

PENGARUH KONSENTRASI DAN JENIS MORDAN TERHADAP TAHAN LUNTUR WARNA BATIK TULIS MOTIF “BOTO RONGGOLawe” MENGGUNAKAN PEWARNA ALAM DAUN KETAPANG

Nurul Ameliana¹⁾ Mita Yuniati²⁾

^{1,2)}Program Studi S1 Pendidikan Tata Busana, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Kampus Ketintang, Jl. Ketintang, Kec. Gayungan, Surabaya 60231
e-mail: nurul.22042@mhs.unesa.ac.id¹⁾, mitayuniati@unesa.ac.id²⁾

ABSTRAK— Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan jenis mordan terhadap tahan luntur warna batik tulis motif "Boto Ronggolawe" menggunakan pewarna alam daun ketapang pada kain mori primissima. Penelitian ini sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan SDGs Tujuan 9 yaitu Industri, Inovasi, dan Infrastruktur, khususnya dalam mendorong industrialisasi yang inklusif dan berkelanjutan melalui inovasi penggunaan pewarna alam sebagai alternatif pewarna sintetis pada industri batik, sekaligus mendukung pengembangan industri kreatif lokal yang ramah lingkungan dan berdaya saing global. Variabel bebas pada penelitian ini adalah mordan tawas, kapur tohor dan tunjung serta konsentrasi 100 dan 150 g. variabel terikat pada penelitian ini yaitu tahan luntur warna terhadap pencucian. Variabel kontrol pada penelitian ini adalah pewarna alam daun ketapang, volume larutan pewarna 2 liter, kain mori primissima, waktu pencelupan 10 menit, waktu perendaman mordan 1 jam. Uji hipotesis menggunakan uji non-parametrik Kruskal-Wallis sebagai alternatif analisis varians dua jalur (two-way ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari jenis mordan dan konsentrasinya terhadap ketahanan luntur warna baik pada aspek perubahan warna (gray scale) dengan nilai χ^2 hitung 5,000 (Sig. = 0,416) maupun penodaan warna (staining scale) dengan nilai χ^2 hitung 0,000 (Sig. = 1,000), di mana seluruh perlakuan menghasilkan kategori baik hingga cukup baik.

Kata Kunci: daun ketapang, mordan, tahan luntur warna, batik tulis, kain mori primissima, SDGs 9

I. PENDAHULUAN

Batik merupakan warisan budaya Indonesia yang telah diakui oleh UNESCO sejak tahun 2009 sebagai Warisan Budaya Tak Benda [1]. Namun, menurut data Kementerian Perindustrian (Kemenperin) dan Pusat Data dan Sistem Informasi Kementerian Perdagangan industri batik saat ini menghadapi tantangan serius berupa penurunan ekspor sebesar 13,51% pada tahun 2023 menjadi USD 590,91 juta [2].

Salah satu penyebabnya adalah tuntutan pasar global, khususnya Eropa dan Jepang, yang kini mensyaratkan produk tekstil bebas bahan kimia berbahaya melalui regulasi seperti REACH dan standar OEKO-TEX [3]. Sementara itu, sekitar 85% pengrajin batik di Indonesia masih mengandalkan pewarna sintetis dalam proses produksinya, termasuk sekitar 80% perajin di Kabupaten Tuban. Kondisi ini mendorong urgensi transisi menuju pewarna alami yang lebih ramah lingkungan sekaligus berdaya saing di pasar ekspor premium.

Daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn) merupakan salah satu sumber pewarna alami lokal yang berpotensi tinggi. Kandungan tanin sebesar 11%–23% pada daun ketapang menghasilkan warna kuning kecokelatan hingga cokelat gelap [4], serta mengandung pigmen lutein, zeaxanthin, flavonoid, dan tanin seperti punicalagin dan punicalin [5]. Tanin merupakan senyawa polifenol yang tidak hanya berfungsi sebagai pemberi warna, tetapi juga memiliki kemampuan berikatan langsung dengan serat tekstil sehingga berpotensi meningkatkan ketahanan warna secara alami [6]. Daun ketapang mudah ditemukan di wilayah pesisir Kabupaten Tuban sehingga berpotensi sebagai bahan pewarna yang efisien dan bernilai ekonomis. Variasi metode ekstraksi dan pemrosesan terbukti dapat menghasilkan warna yang berbeda-beda pada kain [7].

