

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Limbah Cair

Limbah cair merupakan air yang tidak dapat dimanfaatkan lagi serta dapat menimbulkan dampak yang buruk terhadap manusia dan lingkungan. Keberadaan limbah cair tidak diharapkan di lingkungan karena tidak mempunyai nilai ekonomi. Pengolahan yang tepat bagi limbah cair sangat diutamakan agar tidak mencemari lingkungan (Mardana, 2007).

2.2 Limbah Cair Batik

Limbah cair batik pada umumnya bersifat basa dan memiliki kadar organik yang tinggi akibat sisa proses pembatikan. Pada proses pencelupan pertama pembuatan batik menyumbang zat warna yang kuat apabila tidak diberikan pengolahan yang tepat. Zat warna ini umumnya didesain untuk menahan kerusakan pada kain akibat sinar matahari. (Manurung dkk, 2004)

Di dalam industri batik menghasilkan limbah cair organik yang memiliki volume yang besar, warna yang pekat, bau yang menyengat, serta keasaman (pH), *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS) yang tinggi. Hal ini disebabkan karena penggunaan pada bahan kimia pada pewarnaan dan proses produksi batik. Untuk bahan kimia yang di gunakan adalah Soda Kostik (NaOH), Soda Abu (Na₂CO₃), Soda Kue (NaHCO₃), Asam Sulfat (H₂SO₄), Sulfid, Nitrit dan Teepol, sedangkan untuk zat warna yang digunakan antara lain zat warna asam, zat warna basa, zat warna direk, zat warna reaktif, zat warna naftol dan zat warna bejana (Kurnia Wawan dkk 2013).

2.3 Proses Produksi Batik

Proses produksi batik dibagi menjadi 3 yaitu proses batik tulis, batik cap, dan jumputan;

A. Batik Tulis

Batik tulis merupakan batik yang menghias kain dengan tekture dan corak batik menggunakan canting tulis, canting tulis yaitu alat yang terbuat dari tembaga yang di bentuk bisa menampung malam (lilin batik) terdapat diujung canting berupa saluran atau pipa kecil untuk keluarnya malam dalam membentuk gambar awal pada permukaan kain. Proses tersebut membutuhkan ketelatenan yang tinggi dikarenakan dikerjakan dengan tangan dan langsung melukis corak atau motif (Prasetyo, 2010:7)

B. Batik Cap

Batik Cap merupakan teknik pembuatan batik dengan menggunakan canting cap kuningan atau tembaga. Cetakan motif batik ini dicap ke kain mori seperti mencap stempel pada kertas menggantikan canting tulis dalam menerapkan cairan malam pada kain (Prasetyo, 2010:8).

C. Jumputan Batik

Jumputan merupakan teknik membuat pola dengan cara mengikat kain dengan tali pada zat warna. Sehingga jumputan sering disebut sebagai teknik celup ikat. Dalam membatik bagian yang telah tertutup oleh malam atau lilin ketika dicelupkan ke dalam zat pewarna tidak akan terkena warna. Akan tetapi proses jumputan fungsi malam atau lilin digantikan oleh ikatan tali pada kain sebelum di celup ke zat pewarna (Eriene Dea, 2018).

2.4 Proses Pembuatan Batik

Pada proses pembuatan batik sangat di butuh kan khususnya pada mereka yang belum memahami bagaimana proses pembuatan batik tersebut. Pada intinya proses pembuatan batik adalah “cara penutup” yang dimaksud menutupin bagian kain atau dasar yang tidak hendak diberi warna dengan bahan penutup, dalam hal ini berupa lilin. Pada zaman modern ini bahan pada batik umumnya menggunakan dasar yang berwarna putih baik halus maupun kasar, dan lilin sebagai penutup serat warna. Sedangkan untuk bahan dasar kain bisa juga menggunakan bahan

sutera akan tetapi pada zaman modern ini sudah jarang digunakan. Berikut tahapan – tahapan pembuatan batik (Budiyono dkk, 2008):

2.3.1 Pengolahan persiapan kain putih

Pada proses ini dilakukan pengolahan persiapan kain yang dimaksud supaya lilin mudah lekat dan tidak mudah rusak sewaktu mencelup, dan juga zat – zat pada warna dapat mudah meresap pada kain batik. Pada mulanya kain batik putih di rendam dengan larutan soda untuk menghilangkan kelebihan minyak pada kain tersebut. yang kemudian kain tersebut di seling – seling dengan penjemuran panas matahari, lalu dilicinkan dengan menaruhnya di atas sebilah kayu dan memukul dengan pemukul kayu (*ngemplong*).

