

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

PT Indorama Synthetic Tbk. Process House Bandung memproduksi kain poliester 100%. Metoda yang banyak digunakan yaitu, perendaman menggunakan mesin *jet dyeing*, *jet relax* dan *Rotary Dum Washer (RDW)*. Proses-proses yang dilakukan adalah, persiapan penyempurnaan, pencelupan, dan penyempurnaan. Kebutuhan air akan proses-proses tersebut tentu sangat banyak. Sebagai contoh, proses persiapan penyempurnaan pada mesin RDW membutuhkan air sebanyak 3000 liter sekali proses. Mesin *jet relax* dan *jet dyeing* membutuhkan air sekitar 2000 liter untuk sekali proses.

Kebutuhan air yang begitu banyak dipenuhi dengan penyedotan air dari Sungai Ciburandul yang terletak sekitar 7 kilometer dari PT Indorama Synthetic Tbk Process House Bandung. Sumber air yang cukup jauh tersebut, disedot dan dialirkan melalui pipa-pipa dengan debit 150 m³/jam.

Proses basah tekstil di PT Indorama Synthetic Tbk Process House Bandung menggunakan berbagai macam zat kimia sehingga pada akhir proses dihasilkan limbah cair yang berwarna hitam pekat serta memiliki temperatur dan pH tinggi. Namun, sistem pengolahan limbah yang diterapkan mampu menghasilkan air yang jernih secara visual dan pH yang turun hingga mendekati netral, yaitu 6,8. Tetapi, air yang jernih ini langsung dibuang ke sungai. Padahal, jika air hasil pengolahan limbah ini digunakan kembali, setidaknya untuk proses persiapan penyempurnaan, maka konsumsi sumber daya air bersih yang saat ini semakin berkurang jumlahnya akan dapat dihemat. Selain itu, penghematan juga dapat diperoleh dari hilangnya biaya untuk pengolahan air proses. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk melihat adanya kemungkinan pemanfaatan kembali air limbah untuk proses basah, terutama persiapan penyempurnaan kain poliester.

1.2 Identifikasi Masalah

Proses pengolahan limbah di PT Indorama Synthetic Tbk Process House Bandung dikerjakan melalui gabungan proses kimia, fisika, dan biologi. Instalasi pengolahan air limbah tersebut membutuhkan biaya yang besar, baik untuk pengadaan infrastruktur maupun zat kimia yang dibutuhkannya. Namun demikian, pengadaan instalasi pengolahan limbah ini merupakan bagian dari komitmen tanggung jawab perusahaan terhadap lingkungan alam dan sosial di sekitar perusahaan.

Ditinjau dari kualitas dan karakternya, air hasil pengolahan limbah di PT Indorama Synthetic Tbk Process House Bandung dapat dikatakan memenuhi persyaratan untuk digunakan dalam proses basah. Hal ini berdasarkan pada data pengujian dan analisa air hasil pengolahan limbah yang telah diproses pada instalasi pengolahan limbah. Data hasil analisa dapat dilihat pada Tabel di Bagian Kerangka Pemikiran. Dengan demikian, sangat disayangkan jika limbah yang sudah melalui proses yang baik ini langsung dibuang ke saluran pembuangan limbah. Hal ini dapat di lihat dari kejernihan dan pH air yang memenuhi standar air proses, serta dugaan bahwa kandungan zat-zat yang mengganggu proses basah tekstil sudah jauh berkurang. Jika penggunaan kembali air hasil pengolahan limbah diterapkan, maka akan menghemat biaya *water treatment* untuk air proses tekstil. Pada kondisi yang lebih jauh, penggunaan kembali air hasil pengolahan limbah dapat menjaga sumber daya air bersih yang semakin lama semakin berkurang.

