# PENGARUH BIOMORDAN ASAM ORGANIK TERHADAP KARAKTERISTIK WARNA DAN KETAHANAN LUNTUR PEWARNA ALAMI DAUN KETAPANG (*TERMINALIA CATTAPA*) PADA KAIN KATUN PRIMISIMA

Olivia Azzura Ismail[1], Samuel Martin Pradana[2], Adriani[3], Vina Oktavia[4]
[1-4] Universitas Negeri Padang, Fakultas Pariwisata dan Perhotelan, Jurusan Pendidikan Keluarga, Konsentrasi Tata Busana
oliviaazzura316@gmail.com, samuelmartin@fpp.unp.ac.id

## *ABSTRACT*

*Penggunaan zat warna sintetis dalam industri tekstil dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan karena menghasilkan limbah kimia yang sulit terdegradasi. Salah satu alternatif pengembangan tekstil berkelanjutan adalah penggunaan zat warna alami dari tumbuhan, salah satunya daun ketapang (Terminalia catappa) yang mengandung senyawa tanin dan flavonoid sebagai sumber pewarna alami. Namun, pewarna alami memiliki keterbatasan berupa kestabilan warna dan ketahanan luntur yang relatif rendah sehingga diperlukan penggunaan biomordan untuk meningkatkan kualitas hasil pewarnaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan biomordan asam organik berupa cuka (asam asetat), asam sitrat, dan asam laktat terhadap karakteristik warna dan ketahanan luntur pewarna alami daun ketapang pada kain katun Primisima. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan empat perlakuan biomordan, yaitu tanpa biomordan, cuka, asam sitrat, dan asam laktat. Pengujian karakteristik warna dilakukan melalui penilaian 15 panelis setelah seluruh panelis dinyatakan memenuhi kriteria uji persepsi warna, sedangkan pengujian ketahanan luntur warna dilakukan berdasarkan standar SNI ISO 105-C06:2020 dengan parameter perubahan warna menggunakan SNI ISO 105-A02:2010 dan penodaan warna menggunakan SNI ISO 105-A03:2019. Data penelitian dianalisis menggunakan uji Friedman untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan biomordan asam organik memberikan pengaruh signifikan terhadap kerataan warna berdasarkan uji Friedman dengan nilai signifikansi p = 0,016 (<0,05). Perlakuan tanpa biomordan menghasilkan nilai rata-rata kerataan warna sebesar 3,2667, sedangkan penggunaan cuka, asam sitrat, dan asam laktat menghasilkan nilai rata-rata sebesar 4,0000. Pada karakteristik warna, perlakuan asam laktat menghasilkan warna dominan Clam Shell Pink sebesar 80%, sedangkan asam sitrat menghasilkan warna Dark Salmon Pink sebesar 60%. Pengujian ketahanan luntur menunjukkan bahwa perlakuan tanpa biomordan, asam sitrat, dan asam laktat memperoleh nilai perubahan warna 3–4, sedangkan cuka memperoleh nilai 3. Seluruh perlakuan menghasilkan nilai penodaan warna sebesar 4 pada kain pelapis kapas dan 4–5 pada kain pelapis poliester. Berdasarkan hasil tersebut, biomordan asam organik mampu meningkatkan kestabilan warna dan mendukung kualitas pewarna alami daun ketapang pada kain katun Primisima.*

***Kata kunci:*** *daun ketapang, pewarna alami, biomordan, asam organik, kain katun Primisima, ketahanan luntur warna.*

**ABSTRACT**

The use of synthetic dyes in the textile industry can negatively affect the environment because they generate chemical waste that is difficult to degrade. One alternative for developing sustainable textiles is the use of natural dyes derived from plants, including ketapang leaves (Terminalia catappa), which contain tannins and flavonoids as natural coloring compounds. However, natural dyes have limitations in color stability and colorfastness, making the use of biomordants necessary to improve dyeing quality. This study aimed to determine the effects of organic acid biomordants—vinegar (acetic acid), citric acid, and lactic acid—on the color characteristics and colorfastness of ketapang-leaf natural dye on Primisima cotton fabric. This study employed an experimental method with four treatments: no biomordant, vinegar, citric acid, and lactic acid. Color characteristics were assessed by 15 panelists, all of whom met the color-perception test criteria. Colorfastness was tested according to SNI ISO 105-C06:2020, with color change evaluated using SNI ISO 105-A02:2010 and staining evaluated using SNI ISO 105-A03:2019. The data were analyzed using the Friedman test to identify differences among treatments. The results showed that organic acid biomordants significantly affected color evenness, according to the Friedman test ($p = 0.016$, $<0.05$). The mean color-evenness score was 3.2667 for the treatment without a biomordant and 4.0000 for vinegar, citric acid, and lactic acid. In terms of color characteristics, lactic acid produced predominantly Clam Shell Pink (80%), while citric acid produced Dark Salmon Pink (60%). Colorfastness testing yielded color-change ratings of 3–4 for the untreated, citric-acid, and lactic-acid samples, while vinegar received a rating of 3. All treatments achieved staining ratings of 4 on cotton adjacent fabric and 4–5 on polyester adjacent fabric. These findings indicate that organic acid biomordants can help improve color stability and support the quality of ketapang-leaf natural dye on Primisima cotton.

