

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT BUAH KAKAO SEBAGAI PEWARNA ALAM PADA PRODUK FESYEN

Dien Wahyuni¹, Aldi Hendrawan²

¹Program Studi Kriya Tekstil dan Mode, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom, Bandung

²Program Studi Kriya Tekstil dan Mode, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom, Bandung

e-mail¹: dienwahyuni@gmail.com, e-mail²: aldival@telkomuniversity.ac.id

Abstract

Indonesia has a vast variety of natural resources, especially in plant species. There are around 6000 species of plants that are known to be utilized and have the potential to fulfill life needs. One of the plants that can be developed is cocoa. Cocoa fruit skin is a waste that has not been widely used only as an alternative to animal feed. where the cocoa peel has the potential to produce color, so there is an effort to utilize cocoa peel waste to be used as natural dyes on fashion products. The method used in this study is using the method of drying the sun and hot dyeing. The most optimal dyeing results are found in hemp handspunt and hemp cotton. so that in this study five casual-style women's clothing has been created. The aim of this research is to expect the development of cocoa peel waste which is used as natural coloring in fashion products.

Keywords: Cocoa Fruit Skin, Natural Coloring, Fashion Products

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Indonesia memiliki kekayaan alam yang sangat beragam, terutama pada jenis tumbuhan. Terdapat sekitar 6000 spesies tumbuhan yang telah diketahui potensinya dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan hidup (Supriatna, 2008). Diketahui yang memiliki potensi untuk dikembangkan adalah tanaman pembawa warna dari tumbuhan (Suheryanto, 2017). Salah satu tanaman yang menghasilkan warna adalah tanaman kakao. Kulit buah kakao mengandung pigmen sekitar 16% dari kulit buah seluruhnya. Ketersediaan kulit buah kakao sebagai bahan sisa dapat mencapai kurang lebih 2000.000 ton/tahun (Wulan, 2001). Kulit buah kakao merupakan limbah dan belum banyak dimanfaatkan, dibuang begitu saja atau digunakan sebagai alternatif pakan ternak (Zain, 2009)

dalam (Pujilestari, 2016).

Perkebunan yang menghasilkan buah kakao adalah perkebunan swasta milik perusahaan PT. PP. Bajabang Indonesia yang terdapat di Jalan Raya Cipeundeuy – Rajamandala desa Nanggaleng, kecamatan Cipeundeuy kabupaten Bandung Barat. Menurut hasil wawancara dengan Bapak Rahmat Sutisna yang ditetapkan sebagai *State Manager* perkebunan adalah ketersediaan tanaman kakao yang dibudidayakan sampai saat ini mencapai 300 hektar, dan menghasilkan buah kakao mencapai kurang lebih 400 ton/tahun. Hasil panen buah kakao akan diolah dan menghasilkan limbah kulit buah kakao mencapai 1 ton/minggu. Sampai saat ini pemanfaatan limbah kulit buah kakao di perkebunan PT. PP. Bajabang Indonesia belum banyak dimanfaatkan, hanya digunakan sebagai pupuk (Data Pribadi, 21 September 2018). Hal tersebut membuat

limbah kulit buah kakao belum dimanfaatkan secara maksimal, sedangkan kulit buah kakao dapat diolah dan digunakan sebagai zat pewarna alam.

Di Indonesia, fesyen berkembang dengan pesat. Pada saat ini industri fesyen didorong untuk menerapkan konsep ramah lingkungan dalam aktivitas produksi. Terdapat beberapa desainer yang menerapkan konsep ramah lingkungan dalam membuat pakaian dan dapat mengurangi dampak terhadap lingkungan. Hal ini didukung dengan penyelenggaraan beberapa aktivitas seperti Swarna Fest di Alor 2015, yang mengangkat penggunaan pewarna alam dan kekayaan Indonesia (Kementrian Perindustrian Republik Indonesia, 2016). Penggunaan pewarna alam pada saat ini cukup besar untuk dikembangkan. Upaya yang dilakukan untuk dapat menghasilkan inovasi dari pewarna alam salah satunya dilakukan oleh (Titik Pujilestari, dkk, 2016) yang memanfaatkan limbah kulit buah kakao sebagai pewarna alam dan hanya diaplikasikan pada kain batik.

