PENGARUH MORDAN TERHADAP KETAHANAN PANAS MATAHARI PADA KAIN KATUN DENGAN PEWARNA ALAMI DAUN PEPAYA

SKRIPSI

Oleh :
PEBRI KHAIRANI
NIM. 21070011

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN VOKASIONAL DESAIN FASHION FAKULTAS BISNIS DAN PENDIDIKAN TERAPAN
UNIVERSITAS AUFA ROYHAN
DI KOTA PADANGSIDIMPUAN
2025

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH MORDAN TERHADAP KETAHANAN PANAS MATAHARI PADA KAIN KATUN DENGAN PEWARNA ALAMI DAUN PEPAYA

Skripsi ini telah diseminarkan dan dipertahankan dihadapan
Tim penguji Program Studi
Pendidikan Vokasional Desain Fashion Program Sarjana
Universitas Aufa Royhan di Kota Padangsidimpuan

Padangsidimpuan, 15 September 2025

Pembimbing Utama

Khairunnisa Butar-Butar, S.Pd.,M.Ds
NUPTK. 2458768669230233

Pembimbing Pendamping

Yulia Pratiwi Siregar, M. Pd
NUPTK.4051769670230300 3

Ketua Program Studi
Pendidikan Vokasional Desain
Fashion Program Sarjana

Khairunnisa Butar-Butar, S.Pd.,M.Ds.
NUPTK. 2458768669230233

Dekan Fakultas Bisnis dan
Pendidikan Terapan

Indra Maulana, M.Pd
NUPTK.4242769670130393

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Pebri Khairani

NIM : 21070011

Program Studi : Pendidikan Vokasional Desain Fashion Program Sarjana

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "Pengaruh Mordan Terhadap Ketahanan Panas Matahari Pada Kain Katun Dengan Pewarna Alami Daun Pepaya." benar bebas dari plagiat, dan apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Padangsidimpuan,15 September 2025

Penulis



Pebri Khairani

IDENTITAS PENULIS

Nama : Pebri Khairani

NIM : 21070011

Tempat/Tanggal Lahir : Huta Koje, 28 November 1999

Jenis Kelamin : Perempuan

Alamat : Dusun I Huta Koje, Desa Parsalakan, Kecamatan Angkola Barat

Riwayat Pendidikan :

1. SD Negeri : Lulus Tahun 2013
2. SMP Negeri : Lulus Tahun 2015
3. SMA Negeri : Lulus Tahun 2018

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN VOKASIONAL
DESAIN FASHION PROGRAM SARJANA
UNIVERSITAS AUFA ROYHAN DI KOTA PADANGSIDIMPUAN

Laporan Penelitian, 22 Agustus 2025
Pebri Khairani
Pengaruh Mordan Terhadap Ketahanan Panas Matahari Pada Kain Katun Dengan Pewarna Alami Daun Pepaya

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis mordan terhadap ketahanan warna kain katun yang diwarnai menggunakan pewarna alami daun pepaya. Penelitian menggunakan eksperimen pewarnaan dengan variasi jenis mordan, yaitu tawas, tunjung, dan kapur, serta dilakukan uji ketahanan luntur warna melalui penjemuran kain di bawah panas matahari selama 3 jam, 6 jam, dan 9 jam. Data dikumpulkan dari 30 sampel kain dan dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan uji ANOVA satu arah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis mordan berpengaruh signifikan terhadap ketahanan warna kain. Kain bermordan tawas menghasilkan warna lebih cerah dan mempertahankan intensitas warna paling tinggi dengan rata-rata ketahanan warna 1,97 (SD = 0,36), diikuti mordan tunjung (mean = 1,53; SD = 0,39), dan mordan kapur (mean = 1,28; SD = 0,31). Distribusi skor berdasarkan lama penjemuran menunjukkan bahwa tawas mempertahankan kestabilan warna lebih baik dibanding tunjung dan kapur, meskipun terjadi peningkatan durasi paparan sinar matahari. Uji ANOVA menunjukkan perbedaan ketahanan warna antar jenis mordan signifikan secara statistik ($p = 0,001 < 0,05$). Analisis visual mendukung temuan ini, di mana kain bermordan tawas mempertahankan rona hijau daun pepaya lebih stabil, sedangkan tunjung dan kapur mengalami pemudaran lebih cepat. Temuan penelitian ini menegaskan bahwa mordan tawas merupakan jenis mordan paling efektif dalam meningkatkan ketahanan warna kain katun yang diwarnai pewarna alami daun pepaya. Secara teoritis, hasil ini konsisten dengan konsep pewarnaan alami bahwa mordan berperan penting dalam fiksasi dan stabilitas warna, serta menunjukkan interaksi antara jenis mordan dan durasi paparan panas matahari terhadap ketahanan warna.

Kata kunci: Pewarna Alami, Daun Pepaya, Ketahanan Warna, Mordan, Kain Katun

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN VOKASIONAL
DESAIN FASHION PROGRAM SARJANA
UNIVERSITAS AUFA ROYHAN DI KOTA PADANGSIDIMPUAN

Research Report, August 22, 2025
Pebri Khairani
The Effect of Mordants on the Sunlight Resistance of Cotton Fabric with Natural Papaya Leaf Dyes

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of mordant types on the colorfastness of cotton fabric dyed using natural papaya leaf dyes. The study used dyeing experiments with various mordant types: alum, tunjung, and chalk. Colorfastness tests were conducted by drying the fabric in the sun for 3, 6, and 9 hours. Data were collected from 30 fabric samples and analyzed using descriptive statistics and one-way ANOVA. The results showed that the type of mordant significantly affected the colorfastness of the fabric. Alum-mordanted fabrics produced brighter colors and maintained the highest color intensity with an average color fastness of 1.97 (SD = 0.36), followed by tunjung mordant (mean = 1.53; SD = 0.39), and kapur mordant (mean = 1.28; SD = 0.31). The distribution of scores based on drying time showed that alum maintained color stability better than tunjung and kapur, despite increasing duration of sun exposure. ANOVA test showed that the difference in color fastness between mordants was statistically significant ($p = 0.001 < 0.05$). Visual analysis supported this finding, where alum-mordanted fabrics maintained the papaya leaf green hue more stably, while tunjung and kapur faded more quickly. The findings of this study confirm that alum mordant is the most effective type of mordant in increasing the color fastness of cotton fabrics dyed with natural papaya leaf dye. Theoretically, these results are consistent with the concept of natural dyeing that mordants play a crucial role in color fixation and stability, and demonstrate an interaction between mordant type and duration of sun exposure on colorfastness.

Keywords: Natural Dyes, Papaya Leaves, Colorfastness, Mordants, Cotton Fabric.

UNIVERSITAS AUFA ROYHAN
LEMBAGA PUSAT BAHASA

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha pengasih lagi Maha penyayang, saya panjatkan puja dan puji syukur kepada hadirat-Nya yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian yang berjudul "Pengaruh Mordan Terhadap Ketahanan Panas Matahari Pada Kain Katun Dengan Pewarna Alami Daun Pepaya".

Adapun maksud dan tujuan dalam penyusunan skripsi penelitian ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk menempuh Program Strata 1 guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Vokasional Desain Fashion Program Sarjana Universitas Aufa Royhan di Kota Padangsidimpuan. Penyusunan skripsi penelitian ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Indra Maulana S. Pd., M. Pd. Selaku Dekan Fakultas Bisnis dan Pendidikan Terapan Universitas Aufa Royhan di Kota Padangsidimpuan.
2. Khairunnisa Butar-Butar, S. Pd., M. Ds. Selaku Ketua Program Studi Pendidikan Vokasional Desain Fashion Program Sarjana Fakultas Bisnis dan Pendidikan Terapan Universitas Aufa Royhan di Kota Padangsidimpuan sekaligus pembimbing utama dalam penyusunan skripsi penelitian ini.
3. Yulia Pratiwi Siregar, M. Pd. Selaku pembimbing pendamping penulis dalam Menyusun skripsi penelitian ini.
4. Nurlaila, S.Pd, M.M selaku ketua penguji pada seminar hasil yang telah meluangkan waktunya untuk menguji skripsi ini
5. Hidayanti Rohima Nurdin Siregar, M.Pd selaku anggota penguji pada seminar hasil yang telah meluangkan waktunya untuk menguji skripsi ini

6. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Vokasional Desain Fashion Program Sarjana Fakultas Bisnis dan Pendidikan Terapan Universitas Aufa Royhan di Kota Padangsidimpuan.
7. Kedua Orang Tua saya yang menjembatani serta mensupport saya dalam menjalankan Pendidikan.
8. Serta teman-teman, dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang turut memberikan dukungan moral dan motivasi selama proses ini berlangsung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi penelitian ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik serta saran yang bersifat membangun guna penyempurnaan skripsi penelitian ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah turut serta membantu penulis dalam melakukan penulisan skripsi penelitian ini dan semoga penulisan skripsi penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya. Semoga semua bantuan, dorongan dan bimbingan yang telah diberikan ini akan mendapat balasan dari Allah SWT.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Padangsidimpuan, 22 Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

COVER ..... **i**
HALAMAN PENGESAHAN ..... Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT ..... **iii**
IDENTITAS PENULIS ..... **iv**
ABSTRAK ..... **v**
ABSTRACT ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang **1**
1.2 Rumusan Masalah **7**
1.3 Tujuan Penelitian **7**
1.3.1 Tujuan Umum **7**
1.3.2 Tujuan Khusus **7**
1.4 Manfaat Penelitian **8**
1.4.1 Manfaat Teoritis **8**
1.4.2 Manfaat Praktis **8**
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **9**
2.1 Pewarna Tekstil **9**
2.1.1 Pewarna Alami *(Natural Dye)* **10**
2.1.2 Pewarna Sintetis (*Synthetic Dye)* **13**
2.2 Daun pepaya **15**
2.3 Mordan **16**
2.3.1 Jenis-jenis Mordan **17**
2.3.1.1 Mordan Asam **17**
2.1.3.2 Mordan Garam Logam: **17**
2.1.3.3 Mordan Alami **18**
2.3.2 Teknik Mordanting **19**
2.3.3 Manfaat Mordanting : **19**

2.4 Pengaruh Panas dan Sinar Matahari.....20
2.5 Kain.....21
2.5.1 Kain Katun.....21
2.5.2 Kain Rayon.....22
2.5.3 Kain Wol.....22
2.5.4 Kain Linen.....23
2.5.5 Kain Sutra.....24
2.6 Kerangka Konsep / Kerangka Fikir.....25
2.7 Hipotesis.....25
2.7.1 Hipotesis Kerja.....25
2.7.2 Hipotesis Nol.....26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....28
3.1 Jenis dan Desain Penelitian.....28
3.1.1 Jenis Penelitian.....28
3.1.2 Desain Penelitian.....28
3.2 Tempat dan Waktu penelitian.....30
3.3 Objek Penelitian.....30
3.4 Variabel Penelitian.....31
3.4.1 Variabel Bebas.....31
3.4.2 Variabel Terikat.....31
3.4.3 Variabel Kontrol.....31
3.5 Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....32
3.6 Metode Pengumpulan Data.....33
3.7 Instrumen Penelitian.....34
3.8 Pengolahan Data dan Analisa Data.....36
BAB IV HASIL PENELITIAN.....38
4.1 Hasil Penelitian.....38
4.1.1 Hasil Eksperimen Pewarnaan.....38
4.1.2 Hasil Uji Luntur Ketahanan Warna.....39
4.2 Deskripsi Data Penelitian.....41
4.2.1 Statistik Deskriptif.....41
4.2.2 Distribusi Skor Per Waktu Penjemuran.....43
4.2.3 Analisis Deskriptif Visual.....45
4.2.4 Uji ANOVA Satu Arah.....46
BAB V PEMBAHASAN.....47
5.1 Analisis Data.....47

5.1.1 Pengaruh Penggunaan Mordan Terhadap Ketahanan Warna Kain Katun 47
5.1.2 Ketahanan Luntur Warna terhadap Panas Matahari 50
5.1.3 Perbedaan Ketahanan Warna Berdasarkan Jenis Mordan 52
5.1.4 Jenis Mordan Yang Memberikan Hasil Terbaik 54
5.1.5 Implikasi Hasil Penelitian Terhadap Teori Pewarnaan Alami 56
BAB VI PENUTUP 57
6.1 Kesimpulan 57
6.2 Saran 59
DAFTAR PUSTAKA 61

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Desain Penelitian 29
Tabel 3. 2 Rencana Waktu Penelitian 30
Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Lembar Observasi 35
Tabel 3. 4 Kisi-kisi Angket 35
Tabel 4. 1 Statistik Deskriptif Ketahanan Warna Kain Katun Berdasarkan Jenis Mordan 41
Tabel 4. 2 Rata-rata Skor Ketahanan Warna Berdasarkan Lama Penjemuran 44
Tabel 4. 3 Tabel Analisis ANOVA 46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Daun Pepaya.....15
Gambar 2. 2 mordan kapur, mordan tawas, mordan tunjung 19
Gambar 2. 3 Kain Katun.....22
Gambar 2. 4 Kain Rayon.....22
Gambar 2. 5 Kain Wol 23
Gambar 2. 6 Kain Linen.....23
Gambar 2. 7 Kain Sutra.....24
Gambar 4. 1 Hasil Eksperimen Pewarnaan 38
Gambar 4. 2 Warna Kain Setelah Dijemur Pada Panas Mastahari 39
Gambar 4. 3 Grafik Batang Perbandingan Rata-Rata Skor Ketahanan Warna Berdasarkan Jenis Mordan Dan Lama Penjemuran.....43
Gambar 4. 4 Perbandingan Rata-Rata Skor Ketahanan Warna Berdasarkan Jenis Mordan Dan Lama Penjemuran 45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat izin penelitian dari Universitas Aufa Royhan di Kota Padangsidimpuan

Lampiran 2 Hasil Tabulasi

Lampiran 3 Hasil Output SPSS

Lampiran 4 Lembar Kuesioner

Lampiran 5 Berita Acara Proposal

Lampiran 6 Berita Acara Seminar Hasil

Lampiran 7 Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing Utama

Lampiran 8 Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing Pendamping

Lampiran 9 Dokumentasi penelitian

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya zaman selera berpakaian dan *trend fashion* terus menerus berubah, pergantian *trend fashion* yang berubah begitu cepat menciptakan banyaknya limbah tekstil karena adanya *fast fashion. Fast fashion* merupakan istilah yang digunakan oleh industri tekstil untuk menggambarkan produksi berbagai model fesyen yang cepat berganti dalam waktu singkat.

Setiap tahun, jutaan ton limbah tekstil dihasilkan di Indonesia, di mana sebagian besar merupakan produk *fast fashion.* Jumlah ini terus meningkat dibarengi dengan pertumbuhan ekonomi dan daya beli masyarakat. Industri *fast fashion* di tanah air telah berkembang pesat yang didorong oleh tingginya permintaan konsumen. Sayangnya, perkembangan ini tidak dapat diimbangi dengan kesadaran terhadap dampak lingkungan yang ditimbulkan. Perkembangan tersebut jika dilihat dalam penelitian Arumsari (2020) yang menyatakan bahwa perkembangan industri saat ini tentunya dapat memberikan dampak juga pada lingkungan salah satunya adalah dampak pencemaran lingkungan perkembangan industri yang sangat cepat membuat kurangnya memperhatikan keseimbangan alam dan sumber daya manusianya itu sendiri.

Limbah yang dihasilkan industri tekstil yang sangat berpotensi mencemari lingkungan yaitu limbah tekstil berbentuk efluen (limbah cairan) yang mengandung zat-zat sisa pewarna dari proses produksi. Limbah kimia dari proses produksi ini sering kali dibuang ke perairan tanpa adanya pengelolaan yang memadai sehingga menyebabkan pencemaran air dan mengancam kehidupan akuatik. Kelestarian kawasan serta alam sangat amat berarti untuk kehidupan makhluk di bumi, banyak

cara dilakukan untuk tetap menjaga kelestarian alam yakni dengan mengolah, memanfaatkan, dan mengurangi limbah pewarna tekstil.

Salah satu cara pengurangan limbah cair berupa pewarna tekstil adalah dengan menggunakan bahan-bahan dari alam yang ramah lingkungan, Salah satu konsep produk ramah lingkungan adalah konsep produk yang berkelanjutan (*sustainable product*). Keseimbangan antara karakteristik lingkungan dengan produk berkelanjutan dapat meminimalisir dampak buruk kegiatan produksi terhadap lingkungan. Prinsip-prinsip seperti penggunaan material yang berasal dari alam, pemilihan proses yang ramah lingkungan serta meminimalkan penggunaan energi sangat penting dalam konsep *sustainable product*. Salah satu metode yang sesuai dengan konsep ramah lingkungan adalah penggunaan pewarna alami dari sumber hayati seperti tumbuhan, serangga dan atau mineral.

Disebutkan oleh Felix (2002*), natural dyes* atau pewarnaan alam merupakan satu dari sekian banyak cara yang potensial untuk pengembangan *eco fashion.* Teknik *natural dyes* merupakan teknik pewarnaan dengan menggunakan bahan baku dari alam. *Natural dye* merupakan teknik pewarnaan yang menggunakan pewarna alami, yang tidak melibatkan mesin atau cairan kimia yang dapat diaplikasikan pada bahan berserat alami seperti kain kanvas atau kain katun yang mampu menyerap warna dengan baik.