**Keywords:** ketapang leaves, natural dye, biomordant, organic acids, Primisima cotton fabric, colorfastness

## A. Pendahuluan

Industri tekstil merupakan salah satu sektor yang terus berkembang seiring meningkatnya kebutuhan manusia terhadap sandang. Namun, penggunaan zat warna sintetis menghasilkan limbah yang mengandung senyawa kimia dan sulit terdegradasi sehingga berpotensi mencemari lingkungan (Khattab et al., 2020). Kondisi tersebut mendorong pengembangan pewarna alami yang

lebih ramah lingkungan dan biodegradable sebagai bagian dari konsep sustainable textile (Shahid & Mohammad, 2013).

Salah satu sumber pewarna alami yang berpotensi digunakan dalam pewarnaan tekstil adalah daun ketapang (*Terminalia catappa*). Daun ketapang dipilih karena ketersediaannya yang melimpah dan mudah diperoleh. Haq, (2020) menyatakan bahwa pohon ketapang banyak ditanam sebagai tanaman peneduh di pinggir jalan maupun area taman sehingga mudah ditemukan dan diolah menjadi ekstrak pewarna tekstil alami. Selain itu, daun ketapang mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, triterpen, diterpen, fenol, dan tanin. Kandungan tanin pada daun ketapang memiliki peranan penting sebagai sumber zat warna alami yang mampu menghasilkan warna cokelat hingga kehitaman pada kain.

Krisnawati et al., (2022) menyatakan bahwa daun ketapang mengandung tanin sekitar 11–23%. Kandungan tanin tersebut berperan dalam proses pewarnaan tekstil karena mampu terikat dan terserap pada serat kain. Hasil penelitian Krisnawati dkk. menunjukkan bahwa ekstrak daun ketapang yang diaplikasikan pada kain katun memiliki ketahanan luntur pencucian yang sangat baik berkaitan dengan kemampuan tanin dalam berinteraksi dengan serat. Dengan demikian, kandungan tanin pada daun ketapang tidak hanya berfungsi sebagai sumber warna alami, tetapi juga mendukung kualitas hasil pewarnaan tekstil terutama pada aspek ketahanan luntur warna.

Meskipun memiliki potensi sebagai sumber pewarna alami, penggunaan pewarna alami masih memiliki beberapa keterbatasan. Haq, (2020) menjelaskan bahwa kelemahan zat pewarna alami yaitu warna yang dihasilkan tidak stabil,

pilihan warna yang terbatas, serta warna yang dihasilkan mudah menjadi kusam dengan ketahanan luntur yang rendah. Permasalahan tersebut disebabkan oleh rendahnya afinitas zat warna alami terhadap serat tekstil sehingga diperlukan proses mordanting atau fiksasi untuk meningkatkan daya ikat zat warna terhadap serat kain.

Penggunaan mordan dalam pewarnaan alami berfungsi untuk meningkatkan daya ikat, intensitas warna, dan ketahanan luntur zat warna pada serat kain. Mekanisme mordanting terjadi melalui pembentukan kompleks antara molekul zat warna, bahan pengikat, dan serat tekstil sehingga meningkatkan kemampuan zat warna untuk bertahan pada kain (Bechtold et al., 2007). Samanta & Agarwal, (2009) menjelaskan bahwa rendahnya kemampuan ikatan antara zat warna alami dan serat tekstil menjadi salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya ketahanan luntur, sehingga diperlukan perlakuan mordanting untuk meningkatkan stabilitas warna.

