

**DAUR ULANG LIMBAH PASCA PEMAKAIAN PRODUK FASHION  
MENGUNAKAN TEKNIK WATER SOLUBLE EMBROIDERY**  
*RECYCLING POST-CONSUMER FASHION WASTE USING WATER-  
SOLUBLE EMBROIDERY TECHNIQUES*

**Zumrotu Zakiyah, Wine Regyandhea P., Ursae Pramesvari\*, Eric Hasmiraldi**  
Politeknik STTT Bandung, Kota Bandung, 40272, Indonesia

\*Penulis korespondensi:  
Alamat Email: ursaepramesvari@gmail.com

Tanggal diterima: 10 Oktober 2023, direvisi: 30 November 2023,  
disetujui terbit: 01 Desember 2023

**Abstrak**

Maraknya produk *fast fashion* dan berkembangnya industri *fashion* Indonesia tak disangka telah mempengaruhi gaya hidup untuk selalu membeli pakaian mengikuti tren terkini. Limbah tekstil merupakan salah satu polutan utama saat ini. Limbah tekstil dapat dihasilkan dari pra pemakaian yaitu pada proses produksi serta pasca pemakaian oleh konsumen. Permasalahan lingkungan hidup inilah yang menjadi landasan proses daur ulang sebagai salah satu alternatif dalam menerapkan konsep berkelanjutan. Penelitian ini melakukan pengolahan limbah celana denim pasca pemakaian untuk dijadikan bahan alternatif berupa kain. Tahap awal penelitian adalah tinjauan pustaka yang dilanjutkan dengan studi lapangan pada proses percobaan pembuatan produk serta pengujian kualitas kain. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah alternatif kain baru dengan menerapkan teknik sulam mesin/bordir menggunakan lembaran film yang larut dalam air. Keutamaan penelitian ini adalah sebagai alternatif dalam mengurangi limbah pasca pemakaian produk denim pada lingkungan dengan konsep *waste to product*.

Kata Kunci : Daur Ulang, Limbah *Fashion*, Denim, Bordir, *Water Soluble Film*

**Abstract**

*The rise of fast fashion products and the flourishing of the Indonesian fashion industry is unwarily affecting the lifestyle of always procuring clothes to follow the newest trend. Textile waste is one of the major pollutants nowadays. Textile waste originates from pre-consumer and post-consumer. The environmental issue becomes the basis for the recycling process as one of the alternatives in applying the sustainable concept. This research conducted post-consumer denim pants processing to make an alternative material in the form of fabric. The early stage of the research is a literature review continued with a field study in the product-making experiment process and quality testing. The result of this research is a new alternative fabric that uses the water-soluble embroidery technique. The aim of this research is to find an alternative to reducing post-consumer waste from denim products in the environment with the concept of waste-to-product.*

Keyword : *Recycle, Fashion Waste, Denim, Embroidery, Water Soluble Film*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

*Fast fashion* menggambarkan sebuah model bisnis yang memproduksi koleksi busana berdasarkan tren terbaru yang tengah populer sebanyak mungkin. Produk *fast fashion* merujuk pada produk berkualitas kurang baik dan harga yang rendah agar terjadi perpindahan produk secepat mungkin ke tangan konsumen. Tipe produk seperti ini seringkali mengesampingkan dampak lingkungan dan pekerjaanya.<sup>1</sup>

Limbah tekstil dapat diklasifikasikan sebagai limbah pra pemakaian ataupun limbah pasca pemakaian.<sup>2</sup> Limbah pertama yaitu limbah pra pemakaian berupa sisa potongan kain dan aksesoris dari proses produksi pakaian, *sample* produk yang tidak digunakan, maupun produk yang cacat dan tidak dapat dijual. Limbah *fashion* lainnya adalah limbah pasca pemakaian yaitu pakaian yang dibuang setelah tidak lagi digunakan baik akibat usang dan rusak maupun sudah tidak sesuai dengan tren saat ini. Limbah *fast fashion* menyumbang angka yang tinggi pada jenis limbah pasca pemakaian karena kualitas produk yang kurang baik sehingga waktu pemakaiannya sebentar.

