

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Masalah

Departemen *Dyeing Finishing* PT. Putera Mulya Terang Indah menerima permintaan pencelupan kain tenun grey yaitu poliester, polieser-CDP, dan poliester-rayon menggunakan sistem *makloon*. Proses pencelupan kain poliester rayon dilakukan dengan metode *two bath two stage*. Pencelupan serat poliester dilakukan pada mesin *jet dyeing* sistem tekanan dan suhu tinggi menggunakan zat warna dispersi dilanjutkan dengan pencelupan metode semi kontinyu pada mesin *pad batch* menggunakan zat warna reaktif untuk mencelup serat rayonnya. Selanjutnya kain dicuci menggunakan mesin *washing*.

Hasil evaluasi ketahanan luntur warna terhadap gosokan basah maupun kering belum memenuhi standar yang ditentukan oleh konsumen. Dengan nilai ketahanan luntur warna terhadap gosokan basah pada kain kapas menurut *greyscale* 2-3 dari permintaan konsumen sebesar 3-4.

Proses pencelupan kain poliester rayon ini menggunakan zat warna dispersi Dianix Yellow Bown CC dan zat warna reaktif Drimarene Turquoist CL-BP. Penodaan pada kain kapas memperlihatkan warna yang luntur dominan adalah zat warna reaktif Turquoist CL-BP.

Untuk menanggulangi masalah tersebut perlu dilakukan proses yang dapat meningkatkan ketahanan luntur warna zat warna reaktif yang digunakan. Salah satunya adalah pemilihan zat warna dan metode yang tepat.

Pemilihan metode *cold pad batch* untuk zat warna Drimarene Tuquoist CL-BP tidak tepat karena zat warna ini termasuk reaktif panas yang fiksasinya pada suhu panas. Selain itu, zat warna turkis merupakan zat warna yang memiliki gugus kromofor dengan struktur molekul yang besar, sehingga diperlukan suhu yang tinggi agar berdifusi kedalam serat.

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh suhu pencelupan kain poliester-rayon metode perendaman (*exhaust*) terhadap ketahanan luntur warna zat warna reaktif *Monochlorotriazine / Vinylsulphone* (Drimarene Turquist CL-B). Evaluasi yang dilakukan adalah uji ketahanan luntur warna terhadap gosokan, dan pencucian,  $\Delta E(L,a,b)$ , Ketuaan warna (K/S), dan Kerataan wana (K/S)

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas permasalahan diidentifikasi sebagai berikut :

1. Apakah suhu pencelupan berpengaruh terhadap ketahanan luntur warna zat warna reaktif Dimarene Turquoist CL-BP?
2. Berapa suhu pencelupan yang paling optimum dalam menghasilkan kain dengan ketahanan luntur warna terbaik?

## 1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Maksud

Mengetahui pengaruh suhu pencelupan kain poliester-rayon metode perendaman (*exhaust*) terhadap ketahanan luntur warna zat warna reaktif *Monochlorotriazin* (MCT) - *Vinyl Sulfon* (VS) (Drimarene Turquoist CL-BP).

### 1.3.2 Tujuan

Mendapatkan suhu optimum pencelupan polyester/rayon metode perendaman (*exhaust*) menggunakan zat warna reaktif *Monochlorotriazin* (MCT)-*Vinyl Sulfon* (VS) (Drimarene Turquoist CL-BP) yang menghasilkan ketuaan, kerataan, dan ketahanan luntur warna terbaik.

## 1.4 Kerangka Pemikiran

Zat warna reaktif merupakan zat warna yang banyak digunakan dalam mencelup serat selulosa karena memiliki banyak keunggulan diantaranya yaitu memiliki banyak pilihan warna dengan kecerahan warna yang baik, memiliki ketahanan luntur warna yang tinggi karena berikatan kovalen dengan serat, memungkinkan *cost* rendah dalam pencelupannya karena dapat dilakukan pada suhu rendah atau

reaktif dingin. Namun terdapat beberapa kekurangan zat warna reaktif ini diantaranya adalah fiksasi zat warna yang tidak sempurna dalam serat karena masalah hidrolisis, memerlukan proses pencucian berkali-kali, harga zat warnanya sangat mahal, dan beberapa zat warna mengandung toksin yang mengganggu kesehatan lingkungan.