Asam organik seperti cuka (asam asetat), asam sitrat, dan asam laktat memiliki potensi sebagai biomordan dalam proses pewarnaan alami. Benli, (2024) menjelaskan bahwa asam sitrat memiliki toksisitas rendah, mudah terurai (*biodegradable*), serta mampu meningkatkan ikatan antara zat warna alami dan serat tekstil. Asam sitrat juga berpotensi membentuk ikatan silang (*cross-linking*) melalui reaksi esterifikasi sehingga dapat meningkatkan ketahanan luntur warna. Selain itu, asam asetat memiliki kemampuan dalam menurunkan pH larutan sehingga membantu meningkatkan penyerapan zat warna ke dalam serat kain, sedangkan asam laktat berpotensi meningkatkan penetrasi zat warna tanpa merusak struktur serat kain.

Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan potensi daun ketapang sebagai sumber pewarna alami, kajian mengenai penggunaan biomordan asam organik (asam asetat, asam sitrat, dan asam laktat) terhadap karakteristik warna dan ketahanan luntur pada kain katun Primisima masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh jenis biomordan asam organik terhadap warna dan ketahanan luntur pewarna

alami daun ketapang (Terminalia catappa) pada kain katun Primisima

Berdasarkan uraian tersebut, penggunaan biomordan asam organik dalam pewarnaan alami daun ketapang pada kain katun Primisima menjadi penting untuk dikaji, khususnya dalam mengetahui pengaruh jenis asam organik terhadap warna dan ketahanan luntur hasil pewarnaan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan judul Pengaruh Penggunaan Asam Organik (Cuka, Sitrat, Asam Laktat) terhadap Warna dan Ketahanan Luntur Pewarnaan Alam Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) pada Kain Katun Primisima.

**B. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk mengetahui pengaruh penggunaan biomordan asam organik berupa cuka (asam asetat), asam sitrat, dan asam laktat terhadap karakteristik warna dan ketahanan luntur pewarna alami daun ketapang (Terminalia catappa) pada kain katun Primisima. Penelitian dilakukan melalui proses pewarnaan kain menggunakan ekstrak daun ketapang dengan variasi jenis biomordan untuk mengetahui perbedaan hasil warna dan kualitas ketahanan luntur yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun ketapang (Terminalia catappa) tua berwarna kuning hingga kecokelatan sebagai sumber zat warna alami dan kain katun Primisima sebagai media pewarnaan. Daun ketapang tua digunakan karena memiliki kandungan senyawa tanin yang berpotensi menghasilkan warna alami pada kain, sedangkan kain katun Primisima dipilih karena tersusun atas serat selulosa yang memiliki gugus hidroksil (-OH) sehingga memungkinkan terjadinya interaksi dengan senyawa pewarna alami.

Penelitian menggunakan empat perlakuan, yaitu tanpa biomordan sebagai kontrol, biomordan cuka (asam asetat), biomordan asam sitrat, dan biomordan asam laktat. Setiap perlakuan dilakukan pada kain katun Primisima menggunakan ekstrak daun ketapang dengan proses pencelupan sebanyak satu kali proses pencelupan. Proses pencelupan dilakukan menggunakan ekstrak daun ketapang sebanyak 500 gram daun ketapang tua yang diekstraksi menggunakan 4 liter air pada suhu

90°C selama ±1 jam hingga diperoleh ekstrak berwarna cokelat tua pekat. Kain katun Primisima kemudian dicelupkan ke dalam ekstrak tersebut pada suhu 90°C selama ±1 jam untuk memperoleh penyerapan zat warna alami. Setelah proses pencelupan, dilakukan proses fiksasi (post-mordanting) menggunakan masing-masing biomordan asam organik selama 30 menit pada suhu 90°C sesuai perlakuan yang telah ditentukan.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jenis biomordan asam organik yang digunakan, yaitu cuka (asam asetat), asam sitrat, dan asam laktat. Variabel terikat berupa karakteristik warna dan ketahanan luntur warna kain katun Primisima hasil pewarnaan alami daun ketapang. Variabel kontrol meliputi jenis bahan pewarna alami, jenis kain, proses ekstraksi, suhu, dan waktu perlakuan sehingga perbedaan hasil penelitian dapat diamati berdasarkan pengaruh jenis biomordan yang diberikan.