Dengan demikian, ruang lingkup penelitian yang dilakukan berfokus pada aspek-aspek sebagai berikut:

1. Bagaimana karakter air hasil pengolahan limbah secara kualitatif, bila dibandingkan dengan air proses yang biasa digunakan untuk proses basah tekstil di PT Indorama Synthetic Tbk. Process House Bandung?
2. Bagaimana kualitas hasil proses basah tekstil, terutama proses persiapan penyempurnaan kain poliester yang menggunakan air hasil pengolahan limbah, termasuk hasil pencelupannya, dibandingkan dengan hasil yang menggunakan air proses di PT Indorama Synthetic Tbk. Process House Bandung?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud percobaan ini adalah menggunakan kembali air hasil pengolahan limbah untuk dimanfaatkan pada proses persiapan penyempurnaan kain poliester.

Tujuan percobaan ini adalah membandingkan kualitas hasil proses persiapan penyempurnaan simultan (penghilangan kanji, kotoran, *relaxing*) dan pengurangan berat kain poliester yang menggunakan air hasil pengolahan limbah dengan air proses, serta kualitas hasil pencelupannya dengan menggunakan air proses.

1.4 Kerangka Pemikiran

Untuk memenuhi kebutuhan air proses pada pabrik tekstil umumnya digunakan air dari sumber alam yang mengandung zat beraneka jenis maupun jumlah ion-ion dan kotoran yang terkandung di dalamnya, tergantung dari sumbernya. Tetapi untuk dapat digunakan, air proses memerlukan persyaratan parameter air, diantaranya:

- Warna dan kekeruhan

Air yang biasanya disebabkan oleh adanya zat-zat organik yang terlarut dan berikatan dengan besi dan mangan, sedangkan kekeruhan disebabkan karena adanya partikel yang tersuspensi, baik yang berasal dari bahan organik maupun anorganik misalnya kotoran, tumbuhan, lumpur, dan sebagainya.

- Derajat keasaman/pH

PH merupakan kadar asam atau basa di dalam larutan dengan melihat konsentrasi hidrogen (H^+). Air yang digunakan untuk proses tekstil harus berada pada pH 6-9. Suasana asam dalam air akan mempengaruhi beberapa proses dan akan merusak beberapa jenis bahan tekstil terutama bahan selulosa. Suasana alkali misalnya NaOH akan merusak pipa logam, menyebabkan kerapuhan yang dikenal dengan istilah kerapuhan kostik.

- Alkalinitas

Alkalinitas dalam air alam sebagian besar disebabkan oleh adanya bikarbonat dan sisanya oleh karbonat dan hidroksida. Kadar alkalinitas yang terlalu tinggi akan menyebabkan karat-karat pada pipa sehingga pada saat proses berlangsung, karat-karat tersebut akan terbawa air dan menodai bahan tekstil. Nilai alkalinitas air yang memenuhi persyaratan untuk air proses tekstil adalah $< 75 \text{ mg/L}$.

- Besi

Besi berpengaruh pada beberapa proses industri tekstil. Pada proses pemasakan dan pengelantangan, garam-garam besi dapat menyebabkan noda-noda kuning kecoklatan yang mengotori pada bahan tekstil. Senyawa besi juga dapat bereaksi dengan beberapa jenis zat warna, sehingga dalam proses pencelupan menghasilkan warna celupan yang tidak sesuai dengan yang dikehendaki. Oleh karena itu, keberadaan garam besi sangat dihindari pada air yang akan digunakan untuk proses tekstil.

Air limbah tekstil adalah sisa air yang dibuang yang berasal dari proses-proses basah tekstil baik itu dari persiapan penyempurnaan, pencelupan, dan *finishing*. Air limbah yang dihasilkan tentu mengandung zat-zat kimia yang terbawa dari setiap proses dan digabungkan dalam kolam penampungan. Kondisi air pada kolam ini memiliki temperatur tinggi dan berwarna hitam pekat. Setelah temperatur menjadi lebih dingin, limbah cair yang ditampung di kolam penampungan dialirkan ke proses-proses pengolahan limbah selanjutnya.