2.3.2 Menggambar pola

setelah melakukan pengolahan persiapan kain lalu dilakukan dengan menggambar pola (*nyorek*) atau gambaran pertama dengan lilin cair di atas kain tersebut dengan menggunakan alat canting. Mula – mula di ambil lilin cair dari wajan dengan canting untuk mebuat garis – garis atau membuat pola yang di inginkan dengan posisi canting tidak boleh terlalu tegak dan terlalu miring.

2.3.3 Nembok

Nembok merupakan pekerjaan menutupin bagian – bagian yang tidak boleh kena warna dasar. Pada tahapan ini pola yang telah di buat di tutup dengan lapisan lilin tebal oleh sebab itu tahapan ini di sebut dengan menembok. Tahapan ini sangat penting dalam melakukan pembuatan kain batik, apabila lapisan kurang kuat, warna dapat menembus dan akan merusak kain batik yang telah di pola.

2.4.4 Pencelupan Pertama

Pencelupan pertama di sebut dengan medel, pada tahapan ini merupakan tahapan pemberian warna biru tua pada kain yang telah di tembok dengan cara di celupkan. Pada tahapan ini dilakukan dengan zat pewarna sintesis atau alami yaitu naphthol, indigo atau nila (*Indigofera Tinctoria L*) yang di letakan di jambangan celup, tahap ini dapat memakan waktu sehari –hari. Sedangkan untuk sekarang dapat menggunakan zat kimia seperti naphthol atau indigosol yang mampu menghasilkan pewarnaan cukup beberapa menit untuk meresap.

2.1.5. Ngerok (nglorod)

Pada tahapan ini bertujuan untuk menghilangkan lilin penutup dari bagian – bagian yang nantinya kan di beri warna. Untuk proses ngerok (ngelord) yakni dengan memasukan kain ke air yang mendidih atau dengan cara mengerik atau mengerok dengan menggunakan alat *cawuk* yang terbuat dari plat seng. Dengan cara memasukan kain ke dalam air mendidih lebih baik dari pada proses mengerik, karena pada saat pengerikan bisa tidak terlalu bersih dan teliti sehingga dapat mempengaruhi hasil gambar yang telah disoga.

2.5 Dampak Air Limbah Batik

Pencemaran Air limbah dapat menyebabkan kerusakan pada lingkungan akibat proses di suatu industri ataupun rumah tangga yang membuang limbah ke perairan sungai, danau, laut dan badan air lainnya. Untuk itu perlu di ketahui secara mendalam kandungan yang ada di dalam limbah beserta sifat dari air limbah itu sendiri (Sugiharto, 1987).

Industri batik tidak akan pernah mati karena batik sudah menjadi budaya Indonesia yang sangat populer di mancanegara. Akan tetapi kepopuleran batik berdampak terhadap lingkungan karena industri batik berpotensi mengandung logam berat akibat dari sisa air bekas pewarnaan yang di gunakan dalam industri batik sehingga menghasilkan limbah dengan berbagai warna. Dampak di timbulkan dari limbah batik terhadap lingkungan adalah menurunnya kualitas air sungai terhadap kandungan dari limbah tersebut yang jika masuk ke dalam tubuh dapat menyebabkan kanker paru – paru, kerusakan hati dan apabila terkena kontak langsung pada kulit dapat menyebabkan iritasi (Wardhana,1995)

2.6 Karakteristik Air Limbah

Karakteristik air limbah dapat digolongkan pada karakteristik fisik, kimia, dan biologis. Adapun karakteristik air limbah sebagai berikut;

a. Sifat Fisik

Sifat fisik air limbah dapat terlihat secara langsung dengan mata seperti memperhatikan kekeruhan, bau, temperatur dan warna pada air.

- **Kekeruhan**
Kekeruhan menunjukkan dapat di lihat dari terbatasnya cahaya yang masuk ke dalam air. Ini terjadi karena adanya partikel – partikel lumpur yang terapung (Sugiharto, 1987)
- **Bau**
Bau terjadi akibat timbulnya gas dari zat kimia yang ada pada air limbah, bau dapat di cium dengan mudah pada manusia. Pembusukan air limbah adalah merupakan sumber dari bau air limbah (Sugiharto, 1987)
- **Warna**
Warna adalah ciri kualitatif yang dapat di pakai untuk mengkaji kondisi umum air limbah. Warna dapat di sebabkan akibat zat pewarna untuk mengkaji warna itu sendiri jika warna pada air limbah berwarna coklat menandakan bahwa umur air kurang dari 6 jam. Untuk warna abu – abu muda dan setengah abu – abu tua tandanya air sedang mengalami pembusukan oleh bakteri. Apabila warna air abu – abu tua – hitam menandakan bahwa air telah busuk akibat bakteri (Sugihato, 1987).
- **Suhu**
Suhu air limbah biasanya lebih tinggi dari pada air bersih karena akibat adanya air hangat dari perkotaan. Suhu air limbah sangat berpengaruh terhadap kecepatan reaksi kimia dan tata kehidupan di dalam airpembusukan terjadi akibat suhu yang tinggi serta tingkat oksidasi yang lebih besar (Tchobanoglous, 1991).
- **Ph**
pH secara umum merupakan derajat keasaman (pH) air yang menggambarkan suatu keadaan seberapa tingkat keasaman atau kebasaaan di suatu perairan. Di dalam perairan nilai $pH = 7$ merupakan kondisi bersifat netral, untuk $pH < 7$ merupakan kondisi air bersifat asam sedangkan $pH > 7$ merupakan kondisi air bersifat basa. Keasaman atau kealkalian tanah (pH) merupakan suatu