Data penelitian diperoleh melalui pengamatan karakteristik warna kain dan pengujian ketahanan luntur warna. Karakteristik warna diamati berdasarkan perubahan arah warna (hue) menggunakan penilaian 15 panelis yang telah memenuhi kriteria persepsi warna, kemudian dikonfirmasi menggunakan aplikasi Colorblind Assistant untuk memperoleh identifikasi nama warna, kode RGB, dan kode hexadecimal. Pengujian ketahanan luntur warna dilakukan berdasarkan standar SNI ISO 105-C06:2020 dengan parameter perubahan warna menggunakan SNI ISO 105-A02:2010 dan penodaan warna menggunakan SNI ISO 105-A03:2019. Data hasil penelitian selanjutnya dianalisis menggunakan aplikasi IBM SPSS untuk mengetahui perbedaan hasil antarperlakuan.

## C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

**Tabel 3. 1 Pemberian Nama Warna (*Hue*)**

| Nama Bahan | Nama Warna | Kode Warna RGB | Kode Warna Hex | F% |
|---|---|---|---|---|
| Tanpa Mordan | Golden Sundance | R182 G163 B120 | #B6A378 | 66,6 % |
| | Dark Salmon Pink | R182 G159 B119 | #869F77 | 33,3 % |
| | Muddy Waters Brown | R172 G152 B116 | #AC9874 | 0% |
| Cuka | Dark Salmon pink | R180 G148 B123 | #84947B | 13,3 % |
| | Muddy Waters Brown | R173 G146 B120 | #AD9278 | 80% |

| Nama Bahan | Nama Warna | Kode Warna RGB | Kode Warna Hex | F% |
|---|---|---|---|---|
| | Muddy Waters Brown | R167 G142 B115 | #A78E73 | 6,6 % |
| Sitrun | Dark Salmon Pink | R186 G153 B130 | #BA9982 | 60% |
| | Dark Salmon Pink | R184 G149 B125 | B8957D | 33,3 % |
| | Muddy Waters Brown | R178 G143 B119 | #B28F77 | 6,6 % |
| Asam Laktat | Clam Shell Pink | R197 G178 B146 | #C5B292 | 80% |
| | Golden Sundance | R184 G165 B113 | #B8A585 | 0% |
| | Dark Salmon Pink | R183 G164 B132 | #B7A484 | 20% |

**Sumber : Penelitian Pribadi 2026**

Berdasarkan hasil pengamatan karakteristik warna pada kain katun Primisima menggunakan ekstrak daun ketapang dengan variasi biomordan, terlihat bahwa setiap perlakuan menghasilkan kecenderungan warna yang berbeda. Perlakuan tanpa mordan didominasi warna Golden Sundance dengan frekuensi 66,6%, menunjukkan bahwa ekstrak daun ketapang mampu menghasilkan warna cokelat kekuningan secara alami. Penggunaan cuka (asam asetat) menghasilkan dominasi warna Muddy Waters Brown sebesar 80%, yang menunjukkan adanya pergeseran warna menjadi lebih gelap dibandingkan tanpa mordan. Perlakuan sitrun (asam sitrat) menghasilkan dominasi warna Dark Salmon Pink sebesar 60%, sedangkan asam laktat menghasilkan warna Clam Shell Pink dengan persentase tertinggi sebesar 80%. Perubahan arah warna akibat penggunaan biomordan juga ditemukan oleh Hidayah et al., (2022), dimana variasi jenis mordan menyebabkan perbedaan karakter warna yang dihasilkan. Hal tersebut menunjukkan bahwa bahan pengikat tidak hanya berfungsi meningkatkan ketahanan warna tetapi juga memengaruhi perubahan rona warna pada hasil pewarnaan alami. Perbedaan variasi warna tersebut menunjukkan bahwa jenis biomordan memengaruhi karakteristik warna hasil pewarnaan, karena masing-masing asam organik memiliki kemampuan berbeda dalam membantu interaksi antara senyawa pewarna alami daun ketapang dengan serat kain katun Primisima.

Perbedaan karakter warna yang dihasilkan pada setiap perlakuan

berkaitan dengan perubahan struktur kimia senyawa pigmen alami selama proses pewarnaan. Menurut Yusuf et al., (2017), senyawa fenolik pada pewarna alami memiliki gugus kromofor yang mampu menyerap energi cahaya sehingga menghasilkan warna tertentu. Perubahan lingkungan kimia akibat penambahan biomordan dapat menyebabkan perubahan interaksi molekul pigmen sehingga menghasilkan variasi arah warna (shade) pada kain..

