

EKSPLORASI BIOMORDAN PADA PEWARNA ALAMI DAN APLIKASINYA PADA MAINAN ANAK – ANAK

Devanny Gumulya S.Sn, M.Sc¹, Casey Gunawan²,

^{1,2}Desain Produk, Fakultas Desain, Universitas Pelita Harapan

e-mail: devanny.gumulya@uph.edu

INFORMASI ARTIKEL

Received : Maret, 2021
Accepted : April, 2021
Publish online : Mei, 2021

A B S T R A C T S

Synthetic dyes that have dominated the coloring process, especially in textiles, produce wastewater with chemical contents that are harmful to humans and the environment. Natural dye is one of the alternatives that is more environmentally friendly and safe to use. The natural coloring sources themselves are also very diverse. However, sometimes these days, natural dyers still use some heavy metal mordant that is not as safe. The research methods used are material exploration, such as aqueous method for the extraction of dye, and pre-, simultaneous, post-mordanting methods. While the media used are natural fiber fabrics. A natural mordant (bio mordant) is used to replace metal mordant. The results showed that the colors produced were very diverse and tended to be subtle. Natural mordant treatment can also help improve the color absorption of the fabric. One of the products that is suitable for the application of naturally dyed fabrics is baby products such as soft toys. The study showed that the best natural mordant treatment is pre-mordant with salt. While the type of fabric that is best absorbed and evenest in color is hemp. From the sources used, the skin and avocado seeds, the turmeric and the butterfly pea flowers are best suited to the primary colors. Moreover, because the materials used are natural, the process and the waste are also safe.

Key words: product design, natural dye, eco-design

A B S T R A K

Pewarna sintetis mendominasi dalam pewarnaan tekstil memiliki limbah air dengan kandungan kimia yang berbahaya bagi manusia dan lingkungan. Salah satu alternatif yang lebih ramah lingkungan dan aman digunakan adalah pewarna alami. Pewarna alami dapat memberikan variasi warna yang beragam. Namun, pewarnaan alami saat ini dalam prosesnya terkadang masih menggunakan mordan logam yang tidak aman. Metode penelitian yang digunakan berupa eksplorasi material antara lain menggunakan metode aqueous dalam ekstraksi warna dan metode pre, simultaneous, post untuk proses mordanting. Sedangkan media yang digunakan adalah kain serat alami. Serta Sebagai pengganti mordan logam, mordan alami (biomordan) yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna yang dihasilkan sangat beragam dan cenderung ke arah warna pastel. Perlakuan dengan mordan alami dapat membantu penyerapan warna yang lebih baik pada kain. Serta

salah satu aplikasi produk yang dapat diterapkan adalah mainan bayi. Penelitian menunjukkan bahwa perlakuan mordan paling baik adalah pre mordanting dengan garam. Sedangkan jenis kain yang paling baik dalam penyerapan dan kerataan warna adalah rami. Dari sumber-sumber yang digunakan, kulit dan biji alpukat, kunyit, dan bunga telang yang paling baik dalam memberikan warna primer. Selain itu dikarenakan bahan-bahan yang digunakan natural, maka proses dan limbahnya pun juga aman.

Kata Kunci: Desain Produk, Pewarna alami, eco-design

PENDAHULUAN

Warna merupakan salah satu aspek penting yang mempengaruhi cara pandang seseorang dalam melihat suatu (produk). Menurut Winarti et al. dikutip dari Fardhyanti et al. (2015) faktor yang pertama kali dilihat konsumen adalah warna. Warna pada dasarnya dapat diperoleh dari dua sumber yaitu alam dan buatan. Pewarna alam merupakan zat pewarna yang didapatkan dari alam yaitu tumbuh-tumbuhan, hewan, atau pun mineral. Sedangkan pewarna buatan (sintetis) merupakan zat warna yang didapatkan melalui proses kimia.

Seiring berkembangnya zaman dengan berkembangnya pewarna sintetis, penggunaan pewarna alami mulai ditinggalkan. Hal ini juga disebabkan karena pewarna sintetis dapat memberikan warna yang sangat beragam dan sudah banyak tersedia di pasaran. Namun penggunaan warna sintetis sendiri juga memiliki beberapa dampak berbahaya bagi lingkungan. Seperti halnya limbah pewarnaan dari industri mode yang mencemari air dan tanah. Salah satu zat pewarna sintetis yang paling sering digunakan yaitu azo dimana azo memiliki struktur kimia yang kompleks dan sulit untuk didegradasi. Selain itu azo juga bersifat karsinogenik dan beracun.

Selain itu, dalam proses pewarnaan sintetis pada kain biasanya menggunakan kandungan-kandungan kimia tertentu seperti halnya logam berat sebagai fiksator (pengikat) agar tidak mudah luntur. Hal ini dikarenakan afinitas dengan kain yang rendah, sehingga membuat sekitar 20% pewarna sintetis juga terbuang dengan air. Disamping itu kandungan-kandungan kimia yang berfungsi sebagai pengikat tersebut juga tidak semuanya dapat menyerap dengan baik pada

kain sehingga partikel-partikel kimia terbawa pada limbah air tanpa adanya pengolahan lebih lanjut (Pinheiro, 2019).

Pewarna alam sendiri yang paling banyak digunakan biasanya bersumber dari tumbuh-tumbuhan karena mudah untuk diperoleh dan dapat diperbaharui. Zat pewarna alam dalam tumbuhan dapat ditemukan dalam berbagai bagian seperti daun, batang, kulit batang, buah, kulit buah, umbi, akar, biji, dan lainnya. Disamping itu pewarnaan alam juga ramah lingkungan baik proses maupun hasil pewarnaannya. Limbah yang dihasilkan tidak beracun (dapat dijadikan kompos). Walaupun demikian, hasil pewarna alami kurang menghasilkan warna-warna yang variatif (terbatas). Kebanyakan warna-warna pewarna alami tersebut kurang bervariasi, seperti gambar berikut:



Gambar 1. 1 Warna-warna Alami yang Sering Digunakan

Sumber: alicandlois, greeners

Selain itu, pada zaman ini manusia dari kecil sudah sangat banyak terpapar oleh bahan-bahan kimia baik dari produk yang dipakai maupun yang dikonsumsi. Walaupun seperti yang kita ketahui sekarang banyak bermunculan produk-produk alami, seperti halnya pakaian dengan pewarna alami. Namun dibalik itu proses ekstraksi pewarnaan alami yang ada saat ini menggunakan garam

logam tidak sepenuhnya aman baik bagi pekerja maupun pengguna. Proses pengerjaan dengan mordan tersebut juga harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak terkena kulit. Oleh karena itu penulis juga ingin memberikan alternatif perlakuan tambahan seperti menggunakan biomordan yang aman. Biomordan adalah larutan yang dapat membantu kain untuk mengikat warna lebih baik yang dibuat dari bahan natural.

Saat ini kesadaran dan peminatan masyarakat pada gaya hidup ramah lingkungan sedang berkembang terutama pada generasi milenial akan barang-barang yang organik, ramah lingkungan, ataupun sustainable. Dimana mereka memulai pada gaya hidup yang lebih sehat dan aman baik bagi tubuh maupun alam untuk masa mendatang.

Pertanyaan yang ingin dijawab dari penelitian adalah

1. Bagaimana proses ekstraksi pewarna alami dari bagian tumbuh - tumbuhan?
2. Variasi warna apa yang didapatkan dari bagian tumbuh - tumbuhan?
3. Bagaimana SOP pewarnaan material kain yang konsisten dengan bagian tumbuh - tumbuhan?
4. Bagaimana aplikasi kain dengan pewarna alami menjadi produk mainan untuk anak – anak?

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan pewarna alami berbahan dasar bagian tumbuh – tumbuhan.
2. Mengembangkan metode pembuatan dan teknik aplikasi yang tepat untuk pewarna alami dari bagian tumbuh – tumbuhan.
3. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang pewarna alami dari bagian tumbuh – tumbuhan.
4. Menambah variasi pewarna alami.

Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan penelitian dari beberapa sumber yang sudah melakukan penelitian dalam hal pewarnaan alami.

- Pewarna yang digunakan untuk pewarnaan yang ramah lingkungan adalah (Kumar, 2011):
- Pewarna yang *biodegradable*
- Pewarna yang aman - yaitu tidak berbahaya bagi manusia yang menggunakannya, tidak beracun, dan tidak bersifat karsinogenik (menyebabkan kanker)
- Menggunakan metode dan bahan yang ramah lingkungan. Salah satunya adalah tidak menggunakan garam logam yang berbahaya khususnya kromium, timah, dan tembaga yang sudah dilarang penggunaannya.

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu (1/3)

No.	Sumber (Judul Jurnal/ Buku)	Sumber Pewarna	Jenis Mordan	Hasil Penelitian
1.	Eco-Friendly Dyeing of Cotton Fabric with Natural Dye and Mordants	Daun Pisang (bubuk)	<ul style="list-style-type: none"> • Kulit Bawang Bombai • Kulit Buah Delima 	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan mordan dapat mengubah warna • Penggunaan mordan meningkatkan warna dan ketahanan luntur

Sumber: Data Pribadi, 2020

Tabel 1. 2 Penelitian Terdahulu (2/3)

No.	Sumber (Judul Buku/ Jurnal)	Sumber Pewarna	Jenis Mordan	Hasil Penelitian
2.	Mango Bark Mordant for Dyeing Cotton with Natural Dye: Fully Eco-Friendly Natural Dyeing	<ul style="list-style-type: none"> Bitter Leaves 	<ul style="list-style-type: none"> Besi Sulfat (FeSO_4) Kulit pohon mangga 	<ul style="list-style-type: none"> Penggunaan mordan alami (kulit pohon mangga) menunjukkan hasil yang lebih baik daripada mordan garam logam pada kondisi yang sama
3.	Botanical colour at your fingertips	<ul style="list-style-type: none"> Kulit dan Biji Alpukat 	<ul style="list-style-type: none"> Susu Kacang 	<ul style="list-style-type: none"> Setelah proses mordan dengan susu kacang warna yang dihasilkan lebih gelap (intensitas warna lebih baik) Protein pada susu kacang membantu pengikatan pada serat selulosa, yang membantu menghasilkan warna lebih gelap dan meningkatkan ketahanan luntur 1 cangkir susu kacang dengan jumlah air yang disesuaikan dengan ukuran kain sehingga terendam dengan baik
4.	Effects of Selected Mordants on the Application of Natural Dye from Onion Skin (<i>Allium cepa</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Kulit Bawang Bombai 	<ul style="list-style-type: none"> Besi Sulfat (FeSO_4) Alum Aloe Vera Air Lemon 	<ul style="list-style-type: none"> Berbagai macam warna dari terang hingga gelap dapat diperoleh menggunakan jenis dan teknik mordan yang berbeda Aloe vera (<i>simultaneous mordanting</i>), Air Lemon (<i>post mordanting</i>), dan Air Lemon (<i>pre mordanting</i>) memberikan hasil yang baik dari pada tidak diberi mordan Perbandingan air lemon dan air adalah 1:10 Campuran aloe vera 200ml semi cair dengan 600ml air yang kemudian disaring menjadi 600ml sebagai larutan mordan Secara keseluruhan teknik mordanting yang paling baik adalah <i>simultaneous</i>

Sumber: Data Pribadi, 2020

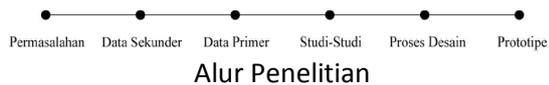
Tabel 1. 3 Penelitian Terdahulu (3/3)

No.	Sumber (Judul Jurnal/ Buku)	Sumber Pewarna	Jenis Mordan	Hasil Penelitian
5.	Effect of Temperature and Mordant on the Dyeing of Cotton Using Sodium Hydroxide Extract of <i>Whitfieldia lateritia</i> Dye	<ul style="list-style-type: none"> <i>Whitfieldia lateritia</i> (bubuk) 	<ul style="list-style-type: none"> Garam (NaCl) 	<ul style="list-style-type: none"> Teknik <i>post mordanting</i> secara keseluruhan yang paling baik dalam menjaga kelunturan Proses mordanting menggunakan suhu 70°C, dengan perbandingan NaCl MLR 1:40

Sumber: Data Pribadi, 2020

METODE

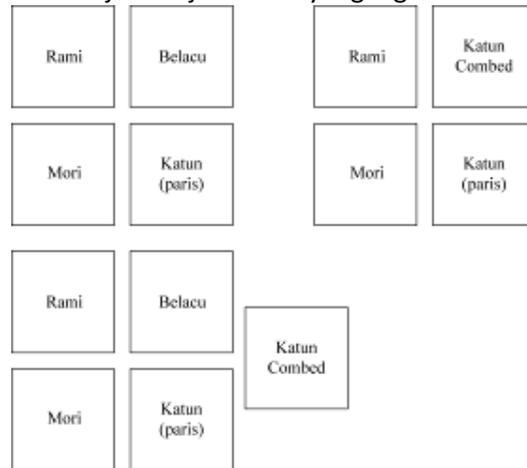
Setelah melihat permasalahan yang ada, penelitian dimulai dengan mencari data-data sekunder yang menjadi panduan bagi peneliti dalam mengumpulkan data primer. Hal tersebut bertujuan agar peneliti dapat lebih memahami material yang akan diolah sesuai dengan prosedur keselamatan. Metode penelitian yang digunakan berupa eksperimen pribadi, dimana penulis menggunakan metode ekstraksi *aqueous* dalam memperoleh pewarna. Setelah itu penulis melakukan studi-studi yang menyangkut estetika dan pengujian material meliputi uji-uji ketahanan (luntur, dicuci, dan lainnya). Setelah melewati tahap tersebut peneliti menganalisa perlakuan yang terbaik bagi kain. Hasil tersebut kemudian dikembangkan melalui proses desain hingga menjadi prototipe hasil yang cocok sebagai hasil dari karakteristik pewarna alami.



HASIL

A. Eksperimen Ekstraksi Warna

Berikut jenis – jenis kain yang digunakan



- Kiri atas: Kain Rami
- Kiri bawah : Kain Blacu
- Kanan atas : Kain Mori
- Kanan bawah : Kain Katun (paris)

1. Ekstraksi Warna dari Kulit dan Biji Alpukat

Kulit dan biji alpukat dicuci bersih dan dipotong kecil-kecil kemudian direbus dengan air. Lalu dibiarkan dengan api kecil selama 1 jam. (3 buah alpukat dengan 1,5 liter air). Saring ekstraksi tersebut sehingga bersih dari sisa-sisa kulit dan biji. Berbagai jenis kain kemudian dicelupkan dalam ekstraksi tersebut selama 24 jam untuk mendapatkan hasil warna yang maksimal. Berikut hasil yang didapatkan dengan berbagai jenis variabel:

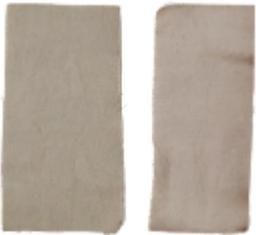
Tabel 1. 4 Eksperimen Ekstraksi Kulit dan Biji Alpukat (1/3)

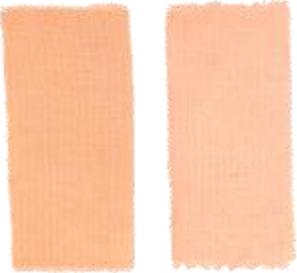
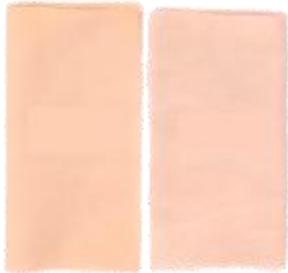
No.	Gambar	Keterangan perlakuan kain
1.		Tidak mendapatkan perlakuan v

2.		(<i>pre mordant</i>) direndam dengan susu kacang v
3.		(<i>pre mordant</i>) dipanaskan dengan api kecil dengan air garam v
4.		(<i>pre mordant</i>) alum (tawas) dan cream of tartar v
5.		(<i>post mordant</i>) alum dan cream of tartar v

Sumber: Data Pribadi, 2019

Tabel 1. 5 Eksperimen Ekstraksi Kulit dan Biji Alpukat (2/3)

No.	Gambar	Keterangan perlakuan kain
7.		(<i>post mordant</i>) tunjung (FeSO_4) v
8.		(<i>post</i>) cuka v

9.		(post) baking soda v
10.	 <p>(Rami)</p>	Tanpa perlakuan (menggunakan kulit alpukat yang masih berwarna hijau)
11.	 <p>(Rami)</p>	(post) jeruk nipis
12.	 <p>(Katun)</p>	(post) air laut
13.	 <p>(Pita Katun)</p>	Tidak mendapatkan perlakuan

Sumber: Data Pribadi, 2019

Tabel 1. 6 Eksperimen Ekstraksi Kulit dan Biji Alpukat (3/3)

No.	Gambar	Keterangan perlakuan kain
14.	 <p>(Benang Katun)</p>	Tidak mendapatkan perlakuan

Eksperimen ekstraksi dari kulit dan biji alpukat menghasilkan saturasi warna yang berbeda-beda baik pada jenis kain yang berbeda dan dengan perlakuan kain. Selain itu, secara teori (Cox et al., 2004) disebutkan bahwa semakin masak kulit alpukat akan memiliki sianidin lebih banyak terbukti pada pewarnaan pada kain (tabel no. 10) bahwa warna yang dihasilkan kurang pekat dan berwarna jingga muda.

2. Ekstraksi Warna dari Bunga Telang

Bunga telang kering sebanyak 10 gram dicampur dengan air sebanyak 1,5 L dan dimasak bersama pada api kecil selama 1 jam. Dapat terlihat bahwa semakin lama perebusan ekstraksi warna yang dihasilkan lebih pekat dan jumlah bunga telang yang digunakan juga mempengaruhi kepekatan warna.

Tabel 1. 7 Eksperimen Ekstraksi Bunga Telang

No.	Gambar	Keterangan perlakuan kain
1.		Tidak mendapatkan perlakuan v
2.	 <p>(Mori, Katun Combed)</p>	(post) Baking Soda v

3.	 <p>(Mori, Katun Combed)</p>	(post) Cuka v
4.	 <p>(Katun Combed)</p>	Tidak mendapatkan perlakuan (ekstrak lebih pekat - 10 gr bunga telang : 1 liter air) v

Sumber: Data Pribadi, 2020

Ekstraksi bunga telang ini menghasilkan pigmentasi warna yang cukup baik berwarna biru. Untuk menghasilkan warna yang lebih pekat membutuhkan perbandingan bunga telang yang lebih banyak. Dapat terlihat bahwa sumber pewarna alami dari bunga telang cukup baik, dan bisa sebagai opsi lain dari menggunakan pewarna indigo.

3. Ekstraksi Warna dari Kunyit

Kunyit sebanyak 50 gram dicampur dengan air lalu direbus selama 30 menit. Lalu pencelupan kain pada ekstraksi selama 24 jam.

Tabel 1. 8 Eksperimen Ekstraksi Kunyit (1/2)

No.	Gambar	Keterangan perlakuan kain
1.		Tidak mendapatkan perlakuan v
2.		Tidak mendapatkan perlakuan (menggunakan ekstrak bekas celupan pertama) v

3.		(<i>pre mordant</i>) alum (tawas) dan cream of tartar v
4.		(<i>pre mordant</i>) tunjung (FeSO4) v
5.		(<i>post</i>) cuka v
6.		(<i>post</i>) baking soda v

Sumber: Data Pribadi, 2019

Tabel 1. 9 Eksperimen Ekstraksi Kunyit (2/2)

No.	Gambar	Keterangan perlakuan kain
7.	 <p>(Pita Katun)</p>	Tidak mendapatkan perlakuan v

Sumber: Data Pribadi, 2019

Ekstraksi dengan kunyit menghasilkan pewarnaan yang sangat pekat. Namun dengan mengganti pH menggunakan cuka

dan baking soda tidak terlalu memberikan perubahan warna drastis, hanya memberikan warna yang lebih muda.

4. Ekstraksi Warna dari Bawang Bombay

Kulit bawang bombai sebanyak 15 gram direbus bersama air sebanyak 1,5 liter pada api kecil selama 45 menit. Kemudian

perendaman kain pada ekstrak dilakukan selama 24 jam.

Tabel 1. 10 Eksperimen Ekstraksi Kulit Bawang Bombay

No.	Gambar	Keterangan perlakuan kain
1.		Tidak mendapatkan perlakuan (kulit bawang bombai kuning dan merah) v
2.		(<i>pre mordant</i>) garam (kulit bawang bombai kuning dan merah) v
3.		Tidak mendapat perlakuan (kulit bawang bombai kuning) v

Sumber: Data Pribadi, 2019

5. Ekstraksi Warna dari Daun Suji

Ekstraksi pada daun suji berbeda dengan ekstraksi lainnya. Dalam mengekstraksi pewarna dari daun suji tidak menggunakan

pemanasan. Daun suji dihaluskan bersama air kemudian ampasnya disaring. Warna yang terlihat pada ekstraksi daun suji terlihat pekat (hijau tua pekat).

Tabel 1. 11 Eksperimen Ekstraksi Daun Suji

No.	Gambar	Keterangan perlakuan kain
1.		Tidak mendapatkan perlakuan

Sumber: Data Pribadi, 2020

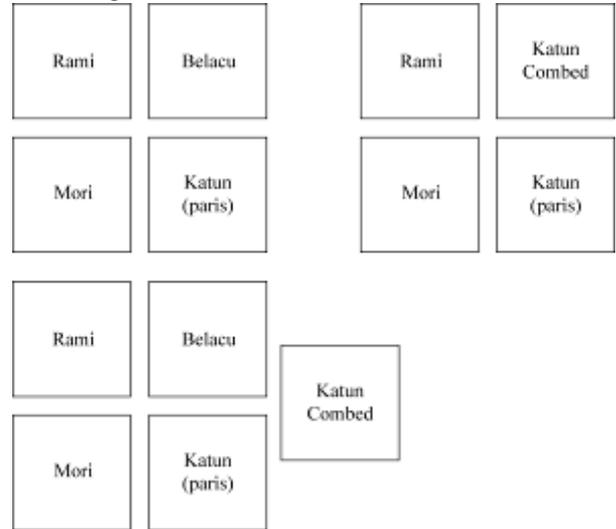
Ekstraksi dari daun suji kurang memberikan warna hijau yang memuaskan. Dimana warna yang dihasilkan cenderung muda dan kurang memberikan pigmentasi warna yang kuat walaupun warna ekstraksi yang dihasilkan terlihat pekat. Disamping itu pencelupan dengan pewarna daun suji cenderung memberikan hasil bercak setelah direndam. Setelah kering pun mulai terlihat warna yang kurang merata pada kain.

B. Eksperimen Biomordan

Penulis kemudian melakukan eksperimen lebih lanjut dengan menggunakan mordan alami yang juga disebut dengan biomordan. Larutan biomordan ini digunakan untuk meredem kain sebelum dicelup agar kain lebih menyerap warna. Biomordan yang digunakan adalah air lemon, aloe vera, biji alpukat, dan kulit bawang bombai yang kaya akan tanin (berdasarkan sumber pada 2.1.7). Sedangkan sumber pewarna yang diuji yaitu kunyit dan daun suji. Pemilihan pewarna kunyit ditujukan sebagai pembanding pewarna alami yang menghasilkan warna

yang kuat, sedangkan pewarna daun suji ditujukan sebagai pembanding pewarna alami yang menghasilkan warna kurang kuat.

Keterangan Gambar no.20, 21, dan 22:



1. Air Lemon sebagai Biomordan

Tabel 1. 12 Eksperimen Air Lemon sebagai Biomordan

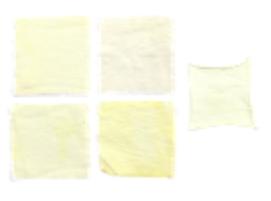
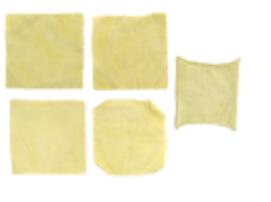
	<i>Pre Mordanting</i>	<i>Meta/ Simultaneous Mordanting</i>	<i>Post Mordanting</i>
Pewarna Kunyit			
Pewarna Daun Suji		-	

Sumber: Data Pribadi, 2020

Berdasarkan hasil diatas, mordan dengan air lemon sehingga mempengaruhi pH. Terlihat bahwa hasil yang paling baik berasal dari pewarna kunyit dengan perlakuan *pre mordanting*.

2. Aloe Vera sebagai Biomordan

Tabel 1. 13 Eksperimen Aloe Vera sebagai Biomordan

	<i>Pre Mordanting</i>	<i>Meta/ Simultaneous Mordanting</i>	<i>Post Mordanting</i>
Pewarna Kunyit		-	
Pewarna Daun Suji			

Sumber: Data Pribadi, 2020

Berdasarkan hasil diatas, dapat terlihat bahwa perlakuan *mordanting* dengan aloe vera memberikan dampak hasil warna yang cenderung menjadi jauh lebih muda.