Pewarnaan alami lebih cocok diaplikasikan pada kain yang berserat alami seperti kain katun, linen, wol, dan sutra karna memiliki pori-pori dan struktur berserat terbuka yang memungkinkan zat pewarna masuk dan menempel dengan kuat. Menurut Putri, A.S, Andriani & Novita, S.Z (2024), bahan kapas (katun) merupakan bahan yang baik untuk dipakai karena bahan katun memiliki daya

serat yang baik pada zat warna alam. Pewarna alami juga merupakan alternatif pewarna yang tidak beracun dan dapat diperbaharui *(renewable)* dan mudah tergredasi dan ramah lingkungan. Teknik pewarnaan tekstil dengan bahan pewarna alam diharapkan dapat menghasilkan inovasi baru di dalam *fashion* khususnya dalam bidang pewarnaan tekstil (Hikmah dan Retnasari, 2021). Tidak hanya itu, potensi ini juga dapat dijadikan sumber usaha dalam pertanian dan bidang tekstil.

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan alam yang melimpah mulai dari sumber daya mineral, hutan tropis dan keanekaragaman hayati. Keberagaman sumber daya alam Indonesia yang melimpah terutama pada sektor pertanian yang memberikan peluang untuk dapat diolah salah satunya pengolahan pada industri tekstil dengan pewarna alami. Beberapa jenis tumbuhan telah banyak dimanfaatkan untuk bahan obat tradisional, bahan baku kerajinan, industri dan bahan pewarna alami. Telah diketahui pula, dalam data tumbuhan berguna Indonesia terdapat sekitar 150 jenis tanaman yang intensif menghasilkan pewarna alami (Heyne, 1987).

Tanaman yang digunakan pun merupakan tanaman yang memiliki sensitivitas tinggi terhadap panas, karena hal tersebut merupakan faktor penting dalam mengekstraksi pigmen warna. Tidak semua jenis tumbuhan bisa digunakan karena dalam proses pembuatannya tumbuhan yang baik digunakan adalah jenis tanaman yang memiliki pigmen warna dan kelembaban yang tinggi. Organ tumbuhan yang dapat menghasilkan zat warna antara lain akar, kulit, batang, daun, dan bunganya. Daun sering kali dipilih karna dapat digunakan untuk menghasilkan pewarna alami dan tersedia dalam jumlah yang relatif banyak.

Daun-daun hijau pada tanaman mengandung klorofil yang biasanya digunakan pada proses fotosintesis. Klorofil merupakan pigmen yang memberi warna hijau pada tumbuhan sedangkan kloroplas merupakan jaringan pembungkus klorofil yang merupakan zat hijau daun (H. P. Azizah & Utami, 2016).

Salah satu tanaman yang dapat digunakan untuk pewarna alami yaitu daun pepaya (*carica papaya L)*. Pepaya merupakan tanaman yang cukup banyak dibudidayakan di Indonesia. Kegunaan tanaman pepaya cukup beragam dan hampir semua bagian tanaman pepaya dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Daun pepaya dipilih karena banyak ditemui di lingkungan sekitar dan dapat digunakan untuk membuat pewarna alami non pangan dengan proses pengolahan yang lebih mudah dan praktis serta tersedia dalam jumlah relatif banyak (Zahrah, 2015). Fathunnisa (2012), mengemukakan bahwa kandungan klorofil pada daun pepaya cukup tinggi sebesar 13,91 mg / L, hal ini memungkinkan bahwa pigmen klorofil yang terkandung dalam daun pepaya dapat dimanfaatkan sebagai warna alami tekstil. Zat warna alami didapatkan dari proses perebusan (ekstrak) pada bagian tanaman yang memiliki atau mengandung pigmen warna.

Meskipun pewarna alami umumnya dianggap aman, pewarna alami juga ini memiliki kekurangan, yaitu warna yang kurang stabil, mudah pudar atau berubah warna, dan spektrum warna yang terbatas. Selain itu, pewarna alami juga bisa bervariasi warnanya tergantung sumber dan kondisi pengolahan, yang menyulitkan untuk mendapatkan warna yang konsisten, tapi hal ini dapat diatasi dengan mordanting atau fiksasi. Pada proses pewarnaan baik pewarnaan alami ataupun sintetis dibutuhkan zat tambahan yaitu mordan. Mordan dan fiksasi pada

pewarna adalah zat yang digunakan untuk mengikat pewarna pada kain. Zat ini bekerja dengan membentuk kompleks koordinasi dengan pewarna, yang kemudian menempel pada kain (atau jaringan) Zat ini dapat digunakan untuk mewarnai kain atau untuk mengintensifkan noda dalam sediaan sel atau jaringan.

Istilah mordan berasal dari bahasa Latin *mordere* , yang berarti "menggigit". Di masa lalu, mordan dianggap membantu pewarna "menempel" pada serat sehingga dapat menempel kuat selama pencucian. (Anugrah & Novrita, 2023) menyatakan bahwa Mordan adalah zat khusus yang memiliki kemampuan untuk menguatkan pewarnaan kain dan mempengaruhi bagaimana warnanya keluar selama proses pewarnaan. Zat warna mordan (alam) adalah zat warna alam yang dalam proses pewarnaan melalui penggabungan dengan kompleks logam seperti kapur, tawas, dan tunjung, sehingga warna yang dihasilkan lebih tahan daya lunturnya (Amalia dan Akhtamimi, 2016).

Mordan membantu kain untuk mengikat zat warna sehingga warna dapat diserap dengan baik (Simanungkalit & Syamwil, 2020). Warna yang dihasilkan tergantung pada unsur garam logam yang digunakan (Sofyan et al., 2015). Artinya mordan dapat mempengaruhi warna yang dihasilkan. Menurut Gratha (2014), mordan berfungsi untuk membentuk jembatan kimia antara zat warna dengan serat sehingga afinitas (daya tarik) zat warna meningkat terhadap serat dan berguna untuk menghasilkan warna yang baik. Terdapat beberapa jenis mordan yang bisa digunakan dalam proses pewarnaan di antaranya yaitu tawas, tunjung, baking soda, kapur tohor, garam, dll. Proses pemberian mordan pada pewarnaan dapat dilakukan dengan beberapa teknik yaitu mordanting pendahuluan *(pre-mordanting*), mordanting simultan (*meta-chrom, mono chrom)* dan mordan akhir

(after chrom).

Fiksasi adalah proses penguncian warna pada serat kain agar warna yang dihasilkan oleh zat warna alami tidak mudah luntur dan lebih tahan lama. Fungsi fiksasi adalah untuk membentuk jembatan kimia antara pewarna alami dengan serat kain sehingga afinitas pewarna pada serat meningkat. Fiksasi adalah langkah penting dalam proses pewarnaan kain untuk membuat warna tidak mudah pudar dan tahan gosok perlu dilakukan proses fiksasi (Rusdi et al., 2020). Zat fiksasi dibuat dengan cara melarutkan dalam air dan larutan didiamkan hingga membentuk endapan, lalu cairan difilter karena cairan yang digunakan untuk fiksasi adalah cairan yang bening (Pringgenies et al., 2017). Tujuan dilakukan fiksasi adalah untuk mengunci zat warna alam golongan mordan serta memberikan arah warna yang berbeda – beda sesuai dengan zat fiksasi yang digunakan.

Teknik mordanting dan Fiksasi dapat membantu memperkuat warna agar tidak mudah luntur dan memberikan keseragaman dan ketajaman warna. Sebagaimana menurut Pujilestari. T (2014), menyatakan “Proses mordan atau mordanting dilakukan karena pewarna alami memiliki kelemahan seperti warna yang tidak stabil, keseragaman warna yang kurang baik, kandungan pigmen yang rendah, rentang warna yang sedikit dan mudah luntur serta daya tahannya rendah saat dicuci dan terkena sinar matahari”. Sinar matahari merupakan salah faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan warna. Oleh karena itu, diperlukan mordan yang dapat mengikat dan mempertajam warna.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai Pengaruh perbedaan mordan tawas, tunjung dan

kapur terhadap hasil pewarna alami ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) pada bahan katun serta ketahanan warna/luntur terhadap pencucian dan ketahanan terkena panas matahari.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh penggunaan mordan terhadap ketahanan warna yang dihasilkan oleh pewarna alami dari daun pepaya terhadap panas matahari.
2. Apakah ada perbedaan signifikan antara penggunaan mordan yang berbeda terhadap hasil ketahanan warna pada kain katun.
3. Jenis mordan apa yang memberikan hasil terbaik terhadap ketahanan warna pada kain.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

1. Mengurangi limbah pewarna tekstil yang berpotensi mencemari lingkungan
2. Mengembangkan kreativitas dengan memanfaatkan daun pepaya sebagai pewarna alami yang ramah lingkungan.

1.3.2 Tujuan Khusus

Mengetahui kualitas hasil pewarnaan menggunakan ekstrak daun pepaya pada kain katun, menggunakan mordan tawas, tunjung dan kapur ditinjau dari ketahanan luntur warna terhadap pencucian sabun dan panas terik matahari.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

1. Menambah wawasan tentang pengaruh mordan terhadap kestabilan warna alami dari ekstrak daun pepaya terhadap paparan sinar matahari.
2. Menambah kajian teoritis mengenai efektivitas mordan dalam meningkatkan kualitas warna pada aplikasi pewarnaan alami berbasis tanaman lokal, seperti daun pepaya.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk studi komparatif lebih lanjut, misalnya dengan membandingkan pengaruh berbagai jenis mordan atau jenis daun yang berbeda pada hasil ketahanan warna pada kain katun.
2. Mengurangi limbah pewarna sintetis yang sangat berpotensi mencemari lingkungan.
3. Mendukung pengembangan produk yang berkelanjutan *(sustainable product*) yang mengedepankan estetika alami, ramah lingkungan, dan inovasi teknik pewarnaan.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pewarna Tekstil

Pewarna tekstil adalah zat yang digunakan untuk memberikan warna pada serat tekstil. Menurut Winarno (1984), pewarna tekstil adalah semua zat berwarna yang mampu diserap oleh serat tekstil dan mudah dihilangkan kembali. Study.com menjelaskan bahwa pewarna tekstil meresap ke dalam kain dan mengubahnya secara kimiawi, sehingga menghasilkan warna yang permanen. Menurut Singh (2002), *dyeing is a process of transferring the dye to the substrate to get the permanent colour. the method used for dyeing depends or chemical structure as well as physical characteristic if the dyestuff as well as the fibres.* Yang artinya pewarnaan adalah proses pemindahan zat warna ke substrat untuk mendapatkan warna permanen.

Pewarnaan dapat dilakukan dengan dicelup warna tertentu, Pencelupan yaitu suatu proses pemberian warna pada bahan secara merata dengan bermacam-macam zat warna dan bersifat permanen. Teknik semprot atau spray merupakan proses penyemprotan bahan pewarna ke permukaan benda kerja menggunakan *sparygun* atau pistol semprot dengan bantuan kompresor. Bahan warna untuk teknik ini umumnya memiliki kekentalan atau viskositas yang rendah (encer) sehingga mudah di semprotkan. Teknik *tie dye* atau celup ikat adalah proses pembuatan memberi motif dengan cara diikat dan di celup pada warna tertentu. Metode yang digunakan untuk pewarnaan tergantung pada struktur kimia serta karakteristik fisik zat warna dan juga seratnya.

Menurut Poespo (2005), pencelupan adalah proses pemasukan zat warna ke dalam serat tekstil atau penempelan zat warna pada permukaan tekstil yang

merata dan sama dengan bantuan air, uap air, atau pemanasan kering". Pewarna tekstil berfungsi untuk meningkatkan estetika, daya tarik, dan nilai jual produk tekstil. Pewarna merupakan salah satu aspek penting dalam sebuah busana atau tekstil. Dalam industri tekstil, terdapat dua jenis pewarna tekstil, yaitu :

2.1.1 Pewarna Alami *(Natural Dye)*

Pewarna alami adalah zat warna yang diperoleh dari sumber- sumber alam seperti tumbuhan, hewan, mineral dan mikroorganisme. Menurut Putri, D & Adriani (2023), zat pewarna alam merupakan bahan alam yang terbarukan dan ramah lingkungan dapat diperoleh dari berbagai bagian tanaman (seperti daun, batang, kulit, akar, bunga, umbi, biji, buah, getah dan bahkan pada kulit buah tanaman) dan hewan darat maupun hewan laut dan dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami yang digunakan sebagai pewarnaan pada tekstil. Pewarna ini digunakan untuk memberikan warna pada serat tekstil melalui proses ekstraksi dan pencelupan.

Proses pengambilan pewarna alam disebut dengan ekstraksi proses ekstraksi dapat dilakukan dengan proses panas ataupun dingin. Zat pewarna alam diekstraksi melalui proses fermentasi, pendidihan, pengukusan, atau proses kimiawi dari substansi kimia yang terdapat dalam jaringan tanaman. Perlakuan ekstraksi dengan cara pemanasan dengan merebus bahan pembawa zat warna alam menggunakan air adalah cara yang paling banyak dilakukan.

Susi Hartanto (2021), menyatakan bahwa pewarna alam ini dapat diekstraksi dari tanaman melalui akar, ranting, biji, kelopak, kulit, batang/kayu atau daun dari banyak spesies. Menurut Bahari (2020), pewarna alam dari hewan dapat diekstrak melalui kulit serta dari lemak hewan. Agen pewarna alami dari

hewan dapat ditemukan terkandung dalam tubuh hewan. Pewarna alam dari mikroorganisme terdapat dalam bakteri dan jamur.

Pada penelitian Endang Kwartiningsih et al. (2009), menyatakan bahwa pewarna alam sangat ramah lingkungan dan tidak menimbulkan efek samping pada tubuh. Keuntungan dari pewarna alam yaitu tidak menimbulkan pencemaran lingkungan dan mudah didapat. Penggunaan pewarna alam merupakan salah satu upaya pemanfaatan sumber daya alam yang ada. Zat pewarna alam mempunyai warna indah dan khas yang sulit ditiru dengan zat pewarna sintetis. Pewarna alam lebih memiliki banyak variasi warna yang ada dibanding dengan pewarna sintetis dan ramah lingkungan. Tetapi pewarna alam sangat jarang dipakai, dikarenakan butuh waktu yang lama dalam proses pembuatannya, serta dinilai kurang praktis dan efektif. Berdasarkan warna yang ditimbulkan (*coloring matter),* dibagi menjadi empat golongan yaitu zat warna : mordant (alam), direk, asam/basa, dan bejana (Purnomo, 2004).

1. Zat warna mordant memiliki gugus hidroksil dengan posisi orto terhadap gugus azo atau gugus hidroksil yang lain, pada proses mordant posisi unsur hidrogen dapat digantikan oleh elemen logam yang berfungsi sebagai aseptor sedangkan zat warna bertindak sebagai elestron donor *(ligans).* Contoh zat warna ini dapat ditemui pada kayu nangka, mengkudu, secang, mahoni, jambal, tinggi, tegeran, mangga, jambu biji, jati, dan sabut kelapa.
2. Zat warna bejana merupakan zat warna alam yang telah lama digunakan untuk mewarnai serat-serat tekstil. Contoh zat warna bejana yaitu daun tom atau tarum *(indigofera)* banyak mengandung indigo berupa glucosida yang tidak berwarna. Dengan proses fermentasi dan oksidasi udara glukosida

tersebut dirubah menjadi pigmen-pigmen indigo yang tidak larut dalam air.

3. Zat warna direk, zat warna ini dapat mewarnai bahan tekstil secara langsung. Hal ini disebabkan memiliki daya gabung (alfinitas) yang besar terhadap serta selulosa. Beberapa zat warna direk dapat mewarnai serat binatang berdasarkan ikatan hidrogen. Contoh golongan ini yaitu *curcumin t*erdapat dalam kunyit.
4. Zat warna asam/basa, zat warna ini terdapat pada bunga pulu *Chartomus Tinctorius.* Bunga pulu direndam semalam, setelah air rendaman dibuang bunga tersebut direbus. Air rebusan ini bila ditambah alkali akan menjadi merah.
5. Pigmen zat pewarna yang diperoleh dari bahan alami (Hidayat, 2006):
    a. *Karoten,* menghasilkan warna jingga sampai merah dapat diperoleh dari wortel dan pepaya.
    b. *Bixin,* menghasilkan warna kuning yang diperoleh dari biji tumbuhan pohon *Bixa Orellana*,
    c. *Caramel,* menghasilkan warna coklat gelap merupakan hasil hidrolisis karbohidrat dari gula pasir.
    d. *Klorofil,* menghasilkan warna hijau yang diperoleh dari daun suji, daun pepaya, pandan dll.
    e. *Antosianin,* menghasilkan warna merah, orange, ungu, biru, kuning. Banyak terdapat pada bunga dan buah-buahan seperti anggur, strawberry, bunga mawar, kulit manggis, kulit rambutan.
    f. *Tanin,* menghasilkan warna coklat terdapat pada biji alpukat, sabut kelapa dan getah pada tumbuhan.

Berikut beberapa jenis-jenis bahan pewarna tekstil alami :

1. Secang (Pterocarpus indicus): Menghasilkan warna kuning kemerahan.
2. Daun Pepaya (*Carica papaya L*): Memiliki kandungan klorofil yang dapat digunakan sebagai pewarna.
3. Daun ketapang *(Terminalia catappa L)* : menghasilkan warna coklat.
4. Daun Tarum *(Indigofera tinctoria*): Menghasilkan warna biru.
5. Kunyit *(Curcuma domestica*): Menghasilkan warna kuning.
6. Daun Jati (*Tectona grandis*): Dikukus menghasilkan warna.
7. Pinang (*Areca catechu*): Daun pinang memiliki kandungan katekin yang dapat menghasilkan warna.
8. Kulit Manggis (*Garcinia mangostana*): Menghasilkan warna merah.