Proses *recycle* atau daur ulang merupakan metode paling umum dalam proses mengubah limbah menjadi produk berdaya guna.<sup>2</sup> Daur ulang dalam industri tekstil dan *fashion* dapat dilakukan secara kimia, mekanik maupun menggunakan proses pemanasan (*thermal*). Proses ini dilakukan untuk memperoleh bahan baku baru yang dapat diproduksi kembali menjadi jenis produk yang sama maupun produk lainnya. Salah satu proses daur ulang yang tengah marak dikembangkan adalah penguraian limbah tekstil secara mekanik untuk menghasilkan serat

yang baru, namun proses ini pada umumnya dilakukan pada jenis limbah pra pemakaian. Seiring terus bertambahnya limbah pasca pemakaian maka alternatif proses daur ulang perlu terus dieksplorasi.

Hampir setiap orang khususnya di Indonesia memiliki dan mengenakan produk celana denim dalam kesehariannya. Banyaknya pengguna produk denim di Indonesia menghasilkan sisa dan bekas kain denim yang seringkali dibuang, ditumpuk dan dibakar. Sisa kain denim dihasilkan dari usaha konfeksi berbahan kain denim, jasa permak denim, sedangkan bekas kain denim didapat dari pakaian berbahan denim bekas konsumsi perorangan yang dibuang begitu saja.<sup>3</sup> Pada dasarnya produk denim merupakan jenis produk yang memiliki durasi pemakaian cukup panjang, namun dalam proses pembuatan dan limbah pasca pemakaian yang dibuang dapat berdampak buruk pada lingkungan.

Pembuatan sebuah celana jeans, dibutuhkan air sebanyak 10.000 liter – sama dengan jumlah air untuk mandi 6 menit selama 200 hari. Pembuatan sebuah celana jeans 10 m<sup>2</sup> adalah luas perkebunan katun yang dibutuhkan. Pembuatan sebuah celana jeans, jumlah emisi karbondioksida yang dilepaskan sebanyak 32 kilo, sama dengan berkendara sejauh 150 km.<sup>4</sup> Daur ulang limbah pasca pemakaian celana denim dapat menerapkan teknologi *water soluble film* dengan teknik *embroidery* untuk menghasilkan lembaran kain. *Water soluble embroidery* merupakan teknik menghias kain dengan berbagai macam setik bordir yang dilakukan di atas medium *stabilizer* yang berupa lembaran plastik *water soluble*.<sup>5</sup>

Limbah denim diurai menjadi potongan

kecil dan disusun diantara dua lapis *water soluble film* yang kemudian dibordir untuk mengikat potongan-potongan kecil tersebut. Hasil jadi dari proses tersebut adalah lembaran kain baru yang dapat digunakan kembali sebagai bahan baku sebuah produk *fashion*. Penerapan teknik ini tentu turut memperhatikan dampak lingkungan, yaitu dengan menggunakan *water soluble film* yang ramah lingkungan dan *biodegradable* saat dilarutkan dalam air seperti PVA. *Water soluble film* PVA (*Poly Vinyl Alcohol*) merupakan lembaran film nirtenun yang tidak berbahaya, serta memiliki kemampuan terlarut dalam air dalam hitungan detik.

2

#### **Rumusan masalah**

- Bagaimana proses pembuatan kain daur ulang dengan menggunakan limbah celana denim melalui teknologi *water soluble film*.
- Bagaimana hasil visual dan kualitas kain pada variasi bentuk dan ukuran potongan
- Bagaimana luasan kain yang dapat dihasilkan dari sejumlah limbah produk celana denim.

#### **Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah pemanfaatan limbah pasca pemakaian celana denim melalui teknologi *water soluble film* untuk menghasilkan kain daur ulang.

#### **Manfaat Penelitian**

Keutamaan penelitian ini adalah sebagai alternatif ramah lingkungan bermuatan bisnis dalam mengurangi limbah pasca pemakaian produk denim pada lingkungan dengan konsep *waste to product*, yaitu memanfaatkan teknologi ramah lingkungan *water soluble embroidery*. Bagi akademisi, penelitian ini bermanfaat dalam hal memberikan pengetahuan dalam proses pengembangan material baru

untuk produk *fashion*.

