

DAMPAK LIMBAH CAIR INDUSTRI TEKSTIL TERHADAP LINGKUNGAN DAN APLIKASI TEHNIK ECO PRINTING SEBAGAI USAHA MENGURANGI LIMBAH

Enrico

Universitas Ciputra Surabaya

enrico@ciputra.ac.id

ABSTRACT

Impact Of Liquid Waste In Textile Industry To The Environment And The Application Of Eco-Printing Technique To Reduce The Waste. Textile industry in Indonesia is ever growing, thanks to the increase in demand of various textile products that flows along with trends and seasons. However, the production process usually comes along with liquid waste that could pollute rivers and waters in the country. Therefore, many methods have been used to reduce the waste. One of them is by Eco print technique with coloring agents made of natural materials. With this technique, we hope to improve the sell value as well as creativity in textile industry in Indonesia. This research will be done using qualitative descriptive method with observation, literature study and experiments.

Keywords: Liquid Waste, Textile, Eco Print

ABSTRAK

Dampak Limbah Cair Industri Tekstil Terhadap Lingkungan dan Aplikasi Teknik Eco Printing Sebagai Usaha Mengurangi Limbah. Industri tekstil di Indonesia semakin bertambah seiring dengan permintaan beragam produk tekstil yang selalu mengikuti tren mode, dan dalam pengolahannya selalu menghasilkan limbah berupa zat cair yang dapat mencemari sungai dan perairan di Indonesia. Oleh karena itu, banyak cara yang dilakukan dalam usaha mengurangi limbah dari industri tekstil. Salah satunya adalah dengan teknik Eco Print dengan menggunakan zat pewarna alami. Dengan menggunakan eksplorasi teknik tersebut juga diharapkan meningkatkan nilai jual dan kreativitas dari produk tekstil di Indonesia. Penelitian ini akan dilakukan dengan metode kualitatif deskriptif dengan menggunakan tahapan observasi, studi literatur dan eksperimental.

Kata Kunci: Limbah Cair, Tekstil, Eco Print

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi dan jaman, limbah adalah salah satu permasalahan yang dihadapi dan semakin bertambah, baik dari sisi *volume* dan jenisnya di setiap daerah di Indonesia. Dua jenis limbah yaitu limbah organik dan anorganik dimana limbah anorganik tidak dapat terurai atau mengalami pembusukan alami. Dengan konsentrasi dan kuantitas tertentu, limbah dapat berdampak negatif terhadapa lingkungan terutama bagi kesehatan manusia.

Tingkat bahaya keracunan yang ditimbulkan oleh limbah tergantung pada jenis dan karakteristik limbah. Berbagai cara dilakukan untuk mengurangi dan menanggulangi limbah. Untuk limbah yang bersifat organik dapat dilakukan dengan salah satu caranya adalah pemupukan atau pengomposan, serta pembakaran untuk limbah anorganik. Sampai saat ini, pengolahan limbah masih belum maksimal dikarenakan oleh beberapa faktor seperti kurangnya teknologi untuk mengolah hingga bahaya dari efek samping pengolahan limbah (asap dan gas beracun seperti karbon monoksida, ammonia, HCN, dan sebagainya).

Salah satu yang menjadi permasalahan lingkungan adalah adanya pencemaran oleh bahan pewarna tekstil dari industri-industri tekstil yang makin banyak bermunculan karena permintaan pasar atau market fesyen yang dimana tren fesyen terus berubah mengikuti perkembangan jaman. Industri tekstil tidak banyak menghasilkan

banyak limbah padat. Limbah yang lebih banyak dihasilkan secara volume yaitu limbah cair berupa pewarna dalam volume besar ke dalam perairan di Indonesia baik sungai ataupun selokan.

Limbah cair terutama dihasilkan dari proses penyempurnaan tekstil, mengandung bahan-bahan yang dilepas dari serat, sisa bahan kimia yang ditambahkan pada proses penyempurnaan tersebut, dan yang terlepas dengan cara kimia atau mekanik selama proses produksi tekstil berjalan. Selain itu, limbah cair dari industri tekstil juga didapat dari cairan kimia dalam mencetak motif pada kain yang dilakukan dengan teknologi mesin *print*.

Banyak cara dilakukan untuk mengolah, memanfaatkan, dan mengurangi limbah pewarna tekstil. Salah satu cara pengurangan limbah cair berupa pewarna tekstil adalah dengan kembali menggunakan bahan-bahan dari alam sebagai pewarna tekstil dan membuat motif pada tekstil yang disebut *Eco Print*. *Eco Print* merupakan teknik cetak yang menggunakan pewarna alami, yang tidak melibatkan mesin atau cairan kimia.