Di PT Putera Mulya Terang Indah, proses pencelupan kain poliester rayon dilakukan dengan metode *two bath two stage*. Pencelupan serat poliester dilakukan pada mesin *jet dyeing* sistem tekanan dan suhu tinggi menggunakan zat warna dispersi dilanjutkan dengan pencelupan metode semi kontinyu pada mesin *cold pad batch* menggunakan zat warna reaktif untuk mencelup serat rayonna. Selanjutnya kain dicuci menggunakan mesin *washing*. Pada evaluasi ketahanan luntur warna terhadap gosokan basah pada kain kapas menunjukkan nilai *greyscale* 2-3. Nilai tersebut belum memenuhi standar konsumen yaitu 3-4. Sehingga perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan ketahanan luntur zat warna reaktif Dimarene Turquoist CL-BP, yaitu dengan memperbanyak jumlah zat warna yang terfiksasi kedalam serat

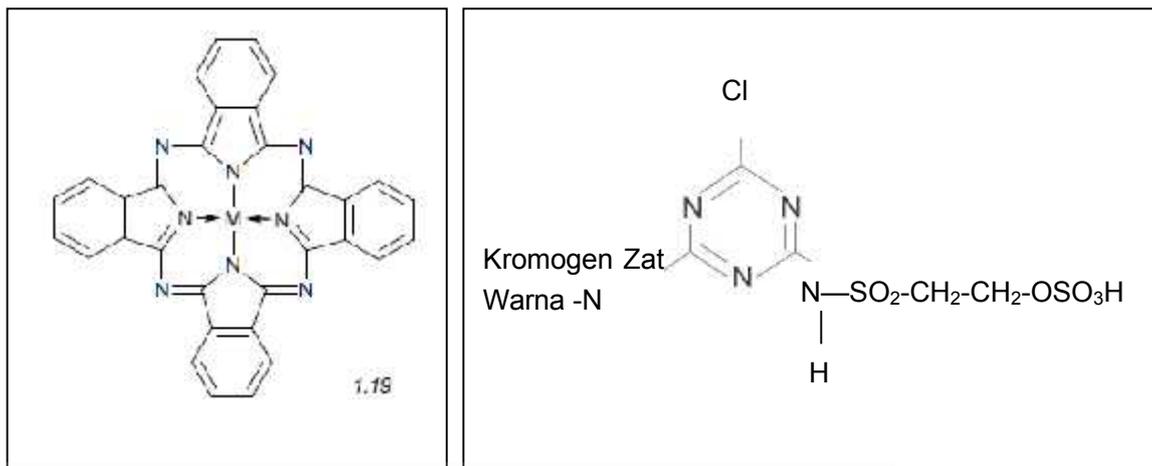
Terdapat setidaknya tiga faktor yang berpengaruh terhadap difusi zat warna reaktif ke dalam serat yaitu :

1. Kerapatan Struktur Serat

Kerapatan struktur serat berpengaruh terhadap difusi zat warna ke dalam serat, jika kerapatan serat longgar maka dapat dengan mudah dimasuki zat warna sebaliknya, jika seratnya rapat, maka akan lebih sulit zat warna mewarnai serat.

2. Bentuk Struktur Molekul Zat Warna.

Zat warna Dimarene Turquoist CL-BP merupakan zat warna yang struktur molekulnya sangat besar dengan kromofor dari derivat *phtalocyanin* yang sukar berdifusi kedalam serat, sehingga memerlukan energi kinetik yang besar agar zat warna berpindah kedalam serat.



(A)

(B)

(A) Struktur molekul *phtalocyanin* Sumber : Shore, John. *Colourant and Auxiliaries, society of dyes and Colourist*, 2002, hal. 10. (B) Struktur molekul zat warna reaktif *Moochlootriazin* (MCT) dan *Vinyl Sulfon* (VS) Sumber : Clariant, *Clariant exhaust Dyeing*, Clariant, Indonesia, -, -.