2.1.2 Pewarna Sintetis (*Synthetic Dye)*

Pewarna sintetis adalah zat warna yang terbuat dari bahan-bahan kimia tertentu dengan proses reaksi kimia (Harfiani dan Iswari, 2021), menggunakan bahan dasar seperti arang batu bara atau minyak bumi, yang merupakan hasil senyawa turunan hidrokarbon aromatik seperti benzena, naftalena, dan antrasena. Penggunaan pewarna sintetis terhadap batik dianggap lebih cepat pelaksanaannya, lebih mudah penggunaannya, dan lebih terjangkau biaya produksi. Di samping itu, zat pewarna sintetis mudah didapat di pasaran (Kartikasari, 2016). Hal itu membuat para produsen memilih menggunakan zat pewarna sintetis yang berasal dari bahan-bahan kimia.

Ada banyak faktor yang membuat para produsen lebih memilih menggunakan zat warna sintetis daripada zat warna alami. Pertama, waktu produksi lebih singkat. Zat warna sintetis tidak membutuhkan waktu produksi

terlalu lama, berbeda dengan pewarna alami yang harus dicelup beberapa kali untuk mendapatkan hasil warna yang diinginkan. Kedua, biaya produksi yang dibutuhkan untuk pewarnaan batik menggunakan zat pewarna sintetis lebih terjangkau daripada pewarna alami.

Pewarna sintetis dibuat melalui reaksi kimia dan memiliki variasi warna yang lebih banyak serta ketahanan warna yang lebih baik. Jenis- jenis pewarna sintetis antara lain:

1. Pewarna Asam (*Acid Dye*): Bersifat asam dan digunakan untuk mewarnai serat protein seperti wol, sutra, dan nilon. Pewarna ini menghasilkan warna cerah dan tahan lama.
2. Pewarna Basa (*Basic Dye*): Bersifat basa dan digunakan untuk mewarnai serat akrilik dan nilon. Pewarna ini menghasilkan warna cerah, namun kurang tahan terhadap cahaya dan pencucian.
3. Pewarna Reaktif *(Reactive Dye*): Bereaksi secara kimia dengan serat selulosa, membentuk ikatan yang kuat. Pewarna ini menghasilkan warna cerah dan tahan lama, serta cocok untuk katun dan rayon.
4. Pewarna Disperse (*Disperse Dye*): Digunakan untuk mewarnai serat sintetis seperti polyester. Pewarna ini tidak larut dalam air dan memerlukan suhu serta tekanan tinggi dalam proses pewarnaannya.
5. Pewarna Sulfonasi (*Sulfur Dye*): Cocok untuk mewarnai serat selulosa menjadi warna gelap. Pewarna ini tahan terhadap cahaya dan pencucian, namun proses pewarnaannya melibatkan bahan kimia yang berbahaya.
6. Pigmen: Tidak larut dalam air atau pelarut organik, melainkan

menempel pada permukaan serat melalui binder. Pewarna ini menghasilkan warna buram dan tidak transparan, serta tahan terhadap cahaya, gesekan, dan bahan kimia.

2.2 Daun pepaya

Pepaya merupakan tanaman yang berasal dari Meksiko bagian selatan dan bagian utara dari Amerika Selatan. Tanaman ini menyebar ke Benua Afrika dan Asia serta India. Dari India, tanaman ini menyebar ke berbagai negara tropis, termasuk Indonesia di abad ke-17 (Setiaji, 2009). Menurut Kalie (1996), suku *Caricaceae* memiliki empat marga, yaitu *Carica, Jarilla, Jacaranta*, dan *Cylicomorpha*. Ketiga marga pertama merupakan tanaman asli Meksiko bagian selatan serta bagian utara dari Amerika Selatan, sedangkan marga keempat merupakan tanaman yang berasal dari Afrika. Marga *Carica* memiliki 24 jenis, salah satu di antaranya adalah pepaya.



Gambar 2. 1 Daun Pepaya

Pepaya merupakan tanaman yang cukup banyak dibudidayakan di Indonesia. Kegunaan tanaman pepaya cukup beragam dan hampir seluruh bagian tanaman pepaya dapat dimanfaatkan. Selain itu, daun pepaya dapat digunakan untuk membuat pewarna alami non pangan dengan proses yang mudah, praktis, serta tersedia dalam jumlah yang banyak (Aditya et al., 2021).

Daun pepaya (*Carica papaya L.*) dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami tekstil, karna daun pepaya mengandung senyawa aktif seperti klorofil, tanin, flavonoid, alkaloid, steroid, saponin, dan triterpenoid, yang dapat berfungsi sebagai zat pewarna alami pada tekstil. Klorofil merupakan pigmen yang memberi warna hijau pada tumbuhan sedangkan kloroplas yaitu jaringan pembungkus klorofil yang merupakan zat hijau daun (H. P. Azizah & Utami, 2016).

Fathunnisa (2012), mengemukakan bahwa kandungan klorofil pada daun pepaya cukup tinggi sebesar 13,91 mg /L setelah daun bayam, daun kangkung dan daun singkong. Menurut studi oleh Fitriana et al., (2021) dalam jurnal Teknologi Hasil Pertanian, daun pepaya menghasilkan warna yang cukup baik pada kain katun, namun daya tahannya masih tergolong rendah jika tanpa perlakuan mordan. Pigmen klorofil merupakan senyawa tidak stabil yang mudah terdegradasi oleh paparan panas, asam, cahaya, pH lingkungan dan oksigen sehingga perlu ditingkatkan stabilitasnya agar bisa bertahan dalam jangka waktu yang lama.

2.3 Mordan

Mordan adalah zat yang digunakan dalam proses pewarnaan tekstil untuk membantu menempelkan warna pada serat kain, terutama pada pewarna alami yang tidak memiliki afinitas kuat terhadap serat tersebut. Mordant bekerja dengan membentuk ikatan kimia antara pewarna dan serat, sehingga warna menjadi lebih permanen dan tahan lama. Istilah mordan berasal dari bahasa Latin *mordere*, yang berarti "menggigit". Di masa lalu, mordan dianggap membantu pewarna "menempel" pada serat sehingga dapat menempel kuat selama pencucian. Mordan membantu kain untuk mengikat zat warna sehingga warna dapat diserap dengan baik (Simanungkalit & Syamwil, 2020).

Menurut Gratha (2014), mordan berfungsi untuk membentuk jembatan kimia antara zat warna dengan serat sehingga afinitas (daya tarik) zat warna meningkat terhadap serat dan berguna untuk menghasilkan warna yang baik. Menurut Anugrah, H & Novrita, S.Z (2023), mordan ialah zat khusus yang potensial untuk menguatkan pewarnaan pada kain dan dapat mempengaruhi bagaimana warna yang dihasilkan sewaktu proses pewarnaan. Sedangkan menurut Wahyuni, R (2024) Mordan tidak hanya difungsikan sebagai pengikat tetapi juga dapat untuk menciptakan berbagai variasi warna.

2.3.1 Jenis-jenis Mordan

2.3.1.1 Mordan Asam

Adapun jenis-jenis mordan asam ialah sebagai berikut :

1. Asam Tanat (Tanin): Bahan ini sering digunakan dalam pewarnaan kulit karena dapat mengikat pewarna alami dan menghasilkan warna yang tahan lama.
2. Asam Oksalat: Bahan ini membantu dalam proses pewarnaan dan dapat meningkatkan kualitas warna.

2.3.1.2 Mordan Garam Logam

Adapun jenis-jenis mordam garam logam ialah sebagai berikut :

1 Tawas (Aluminium Sulfat): Mordan ini mudah digunakan dan memberikan hasil pewarnaan yang baik pada berbagai jenis serat, seperti katun dan wol.

2 Tunjung (Besi Sulfat): Digunakan untuk menghasilkan warna yang lebih gelap, seperti cokelat atau hitam, pada tekstil.

3 Tembaga (*Cupric Sulphate*): Mordan ini dapat menghasilkan warna yang unik dan memperhalus warna pada tekstil.

4 Krom: Merupakan mordan logam yang menghasilkan warna yang

kuat dan tahan lama, namun perlu hati-hati karena dianggap lebih beracun.

5 Timah: Mordan logam yang dapat menghasilkan warna yang menarik, namun juga perlu diperhatikan karena potensinya yang lebih beracun.

2.3.1.3 Mordan Alami

Adapun jenis-jenis mordan alami ialah sebagai berikut :

1. Kapur Tohor (Kalsium Karbonat): Digunakan untuk mordan dan dapat membantu meningkatkan ketahanan warna.
2. Jeruk Nipis: Digunakan sebagai mordan alami dan dapat membantu meningkatkan kualitas warna.
3. Cuka : Digunakan sebagai mordan dan dapat membantu meningkatkan ketahanan warna.
4. Asam Jawa: Digunakan sebagai mordan alami dan dapat membantu meningkatkan ketahanan warna.

Menurut Matussilmi, F.I & Asiatun, K. (2023) “Mordan yang sering kita jumpai penggunaannya dalam pewarnaan kain adalah tawas, kapur dan tunjung”. Mutmainah (2023), menyatakan “tawas merupakan kelompok garam alum AI2(SO4)3 berbentuk kristal dan mudah larut dalam air. Fiksasi dengan memanfaatkan mordan *tawas A12(SO4)3* menghasilkan warna hijau muda. *Kapur Tohor (Ca(CO3)2* kapur menghasilkan warna hijau. *Tunjung (Fe(SO4)3)* tunjung akan menghasilkan nuansa warna hijau kecoklatan (Azizah & Utami, 2016). Tunjung akan menghasilkan warna yang tajam serta mengikat warna pada kain, karna tunjung memiliki sifat *higroskopis* (A`iniyah,I., 2018).



Gambar 2. 2 mordan kapur, mordan tawas, mordan tunjung

2.3.2 Teknik Mordanting

Teknik mordanting dalam Pewarnaan Tekstil alami dapat diterapkan menggunakan 3 cara (Simanungkalit, 2020) :

1. *Pre-mordanting* (Pra-mordanting): Mordant diterapkan pada kain sebelum proses pewarnaan. Teknik ini membantu membentuk ikatan antara serat kain dan pewarna.
2. *Simultaneous Mordanting* (Mordanting Bersamaan): Mordant ditambahkan langsung ke dalam larutan pewarna saat proses pewarnaan berlangsung. Teknik ini lebih sederhana namun hanya berlaku untuk beberapa jenis pewarna.
3. *Post-mordanting* (Pasca-mordanting): Kain yang telah diwarnai kemudian diperlakukan dengan mordant untuk meningkatkan ketahanan warna. Teknik ini sering digunakan untuk pewarna alami yang memerlukan penguatan warna setelah pewarnaan.

2.3.3 Manfaat Mordanting :

1. Warna Lebih Tajam dan Merata: Mordanting membantu zat warna alami untuk menyebar secara merata di seluruh serat kain, sehingga warna yang dihasilkan lebih tajam dan seragam.

2. Warna Lebih Tahan Lama: Mordan membantu memperkuat ikatan antara zat warna dan serat kain, sehingga warna lebih tahan terhadap pencucian dan paparan sinar matahari.
3. Warna Lebih Cerah: Beberapa mordan dapat meningkatkan kecerahan warna, seperti krim tartar yang sering digunakan bersama tawas untuk mencerahkan warna-warna tertentu.
4. Warna yang Unik dan Tekstur yang Berbeda: Penggunaan mordan alami seperti tunjung dapat memberikan warna-warna yang unik dan tekstur yang berbeda pada kain, tergantung pada jenis tunjung yang digunakan.

2.4 Pengaruh Panas dan Sinar Matahari

Panas matahari adalah energi panas yang berasal dari radiasi sinar matahari, terutama dalam bentuk gelombang elektromagnetik seperti inframerah, cahaya tampak dan ultraviolet (UV). Menurut Gulrajani (2001) dalam *Natural Dyes and Their Application to textiles,* sinar UV dari matahari dapat memecah ikatan kimia dalam molekul zat warna alami yang mengakibatkan pemudaran warna *(fading),* perubahan rona warna dan kerusakan serat tekstil bila terkena paparan terlalu lama.

Pewarna alami cenderung tidak memiliki struktur molekul yang kompleks atau stabil secara kimia seperti pewarna sintetis dan rentan terhadap oksidasi, fotodegrasi, dan pemudaran warna akibat paparan sinar matahari. Samanta & Agarwal (2009) dalam *Application of Naturals Dyes on Textiles,* disebutkan bahwa zat warna alami secara umum memiliki ketahanan cahaya rendah (*Light Fastness* 2-4 dari skala 8), kecuali jika dikombinasikan dengan mordan yang

sesuai. Mordan membentuk kompleks kimia antara molekul zat warna dan serat kain (biasanya serat selulosa seperti katun atau protein seperti wol), sehingga zat warna lebih melekat kuat dan warna lebih tahan terhadap gesekan dan sinar matahari.

2.5 Kain

Kain adalah hasil dari pengolahan serat yang telah melalui tahap pemintalan menjadi benang atau serat yang dirangkai menjadi bentuk lembaran yang digunakan untuk berbagai keperluan seperti pakaian, perlengkapan rumah tangga, dan industri. Menurut Widagdo dalam Mariana (2017), kain merupakan bahan yang dibuat dari serat alam maupun serat buatan dengan cara ditenun, diikat, dikempa atau dilapisi yang sebelumnya harus dipintal menjadi benang. Berikut jenis kain tekstil yang berasal dari serat alam :

2.5.1 Kain Katun

Katun adalah jenis kain yang berasal dari serat kapas (gossypium). Tentunya, kapas di sini bukan kapas yang sering digunakan untuk kecantikan. Serat kapas untuk kain katun berasal dari serat selulosa, yaitu serat alam yang berasal dari tumbuhan. Karena berasal dari serat alam, kapas memiliki sifat higroskopis (menyerap air), mudah kusut, tahan setrika panas, tidak tahan asam mineral, tahan terhadap ngengat, tapi tidak tahan cendawan. Ini adalah jenis kain yang paling sering digunakan untuk pakaian, baik pakaian pria, wanita, maupun anak-anak.



Gambar 2. 3 Kain Katun

2.5.2 Kain Rayon

Meski termasuk jenis tekstil yang berasal dari serabut selulosa, rayon berbeda dengan katun. Jika katun berasal dari kapas, rayon berasal dari selulosa bagian kayunya. Jenis kain ini banyak digunakan sebagai bahan pakaian daster, mukena Bali, dan pelapis pakaian karena sifatnya yang mendinginkan. Rayon memiliki macam-macam jenis. Sifat rayon tidak jauh berbeda dengan katun karena sama-sama berasal dari serat selulosa.



Gambar 2. 4 Kain Rayon

2.5.3 Kain Wol

Jenis kain tekstil ini berasal dari serat hewani, yaitu dari bulu biri- biri. Kain wol bukan berasal dari benang wol yang sering digunakan untuk membuat pernak-pernik dengan teknik rajutan. Benang wol berasal dari serat sintetis, jauh berbeda dengan kain wol. Kain wol banyak digunakan di negara Eropa karena sifatnya menghangatkan dan harganya cukup mahal. Di Indonesia, kain wol biasanya

digunakan untuk jas pria dan jenis-jenis blazer kualitas tinggi. Sifat kain wol sangat higroskopis, jika sudah kena basah, lama keringnya. Selain itu, wol juga dapat menahan panas dengan baik, tetapi tidak tahan ngengat.



Gambar 2. 5 Kain Wol

2.5.4 Kain Linen

Bahan Linen terbuat dari serat alami yang diekstraksi dari tanaman linen (*Linum usitatissimum*). Bahan ini dengan kualitasnya yang tinggi, kekuatannya yang luar biasa, serta kemampuannya untuk menyerap keringat dengan baik, menjadikannya pilihan yang sangat nyaman dipakai untuk menjadi bahan dasar pembuatan pakaian.



Gambar 2. 6 Kain Linen

Salah satu ciri khas linen lainnya adalah kemampuannya untuk menghasilkan kerutan, yang memberikan tampilan khas dan santai.

2.5.5 Kain Sutra

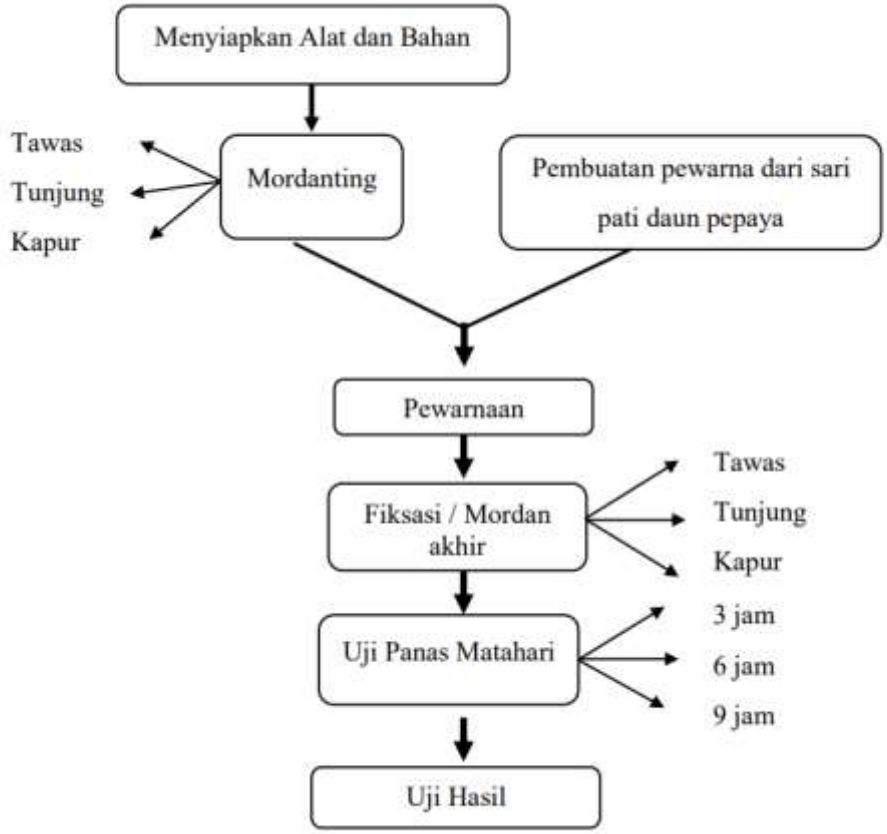
Sutra sering digunakan untuk pakaian pesta. Penampakannya halus jika diraba, lembut, berkilau, licin, dan sangat nyaman digunakan. Sutra berasal dari serat protein yang dihasilkan oleh ulat sutra. Perawatan pakaian dari jenis kain ini tidak boleh sembarangan karena akan merusak warna kain tersebut. Penggunaan sabun cuci yang salah akan menyebabkan rusak permanen pada pakaian yang terbuat dari kain ini. Harganya cukup mahal, sepadan dengan kualitas bahan. Sutra dapat menyesuaikan dengan keadaan (temperatur) si pemakai.



