VISIOEDUSAINS
Jurnal Ilmu Pendidikan dan Sains
https://visioedusains.tajuk.or.id/index.php/visioedusains
Vol. 2 No. 1 (2026): 1 – 7 | E-ISSN: 3090-7977

Pengaruh Variasi Komposisi Larutan Mordan terhadap Efektivitas Pewarnaan

(*The Effect of Variations in Mordant Solution Composition on Dyeing Effectiveness*)

Laili Mukrimatin[1*], Rahayu Kholifatul Azizah[2]

[1,2]Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Kota Semarang

*email: lailimukrimatin@students.unnes.ac.id

Received: 18 Januari 2026, Revised: 24 Januari 2026, Accepted: 05 Februari 2026

Abstract

This study aims to analyze the effectiveness of mordant solutions with varying compositions based on natural ingredients, namely orange peel, salt, and baking soda, in the process of dyeing fabric using natural dyes. The research method used was descriptive experimental, comparing three types of mordant solutions, namely orange peel extract water, alum, and salt (M1), plain water, alum, and salt (M2), and plain water, alum, and baking soda (M3). The dyeing process was carried out using natural phytopigment extracts applied to white T-shirts that had been soaked in each mordant solution. Visual analysis was conducted on color intensity, color uniformity, and pigment adhesion to fabric fibers. The results showed that variations in mordant solution composition affected the dyeing results. Mordant solution M1 showed the most optimal effectiveness with more intense, even, and stable colors compared to M2 and M3. The high effectiveness of M1 was influenced by the citric acid content in orange peel, which was able to increase the fixation of natural pigments on fabric fibers. Meanwhile, the M2 mordant solution produced moderate color intensity, and M3 showed the lowest dyeing results due to the effect of alkaline conditions on the stability of natural pigments. This study concluded that the selection of mordant solution composition and pH is an important factor in the success of the mordanting process and supports the use of natural materials as an environmentally friendly mordant alternative.

Keywords: *Orange peel, mordant, baking soda, alum, dye*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas larutan mordan dengan variasi komposisi berbasis bahan alami, yaitu kulit jeruk, garam, dan soda kue, dalam proses pewarnaan kain menggunakan pewarna alami. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental deskriptif, dengan membandingkan tiga jenis larutan mordan, yaitu air ekstrak kulit jeruk, tawas, dan garam (M1), air biasa, tawas, dan garam (M2), serta air biasa, tawas, dan soda kue (M3). Proses pewarnaan dilakukan menggunakan ekstrak fitopigmen alami yang diaplikasikan pada kaos putih yang telah direndam dalam masing-masing larutan mordan. Analisis dilakukan secara visual terhadap intensitas warna, pemerataan warna, dan daya lekat pigmen pada serat kain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi komposisi larutan mordan berpengaruh terhadap hasil pewarnaan kain. Larutan mordan M1 menunjukkan efektivitas paling optimal dengan warna yang lebih intens, merata, dan stabil dibandingkan M2 dan M3. Secara kuantitatif, larutan mordan M1 memiliki pH 4 (paling asam), sedangkan M2 bersifat mendekati netral dengan pH 7 dan M3 bersifat basa lemah dengan pH 8. Efektivitas tinggi pada M1 dipengaruhi oleh kandungan asam sitrat pada kulit jeruk yang mampu meningkatkan daya fiksasi pigmen alami pada serat kain. Sementara itu, larutan mordan M2 menghasilkan intensitas warna sedang, dan M3 menunjukkan hasil pewarnaan paling rendah akibat pengaruh kondisi basa terhadap stabilitas pigmen alami. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemilihan komposisi dan pH larutan mordan merupakan faktor penting dalam keberhasilan proses mordanting serta mendukung pemanfaatan bahan alami sebagai alternatif mordan yang ramah lingkungan.