Dari uraian diatas, diketahui besarnya potensi limbah kulit buah kakao yang terdapat di PT.PP Bajabang Indonesia serta adanya hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, zat pewarna alam dari limbah kulit buah kakao dapat dijadikan pewarna alam dan peluang pengembangan pada produk fesyen terbuka lebar. Oleh karena itu mahasiswa bermaksud untuk mengembangkan pewarna alam kulit buah kakao yang diaplikasikan pada produk fesyen. Metode yang dilakukan yaitu eksperimental. Eksperimen yang dilakukan guna mendapatkan hasil yang optimal, sehingga dapat menambah nilai fungsi dan dapat mengembangkan produk fesyen yang di aplikasikan dengan pewarna alam kulit buah kakao.

I.2 Batasan Masalah

Bahan yang akan digunakan sebagai pewarna alam yaitu limbah kulit buah kakao yang berasal dari perkebunan swasta perusahaan PT.PP Bajabang Indonesia yang berlokasi di Jalan Raya Cipeundeuy – Rajamandala, Kampung Pasir Ucing RT 01 RW 15, Desa Nanggaleng, kecamatan Cipeundeuy kabupaten Bandung Barat. Dengan menggunakan kain yang berasal dari serat alam seperti kain rami hansen dan kain katun rami.

1.3 Metode Penelitian

Metode penelitian eksperimental yang dilakukan dengan menggunakan metode pengumpulan data sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Dalam metode ini data yang di peroleh dengan melakukan pencarian dan pengumpulan data dari berbagai sumber tertulis berupa buku atau jurnal.

2. Observasi

Dalam metode ini, mengamati secara langsung perkebunan kakao serta aktivitas para petani di perkebunan milik perusahaan PT.PP Bajabang Indonesia.

3. Wawancara

Dalam metode ini data yang diperoleh dengan melakukan wawancara Secara langsung bersama beberapa pihak, untuk mengetahui berapa banyak ketersediaan limbah kulit buah kakao yang menjadi bahan sisa dari hasil pengolahan. Adapun hasil wawancara yang telah dilakukan sebagai berikut :

- a. Melakukan wawancara dengan Bapak Rahmat Sutisna yang ditetapkan sebagai *State Manager* perkebunan yaitu untuk mengetahui ketersediaan tanaman kakao yang terdapat di PT.PP Bajabang Indonesia.
- b. Melakukan wawancara dengan Bapak Ajat yang ditetapkan sebagai pengelola di lapangan perkebunan yaitu untuk melihat lokasi secara langsung dan melihat ketersediaan limbah kulit buah kakao yang terdapat di perkebunan.

II. LANDASAN TEORI

Tanaman kakao merupakan komoditas utama dimana ekosistem perkebunan menyimpan potensi sumber daya yang luar biasa (Guntoro, 2012). Bagian buah kakao yang mempunyai nilai ekonomis adalah bijinya, sedangkan kulit buah kakao merupakan limbah pengolahan dari biji kakao (Sukmawati, dkk, 2014). Banyak hal yang menguntungkan apabila limbah tersebut dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi hal yang bermanfaat. Dalam usaha perkebunan salah satu dari sekian banyaknya sumber limbah adalah kulit buah kakao. Kulit buah kakao beratnya mencapai 75% dan sebagai bahan sisa dapat mencapai kurang lebih

2000.000 ton/tahun. Ketersediaan limbah kulit buah kakao cukup banyak karena tanaman kakao berbuah tidak dipengaruhi musim sehingga di perkebunan besar dapat di panen setiap hari, sehingga dapat dikatakan bahwa limbah utama pengolahan buah kakao adalah kulit cangkangnya (Wulan, 2001).



Gambar II.1 Tanaman Kakao
Sumber: Kakao, 2008

III. HASIL DAN ANALISIS
III.1 Pembuatan Ekstrak Pewarna

Dalam melakukan eksplorasi awal dapat dilakukan beberapa tahapan. Adapun tahapan - tahapan yang dilakukan sebagai berikut :

a. Tahapan Persiapan

Dalam tahap ini diawali dengan melakukan pengumpulan kulit buah kakao yang masih dapat digunakan, yang diambil secara langsung di PT.PP Bajakbang Indonesia.