**Gambar 1.1 Struktur Molekul Kromofor *Phtalocyanin* (A) dan Struktur Molekul Zat warna Reaktif MCT-VS (B)**

### 3. Kondisi Proses.

Faktor selanjutnya adalah kondisi proses yang tepat. Zat warna reaktif Dimarene Turquoise CL-BP merupakan zat warna reaktif yang terdiri dari gugus reaktif *Monochlorotriazin* (MCT) dan *Vinyl Sulfon* (VS), yang keduanya termasuk zat warna reaktif panas. Sehingga pencelupan dengan menggunakan metoda *pad batch* tidak tepat dimana suhu fiksasinya rendah dan memerlukan waktu yang lama untuk mendapatkan ketahanan luntur yang baik. Hal ini tentu saja tidak ekonomis.

Untuk meningkatkan difusi zat warna yang struktur molekulnya besar, diperlukan energi kinetik yang lebih besar. Besarnya Energi kinetik ini dipengaruhi oleh suhu. Menurut persamaan Arrhenius, Koefisien difusi sebanding dengan suhu, oleh karena itu untuk memperbesar koefisien difusi maka suhu dinaikan

Persamaan Arrhenius :

$$D = D_0 \cdot e^{-Ea/RT}$$

**Keterangan :**

D : Tetapan laju difusi tergantung suhu

$D_0$  : Tetapan laju difusi

Ea : Energi Aktivasi

R : Konstanta gas ideAL

T : Suhu

#### 4. Penambahan Elektrolit

Elektrolit dalam pencelupan zat warna reaktif dapat mendorong difusi zat warna reaktif kedalam serat dan mempengaruhi ketahanan warna yang ingin dicapai. Untuk zat warna reaktif. Penambahan elektrolit yang berlebihan bisa menyebabkan agregasi zat warna sehingga hasil celupan kurang rata.

Karena beberapa alasan diatas, maka perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan ketahanan luntur zat warna reaktif Dimarene Turquoist CL-BP, dengan mengganti metode dan menaikkan suhu pencelupan.

Dugaan pertama zat warna Reaktif Dimarene Turquoist CL-BP yang dicelup dengan metoda *exhaust* dengan suhu antara 60°C -100°C zat warna yang terdifusi kedalam serat makin banyak, akan semakin meningkatkan ketahanan luntur warna terhadap gosokan.

Dugaan kedua, pada suhu rendah, warna hasil celupannya lebih rendah dan tahan luntur warnanya rendah, namun jika suhu terlalu tinggi akan menyebabkan zat warna terhidrolisis sehingga menyebabkan warna hasil celupannya lebih muda namun tahan luntur warnanya tinggi.

Untuk mendapatkan hasil celup yang maksimal, penentuan jumlah alkali yang tepat perlu dilakukan sebagai uji pendahuluan. Penentuan jumlah alkali ini berdasarkan warna hasil pencelupan yang diinginkan yaitu warna medium. Sehingga jumlah alkali antara 10-20 g/L. Uji pendahuluan ini dilakukan pada suhu pencelupan 80°C. Hasilnya dilakukan pengujian ketahanan luntur warna terhadap gosokan dan dievaluasi.

Setelah itu, dilakukan penelitian mengenai pengaruh suhu pencelupan kain poliester rayon metode perendaman (*exhaust*) terhadap ketahanan luntur warna zat warna reaktif *Monochlorotriazine / Vinylsulphone (Dimarene Turquoist CL-BP)*. Evaluasi yang dilakukan adalah uji ketahanan luntur warna terhadap gosokan, dan

pencucian ( $\Delta E_{L,a,b}$ ), ketuaan warna (K/S), kerataan wana ( standar deviasi K/S).

### 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan penulis dalam melakukan percobaan ini adalah:

#### 1) Survei lapangan

Survei lapangan dilakukan dalam proses dan hasil produksi di pabrik sesuai dengan topik permasalahan yang diteliti

#### 2) Tinjauan pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk memperoleh informasi pendahuluan dan informasi-informasi yang dapat menunjang penelitian yang dilakukan. Studi pustaka bisa diperoleh dari perpustakaan STT Tekstil, bahan ajar dan penelitian sebelumnya.