Fiksasi merupakan tahap krusial dalam proses pewarnaan batik menggunakan zat warna alam. Dengan fiksasi yang tepat, zat warna alami yang telah terserap ke dalam serat kain dapat bertahan secara permanen dan tidak mudah kembali keluar. Penggunaan zat fiksasi yang sesuai terbukti mampu meningkatkan daya tahan luntur warna sekaligus intensitas warna yang dihasilkan pada kain batik [8]. Selain jenis zat fiksasi, variasi konsentrasi yang digunakan juga memegang peranan penting terhadap hasil akhir pewarnaan, di mana terdapat tingkat konsentrasi optimal yang mampu menghasilkan ketahanan warna dan intensitas warna terbaik pada kain batik yang diwarnai menggunakan pewarna alami [8].

Kualitas pewarnaan alami sangat bergantung pada jenis dan konsentrasi mordan yang digunakan. Mordan berfungsi sebagai jembatan kimia antara zat warna alam dan serat kain sehingga meningkatkan daya ikat warna, ketahanan luntur, serta intensitas warna yang dihasilkan [9]. Tawas menghasilkan warna lebih terang karena ion Al^{3+} bersifat basa lemah, kapur tohor menghasilkan warna menengah kecokelatan, sedangkan tunjung menghasilkan warna lebih gelap dan tajam karena sifat higroskopis ion Fe^{2+} yang mudah menyerap zat warna ke dalam serat kain [10]. Konsentrasi mordan tawas terbukti berpengaruh signifikan terhadap kualitas pewarnaan kain katun dengan zat warna alam, di mana konsentrasi 100–150 gram per liter menghasilkan kualitas terbaik dibandingkan konsentrasi yang lebih rendah [11]. Variasi konsentrasi mordan juga terbukti berpengaruh terhadap nilai ketahanan warna dan ketahanan luntur warna, di mana terdapat konsentrasi optimal yang menghasilkan kualitas warna terbaik dan penggunaan konsentrasi yang tidak tepat tidak akan menghasilkan peningkatan kualitas yang diharapkan [12].

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji potensi daun ketapang sebagai pewarna alam tekstil. Jenis mordan dan lama waktu pencelupan terbukti berpengaruh signifikan terhadap ketajaman warna dan kelunturan warna pada kain katun dengan zat warna ekstrak daun ketapang, di mana mordan tunjung menghasilkan ketajaman warna terbaik [13]. Frekuensi pencelupan dan jenis mordan juga berpengaruh signifikan terhadap ketajaman warna pada kain batik berbahan daun ketapang, meskipun pengaruhnya terhadap ketahanan luntur warna tidak signifikan [14]. Variasi konsentrasi dan jenis mordan terbukti berpengaruh terhadap kualitas pewarnaan batik menggunakan zat warna alam, di mana perbedaan jenis dan konsentrasi fiksasi menghasilkan ketajaman warna dan ketahanan luntur yang berbeda pada kain batik [15].

Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut belum mengkaji pengaruh variasi konsentrasi 100 dan 150 gr dengan jenis mordan tawas, kapur dan tunjung secara bersamaan terhadap aspek ketahanan luntur warna. Selain itu, belum ada penelitian yang secara spesifik mengaplikasikan pewarna daun ketapang pada kain mori primissima dalam konteks batik tulis bermotif, khususnya motif lokal khas Tuban yaitu motif "Boto Ronggolawe". Kajian mengenai konsentrasi optimal mordan yang paling efektif untuk menghasilkan kualitas pewarnaan batik tulis terbaik dari ekstrak daun ketapang juga masih sangat terbatas. Kekosongan inilah yang menjadi landasan dan kebaruan dari penelitian ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis mordan (tawas, kapur tohor, dan tunjung) dan konsentrasinya (100 g dan 150 g) pada pewarna alam ekstrak daun ketapang terhadap kualitas pewarnaan batik tulis motif "Boto Ronggolawe" pada kain mori primissima, ditinjau dari aspek ketajaman warna, kerataan warna, dan ketahanan luntur warna terhadap pencucian sabun. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi referensi ilmiah bagi pengrajin batik Tuban dalam memilih kombinasi mordan yang optimal untuk meningkatkan kualitas dan daya saing produk batik pewarna alami, sekaligus berkontribusi pada upaya pelestarian budaya batik dan lingkungan hidup.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas zat warna ekstrak daun Ketapang untuk pewarna kain mori primissima yang ditinjau dari tahan luntur warna terhadap pencucian dengan sabun. Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan factor ganda berupa jenis mordan terdiri dari tawas, kapur dan tunjung dan konsentrasi mordan terdiri dari 100 dan 150 gram. Pelaksanaan eksperimen proses pembuatan batik dan uji organoleptik bertempat di Kota Surabaya. Sedangkan pengujian laboratorium bertempat di Balai Besar Kerajinan dan Batik Yogyakarta, Jalan Kusumanegara No.7, Semaki, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55166.

Pada penelitian ini variabel yang digunakan yaitu variabel bebas, terikat dan kontrol. Variabel bebas yang digunakan yaitu konsentrasi dan jenis mordan yang berbeda yaitu konsentrasi 100 dan 150 gram serta jenis fiksator tawas, kapur dan tunjung. Sedangkan variabel terikat merujuk pada kualitas hasil pewarnaan menggunakan ekstrak daun Ketapang yang dianalisis berdasarkan aspek tahan luntur warna terhadap pencucian dengan sabun. Selain itu terdapat juga variabel kontrol untuk membatasi serta mengendalikan kondisi dalam pelaksanaan eksperimen, sehingga hasil yang nanti diperoleh lebih valid dan objektif.

Hasil data yang diperoleh akan terlihat dari print out sertifikat hasil uji berupa nilai yang menunjukkan kualitas warna terhadap perubahan warna akibat pencucian dan penodaan. Dari hasil masing-masing pengujian akan menunjukkan nilai dari masing-masing perlakuan dan akan dianalisis menggunakan aplikasi SPSS versi 22 untuk membuktikan hipotesis penelitian.

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah observasi. Observasi dalam penelitian ini menggunakan uji laboratorium dan uji organoleptik. Uji laboratorium digunakan untuk menguji tahan luntur warna dari ekstrak daun Ketapang pada batik tulis. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan analisis statistik deskriptif dan statistik non-parametrik Kruskal-Wallis sebagai alternatif analisis varians dua jalur (*two-way ANOVA*) pada tingkat signifikansi $\alpha = 0.05$. Dimana jika hasil signifikansinya menunjukkan $\alpha < 0.05$ berarti hipotesis diterima dan jika $\alpha > 0.05$ berarti hipotesis ditolak.

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENELITIAN

Uji laboratorium ketahanan luntur warna terhadap pencucian dengan sabun, terdiri dari nilai perubahan warna (*gray scale*) dan nilai penodaan warna (*staining scale*).

1. Nilai Perubahan Warna (*Gray Scale*)

Berdasarkan hasil uji laboratorium dari hasil pewarnaan menggunakan daun ketapang terhadap nilai perubahan warna dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1
Data Hasil Pengujian Perubahan Warna (*Gray Scale*)

Perubahan Warna	Hasil Uji	Evaluasi
Mordan tawas 100 gr	4	Baik
Mordan tawas 150 gr	4	Baik
Mordan kapur 100 gr	3,5	Cukup Baik
Mordan kapur 150 gr	3,5	Cukup Baik
Mordan tunjung 100 gr	4	Baik
Mordan tunjung 150 gr	4	Baik
\bar{x}	3,8	Cukup Baik

Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 1 menunjukkan perubahan warna terhadap uji tahan luntur warna pada pencucian dengan mordan tawas konsentrasi 100 gr didapat hasil 4. Dari hasil tersebut diketahui bahwa evaluasi tahan luntur warna yang dihasilkan adalah baik. Nilai yang serupa juga diperoleh pada sampel yang menggunakan mordan tawas konsentrasi 150 gr, yakni didapatkan hasil 4 dengan evaluasi yang sama yaitu baik. Sementara itu, sampel yang menggunakan mordan kapur menunjukkan hasil yang sedikit berbeda. Baik pada konsentrasi 100 gr maupun 150 gr, keduanya memperoleh hasil 3,5 yang masuk dalam evaluasi cukup baik. Adapun pada sampel yang menggunakan mordan tunjung, hasil yang diperoleh kembali menunjukkan nilai 4 pada kedua konsentrasi yaitu 100 gr dan 150 gr, sehingga keduanya masuk dalam evaluasi baik.

Dari keseluruhan data tersebut, menunjukkan bahwa pencelupan kain mori primissima menggunakan pewarna alam daun ketapang memberikan hasil terbaik pada perlakuan dengan mordan tawas 100 gr, tawas 150 gr, tunjung 100 gr, dan tunjung 150 gr, yang semuanya memperoleh nilai tertinggi sebesar 4 dengan evaluasi baik. Serta didapatkan rata-rata dari keseluruhan perlakuan yaitu sebesar 3,8 dengan evaluasi baik.

Karena data tidak memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, maka digunakan uji non-parametrik yaitu Uji Kruskal-Wallis sebagai alternatif ANOVA. Berdasarkan hasil analisis data Kruskal-Wallis dengan bantuan program SPSS,

maka diperoleh hasil uji tahan luntur warna terhadap pencucian pada nilai perubahan warna dengan mordan tawas, kapur dan tunjung konsentrasi 100 dan 150 gr sebagai berikut:

Gambar 1
Hasil Uji Kruskal-Wallis Perubahan Warna

Ranks			
	Perlakuan	N	Mean Rank
Hasil_Uji	Tawas 100 gr	1	4.50
	Tawas 150 gr	1	4.50
	Kapur 100 gr	1	1.50
	Kapur 150 gr	1	1.50
	Tunjung 100 gr	1	4.50
	Tunjung 150 gr	1	4.50
	Total	6	

Test Statistics ^{a,b}	
	Hasil_Uji
Chi-Square	5.000
df	5
Asymp. Sig.	.416

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
Perlakuan

Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis pada Tabel 4.9 diperoleh nilai X^2 hitung sebesar 5,000 dengan $df = 5$ dengan nilai signifikansi sebesar 0,416. Nilai X^2 hitung tersebut lebih kecil dari X^2 tabel (11,070) dan nilai signifikansi lebih besar dari $= 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan jenis mordan dan konsentrasi mordan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap hasil uji tahan luntur warna (*gray scale*) pada pencelupan kain mori primissima menggunakan pewarna alam daun ketapang.

2. Nilai Penodaan Warna (*Staining Scale*)

Berdasarkan hasil uji laboratorium dari hasil pewarnaan menggunakan daun ketapang terhadap nilai penodaan warna dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2
Data Hasil Pengujian Penodaan Warna (*Staining Scale*)

Perubahan Warna	Hasil Uji	Evaluasi
Mordan tawas 100 gr	4,5	Baik
Mordan tawas 150 gr	4,5	Baik
Mordan kapur 100 gr	4,5	Baik

Mordan kapur 150 gr	4,5	Baik
Mordan tunjung 100 gr	4,5	Baik
Mordan tunjung 150 gr	4,5	Baik
<hr/>		
\bar{x}	4,5	Baik
<hr/>		

Gambar 1
Hasil Uji Kruskal-Wallis Penodaan Warna

Ranks

	Hasil_Uji	N	Mean Rank
Perlakuan	Cukup	2	3.50
	Baik	4	3.50
	Total	6	

Test Statistics^{a,b}

	Perlakuan
Chi-Square	.000
df	1
Asymp. Sig.	1.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
Hasil_Uji

Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 2 menunjukkan penodaan warna terhadap uji tahan luntur warna pada pencucian dengan mordan tawas konsentrasi 100 gr didapat hasil 4,5. Dari hasil tersebut diketahui bahwa evaluasi tahan luntur warna yang dihasilkan adalah baik. Pada sampel yang menggunakan mordan tawas konsentrasi 150 gr didapat hasil 4,5. Dari hasil tersebut diketahui bahwa evaluasi tahan luntur warna yang dihasilkan adalah baik. Pada sampel yang menggunakan mordan kapur konsentrasi 100 gr didapat hasil 4,5. Dari hasil tersebut diketahui bahwa evaluasi tahan luntur warna yang dihasilkan adalah baik. Pada sampel yang menggunakan mordan kapur konsentrasi 150 gr didapat hasil 4,5. Dari hasil tersebut diketahui bahwa evaluasi tahan luntur warna yang dihasilkan adalah baik. Pada sampel yang menggunakan mordan tunjung konsentrasi 100 gr didapat hasil 4,5. Dari hasil tersebut diketahui bahwa evaluasi tahan luntur warna yang dihasilkan adalah baik. Pada sampel yang menggunakan mordan tunjung konsentrasi 150 gr didapat hasil 4,5. Dari hasil tersebut diketahui bahwa evaluasi tahan luntur warna yang dihasilkan adalah baik.

Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh perlakuan pada pencelupan kain mori primissima menggunakan pewarna alam daun ketapang mendapatkan nilai rata-rata yang sama, yaitu 4,5 dengan evaluasi baik, sehingga dapat dikatakan bahwa semua jenis mordan yang digunakan baik tawas, kapur, maupun tunjung pada kedua konsentrasi tidak memberikan perbedaan hasil terhadap penodaan warna.

Karena data tidak memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, maka digunakan uji non-parametrik yaitu Uji Kruskal-Wallis sebagai alternatif ANOVA. Berdasarkan hasil analisis data Kruskal-Wallis dengan bantuan program SPSS, maka diperoleh hasil uji tahan luntur warna terhadap pencucian pada nilai penodaan warna dengan mordan tawas, kapur dan tunjung konsentrasi 100 dan 150 gr sebagai berikut:

Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis pada Tabel 4.10 diperoleh nilai X^2 hitung sebesar 0,000 dengan $df = 5$ dengan nilai signifikansi sebesar 1,000. Nilai X^2 hitung tersebut lebih kecil dari X^2 tabel (11,070) dan nilai signifikansi lebih besar dari $= 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan jenis mordan dan konsentrasi mordan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap hasil uji penodaan warna (*staining scale*) pada pencelupan kain mori primissima menggunakan pewarna alam daun ketapang. Hasil ini menunjukkan bahwa semua jenis mordan yang digunakan, baik tawas, kapur, maupun tunjung pada kedua konsentrasi yaitu 100 dan 150 gr, memberikan ketahanan penodaan warna yang seragam dan konsisten.

B. PEMBAHASAN

Hasil uji Kruskal-Wallis terhadap tahan luntur warna (gray scale) menunjukkan nilai χ^2 hitung sebesar 5,000 dengan nilai signifikansi 0,416 yang lebih besar dari $\alpha = 0,05$, sedangkan pada penodaan warna (staining scale) diperoleh nilai χ^2 hitung sebesar 0,000 dengan nilai signifikansi 1,000. Kedua hasil tersebut menunjukkan bahwa jenis dan konsentrasi mordan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap tahan luntur warna maupun penodaan warna pada pencelupan kain mori primissima menggunakan pewarna alam daun ketapang. Nilai tahan luntur warna (gray scale) yang diperoleh pada mordan tawas 100 gr dan 150 gr serta tunjung 100 gr dan 150 gr masing-masing sebesar 4 dengan kategori baik, sedangkan mordan kapur 100 gr dan 150 gr menghasilkan nilai 3,5 dengan kategori cukup baik. Adapun pada aspek penodaan warna (staining scale), seluruh perlakuan menghasilkan nilai yang identik yaitu 4,5 dengan kategori baik. Meskipun terdapat sedikit perbedaan angka pada gray scale, perbedaan tersebut tidak cukup kuat untuk dinyatakan berbeda secara statistik, sementara pada staining scale seluruh perlakuan menghasilkan nilai yang sepenuhnya seragam.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Astuti (2023) yang mengkaji pengaruh jenis zat fiksasi terhadap ketahanan luntur warna pada kain mori primissima menggunakan zat