## **BAHAN DAN METODA**

### **Bahan**

Bahan-bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- Limbah pasca pemakaian produk celana denim wanita dewasa sebanyak 3 (tiga) buah, masing-masing memiliki ketebalan dan tekstur yang serupa untuk memperoleh kombinasi potongan kain yang serasi.
- *Water soluble film* sebanyak 4 (empat) lembar dengan ukuran masing-masing 1 m<sup>2</sup>
- Mesin bordir
- Jarum pentul
- Gunting kain
- Wadah Ember dan air

### **Metode**

Metode yang digunakan antara lain meliputi studi literatur dan studi lapangan. Pengumpulan berbagai informasi dan literatur terkait pembuatan busana yang digunakan untuk mendukung pengamatan dan penelitian. Sumber-sumber tersebut dikumpulkan dari buku, jurnal, *e-book*, dan *website*. Studi lapangan yang dilakukan berupa eksplorasi pembuatan material kain daur ulang, dengan pemilahan bahan denim yang memiliki ketebalan dan ukuran potongan tertentu untuk dapat dilakukan proses penyusunan potongan sesuai kemampuan mesin bordir, serta proses produksi menggunakan teknik bordir.

### **Pengujian**

Karakterisasi dilakukan dengan melakukan pengujian terhadap kualitas kain daur ulang melalui uji kekuatan tarik kain sesuai dengan SNI 0276 : 2009 Cara Uji Kekuatan Tarik dan Mulur Kain Tenun Cara Cekau serta uji kelangsaihan sesuai dengan SNI 08-1511-2004 Cara Uji Drape.

## HASIL

Penelitian ini adalah sebagai alternatif dalam mengurangi limbah pasca pemakaian produk denim pada lingkungan dengan konsep *waste to product*, yaitu memanfaatkan teknologi ramah lingkungan dan proses produksi dengan konsep *zero waste* sehingga menghasilkan material baru yaitu kain daur ulang untuk produk *fashion*. Kain daur ulang yang dihasilkan berupa susunan potongan kain yang diperoleh dari hasil perca celana denim wanita dewasa berjumlah 3 (tiga) buah. Ukuran kain yang dapat diproduksi dari potongan-potongan 3 (tiga) buah celana denim sekitar 130x110 cm. Proses pembuatan kain daur ulang diawali dengan pemotongan kain menjadi potongan-potongan kecil, dan menyusun secara mendatar memenuhi area di atas selembar *water soluble film*. Potongan kain yang telah tersusun kemudian dilapisi bagian atasnya dengan *water soluble film*, sehingga posisi potongan kain berada diantara dua lembar *water soluble film*. Proses penyusunan potongan kain dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1 Penyusunan Potongan Kain

Potongan kain yang telah diberi *water soluble* pada bagian atas dan bawah kemudian diikat. Pengikatan *water soluble* dengan potongan kain dilakukan dengan teknik bordir. Proses pembordiran dilakukan secara

bertahap. Pada penelitian ini bordir dilakukan pada bidang-bidang kecil untuk menyesuaikan ukuran pemidangan yang digunakan pada mesin bordir manual. Setelah bordir pada bidang kecil dilakukan, proses penyambungan dengan teknik bordir dilakukan untuk memperoleh ukuran yang sesuai dengan kebutuhan. Bordir yang dilakukan dapat mengadopsi pola tertentu dengan persyaratan bahwa setik jahitan mampu menyatukan setiap bagian kain tanpa ada yang terlewat. Dalam penelitian ini pola bordir yang diterapkan berbentuk abstrak dengan pengulangan bentuk spiral tidak beraturan. Pola pada bordir juga dapat memberikan elemen estetika tambahan pada kain yang dihasilkan. Proses pembordiran dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Proses pembordiran

Proses selanjutnya adalah melarutkan *water soluble film* dalam air untuk mendapatkan kain perca yang telah diikat dengan teknik bordir. Pelarutan *water soluble film* pada kain dapat dilihat pada Gambar 3. Proses pengeringan dilakukan setelah *water soluble film* hilang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3 Pelarutan *Water Soluble*