Gambar III.1 Tahapan Persiapan
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

b. Proses Pembuatan Ekstrak Pewarna Alam dari Limbah Kulit Buah Kakao

Proses pembuatan ekstrak pewarna alam dilakukan dengan menggunakan limbah kulit buah kakao. Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan sebagai berikut :

Proses pemotongan kulit buah kakao



Gambar III.2 Proses Pemotongan Kulit Buah Kakao
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

1. Proses pengeringan kulit buah kakao

Dalam tahap ini proses penjemuran kulit buah kakao dilakukan dengan menggunakan teknik pengeringan sinar matahari secara langsung di butuhkan waktu sekitar 5 hari.

- Untuk pengeringan dengan sinar matahari secara langsung yang dihasilkan yaitu permukaan kulit buah kakao lebih keras dan berwarna coklat kekuningan.



Gambar III.3 Pengeringan Kulit Buah Kakao Menggunakan Sinar Matahari
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

2. Ekstrak Kulit Buah Kakao

Dalam membuat ekstrak pewarna alam terdapat beberapa alat dan bahan yang digunakan sebagai berikut :

Tabel III.1 Alat dan Bahan

Alat	Bahan
- Kompor Gas	- 100 gram kulit buah kakao
- Oven Bakar	- 1000 ml air bersih
- Timbangan	
- Gelas Ukur	
- Panci	
- Saringan	
- Penjepit Besi	
- Wadah	

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

Dalam proses pembuatan ekstrak pewarna alam dengan melakukan perebusan bahan baku selama kurang lebih satu jam, hingga ekstrak kulit buah kakao berkurang menjadi setengah wadah panci. Setelah itu ekstrak kulit buah di saring kedalam wadah agar ampas tidak menempel pada kain saat di rebus.



Gambar III.4 Proses Perebusan Kulit Buah Kakao
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018



Gambar III.5 Proses Penyaringan ekstrak
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

3. Proses Mordanting

Proses mordanting yang dilakukan yaitu mordan awal, dan mordan simultan.

Tabel III.2 Mordan

Jenis Mordan	Gambar
Mordan tunjung	
Mordan cuka	

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

Proses mordanting dilakukan menggunakan zat mordan, yang berfungsi untuk mengikat warna. Hal ini di karenakan, pencelupan menggunakan pewarna alami mudah luntur apabila tidak dilakukan proses fiksasi, sehingga tahap ini penting untuk menjaga ketahanan warna pada kain serta dapat melihat perubahan warna dengan hasil yang berbeda-beda sesuai dengan mordan yang digunakan.

4. Proses Pewarnaan

Proses pewarnaan dilakukan dengan menggunakan limbah kulit buah kakao dengan menggunakan kain yang berbeda yaitu kain rami handspunt dan kain katun rami. kain yang dipilih untuk melihat karakter penyerapan yang paling optimal dari setiap kain. Dalam proses ini bahan yang akan digunakan dilakukan pencucian terlebih dahulu, untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada kain.



Gambar III.6 Kain yang digunakan Pada Pencelupan
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

III.2 Warna Hasil Pencelupan

1. Eksplorasi Pengerian sinar matahari (pencelupan panas).

Proses eksplorasi lanjutan yaitu melakukan percobaan pencelupan dengan teknik pengeringan sinar matahari (pencelupan panas), menggunakan kulit buah kakao dengan takaran 100 gram dan air sebanyak 1000 ml. Dengan menambah waktu sekitar 5 detik sampai – 90 menit.

a. Pencelupan kain rami *handspunt*

Tabel III.3 pencelupan pada kain rami *handspunt*

Waktu	5 detik	10 menit	20 menit	30 menit	40 menit
Tone Warna					
Waktu	50 menit	60 menit	70 menit	80 menit	90 menit
Tone Warna					

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

Limbah kulit buah kakao yang di keringkan menggunakan sinar matahari selama 5 hari. Yang dihasilkan bagian permukaan kulit buah kakao lebih keras dan berwarna coklat kekuningan di bagian permukaan kulitnya.