parameter penunjuk keaktifan suatu ion H dalam larutan yang berkeseimbangan dengan H tidak terdisosiasi dari senyawa – senyawa dapat terlarut dan tidak terlarut yang ada dalam sistem (Buck et al., 2010)

b. Sifat Kimia

Air limbah pastinya mengandung berbagai macam zat kimia, bahan organik pada air limbah dapat menghabiskan oksigen serta akan menimbulkan rasa dan bau yang tidak sedap pada penyediaan air bersih. Sifat pada kimia terdiri dari kimia organik dan kimia anorganik. Untuk sifat kimia organik yaitu zat kimia yang mengandung unsur karbon (C), hidrogen (H), Oksigen (O), dan nitrogen (N), atau dapat berupa protein, karbohidrat, lemak dan minyak. Sedangkan untuk kimia organik mengandung zat kimia seperti besi (Fe), crom (Cr), Mangan (Mn), belerang (S) dan logam berat seperti timbal (Pb) (Sholichin Moh, 2012).

C. Sifat Biologis

Sifat dari biologis terhadap air limbah untuk memisahkan apakah ada bakteri – bakteri phantogen dan jamur yang berada pada air limbah. Terdapat berbagai jenis bakteri yang terdapat pada air limbah yang dapat membahayakan lingkungan dan dapat menimbulkan penyakit. Bakteri merupakan organisme kecil bersel satu dengan ukuran 0,5 – 3 mikron dengan mengkonsumsi bahan organik sebagai makanan. Semakin banyak bahan organik semakin cepat pertumbuhan dari bakteri itu. Sedangkan jamur merupakan penguraian bahan organik yang tidak dapat melakukan proses fotosintesis. Jamur dapat bertumbuh di daerah lembab dengan pH rendah agar kondisi tersebut bakteri sulit bertahan hidup. (Sholichin Moh, 2012)

2.7 Parameter pencemar limbah

Terdapat beberapa parameter tolak ukur dalam pencemaran limbah industri batik adalah limbah cair organik yaitu BOD, COD, TSS

a. BOD

BOD (*Biological Oxygen Demand*) di definisikan sebagai oksigen yang dibutuhkan oleh mikro organisme untuk memecahkan bahan – bahan organik yang ada di dalam air. Uji BOD dibutuhkan untuk menentukan beban pencemaran akibat air buangan penduduk maupun perindustrian. Pemecahan bahan organik diartikan bahwa organik dibutuhkan oleh organisme sebagai bahan makanan dan energinya dari proses oksidasi (Fachrurozi, 2010).

b. COD

COD (*Chemical oxygen demand*) atau kebutuhan oksigen kimiawai yaitu jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk bahan buangan di dalam air dapat teroksidasi melalui reaksi kimiawi atau banyaknya oksigen – oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat organik menjadi CO₂, dan H₂O. Semakin tinggi COD, semakin buruk kualitas air (Andara dkk, 2014).

Angka COD merupakan ukuran bagi pencemaran air oleh zat – zat organik secara ilmiah dapat dioksidasikan melalui mikroorganisme, dan mengakibatkan berkurangnya zat terlarut di dalam air (Alaerts, 1984).

c. TSS

TSS (*Total suspended solid*) adalah bahan – bahan tersuspensi (diameter > 1 µm) yang tertahan pada saringan milipore dengan diameter pori 0,45 µm atau lebih besar dari ukura partikel koloid. TSS menyebabkan kekeruhan pada air akibat padatan tidak terlarut dan tidak dapat langsung mengendap. TSS terdiri dari partikel – partikel yang ukuran maupun beratnya lebih kecil dari sedimen, misalnya tanah liat, bahan – bahan organik tertentu, sel – sel mikroorganisme, dan sebagainya (Nasution, 2018).