**a. Hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian**

daun ketapang (Terminalia catappa) pada kain katun Primisima dalam mempertahankan kualitas warnanya setelah mengalami proses pencucian. Pengujian dilakukan terhadap empat sampel dengan variasi perlakuan biomordan, yaitu tanpa mordan, citrun (asam sitrat), lactic acid (asam laktat), dan asam cuka (asam asetat). Pengujian dilakukan berdasarkan standar SNI ISO 105-C06:2020 untuk ketahanan luntur warna terhadap pencucian, dengan evaluasi perubahan warna menggunakan standar SNI ISO 105-A02:2010 Edisi 2017 dan penilaian penodaan warna berdasarkan SNI ISO 105-A03:2019.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh perlakuan menghasilkan nilai ketahanan luntur pencucian yang relatif baik. Sampel tanpa mordan, citrun, dan lactic acid menunjukkan nilai perubahan warna sebesar 3–4, sedangkan sampel dengan asam cuka menunjukkan nilai perubahan warna sebesar 3. Pada parameter penodaan warna terhadap kain pelapis kapas, seluruh perlakuan memperoleh nilai 4, sedangkan terhadap kain pelapis poliester memperoleh nilai 4–5.

**Tabel 3. 2 Hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian**

| Perlakuan | Perubahan warna | Penodaan kapas | Kain Poliester |
|---|---|---|---|
| Tanpa mordan | 3-4 | 4 | 4-5 |
| Citrun | 3-4 | 4 | 4-5 |
| Lactid Acid | 3-4 | 4 | 4-5 |
| Asam cuka | 3 | 4 | 4-5 |

**Sumber : Penelitian Pribadi 2026**

**b. Pembahasan pengaruh biomordan terhadap ketahanan luntur warna**

Berdasarkan hasil pengujian, penggunaan biomordan memberikan pengaruh terhadap perubahan warna hasil pewarnaan alami daun ketapang pada kain katun Primisima. Sampel tanpa mordan menghasilkan nilai

perubahan warna 3–4, sedangkan penggunaan biomordan asam sitrat dan asam laktat menghasilkan nilai yang sama yaitu 3–4. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan biomordan mampu mempertahankan kestabilan warna pada tingkat yang relatif sama dibandingkan kontrol. Kemampuan biomordan dalam mempertahankan kestabilan warna berkaitan dengan proses fiksasi antara zat warna alami dan serat kain. Mahmudah Rifaatun, (2013) menjelaskan bahwa penggunaan mordan pada pewarna alami daun ketapang memberikan pengaruh terhadap hasil pewarnaan kain katun karena mordan membantu meningkatkan daya ikat senyawa pewarna terhadap serat. Perbedaan kemampuan setiap bahan pengikat menyebabkan adanya variasi nilai ketahanan luntur dan karakter warna yang dihasilkan.

Kemampuan biomordan dalam mempertahankan warna juga ditemukan pada penelitian Suhartini dan Farihah (2025), dimana variasi jumlah mordan pada pewarna alami daun ketapang berpengaruh terhadap daya serap dan kerataan warna kain katun. Hal tersebut menunjukkan bahwa keberadaan bahan pengikat memiliki peranan penting dalam membantu proses fiksasi zat warna alami pada serat kain. Peningkatan kestabilan warna akibat penggunaan biomordan terjadi karena biomordan membantu membentuk ikatan antara molekul pewarna dengan permukaan serat. Menurut Repon et al., (2024), biomordan mampu meningkatkan kemampuan ikatan zat warna alami terhadap kain sehingga menghasilkan nilai ketahanan luntur pencucian yang lebih baik dibandingkan tanpa perlakuan fiksasi.

Hasil tersebut berkaitan dengan karakteristik zat warna alami daun ketapang yang mengandung senyawa tanin dan flavonoid. Tanin merupakan senyawa polifenol yang berperan sebagai pembentuk warna sekaligus mampu berinteraksi dengan serat selulosa. Menurut Krisnawati et al., (2022), daun ketapang mengandung tanin sekitar 11–23%, dimana kandungan tersebut berperan dalam menghasilkan warna serta membantu proses ikatan zat warna dengan serat kain. Menurut Zollinger, (2003), senyawa polifenol seperti tanin memiliki gugus hidroksil yang dapat membentuk ikatan hidrogen dengan gugus hidroksil pada selulosa, sehingga membantu

mempertahankan molekul zat warna pada serat kain.