Gambar 4 Pengeringan Kain

## PEMBAHASAN

Penelitian terdahulu mengenai pemanfaatan limbah bahan denim dalam pembuatan produk telah dilakukan dengan berbagai teknik, seperti yang dilakukan Santo dkk (2017) mengolah denim dengan pengkakuan denim, bleaching, cat, burn out, serta *upcycle* menjadi produk baru dengan rekayasa penjahitan.<sup>3</sup> Sementara dalam pemanfaatan teknologi *water soluble embroidery* telah dilakukan oleh Gupta dkk (2016) dengan bahan limbah pra pemakaian seperti sisa potongan kain industri<sup>2</sup>, serta penelitian Cynthianez dkk (2021) yang memanfaatkan limbah benang bordir dengan teknologi *water soluble*

*embroidery*.<sup>5</sup> Pada penelitian yang dilakukan kali ini memanfaatkan limbah pasca pemakaian yang lebih sering berakhir di tempat pembuangan akhir, serta dilengkapi dengan pengujian fisika untuk mengetahui kualitas kain daur ulang yang dihasilkan melalui teknologi *water soluble embroidery*. Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini berupa pengumpulan celana denim yang sudah tidak terpakai. Celana denim tersebut diklasifikasikan berdasarkan ketebalan dan warna. Ketebalan kain dipertimbangkan agar mempermudah pada penggabungan potongan kain yang akan dilakukan. Warna kain denim perlu diperhatikan juga agar dalam proses penyusunan dapat menghasilkan kain dengan variasi susunan warna yang diinginkan. Proses selanjutnya adalah menggantung celana denim menjadi potongan-potongan kecil. Potongan kain denim berupa bentuk geometris yang akan disusun sehingga membentuk motif tertentu. Variasi potongan yang dilakukan dalam dua ukuran, yaitu ukuran 3-5 cm dan ukuran 5-10 cm. Variasi ukuran ini dilakukan untuk membandingkan tampilan susunan pola yang terbentuk secara visual pada kain yang dihasilkan. Variasi ukuran juga dilakukan untuk mengetahui nilai uji kekuatan tarik dari dua varian tersebut. Potongan kain kemudian disusun dengan mempertimbangkan unsur dan prinsip desain agar menghasilkan kain dengan motif unik. Potongan kain denim tersebut diletakkan di antara *water soluble film*. Percobaan susunan potongan kain denim dengan variasi ukuran dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini.





Gambar 5 Susunan Potongan Denim

Setelah menyusun potongan kain, proses berikutnya adalah melakukan pembordiran pada permukaan lembaran *water soluble*. Pada gambar 6, menampilkan eksperimen pembuatan kain yang dilakukan dengan variasi ukuran dan metode bordir.



Gambar 6 Hasil Eksperimen 1, 2 dan 3

Hasil eksperimen 1 menggunakan potongan kain berukuran 3-5 cm yang

dibuat dengan bordir berpola abstrak. Hasil eksperimen 2 menggunakan potongan kain berukuran 5-10 cm dengan bordir berpola abstrak, sementara hasil eksperimen 3 menggunakan potongan kain berukuran 5-10 dengan bordir berpola abstrak untuk mengikat kain serta ditambahkan bordir pada masing-masing bagian tepi potongan kain.

Proses pelarutan lembaran *water soluble film* dilakukan dengan cara merendam dan mengaliri kain dengan air bersih. Mula-mula kain direndam pada ember berisi air hingga lembaran *water soluble film* larut, kemudian dialiri kembali dengan air untuk membersihkan sisa *water soluble film* yang masih tersisa pada kain. Dalam pelarutan *water soluble film* diperlukan pengulangan proses cuci beberapa kali agar sisa *water soluble film* sama sekali tidak lagi tersisa. *Water soluble film* yang masih tersisa pada kain, akan menghasilkan kain yang cenderung kaku setelah dikeringkan. Proses pengeringan kain dapat dilakukan dengan mengangin-anginkan kain, meski dapat juga dilakukan penjemuran secara langsung di bawah sinar matahari.