Gambar 2. 7 Kain Sutra

Menurut Noor (2007), “Bahan tekstil yang diwarnai dengan zat warna alam adalah bahan yang berasal dari serat alam contohnya sutera, wol, dan kapas (katun). Sebagai media pada proses pewarnaan digunakan kain katun, yang mempunyai warna kapas sedikit krem dan struktur kimianya merupakan senyawa benzena yang mengandung gugus hidroksil yang mudah menyerap air, sebagian besar terdiri dari selulosa (komponen utama), lemak, malam dan pektin. Kekuatan serat kapas dipengaruhi oleh kadar selulose dalam serat (Suheryanto, 2013).

2.6 Kerangka Konsep / Kerangka Fikir



2.7 Hipotesis

Menurut Sugiyono (2022), hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, di mana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Dikatakan sementara, karena jawaban yang fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data. Jadi hipotesis juga dapat dinyatakan jawaban teoritis terhadap rumusan masalah penelitian, belum jawaban empiris. Adapun hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut.

2.7.1 Hipotesis Kerja

Ha_1 : warna kain menggunakan mordan tawas berpengaruh setelah dijemur

selama 3 jam

Ha_2 : warna kain menggunakan mordan tawas berpengaruh setelah dijemur selama 6 jam

Ha_3 : warna kain menggunakan mordan tawas berpengaruh setelah dijemur 9 jam

Ha_4 : warna kain menggunakan mordan tunjung berpengaruh setelah dijemur selama 3 jam

Ha_5 : warna kain menggunakan mordan tunjung berpengaruh setelah dijemur selama 6 jam

Ha_6 : warna kain menggunakan mordan tunjung berpengaruh setelah dijemur selama 9 jam

Ha_7 : warna kain menggunakan mordan kapur berpengaruh setelah dijemur selama 3 jam

Ha_8 : warna kain menggunakan mordan kapur berpengaruh setelah dijemur selama 6 jam

Ha_9 : warna kain menggunakan mordan kapur berpengaruh setelah dijemur selama 9 jam

2.7.2 Hipotesis Nol

$H0_1$: warna kain menggunakan mordan tawas tidak berpengaruh setelah dijemur 3 jam

$H0_2$: warna kain menggunakan mordan tawas tidak berpengaruh setelah dijemur 6 jam

$H0_3$: warna kain menggunakan mordan tawas tidak berpengaruh setelah dijemur 9 jam

$H0_4$: warna kain menggunakan mordan tunjung tidak berpengaruh setelah dijemur 3 jam

$H0_5$: warna kain menggunakan mordan tunjung tidak berpengaruh setelah dijemur 6 jam

$H0_6$: warna kain menggunakan mordan tunjung tidak berpengaruh setelah dijemur 9 jam

$H0_7$: warna kain menggunakan mordan kapur tidak berpengaruh setelah dijemur 3 jam

$H0_8$: warna kain menggunakan mordan kapur tidak berpengaruh setelah dijemur 6 jam

$H0_9$: warna kain menggunakan mordan kapur tidak berpengaruh setelah dijemur 9 jam

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

3.1.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen sebagaimana Fadhillah, N & Adriani (2023) yang menyatakan bahwa Penelitian eksperimen adalah metode penelitian kuantitatif yang dilakukan untuk mengetahui akibat yang ditimbulkan dari suatu perlakuan yang diberikan secara sengaja oleh peneliti. Yang mana dalam hal eksperimen sebenarnya dilakukan lebih daripada sekedar mendeskripsikan konteks dan hasil. Peneliti memberikan perlakuan *(treartment)* kepada subjek, sekelompok subjek atau partisipan atau kondisi, alat dan bahan tertentu untuk menentukan apakah perlakuan tersebut memiliki dampak atau pengaruh pada variabel atau faktor hasil tertentu. Penelitian ini menguji hubungan sebab akibat. Apakah suatu variabel (variabel bebas) menyebabkan hasil pada variabel (terikat).

3.1.2 Desain Penelitian

Menurut Nazir (2011), desain penelitian adalah semua proses yang diperlukan dalam perencanaan dan pelaksanaan penelitian, dalam pengertian yang lebih sempit desain penelitian hanya mengenai pengumpulan dan analisis data saja.

Keterangan :

X : Mordan

X1 : Mordan Tawas

X2 : Mordan Tunjung

X3 : Mordan Kapur

Y : Hasil Jadi Pewarnaan

Y1 : Penjemuran 3 jam

Y2 : Penjemuran 6 jam

Y3 : Penjemuran 9 jam

Tabel 3. 1 Desain Penelitian

Y / X	Y		
	Y1	Y2	Y3
X1	X1Y1	X1Y2	X1Y3
X2	X2Y1	X2Y2	X1Y3
X3	X3Y1	X3Y2	X1Y3

X1Y1 : Hasil ketahanan warna penjemuran 3 jam dengan mordan tawas

X1Y2 : Hasil ketahanan warna penjemuran 6 jam dengan mordan tawas

X1Y3 : Hasil ketahanan warna penjemuran 9 jam dengan mordan tawas

X2Y1 : Hasil ketahanan warna penjemuran 3 jam dengan mordan tunjung

X2Y2 : Hasil ketahanan warna penjemuran 6 jam dengan mordan tunjung

X2Y3 : Hasil ketahanan warna penjemuran 9 jam dengan mordan tunjung

X3Y1 : Hasil ketahanan warna penjemuran 3 jam dengan mordan kapur

X3Y2 : Hasil ketahanan warna penjemuran 6 jam dengan mordan kapur

X3Y3 : Hasil ketahanan warna penjemuran 9 jam dengan mordan kapur

3.2 Tempat dan Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Parsalakan, Kecamatan Angkola Barat, Kabupaten Tapanuli Selatan. Pada bulan April 2025 sampai bulan Agustus 2025.

Tabel 3. 2 Rencana Waktu Penelitian

Kegiatan	Waktu Pelaksanaan				
	Tahun 2025				
	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags
Pengajuan Judul					
Proposal Penelitian					
Seminar Proposal					
Pelaksanaan Penelitian					
Pengolahan Data					
Seminar Penelitian					

3.3 Objek Penelitian

Dalam penelitian ini penulis melakukan eksperimen dengan objek kain katun dengan zat warna alam dari ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) untuk mengetahui perbedaan warna yang diperoleh dengan menggunakan mordan tawas, mordan tunjung, dan mordan kapur ditinjau dari ketahanan luntur warna terhadap

panas sinar matahari.

3.4 Variabel Penelitian

Menurut Arikunto (2006), variabel merupakan hal-hal yang terjadi objek penelitian yang diterapkan dalam suatu kegiatan penelitian yang menunjukkan variasi. Variabel yang terdapat dalam penelitian ini adalah:

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah suatu variabel yang mempengaruhi variabel lain. Dalam penelitian ini variabel bebas terdiri dari mordan tawas (X1), mordan tunjung (X2), dan mordan kapur (X3).

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel lain atau variabel yang terkena akibat dari variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil pewarnaan dengan ekstrak daun pepaya ditinjau dari aspek kerataan dan ketahanan luntur warna terhadap panas sinar matahari selama 3,6 dan 9 jam.

3.4.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang memiliki pengaruh tetapi pengaruh tersebut dapat dikendalikan sehingga tidak berpengaruh pada variabel lainnya. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah:

1. Jenis kain yang digunakan adalah kain katun 30 x 25 cm.
2. Bahan pewarna alami yang digunakan ialah ekstrak daun pepaya dengan perbandingan jumlah 500 gram : 5 liter.
3. Jenis mordan yang digunakan yaitu mordan tawas, tunjung, dan

kapur 100 gram.

4. Perendaman mordan selama 12 jam.

5. Perendaman pada zat warna selama 30 menit sebanyak 3 kali pencelupan.

6. Fiksasi yang digunakan adalah jenis larutan tawas dengan jumlah 100gr/liter selama 1 jam.

3.5 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

1. Menyiapkan Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kompor gas, panci, ember, blender, alat penyaring, timbangan digital, pisau. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kain katun 30 x 25 cm sebanyak 12 helai, mordan tawas, tunjung, kapur masing-masing 10 gram, air dan 1kg daun pepaya.

2. Mordanting

Pada proses mordanting terdapat variasi jenis mordan, yaitu tawas kapur dan tunjung. Mordan masing-masing sebanyak 10 gram dilarutkan ke dalam 1 liter air. Kemudian kain direndam dalam masing-masing larutan mordan selama 12 jam, setelah itu jemur kain.

3. Pembuatan Pewarna dari Daun Pepaya

Daun pepaya dijemur kemudian pisahkan bagian daun dan batang pepaya kemudian di blender kemudian direbus hingga mendidih pada suhu 100^{o}C dengan perbandingan air 1:10, artinya 1 kg daun pepaya diberi air sebanyak 10 liter kemudian direbus selama 2,5 jam sambil diaduk sampai air rebusan tersisa setengah yang digunakan untuk zat pewarna. Kriteria warna dari

ekstrak daun pepaya ini adalah hijau segar dengan saripati yang tidak kental.

4. Pewarnaan Kain

Proses ini dilakukan dengan mencelupkan kain katun, ke dalam ekstrak daun pepaya. Pencelupan dilakukan selama 30-60 menit kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan, usahakan jangan terkena sinar matahari langsung. Pencelupan dilakukan sebanyak 3x pengulangan.

5. Fiksasi / *Post-mordanting*

Pada proses fiksasi terdapat variasi jenis mordan, yaitu kapur dan tunjung. Mordan kapur dan tunjung masing-masing sebanyak 10 gram dilarutkan dalam 1 liter air kemudian diamkan hingga membentuk endapan, lalu cairan difilter karena cairan yang digunakan untuk fiksasi adalah cairan yang bening. Kain yang sudah diberi pewarna direndam dalam masing-masing larutan mordan selama 1-2 jam. Setelah itu jemur kain hingga kering.

6. Pengujian

Seluruh hasil eksperimen dibandingkan untuk menentukan formulasi mordan yang tepat untuk hasil serta ketahanan pewarnaan yang baik pada kain katun. Pengujian dengan paparan sinar matahari dilakukan selama 3 jam, 6 jam dan 9 jam pada waktu sinar matahari efektif di jam yang sama di hari yang berbeda yang kemudian akan dievaluasi perubahan warna kain.

3.6 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah cara yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian, di mana pengumpulan data ini bertujuan untuk memperoleh data yang dibutuhkan untuk membentuk keterangan dan kenyataan dari objek yang telah ditemukan sehingga dapat diperoleh hasil

kesimpulan yang objektif.

Dalam penelitian ini metode pengumpulan data yang dilakukan adalah Observasi. Pengertian Observasi adalah pengamatan secara langsung terhadap objek dan menganalisisnya. Observasi dilakukan terhadap hasil jadi pewarnaan kain katun dengan ekstrak daun pepaya dengan mordan tawas, tunjung dan kapur. Aspek yang perlu diamati adalah ketahanan warna terhadap paparan sinar matahari. Observasi dilakukan oleh 30 observer yang terdiri dari 4 dosen dan laboran program studi vokasional Desain Fashion dan 26 mahasiswa program studi tata busana semester 6 dan semester 8 di Universitas Aufa Royhan yang sudah lulus mata kuliah tekstil sebagai responden.

3.7 Instrumen Penelitian

Pada prinsipnya melakukan penelitian adalah melakukan pengukuran, maka harus ada alat ukur yang baik. Alat ukur dalam penelitian ini biasa dinamakan instrumen penelitian. Menurut Sugiyono (2020), instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur nilai variabel yang diteliti.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan instrumen penelitian yaitu lembar observasi dan angket. Lembar observasi adalah panduan yang berisi indikator-indikator yang digunakan untuk melakukan observasi. Menurut Sugiyono (2020), lembar observasi berisi daftar aspek atau indikator yang akan diamati.

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Lembar Observasi

Jenis Mordan	Hasil Warna			
	Sebelum Dijemur	Setelah dijemur 3 jam	Setelah dijemur 6 jam	Setelah dijemur 9 jam
Tawas				
Tunjung				
Kapur				

Indikator-indikator tersebut menjadi acuan sekaligus batasan dalam melakukan observasi serta digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang suatu variabel. Selanjutnya penilaian untuk mengukur ketahanan luntur setelah penjemuran pada panas matahari penulis menggunakan angket. Menurut Sugiyono (2020), angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab.

Tabel 3. 4 Kisi-kisi Angket

No.	Aspek penilaian	Skor Penilaian			
		SB	B	CB	KB
1	Ketahanan warna menggunakan mordan tawas setelah dijemur selama 3 jam				
2	Ketahanan warna menggunakan mordan tunjung setelah dijemur selama 3 jam				
3	Ketahanan warna menggunakan mordan kapur setelah dijemur selama 3 jam				

4	Ketahanan warna menggunakan mordan tawas setelah dijemur selama 6 jam
5	Ketahanan warna menggunakan mordan tunjung setelah dijemur selama 6 jam
6	Ketahanan warna menggunakan mordan kapur setelah dijemur selama 6 jam
7	Ketahanan warna menggunakan mordan tawas setelah dijemur selama 9 jam
8	Ketahanan warna menggunakan mordan tunjung setelah dijemur selama 9 jam
9	Ketahanan warna menggunakan mordan kapur setelah dijemur selama 9 jam

Aspek yang diamati dalam penelitian ini adalah kualitas warna kain katun dengan pewarna ekstrak daun pepaya setelah diuji pada panas matahari. Skala likert skor penilaian dapat ditentukan sebagai berikut.

1. Skor 4 : jika jawaban memenuhi kriteria 4 (Sangat Baik)
2. Skor 3 : jika jawaban memenuhi kriteria 3 (Baik)
3. Skor 2 : jika jawaban memenuhi kriteria 2 (Cukup Baik)
4. Skor 1 : jika jawaban memenuhi kriteria 1 (Kurang Baik)

3.8 Pengolahan Data dan Analisa Data

Analisis data adalah cara yang digunakan untuk memperoleh atau mengolah dan meneliti atau menganalisa data serta membuktikan kebenaran data yang diperoleh dalam bentuk yang mudah dibaca untuk mengetahui pengaruh mordan terhadap ketahanan luntur warna pada Panas Matahari dengan ekstrak daun

pepaya.

Pada aspek ketahanan luntur, hasil penelitian akan berupa interpretasi skor dari panelis dan deskripsi dari pengamatan uji ketahanan luntur kain. Melalui penjelasan tersebut disimpulkan bahwa penelitian ini menggunakan analisis data secara deskriptif dan penilaian dengan menggunakan sistem hitung skala likert pada skor yang telah diberikan panelis mengenai perbandingan visual kain sebelum dan sesudah dijemur pada panas matahari kemudian dianalisis lebih lanjut menggunakan uji ANOVA satu arah menggunakan bantuan komputer dengan program statistik SPSS *(statistical Product and Service Solution)* untuk menjabarkan hasil hipotesis.

BAB IV
HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Hasil Eksperimen Pewarnaan

Setelah dilakukan tahapan-tahapan pewarnaan kain menggunakan pewarna alami daun pepaya yang meliputi proses pra-mordan, pewarnaan, dan fiksasi, diperoleh hasil eksperimen pewarnaan dengan menggunakan variasi jenis mordan, yaitu tawas, tunjung, dan kapur. Penggunaan jenis mordan yang berbeda menghasilkan warna kain dengan karakter yang berbeda pula. Hasil eksperimen pewarnaan tersebut disajikan pada Gambar 4.1.

Gambar 4. 1 Hasil Eksperimen Pewarnaan

Hasil pewarnaan menggunakan mordan Tawas	Hasil pewarnaan menggunakan mordan Tunjung	Hasil pewarnaan menggunakan mordan Kapur
		

Berdasarkan Gambar 4.1, terlihat bahwa kain yang di mordan menggunakan tawas menghasilkan warna yang lebih cerah, kain dengan mordan tunjung menghasilkan warna yang cenderung lebih gelap, sedangkan kain yang menggunakan mordan kapur menghasilkan warna yang relatif lebih pucat.

Perbedaan hasil warna tersebut menunjukkan bahwa jenis mordan berpengaruh terhadap hasil pewarnaan kain menggunakan pewarna alami daun pepaya.