#### 3) Percobaan

Percobaan dilakukan dengan melakukan uji pendahuluan untuk menentukan jumlah alkali yang tepat. Dalam Uji pendahuluan ini kain poliester rayon yang telah dicelup dengan zat warna dispersi, dilakukan pencucian reduksi lalu dicelup dengan zat wana reaktif dengan variasi  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  sebanyak 10 g/L, 15 g/L, dan 20 g/L. hasil pencelupan dilakukan pengujian ketahanan luntur warna terhadap gosokan dan dievaluasi . Setelah itu dilakukan pencelupan kain poliester rayon dengan resep yang paling baik dengan variasi suhu pencelupan zat wana reaktif yaitu, 60°C, 70°C, 80°C, 90°C, dan 100°C selama 30 menit, kemudian dilakukan penandingan dengan resep pabrik menggunakan metode *cold pad batch* selama 16 jam, lalu dievaluasi. Percobaan dilakukan dalam skala laboratorium Riset & Desain PT. Putera Mulya Terang Indah, Majalaya, Bandung.

#### 4) Evaluasi hasil percobaan yang meliputi

- Uji ketahanan luntur warna terhadap gosokan
- Uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian
- Uji beda warna  $\Delta E_{L,a,b}$
- Ketuaan warna (K/S)
- Kerataan wana (standar deviasi K/S)

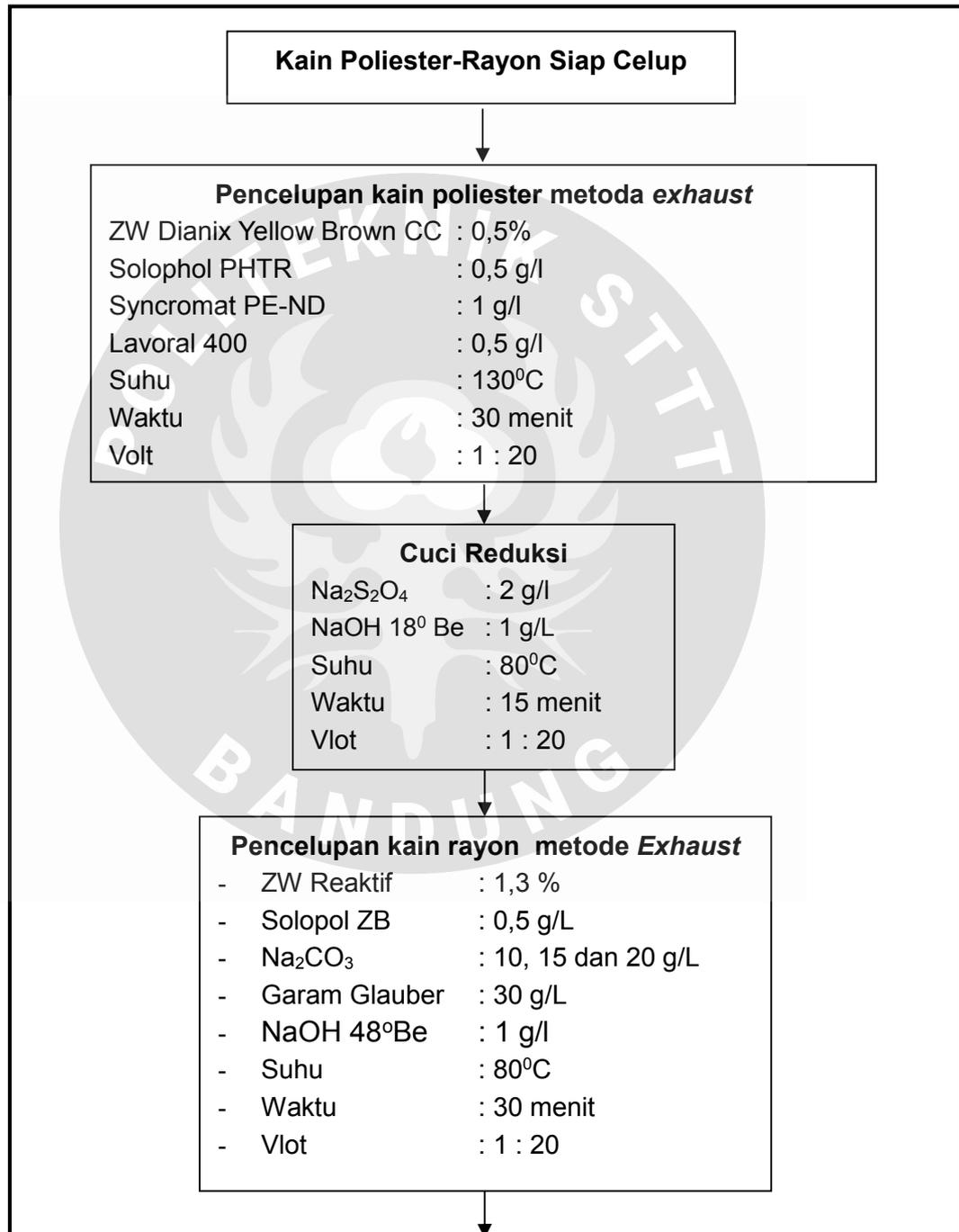
Evaluasi dilakukan di laboratorium evaluasi kimia dan kimia zat warna STT Tekstil.