Pada perlakuan asam sitrat (citrun) diperoleh nilai perubahan warna sebesar 3–4. Hasil ini menunjukkan bahwa asam sitrat mampu mempertahankan warna hasil pewarnaan alami. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan bahan pengikat dapat memengaruhi kestabilan warna pada kain.Rahmawati & Wahyuningsih, (2020) menyatakan bahwa variasi jenis mordan pada pewarna alami memberikan pengaruh terhadap ketuaan warna dan ketahanan luntur kain karena setiap mordan memiliki kemampuan berbeda dalam membentuk ikatan dengan senyawa warna alami. Hal tersebut sesuai dengan Benli, (2024) yang menyatakan bahwa asam sitrat memiliki kemampuan meningkatkan ikatan antara zat warna alami dan serat tekstil karena dapat berperan sebagai agen cross-linking melalui reaksi esterifikasi. Mekanisme tersebut dapat memperkuat interaksi antara gugus karboksil asam sitrat dengan gugus hidroksil pada selulosa kain Islam et al., (2024) menjelaskan bahwa penggunaan senyawa berbasis asam organik dalam pewarnaan alami dapat meningkatkan kekuatan warna karena membantu meningkatkan interaksi antara molekul pewarna dengan struktur serat tekstil.

Perlakuan menggunakan asam laktat juga menghasilkan nilai perubahan warna 3–4. Hal ini menunjukkan bahwa asam laktat mampu memberikan kestabilan warna yang setara dengan perlakuan lainnya. Asam laktat memiliki karakteristik sebagai biomordan yang lebih lembut dan bekerja dengan membantu penetrasi zat warna tanpa merusak struktur serat kain. Karakteristik tersebut sesuai digunakan pada kain katun Primisima yang memiliki struktur serat selulosa berkualitas baik.

Sementara itu, perlakuan menggunakan asam cuka menunjukkan nilai perubahan warna sebesar 3, sedikit lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pada kondisi pengujian pencucian, warna pada sampel dengan asam asetat mengalami perubahan warna yang lebih besar dibandingkan perlakuan citrun dan asam laktat. Meskipun demikian, nilai penodaan warna pada kain pelapis kapas dan poliester tetap

menunjukkan hasil yang baik, yaitu masing-masing sebesar 4 dan 4–5.

**c. Analisis penodaan warna terhadap kain pelapis**

terhadap kain pelapis kapas dan poliester. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh perlakuan memperoleh nilai penodaan warna kapas sebesar 4 dan poliester sebesar 4–5. Nilai tersebut menunjukkan bahwa perpindahan zat warna dari kain uji menuju kain pelapis relatif rendah.

Rendahnya tingkat penodaan warna menunjukkan bahwa senyawa pewarna alami dari daun ketapang telah mampu berinteraksi dengan baik terhadap serat kain katun Primisima. Hal ini berkaitan dengan struktur kain katun yang tersusun atas selulosa dengan gugus hidroksil (–OH) yang memungkinkan terbentuknya interaksi dengan senyawa fenolik seperti tanin dan flavonoid. Ketahanan luntur warna pada kain berbasis pewarna alami dipengaruhi oleh jenis serat, struktur molekul zat warna, metode pencelupan, serta penggunaan bahan pengikat warna (Radhakrishnan et al., 2023). Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Kusumastuti, (2019) yang menjelaskan bahwa jenis mordan berpengaruh terhadap arah warna dan nilai ketahanan luntur pewarna alami pada kain katun primissima. Hal ini menunjukkan bahwa interaksi antara zat warna alami, bahan fiksasi, dan struktur serat kain menjadi faktor utama yang menentukan kualitas hasil pewarnaan.

Interaksi antara zat warna alami dan serat selulosa terjadi melalui ikatan hidrogen dan gaya van der Waals. Namun, karena ikatan tersebut relatif lemah, penggunaan biomordan diperlukan untuk membantu memperkuat ikatan zat warna agar tidak mudah terlepas selama proses pencucian.