Berdasarkan hasil eksperimen dan pengujian yang dilakukan, langkah yang dilakukan berikutnya adalah melakukan perbandingan hasil percobaan susunan ditinjau dari penilaian visual, cara pengerjaan, serta hasil pengujian kualitas secara fisika, yaitu uji kekuatan tarik dan uji kelangsaian. Berikut hasil penilaian secara visual dan pengujian kualitas pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil Penilaian

Hasil Eksperimen	1	2	3
Ukuran Potongan	3-5 cm	5-10 cm	5-10 cm
Cara Pengerjaan	Pengikatan dengan Bordir berpola abstrak	Pengikatan dengan Bordir berpola abstrak	Pengikatan dengan Bordir berpola abstrak. Ditambah bordir sesuai bentuk potongan kain
Tingkat Kesulitan	Sulit karena ukuran potongan kecil	Sedang karena ukuran potongan lebih besar	Sulit karena tambahan proses bordir pada tiap tepi potongan kain
Identifikasi Visual	Potongan 3-5 cm menunjukkan perbandingan skala yang besar dibandingkan dengan luasan bidang 20x20 cm	Potongan 5-10 cm menunjukkan perbandingan skala yang lebih kecil dibandingkan dengan luasan bidang 20x20 cm	Potongan 5-10 cm menunjukkan perbandingan skala yang lebih kecil dibandingkan dengan luasan bidang 20x20 cm
Hasil Uji Kekuatan Tarik & Mulur	20,31 Kg 85,9 %	14,45 Kg 48,2 %	31,22 Kg 82,7 %
Hasil Uji Kelangkaan	92.72%	79.52%	108.92%

Semua elemen dengan bobot visual yang serupa akan menciptakan komposisi yang cenderung datar. Kemiripan dalam medium, bentuk, ukuran, warna, atau tekstur akan memicu perasaan keseragaman.<sup>6</sup> Pada identifikasi visual hasil eksperimen susunan potongan ukuran kain denim yang lebih kecil seperti 3-5 cm, mata manusia cenderung melihatnya sebagai komponen-komponen individual yang menyatu dan kehilangan identitas pada bidang pola yang lebih besar.<sup>6</sup> Menurut John Lovett seorang seniman Australia, mengaitkan antara ukuran dengan proporsi manusia memunculkan konsep skala. Desain pada koin berukuran kecil memiliki dampak yang intim dan pribadi, sedangkan gambar koin yang sama yang diperbesar bersifat lebih agresif.<sup>7</sup> Dalam hal ini dapat diketahui bahwa pada luasan bidang yang sama, identitas individu elemen visual yang lebih kecil lebih mudah menyatu dan hilang dalam luasan bidang tersebut, sementara elemen visual yang lebih besar dapat lebih mudah terlihat.

Selain tinjauan secara visual, pada penelitian ini telah dilakukan pengujian kualitas secara fisika pada kain daur ulang. Pada hasil pengujian kekuatan tarik dan mulur, serta pengujian kelangkaan diperoleh hasil yang cukup baik, khususnya pada kekuatan tarik. Meski terbuat dari cacahan produk celana denim bekas, proses bordir yang dilakukan untuk mengikat potongan kain dapat menghasilkan nilai kekuatan tarik yang baik. Hasil yang diperoleh adalah contoh uji 3 yang terbuat dari potongan kain denim berukuran 5-10 cm dengan proses bordir motif abstrak dan ditambahkan bordir sesuai bentuk potongan memiliki kekuatan tarik paling baik. Pada hasil pengujian kelangkaan (*drape*) contoh uji 2 menunjukkan nilai persentase paling kecil yang menunjukkan hasil yang paling langka. Berdasarkan hasil pengujian ini, bahwa kain daur ulang berbahan limbah celana denim dapat digunakan sebagai bahan alternatif pakaian karena diperoleh hasil yang cukup langka.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapat kesimpulan bahwa Proses pembuatan kain daur ulang dengan memanfaatkan limbah celana denim dapat dilakukan dengan cara membordir dan melarutkan *water soluble film*. Kain daur ulang dapat diproduksi sesuai dengan kebutuhan konsumsi kain pada suatu produk. Misalnya pada pembuatan produk luaran tanpa lengan membutuhkan ukuran 1,5 x 1 meter, maka kain dapat disiapkan sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan. Berdasarkan hal tersebut maka pembuatan kain sesuai kebutuhan tertentu dapat menjadi landasan produk zero waste, atau meminimalkan potensi sisa kain yang berasal dari kelebihan kain. Dalam penelitian ini, pemanfaatan limbah pasca pemakaian produk celana denim sebanyak 3 buah dapat menghasilkan luasan kain sekitar 130x110 cm<sup>2</sup>.