Kata kunci: Kulit jeruk, mordan, soda kue, tawas, perwarnaan

PENDAHULUAN

Mordan berperan penting sebagai zat penguat dalam proses pewarnaan alami karena berfungsi meningkatkan daya lekat zat warna pada kain katun, mengingat sifat pewarna alam dari ekstrak daun jambu yang cenderung mudah luntur atau hilang. Penggunaan mordan, yang merupakan garam logam, membantu meresapkan warna ke dalam serat kain dengan cara membentuk kesenyawaan kimia antara zat warna dan benang. Selain memperkuat intensitas warna, mordan juga mempengaruhi hasil akhir pewarnaan sehingga memungkinkan terciptanya variasi warna yang beragam dari satu jenis bahan pewarna yang sama.

Penggunaan mordan sintetis dalam proses pewarnaan tekstil sering kali menimbulkan permasalahan lingkungan yang serius karena limbahnya mengandung logam berat yang berpotensi mencemari ekosistem air dan tanah. Bahan kimia sintetis ini sulit terurai secara alami dan dapat membahayakan kesehatan manusia serta

Vol. 2 No. 1, Maret 2026: 1-7
DOI: 10.71024/visioedusains.2026.v2i1.72

kelestarian lingkungan jika tidak dikelola dengan sistem pengolahan limbah yang ketat. Sebagai alternatif yang lebih aman dan ramah lingkungan, penggunaan pewarna alam dan mordan alami atau mordan berbasis mineral seperti garam epsom mulai dikembangkan untuk meminimalkan dampak negatif tersebut. Adapun contoh mordan yang sering digunakan dalam proses pewarnaan alami meliputi tawas (Kalium Aluminium) yang memberikan warna cerah , besi atau ferro sulfat (vitrol hijau) yang menghasilkan warna cenderung gelap atau kusam , baking soda (sodium bikarbonat) untuk meningkatkan kepekatan warna, kapur sirih dan tunjung sebagai bahan fiksasi, serta garam epsom (magnesium sulfat) yang berfungsi mempertajam warna dan kejelasan motif pada kain (Pancapalaga et al., 2025).

Dalam beberapa tahun terakhir, terdapat tren peningkatan penggunaan mordan berbasis bahan alami seiring dengan berkembangnya kesadaran terhadap dampak negatif bahan kimia sintetis terhadap lingkungan dan kesehatan. Mordan alami dinilai lebih aman karena bersumber dari material hayati yang mudah terurai, tidak bersifat toksik, serta lebih ramah lingkungan (Islam et al., 2025) . Selain itu, pemanfaatan bahan alami sebagai mordan juga sejalan dengan prinsip keberlanjutan dan ekonomi sirkular, khususnya ketika memanfaatkan limbah organik yang sebelumnya tidak bernilai guna (Rengga et al., 2025). Oleh karena itu, eksplorasi bahan-bahan alami sebagai alternatif mordan sintetis menjadi fokus penting dalam pengembangan pewarnaan tekstil ramah lingkungan.

Salah satu bahan alami yang berpotensi digunakan sebagai mordan adalah kulit jeruk, yang diketahui mengandung senyawa asam sitrat dalam jumlah cukup tinggi. Nendissa (2025) menyatakan bahwa asam sitrat berperan sebagai agen pengikat yang dapat membantu meningkatkan afinitas antara pigmen alami dan serat kain melalui pembentukan ikatan kimia sederhana. Keberadaan asam ini mampu menciptakan kondisi pH yang mendukung proses fiksasi warna, sehingga pigmen dapat melekat lebih baik pada serat tekstil. Pemanfaatan kulit jeruk sebagai mordan alami tidak hanya berpotensi meningkatkan kualitas pewarnaan, tetapi juga memberikan nilai tambah pada limbah kulit buah yang melimpah dan sering kali belum dimanfaatkan secara optimal.

Tawas merupakan salah satu bahan yang secara luas digunakan dalam proses mordanting pada pewarnaan tekstil, baik dalam praktik tradisional maupun pengembangan pewarna alami modern. Secara kimia, tawas umumnya berupa aluminium sulfat yang berperan sebagai agen pengikat antara pigmen dan serat kain (Putri & Rosyida, 2022). Ion aluminium (Al^{3+}) dalam tawas mampu membentuk kompleks koordinasi dengan gugus fungsi pigmen alami serta gugus hidroksil pada serat selulosa, sehingga meningkatkan daya lekat dan kestabilan warna. Dalam konteks pewarnaan berbasis bahan alami, penggunaan tawas menjadi penting karena relatif aman, mudah diperoleh, dan efektif dalam meningkatkan fiksasi warna tanpa menimbulkan dampak lingkungan yang signifikan