5) Pengolahan data dan pembahasan

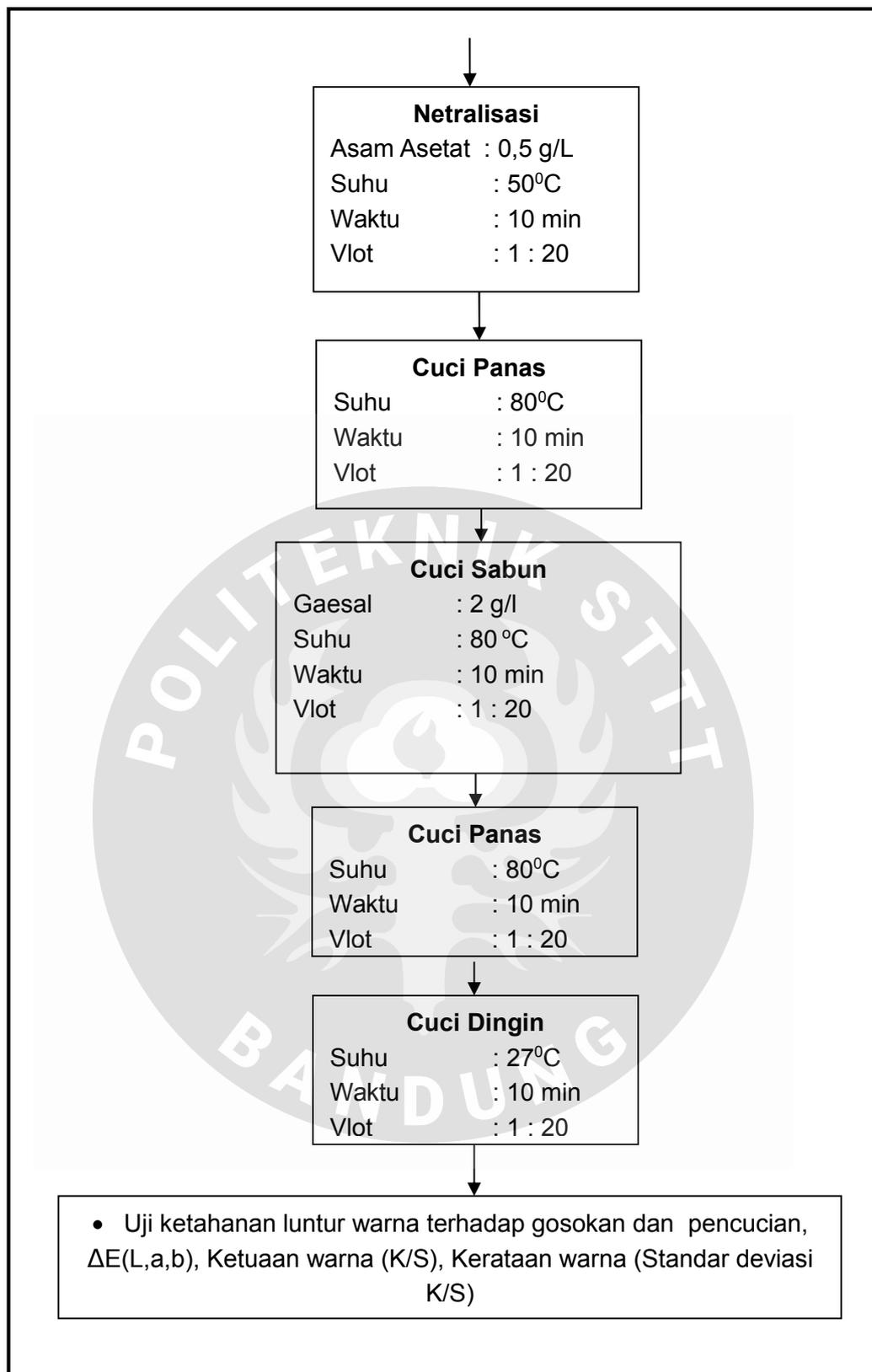
6) Penarikan kesimpulan

### 1.5.1 Diagram Alir

#### a. Diagram Alir Uji