warna alam buah girang (*Leea Indica*). Penelitian tersebut menemukan bahwa tidak ada pengaruh jenis zat fiksasi terhadap ketahanan luntur warna pencucian sabun pada kain mori primum, dengan nilai evaluasi luntur warna yang konstan sebesar 4 (baik) pada semua perlakuan [9]. Kondisi serupa terjadi pada penelitian ini, di mana meskipun jenis mordan berbeda-beda, hasil tahan luntur warna yang diperoleh tidak menunjukkan perbedaan yang berarti secara statistik.

Ketidaksignifikanan pengaruh mordan ini dapat dipahami melalui kandungan kimia daun ketapang yang sangat khas. Daun ketapang diketahui mengandung senyawa tanin dalam jumlah yang sangat tinggi serta flavonoid, alkaloid, saponin, kuinon, dan fenolik. Tanin merupakan senyawa polifenol yang melimpah pada berbagai bagian tumbuhan dan memiliki kemampuan memberi warna langsung pada serat tekstil maupun bertindak sebagai mordan itu sendiri. Kandungan tanin yang sangat tinggi inilah yang menjadikan daun ketapang memiliki kemampuan berikatan dengan berbagai jenis mordan secara relatif merata, sehingga perbedaan jenis mordan tidak lagi memberikan dampak yang signifikan terhadap kekuatan tahan luntur warna yang dihasilkan [10].

Keseluruhan hasil uji statistik maupun deskriptif mempertegas bahwa penggunaan jenis mordan yang berbeda baik tawas, kapur tohor, maupun tunjung pada konsentrasi 100 gr maupun 150 gr tidak menghasilkan perbedaan yang signifikan terhadap tahan luntur warna maupun penodaan warna. Kondisi ini menunjukkan bahwa kandungan tanin yang tinggi dalam daun ketapang memegang peranan yang lebih dominan dibandingkan jenis mordan dalam menentukan kualitas ketahanan warna pada pencelupan kain mori primum, sehingga untuk aspek tahan luntur warna Ha ditolak dan H0 diterima.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dipaparkan, dapat diambil kesimpulan, di antaranya adalah:

1. Hasil uji Kruskal-Wallis terhadap tahan luntur warna pada aspek gray scale menunjukkan nilai χ^2 hitung sebesar 5,000 dengan signifikansi 0,416, sedangkan pada aspek staining scale diperoleh nilai χ^2 hitung sebesar 0,000 dengan signifikansi 1,000.
2. Keduanya lebih besar dari $\alpha = 0,05$, sehingga Ha ditolak yang berarti tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari perlakuan jenis mordan dan konsentrasinya terhadap tahan luntur warna pada pencucian sabun.
3. Secara deskriptif, nilai tahan luntur warna pada aspek gray scale untuk mordan tawas dan tunjung di kedua konsentrasi menghasilkan nilai 4 dengan kategori baik, sedangkan mordan kapur menghasilkan nilai 3,5 dengan kategori cukup baik.
4. Pada aspek penodaan warna (staining scale), seluruh perlakuan menghasilkan nilai identik sebesar 4,5 dengan kategori baik, yang menunjukkan tidak adanya perbedaan pengaruh antar jenis mordan maupun konsentrasinya terhadap penodaan warna pada pencucian sabun.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. R. Taufiqoh, I. Nurdevi, and H. Khotimah, "Batik Sebagai Warisan Budaya Indonesia," *Pros. SENASBASA*, pp. 58–65, 2018.
- [2] Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, "Perkembangan Ekspor Industri Batik Indonesia 2018–2023," Jakarta, 2023.
- [3] European Chemicals Agency (ECHA), "REACH Regulation (EC) No 1907/2006 on Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals." European Union, 2006.
- [4] R. M. Faisal and A. Chafidz, "Extraction of Natural Dye from Ketapang Leaf (*Terminalia catappa*) for Coloring Textile Materials," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 543, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/543/1/012074.
- [5] Z. A. J. Dahlan, E. Rahayuningsih, and A. Tawfiequrrahman, "Optimasi Kondisi Operasi Ekstraksi Zat Warna Alami dari Daun Ketepeng (*Terminalia Catappa*) Menggunakan Response Surface Method," *Jur. Tek. Kim.*, no. April, pp. 1–7, 2018.
- [6] H. Husain, A. Ria, and I. Zakinah, "Pemanfaatan Tanin Sebagai Pewarna Alami Tekstil," pp. 1450–1460, 2025.
- [7] R. H. Wibowo *et al.*, "Potency of Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Leaves Methanol Extract Against Pathogenic Bacteria of Catfish (*Clarias batrachus* L.)," *J. Pembelajaran Dan Biol. Nukl.*, vol. 8, no. 1, pp. 82–92, 2022, doi: 10.36987/jpbn.v8i1.2475.
- [8] R. Amalia and I. Akhtamimi, "Studi Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Zat Fiksasi Terhadap Kualitas Warna Kain Batik Dengan Pewarna Alam Limbah Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum*) Study on Effect of Fixation Substance Types and Concentrations on The Quality of Batik Color with Natu," *Din. Kerajinan dan Batik*, vol. 33, no. 2, pp. 85–92, 2016.
- [9] K. T. Astuti, "Arah Warna Pada Kain Mori Primum Menggunakan Zat Warna Alam Buah Girang (*Leea Indica*)," vol. 4, no. 2, 2023.
- [10] I. A. Kusumaningtyas and U. Wahyuningsih, "Analisa Hasil Penelitian Tentang Teknik Ecoprint Menggunakan Mordan Tawas, Kapur, Dan Tunjung Padaserat Alam," vol. 10, no. 03, pp. 10–11, 2021.
- [11] M. D. Angendari, "Pengaruh Jumlah Tawas Terhadap Pewarnaan Kain Katun Menggunakan Ekstrak Kulit Bawang Merah," pp. 83–92, 2014.
- [12] O. D. Astuti and Subiyati, "Fiksasi Pada Pencapan Kain Kapas Dengan Zat Warna Alam Kayu Teger (*Cudrania javanensis*)," vol. 5, pp. 69–76, 2020.
- [13] Y. Mijaryuningsih, "Pengaruh Jenis Mordan Dan Lama Waktu Pencelupan Terhadap KETAJAMAN WARNA Dan Kelunturan Warna Pada Kain Katun Dengan Zat Warna Ekstrak Daun Ketapang," pp. 44–51, 2021.
- [14] I. Q. Awwalie, T. Widayanto, and A. Haerudin, "Pengaruh Frekuensi Pencelupan dan Jenis Mordan dari Ekstrak Daun Ketapang sebagai Pewarna Alami Kain Batik," *J. Narada*, vol. 9, no. 2, pp. 169–182,

2022, doi: 10.2241/narada.2022.v9.i2.004.

- [15] A. M. Putri, R. Fatoni, and A. Haerudin, "Pengaruh Variasi Konsentrasi dan Jenis Fiksasi pada Zat Warna Alam Daun Sirsak Terhadap Ketajaman dan Ketahanan Luntur Warna pada Kain Batik," *J. Ris. Rumpun Ilmu Tek.*, vol. 2, no. 2, 2023, doi: <https://doi.org/10.55606/jurritek.v2i2.2078>.