Garam NaCl (Natrium Klorida) dalam proses pewarnaan alami berfungsi sebagai agen elektrolit yang membantu mempercepat penyerapan zat warna ke dalam serat kain. Dalam teknik pewarnaan seperti ikat celup atau ecoprint, garam ini berperan sebagai pemicu agar molekul warna dari bahan alam dapat terikat lebih kuat pada serat selulosa kain katun. Selain membantu fiksasi warna agar tidak mudah luntur, penggunaan NaCl juga bertujuan untuk menghasilkan intensitas warna yang lebih tajam dan merata pada permukaan kain. Keberadaan garam ini sangat krusial dalam penggunaan pewarna alami yang memiliki daya ikat cenderung lemah jika dibandingkan dengan zat warna sintetis (Atikah et al., 2023). Selanjutnya dalam proses pewarnaan alami, soda kue atau sodium bikarbonat berfungsi sebagai mordan yang dapat meningkatkan intensitas dan kepekatan warna pada kain. Bahan ini bekerja dengan cara mengubah kadar keasaman (pH) larutan celup, yang pada gilirannya mampu menerangi warna serta memberikan efek variasi warna tertentu, seperti munculnya rona kehijauan atau keunguan pada jenis pewarna tertentu (Takao & Widiawati, 2020).

Meskipun berbagai bahan alami telah diidentifikasi memiliki potensi sebagai larutan mordan, efektivitas masing-masing mordan sangat dipengaruhi oleh komposisi dan kombinasi bahan yang digunakan. Perbedaan komposisi larutan dapat memengaruhi tingkat fiksasi pigmen, intensitas warna, serta kestabilan hasil pewarnaan pada serat kain (Budiman et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan kajian komparatif yang menganalisis efektivitas larutan mordan dengan komposisi berbeda untuk memperoleh formulasi yang paling optimal. Kajian semacam ini tidak hanya memberikan dasar ilmiah dalam pemilihan mordan alami yang tepat, tetapi juga berkontribusi dalam

Vol. 2 No. 1, Maret 2026: 1-7
DOI: 10.71024/visioedusains.2026.v2i1.72

pengembangan proses pewarnaan tekstil yang lebih ramah lingkungan, efisien, dan berkelanjutan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini diarahkan untuk mengkaji sejauh mana larutan mordan berbasis kulit jeruk, garam (NaCl), dan soda kue dengan variasi komposisi berpengaruh terhadap daya ikat dan intensitas warna pewarna alami pada kain katun, serta bagaimana karakteristik larutan, khususnya pH, mempengaruhi proses fiksasi warna. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik masing-masing larutan mordan, membandingkan hasil mordanting pada setiap perlakuan, serta menentukan komposisi mordan alami yang paling efektif dalam menghasilkan warna yang lebih pekat, stabil, dan merata sebagai alternatif mordan ramah lingkungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan deskriptif-kualitatif untuk menganalisis efektivitas larutan mordan alami berbasis kulit jeruk, garam (NaCl), dan soda kue dengan variasi komposisi. Tahapan penelitian meliputi pembuatan larutan mordan dengan formulasi berbeda (M1, M2, dan M3), pengukuran karakteristik larutan seperti warna, pH, dan kejernihan, serta proses mordanting pada kain katun sebelum dilakukan pewarnaan menggunakan pewarna berbasis fitopigmen alami. Kain hasil perlakuan kemudian dianalisis secara kualitatif terhadap intensitas warna, pemerataan warna, dan daya ikat warna sebagai indikator efektivitas mordan. Data yang diperoleh dibandingkan antar perlakuan untuk mengetahui hubungan antara komposisi dan pH larutan mordan dengan kualitas hasil pewarnaan, sehingga dapat ditentukan formulasi mordan alami yang paling optimal dan berpotensi diaplikasikan secara ramah lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Larutan Mordan

