

**PEMANFAATAN HASIL HUTAN BUKAN KAYU JENIS BUAH PINANG
(*Areca catechu* L.) SEBAGAI PEWARNA ALAMI PADA KAIN**

Siti Nurbaik^{1*}, Susilastri¹, Fauzan¹

¹ Program Studi Kehutanan Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

*e-mail: sitinurbaik126@gmail.com

Abstract

*Areca nut (*Areca catechu* L) is one of the non-timber forest products (NTFPs). West Sumatra is known as one of the productive areas producing areca nut commodities that can be used as natural dyes in environmentally friendly fabrics. This study aims to see the potential of colors produced from areca nut sap on cotton and satin fabrics using alum, tunjung and quicklime mordants, fabric absorbency and color fastness of natural dyes to 40°C washing. This study uses experimental methods and descriptive quantitative data analysis. The research procedure consists of preparation of tools and materials, areca nut processing, extraction process, mordant process, dyeing process and testing of color fastness to household washing. The results of areca nut (*Areca catechu* L) extraction are reddish brown, cotton fabric that has been mordanted using alum, tunjung and quicklime produces light taupe, cassel earth and beaver colors, on satin fabric produces drunk nude, mocha and nude pink colors. The difference in color in cotton and satin fabrics is caused by differences in the fibers of the two types of fabrics and the type of mordant used. The color absorption of cotton fabric has a higher value of 22.68% using quicklime mordant, 19.51% tunjung mordant, 16.75% alum mordant. On satin fabric with a value of 11.43% using quicklime mordant, 10.08% tunjung mordant and 9.22% alum mordant. The durability of natural dyes to household washing on cotton fabric is quite good, while on satin fabric it is less. The results of the study showed that areca nut extract on cotton fabric produces a fairly good value and can be used as a natural dye.*

Keywords: Utilization, NTFPs, Areca Nut, Natural Dyes

Abstrak

*Buah Pinang (*Areca catechu* L) merupakan hasil hutan bukan kayu (HHBK), Sumatera Barat dikenal sebagai salah satu daerah yang produktif penghasil komoditi buah pinang yang dapat dijadikan sebagai pewarna alam pada kain yang ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat potensi warna yang dihasilkan dari ekstrak buah pinang pada kain katun dan kain satin dengan menggunakan mordan tawas, tunjung dan kapur tohor, daya serapan terhadap kain dan ketahanan luntur pewarna alam terhadap pencucian 40°C. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan analisis data kuantitatif deskriptif. Prosedur penelitian terdiri dari persiapan alat dan bahan, pengolahan buah pinang, proses ekstraksi, proses mordanting, proses pencelupan dan pengujian tahan luntur warna*

terhadap pencucian. Hasil dari ekstraksi buah (*Areca catechu L*) yaitu coklat kemerahan, kain katun yang telah di mordan menggunakan tawas, tunjung dan tohor menghasilkan warna *Light taupe*, *Cassel earth* dan *Beaver*, pada kain satin menghasilkan warna *Drank nude*, *Mocha* dan *Nude pink*. Terjadinya perbedaan warna pada kain katun dan kain satin yang diakibatkan perbedaan serat terhadap kedua jenis kain tersebut serta jenis mordan yang digunakan. Daya serap warna pada kain katun memiliki nilai lebih tinggi yaitu 22,68% menggunakan mordan kapur tohor, 19,51% mordan tunjung, 16,75% mordan tawas. Pada kain satin dengan nilai 11,43% menggunakan mordan kapur tohor, 10,08% mordan tunjung dan 9,22% mordan tawas. Ketahanan luntur pewarna alam terhadap pencucian rumah tangga pada kain katun cukup baik, sedangkan pada kain satin kurang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah pinang pada kain katun menghasilkan nilai yang cukup baik dan dapat dijadikan sebagai pewarna alam.