Percobaan pencelupan pada kain rami henspan dilakukan dengan melakukan pencelupan /10 menit dengan Takaran 100 gram kulit kakao yang sudah di keringkan dan 1000 ml air. Warna yang di dihasilkan dari pengeringan matahari yaitu krem hingga kecoklatan. Penyerapan warna yang dihasilkan pada tahap awal sampai akhir dapat terlihat perbedaanya. Daya serap yang dihasilkan dari kain rami henspan dapat menyerap dengan baik. Warna yang di serap dengan menggunakan teknik pencelupan panas lebih pekat.

b. Pencelupan kain katun rami

Tabel III.4 pencelupan pada kain rami *handspunt*

Waktu	5 detik	10 menit	20 menit	30 menit	40 menit
Tone Warna					
Waktu	50 menit	60 menit	70 menit	80 menit	90 menit
Tone Warna					

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

Limbah kulit buah kakao yang di keringkan menggunakan sinar matahari selama 5 hari. Yang dihasilkan bagian permukaan kulit buh kakao lebih keras dan berwarna coklat kekuningan di bagian permukaan kulitnya. Percobaan pencelupan pada kain katun rami dilakukan dengan melakukan pencelupan /10 menit dengan Takaran100 gram kulit kakao yang sudah di keringkan dan 1000 ml air. Warna yang di dihasilkan dari pengeringan matahari yaitu krem. Penyerapan warna yang dihasilkan pada tahap awal sampai akhir tidak terlalu terlihat perbedaanya. Daya serap yang dihasilkan dari kain katun rami dapat menyerap dengan baik.

2. Hasil Eksplorasi Lanjutan

Dalam eksplorasi lanjutan dilakukan dengan penambahan mordan, berikut hasil dari eksplorasi lanjutan : eksplorasi lanjutan yang dilakukan adalah melakukan pengeringan kulit buah kakao dengan menggunakan sinar matahari dengan melakukan pencelupan panas. Kain yang digunakan adalah 2 jenis kain yang paling optimal dari penyerapanya yaitu kain rami *handspunt* dan kain katun rami. Dengan menambahkan mordan untuk memperkuat warna agar tidak mudah luntur.

Tabel III.3 Mordan Tunjung awal pada kain rami *handspunt*

Teknik	Visual Kain	Karakteristik Kain
Teknik pengeringan matahari (pencelupan panas)		Limbah kulit buah kakao yang di keringkan menggunakan sinar matahari selama 5 hari. Yang dihasilkan bagian permukaan kulit buah kakao lebih keras dan berwarna coklat kekuningan di bagian permukaan kulitnya
	5 Detik	
Mordan logam (Tunjung) Pencelupan mordan awal		Percobaan pencelupan pada kain rami <i>handspunt</i> dengan melakukan pencelupan /10 menit dengan Takaran 100 gram kulit kakao yang sudah di keringkan dan 1000 ml air. Pencelupan pada kain rami henspan dilakukan dengan mencapur ekstrak dengan menggunakan tunjung. Takaran mordan yaitu 50 gram tunjung yang sudah tercampur dengan 1000 ml air. Pencelupan kain dengan menggunakan mordan tunjung warna yang di dihasilkan menjadi hijau tua lebih pekat. Untuk daya serap yang dihasilkan dari kain rami henspan merupakan hasil yang paling maksimal dari teknik mordan
	10 Menit	
	20 Menit	
	30 Menit	
	40 Menit	
50 Menit		
60 Menit		
70 Menit		
80 Menit		
90 Menit		

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

Tabel III.4 Mordan Tunjung awal pada kain katun rami

Teknik	Visual Kain	Karakteristik Kain
Teknik pengeringan matahari (pencelupan panas)		Limbah kulit buah kakao yang di keringkan menggunakan sinar matahari selama 5 hari. Yang dihasilkan bagian permukaan kulit buah kakao lebih keras dan berwarna coklat kekuningan di bagian permukaan kulitnya
	5 Detik	
	10 Menit	
	20 Menit	
	30 Menit	
	40 Menit	
Mordan logam (Tunjung) Pencelupan mordan awal		Percobaan pencelupan pada kain katun rami dengan melakukan pencelupan /10 menit dengan Takaran 100 gram kulit kakao yang sudah di keringkan dan 1000 ml air. Pencelupan pada kain katun rami dilakukan dengan mencapur ekstrak dengan menggunakan tunjung. Takaran mordan yaitu 50 gram tunjung yang sudah tercampur dengan 1000 ml air. Pencelupan kain dengan menggunakan mordan tunjung warna yang di hasilkan menjadi hijau tua lebih pekat. Untuk daya serap yang dihasilkan dari kain katun rami merupakan hasil yang paling maksimal dari teknik mordan menggunakan tunjung dibandingkan dengan yang lainnya.
	50 Menit	
	60 Menit	
70 Menit		
	80 Menit	
	90 Menit	