Hingga kini dapat diaplikasikan pada bahan berserat alami seperti kain kanvas atau kain katun yang mampu menyerap warna dengan baik. Inovasi ini merupakan cara kreatif selain untuk mengurangi banyaknya limbah cair akibat pewarna kimia, juga dapat menambah kreativitas dalam pembuatan variasi tekstil sehingga produk tekstil tersebut memiliki

nilai jual yang lebih tinggi. Dengan adanya inovasi tersebut, penulis bermaksud ikut serta menanggulangi dampak limbah cair dari pewarna tekstil dengan membahas lebih dalam teknik eco print dan memberikan inovasi terhadap produk tekstil yang dihasilkan.

METODE

Metodologi yang dilakukan dalam penelitian ini bersifat kualitatif deskriptif, dengan metode pengumpulan data, studi literatur, dan juga eksperimental. Tahapan yang dilakukan

1. Mulai dari pengumpulan data yang dilakukan dengan mengunjungi dan melakukan wawancara secara informal dengan salah satu industri tekstil di Bandung yang menggunakan zat kimia dalam pewarnaan tekstil.
2. Studi literatur melalui buku-buku pustaka dan beberapa jurnal yang membahas tentang limbah dan pengolahannya.

Dilanjutkan dengan eksperimen yang menggunakan beberapa jenis tumbuhan seperti daun mangga, daun teh, dan lainnya sebagai pewarna alami dan motif pada tekstil. Beberapa jenis tekstil juga digunakan seperti katun dan yang bersifat polyester sebagai perbandingan warna yang muncul setelah mengalami proses eco printing.

Hasil dan Pembahasan

Limbah

Limbah merupakan zat atau bahan buangan

yang dihasilkan dari suatu proses produksi, baik industri maupun domestik, yang kehadirannya pada suatu saat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena dapat menurunkan kualitas lingkungan (Zulkifli,2014). Menurut Zulkifli (2014) limbah dapat dikelompokkan berdasarkan sumbernya, antara lain :

- a. Limbah rumah tangga yang berasal dari kegiatan pemukiman penduduk dan aktifitas usaha seperti pasar, rumah makan, gedung perkantoran, dan sebagainya.
- b. Limbah industri yang merupakan buangan dari proses selama membuat produk dari industri tersebut.
- c. Limbah medis berasal dari dunia kesehatan seperti rumah sakit berupa sisa pakai seperti jarum suntik dan lainnya.
- d. Limbah pariwisata yang merupakan hasil buangan dari sarana transportasi.
- e. Limbah pertanian yang berasal dari aktifitas pertanian atau perkebunan.
- f. Limbah pertambangan yang berasal dari aktifitas di sektor industri pertambangan.



Figur 1. Limbah Rumah Tangga di Sungai
Sumber :www.google.com



Figur 2. Limbah Cair Tekstil di Sungai Citarum
Sumber :www.tribunnews.com

Sedangkan berdasarkan karakteristiknya (Zulkifli 2014), Limbah dapat digolongkan menjadi 4 antara lain limbah padat, limbah cair, limbah gas, dan limbah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun (B3). Banyak sedikitnya (*volume*), kandungan zat yang ada dalam limbah, dan secara frekuensi pembuangan limbah sangat mempengaruhi kualitas limbah. Semakin banyak limbah maka dampaknya akan semakin berbahaya, tetapi jika pembuangan limbah semakin sedikit atau berkurang maka limbah tersebut tidak membahayakan. Beberapa dampak negatif yang dihasilkan dari pembuangan limbah yang tidak menjalani pengolahan dengan benar terutama limbah bersifat cair, antara lain :

1. Menyebabkan pencemaran dan kontaminasi pada air permukaan dan setiap tetes air yang digunakan oleh manusia.
2. Mengganggu bahkan dapat mematikan kehidupan dan ekosistem perairan.
3. Menimbulkan bau (hasil dari dekomposisi zat anaerobik dan anorganik)
4. Menghasilkan lumpur yang berdampak penyumbatan yang dapat menimbulkan banjir (Chandra, 2006).