Air yang sudah melalui proses pengolahan limbah di PT Indorama Synthetic Tbk. Process House Bandung telah diuji dan diteliti sehingga didapatkan hasil analisa sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 1.1 di bawah ini.

Tabel 1.1 Data Hasil Analisa Air Hasil Pengolahan Limbah di PT Indorama Synthetic Tbk. Process House Bandung

No	Parameter	Satuan	Hasil pemeriksaan Air Limbah	Metode	Baku mutu limbah cair Industri Tekstil
			Outlet		
1	BOD-5	mg/L	30	APHA 5210-B-2005	60
2	COD	mg/L	80	APHA 5220-C-2005	150
3	TSS	mg/L	26	APHA 2540-D-2005	50
4	Fenol Total	mg/L	0,020	APHA 5530-C-2005	0,5
5	Krom Total (Cr *)	mg/L	< 0,006	APHA 3111-B-2005	1,0
6	Amonia Total (NH ₃ -N)	mg/L	2,16	SNI 06-2479-1991	8,0
7	Sulfida (S)	mg/L	< 0,04	APHA 5210-B-2005	0,3
8	Minyak dan Lemak	mg/L	< 0,1	APHA 5210-B-2005	3,0
9	pH *)	-	6,8	SNI 06-6989.11-2004	6,0 – 9,0
10	Debit	L/detik	12,1	Perhitungan	
11	Debit	m ³ /bulan	27181	Perhitungan	30450

Sumber: Bagian Utilitas PT. Indorama Synthetics Process House Bandung

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa konsentrasi zat-zat yang mempengaruhi untuk proses basah tekstil masih memenuhi standar. Oleh karena itu, percobaan persiapan penyempurnaan untuk kain poliester dengan menggunakan air hasil pengolahan limbah ini mungkin untuk dilakukan.

1.5 Metodologi Penelitian

Untuk memudahkan dalam melakukan penelitian maka dilakukan metode penelitian sebagai berikut

1. Pengamatan dan wawancara

Pengamatan dan wawancara terhadap para karyawan yang bertugas pada setiap proses yang diamati. Diperoleh informasi dibuangnya air hasil pengolahan limbah

disebabkan ketidakpercayaan departemen persiapan penyempurnaan akan hasil pengolahan limbah.

2. Studi Pustaka

Pengumpulan data dengan melakukan studi literatur kepustakaan yang memiliki kaitan dengan objek permasalahan yang diamati untuk memperoleh dan mengetahui langkah yang ditempuh.

3. Percobaan

Proses percobaan dilakukan dalam skala lab, dengan membandingkan hasil proses persiapan penyempurnaan yang menggunakan air hasil pengolahan limbah dengan air proses.

4. Pengujian

Pengujian dilakukan pada skala laboratorium, untuk memperoleh data-data yang diperlukan, antara lain: daya serap, kandungan kanji, mengkeret, pengurangan berat, derajat putih kain dan evaluasi hasil pencelupan.