4.1.2 Hasil Uji Luntur Ketahanan Warna

Kelayakan hasil pewarnaan kain menggunakan daun pepaya selanjutnya diuji melalui uji ketahanan luntur warna. Uji ketahanan luntur warna merupakan suatu pengujian yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kekuatan dan kestabilan warna yang diperoleh setelah diberikan perlakuan tertentu (Kurnia, 2013). Pada penelitian ini, uji ketahanan luntur warna dilakukan dengan cara menjemur kain di bawah panas matahari.

Pengujian ketahanan luntur warna dilakukan dengan variasi waktu penjemuran selama 3 jam, 6 jam, dan 9 jam. Hasil pengamatan perubahan warna kain sebelum dan sesudah penjemuran disajikan pada Gambar 4.2.

Gambar 4. 2 Warna Kain Setelah Dijemur Pada Panas Mastahari

Jenis Mordan	Hasil Warna			
	Sebelum Dijemur	Setelah dijemur 3 jam	Setelah dijemur 6jam	Setelah dijemur 9 jam
Tawas				

Tunjung				
Kapur				

Berdasarkan Gambar 4.2, hasil pengamatan menunjukkan bahwa seluruh sampel kain mengalami perubahan warna setelah dilakukan penjemuran. Perubahan tersebut ditandai dengan adanya penurunan intensitas warna atau pemudaran. Pemudaran warna terlihat semakin jelas seiring dengan bertambahnya lama waktu penjemuran.

Pada kain yang menggunakan mordan tawas, perubahan warna mulai terlihat sejak penjemuran selama 3 jam dan semakin jelas setelah 6 jam dan 9 jam penjemuran. Kain dengan mordan tunjung juga menunjukkan kecenderungan pemudaran warna yang meningkat seiring bertambahnya waktu penjemuran. Sementara itu, kain yang menggunakan mordan kapur mengalami perubahan warna dengan tingkat pemudaran yang berbeda, namun tetap menunjukkan penurunan intensitas warna setelah penjemuran.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa lama waktu penjemuran di bawah panas matahari berpengaruh terhadap ketahanan warna kain hasil pewarnaan daun pepaya, baik pada kain yang menggunakan mordan tawas, tunjung, maupun kapur.

4.2 Deskripsi Data Penelitian

Deskripsi data bertujuan memberikan gambaran pengaruh jenis mordan terhadap ketahanan panas matahari pada kain katun yang diberi pewarna alami dari daun pepaya. Data diperoleh dari pengamatan 30 responden menggunakan skala Likert 1–4 (1 = Kurang Baik, 2 = Cukup Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik).

4.2.1 Statistik Deskriptif

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan SPSS, diperoleh gambaran statistik deskriptif mengenai ketahanan warna kain katun pada masing-masing jenis mordan. Statistik deskriptif tersebut mencakup nilai rata-rata (mean), standar deviasi, nilai minimum, dan nilai maksimum, sebagaimana disajikan pada Tabel 4.1 dibawah ini sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Statistik Deskriptif Ketahanan Warna Kain Katun Berdasarkan Jenis Mordan

Jenis Mordan	N	Mean	Std. Dev	Minimum	Maximum
X1 (Tawas)	30	1,97	0.36	1,67	3,00
X2 (Tunjung)	30	1.53	0.39	1,00	3.00
X3 (Kapur)	30	1.28	0.31	1,00	2,00

(Sumber : Data diolah SPSS, 2025)

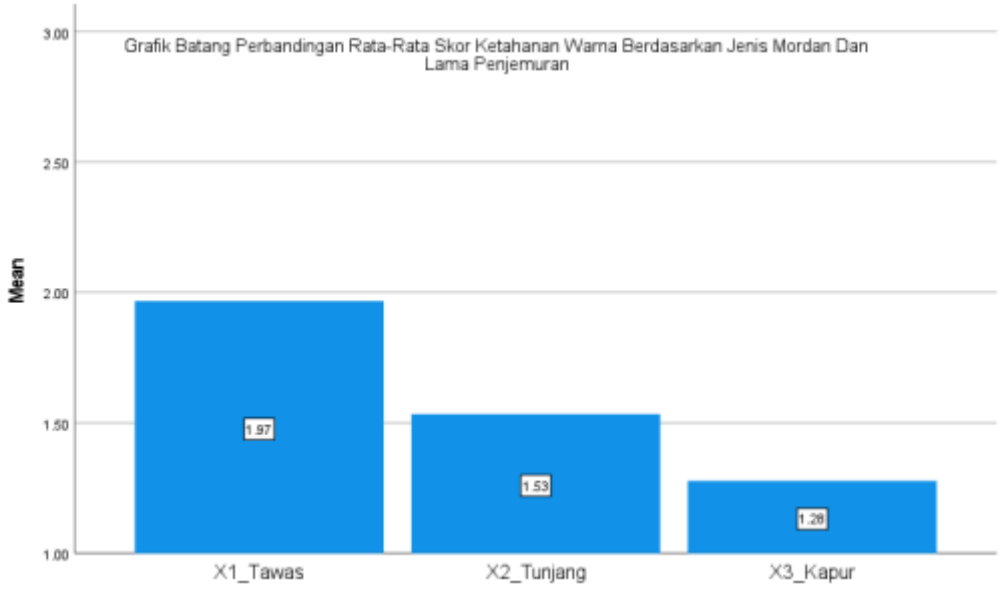
Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif yang disajikan pada Tabel 4.1, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata ketahanan warna kain katun berdasarkan jenis mordan yang digunakan. Mordan tawas (X1) menunjukkan nilai rata-rata ketahanan warna tertinggi dibandingkan dengan mordan lainnya, yaitu sebesar 1,97 dengan standar deviasi 0,36. Hal ini

menunjukkan bahwa penggunaan mordan tawas memberikan kemampuan yang lebih baik dalam mempertahankan warna kain katun setelah proses penjemuran.

Mordan tunjung (X2) memiliki nilai rata-rata ketahanan warna sebesar 1,53 dengan standar deviasi 0,39, yang menunjukkan tingkat ketahanan warna sedang dan variasi data yang relatif lebih besar dibandingkan dengan mordan tawas. Sementara itu, mordan kapur (X3) menghasilkan nilai rata-rata ketahanan warna terendah, yaitu sebesar 1,28 dengan standar deviasi 0,31, yang menunjukkan bahwa mordan kapur memiliki kemampuan paling rendah dalam mempertahankan warna kain katun.

Selain itu, rentang nilai minimum dan maksimum pada masing-masing jenis mordan menunjukkan adanya variasi ketahanan warna antar sampel, namun secara keseluruhan hasil penelitian mengindikasikan bahwa jenis mordan berpengaruh terhadap tingkat ketahanan warna kain katun. Dengan demikian, mordan tawas dapat dianggap sebagai jenis mordan yang paling efektif dalam meningkatkan ketahanan warna kain katun dibandingkan dengan mordan tunjung dan kapur.

Gambar 4.3 berikut menunjukkan grafik batang perbandingan rata-rata skor ketahanan warna berdasarkan jenis mordan dan lama penjemuran:



Gambar 4. 3 Grafik Batang Perbandingan Rata-Rata Skor Ketahanan Warna Berdasarkan Jenis Mordan Dan Lama Penjemuran

Berdasarkan tabel di atas, mordan tawas (X1) memberikan ketahanan warna tertinggi dibandingkan mordan tunjung (X2) dan mordan kapur (X3). Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan jenis mordan berpengaruh terhadap kemampuan kain mempertahankan warna setelah paparan panas matahari.

4.2.2 Distribusi Skor Per Waktu Penjemuran

Dapat kita ketahui Tabel 4.2 menampilkan distribusi rata-rata skor ketahanan warna berdasarkan lama penjemuran (Y1 = 3 jam, Y2 = 6 jam, Y3 = 9 jam).

Tabel 4. 2 Rata-rata Skor Ketahanan Warna Berdasarkan Lama Penjemuran

Jenis Mordan	Y1 (3 jam)	Y2 (6 jam)	Y3 (9 jam)
X1 (Tawas)	2.38	2.47	2.57
X2 (Tunjung)	1.97	1.93	2.00
X3 (Kapur)	1.57	1.53	1.60

(Sumber : Data diolah SPSS, 2025)

Berdasarkan hasil analisis distribusi rata-rata skor ketahanan warna berdasarkan lama penjemuran yang disajikan pada Tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa ketahanan warna kain katun dipengaruhi oleh jenis mordan dan lama penjemuran. Mordan tawas (X1) menunjukkan nilai rata-rata ketahanan warna tertinggi pada seluruh variasi lama penjemuran, yaitu sebesar 2,38 pada penjemuran 3 jam, meningkat menjadi 2,47 pada penjemuran 6 jam, dan mencapai nilai tertinggi sebesar 2,57 pada penjemuran 9 jam. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan mordan tawas mampu mempertahankan kestabilan warna kain dengan baik meskipun terjadi peningkatan lama paparan panas matahari.

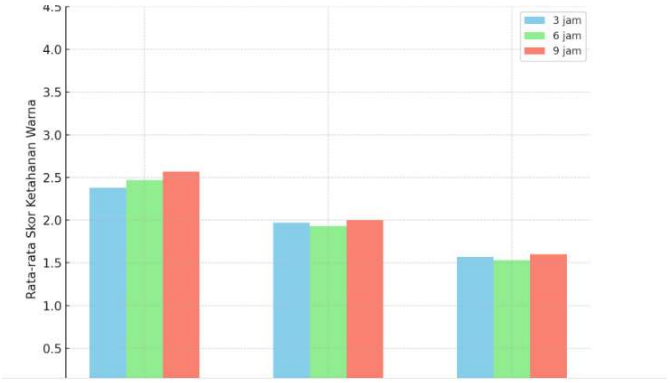
Mordan tunjung (X2) menunjukkan nilai rata-rata ketahanan warna yang lebih rendah dibandingkan tawas, dengan nilai rata-rata sebesar 1,97 pada penjemuran 3 jam, sedikit menurun menjadi 1,93 pada penjemuran 6 jam, dan kembali meningkat menjadi 2,00 pada penjemuran 9 jam. Sementara itu, mordan kapur (X3) menghasilkan nilai ketahanan warna terendah pada seluruh lama penjemuran, yaitu sebesar 1,57 pada penjemuran 3 jam, menurun menjadi 1,53 pada penjemuran 6 jam, dan meningkat kembali menjadi 1,60 pada penjemuran 9 jam.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa mordan tawas memiliki

kemampuan paling efektif dalam mempertahankan ketahanan warna kain katun dibandingkan dengan mordan tunjung dan kapur. Selain itu, lama penjemuran memberikan pengaruh yang relatif berbeda pada setiap jenis mordan, namun tidak mengubah urutan efektivitas mordan dalam mempertahankan warna kain.

Selanjutnya akan disajikan Gambar 4.4 berikut menunjukkan grafik batang perbandingan rata-rata skor ketahanan warna berdasarkan jenis mordan dan lama penjemuran:

Gambar 4. 4 Perbandingan Rata-Rata Skor Ketahanan Warna Berdasarkan Jenis Mordan Dan Lama Penjemuran



Data menunjukkan bahwa ketahanan warna meningkat sedikit pada mordan tawas seiring dengan lama penjemuran, sedangkan mordan tunjung dan kapur menunjukkan ketahanan warna yang relatif stabil tetapi lebih rendah dibanding tawas.

4.2.3 Analisis Deskriptif Visual

Hasil pengamatan secara visual menunjukkan bahwa kain yang menggunakan mordan tawas memiliki warna lebih stabil, tidak cepat pudar, dan mempertahankan kepekatan warna hijau daun pepaya. Mordan tunjung memberikan hasil yang cukup baik namun lebih cepat memudar dibanding tawas, sedangkan mordan kapur menunjukkan hasil ketahanan warna paling rendah.

4.2.4 Uji ANOVA Satu Arah

Pada hasil penelitian ini terdapat Uji ANOVA satu arah menggunakan SPSS dilakukan untuk mengetahui apakah ketahanan warna berbeda secara signifikan antara tiga jenis mordan (X1, X2, X3), dengan skor ketahanan warna pada masing-masing waktu penjemuran sebagai variabel dependen.

Hipotesis yang diuji:

- H0 : Tidak ada perbedaan signifikan ketahanan warna antara mordan tawas, tunjung, dan kapur.
- H1 : Ada perbedaan signifikan ketahanan warna antara mordan tawas, tunjung, dan kapur.

Hasil analisis ANOVA dapat ditampilkan sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Tabel Analisis ANOVA

Sumber Variasi	Df	F	Sig.
Antara Kelompok	5	15.540	0.001
Dalam Kelompok	25		
Total	30		

(Sumber : Data diolah SPSS, 2025)

Berdasarkan tabel 4.3, nilai signifikansi ($p = 0{,}001$) < 0,05, sehingga H0 ditolak. Artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara ketahanan warna kain katun menggunakan mordan tawas, tunjung, dan kapur terhadap paparan panas matahari.

BAB V
PEMBAHASAN

5.1 Analisis Data

Analisis data ini bertujuan untuk menginterpretasikan secara mendalam hasil penelitian yang telah diperoleh melalui tahapan eksperimen pewarnaan, uji ketahanan luntur warna, pengolahan data statistik deskriptif, serta pengujian hipotesis menggunakan uji ANOVA satu arah. Pembahasan disusun dengan mengaitkan hasil penelitian dengan rumusan masalah penelitian serta temuan penelitian terdahulu dan teori yang relevan, sehingga dapat memberikan gambaran ilmiah yang komprehensif mengenai pengaruh penggunaan mordan terhadap ketahanan warna kain katun yang diwarnai menggunakan pewarna alami daun pepaya.

5.1.1 Pengaruh Penggunaan Mordan Terhadap Ketahanan Warna Kain Katun

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan jenis mordan secara signifikan memengaruhi hasil pewarnaan kain katun dengan pewarna alami dari daun pepaya. Eksperimen pewarnaan pada Gambar 4.1 diatas menunjukkan bahwa setiap jenis mordan menghasilkan karakter warna yang berbeda: kain bermordan tawas menghasilkan warna lebih cerah, tunjung lebih gelap, dan kapur warna paling pucat. Variasi ini menunjukkan bahwa mordan tidak hanya bertindak sebagai pengikat warna, tetapi juga memengaruhi rona (*shade*) yang menempel pada serat kain. Perbedaan karakter warna ini berkaitan erat dengan sifat kimia masing-masing mordan dan kemampuannya membentuk ikatan stabil dengan molekul pewarna alami dan serat katun. Mordan tawas (aluminium sulfat) mampu membentuk ikatan koordinasi stabil sehingga menghasilkan warna yang cerah dan

merata, sedangkan mordan tunjung (ferrous sulfat) membentuk kompleks warna yang lebih gelap, dan kapur (kalsium hidroksida) memiliki fiksasi lebih lemah sehingga menghasilkan warna pucat.

Hasil statistik deskriptif (Tabel 4.3) mendukung temuan ini secara kuantitatif. Mordan tawas (X1) memiliki rata-rata ketahanan warna tertinggi (mean = 1,97) dengan variasi data (standar deviasi = 0,36), mordan tunjung (X2) memiliki rata-rata sedang (mean = 1,53; SD = 0,39), dan mordan kapur (X3) menunjukkan rata-rata terendah (mean = 1,28; SD = 0,31). Rentang nilai minimum dan maksimum menunjukkan variasi antar responden, tetapi secara keseluruhan menunjukkan pola konsisten: tawas memberikan ketahanan warna terbaik, diikuti tunjung, kemudian kapur. Temuan ini menunjukkan bahwa pengaruh jenis mordan terhadap ketahanan warna cukup jelas dan signifikan, sesuai dengan uji ANOVA satu arah yang menunjukkan nilai signifikansi p = 0,001 (< 0,05). Artinya, perbedaan ketahanan warna antar jenis mordan bersifat signifikan secara statistik, sehingga hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima.

Uji ketahanan luntur warna melalui penjemuran di bawah panas matahari selama 3 jam, 6 jam, dan 9 jam dilihat pada table 4.2 menunjukkan bahwa ketiga jenis mordan mengalami pemudaran warna seiring peningkatan waktu penjemuran, dengan perubahan intensitas warna paling lambat terjadi pada tawas, sedangkan tunjung dan kapur lebih cepat memudar. Hal ini mengindikasikan bahwa paparan panas dan sinar matahari merupakan faktor eksternal yang mempercepat degradasi pigmen alami, yang secara kimia terjadi karena energi cahaya dan panas memutus ikatan antara pigmen dan serat kain. Temuan ini

sejalan dengan teori Hanafi, dkk. (2022) yang menyatakan bahwa mordan berfungsi sebagai zat pengikat (fixative) yang membantu molekul pewarna berpenetrasi dan membentuk ikatan permanen dengan serat, sehingga meningkatkan ketahanan warna. Tanpa mordan, pewarna hanya menempel secara fisik pada permukaan kain sehingga mudah terlepas.

Temuan ini konsisten dengan penelitian terdahulu, termasuk studi pada pewarna alami daun pepaya dan buah ranti, yang menunjukkan bahwa variasi jenis mordan memengaruhi ketahanan luntur, baik terhadap pencucian, gosokan, maupun paparan cahaya. Mordan tawas terbukti memberikan ketahanan warna lebih baik dibanding tunjung atau kapur (Azizah & Utami, 2021). Selain itu, penelitian pada daun tembakau (Nicotiana tabacum) menunjukkan pola serupa, di mana kain yang difiksasi dengan mordan tertentu memiliki tingkat pemudaran lebih rendah dibanding kain dengan fiksator yang kurang efektif (Maulidya & Rusanti, 2017).