Pendahuluan

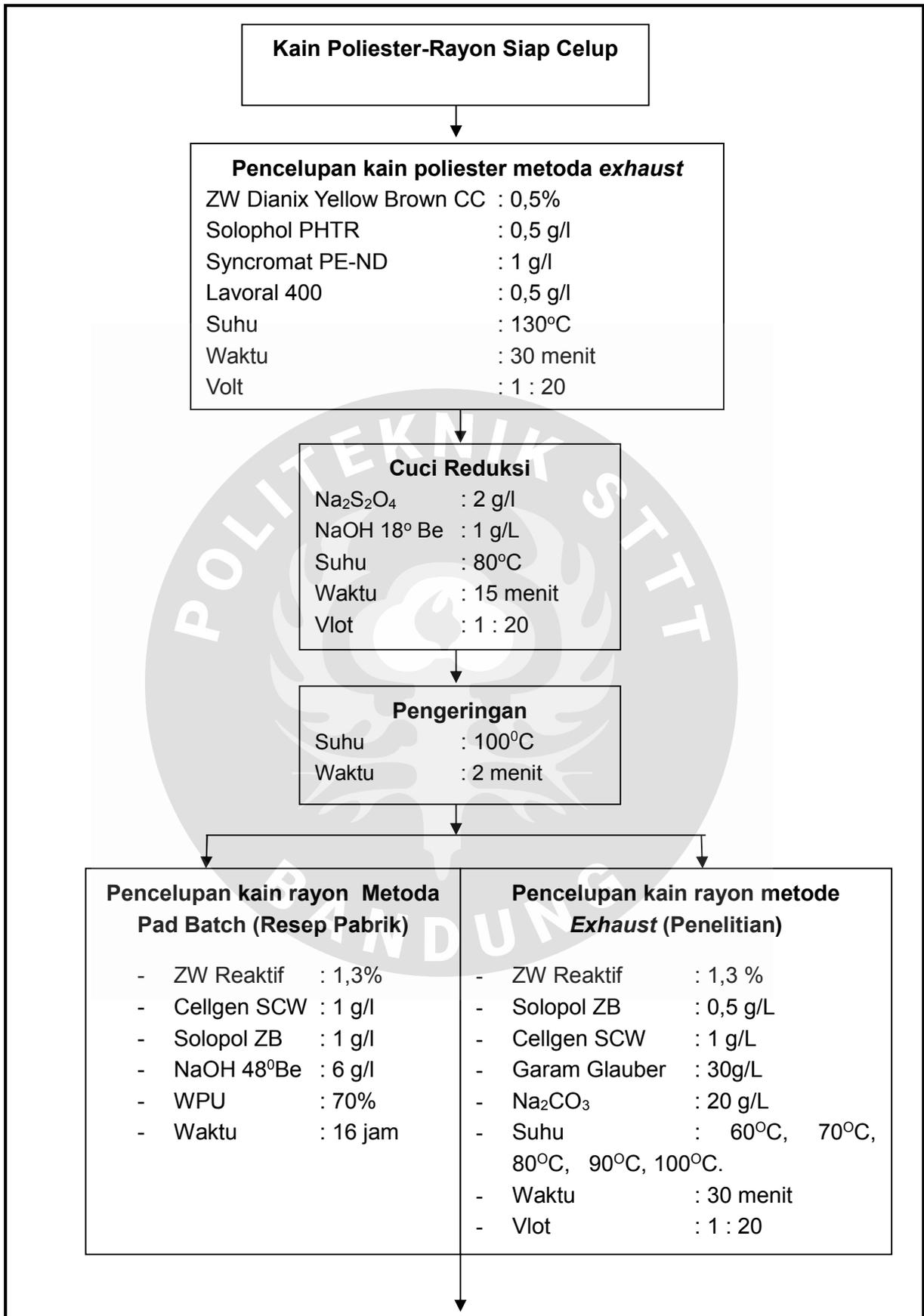


Gambar 1.2 Diagram Alir Uji Pendahuluan Variasi Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