**d. `Perbandingan efektifvitas biomordan**

**Tabel 3. 3 Perbandingan hasil perlakuan biomordan**

| Perlakuan | Perubahan warna | Penodaan kapas | Kain Poliester | Interpretasi |
|---|---|---|---|---|
| Tanpa mordan | 3-4 | 4 | 4-5 | Warna cukup stabil tanpa fiksasi tambahan |
| Citrun | 3-4 | 4 | 4-5 | Mempertahankan warna melalui pembentukan ikatan silang |
| Lactid Acid | 3-4 | 4 | 4-5 | Mendukung penetrasi zat warna |

| Perlakuan | Perubahan warna | Penodaan kapas | Kain Poliester | Interpretasi |
|---|---|---|---|---|
| | | | | pada serat |
| Asam cuka | 3 | 4 | 4-5 | Memberikan kestabilan, namun perubahan warna lebih tinggi |

**Sumber : Penelitian Pribadi 2026**

Berdasarkan hasil pengujian, dapat diketahui bahwa setiap biomordan memiliki karakteristik yang berbeda dalam mempertahankan warna. Hasil penelitian ini sejalan dengan Awwalie et al., (2022) yang menyatakan bahwa variasi jenis mordan pada ekstrak daun ketapang memberikan pengaruh terhadap ketajaman warna dan ketahanan luntur kain. Perbedaan tersebut terjadi karena setiap mordan memiliki kemampuan yang berbeda dalam membentuk ikatan dengan senyawa tanin sebagai komponen utama pewarna alami daun ketapang. Asam sitrat dan asam laktat menunjukkan nilai perubahan warna yang sama dengan kontrol, yaitu 3–4, sedangkan asam cuka menghasilkan nilai 3. Meskipun demikian, seluruh perlakuan menunjukkan kemampuan yang baik dalam mencegah penodaan warna terhadap kain pelapis.

Perbedaan hasil antarperlakuan menunjukkan bahwa karakteristik bahan pengikat sangat menentukan kualitas pewarnaan alami. Okvisia et al., (2020) menjelaskan bahwa penggunaan jenis mordan berbeda dapat menghasilkan perbedaan ketuaan warna dan nilai ketahanan luntur karena adanya variasi kemampuan mordan dalam mengikat molekul zat warna. Pengembangan biomordan berbasis bahan alami menjadi salah satu strategi penting dalam menghasilkan proses pewarnaan tekstil yang lebih ramah lingkungan dengan tetap mempertahankan kualitas warna dan ketahanan luntur (Haji, 2010). Perbedaan karakteristik warna antar perlakuan menunjukkan bahwa jenis bahan pengikat memberikan pengaruh terhadap hasil akhir pewarnaan. Hal tersebut diperkuat Bashiroh et al., (2022) yang menjelaskan bahwa penggunaan jenis mordan berbeda pada kain katun primissima menghasilkan ekspresi warna yang berbeda akibat adanya perbedaan interaksi antara pigmen alami dan serat kain.

## D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan biomordan asam organik berupa cuka (asam asetat), asam sitrat, dan asam laktat memberikan pengaruh terhadap karakteristik warna dan ketahanan luntur pewarna alami daun ketapang (Terminalia catappa) pada kain katun Primisima. Perbedaan jenis biomordan menghasilkan karakter warna yang berbeda karena setiap jenis asam organik memiliki kemampuan interaksi yang berbeda terhadap senyawa pigmen alami daun ketapang dan struktur serat selulosa kain.

Penggunaan biomordan juga menunjukkan kemampuan dalam mempertahankan kualitas warna hasil pewarnaan alami. Perlakuan asam sitrat dan asam laktat menghasilkan nilai perubahan warna yang lebih stabil dibandingkan perlakuan asam asetat, sedangkan seluruh perlakuan menunjukkan nilai penodaan warna yang baik terhadap kain pelapis kapas maupun poliester. Hal ini menunjukkan bahwa biomordan asam organik mampu membantu proses fiksasi zat warna alami pada serat kain sehingga meningkatkan kestabilan hasil pewarnaan.

Secara keseluruhan, daun ketapang (Terminalia catappa) memiliki potensi sebagai sumber pewarna alami pada kain katun Primisima, sedangkan penggunaan biomordan berbasis asam organik dapat menjadi alternatif yang lebih ramah lingkungan dalam meningkatkan kualitas pewarnaan tekstil alami. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan variasi konsentrasi biomordan, metode mordanting, serta pengujian ketahanan luntur terhadap faktor lain seperti cahaya dan gosokan untuk memperoleh hasil pewarnaan yang lebih optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

Awwalie, I. Q. (2022). *Pengaruh frekuensi pencelupan dan jenis mordan dari ekstrak daun ketapang sebagai pewarna alami kain batik*. *9*(September), 169–182. https://doi.org/10.2241/narada.2022.v9.i2.004

Bashiroh, V. A., Kulsum, U., Qomariah, N., Chusna, M., Studi, P., Hasil, T., Pertanian, F., Agroekoteknologi, P. S., & Pertanian, F. (2022). *EKSPRESI WARNA ECOPRINT DAUN JATI ( Tectona grandis ) PADA KATUN PRIMISSIMA DENGAN MORDAN TAWAS , TUNJUNG DAN*. *5*(1), 17–23.