Analisis deskriptif, distribusi skor berdasarkan lama penjemuran, pengamatan visual, dan uji ANOVA semuanya menunjukkan pola konsisten: mordan tawas memberikan hasil terbaik dalam mempertahankan ketahanan warna kain katun yang diberi pewarna alami daun pepaya. Visual sampel menunjukkan warna yang stabil dan tidak cepat pudar pada tawas, sedangkan pada tunjung dan kapur, warna lebih mudah memudar dan fluktuatif seiring durasi penjemuran. Secara ilmiah, aluminium sulfat membentuk kompleks kuat dengan molekul pewarna dan serat, meningkatkan penetrasi dan fiksasi warna, sehingga ketahanan warna meningkat. Temuan ini konsisten dengan literatur pewarnaan tekstil alami yang menekankan peran krusial mordan dalam menentukan kuat tidaknya warna

yang terikat pada kain (Mamun, dkk., 2022).

Dengan demikian, rumusan masalah pertama, kedua, dan ketiga terjawab secara empiris: penggunaan mordan berpengaruh terhadap ketahanan warna, terdapat perbedaan signifikan antar jenis mordan, dan mordan tawas merupakan jenis paling efektif dalam meningkatkan ketahanan warna kain katun terhadap paparan panas matahari.

5.1.2 Ketahanan Luntur Warna terhadap Panas Matahari

Hasil pengujian ketahanan luntur warna yang dilakukan melalui penjemuran kain di bawah panas matahari selama 3 jam, 6 jam, dan 9 jam (Gambar 4.2) menunjukkan bahwa seluruh sampel mengalami pemudaran warna. Intensitas warna menurun seiring bertambahnya lama penjemuran, yang menunjukkan bahwa faktor eksternal seperti panas dan radiasi cahaya matahari secara langsung memengaruhi kestabilan warna pewarna alami daun pepaya. Pemudaran warna dapat dijelaskan melalui degradasi pigmen alami akibat energi sinar ultraviolet dan panas. Pigmen dari daun pepaya memiliki struktur kimia yang sensitif terhadap cahaya dan panas, sehingga ikatan antara molekul pewarna dan serat kain dapat terurai saat terpapar sinar matahari dalam jangka waktu lama.

Hasil statistik deskriptif memperkuat temuan ini. Berdasarkan Tabel 4.4, distribusi rata-rata skor ketahanan warna untuk masing-masing mordan pada berbagai durasi penjemuran adalah sebagai berikut: Mordan tawas (X1): 2,38 (3 jam), 2,47 (6 jam), 2,57 (9 jam), lalu Mordan tunjung (X2): 1,97 (3 jam), 1,93 (6 jam), 2,00 (9 jam), dan yang terakhir Mordan kapur (X3): 1,57 (3 jam), 1,53 (6 jam), 1,60 (9 jam).

Data ini menunjukkan bahwa mordan tawas mempertahankan ketahanan warna paling baik di setiap interval penjemuran, dengan kecenderungan

peningkatan skor sedikit seiring waktu. Sementara itu, tunjung dan kapur memiliki skor lebih rendah dan fluktuatif. Hasil ini menegaskan bahwa lama penjemuran berpengaruh terhadap degradasi warna, namun urutan efektivitas mordan tetap sama: tawas > tunjung > kapur.

Temuan ini sejalan dengan studi Hanafi et al. (2022) dan penelitian pada daun tembakau (Nicotiana tabacum), yang menunjukkan bahwa penggunaan mordan yang tepat dapat memperlambat pemudaran warna akibat paparan lingkungan, terutama sinar matahari. Dengan demikian, rumusan masalah kedua mengenai perbedaan ketahanan warna akibat variasi mordan dijawab secara empiris: penggunaan jenis mordan berbeda secara signifikan memengaruhi ketahanan warna kain katun terhadap panas matahari.

Hal ini diperkuat penelitian Hidayat dan Sulatri (2021) yang menyatakan bahwa ketahanan luntur warna pada pewarna alami sangat dipengaruhi oleh paparan cahaya dan panas matahari. Dalam penelitiannya dijelaskan bahwa pigmen alami cenderung mengalami degradasi apabila terpapar sinar matahari dalam waktu lama, terutama jika ikatan antara zat warna dan serat kain tidak cukup kuat. Oleh karena itu, penggunaan mordan yang tepat menjadi faktor penting dalam meningkatkan ketahanan warna.

Penelitian lain oleh Putri, dkk. (2022) juga menunjukkan bahwa perbedaan jenis fiksator atau mordan menghasilkan tingkat ketahanan luntur warna yang berbeda secara signifikan. Mordan tawas dalam penelitian tersebut terbukti memberikan hasil ketahanan warna yang lebih baik dibandingkan mordan kapur, karena mampu membentuk ikatan yang lebih stabil antara pigmen alami dan serat kain.

Selain itu, Nugroho, dkk. (2020) menyatakan bahwa paparan sinar matahari merupakan salah satu faktor utama penyebab luntur warna pada kain yang diwarnai menggunakan pewarna alami. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa semakin lama kain terpapar cahaya matahari, maka tingkat pemudaran warna akan semakin meningkat, terutama pada kain dengan fiksasi warna yang kurang optimal.

Berdasarkan hasil penelitian ini dan didukung oleh penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa ketahanan luntur warna pewarna alami daun pepaya terhadap panas matahari sangat dipengaruhi oleh jenis mordan yang digunakan, serta oleh lamanya waktu penjemuran. Mordan tawas terbukti memberikan hasil ketahanan warna yang paling baik dibandingkan mordan tunjung dan kapur.

5.1.3 Perbedaan Ketahanan Warna Berdasarkan Jenis Mordan

Hasil statistik deskriptif dilihat pada Tabel 4.3 diatas menunjukkan adanya perbedaan rata-rata ketahanan warna pada setiap jenis mordan. Mordan tawas (X1) memiliki rata-rata ketahanan warna tertinggi, mean = 1,97 dengan standar deviasi 0,36, menunjukkan bahwa warna kain yang menggunakan tawas relatif stabil dan konsisten antar sampel. Mordan tunjung (X2) memiliki rata-rata sedang, mean = 1,53, dengan variasi yang sedikit lebih besar antar sampel (SD = 0,39), menandakan adanya fluktuasi ketahanan warna pada kain yang dimordan tunjung. Sedangkan mordan kapur (X3) menghasilkan rata-rata terendah, mean = 1,28, dengan standar deviasi 0,31, menunjukkan bahwa kapur kurang efektif dalam mempertahankan intensitas warna kain.

Distribusi skor ketahanan warna berdasarkan lama penjemuran dilihat pada Tabel 4.4 diatas menambahkan dimensi waktu pada analisis ini. Tawas menunjukkan peningkatan skor meskipun paparan panas meningkat (2,38 → 2,57

dari 3 jam ke 9 jam), sedangkan tunjung dan kapur cenderung fluktuatif, mencerminkan degradasi warna yang lebih cepat pada mordan yang kurang stabil. Hasil ini menegaskan bahwa tidak hanya jenis mordan memengaruhi ketahanan warna, tetapi interaksi mordan dengan durasi paparan panas juga menentukan kestabilan pigment.

Hasil uji ANOVA satu arah memperkuat hasil deskriptif ini. Nilai signifikansi $p = 0{,}001$ ($< 0{,}05$) menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik antara ketahanan warna kain yang menggunakan mordan tawas, tunjung, dan kapur. Dengan demikian, hipotesis nol ditolak, dan hipotesis alternatif diterima, yang menyatakan bahwa jenis mordan berpengaruh nyata terhadap ketahanan warna kain katun yang diwarnai dengan daun pepaya.

Temuan ini sependapat dengan Widiana & Sugiyem (2021) yang menjelaskan bahwa tentang penggunaan zat fiksasi pada pewarnaan alami lain juga menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari jenis fiksator terhadap ketahanan luntur warna. Misalnya, penelitian pada pewarna alami buah ranti menunjukkan bahwa fiksator seperti tawas, kapur, dan tunjung memengaruhi ketahanan luntur terhadap pencucian dan gosokan, serta menunjukkan bahwa variasi zat fiksasi berpengaruh bahkan pada parameter ketahanan yang berbeda.

Hal ini diperkuat dengan pendapat Maulidya (2017) yang menunjukkan bahwa mordan logam membentuk kompleks stabil dengan pigmen dan serat, sehingga meningkatkan fastness warna terhadap faktor eksternal seperti cahaya, panas, dan pencucian. Penelitian terdahulu pada pewarna alami buah ranti dan tanah merah juga menunjukkan bahwa variasi jenis mordant menghasilkan perbedaan signifikan dalam ketahanan luntur warna. Tawas terbukti sebagai

mordant yang membentuk kompleks paling stabil, sementara tunjung menghasilkan warna yang lebih gelap tetapi kurang stabil, dan kapur cenderung menghasilkan warna pucat yang cepat memudar.

Analisis visual juga mendukung temuan statistik. Kain bermordan tawas mempertahankan rona hijau daun pepaya lebih merata dan stabil, sedangkan tunjung mengalami pemudaran lebih cepat, dan kapur paling cepat kehilangan intensitas warna. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh mordan tidak hanya terlihat dari nilai numerik tetapi juga secara visual dan fungsional, memperkuat kesimpulan bahwa jenis mordan berpengaruh signifikan terhadap ketahanan warna.

Dengan demikian, rumusan masalah kedua dijawab secara komprehensif: ya, terdapat perbedaan signifikan antara ketahanan warna kain katun yang dimordan tawas, tunjung, dan kapur terhadap paparan panas matahari. Temuan ini tidak hanya memperkuat pemahaman tentang fungsi mordan, tetapi juga memberikan bukti empiris bagi praktisi tekstil dalam memilih mordant yang sesuai untuk meningkatkan kualitas pewarnaan alami.

5.1.4 Jenis Mordan Yang Memberikan Hasil Terbaik

Berdasarkan hasil eksperimen, analisis statistik deskriptif, distribusi skor, uji ANOVA, dan pengamatan visual, mordan tawas (X1) terbukti superior dibandingkan mordan tunjung (X2) dan kapur (X3). Secara deskriptif, tawas memiliki nilai rata-rata ketahanan warna tertinggi, mean = 1,97, dengan standar deviasi 0,36, menunjukkan konsistensi tinggi antar sampel. Distribusi skor menunjukkan bahwa tawas mempertahankan warna dengan baik meskipun terjadi peningkatan durasi penjemuran (3 jam → 9 jam: skor 2,38 → 2,57). Sebaliknya, tunjung dan kapur tidak hanya memiliki rata-rata lebih rendah tetapi juga

menunjukkan fluktuasi skor, menandakan degradasi warna yang lebih cepat.

Hasil uji ANOVA memperkuat hal ini: $p = 0{,}001$ ($< 0{,}05$) menunjukkan perbedaan signifikan, sehingga tawas tidak hanya unggul secara rata-rata, tetapi juga secara statistik terbukti memberikan ketahanan warna lebih baik dibandingkan dua mordan lainnya. Secara visual, kain bermordan tawas mempertahankan rona hijau daun pepaya lebih tajam dan merata, sementara tunjung menghasilkan warna gelap namun lebih cepat pudar, dan kapur menunjukkan warna paling pucat. Hal ini mengindikasikan bahwa stabilitas pigment dan penetrasi pewarna ke serat lebih optimal pada tawas, mendukung konsep fiksasi yang dijelaskan dalam teori pewarnaan alami.

Secara ilmiah, tawas (aluminium sulfat) membentuk ikatan koordinasi yang kuat antara pigmen alami dan serat selulosa, sehingga meningkatkan penetrasi dan fiksasi warna. Kompleks yang terbentuk lebih stabil terhadap faktor eksternal seperti panas matahari, cahaya UV, dan oksidasi. Temuan ini sejalan dengan pendapat Ramli, dkk. (2021) pada pewarna alami daun pepaya, buah ranti, dan ekstrak tumbuhan lainnya menunjukkan pola yang sama: mordan logam seperti tawas secara konsisten menghasilkan ketahanan warna lebih baik dibanding tunjung dan kapur. Hal ini diperkuat dengan pendapat lain dari Angendari (2015) yang menyatakan bahwa tawas ($Al_2(SO_4)_3$) membentuk kompleks stabil dengan pigmen alami sehingga meningkatkan afinitas terhadap serat kain.

Dengan demikian, rumusan masalah ketiga dijawab: jenis mordan terbaik dalam penelitian ini adalah tawas, dibuktikan melalui data numerik (deskriptif dan ANOVA), distribusi skor, pengamatan visual, dan konsistensi dengan literatur

ilmiah. Temuan ini menegaskan bahwa pemilihan mordan merupakan faktor krusial dalam pewarnaan alami, tidak hanya untuk intensitas warna tetapi juga untuk stabilitas jangka panjang terhadap pengaruh lingkungan.

5.1.5 Implikasi Hasil Penelitian Terhadap Teori Pewarnaan Alami

Secara teoritis, hasil penelitian ini menguatkan konsep pewarnaan alami yang menyatakan bahwa mordan berfungsi untuk meningkatkan penetrasi, fiksasi, dan stabilitas warna pada serat kain, serta bahwa faktor lingkungan seperti panas matahari berperan penting dalam menentukan ketahanan warna. Hasil ini konsisten dengan berbagai literatur pewarnaan alami yang menekankan pentingnya pemilihan mordan dalam meningkatkan kualitas warna dan ketahanannya (Hanafi, dkk., 2022).

Hal ini diperkuat dengan penelitian dari Chintya & Utami (2017) mengatakan bahwa mengenai pewarna alami dari ekstrak tumbuhan seperti daun sirsak dan pulutan juga menunjukkan bahwa jenis fiksator berpengaruh signifikan terhadap ketahanan luntur warna, dan bahwa mordan tawas sering memberikan performa yang lebih baik dibandingkan mordan lainnya. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya konsisten dengan penelitian terdahulu, tetapi juga memperkuat pemahaman bahwa ketahanan warna pewarna alami merupakan hasil interaksi kompleks antara zat warna, jenis mordan, dan kondisi lingkungan, khususnya durasi paparan panas matahari.

BAB VI
PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa daun pepaya (*Carica Papaya L)* dapat digunakan sebagai pewarna alami. Penggunaan mordan juga sangat berpengaruh terhadap warna yang dihasilkan. Tahapan fiksasi juga berpengaruh terhadap ketahanan luntur kain zat warna alam merupakan zat yang memerlukan penggabungan dengan kompleks garam sehingga akan memperbaiki ketahanan luntur dari pewarna alam tersebut, dan mengenai pengaruh jenis mordan terhadap ketahanan warna kain katun yang diberi pewarna alami dari daun p epaya terhadap paparan panas matahari, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh Penggunaan Mordan terhadap Ketahanan Warna

   Penggunaan mordan berpengaruh signifikan terhadap intensitas dan kestabilan warna kain. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa kain bermordan tawas menghasilkan warna yang lebih cerah dan stabil, kain bermordan tunjung menghasilkan warna lebih gelap dengan kestabilan sedang, sedangkan kain bermordan kapur menghasilkan warna yang paling pucat dan cepat memudar. Pengaruh ini berkaitan dengan kemampuan masing-masing mordan membentuk kompleks dengan pigmen alami dan serat kain, sehingga meningkatkan fiksasi dan ketahanan warna terhadap paparan panas matahari.

2. Perbedaan Signifikan Ketahanan Warna Antar Jenis Mordan

   Analisis statistik deskriptif menunjukkan rata-rata ketahanan warna tertinggi pada mordan tawas (mean = 1,97; Std. Dev = 0,36), diikuti

mordan tunjung (mean = 1,53; Std. Dev = 0,39) dan kapur (mean = 1,28; Std. Dev = 0,31). Distribusi skor ketahanan warna berdasarkan lama penjemuran (3, 6, 9 jam) memperlihatkan bahwa tawas mempertahankan warna lebih konsisten dibandingkan tunjung dan kapur. Hasil uji ANOVA satu arah menunjukkan nilai signifikansi $p = 0,001$ ($< 0,05$), menegaskan bahwa terdapat perbedaan ketahanan warna yang signifikan

secara statistik antar ketiga jenis mordan.

3. Jenis Mordan Terbaik

   Berdasarkan hasil eksperimen, distribusi skor, pengamatan visual, dan uji ANOVA, mordan tawas terbukti memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan ketahanan warna kain katun terhadap panas matahari. Warna pada kain bermordan tawas tetap stabil dan intensitasnya meningkat sedikit seiring lama penjemuran, sedangkan tunjung dan kapur menunjukkan ketahanan warna lebih rendah dan lebih cepat memudar. Hal ini menunjukkan bahwa tawas efektif membentuk ikatan stabil dengan pigmen daun pepaya dan serat kain.

6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, beberapa saran yang dapat diberikan adalah:

1. Untuk industri tekstil: Disarankan menggunakan kombinasi pewarna alami daun pepaya dan mordan tawas untuk menghasilkan kain katun dengan warna lebih awet, stabil, dan ramah lingkungan.
2. Untuk penelitian selanjutnya: Disarankan untuk meneliti penggunaan berbagai jenis pewarna alami lainnya, serta variasi metode mordan (pre-mordanting atau post-mordanting), untuk mengetahui pengaruhnya terhadap ketahanan warna dan intensitas warna.
3. Untuk edukasi dan pelatihan: Industri atau perajin kain dapat diberikan pelatihan tentang teknik pewarnaan alami dengan penggunaan mordan yang tepat untuk meningkatkan kualitas dan daya tahan produk tekstil alami.
4. Fakultas dan Prodi Tata Busana Universitas Aufa Royhan Kota Padangsidimpuan : Universitas dapat mendukung kegiatan inovasi

berbasis tekstil berkelanjutan dengan memanfaatkan daun pepaya sebagai pewarna alami. Selain mendukung pengurangan penggunaan pewarna sintetis, hal ini juga dapat menjadi proyek kolaboratif mahasiswa dengan perajin lokal untuk meningkatkan kualitas produk tekstil daerah.