Kata Kunci: Pemanfaatan, HHBK, Pinang, Pewarna Alami

PENDAHULUAN

Menurut Peraturan Menteri Kehutanan No.P35/Menhut-II/(2007), HHBK adalah hasil hutan hayati baik nabati maupun hewani beserta produk turunan dan budidaya kecuali kayu sebagai segala sesuatu yang bersifat material (bukan kayu) yang dimanfaatkan bagi kegiatan ekonomi dan peningkatan kesejahteraan masyarakat. Sumatera Barat merupakan salah satu provinsi dari 14 provinsi yang merupakan penyebaran tanaman pinang di Indonesia dengan areal cukup baik (Nisa, 2023). Tanaman pinang (*Areca catechu L*) mengandung banyak senyawa yang dapat bermanfaat yaitu arecatannin, asam galat, terpineol, lignin, vitamin A, tiamin, riboflavin, niasin dan asam askorbat (Lalenoh, 2022). Tetapi senyawa yang menghasilkan warna pada biji buah pinang yaitu flavonoid dan tanin. Penggunaan pewarna alami dari tumbuhan sudah dilakukan dari zaman dahulu secara turun temurun, diantaranya digunakan dalam pewarnaan kain (Ariyanti *et al.*, 2022), Sehingga sangat diperlukan inovasi penggunaan zat pewarna alam untuk tekstil ini agar lebih dimanfaatkan dengan baik serta menjaga keseimbangan alam (Radhakrishnan, 2014).

Proses pewarnaan alam biasanya menggunakan kain katun, kain katun terbuat dari serat alam dan memiliki sifat yang kuat, dapat menyerap air dan tahan panas, sifat ini merupakan faktor utama kemampuan kain katun dalam proses pewarnaan sangat membantu untuk penyerapan zat warna serta kain katun mudah di dapat di pasar dan nyaman saat dipakai (Kurniati *et al.*, 2021). Untuk menguji daya serapan pewarna alam pada kain katun, maka dibutuhkan material perbandingan daya serapan warna dari bahan sintetik yaitu kain satin. Mordan identik dengan pewarna alam, hal tersebut dikarenakan mordan dapat membantu terjadinya ikatan antara zat pewarna alam dengan serat kain, meningkatkan

warna dan kepekatan warna (Pujilestari, 2014). Pada penelitian ini, peneliti menggunakan mordant tunjung, kapur tohor dan tawas.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk melihat potensi warna yang dihasilkan dari ekstrak buah pinang pada kain katun dan kain satin dengan menggunakan mordant tawas, tunjung dan kapur tohor, daya serapan terhadap kain dan ketahanan luntur pewarna alam terhadap pencucian 40°C.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2025 di Laboratorium Fakultas Kehutanan Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat. Kegiatan penelitian dimulai dari persiapan penelitian, pengumpulan bahan baku, pengolahan dan analisis data. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kompor gas dan kompor Listrik, oven, hammer mill, panicle pemanas, ember, timbangan digital, ayakan mesh 40, saringan mesh 200 dan 400, sarung tangan, gelas takar ukur air, alat tulis, kamera, pisau, gelas beaker dan aluminium foil. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah pinang, aquades, kain katun dan kain satin ukuran 20x20 cm sebanyak 18 lembar, kapur tohor, tunjung dan tawas.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode eksperimen. Penelitian ini akan melihat perbedaan warna yang dihasilkan, daya serapan pewarna alam dan uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian dari ekstrak buah pinang pada kain katun dan kain satin dengan menggunakan tiga jenis mordant yaitu tawas, tunjung dan kapur tohor.