Bechtold, T., Mahmud-Ali, A., & Mussak, R. (2007). Natural dyes for textile dyeing: A comparison of methods to assess the quality of Canadian golden rod plant material.

*Dyes and Pigments*, *75*(2), 287–293.

Benli, H. (2024). Bio-mordants: a review. *Environmental Science and Pollution Research*, *31*(14), 20714–20771. https://doi.org/10.1007/s11356-024-32174-8

Haji, A. (2010). *Functional Dyeing of Wool with Natural Dye Extracted from Berberis vulgaris Wood and Rumex Hymenosepolus Root as Biomordant*. *29*(3), 126–133.

Haq, A. (2020). Journal of Fashion & Textile Design Unesa. *Fashion*, *1*, 128–137.

Hidayah, N., Syamwil, R., & Nurrohmah, S. (2022). *Pemanfaatan Gulma Kencana Ungu ( Ruellia Tuberosa L ) sebagai Pewarna Alami Kain Sutera Menggunakan Proses Post Mordanting*. *11*(1), 1–4.

Islam, T., Islam, K. M. R., Hossain, S., Jalil, M. A., & Bashar, M. M. (2024). Understanding the fastness issues of natural dyes. In *Dye Chemistry-Exploring Colour From Nature to Lab*. IntechOpen.

Khattab, T. A., Abdelrahman, M. S., & Rehan, M. (2020). Textile dyeing industry: environmental impacts and remediation. *Environmental Science and Pollution Research*, *27*(4), 3803–3818.

Krisnawati, M., Cahyani, I. W. N., Paramita, O., & Kusumastuti, A. (2022). Textile natural dye powder of Terminalia catappa leaves. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *969*(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/969/1/012038

Kusumastuti, T. R. dan A. (2019). *Potensi Gulma Babandotan (Ageratum Conyzoides L.) sebagai Pewarna Alam Kain Katun Primissima Menggunakan Mordan Jeruk Nipis, Tawas, Kapur Tohor, dan Tunjung*. *7*(2), 133–138.

Mahmudah Rifaatun, S. A. (2013). *PENGARUH JENIS MORDAN TERHADAP HASIL PEWARNAAN ALAMI RANTING POHON MANGGA UNTUK PEWARNAAN BATIK PADA ROK*. *02*(1), 82–86.

Okvisia, Y., Kusumastuti, A., & Himmah, L. N. (2020). *Kualitas Hasil Pencelupan Zat Warna Alam dari Kunyit ( Curcuma domestica Val ) pada Benang Tenun*. *9*(1), 34–39.

Radhakrishnan, S., Ayyaswamy, Y., & Ahamed Basheer, J. (2023). Natural Dyes: Coloring Tool for Textiles. *Sustainable Textiles: Production, Processing, Manufacturing and Chemistry*, *Part F7891*, 211–230. https://doi.org/10.1007/978-3-031-47471-2_10

Rahmawati, N., & Wahyuningsih, E. (2020). *Penggunaan Kulit Tumbuhan Kareumbi ( Homalanthus populneus ) Sebagai Zat Warna Alam dengan Variasi Mordan*. *9*(1), 58–64.

Repon, M. R., Dev, B., Rahman, M. A., Jurkonienė, S., Haji, A., Alim, M. A., & Kumpikaitė, E. (2024). Textile dyeing using natural mordants and dyes: a review. *Environmental Chemistry Letters*, *22*(3), 1473–1520.

Samanta, A. K., & Agarwal, P. (2009). Application of natural dyes on textiles. *Indian Journal of Fibre and Textile Research*, *34*(4), 384–399.

Shahid, M., & Mohammad, F. (2013). Recent advancements in natural dye applications: a review. *Journal of Cleaner Production*, *53*, 310–331.

Yusuf, M., Shabbir, M., & Mohammad, F. (2017). Natural Colorants: Historical, Processing and Sustainable Prospects. *Natural Products and Bioprospecting*, *7*(1), 123–145. https://doi.org/10.1007/s13659-017-0119-9

Zollinger, H. (2003). *Color chemistry: syntheses, properties, and applications of organic dyes and pigments*. John Wiley & Sons.