Dalam penelitian ini menggunakan tiga variasi larutan mordan yaitu air ekstrak kulit jeruk, tawas, dan garam (M1), air biasa, tawas, dan garam (M2), serta air biasa, tawas, dan soda kue (M3). Masing-masing variasi menunjukan karakteristik yang berbeda dari segi warna dan tingkat kejernihan, yang mencerminkan variasi komposisi dari tiap variasi. Larutan mordan M1 menunjukkan warna kekuningan hingga kecokelatan dengan tingkat kejernihan yang relatif lebih rendah dibandingkan variasi lainnya. Warna larutan ini berasal dari senyawa organik alami pada kulit jeruk, terutama pigmen fenolik dan minyak atsiri, sedangkan sifat asam larutan dipengaruhi oleh kandungan asam sitrat. Secara teoritis, kondisi asam pada larutan mordan berperan dalam meningkatkan afinitas pigmen alami terhadap serat selulosa pada kain melalui pembentukan ikatan hidrogen dan interaksi elektrostatik (Cahyaningtyas et al.,2025). Penambahan tawas (aluminium sulfat) berperan sebagai mordan utama yang mampu membentuk jembatan ikatan antara pigmen dan serat kain (Putri & Rosyida, 2022). Sedangkan penambahan garam berfungsi sebagai elektrolit yang membantu membuka pori-pori serat kain sehingga mempermudah penetrasi pigmen (Noviasih & Rosyida, 2021).

Pada larutan mordan M2 memiliki tampilan bening dan tingkat kejernihan paling tinggi di antara ketiga variasi. Larutan ini bersifat mendekati netral, karena tidak mengandung senyawa asam maupun basa tambahan. Tawas tetap berperan sebagai agen mordanting utama melalui pembentukan kompleks antara pigmen dan serat kain, sementara garam membantu proses penyerapan pigmen. Hal tersebut sejalan dengan Noviasih & Rosyida (2021) yang menyatakan garam berfungsi sebagai agen mordanting sederhana yang membantu meningkatkan penyerapan pigmen dengan cara mengurangi muatan negatif pada serat kain, sehingga interaksi antara pigmen dan serat menjadi lebih efektif. Namun, karena tidak adanya pengaturan pH yang signifikan, efektivitas larutan mordan M2 dalam mengikat pigmen alami cenderung lebih rendah dibandingkan mordan yang bersifat asam atau basa.

Sedangkan pada Larutan mordan M3 menunjukkan tingkat kejernihan yang relatif baik dengan karakteristik larutan yang bersifat basa lemah akibat adanya natrium bikarbonat. Meskipun tawas tetap berfungsi sebagai agen pengikat pigmen, lingkungan basa dapat menghambat pembentukan kompleks pigmen serat atau bahkan menyebabkan perubahan struktur pigmen Menurut Fauziah & Suryani (2024), kondisi basa dapat memengaruhi stabilitas pigmen alami tertentu, terutama pigmen yang sensitif terhadap pH, seperti betasianin dan klorofil. Lingkungan basa berpotensi menyebabkan perubahan struktur pigmen yang berdampak pada pergeseran warna atau penurunan intensitas warna (Ayun & Ajeng, 2022). Meskipun demikian, soda kue juga dapat membantu meningkatkan keterbukaan serat kain, sehingga memungkinkan pigmen lebih mudah masuk ke dalam struktur serat.

Vol. 2 No. 1, Maret 2026: 1-7
DOI: 10.71024/visioedusains.2026.v2i1.72

Hasil Mordanting pada Setiap Perlakuan

Pada percobaan ini, masing-masing perlakuan dilakukan pengamatan terkait pH dan kejernihan dari mordan yang kemudian dilakukan perbandingan dengan air biasa. Hasil pengamatan disajikan dalam Tabel 1. berikut dan kemudian dilakukan analisa terkait hasil mordanting tiap perlakuan yang ditinjau dari intensitas warna yang diserap pada kain.