Zat padat tersuspensi merupakan tempat berlangsungnya reaksi – reaksi kimia heterogen yang berfungsi untuk membentuk endapan yang paling awal untuk dapat menghalangi kemampuan zat organik di perairan (Tarigan dan Edward, 2003).

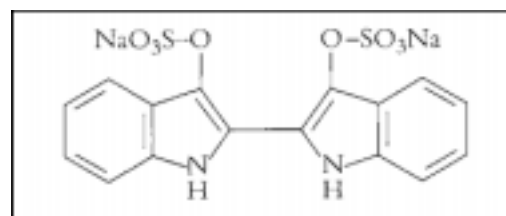
Menurut Susanto (1980) Zat Warna yang digunakan dalam proses pembatikan adalah sebagai berikut:

a. Zat Pewarna Naphthol

Zat pewarna naphthol adalah zat pewarna tekstil yang dapat dilakukan dengan cepat di gunakan pada saat mencelup dan mempunyai warna yang kuat. Zat pewarna naphthol ini merupakan suatu senyawa yang tidak terlarut dalam air yang terdiri dari dua komponen dasar yaitu berupa naphthol AS (*Anilid Acid*) dan komponen pembangkit warna yaitu golongan diazonium yang biasa di sebut dengan garam. Dari ke dua komponen tersebut bergabung menjadi senyawa berwarna jika dilarutkan. Zat pewarna naphthol di sebut sebagai *Ingrain Colours* karena terbentuk dalam serat dan tidak terlarut di dalam air karena senyawa yang terjadi mempunyai gugus azo.

b. Zat Pewarna Indigosol

Zat pewarna indigosol merupakan zat warna bejana larut yaitu *leuco ester narium* dari zat warna yang distabilkan. Dalam proses pencelupannya perlu dibangkitkan warna dengan penambahan nitrit dan HCL sehingga berubah menjadi bentuk tidak larut dan berwarna. Indigosol memiliki rumus molekul $C_{16}H_{10}N_2Na_2O_8S_2$ dapat dilihat struktur kimia pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Struktur Kimia Indigosol (sumber: Timar – Balazsy dan Eastop, 2011)

c. Zat Pewarna Indanthreen

Zat pewarna indanthreen merupakan zat pewarna yang tidak larut dalam air dengan zat warna bejana yang berupa pudar warna. Sehingga untuk laurut di dalam air perlu di tambahkan larutan kostik soda dan natrium hidrosulfit sebagai zat pereduksi

d. Zat Pewarna Reaktif

Zat pewarna reaktif ini merupakan golongan zat pewarna mempunyai gugus aktif sehingga bahan akan terjadi hubungan *chemical linkage*. Oleh karena itu hasil zat pewarna reaktif ini cenderung mempunyai ketahan cuci yang baik dan lebih kilap dari zat warna direk.

e. Zat Pewarna Alami

Zat pewarna alami adalah zat warna yang diperoleh dari alam seperti tumbuh – tumbuhan baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada bahan pewarna alami ini biasanya dilakukan ekstraksi dengan bagian tumbuhan seperti, daun, akar, kayu, biji dan bungan. Proses ekstraksi ini menggunakan bahan etanol (Kartini *et al.*, 2008).

2.8 Baku Mutu Industri Batik

Meningkatnya permintaan warna – warna pada batik, membuat produksi batik meningkatkan zat warna guna menyempurnakan proses pewarna bahan batik. Akan tetapi proses pewarnaan pada batik membawa dampak negatif bagi lingkungan. Oleh karena itu sebelum dibuangnya limbah batik ke badan air pemerintah telah menetapkan baku mutu air limbah tersebut yakni dari baku mutu air limbah menurut Perda DIY No. 7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah DI Yogyakarta.

Parameter	Proses Basah		Proses Kering	
	Kadar Paling Banyak (mg/l)	Beban Pencemaran Paling Banyak (Kg/Ton)	Kadar Paling Banyak (mg/l)	Beban Pencemaran Paling Banyak (kg/ton)
BOD5	85	5.1	85	1.275
COD	250	15	250	3.75
TDS	2000	120	2000	30
TSS	60	3.6	80	1.2
FENOL	0.5	0.03	1	0.015
Krom Total (Cr)	1	0.06	2	0.03
Amonia Total (NH3 Sebagai N)	3	0.18	3	0.045
Sulfida (sebagai S)	0.3	0.018	0.3	0.0045
Minyak dan Lemak Total	5	0.3	5	0.075
suhu	±3 terhadap suhu udara			
pH	6.0 - 9.0			
Debit Limbah Paling Banyak (m3/Ton produk batik)	60		15	

Sumber : Perda DIY No. 7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air limbah