Tahap yang dilakukan pada penelitian ini meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pengolahan buah pinang
Buah pinang tua dikupas ambil bagian dalam atau biji buah pinang, buah pinang dipotong menjadi bagian yang lebih kecil, kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 100-105°C dan lama pengeringan selama 8 jam. Buah pinang yang telah kering lalu digiling menggunakan hammer mill, setelah itu buah pinang yang telah menjadi serbuk diayak dengan menggunakan mesh ukuran 40
2. Proses ekstraksi pewarna buah pinang
Proses ekstraksi pewarna alam buah pinang dilakukan dengan merebus serbuk buah pinang dalam aquades dengan rasio antara serbuk dan air yaitu 1:10 (massa serbuk dalam gram, volume aquades dalam milliliter), dalam penelitian ini proses ekstraksi buah pinang menggunakan sebanyak 650 gram serbuk pinang ditambah aquades sebanyak 6.500 ml, perebusan dilakukan selama 2 jam. Selanjutnya ekstrak buah pinang didiamkan lalu disaring menggunakan saringan mesh 200 dan 400
3. Proses mordanting kain
Adapun mordant yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tawas, tunjung, dan kapur tohor dengan perbandingan 75gram zat mordant dan ditambah aquades 1 liter, zat

mordan tersebut dilarutkan dengan air mendidih, kemudian dimasukkan ke dalam wadah yang berisi aquades, lama waktu mordanting yaitu 24 jam

4. Proses pewarnaan pada kain

Proses pewarnaan pada kain dilakukan dengan metode perendaman pencelupan panas (80-90°C) sebanyak 3 kali celup kering, masing-masing 30 menit pada perlakuan yang telah ditentukan (Prabawa, 2015). Setiap sampel kain dicelupkan ke dalam ekstrak biji buah pinang sebanyak 175 ml.

Adapun tahap pengujian dalam penelitian ini yaitu:

1. Identifikasi warna

Kain yang telah melalui proses mordanting dan pencelupan pada ekstrak buah pinang dan telah kering lalu di foto. Pengambilan gambar menggunakan jarak 10 cm dengan smartphone Xiaomi Redmi Note 11 dengan kamera 50 MP (f/1.8) dan diidentifikasi warnanya menggunakan website *Red Green Blue* (RGB) colorxs.com (<https://www.colorxs.com/>) (Darmakusuma et al., 2022).

2. Uji Serapan Warna

Uji Serapan warna terhadap tiga jenis mordan pada kain dengan menggunakan pewarna alam dari buah pinang dapat dihitung berdasarkan berat awal dan berat akhir dari bahan yang diwarnai (Nintasari & Amaliyah, 2016), dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{Ba - Bo}{Bo} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Penyerapan zat warna (%)

Ba = Berat contoh uji sesudah diwarnai (g)

Bo = Berat contoh uji sebelum diwarnai (g)

3. Uji Ketahanan Luntur Terhadap Pencucian

Untuk menguji ketahanan luntur pewarna alam buah pinang pada kain katun dan kain satin dengan menggunakan mordan tawas, tunjung dan kapur tohor terhadap pencucian rumah tangga mengacu pada SNI. ISO 105-C06: (2010). Hasil evaluasi tahan luntur warna terhadap angka-angka gray scale dan staining scale dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1: Evaluasi Nilai Perubahan Warna

Nilai Tahan Luntur Warna	Evaluasi Tahan Luntur Warna
5	Baik sekali
4-5	Baik
4	Baik
3-4	Cukup baik

3	Cukup
2-3	Kurang
2	Kurang
1-2	Jelek
1	Jelek

4. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis kuantitatif serta mendeskripsi atau penjelasan mengenai warna yang dihasilkan dan daya serap dari ekstrak buah pinang pada kain katun dan kain satin dengan menggunakan mordan tawas, tunjung dan kapur tohor. Untuk lebih jelas desain uji penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2: Analisis Data

Pewarna	Kain	Mordan	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Hasil (%)	
Biji Buah Pinang	Katun (A)	Tawas (a)				
		Aa1				
		Aa2				
		Aa3				
		Tunjung (b)				
		Ab1				
		Ab2				
		Ab3				
		Kapur Tohor (c)				
	Ac1					
	Ac2					
	Ac3					
	Satin (B)	Tawas (a)				
		Ba1				
		Ba2				
Ba3						
Tunjung (b)						
Bb1						
Bb2						
Bb3						
Kapur Tohor (c)						
Bc1						
Bc2						
Bc3						