DAFTAR PUSTAKA

Angendari, Made Diah. (2015). Pemanfaatan Kulit Bawang Merah Sebagai Pewarna Kain Dengan Teknik Jumputan Menggunakan Mordan Tawas, Kapur, Dan Tunjung. *Jptk Undiksha*, 12(1), 35-46

Ainiyah, I. (2018). Pengaruh Jenis Dan Massa Mordan Terhadap Hasil PewarnaanAlami Buah Galing Pada Jaket Batik Berbahan Denim. *Jurnal Online Tata Busana, 7*(1).

Aditya, S. M., Wrasiati, L. P., & Mulyani, S. (2021). Karakteristrik Enkapsulat Pewarna dari Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.)* pada Perlakuan Perbandingan Gelatin dan Maltodekstrin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri, 9*(1), 42–52. https://doi.org/10.24843/jrma.2021. v09.i01.p05

Ahmad, Ardani Fadilah & Nur Hidayati. (2018). Pengaruh Jenis Mordan Dan Proses Mordanting Terhadap Kekuatan Dan Efektifitas Warna Pada Pewarnaan Kain Katun Menggunakan Zat Warna Daun Jambu Biji Australia. *Indonesian Journal Of Halal*, 1(2), 1-5

Amalia, R. and Akhtamimi, I. (2016) 'Studi Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Zat Fiksasi Terhadap Kualitas Warna Kain Batik Dengan Pewarna Alam Limbah Kulit Buah Rambutan *(Nephelium Lappaceum)'*, Dinamika Kerajinan dan Batik: Majalah Ilmiah, 33(2), p. 85. https://doi:10.22322/dkb.v33i2.1474.

Anugrah, H. & Novrita, S.Z (2023). Pengaruh Mordan Tawas, Kapur Sirih dan Tunjung Terhadap Hasil *Ecoprint* Daun Jati *(Tectona Grandis). Jurnal Pendidikan Tambusai*

Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek.* Jakarta : PT.Rineka Cipta.

Arumsari, A. (2020). Pengolahan Limbah Botol Plastik untuk Produk Fesyen dengan Hot Textile. E-proceeding of Art & Desaign, 7(2), 3446-3460.

Azizah, H. P., & Utami, B. (2016). Pemanfaatan Zat Warna Hijau Dari Daun Pepaya *(Carica papaya L .)* Sebagai Pewarna Alami Tekstil. Seminar Nasional Kimia UNY, 5(October).

Bahari, N., Handayani, R., Santoso, R. E., & Prameswari, N. S. (2020) . mordan And Fixation Test Of Bone Ash On Natural Colours Towards Cotton And Silk Pabric. *Fibres and Textiles*, 1(4),8-14.

Chintya, Nana & Budi Utami. (2017). Ekstraksi Tannin dari Daun Sirsak (Annona muricata L.) sebagai Pewarna Alami Tekstil. *Journal Cis-Trans (JC-T),* 1(1), 22-29.

Ebid, E., & Atmojo, W. T. (2020). Pewarnaan ain Ikat Celup Menggunakan Bahan Alami Daun Jambu Biji *(Psidium Guajaval)* Di Sanggar Seni

Pendopo. Gorga : Jurnal Seni Rupa, 9(2), 377. https://doi.org/10.24114/gr.v9i2.211 09

Endang kwartiningsih, dkk. 2009. Zat Pewarna Alam tekstil dari Kulit Buah Manggis. Ekuilibrium 8. 1:41-47.

Fathunnisa. 2012. Perubahan Kandungan Klorofil dari Tiga Jenis Sayuran Selama Proses Pengeringan dengan Oven Vakum. Abstrak Hasil Penelitian Universitas Padjajaran.

Fitrihana, Noor. 2007. *Teknik Eksplorasi Zat Warna Alam Dari Tanaman Di Sekitar Kita Untuk Pencelupan Bahan Tekstil.* Universitas Negeri Yogyakarta.

Flosyandini1, Pramatagi., Hapsari Kusumawardani, Dan Endang Prahastuti. (2022). Ketahanan Luntur Warna Pada Hasil Pencelupan Kain Katun Menggunakan Pewarna Alami Daun Tembakau (Nicotiana Tabacum) Voor Oosgt Dengan Fiksator Tunjung. *Jurnal Penelitian Busana & Desain*, 1(1), 1-15

Gratha, Beni. 2014. *Panduan Mudah Belajar Membatik.* Jakarta: Demedia Pustaka

Gulrajani, M. L., ed. *Natural dyes and their application to textiles*. Department of Textile Technology, Indian Institute of Technology.

Gustiani, Nurulita., Sri Zulfia Novrita, Adriani. (2024). Pengaruh Mordan Tawas, Tunjung dan Kapur Sirih Terhadap Hasil Pencelupan Kain Katun Mori Primissima dengan Ekstrak Daun Gambir (Uncaria Gambir Roxb). *Jurnal Ilmiah Dikdaya*, 14(2), 467-474

Hanafi, Adela Dianingrum., Siti Fatimah, Agus Haerudin. (2022). Pengaruh Variasi Proses Mordanting Pewarna Alam Daun Pepaya (Carica papaya L.) terhadap Ketajaman Warna dan Ketahanan Luntur Kain Batik. *Jurnal Tekstil (JUTE)*, 5(1), 1-7

Hanim, Fadillah & Sri Zulfia Novrita. (2025). Pengaruh Mordan Tawas, Tunjung, dan Kapur Sirih Terhadap Hasil Pencelupan Kain Katun Mori Prima Dengan Campuran Ekstrak Kulit Bawang Merah dan Daun Harendong. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*, 15(1), 264-273

Heyne, K.,1987,*Tumbuhan Berguna Indonesia*, *Volume II,* Yayasan Sarana Wana Jaya : Diedarkan oleh Koperasi Karyawan, Badan Litbang Kehutanan, Jakarta.

Hidayat N, Saati EA. 2006. *Membuat pewarna alami*. Surabaya : Trubus Agrisarana. https://opac. perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=659440

Hikmah, A. R., & Retnasari, D. (2021). Ecoprint sebagai alternatif peluang usaha

fashion yang ramah lingkungan. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana, 16(1).*

Kalie, MB. 1996. *Bertanam Pepaya*. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal. 3: 10-23

Kartikasari, Enggar dan Yasmin Teni Susiati. 2016. Pengaruh Fiksator pada Ekstrak Daun Mangga dalam Pewarnaan Tekstil Batik Ditinjau dari Ketahanan Luntur Warna Terhadap Keringat. *Jurnal SCIENTECH*. VOL. 2, No. 6. 136-143

Kwartiningsih, E., Setyawardhani, D.A., Wiyatno, A., & Triyono, A. (2009). *Zat Warna Alami Tekstil. Ekuilibrium,* 8(1), 41-47.

Lestari, Sari., Arianti Dwi Anggraini, Caryadi, Ihsan Fauzi Wahyudin. (2025). Pemanfaatan Limbah Daun Pepaya Sebagai Pewarna Organik Tekstil Dalam Bisnis Islami Berkelanjutan. *Abdiya: Jurnal Abdi Cindekia Nusantara*, 1(6), 25-34.

Mariana, Y. (2017). Pembuatan Hiasan Tas Dengan Teknik Bordir Aplikasi Seruni Tiga Dimensi Dari Kain Chiffon, Organdi Dan Satin. *JPBD (Jurnal Penelitian Busana dan Desain)*, *1*(1), 51-58.

Matussilmi, F.I,. & Asiaatun, K. (2023). Pengaruh Variasi Tunjung Terhadap Ketuaan Warna Motif Jumputan Menggunakan Pewarna Merbau. *Prosiding* Pendidikan Teknik Boga Busana. FT UNY.

Maulidya & Russsanti (2017). Pengaruh Jenis Mordan Dan Teknik Mordanting Terhadap Hasil Jadibatik Dengan Pewarnaanalami Tanah Merah Tuban. *E-Journal Unesa*, 6(3), 38-46

Nadhiyah, Ayu & Adhi Kusumastuti. (2024). Quality Of Tie Dye Using Papaya Leaves Extract (Carica Papaya L.). *Fashion And Fashion Education Journal*, 13(1), 58-66

Nadiah, Syara & Adriani. (2025). Pengaruh Mordan Tawas, Tunjung, Dan Kapur Tohor Terhadap Hasil Ecoprint Menggunakan Daru (Hibiscus Tiliaceus L) Pada Bahan Katun Toyobo Fodu Menggunakan Teknik Hammering. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 24(1), 409-421.

Nazir, Mohammad, Ph. D. (2011). Metode Penelitian. Jakarta : Ghalia Indonesia

Nurmaini. (2019). Perbedaan Hasil Pencelupan Menggunakan Zat Warna Alam Ekstrak Sabut Kelapa Muda dan Sabut Kelapa Tua Pada Bahan Katun Dengan Mordan Air Kelapa. *Skripsi*. Tidak Diterbitkan. FPP. UNP: Padang.

Pringgenies, D; Supriyantini, E. (2017) ‘Aplikasi Pewarnaan Bahan Alam Mangrove Untuk Bahan Batik Sebagai Diversifikasi Usaha Di Desa Binaan

Kabupaten Semarang', Majalah Info, 15(1), pp. 1–10.

Pujilestari, T. (2014). Pengaruh ekstraksi zat warna alam dan fiksasi terhadap ketahanan luntur warna pada kain batik katun. *Dinamika Kerajinan dan Batik, 31(1), 31-40.*

Purnomo, M.A.J. 2004. Zat Pewarna Alam sebagai Alternatif Zat Warna yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Seni Rupa STSI Surakarta*, 1(2): 57-61.

Putri, A.S, Adriani & Novrita, S.Z. (2024). Pengulangan Pencelupan Terhadap Hasil Kerataan Warna Pada Bahan Katun Menggunakan Ekstrak Daun Talas *(Colosia Eskulenta L.)* Menggunakan Mordan Tunjung. *Jurnal Pendidikan Tambusai*.

Ramli, Qistina Haziqah., Rodiah Mohd Hassan, And Norakma Mohd Nor. (2021). Dyeing Oftextile Using Different Mordants, Mordanting Techniques Andtheir Effects On Fastness Properties. *Asean Journal Of Life Sciences*, 1(2), 64-67

Renada dan Adriani. (2025). Pengaruh Mordan Tawas, Tunjung dan Kapur Sirih Terhadap Hasil Pencelupan Kain Katun Mori Prima Dengan Ekstrak Daun Kayu Manis (Cinnamomum Burmanni). *EduTech: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 24(3), 1439-1449

Rusdi, S., Maulana, H. F., Samudro, N. L., & Chafidz, A. (2020). Investigating the potential use of papaya leaf extract as natural dyes in the textile industry. *Materials Science Forum, 991(1),* 129– 134.

Setiaji, A. 2009. Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Cerica papaya. L*). untuk Pencegahan dan Pengobatan Ikan Lele Dumbo *(Clarias sp)* yang Diidentifikasi Bakteri Aeromonas Hydrophila. *Penelitia.* Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Istitut Pertanian Bogor. Bogor

Simanungkalit, Yesica Stefany. "teknik *Ecoprint* Dengan Memanfaatkan Limbah Mawar (Rosa SP). Pada Kain Katun". Skripsi. Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga Tata Busana. Universitas Negeri Semarang. Semarang. Indonesia .

Sofyan, S., Failisnur, F., & Salmariza, S. (2015). Pengaruh perlakuan limbah dan jenis mordan kapur, tawas, dan tunjung terhadap mutu pewarnaan kain sutera dan katun menggunakan limbah cair gambir (Uncaria gambir Roxb). *Indonesian Journal of Industrial Research*, *5*(2), 79-89.

Sugiyono, D. (2022). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D.* Bandung Alfabeta.

Sulistiyani & Nur Fathonah. (April 2013). Penggunaan Penguat Jenis Mordan dan Daun Jambu Terhadap Hasil Pewarnaan Teknik Ikat Celup Pada Kain

Katun. *Jurnal Buana Pendidikan.*

Wahyuni, R & Novrita, S.Z. (2024). Perbedaan Mordan Tawas, Tunjung dan Kapur Sirih Terhadap Hasil Pencelupan Kain Katun Menggunakan Ekstrak Daun Nangka *(Artocarpus Heterophyllus L). Jurnal Pendidikan Tambusai.*

Widiana, Laela Nur & Sugiyem. (2021). Pengaruh Jenis Fiksator Terhadap Ketahanan Luntur Warna Pada Kain Sutera Dengan Pewarna Alam Buah Ranti (Solanum Nigrum L). *Jurnal Prosiding PTBB*, 16(1), 1-7

Zahrah, A. (2015). Etnobotani Pewarna Alami pada Batik di Surakarta dan Yogyakarta. Skripsi Institut Pertanian Bogor, Bogor.

LAMPIRAN

Hasil Tabulasi Data Kuesioner

No	Nama Responden	Aspek Penilaian									Jumlah
		X1.1	X1.2	X1.3	X2.1	X2.2	X2.3	X3.1	X3.2	X3.3	
1	Sinur	3	3	1	2	2	1	2	2	2	18
2	Hida	3	2	1	2	2	1	2	2	1	16
3	Mesa	3	2	1	2	1	1	2	1	1	14
4	Srw	3	2	1	2	1	1	2	1	1	14
5	Tada	3	3	3	3	3	3	1	1	1	21
6	Evap	2	2	1	2	2	1	1	1	1	13
7	Evlu	2	2	1	2	2	1	2	2	1	15
8	Milra	2	2	2	2	2	1	2	2	1	16
9	Riwa	2	2	2	2	1	1	1	1	1	13
10	Anrira	2	2	1	2	1	1	1	1	1	12
11	Juwa	2	2	1	2	1	1	2	1	1	13
12	Heag	2	2	2	2	1	1	1	1	1	13
13	Aihatan	2	2	2	2	2	1	1	1	1	14
14	Erma	2	2	1	2	2	1	2	2	2	16
15	Srwaha	3	3	2	2	2	1	2	1	1	17
16	Nursi	2	2	1	2	1	1	2	1	1	13
17	Maika	3	2	2	2	1	1	2	1	1	15
18	Wida	2	2	1	2	2	1	2	1	1	14
19	Diarba	2	2	2	2	2	1	2	1	1	15
20	Suha	3	3	2	2	2	1	2	1	1	17
21	Lifiha	3	2	2	2	2	2	2	2	1	18
22	Nusi	2	2	2	2	2	2	1	1	1	15
23	Emsa	2	2	2	2	2	1	2	1	1	15
24	Roha	2	2	1	2	1	1	1	1	1	12
25	Suna	2	2	1	1	1	1	1	1	1	11
26	Yale	2	2	1	1	1	1	1	1	1	11
27	Anhu	2	2	1	1	1	1	1	1	1	11
28	Nojupu	2	2	1	1	1	1	1	1	1	11
29	Tawisa	3	2	1	2	2	1	1	1	2	15
30	Anara	2	2	1	2	1	1	1	1	1	12

HASIL OUTPUT SPSS

Descriptive Statistics

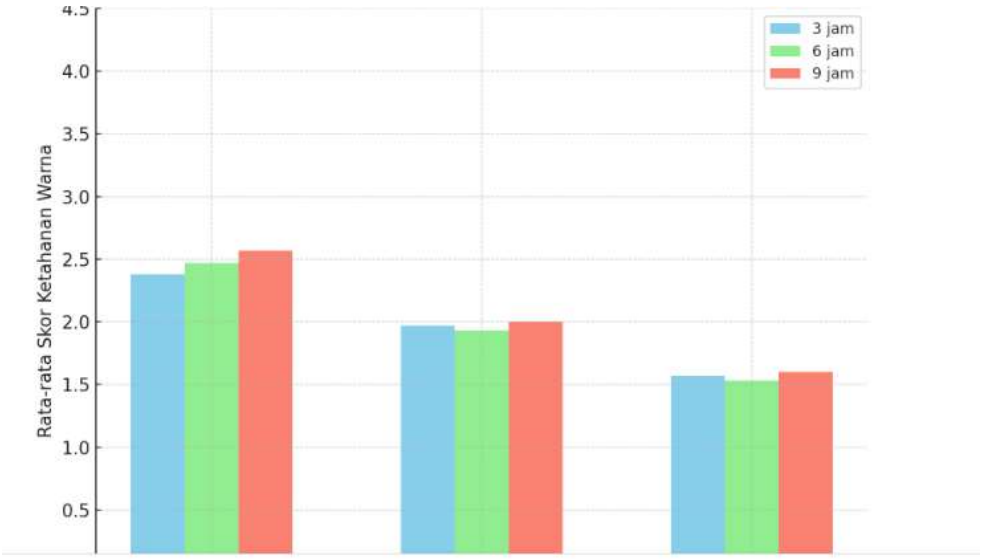
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
X1_Tawas	30	1.67	3.00	1.9667	.35396
X1_Tunjang	30	1.00	3.00	1.5333	.38755
X1_Kapur	30	1.00	2.00	1.2778	.30429
Valid N (listwise)	30				