Limbah Cair Tekstil

Di Indonesia industri tekstil merupakan salah satu penghasil devisa negara, dimana pergerakan dan perubahan tren fesyen sangat cepat menyebabkan permintaan tekstil semakin besar. Pencemaran industri dalam bentuk zat cair merupakan masalah yang sangat besar pada pengendalian dampak lingkungan pada industri tekstil. Limbah dan emisi merupakan *non product output* dari kegiatan industri tekstil, khususnya di dalam proses produksinya mempunyai unit finishing-pewarnaan (*dyeing*) yang mempunyai potensi sebagai penyebab pencemaran air dengan kandungan amoniak yang tinggi. Dalam beberapa contoh kasus pembuangan limbah cair dengan kandungan kimia yang melebihi baku mutu seperti terjadi pada pabrik tekstil yang salah satunya terletak di kota Bandung, sangat mempengaruhi lingkungan di sekitarnya. Baku mutu yang tinggi menjadi penyebab pendangkalan, kekeruhan pada air menyebabkan sinar matahari terhalang untuk masuk ke dalam dasar air sehingga proses dalam ekosistem pada sungai tidak dapat berlangsung. Selain itu menyebabkan bau busuk pada air dan mengakibatkan kematian pada biota air.

Zat warna tekstil merupakan zat warna yang mempunyai kemampuan untuk diserap oleh serat tekstil, merupakan gabungan dari senyawa organik tidak jenuh, kromofor (gugus pembawa warna) dan aksokrom (gugus yang dapat meningkatkan daya kerja kromofor, sehingga optimal dalam pengikatan dengan serat tekstil).

Limbah cair yang dihasilkan dalam proses pewarnaan tekstil berupa cairan berwarna merupakan senyawa kimia sintetis, mempunyai kekuatan pencemar yang kuat dengan nilai COD (*Chemical Oxygen Demand*) dan BOD (*Biological Oxygen Demand*) tinggi dan bahan-bahan lain dari zat warna yang dipakai. Salah satu contoh hasil percobaan di laboratorium BBT (Balai Besar Tekstil) menunjukkan bahwa air dari limbah cair tekstil yang mengandung beberapa zat warna reaktif sebanyak 225 mg/l mempunyai COD sebesar 534 mg/l dan BOD 99 mg/l.

Pewarna yang umumnya digunakan hingga 80% proses penggerjaan dalam industri tekstil adalah pewarna jenis azo (Zolinger et.al 1987 dalam m. sudha et.al. 2014). Pewarna jenis azo dapat membuat warna tekstil jelas dan cerah. Kurang lebih ada 3000 jenis pewarna azo yang lazim digunakan dalam industri tekstil, juga digunakan pada industri kulit, kosmetik, makanan, dan kertas. Pewarna azo tergolong limbah yang sulit untuk diuraikan (degradasi) dan pada kadar tertentu bersifat toksik dan karsinogenik (Dewi, S,R & Lestari, S.2010). Dalam pewarna jenis azo juga terdapat aiksokrom atau radikal yang mengikat kromofor sehingga warna akan terikat dalam serat tekstil. Ikatan kedua gugus tersebut menyebabkan zat warna azo tidak dapat hilang dari perairan. Limbah pewarna azo yang dibuang ke dalam sungai dapat mempengaruhi transparansi warna air sungai sehingga sinar matahari terhalang masuk ke dalam dasar sun-

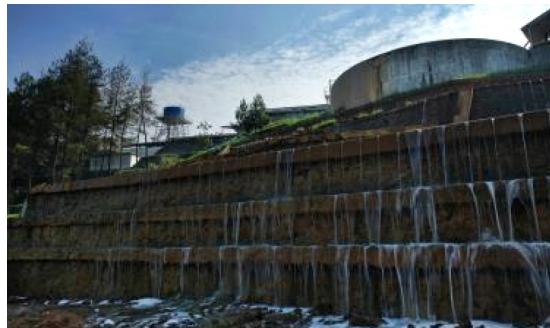
gai, juga bersifat toksik (mengurangi kadar oksigen) dan mutagenik terhadap organisme dalam air sungai. Nirmalarani et.al (1988) dalam M.Sudha. et.al (2014) menyebutkan jika pewarna azo dapat mengurangi efisiensi germinasi benih dan pertumbuhan tumbuhan, sedangkan dalam kadar konsentrasi yang lebih tinggi mampu menghambat pertumbuhan tunas dan akar.