Tinjauan secara visual dan pengujian kualitas secara fisika dilakukan pada kain daur ulang. Secara visual, potongan kecil seperti pada contoh uji 1 tampak lebih menarik dan dinamis. Menurut prinsip desain Kesatuan (*Unity*) yang dihasilkan oleh area kecil yang sama dalam suatu bidang dapat menyatukan karya dan mendorong mata untuk melihat secara acak dari satu objek ke objek lainnya dengan leluasa. Ukuran yang lebih besar akan tampak lebih mendominasi bentuk yang berukuran lebih kecil.<sup>7</sup> Dalam hal ini apabila diperlukan penekanan visual pada area pengaplikasian yang lebih luas maka dapat menggunakan susunan dari ukuran yang lebih besar.

Pengujian kualitas pada kain daur ulang menghasilkan nilai yang cukup baik. Keunggulan ini terutama terlihat pada peningkatan kekuatan tarik kain seiring semakin rapatnya pola bordir dan semakin besar potongan kain. Selain itu, sifat kekakuan kain daur ulang ini menyerupai kain denim baru, menjadikannya pilihan yang cocok sebagai alternatif bahan untuk produk pakaian luaran (*outerwear*), serta aksesoris seperti topi dan tas.

### Saran

Kain daur ulang yang diproduksi dengan teknik *water soluble embroidery* ini memiliki kekurangan yaitu kain masih terasa sedikit kaku apabila proses pelarutan *water soluble* belum benar-benar bersih. Dalam hal ini diperlukan volume air yang cukup banyak dalam proses pencucian kain daur ulang. Metode pencucian yang dapat dilakukan yaitu melarutkan terlebih dahulu pada wadah berisi air, dilanjutkan dengan pencucian pada air mengalir secara berulang.

Kain daur ulang juga dapat tertiras karena proses bordir dengan motif acak yang tidak mengenai pinggiran kain. Pada hasil pengujian contoh uji 3 yang dilakukan proses bordir sesuai bentuk potongan kain, diperoleh hasil kekuatan tarik yang paling baik, sekaligus tirsan tepi potongan kain yang paling sedikit.

Untuk penelitian selanjutnya, diperlukan pengukuran gramasi dan ketebalan pada bahan limbah yang digunakan, agar dapat diketahui spesifikasi bahan yang paling tepat untuk menghasilkan kain daur ulang paling baik dengan metode *water soluble embroidery*.



## DAFTAR PUSTAKA

1. Utami, S. F. Mengenal Fast Fashion dan Dampak yang Ditimbulkan. <https://zerowaste.id/zero-waste-lifestyle/mengenal-fast-fashion-dan-dampak-yang-ditimbulkan/>.
2. Gupta, C., Vaid, N. & Jain, A. Recycling Pre-Consumer Textile Waste Using Water Soluble Film Technology for Promoting Environmental Sustainability. International Journal of Science and Research (IJSR) ISSN www.ijsr.net (2015).
3. Ibrahim, S. Pengelolaan Sisa dan Bekas Kain Denim Menjadi Produk Pelengkap Fashion dan Elemen Interior. <https://www.researchgate.net/publication/321835587> (2017).
4. Eyskoot, M. This is a Good Guide - for a Sustainable Lifestyle. (BIS Publisher, 2018).
5. Dio Cynthianez, H. et al. WATER SOLUBLE EMBROIDERY DENGAN MEMANFAATKAN LIMBAH BENANG BORDIR. (2021).
6. Collins, Wayne. Graphic design and print production fundamentals. (BCcampus, BC Open Textbook Project, 2015).
7. John Lovett. Size - Elements of Design.