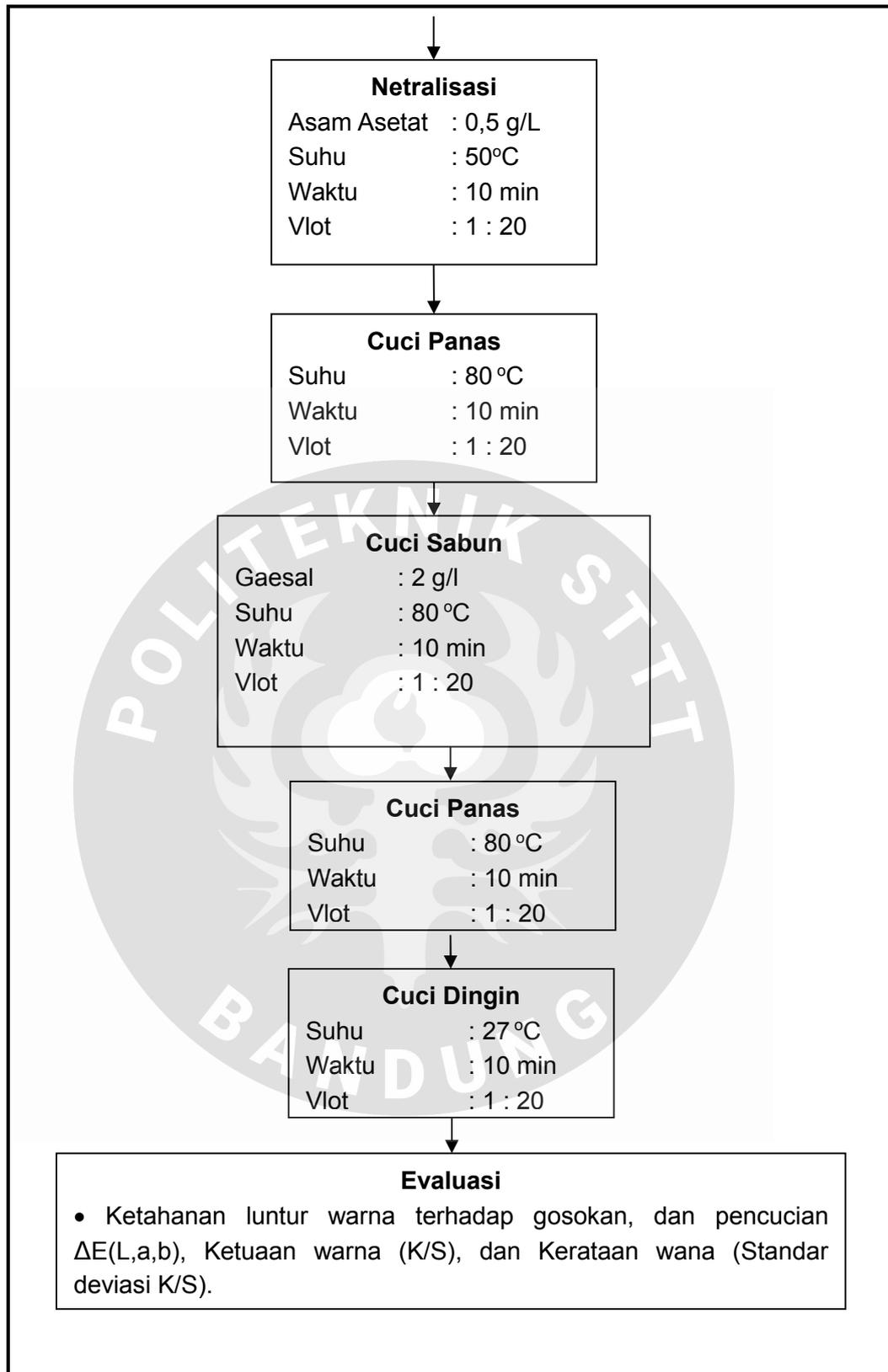


Gambar 1.2 Diagram Alir Uji Pendahuluan Variasi  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (Lanjutan)

## b. Diagram Alir percobaan



Gambar 1.3 Diagram Alir Percobaan



**Gambar 1.3 Diagram Alir Percobaan (Lanjutan)**