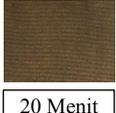
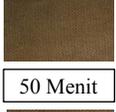
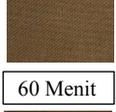
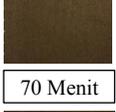
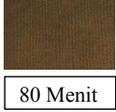
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

Tabel III.5 Mordan cuka simultan pada kain rami *handspunt*

Teknik	Visual Kain	Karakteristik Kain
Teknik pengeringan matahari (pencelupan panas)		Limbah kulit buah kakao yang di keringkan menggunakan sinar matahari selama 5 hari. Yang dihasilkan bagian permukaan kulit buah kakao lebih keras dan berwarna coklat kekuningan di bagian permukaan kulitnya
	5 Detik	
	10 Menit	
	20 Menit	
	30 Menit	
	40 Menit	
Mordan asam (cuka) Pencelupan mordan simultan		Percobaan pencelupan pada kain rami <i>hendspunt</i> dengan melakukan pencelupan /10 menit dengan Takaran 100 gram kulit kakao yang sudah di keringkan dan 1000 ml air. Pencelupan pada kain rami henspan dilakukan dengan mencapur ekstrak dengan menggunakan cuka. Takaran mordan yaitu 50 gram garam yang sudah tercampur dengan 1000 ml air. Pencelupan kain dengan menggunakan mordan cuka warna yang di hasilkan menjadi coklat kemerahan namun lebih pekat pekat dibandingkan dengan mordan kapur lainnya. Untuk daya serap yang dihasilkan dari kain rami henspan dapat menyerap dengan baik.
	50 Menit	
	60 Menit	
	70 Menit	
	80 Menit	
90 Menit		

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

Tabel III.6 Mordan cuka simultan pada kain katun rami

Teknik	Visual Kain	Karakteristik Kain
Teknik pengeringan matahari (pencelupan panas) Mordan asam (cuka) Pencelupan mordan simultan		Limbah kulit buah kakao yang di keringkan menggunakan sinar matahari selama 5 hari. Yang dihasilkan bagian permukaan kulit buah kakao lebih keras dan berwarna coklat kekuningan di bagian permukaan kulitnya Percobaan pencelupan pada kain katun rami dengan melakukan pencelupan /10 menit dengan Takaran 100 gram kulit kakao yang sudah di keringkan dan 1000 ml air. Pencelupan pada kain katun rami dilakukan dengan mencampur ekstrak dengan menggunakan cuka. Takaran mordan yaitu 50 gram garam yang sudah tercampur dengan 1000 ml air. Pencelupan kain dengan menggunakan mordan cuka warna yang di hasilkan menjadi coklat kemerahan namun lebih pekat pekat dibandingkan dengan mordan kapur lainnya. Untuk daya serap yang dihasilkan dari kain katun rami dapat menyerap dengan baik.
	5 Detik	
		
	10 Menit	
		
	20 Menit	
		
	30 Menit	
		
	40 Menit	
		
50 Menit		
		
60 Menit		
		
70 Menit		
		
80 Menit		
		
90 Menit		

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

Tabel III.7 Eksplorasi Teknik Ikat Celup rami hendspunt

Eksplorasi Teknik Ikat Celup	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Kain rami hendspunt</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">90 Menit</div>
Teknik	Keterangan
Teknik pengeringan matahari (pencelupan panas)	Percobaan pencelupan pada kain rami hendspunt dilakukan dengan melakukan pencelupan selama 90 menit dengan Takaran 100 gram kulit kakao yang sudah di keringkan dan 1000 ml air. Teknik yang digunakan yaitu teknik ikat celup dengan cara mengikat kain dengan menggunakan karet agar mendapatkan motif yang berbeda beda.