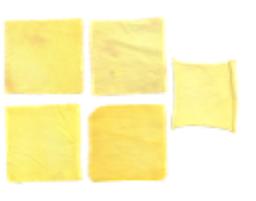
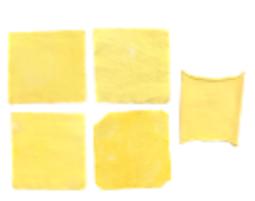
Kesimpulan Mordan Air Lemon dan Aloe Vera

Setelah melakukan eksperimen pewarnaan dengan biomordan air lemon dan aloe vera didapatkan bahwa pewarna suji kurang cocok

digunakan karena menghasilkan warna yang kurang kuat dan sering meninggalkan bercak. Selain itu metode pewarnaan dengan menggunakan api kecil tidak cocok untuk diterapkan pada pewarna daun suji. Oleh karena itu eksperimen selanjutnya pewarna daun suji diganti dengan kubis merah.

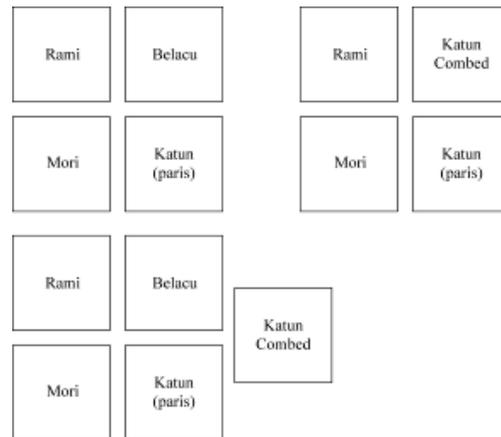
3. Biji Alpukat sebagai Biomordan

Tabel 1. 14 Eksperimen Biji Alpukat sebagai Biomordan

	<i>Pre Mordanting</i>	<i>Meta/ Simultaneous Mordanting</i>	<i>Post Mordanting</i>
Pewarna Kunyit			
Pewarna Kubis Merah			

Sumber: Data Pribadi, 2020

Biji alpukat yang digunakan sebagai biomordan yang memiliki kandungan tanin sebenarnya dapat juga memberikan warna sedikit merah muda. Oleh karena itu terlihat bahwa warna-warna yang dihasilkan sedikit berbeda dari tanpa perlakuan. Terlihat bahwa perlakuan *pre mordanting* dan *simultaneous mordanting* menghasilkan warna yang baik pada pewarna kunyit. Sedangkan untuk warna yang dihasilkan oleh pewarna kubis merah perlakuan yang paling baik adalah *post mordanting*.



4. Kulit Bawang Bombai sebagai Biomordan

Keterangan Gambar:

Tabel 1. 15 Eksperimen Kulit Bawang Bombai sebagai Biomordan

	<i>Pre Mordanting</i>	<i>Meta/ Simultaneous Mordanting</i>	<i>Post Mordanting</i>
Pewarna Kunyit			
Pewarna Kubis Merah			

Sumber: Data Pribadi, 2020

Kulit bawang bombai sendiri selain memiliki kandungan tanin juga memiliki kandungan warna. Sehingga terlihat bahwa warna yang dihasilkan dari proses *mordanting* seperti pencampuran ekstrak. Secara keseluruhan proses *mordanting* dengan kulit bawang bombai memberikan warna yang cukup berpigmen.

Berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan, didapatkan bahwa banyak sekali warna-warna yang dapat dihasilkan dari berbagai bagian-bagian tumbuhan. Warna-warna baru juga muncul dari campuran ekstrak. Dari pencampuran ekstrak tersebut persentase/ perbandingan antara ekstrak juga

mempengaruhi warna-warna yang akan dihasilkan. Pewarna yang sama pun dapat menghasilkan warna yang berbeda pada jenis kain yang digunakan. Selain itu perlakuan (mordan) pada kain juga mempengaruhi warna yang dihasilkan sehingga dapat menghasilkan warna yang lebih terang atau lebih gelap.

Warna-warna yang telah dihasilkan cenderung berwarna lembut dan pastel. Dari eksperimen yang telah dilakukan warna hijau merupakan warna yang paling sulit untuk didapatkan. Beberapa sumber pewarna hijau yang telah dicoba seperti bayam dan daun suji sangat menghasilkan warna yang muda dan kurang berpigmen. Oleh karena itu salah satu

cara yang lebih efektif untuk mendapatkan warna hijau adalah dengan mencampur ekstraksi bunga telang (biru) dengan kunyit (kuning) dengan perbandingan ekstraksi kunyit yang jauh lebih sedikit karena warna kuning yang dihasilkan lebih kuat.

Ekstraksi warna yang berasal dari daun seperti kubis merah, daun suji, dan daun bayam cenderung menghasilkan ekstrak yang memiliki butir-butir pasir halus. Sehingga ketika dilakukan perendaman kain pasir-pasir halus tersebut dapat memberikan bercak pada kain. Selain itu ekstraksi warna dari bagian daun yang paling lemah dalam memberikan pigmentasi warna pada kain.



Gambar 1. 4 *Color Wheel* Pewarna Alami
Sumber: Data Pribadi, 2020



Gambar 1. 2 *Color Wheel* Pewarna Alami
(percobaan awal)
Sumber: Data Pribadi, 2019



Gambar 1. 3 *Color Saturation* Pewarna Alami
(percobaan awal)
Sumber: Data Pribadi, 2019

Tabel 1. 16 Kesimpulan Berdasarkan Jenis Serat Alami

Sedang Kasar (berserat besar)		Halus (berserat kecil)	
Rami	Warna pekat	Katun Combed	Warna Pekat
Blacu	Warna Kurang Pekat	Katun Paris	Warna Pekat
Benang katun	Warna Cukup Pekat	Mori	Warna Cukup Pekat
Webbing katun	Warna Cukup Pekat	Katun SOGO	Warna Cukup Pekat

Sumber: Data Pribadi, 2020

Sebagai kesimpulan, karakteristik pewarna alami yang berasal dari bagian-bagian tumbuhan adalah *colorful*, cenderung berwarna muda, dan juga perlakuan mempengaruhi hasil warna, seperti perlakuan proses mordan. Warna-warna yang dihasilkan kebanyakan berwarna *soft* dan juga sangat beragam mulai dari merah muda, kuning, jingga, coklat, biru, hijau, ungu dan lain sebagainya. Selain itu penggunaan dari pewarna alami sendiri merupakan pewarna yang ramah lingkungan karena tidak

menghasilkan polutan dan juga *biodegradable*.