Untuk analisis lanjutan menghitung rata-rata dengan rumus sebagai berikut:

Rata-rata = Jumlah Semua data : Banyak data

$m = Aa1 + Aa2 + Aa3 : 3$

Keterangan:

m = Mean (rata-rata)

Aa1 = Uji 1 menggunakan kain katun dengan mordan tawas

Aa2 = Uji 2 menggunakan kain katun dengan mordan tawas

Aa3 = Uji 3 menggunakan kain katun dengan mordan tawas

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Warna Yang Dihasilkan dari Ekstrak Buah Pinang

Warna yang dihasilkan dari ekstrak buah pinang (*Areca catechu* L) adalah berwarna coklat kemerahan. Warna coklat kemerahan pada ekstrak buah pinang diperoleh melalui proses ekstraksi serbuk buah pinang dan aquades dengan perbandingan 1:10 (massa serbuk dalam gram dan volume air dalam mililiter). Hasil dari pewarnaan kain katun dan kain satin pada penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

A. Hasil dari Mordan Tawas

Warna yang dihasilkan pada kain katun menggunakan mordan tawas yaitu *Light taupe* dengan kode warna #B38B6D, kain satin menggunakan mordan tawas menghasilkan warna *Dark nude* dengan kode warna #CCB3A3. Nilamsari (2018) mengatakan bahwa warna yang dihasilkan dari tawas cenderung terang dibandingkan warna yang dihasilkan dengan kapur tohor. Hasil dari mordant awas dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. A. Hasil Warna Kain Katun B. Hasil Warna Kain Satin Menggunakan Mordan Tawas

B. Hasil dari Mordan Tunjung

Warna yang dihasilkan pada kain katun menggunakan mordan tunjung yaitu *Cassel Earth* dengan kode warna #382E2C, kain satin menggunakan mordan tunjung menghasilkan warna *Mocha* dengan kode warna #87706B. Nilamsari (2018)

mengatakan bahwa warna yang dihasilkan dari tunjung cenderung menghasilkan warna-warna yang gelap, semakin banyak takaran tunjung yang digunakan semakin pekat warna gelap yang dihasilkan. Hasil dari mordan tunjung dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. A. Hasil Warna Kain Katun B. Hasil Warna Kain Satin Menggunakan Mordan Tunjung

C. Hasil dari Mordan Kapur Tohor

Warna yang dihasilkan pada kain katun menggunakan mordan kapur tohor yaitu *Beaver* dengan kode warna #926F5B, pada gambar 15 kain satin menggunakan mordan kapur tohor menghasilkan warna *Nude Pink* dengan kode warna #DDC0B4. Nilamsari (2018) mengatakan bahwa warna yang dihasilkan dari kapur tohor cenderung menghasilkan warna yang terang namun sedikit pucat daripada warna yang dihasilkan mordan tawas. Hasil dari mordan kapur tohor dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 2. A. Hasil Warna Kain Katun B. Hasil Warna Kain Satin Menggunakan Mordan Kapur Tohor

Perbedaan warna pada kain katun dan kain satin dapat terlihat dengan jelas walaupun menggunakan mordan yang sama. Kain katun yang terbuat dari serat tumbuhan, memiliki kemampuan menyerap zat warna alam dengan baik dibandingkan kain satin yang

terbuat sintetis (Prabawa, 2015). Selain itu zat mordan yang berbeda juga sangat berpengaruh terhadap warna yang dihasilkan pada kain katun dan kain satin.

2. Daya Serapan Pewarna Alam Buah Pinang Pada Kain

Data hasil pengujian persentase daya serapan warna pada kain katun dan kain satin dengan menggunakan pewarna alam buah pinang (*Areca catechu* L) dengan jenis mordan tawas, tunjung dan kapur tohor dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 5: Hasil Uji Serapan Warna Ekstrak Buah Pinang

Pewarna	Kain	Mordan	Ulangan Sampel	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Hasil (%)
Biji Buah Pinang	Katun (A)	Tawas (a)	Aa1	3,80	4,44	16,84
			Aa2	3,81	4,45	16,80
			Aa3	3,79	4,42	16,62
		Tunjung (b)	Ab1	3,82	4,57	19,63
			Ab2	3,80	4,54	19,47
			Ab3	3,81	4,55	19,42
		Kapur Tohor (c)	Ac1	3,89	4,78	22,88
			Ac2	3,88	4,76	22,68
			Ac3	3,87	4,74	22,48
	Satin (B)	Tawas (a)	Ba1	4,21	4,60	9,26
			Ba2	4,25	4,64	9,18
			Ba3	4,23	4,62	9,22
		Tunjung (b)	Bb1	4,37	4,81	10,07
			Bb2	4,37	4,81	10,07
			Bb3	4,36	4,80	10,09
		Kapur Tohor (c)	Bc1	4,37	4,87	11,44
			Bc2	4,33	4,82	11,32
			Bc3	4,34	4,84	11,52

Berdasarkan penjelasan hasil uji serapan warna diatas dapat dilihat bahwa kain katun menggunakan mordan kapur tohor memiliki daya serap yang lebih tinggi terhadap pewarna alam ekstrak buah pinang dengan kisaran nilai 22,48-22,88%, kain katun menggunakan mordan tawas memiliki nilai serapan warna yang lebih rendah terhadap pewarna alam buah pinang dengan kisaran nilai 16,62-16,84%. Begitu juga dengan kain satin, kain satin menggunakan mordan kapur tohor memiliki daya serapan yang lebih tinggi terhadap pewarna alam ekstrak buah pinang dengan kisaran nilai 11,32-11,52%, kain satin menggunakan mordan tawas memiliki nilai yang lebih rendah terhadap pewarna alam

ekstrak buah pinang dengan kisaran nilai 9,18-9,26%. Adapun nilai rata-rata daya serapan pewarna alam buah pinang pada kain dapat dilihat pada Table 4.

Table 4: Hasil Nilai Rata-rata Serapan Warna Ekstrak Buah Pinang

No	Parameter	P1(%)	P2(%)	P3(%)	Rata-rata (%)
1	Aa	16,84	16,8	16,62	16,75
2	Ab	19,63	19,47	17,42	19,51
3	Ac	22,88	22,68	22,48	22,68
4	Ba	9,26	9,18	9,22	9,22
5	Bb	10,07	10,07	10,09	10,08
6	Bc	11,44	11,32	11,52	11,43

Keterangan: Aa = Kain Katun Dengan Mordan Tawas, Ab = Kain Katun Dengan Mordan Tunjung, Ac = Kain Katun Dengan Mordan Kapur Tohor, Ba = Kain Satin Dengan Mordan Tawas, Bb = Kain Satin Dengan Mordan Tunjung, Bc = Kain Satin Dengan Mordan Kapur Tohor.

Perbedaan penyerapan warna antara kain katun dan kain satin dikarenakan perbedaan struktur serat kedua jenis kain tersebut. Kain katun memiliki serat selulosa yang lebih terbuka dan memiliki gugus hidroksil bebas yang lebih banyak dan terbuat dari serat alam sehingga lebih mudah meningkatkan molekul pewarna (Fitriana & Adriani, 2019). Selain itu daya serap yang lebih tinggi yaitu pada kain katun dengan menggunakan mordan kapur tohor dan pada kain satin dengan menggunakan mordan kapur tohor. Hal ini dikarenakan kapur tohor membantu membuka pori-pori serat kain, sehingga zat pewarna alam buah pinang (*Areca catechu* L) dapat menembus dan terikat lebih baik pada kain katun dan kain satin. Selain itu kapur tohor memiliki pH basah yang lebih tinggi dibandingkan tawas dan tunjung (Wahyuni & Novrita, 2024).