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

Tabel III.7 Eksplorasi Teknik Ikat Celup katun rami

Eksplorasi Teknik Ikat Celup	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Kain katun rami</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">90 Menit</div>
Teknik	Keterangan
Teknik pengeringan matahari (pencelupan panas)	Percobaan pencelupan pada kain katun rami dilakukan dengan melakukan pencelupan selama 90 menit dengan Takaran 100 gram kulit kakao yang sudah di keringkan dan 1000 ml air. Teknik yang digunakan yaitu teknik ikat celup dengan cara mengikat kain dengan menggunakan karet agar mendapatkan motif yang berbeda beda.

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2018

III.3 Desain Produk

Produk yang dibuat yaitu menggunakan warna yang dihasilkan dari eksplorasi lanjutan dengan menggunakan pewarna alami dari kulit buah kakao. Dengan inspirasi keindahan alam. Berikut merupakan sketsa produk:



Gambar III.7 Sketsa Produk

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

III.4 Proses Produksi

a. Pencucian Kain

Tabel III.8 Takaran Pencucian Kain

Bahan Kain	Takaran	Waktu
Kain rami handspunt /2 meter kain.	10 liter Air 50 gram teepol	Kain di rendam di dalam air yang sudah dicampur dengan teepol selama 20 menit.
Kain Katun Rami /2 meter kain.	10 liter Air 50 gram teepol	Kain di rendam di dalam air yang sudah dicampur dengan teepol selama 20 menit.

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

B. Tahap Pembuatan Pola

Tahap pembuatan pola terlebih dahulu agar motif di busana dapat disesuaikan.



Gambar III.8 Proses Pembuatan Pola
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

III. 5 Produk Akhir

Berikut merupakan produk akhir yang dapat digambarkan melalui visualisasi sebagai berikut :

a. Look 1



Gambar III.9 Produk look 1
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

b. Look 2



Gambar III.10 Produk look 2
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

c. Look 3



Gambar III.11 Produk look 3
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

d. Look 4



Gambar III.12 Produk look 4
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

e. Look 5



Gambar III.13 Produk look 5
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

IV. KESIMPULAN

Perkebunan kakao memiliki potensi yang besar, dimana buah kakao memiliki nilai ekonomis yang dapat dimanfaatkan, salah satunya limbah kulit buah kakao yang mengandung pigmen dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alam. Potensi dari limbah kulit buah kakao yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alam ketersediaannya cukup banyak. Salah satu perkebunan yang menghasilkan buah kakao adalah perusahaan PT.PP Bajabang Indonesia. Perkebunan ini dapat menghasilkan buah kakao dalam jumlah besar dan dapat menghasilkan limbah mencapai 1ton/ minggu. Sehingga limbah yang terdapat di perusahaan dapat dimanfaatkan dengan baik. Setelah melakukan eksplorasi pencelupan terdapat kesimpulan yaitu limbah kulit buah kakao dapat dijadikan sebagai pewarna alam pada produk fesyen. Hasil yang paling optimal dalam pencelupan yaitu dengan menggunakan teknik pengeringan dengan sinar matahari secara langsung. Untuk teknik pencelupan yang dilakukan yaitu dengan pencelupan panas agar ekstrak mudah terserap dengan baik. Untuk penggunaan kain yang paling optimal adalah kain yang berbahan dasar alami karena sangat mudah menyerap warna.

Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya,
Malang.

[2] Titiek, Pujilestari, dkk. (2016). *Pemanfaatan Zat Warna Alam Dari Limbah Perkebunan Kelapa Sawit Dan Kakao Sebagai Bahan Pewarna Kain Batik*.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka Dari Buku :

- [1] Jatna, Supriatna. (2008): *Melestarikan Alam Indonesia*, Yayasan Obor Indonesia.
- [2] Guntoro, Suprio. (2012). *Meramu Pakan Ternak dari limbah Perkebunan*. Jakarta : PT Agromedia Pustaka.
- [3] Suheryanto, D. (2017). *NATURAL DYES*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.

Daftar Pustaka Dari Jurnal:

- [1] Siti, Narsito Wulan . (2001): *Kemungkinan Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kakao(Theobroma Cacao, L) Sebagai Sumber Zat Pewarna (β - KAROTEN)*, Skripsi Program Sarjana Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas