat lain yang bisa lebih kuat mengunci zat warna.
2. Untuk mendapatkan zat warna yang lebih pekat setelah perebusan zat warna ekstrak bisa dilakukan proses distilasi.
3. Untuk mendapatkan warna kain yang bagus bisa dilakukan proses mordanting dengan waktu yang lebih lama.