Solusi Penanggulangan Limbah Cair Tekstil

Dalam penggunaannya, zat kimia seperti pewarna azo yang berlebihan sangat dapat mencemari lingkungan khususnya perairan di Indonesia dan juga dapat menjadi bencana ekologis bagi manusia. Perlunya regulasi dalam penggunaan zat kimia untuk kebutuhan produksi dan treatment limbah cair tekstil baiknya disertai implementasi dalam realitanya. Beberapa cara sudah mulai dilakukan oleh produsen-produsen industri tekstil untuk mengurangi limbah cair tekstil, beberapa diantaranya :

- a. Pengolahan limbah cair secara biologis (alami) pada prinsipnya, dengan memanfaatkan mikroorganisme yang dapat menguraikan zat organik terlarut dalam air limbah menjadi bahan seluler yang baru dan sumber tenaga.
- b. Pengolahan air limbah menggunakan bantuan alat instalasi dengan 3 tahapan treatment, yaitu menyaring (filter), menstabilkan zat organik dalam limbah, dan menghilangkan unsur-unsur kimiawi dan mikroorganisme patogen.
- c. Penurunan kadar warna, COD dengan menggunakan teknologi pengaruh tegangan

- d. Penggunaan bahan pewarna alami (*natural dye*) untuk sektor industri UKM, dan masih banyak cara atau teknik lain yang digunakan industri-industri dan pelaku mode di Indonesia.



Figur 2. Pengolahan Limbah Cair Tekstil di PT Gistex, Bandung

Sumber : www.gistexgroup.com

Pewarna Tekstil Alami dan Tehnik Eco Print

Penggunaan pewarna alami (*natural dye*) untuk tekstil pada dasarnya sudah dilakukan sejak lama, akan tetapi seiring dengan besar dan variatifnya permintaan akan tekstil, industri-industri mulai beralih ke pewarna sintetik. Saat ini penggunaan pewarna alami kembali banyak digunakan, terkait dengan proses produksinya yang ramah lingkungan, tuntutan masyarakat sekarang yang peduli terhadap lingkungan, terutama di negara maju.

Pewarna alami memiliki beberapa kekurangan dibandingkan pewarna sintetik, diantaranya warna yang dihasilkan kurang beragam, mudah memudar, dan membutuhkan waktu lebih lama untuk proses produksi tekstil. Tetapi beberapa kelebihan penggunaan pewarna alami yang dapat diaplikasikan ke dalam dunia mode selain mengurangi limbah cair tekstil, juga warna kain yang dihasilkan lebih eksotis dan elegan, variasi motif dan warna yang didapatkan dari bahan

alami seperti tumbuhan (*tehnik eco print*). Zat pewarna alami merupakan zat warna alami yang berasal dari tumbuhan atau hewan.

Beberapa tumbuhan yang sering dipakai untuk mendapatkan warna-warna pada tekstil diantaranya :

1. Daun/ranting tanaman indigo/Tarum/Nilo (*Indigofera tinctoria*) untuk warna biru
2. Pucuk daun teh tua, kulit batang kayu Mahoni, daun jati untuk warna coklat
3. Tanaman mengkudu, kayu keras tanaman secang untuk warna merah
4. Daun pohon mangga atau jambu biji untuk warna hijau
5. Kunyit, kayu soga, dan kayu tegeran untuk warna kuning, dan lainnya.



Figur 3. Hasil Penggunaan Pewarna Alami pada Kain
Sumber : www.njcharters.com

Beberapa cara dilakukan selain sebagai pewarna utuh tekstil, juga membuat motif pada tekstil seperti digunkannya teknik membatik dengan pewarna alami dan juga yang akan dibahas adalah teknik *eco printing*.

Eco printing adalah teknik dimana bagian-bagian dari tanaman, baik itu bunga dan daun meninggalkan bentuk, warna, dan tanda pada kain. Daun dan bunga yang diproses melepaskan zat warna yang ada dalam tanaman tersebut secara alami, menciptakan motif cetak bentuk daun dan bunga sesuai yang digunakan.

Tehnik dan hasil dari *eco printing* berbeda dengan tehnik membatik, dalam proses pewarnaan tekstil dengan tehnik *eco printing* semuanya menggunakan bahan-bahan alami berbasis tumbuhan. Sedangkan batik walaupun alami, namun dalam pengerajaannya tetap menggunakan bahan kimia seperti lilin.