3. Ketahanan Luntur Terhadap Pencucian

Uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian 40°C merujuk pada SNI ISO 105-C06:(2010), SNI ISO 105-A02:2010, SNI ISO 105-A03:2010, bertujuan untuk mengetahui nilai ketahanan luntur warna hasil pencelupan ekstrak buah pinang (*Areca catechu* L). Hasil uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5: Hasil Uji Ketahanan Luntur Warna Terhadap Pencucian

No	Kode Kain	Uji <i>Grai Scale</i>	Kriteria	Uji <i>Staining Scale</i>	Kriteria
1	Aa	3	Cukup	4-5	Baik
2	Ab	3-4	Cukup Baik	4-5	Baik
3	Ac	3-4	Cukup Baik	4-5	Baik
4	Ba	2-3	Kurang	4-5	Baik
5	Bb	2-3	Kurang	4-5	Baik
6	Bc	2-3	Kurang	4-5	Baik

Keterangan: Aa = Kain Katun Dengan Mordan Tawas, Ab = Kain Katun Dengan Mordan Tunjung, Ac = Kain Katun Dengan Mordan Kapur Tohor, Ba = Kain Satin Dengan Mordan Tawas, Bb = Kain Satin Dengan Mordan Tunjung, Bc = Kain Satin Dengan Mordan Kapur Tohor.

Kain katun memiliki ketahanan warna yang lebih baik daripada kain satin dalam uji pencucian karena serat katun lebih mudah menyerap dan mengikat pewarna alam dibandingkan kain satin. Kain katun merupakan bahan yang baik untuk pewarna alam dan tahan terhadap pencucian rumah tangga karena memiliki sifat daya serap yang tinggi dan struktur kimia yang memungkinkan zat warna alam mengikat dengan baik pada seratnya. Kandungan selulosa dalam serat katun memungkinkan penyerapan zat warna, sehingga menghasilkan warna yang tahan lama dan tidak mudah luntur (Andriyanti *et al.*, 2020). Selain itu penambahan mordan dapat membantu terjadinya ikatan antara zat pewarna alam dengan serat kain, sehingga akan meningkatkan ketahanan luntur terhadap pencucian (Takao & Widiawati, 2020).

Selain itu, uji serapan pewarna alam terhadap kain sangat berpengaruh terhadap uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian. Semakin tinggi uji serapan pewarna alam maka semakin baik pula uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian.