Tabel 1. Hasil pengamatan tiap perlakuan

No	Perlakuan	pH		Kejernihan	
		Air Biasa	Mordan	Air Biasa	Mordan
1	M1 (Air ekstrak kulit jeruk + tawas + garam)	7	4	Sangat jernih	Keruh kekuningan
2	M2 (Air biasa + tawas + garam)	7	7	Sangat jernih	Sedikit keruh
3	M3 (Air biasa + tawas + soda kue)	7	8	Sangat jernih	Sangat keruh

Hasil mordanting di atas menunjukkan bahwa perlakuan M1 (ekstrak udara kulit jeruk, tawas, dan garam) memberikan hasil paling optimal, ditandai dengan warna yang lebih intens, merata, dan memiliki daya lekat yang baik pada serat kain. Dalam teori Mahfudzoh & Rahmatillah (2024) keberadaan asam sitrat dalam jeruk nipis bertindak sebagai zat pengikat (mordan) yang menciptakan kondisi larutan asam untuk membuka pori-pori serat selulosa, sehingga memungkinkan pigmen alami masuk dan terikat lebih kuat pada struktur molekul kain. Kondisi asam ini membantu pembentukan ikatan hidrogen dan interaksi elektrostatik antara pigmen, ion aluminium dari tawas, dan gugus hidroksil pada serat kain. Temuan ini sejalan dengan Tiara et al., (2024) bahwa larutan mordan dan fiksator yang bersifat asam, seperti cairan jeruk nipis yang mengandung asam sitrat, mampu meningkatkan stabilitas dan fiksasi warna dengan cara menciptakan kondisi asam yang membuka pori-pori serat selulosa sehingga zat warna alam dapat terserap secara maksimal dan terikat kuat pada struktur molekul kain.

Pada perlakuan M2 (air biasa, tawas, dan garam), hasil mordanting menunjukkan intensitas warna yang sedang dan pemerataan yang cukup, namun masih lebih rendah dibandingkan M1. Tawas tetap berperan sebagai agen pengikat utama melalui pembentukan kompleks koordinasi antara pigmen dan serat kain, sedangkan garam berfungsi sebagai elektrolit yang membantu penetrasi pigmen ke dalam serat. Namun, karena larutan bersifat mendekati netral, interaksi pigmen dan serat tidak berlangsung secara maksimal. Hal ini sesuai dengan Rahayu et al., (2025) yang menjelaskan bahwa tanpa pengaturan pH yang optimal, efektivitas mordanting menjadi terbatas, sehingga warna yang dihasilkan cenderung kurang pekat dan kurang stabil dibandingkan kondisi asam, karena kondisi asam pada proses mordan dapat membuka pori-pori serat selulosa secara maksimal, sehingga memungkinkan lebih banyak pigmen alami masuk dan terikat kuat pada struktur kain untuk menghasilkan warna yang lebih pekat serta stabil.

Sementara itu, perlakuan M3 (air biasa, tawas, dan soda kue) menghasilkan warna yang paling rendah intensitasnya dan cenderung kurang stabil. Lingkungan basa lemah akibat penambahan soda kue dapat memengaruhi struktur kimia pigmen alami, terutama pigmen yang sensitif terhadap perubahan pH, sehingga menurunkan daya ikat warna pada serat kain. Dimana sejalan dengan percobaan yang dilakukan oleh Fajria et al., (2023) bahwa kondisi basa dapat memicu degradasi dan polimerisasi pigmen alami, sehingga menyebabkan penurunan intensitas serta perubahan warna menjadi lebih gelap dan tidak stabil. Dengan demikian, hasil mordanting pada M3 menegaskan bahwa meskipun soda kue dapat membuka struktur serat kain, kondisi basa kurang mendukung stabilitas dan fiksasi pigmen alami dibandingkan larutan bersifat asam atau netral-terkendali.