Report

skor

Mordan	waktu	Mean	N	Std. Deviation
Tawas	3 Jam	2.3800	1	.
	6 Jam	2.4700	1	.
	9 Jam	2.5700	1	.
	Total	2.4733	3	.09504
Tunjang	3 Jam	1.9700	1	.
	6 Jam	1.9300	1	.
	9 Jam	2.0000	1	.
	Total	1.9667	3	.03512
Kapur	3 Jam	1.0000	1	.
	6 Jam	1.5300	1	.
	9 Jam	1.6000	1	.
	Total	1.3767	3	.32808
Total	3 Jam	1.7833	3	.70868
	6 Jam	1.9767	3	.47173
	9 Jam	2.0567	3	.48748
	Total	1.9389	9	.50538



ANOVA

skor

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.807	5	.904	15.540	.001
Within Groups	.236	25	.039		
Total	2.043	30			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: skor

Tukey HSD

(I) Mordan	(J) Mordan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Tawas	Tunjang	.50667*	.16186	.046	.0100	1.0033
	Kapur	1.09667*	.16186	.001	.6000	1.5933
Tunjang	Tawas	-.50667*	.16186	.046	-1.0033	-.0100
	Kapur	.59000*	.16186	.025	.0934	1.0866
Kapur	Tawas	-1.09667*	.16186	.001	-1.5933	-.6000
	Tunjang	-.59000*	.16186	.025	-1.0866	-.0934

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

UNIVERSITAS AUFA ROYHAN DI KOTA PADANGSIDIMPUAN
FAKULTAS BISNIS DAN PENDIDIKAN TERAPAN
Berdasarkan SK Menristekdikti RI Nomor: 461/KPT/I/2019,17 Juni 2019
Jl. Raja Inal Siregar Kel. BatunaduaJulu, Kota Padangsidimpuan 22733.
Telp.(0634) 7366507 Fax. (0634) 22684
e -mail: aufa.royhan@yahoo.com http//: unar.ac.id

Nomor : 618/ FBPT/UNAR/I/PM/VII/2025 Padangsidimpuan, 25 Juli 2025
Lampiran : -
Perihal : Izin Penelitian

Kepada Yth.
Kepala SMK N 3 Padangsidimpuan
Di

Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka penyelesaian studi pada Program Pendidikan Vokasional Desain Fashion Program Sarjana di Universitas Aufa Royhan Di Kota Padangsidimpuan, kami mohon bantuan saudara agar kepada mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : Pebri Khairani
NIM : 22070011
Program Studi : Pendidikan Vokasional Desain Fashion Program Sarjana

Dapat diberikan Izin Penelitian di SMK N 3 Padangsidimpuan untuk penulisan Skripsi dengan judul "Pengaruh Mordan Terhadap Ketahanan Panas Matahari Pada Kain Katun Dengan Pewarna Alami Daun Pepaya".

Demikian kami sampaikan atas perhatian dan bantuan saudara kami ucapkan terimakasih.

Dekan

Indra Maulana.S.Pd, M.Pd
NUPTK. 4242769670130393

BERITA ACARA REVISI SKRIPSI

Nama Mahasiswa	Pebri Khairani
Nim	21070011
Judul Penelitian	Pengaruh Mordan Terhadap Panas Matahari Pada Kain Katun Dengan Pewarna Alami Daun Pepaya
Kritik dan Saran	
1. Ketua Penguji a. Perbaiki pengolahan Data b. Perbaiki isi hasil penelitian	a. Pengolahan Data sudah diperbaiki b. Hasil Penelitian sudah diperbaiki
2. Anggota Penguji a. Perbaiki Abstrak b. Perbaiki Kesimpulan c. Perbaiki penulisan sitasi dan lengkapi Daftar Pustaka	a. Abstrak sudah diperbaiki b. Kesimpulan sudah diperbaiki c. Penulisan daftar pustaka dan sitasi sudah diperbaiki
3. Pembimbing Utama Perbaiki sesuai saran dari ketua penguji dan anggota penguji	Sudah diperbaiki sesuai saran dari ketua penguji dan anggota penguji

Padangsidimpuan, oktober 2025

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Khairunnisa Butar-Butar, S.Pd, M.Ds
NUPTK. 2458768669230233

Pembimbing Pendamping

Yulia Pratiwi Siregar, M.Pd
NUPTK. 4943767668230332

Ketua Penguji

Nurlaila, S.Pd, M.M
NUPTK: 4051769670230303

Anggota Penguji

Hidayanti Rohima Nurdin Siregar, M.Pd
NUPTK: 4363771672230213

PERNYATAAN KESEDIAAN

MENJADI RESPONDEN PENELITIAN

Dengan menandatangani lembar ini, saya :

Nama : Siti Nurhaida

Usia : 52 Thn

Jenis Kelamin : Perempuan

Memberikan persetujuan untuk menjadi responden dalam penelitian yang berjudul " Pengaruh Mordan Terhadap Ketahanan Panas Matahari Pada Kain Katun Dengan Pewarna Alami Daun Pepaya" yang akan dilakukan oleh Pebri Khairani Program Studi Pendidikan Vokasional Desain Fashion Program Sarjana Fakultas Bisnis Dan Terapan Universitas Aufa Royhan di Kota Padangsidimpuan.

Padangsidimpuan, 2025

Yang menyatakan

(Siti Nurhaida)

LEMBAR ANGKET HASIL PENGARUH MORDAN TERHADAP SKETAHANAN PANAS MATAHARI PADA KAIN KATUN DENGAN PEWARNA ALAMI DAUN PEPAYA

A. Identitas Responden

Nama : Siti Nurhaida

Pekerjaan : Guru

B. Petunjuk Pengisian Angket

Berilah skor pada kolom yang sesuai dengan hasil uji ketahanan warna pada kain katun terhadap panas matahari skor penelitian dapat ditentukan sebagai berikut.

Berilah tanda centang pada kolom yang sesuai.

1. Skor 4 (Sangat Baik) jika : Warna tidak berubah sama sekali
2. Skor 3 (Baik) jika : Warna agak berkurang atau berubah
3. Skor 2 (Cukup Baik) jika : Warna berkurang atau berubah
4. Skor 1 (Kurang Baik) jika : Warna sangat berkurang atau berubah

No.	Aspek Penilaian	Skor Penilaian			
		4 (SB)	3 (B)	2 (CB)	1 (KB)
1	Warna kain menggunakan mordan tawas setelah dijemur 3 jam		✓		
2	Warna kain menggunakan mordan tunjung setelah dijemur 3 jam		✓		
3	Warna kain menggunakan mordan kapur setelah dijemur 3 jam				✓
4	Warna kain menggunakan mordan tawas setelah dijemur 6 jam			✓	
5	Warna kain menggunakan mordan tunjung setelah dijemur 6 jam			✓	
6	Warna kain menggunakan mordan kapur setelah dijemur 6 jam				✓
7	Warna kain menggunakan mordan tawas setelah dijemur 9 jam				
8	Warna kain menggunakan mordan tunjung setelah dijemur 9 jam				
9	Warna kain menggunakan mordan kapur setelah dijemur 9 jam				

PERNYATAAN KESEDIAAN

MENJADI RESPONDEN PENELITIAN

Dengan menandatangani lembar ini, saya :

Nama : Hidayanti, S. Pd

Usia : 52

Jenis Kelamin : Perempuan

Memberikan persetujuan untuk menjadi responden dalam penelitian yang berjudul " Pengaruh Mordan Terhadap Ketahanan Panas Matahari Pada Kain Katun Dengan Pewarna Alami Daun Pepaya" yang akan dilakukan oleh Pebri Khairani Program Studi Pendidikan Vokasional Desain Fashion Program Sarjana Fakultas Bisnis Dan Terapan Universitas Aufa Royhan di Kota Padangsidimpuan.

Padangsidimpuan, 2025

Yang menyatakan

(Hidayanti, S. Pd)

LEMBAR ANGKET HASIL PENGARUH MORDAN TERHADAP SKETAHANAN PANAS MATAHARI PADA KAIN KATUN DENGAN PEWARNA ALAMI DAUN PEPAYA

A. Identitas Responden

Nama : Hidayanti. S.Pd

Pekerjaan : Guru

B. Petunjuk Pengisian Angket

Berilah skor pada kolom yang sesuai dengan hasil uji ketahanan warna pada kain katun terhadap panas matahari skor penelitian dapat ditentukan sebagai berikut.

Berilah tanda centang pada kolom yang sesuai.

1. Skor 4 (Sangat Baik) jika : Warna tidak berubah sama sekali
2. Skor 3 (Baik) jika : Warna agak berkurang atau berubah
3. Skor 2 (Cukup Baik) jika : Warna berkurang atau berubah
4. Skor 1 (Kurang Baik) jika : Warna sangat berkurang atau berubah

No.	Aspek Penilaian	Skor Penilaian			
		4 (SB)	3 (B)	2 (CB)	1 (KB)
1	Warna kain menggunakan mordan tawas setelah dijemur 3 jam		✓		
2	Warna kain menggunakan mordan tunjung setelah dijemur 3 jam			✓	
3	Warna kain menggunakan mordan kapur setelah dijemur 3 jam				✓
4	Warna kain menggunakan mordan tawas setelah dijemur 6 jam			✓	
5	Warna kain menggunakan mordan tunjung setelah dijemur 6 jam			✓	
6	Warna kain menggunakan mordan kapur setelah dijemur 6 jam				✓
7	Warna kain menggunakan mordan tawas setelah dijemur 9 jam			✓	
8	Warna kain menggunakan mordan tunjung setelah dijemur 9 jam			✓	
9	Warna kain menggunakan mordan kapur setelah dijemur 9 jam				✓

PERNYATAAN KESEDIAAN

MENJADI RESPONDEN PENELITIAN

Dengan menandatangani lembar ini, saya :

Nama : MEY SARAH

Usia : 44

Jenis Kelamin : PEREMPUAN

Memberikan persetujuan untuk menjadi responden dalam penelitian yang berjudul " Pengaruh Mordan Terhadap Ketahanan Panas Matahari Pada Kain Katun Dengan Pewarna Alami Daun Pepaya" yang akan dilakukan oleh Pebri Khairani Program Studi Pendidikan Vokasional Desain Fashion Program Sarjana Fakultas Bisnis Dan Terapan Universitas Aufa Royhan di Kota Padangsidimpuan.

Padangsidimpuan, 2025

Yang menyatakan

(MEY SARAH)

LEMBAR ANGKET HASIL PENGARUH MORDAN TERHADAP SKETAHANAN PANAS MATAHARI PADA KAIN KATUN DENGAN PEWARNA ALAMI DAUN PEPAYA

A. Identitas Responden

Nama : MEY SARAH

Pekerjaan : PNS

B. Petunjuk Pengisian Angket

Berilah skor pada kolom yang sesuai dengan hasil uji ketahanan warna pada kain katun terhadap panas matahari skor penelitian dapat ditentukan sebagai berikut.

Berilah tanda centang pada kolom yang sesuai.

1. Skor 4 (Sangat Baik) jika : Warna tidak berubah sama sekali
2. Skor 3 (Baik) jika : Warna agak berkurang atau berubah
3. Skor 2 (Cukup Baik) jika : Warna berkurang atau berubah
4. Skor 1 (Kurang Baik) jika : Warna sangat berkurang atau berubah

No.	Aspek Penilaian	Skor Penilaian			
		4 (SB)	3 (B)	2 (CB)	1 (KB)
1	Warna kain menggunakan mordan tawas setelah dijemur 3 jam		✓		
2	Warna kain menggunakan mordan kapur stelah dijemur 3 jam			✓	
3	Warna kain menggunkan mordan tunjung setelah dijemur 3 jam				✓
4	Warna kain menggunakan mordan tawas setelah dijemur 6 jam			✓	
5	Warna kain menggunakan mordan kapur stelah dijemur 6 jam				✓
6	Warna kain menggunkan mordan tunjung setelah dijemur 6 jam				✓
7	Warna kain menggunakan mordan tawas setelah dijemur 9 jam			✓	
8	Warna kain menggunakan mordan kapur stelah dijemur 9 jam				✓
9	Warna kain menggunakan mordan tunjung setelah dijemur 9 jam				✓

PERNYATAAN KESEDIAAN

MENJADI RESPONDEN PENELITIAN

Dengan menandatangani lembar ini, saya :

Nama : TRIANA AD DAMANIK

Usia : 30

Jenis Kelamin : Wanita

Memberikan persetujuan untuk menjadi responden dalam penelitian yang berjudul " Pengaruh Mordan Terhadap Ketahanan Panas Matahari Pada Kain Katun Dengan Pewarna Alami Daun Pepaya" yang akan dilakukan oleh Pebri Khairani Program Studi Pendidikan Vokasional Desain Fashion Program Sarjana Fakultas Bisnis Dan Terapan Universitas Aufa Royhan di Kota Padangsidimpuan.

Padangsidimpuan, 07 - 08 2025

Yang menyatakan

(TRIANA AD DAMANIK)

LEMBAR ANGKET HASIL PENGARUH MORDAN TERHADAP SKETAHANAN PANAS MATAHARI PADA KAIN KATUN DENGAN PEWARNA ALAMI DAUN PEPAYA

A. Identitas Responden

Nama :TANIA AD DAMANIK

Pekerjaan : GURU

B. Petunjuk Pengisian Angket

Berilah skor pada kolom yang sesuai dengan hasil uji ketahanan warna pada kain katun terhadap panas matahari skor penelitian dapat ditentukan sebagai berikut.

Berilah tanda centang pada kolom yang sesuai.

1. Skor 4 (Sangat Baik) jika : Warna tidak berubah sama sekali
2. Skor 3 (Baik) jika : Warna agak berkurang atau berubah
3. Skor 2 (Cukup Baik) jika : Warna berkurang atau berubah
4. Skor 1 (Kurang Baik) jika : Warna sangat berkurang atau berubah

No.	Aspek Penilaian	Skor Penilaian			
		4 (SB)	3 (B)	2 (CB)	1 (KB)
1	Warna kain menggunakan mordan tawas setelah dijemur 3 jam		✓		
2	Warna kain menggunakan mordan kapur stelah dijemur 3 jam			✓	
3	Warna kain menggunkan mordan tunjung setelah dijemur 3 jam				✓
4	Warna kain menggunakan mordan tawas setelah dijemur 6 jam			✓	
5	Warna kain menggunakan mordan kapur stelah dijemur 6 jam				✓
6	Warna kain menggunkan mordan tunjung setelah dijemur 6 jam				✓
7	Warna kain menggunakan mordan tawas setelah dijemur 9 jam			✓	
8	Warna kain menggunakan mordan kapur stelah dijemur 9 jam				✓
9	Warna kain menggunakan mordan tunjung setelah dijemur 9 jam				✓

PERNYATAAN KESEDIAAN

MENJADI RESPONDEN PENELITIAN

Dengan menandatangani lembar ini, saya :

Nama : Sri Winingsih, S.Pd.

Usia : 41 Tahun

Jenis Kelamin : Perempuan

Memberikan persetujuan untuk menjadi responden dalam penelitian yang berjudul " Pengaruh Mordan Terhadap Ketahanan Panas Matahari Pada Kain Katun Dengan Pewarna Alami Daun Pepaya" yang akan dilakukan oleh Pebri Khairani Program Studi Pendidikan Vokasional Desain Fashion Program Sarjana Fakultas Bisnis Dan Terapan Universitas Aufa Royhan di Kota Padangsidimpuan.

Padangsidimpuan, 2025

Yang menyatakan

(Sri Winingsih, S.Pd.)

LEMBAR ANGKET HASIL PENGARUH MORDAN TERHADAP SKETAHANAN PANAS MATAHARI PADA KAIN KATUN DENGAN PEWARNA ALAMI DAUN PEPAYA

A. Identitas Responden

Nama : Sri Winingsih, S.Pd.

Pekerjaan : Guru Busana

B. Petunjuk Pengisian Angket

Berilah skor pada kolom yang sesuai dengan hasil uji ketahanan warna pada kain katun terhadap panas matahari skor penelitian dapat ditentukan sebagai berikut.

Berilah tanda centang pada kolom yang sesuai.

1. Skor 4 (Sangat Baik) jika : Warna tidak berubah sama sekali
2. Skor 3 (Baik) jika : Warna agak berkurang atau berubah
3. Skor 2 (Cukup Baik) jika : Warna berkurang atau berubah
4. Skor 1 (Kurang Baik) jika : Warna sangat berkurang atau berubah

No.	Aspek Penilaian	Skor Penilaian			
		4 (SB)	3 (B)	2 (CB)	1 (KB)
1	Warna kain menggunakan mordan tawas setelah dijemur 3 jam		✓		
2	Warna kain menggunakan mordan kapur stelah dijemur 3 jam		✓		
3	Warna kain menggunkan mordan tunjung setelah dijemur 3 jam		✓		
4	Warna kain menggunakan mordan tawas setelah dijemur 6 jam		✓		
5	Warna kain menggunakan mordan kapur stelah dijemur 6 jam		✓		
6	Warna kain menggunkan mordan tunjung setelah dijemur 6 jam		✓		
7	Warna kain menggunakan mordan tawas setelah dijemur 9 jam			✓	
8	Warna kain menggunakan mordan kapur stelah dijemur 9 jam			✓	
9	Warna kain menggunakan mordan tunjung setelah dijemur 9 jam			✓	

HASIL DOKUMENTASI



Proses menghaluskan daun pepaya



Proses perebusan daun pepaya







Pembuatan larutan fiksasi



Proses fiksasi kain setelah pewarnaan





Proses penjemuran Kain pada panas matahari



Penyebaran Angket pada panelis