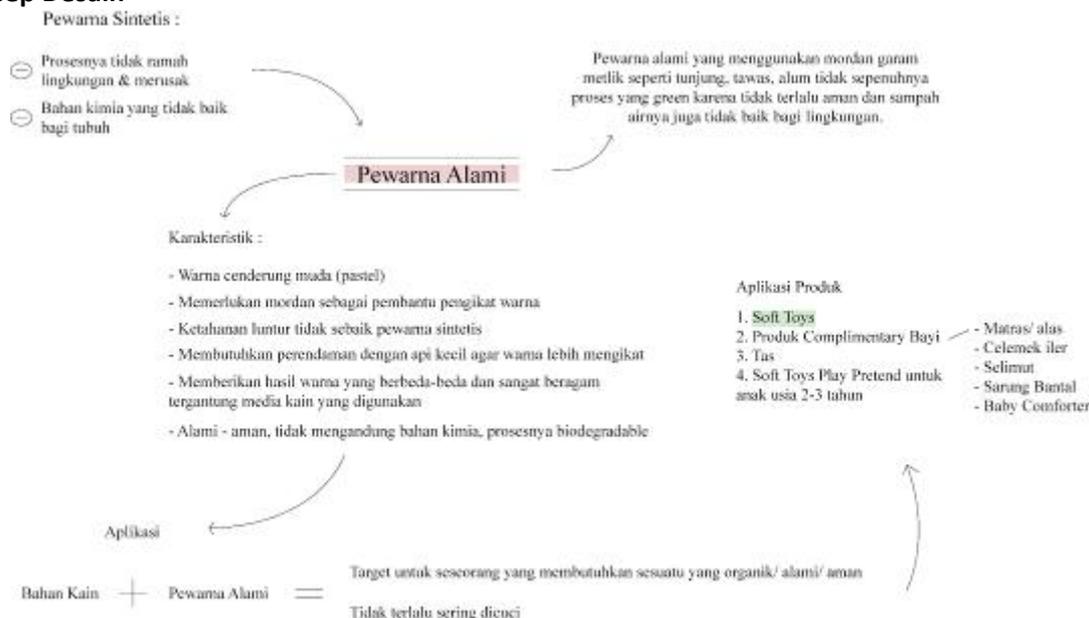


Gambar 1. 5 Karakteristik Pewarna Alami Bagian-Bagian Tumbuhan
Sumber: Data Pribadi, 2019

Sedangkan hasil yang paling baik berdasarkan penggunaan mordan (perlakuan) adalah menggunakan mordan garam dan susu kacang dengan proses *pre mordanting* untuk menghasilkan warna yang sama dengan sumber pewarna, dan menggunakan mordan biji alpukat dan kulit bawang bombai untuk menghasilkan warna yang berbeda (campuran).

C. Implementasi Penelitian

Konsep Desain



Gambar 1. 6 Bagan Identifikasi Produk

Sumber: Data Pribadi, 2020

Melihat karakteristik pewarna dari hasil eksperimen yang telah dilakukan, penulis mendapatkan bahwa warna-warna yang dihasilkan cenderung muda, lembut dan menenangkan. Disamping itu eksperimen dengan menggunakan biomordan memberikan proses yang ramah lingkungan dan menggunakan bahan-bahan yang 100% natural. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa hasil kain tersebut lebih aman untuk penggunaan.

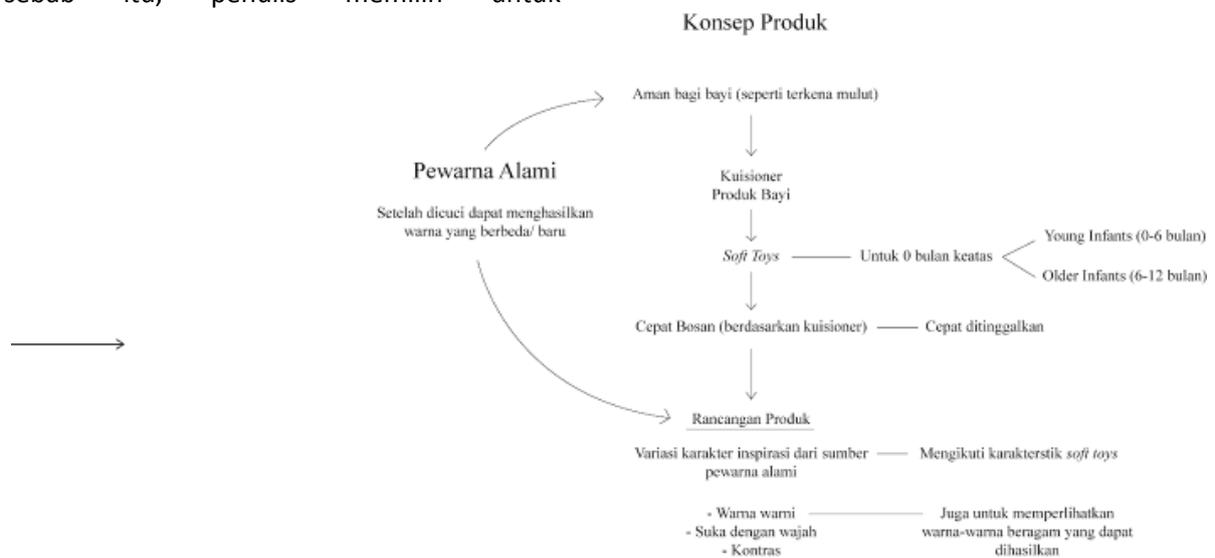
Berdasarkan karakteristik tersebut, menurut penulis produk yang cocok untuk dikembangkan adalah produk-produk untuk bayi karena bayi banyak membutuhkan bahan-bahan yang lebih organik dan aman untuk digunakan. Disamping itu bayi

mengingatkan penulis akan kulit yang sensitif, rentan, dan lebih membutuhkan perlindungan. Terlihat pada bagan bahwa produk yang memiliki probabilitas baik adalah mainan bayi seperti *soft toys*.