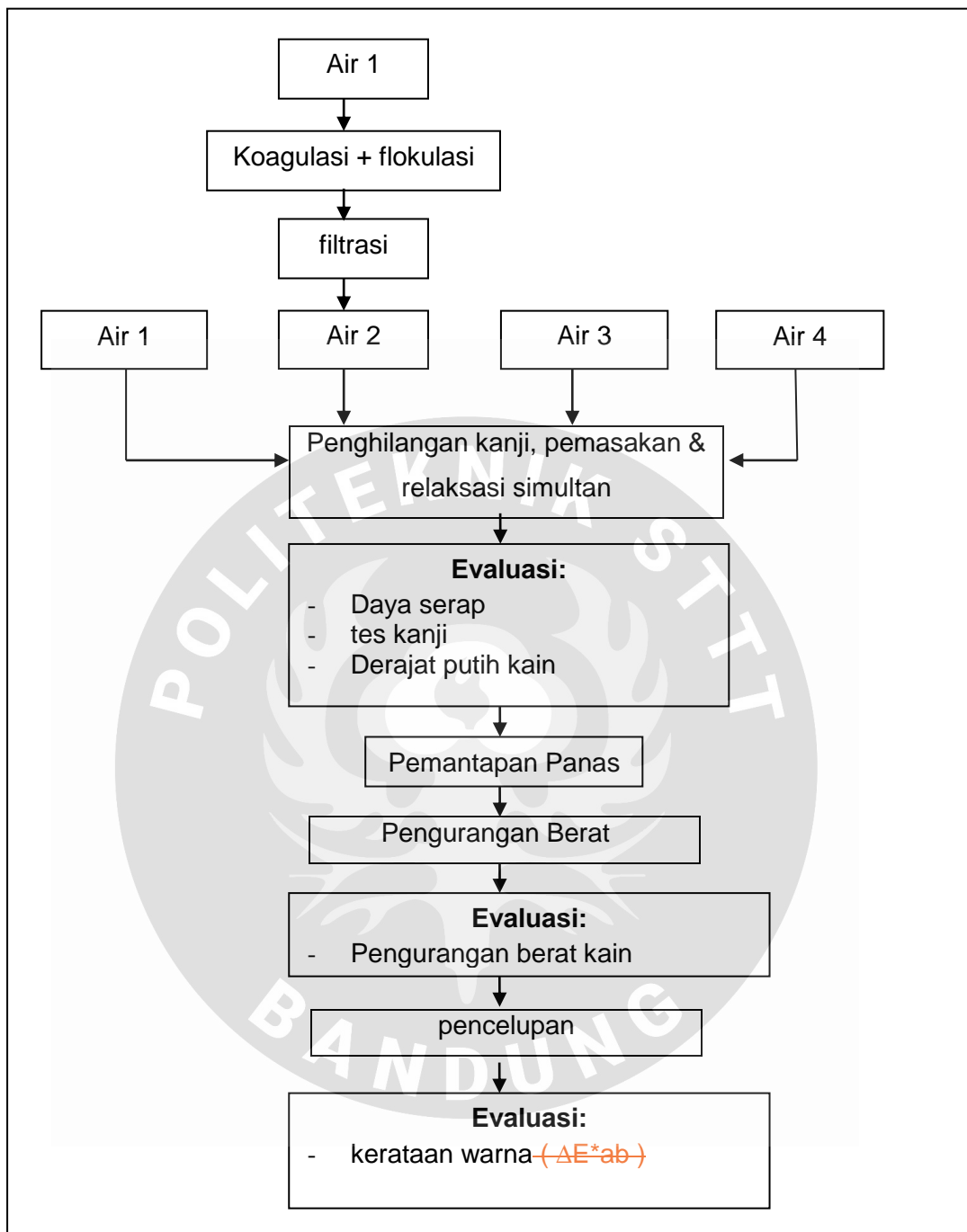
5. Bahan percobaan

Bahan yang digunakan adalah kain poliester 100%.

1.6 Lokasi Pengamatan

Pengambilan sampel air hasil pengolahan limbah dilakukan di departemen *utility*, dan pengujian dilakukan di laboratorium PT Indorama Synthetic Tbk Process House Bandung Jl. Batujajar Km 5,5 Desa Giriasih, Kecamatan Batujajar, Kabupaten Bandung Barat.

1.7 Diagram Alir Percobaan



Gambar 1.1 Diagram Alir Percobaan

*keterangan : Air 1 : air limbah proses simultan *desizing, scouring, relaxing*.

Air 2 : air limbah proses simultan *desizing, scouring, relaxing* dengan proses koagulasi, flokulasi dan filtrasi

Air 3 : air proses

Air 4 : air hasil olahan limbah campuran seluruh proses