Analisis Efektivitas Larutan Mordan

Berdasarkan hasil aplikasi pewarna alami pada kain, larutan mordan M1 (air ekstrak kulit jeruk + garam) menunjukkan tingkat efektivitas yang paling baik dibandingkan dengan variasi mordan lainnya. Hal ini ditunjukkan oleh pewarnaan sampel menghasilkan warna yang lebih intens, relatif merata, dan memiliki daya lekat yang lebih kuat pada serat kain. Efektivitas M1 diduga berkaitan dengan sifat asam larutan akibat kandungan asam sitrat dari kulit jeruk, yang secara teoritis mampu meningkatkan interaksi antara pigmen alami dan serat kain (Moa et al., 2024). Selain itu, air jeruk juga berperan dalam meningkatkan stabilitas pigmen alami serta memperkuat pembentukan kompleks antara pigmen, ion

Vol. 2 No. 1, Maret 2026: 1-7
DOI: 10.71024/visioedusains.2026.v2i1.72

aluminium dari tawas, dan serat kain. Kondisi asam memfasilitasi pembentukan ikatan hidrogen serta meningkatkan stabilitas pigmen pada serat, sehingga proses fiksasi warna berlangsung lebih optimal (Cahyaningtyas et al., 2025). Hasil pewarnaan kain menggunakan mordan M1 dapat dilihat pada Gambar 1. berikut.



Gambar 1. Hasil pewarnaan kain pada perlakuan mordanting M1

Larutan mordan M2 menunjukkan efektivitas pewarnaan yang sedang. Warna yang dihasilkan dari pewarnaan sampel dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil yang didapatkan tampak lebih pucat dan kurang merata dibandingkan dengan M1, meskipun masih mampu menempel pada serat kain. Menurut Noviasih & Rosyida (2021), garam berperan sebagai agen mordanting yang membantu mengurangi muatan negatif pada serat kain dan pigmen, sehingga memungkinkan terjadinya interaksi di antar komponen. Meskipun tawas tetap berperan sebagai agen mordanting utama dalam membentuk ikatan antara pigmen dan serat, sifat larutan yang mendekati netral menyebabkan interaksi pigmen dengan serat tidak seoptimal pada kondisi asam. Karena larutan ini bersifat netral dan tidak mengandung komponen pengatur pH, daya fiksasi pigmen menjadi terbatas. Hal ini menyebabkan intensitas warna yang dihasilkan relatif lebih rendah dan kurang stabil dibandingkan dengan larutan mordan yang bersifat asam.



Gambar 2. Hasil pewarnaan kain pada perlakuan mordanting M2

Sementara itu, larutan mordan M3 menunjukkan efektivitas yang berbeda dibandingkan dua variasi lainnya. Kondisi basa lemah pada larutan ini memengaruhi stabilitas pigmen alami, terutama pigmen yang sensitif terhadap perubahan pH (Fauziah & Suryani20, 24). Pada sampel, pewarnaan cenderung menghasilkan warna yang kurang tajam dan berpotensi mengalami perubahan rona menuju pudar. Hasil pewarnaan pada percobaan ini dapat dilihat pada Gambar 3. Menurut Fatjria et al., (2023), lingkungan basa dapat menyebabkan degradasi atau perubahan struktur kimia pigmen alami, sehingga menurunkan daya fiksasi warna pada serat kain. Dengan demikian, hubungan antara pH larutan mordan dan daya fiksasi warna terlihat jelas, di mana hal ini selaras dengan Rahayu et al., (2025) yang menyatakan bahwa larutan bersifat asam menunjukkan efektivitas lebih tinggi dibandingkan larutan netral dan basa dalam proses mordanting pewarna alami.