Disamping itu, menurut penulis oleh karena produk yang dirancang ditujukan untuk bayi yang dimana bahan-bahan yang digunakan harus diperhatikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengambil keputusan bahwa penggunaan mordan yang digunakan adalah mordan alami dibanding dengan mordan logam yang walaupun secara teori beberapa mordan tersebut dikategorikan aman. Hal ini sebagai pertimbangan bahwa jika mordan logam tersebut digunakan dan menempel pada

permukaan kain, namun seperti yang kita ketahui partikel mordant tersebut bisa saja lepas dalam jangka waktu tertentu. Oleh sebab itu, penulis memilih untuk

menggunakan bahan yang sudah pasti aman untuk digunakan.



Gambar 1. 7 Bagan Konsep Produk
Sumber: Data Pribadi, 2020

Kemudian penulis juga membuat bagan mengenai konsep produk yang akan diangkat dengan tambahan dasar yang didapatkan melalui kuesioner. Oleh karena itu rancangan produk yang terpilih adalah variasi karakter yang inspirasinya berasal dari sumber-sumber pewarna alami itu sendiri.

Melihat kriteria dari mainan bayi (*soft toys*) serta perkembangan yang dibutuhkan bayi serta karakteristik dari pewarna alami itu sendiri, penulis akhirnya memilih tiga kata kunci sebagai acuan yaitu sebagai berikut:

- Safe* : **adj** Not dangerous or likely to cause harm
- Colorful* : **adj** Having a bright color or a lot of different colors
- Stimulating* : **adj** Causing enthusiasm and interest

Kriteria Desain

Berdasarkan hasil eksperimen yang telah dilakukan didapatkan bahwa karakteristik dari material kain dengan pewarna alami adalah warna-warni dan juga aman. Sehingga penulis memilih produk *soft toys* karena selain cocok untuk bayi, pada *soft toys* juga pewarna alami yang menghasilkan berbagai macam warna dapat terlihat dengan jelas. Disamping itu berbagai jenis kain yang digunakan juga dapat memberikan tekstur yang berbeda-beda.

Kriteria desain utama untuk mainan (*soft toys*) mengikuti kriteria standar yang ada dimana biasanya berukuran tidak terlalu kecil yang dapat membahayakan bayi (seperti dapat tertelan), pastinya berwarna cerah dan kontras, serta beberapa fitur tambahan



Gambar 1. 8 Moodboard
Sumber: Data Pribadi, 2020

Berdasarkan Cambridge Dictionary ketiga kata kunci tersebut memiliki arti sebagai berikut:

untuk perkembangan stimulasi yang dibutuhkan terutama sensori dari pendengaran, perabaan, serta sedikit dari penglihatan.

Selain itu, karena bahan utama yang digunakan yaitu pewarna alami dan kain dari serat alami khususnya kain rami, katun combed, dan katun mori. Penulis juga ingin merancang keseluruhan produk yang alami/ organik seperti menggunakan dakron yang berasal dari serat alami, dan lain sebagainya. Ataupun bagian produk yang tidak dapat menggunakan material organik, akan dipilih yang baik untuk digunakan.



Gambar 1. 9 Lifestyle
Sumber: Data Pribadi, 2020

Target pengguna produk adalah bayi yang berusia 0-12 bulan dimana mereka membutuhkan sesuatu yang aman (organik) karena antibodi yang masih lemah. Seperti yang kita tahu bayi biasanya banyak menghabiskan waktu di kamar dan kegiatannya setiap hari kebanyakan hanya tidur, menyusui, dan sedikit bermain.

Keseluruhan prototipe menggunakan kain rami, katun combed, katun mori. Sedangkan pewarna alami yang digunakan adalah kulit dan biji alpukat, kunyit, bunga telang, dan kulit bawang bombai maupun pencampurannya sebagai variasi warna yang beragam. Selain itu juga

menggunakan *pre mordanting* dengan garam dan susu kacang.

Soft Toys Karakter Sumber Pewarna Alami



Gambar 1. 10 Render Lingkungan Soft Toys Karakter Sumber Pewarna Alami (1)
Sumber: Data Pribadi, 2020



Gambar 1. 11 Prototipe Soft Toys Karakter Sumber Pewarna Alami
Sumber: Data Pribadi, 2020

Ukuran Soft Toy Karakter Kubis: 13x13x6 cm

Panjang Tali Gantungan: 13 cm

Ring Kayu: D 7cm

Ukuran Soft Toy Karakter Alpukat:

7x10.5x3.5 cm

Panjang Tali Gantungan: 3.5 cm

Ring Kayu: D 7cm

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis berikut kesimpulan yang didapatkan,

1. Dari eksperimen yang telah dilakukan banyak sekali sumber pewarna alami yang dapat dimanfaatkan. Namun menurut penulis, sumber pewarna alami yang

paling berpotensi baik adalah kulit dan biji alpukat untuk warna kemerahan, kunyit untuk warna kuning, dan bunga telang untuk warna biru. Karena dari ketiga warna tersebut yang sudah potensial, warna-warna sekunder/ tersier dapat diperoleh. Berikut resep yang digunakan:

Tabel 1. 17 Takaran Resep Pewarna Alami

No.	Sumber Pewarna	Takaran	Waktu Pemanasan
1.	Kulit dan Biji Alpukat	3 buah kulit dan biji alpukat dengan 1,5 liter air	1 jam
2.	Kunyit	50 gram kunyit dengan 1,5 liter air	30 menit
3.	Bunga Telang	10 gram bunga telang dengan 1,5 liter air	1 jam

Sumber: Data Pribadi, 2020

2. Berdasarkan eksperimen untuk menghasilkan warna baru dari pencampuran ekstrak, didapatkan warna-warna yang sangat beragam. Salah satu warna yang hanya dapat diperoleh dari pencampuran ekstrak adalah hijau. Hal ini dikarenakan sumber bagian tumbuhan yang menghasilkan pigmen hijau (klorofil) kurang kuat untuk mewarnai kain.

3. Mordan yang cocok untuk digunakan adalah garam dan susu kacang karena, mordan ini dapat membantu warna lebih menyerap pada kain, dan hasil yang didapatkan warna kain menjadi sedikit lebih gelap. Selain itu terlihat bahwa pada proses pencucian, perlakuan dengan mordan garam lebih baik dari mordan lainnya. Berikut takaran resep yang digunakan:

Tabel 1. 18 Takaran Resep Mordan

No.	Mordan	Takaran	Waktu
-----	--------	---------	-------

1.	Garam	1 bagian garam dengan 8 bagian air	1 jam pemanasan
2.	Susu Kacang	1 bagian susu kacang dengan 30 bagian air	1 malam

Sumber: Data Pribadi, 2020

4. Proses pewarnaan dan limbah dari proses tersebut juga ramah lingkungan karena menggunakan bahan-bahan yang natural (tidak menggunakan bahan kimia).