KESIMPULAN

1. Buah pinang (*Areca catechu* L) menghasilkan ekstrak berwarna coklat kemerahan. Kain katun menggunakan mordan tawas, tunjung dan kapur tohor menghasilkan warna *Light taupe*, *Cassel Earth* dan *Beaver*. Sedangkan pada kain satin menggunakan mordan tawas, tunjung dan kapur tohor menghasilkan warna *Dark nude*, *Mocha* dan *Nude Pink*.
2. Kain katun memiliki daya serapan warna yang lebih tinggi dibandingkan kain satin. Pada kain katun menggunakan mordan kapur tohor dengan nilai rata-rata 22,68%, 19,51% mordan tunjung dan 16,75% mordan tawas. Sedangkan pada kain satin menggunakan mordan kapur tohor dengan nilai 11,43%, 10,08% mordan tunjung dan 9,22% mordan tawas.
3. Hasil uji ketahanan luntur warna terhadap pencucian 40°C merujuk pada SNI ISO 105-C06:2010, SNI ISO 105-A02:2010, SNI ISO 105-A03:2010, dengan ekstrak buah pinang (*Areca catechu* L) kain katun menggunakan mordan tawas, tunjung dan kapur tohor memiliki nilai yang cukup baik pada Uji *Grai Scale* dan Uji *Staining Scale*. Sedangkan pada kain satin memiliki nilai kurang pada uji *Grai Scale* dan cukup baik pada uji *Staining Scale*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Siska Aulia Putri, Saniatal Fajra Elvinggi, Sovia Angraini, Eko Ananda Putra, Jimmi Setiawan, yang telah memberikan bantuan dan dukungan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti, N. S. Hayari, N. S. Sunarso, H. (2022). *Potensi Daun dari Enam Jenis Tumbuhan Sebagai Pewarna Alami untuk Tekstil*. 8(2).
- Darmakusuma, D. Ola, P. D. Manu, A. K. A. Karyawati, A. T. Amalo, D. (2022). *Pengembangan Formulasi Dasar Sediaan Praktis Pewarna Alam Merah Berbasis Biji Pinang (Areca catechu) Untuk Tenun Ikat*. 19(1), 20–29.
- Departemen Kehutanan. 2007. *Peraturan Menteri Kehutanan No.P35/Menhut-II/2007 (2007). Tentang hasil Hutan Bukan Kayu*. Jakarta.
- Fitriana, L., & Adriani. (2019). *Perbedaan Hasil Pencelupan Bahan Linen dan Katun pada Zat Warna Alam Ekstrak Kulit Buah Kakao (Theobroma Cacao L) Dengan Mordan Air Kelapa*. 08(April)
- Kurniati. Karnia, U. Haerani. (2021). *Pemanfaatan Sabut Kelapa Sebagai Pewarna Alami dengan Teknik Jumputan Menggunakan Fiksator Kapur Tohor pada Kain Katun*. 16(1), 37–40.
- Lalenoh, M. C. (2022). *Pengaruh Lama Ekstraksi Biji Buah Pinang (Areca catechu L) Dari Beberapa Daerah Menggunakan Metode Microwave-Assisted Extraction Terhadap Kandungan Katekin Dan Polifenol Total*. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Nilamsari, Z. (2018). *Uji Coba Pewarna Alam Campuran Buah Secang dan Daun Mangga Pada Kain Katun Prima*. 839–847
- Nintasari, R., & Amaliyah, D. M. (2016). *Ekstrak Zat Warna Alam Dari Kayu Ulin (Eusideroxylon zwageri), Kayu Secang (Caesalpinia sp) dan Kayu Mengkudu (Morinda citrifolia) Untuk Bahan Warna Kain Sasirangan*. 25–32.
- Nisa, C. (2023). *Potensi Pemanfaatan Pewarna Alami dan Pemasaran Kain Tenun Tradisional di Kecamatan Sa'dan Kabupaten Toraja Utara*. Universitas Muhammadiyah Makasar.
- Prabawa, I. D. G. P. (2015). *Ekstrak Biji Buah Pinang Sebagai Pewarna Alam Pada Kain Sasirangan*. 75, 31–38.
- Pujilestari, T. (2014). *Pengaruh Ekstraksi Zat Warna Alam dan Fiksasi Terhadap Ketahanan Luntur Warna Pada Kain Batik Katun*. 31–40.
- Radhakrishnan, S. (2014). *Application of Biotechnology in the Processing of Textile Fabrics* (Issue July). <https://doi.org/10.1007/978-981-287-065-0>
- SNI ISO 105-C06:2010 *Tekstil _ Cara Uji Tahan Luntur Warna - Bagian C06 : Tahan Luntur Warna Terhadap Pencucian Rumah Tangga Dan Komersial*, BSN Indonesia, (2010).

Takao, G. S., & Widiawati, D. (2020). *Pengolahan Mordan pada Zat Warna Alami Jalaweh (Terminalia Bellirica) Untuk Menghasilkan Motif Dengan Teknik Cap*. 1–10.

Wahyuni, R., & Novrita, S. Z. (2024). *Pengaruh Mordan Tunjung Terhadap Hasil Pencelupan Kain Katun Menggunakan Ekstrak Daun Nangka (Artocarpus Heterophyllus L) Program Studi Pendidikan Kesejahteraan Keluarga , Universitas Negeri*. 8, 10379–10389.