Gambar 3. Hasil pewarnaan kain pada perlakuan mordanting M3

Vol. 2 No. 1, Maret 2026: 1-7
DOI: 10.71024/visioedusains.2026.v2i1.72

Implikasi dan Keterbatasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa formulasi larutan mordan berbasis bahan sederhana dan relatif ramah lingkungan, khususnya kombinasi ekstrak kulit jeruk, tawas, dan garam, memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai mordan alami atau semi-alami dalam proses pewarnaan kain dengan pewarna alami. Penggunaan bahan-bahan tersebut mudah diterapkan, diterapkan secara ekonomi, dan tidak memerlukan teknologi tinggi, sehingga dapat diterapkan pada skala rumah tangga, pendidikan, maupun usaha kecil menengah seperti pengrajin batik dan ecoprint. Selain itu, efektivitasnya dalam meningkatkan intensitas dan daya ikat warna menunjukkan bahwa mordan ini dapat menjadi alternatif yang lebih aman dibandingkan mordan sintetis berbasis logam berat, sekaligus mendukung praktik produksi tekstil yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan, terutama terkait stabilitas warna dalam jangka panjang dan skala aplikasi. Uji ketahanan warna yang dilakukan masih terbatas pada pencucian ringan, sehingga diperlukan pengujian lanjutan terhadap paparan sinar matahari, pencucian berulang, dan pengujian untuk memastikan konsistensi kualitas warna. Selain itu, penerapan pada skala yang lebih besar berpotensi menghadapi kendala dalam pengendalian konsentrasi polusi, kestabilan pH, serta konsistensi hasil pewarnaan antar batch produksi. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan yang mengkaji optimasi formulasi mordan, standar proses, serta evaluasi dampak lingkungan secara lebih komprehensif sebelum diterapkan secara luas pada industri tekstil skala besar.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis efektivitas larutan mordan dengan variasi komposisi berbasis kulit jeruk, garam, dan soda kue, dapat disimpulkan bahwa perbedaan komposisi larutan mordan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap daya fiksasi dan intensitas warna pewarna alami pada serat kain. Larutan mordan berbasis ekstrak kulit jeruk, tawas, dan garam menunjukkan efektivitas paling optimal, yang ditandai dengan warna yang lebih intens, merata, dan stabil. Hal ini berkaitan dengan sifat asam larutan akibat kandungan asam sitrat pada kulit jeruk yang mampu meningkatkan interaksi antara pigmen alami dan serat kain. Sebaliknya, larutan mordan berbasis air biasa, tawas, dan garam menghasilkan intensitas warna sedang, sedangkan larutan mordan berbasis air biasa, tawas, dan soda kue menunjukkan efektivitas paling rendah akibat pengaruh kondisi basa larutan yang dapat menurunkan stabilitas pigmen alami dan menghambat proses fiksasi warna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada para pengrajin dan pihak yang terlibat secara langsung dalam proses penelitian. Penulis juga mengapresiasi dukungan dari rekan-rekan yang telah memberikan masukan dan diskusi konstruktif sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Atikah, W. S., Sukirman, S., Kurniawan, K., Komalasari, M., Djamaluddin, O., Redha, B. M. R., ... & Permana, L. (2023). Pelatihan Teknik Pewarnaan Motif Tie Dye Pada Ibu-Ibu Pkk Rw. 09 Kelurahan Cikutra Kotamadya Bandung. *Jurnal Pengabdian Masyarakat AKA*, *3*(2), 56-62.

Ayun, Q., & Ajeng, A. (2022). Pengaruh Ph Larutan Terhadap Kestabilan Warna Senyawa Antosianin Yang Terdapat Pada Ekstrak Kulit Buah Naga (Hylocereus Costaricensis). *Jurnal Crystal: Publikasi Penelitian Kimia Dan Terapannya*, *4*(1), 1-6.

Budiman, A. S., Herlina, S., Astuti, A. T. B., & Primananda, A. (2025). Analisis Tahan Luntur dan Ketuaan Warna pada Kain Ecoprint Hasil Teknik Pounding dengan Fiksasi Tawas. *Jurnal Serambi Engineering*, *10*(1).

Cahyaningtyas, H. A. A., Vera, A., & Mulyani, R. W. E. (2025). Study of Physical-Chemical Characteristic in Dyeing with Teak Leaf Extract: The Role of Post-Mordant and Alkaline Solution. *Sainteks: Jurnal Sain dan Teknik*, *7*(01), 183-192.

Fauziah, T., & Suryani, O. (2024). Betalains as Natural Dyes and Applications. *Sains Natural: Journal of Biology and Chemistry*, *14*(4), 198-209.

Fatjria, R. B., Nurtiana, W., Ningtias, D. A., Dewi, A. R., Subianto, S., Alhazazie, N., & Siburian, G. (2023). Pigmen Betalain sebagai Sumber Pewarna Alami dan Stabilitasnya terhadap Pengaruh Lingkungan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, *13*(1), 1-7.

Islam, S., Jalil, M. A., Belowar, S., Saeed, M. A., Hossain, S., Rahamatolla, M., & Ali, S. (2025). Role of mordants in natural fabric dyeing and their environmental impacts. *Environmental*

Science and Pollution Research, *32*(2), 452-468.