Tehnik *eco printing* juga dapat menciptakan motif batik seperti yang sudah dilakukan oleh beberapa pengrajin di Indonesia, dalam proses pengerajan motif sama dengan pembuatan sketsa batik. Beberapa bahan yang perlu disiapkan untuk melakukan proses *eco printing* pada tekstil adalah :

- Kain (tidak mengandung polyester) yang sudah di mordan dalam larutan tawas
- Daun dan bunga dari berbagai macam tanaman sesuai kebutuhan corak dan warna
- Kayu / pipa logam untuk menggulung kain dan tali / benang untuk mengikat gulungan
- Cuka untuk merendam daun dan bunga yang akan dipakai
- Kompor, untuk mengukuskain yang sudah digulung dan diikat selama kurang lebih 2 jam



Figur 4. Proses Eco Printing
Sumber :www.kata.co.id

Proses penggerjaan *eco printing* memang membutuhkan waktu yang lumayan panjang, tetapi hasil yang didapatkan bervariasi dan kadang mengejutkan karena warna yang dihasilkan dari bunga dan daun yang tercetak beda dengan warna aslinya. Para pengrajin dengan teknik *eco printing* dapat bereksplorasi dan berinovasi dengan berbagai macam jenis tumbuhan dan terus meningkatkan kualitas produk tekstil yang dihasilkan.

Di dalam teknik *eco print* sendiri terdapat beragam teknik yang dipakai mulai dari teknik ikat-rebus, teknik memukul-mukul, dan menjemur. Dengan beragam inovasi yang dapat dihasilkan dengan teknik *eco printing*, para pengrajin, pelaku mode, dan industri sektor UKM dapat meningkatkan nilai jual dari produk tekstil dan fesyen yang dihasilkan. Dengan meningkatnya nilai jual produk, UKM dapat menjangkau pangsa pasar yang lebih tinggi bahkan eksport ke beberapa negara yang memperhatikan mode dan detail seperti negara Jepang dan bagian Eropa.

KESIMPULAN



Figur 5. Hasil Eksplorasi Tehnik Eco Printing pada Scarf
Sumber : Karya Mahasiswa FDB UC



Figur 6. Eksplorasi Kombinasi Pewarna Alami Daun Teh dan Tehnik Eco Printing
Sumber : Karya Irene Paulina

Dari hasil pembahasan di atas, dapat disimpulkan beberapa hal :

1. Bahwa limbah cair dari proses pewarnaan tekstil sangat berdampak besar pada pencemaran lingkungan. Proses pewarnaan tekstil dengan pewarna sintetik memang lebih mudah diproses dan dapat membuat ragam

- warna lebih cerah dan matang, tetapi dalam kadar tertentu bersifat toksik dan karsinogenik (pemicu kanker).
2. Dengan mengganti pewarna sintetik menjadi pewarna alami dari tumbuhan sebagai pewarna tekstil dapat menjadi gerakan/kampanye untuk ikut mengurangi limbah tekstil. Karena di negara-negara maju juga sudah mulai memperhatikan hal-hal kesehatan.
 3. Tehnik eco printing dengan menggunakan pewarna alami menjadi salah satu alternatif inovasi dalam industri tekstil dalam mengurangi limbah cair tekstil dan meningkatkan kualitas produk tekstil serta nilai jual.
- DAFTAR RUJUKAN**
- Chandra, Budiman. (2006). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta. EGC.
- Dewi, R.S. dan Lestari, S. (2010). *Dekolorisasi Limbah Batik Tulis menggunakan Jamur Indigenous Hasil Isolasi pada Konsentrasi Limbah yang Berbeda*. Molekul Vol 5 (2), 75-82
- Kristianto.(2004). *Ekologi Industri*. Yogyakarta: Andi.
- Kwartiningsih, Endang, dkk. (2009). *Zat Pewarna Tekstil Dari Kulit Buah Manggis*. UNS, Surakarta.
- Sudha, M. (2014). *Microbial Degradation of AzoDyes : A Review*, International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 3 (2), 670-690
- W. Wesley, (2000). *Industrial Water Pollution Control*. New York: McGraw Hills Companies.
- Wardhana, Arya. (2004). *Dampak Pencemaran Lingkungan, Cetakan Keempat*. Yogyakarta: Andi.
- Wheni, Anastasia. (2013). *Pewarna Alam Dari Ekstrak Tanaman Dan Aplikasinya Di Usaha Kecil Menengah Tekstil Indonesia*. Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia V. Surakarta
- Zhou H. and Smith D.W. (2002). *Advanced technologies in water and wastewater treatment*, Journal Environmental Engineering Science, 1, 247-264.
- Zollinger, H. (1987). *Synthesis, Properties and Application of Organic Dye and Pigments*. Color Chemistry, VCH New York, pp.92102.
- Zollinger, H. (1991). *Color chemistry: Synthesis, Properties and Application of Organic Dyes and Pigments*. 496, 456-980.
- Zulkifli, Arif. (2014). *Dasar-Dasar Ilmu Lingkungan*. Jakarta. Salemba Teknika.