5. Aplikasi yang dapat diterapkan menggunakan pewarna alami sebenarnya sangatlah banyak. Namun menurut penulis produk yang paling cocok adalah produk mainan dari kain untuk bayi (seperti *soft toys dan jenis lainnya*) karena bahan yang alami lebih diperuntukan bagi bayi yang masih memiliki antibodi lemah. Selain itu bahan yang digunakan juga biodegradable (kain serat alami dengan pewarna alami dan dakron serat alami) dan recyclable (seperti kayu, plastik, foil).

6. Sebaiknya dalam merendam kain dalam ekstrak menggunakan tambahan api kecil agar warna dapat lebih menyerap pada kain. Selain itu lama perendaman juga dapat mempengaruhi hasil yang lebih maksimal.

7. Hasil warna dari eksplorasi yang dilakukan cenderung berwarna terang, dibandingkan dengan kebanyakan yang dipakai oleh merek-merek yang menggunakan pewarna alami. Hal ini bisa disebabkan oleh sumber yang kebanyakan dipakai merek-merek tersebut adalah indigo dan tambahan mordan tertentu yang mereka gunakan. Berikut gambar perbandingannya:



Hasil eksperimen

Merek-merek yang menggunakan pewarna alami

Gambar 5.1 Perbandingan Hasil Eksperimen dengan Merek Lain

Sumber: Data Pribadi, 2020

Selain itu, hasil dari prototipe mainan bayi terlihat lebih cerah dengan warna-warni pewarna alami dibandingkan dengan produk bayi yang sudah dijual yang juga menggunakan pewarna alami. Dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 5.2 Perbandingan Hasil Prototipe dengan Produk Bayi yang Sudah Dijual
Sumber: Data Pribadi, 2020

Tabel 1. 19 Perkembangan Pewarnaan Alami

Penelitian Sebelumnya	Hasil Eksplorasi Peneliti
Kebanyakan menggunakan sumber pewarna alami dari secang, madder, safflower, indigo, berries dengan perlakuan mordan alum, kalium sulfat, besi sulfat, dan tembaga sulfat	Eksplorasi sumber pewarna alami lain, dengan perlakuan mordan yang bervariasi, serta jenis kain yang bervariasi
Menggunakan mordan logam berat	
Beberapa menggunakan mordan alami tertentu (beberapa sulit didapatkan di Indonesia) dengan sumber pewarna yang juga tidak umum di Indonesia	Eksplorasi hasil perlakuan mordan alami (biomordan) yang beragam, dengan sumber pewarna alami yang lebih mudah didapatkan
Kebanyakan aplikasi berupa pakaian	Aplikasi baru berupa mainan anak

Sumber: Data Pribadi, 2020

8. Untuk kesimpulan produk yang dihasilkan, terlihat dari ulasan pengguna yang telah dilakukan bahwa skor rata-rata dari faktor desain, warna, ukuran, keamanan, dan kenyamanan adalah 3.68 dari 4. Dimana secara keseluruhan produk sudah cukup baik, berdasarkan responden dari orang tua. Namun, karena adanya keterbatasan waktu dan situasi, untuk perkembangan selanjutnya juga dibutuhkan observasi (pengujian) langsung pada bayi untuk melihat reaksi mereka mengenai mainan ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih atas bantuan, bimbingan serta kerjasama dari berbagai pihak yang telah membantu dalam penyusunan karya ilmiah ini. Penulis menyampaikan terima kasih kepada :

- Dr. Martin L. Katoppo S.T, M.T.selaku Dekan Fakultas Desain Universitas Pelita Harapan
- Dr.-Ing. Ihan Martoyo, S.T., M.Sc selaku Ketua LPPM Universitas Pelita Harapan
- Artikel ini merupakan bagian dari publikasi penelitian internal UPH dengan NO. P-54-SOD/I/2020.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cox, Katy A., Tony K. McGhie, Anne White, and Allan B. Woolf. "Skin Colour and Pigment Changes during Ripening of 'Hass' Avocado Fruit." *Postharvest Biology and Technology* 31, no. 3 (2004): 287–294.
- [2] Desnos, Rebecca. "Botanical Colour at Your Fingertips". England: Rebecca Desnos, (2016).
- [3] Fardhyanti, Dewi Selvia, and Ria Dwita Riski. "Pemungutan Brazilin Dari Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan* L) Dengan Metode Maserasi Dan Aplikasinya Untuk Pewarnaan Kain." *Jurnal Bahan Alam Terbarukan* 4, no. 1 (2015): 8–17.

- [4] Kumar, Ashis, and Adwaita Konar. "Dyeing of Textiles with Natural Dyes." *Natural Dyes*, no. November 2011 (2011): 28–56. "Material Safety Data Sheet." *Atmos*, 25 April 2020, https://www2.atmos.umd.edu/~russ/MSDS/ferrous_sulfate.html.
- [5] Nonso, Okonkwo Samuel, and Oguzie Chima Kenneth. "Effect of Temperature and Mordant on the Dyeing of Cotton Using Sodium Hydroxide Extract of *Whitfieldia Lateritia* Dye," no. September (2019).
- [6] Pinheiro, Luciano, Lais Kohan, Larissa Oliveira Duarte, Maria Elisa de Paula Eduardo Garavello, and Julia Baruque-Ramos. "Biomordants and New Alternatives to the Sustainable Natural Fiber Dyeings." *SN Applied Sciences* 1, no. 11 (2019).
- [7] Wangatia, Lodrick Makokha, Kidist Tadesse, Senelisile Moyo, Lodrick Makokha Wangatia, Kidist Tadesse, and Senelisile Moyo. "Mango Bark Mordant for Dyeing Cotton with Natural Dye: Fully Eco-Friendly Natural Dyeing." *International Journal of Textile Science* 4, no. 2 (2015): 36–41.
- [8] Zubairu, Abdu, and Yusuf Madu Mshelia. "Effects of Selected Mordants on the Application of Natural Dye from Onion Skin (*Allium Cepa*)." *Science and Technology* 5, no. 2 (2015): 26–32. <http://journal.sapub.org/scit>.