Lestari, D. W., & Satria, Y. (2017). Pemanfaatan kulit kayu angsana (Pterocarpus indicus) sebagai sumber zat warna alam pada pewarnaan kain batik sutera. *Dinamika Kerajinan dan Batik*, *34*(1), 35-42.

Moa, A. A., wiweka Ari, D. P. P., & Widyandari, K. I. G. A. A. (2024). Inovasi Pengolahan Limbah Kulit Jeruk Menjadi Pewarna Alami Pada Tekstil: Studi Kasus: Busana Ready to Wear Deluxe. *Jurnal Fashionista*, *2*(1), 12-21.

Nendissa, S. J. (2025). *BUKU KIMIA PANGAN*. Penerbit Widina.

Sulistiami, S. (2013). Pengunaan Penguat Jenis Mordan Dan Daun Jambu Terhadap Hasil Pewarnaan Teknik Ikat Celup Pada Kain Katun. *Buana Pendidikan: Jurnal Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unipa Surabaya*, *9*(16).

Noviasih, A. E., & Rosyida, A. (2021, November). Pengaruh Variasi Konsentrasi Mordan Dan Elektrolit Terhadap Hasil Pencelupan Kain Kapas Dengan Ekstrak Kulit Bawang Bombay (Allium cepa L). In *Prosiding Seminar Nasional Industri Kerajinan dan Batik* (Vol. 3, No. 1, pp. C-07).

Pancapalaga, W., Hartati, E. S., Fathoni, R. A. R., & Umar, M. (2025). Peningkatan Kualitas Ecoprint Melalui Penggunaan Mordan Epsom di UMKM Aiseco Sumbersekar Kabupaten Malang. *Aksiologiya: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *9*(3).

Purnama, S. A., Darma, G. C. E., & Soewondo, B. P. (2021). Penerapan Metode Plasma Pijar Korona Dalam Penjerapan Minyak Lemon (Citrus Limon L Osbeck) Serta Uji Efektivitas Antibakterinya Pada Kaos Dalam. *Prosiding Farmasi*, *7*(2), 113-121.

Putri, F. I. P., & Rosyida, A. (2022). Pengaruh pH dan Waktu Pre-Mordan Tawas terhadap Pencelupan Kain Kapas dengan Zat Warna Alam Dari Ekstrak Bunga Asoka (Ixora paludosa L). In *Prosiding Seminar Nasional Industri Kerajinan dan Batik* (Vol. 4, No. 1, pp. D-10).

Rahayu, S., Lestari, S. D., Budianto, A., Alaydrus, A. T., & Akhyar, H. (2025). Studi pengaruh pH terhadap stabilitas warna dan kuat tarik kain katun dengan pewarna alami antosianin. *Kappa Journal*, *9*(1), 43-48.

Rengga, W. D. P., Afifah, D. A. N., Budi, E. R., Ardiansari, A., & Al Hakim, M. F. (2025). *Rekayasa Pewarna Alami Dalam Ecoprint Untuk Produksi Berkelanjutan*. Idebuku.

Takao, G. S., & Widiawati, D. (2020, December). Pengolahan Mordant Pada Zat Warna Alami Jelawe (Terminalia Bellirica) Untuk Menghasilkan Motif Dengan Teknik Cap. In *Prosiding Seminar Nasional Industri Kerajinan dan Batik* (Vol. 2, No. 1, pp. B01-B01).

Tiara, T., Masriani, M., & Hairida, H. (2024). Utilization of Rambai Fruit Vinegar (Baccaurea motleyana) as a Natural Fixator in Cotton Fabric Dyeing with Dayak Onion Bulb Extract (Eleutherine palmifolia (L.) Merr). *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, *12*(5), 1078-1089.

Wiyono, A. E., Runteka, O. W., Choiron, M., Ruriani, E., & Belgis, M. (2022). Stabilitas serbuk pewarna alami berbasis antosianin buah naga merah apkir tervariasi pelarut asam dalam berbagai kondisi eksterna. *Jurnal Agritechno*, 74-84.