Didaktik : Jurnal Ilmiah FKIP Universitas Mandiri,
ISSN Cetak : 2477-5673 ISSN Online : 2614-722X
Volume 12 Nomor 04, Desember 2026

PERFORMA BIOMOR DAN DAN *MORDAN* LOGAM TERHADAP KARAKTER WARNA DAN KETAHANAN LUNTUR EKSTRAK DAUN NANGKA (*Artocarpus Heterophyllus L.*) PADA KAIN POLIESTER ROBERTO CAVALI

Mutia Salma[1], Samuel Martin Pradana[2,] Adriani[3,] Rima Agustia Utami[4]
[1,2,3,4] Departemen Ilmu Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Pariwisata dan Perhotelan, Universitas Negeri Padang
[1] mutiasalma2901@gmail.com, [2] samuelmartin@fpp.unp.ac.id

ABSTRACT

This study aims to compare the performance of biomordants and metallic mordants in the dyeing of Roberto Cavali fabric using jackfruit leaf (Artocarpus heterophyllus L.) extract, focusing on color characteristics (hue) and colorfastness to washing. This research is motivated by the use of natural dyes as a more environmentally friendly alternative for textile dyeing and the utilization of fallen jackfruit leaves as a source of natural colorants. The study compares biomordants, namely vinegar, citric acid, and lactic acid, with metallic mordants, namely alum, ferrous sulfate, and slaked lime, using the post-mordanting technique. The research employed an experimental method with a quantitative approach. Data were collected through panelists' assessments of color characteristics (hue) and colorfastness-to-washing tests based on the standards SNI ISO 105-C08:2010, 2017 edition, SNI ISO 105-A03:2019, and SNI ISO 105-C06:2020. Color characteristics were identified using the Colorblind Assistant application based on color names, RGB values, and hexadecimal codes. Data analysis was conducted using the Friedman test for k related samples with the assistance of statistical software. The results showed that different types of mordants produced variations in color characteristics (hue). Jackfruit leaf extract predominantly produced brown, cream, and soft pink shades. Biomordants tended to produce softer and lighter colors, whereas metallic mordants produced more intense and distinctive colors. The ferrous sulfate treatment produced darker colors with brownish-gray undertones, alum produced more uniform brown shades, while slaked lime resulted in brighter reddish-cream shades. The Friedman test results indicated a statistically significant effect of mordant type on colorfastness to washing, with a chi-square value of 11.143, df = 2, and a significance level of $p = 0.004$ ($p < 0.05$). These findings indicate significant differences in colorfastness-to-washing results among the treatments. Based on these findings, it can be concluded that both biomordants and metallic mordants can be used in the dyeing of Roberto Cavali fabric with jackfruit leaf extract, producing different color characteristics. Biomordants have the potential to serve as more environmentally friendly alternatives for enhancing dye fixation, whereas metallic mordants can produce more intense and distinctive color variations with good colorfastness.

***Keywords**: jackfruit leaf extract, natural dyes, biomordants, metallic mordants, hue, colorfastness to washing, Roberto Cavali.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan hasil kinerja biomordan dan mordan logam pada pencelupan ekstrak daun nangka (Artocarpus heterophyllus L) terhadap karakter warna (hue) dan ketahanan luntur warna pada bahan Roberto Cavali. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pemanfaatan zat warna alam sebagai alternatif pewarna tekstil yang lebih ramah lingkungan serta pemanfaatan limbah daun nangka yang sudah gugur sebagai sumber pewarna alami. Penelitian ini membandingkan penggunaan biomordan berupa asam cuka, asam sitrun, dan asam laktat dengan mordan logam berupa tawas, tunjung, dan kapur sirih menggunakan teknik post-mordanting. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Data penelitian diperoleh melalui penilaian panelis terhadap karakter warna (hue) dan pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian berdasarkan standar SNI ISO 105-C08:2010 Edisi 2017, SNI ISO 105-A03:2019, dan SNI ISO 105-C06:2020. Identifikasi karakter warna dilakukan menggunakan aplikasi Colorblind Assistant berdasarkan nama warna, nilai RGB, dan kode hexadecimal, sedangkan analisis data dilakukan menggunakan uji Friedman K-related sample dengan bantuan program. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan jenis mordan menghasilkan variasi karakter warna (hue) yang berbeda. Ekstrak daun nangka menghasilkan kelompok warna dominan berupa cokelat, krem, dan merah muda lembut. Biomordan cenderung menghasilkan warna yang lebih lembut dan terang, sedangkan mordan logam menghasilkan warna yang lebih kuat dan khas. Perlakuan tunjung menghasilkan warna lebih gelap dengan nuansa abu kecokelatan, tawas menghasilkan warna cokelat yang lebih seragam, sedangkan kapur menghasilkan warna krem kemerahan yang lebih cerah. Hasil uji Friedman menunjukkan bahwa penggunaan jenis mordan memberikan pengaruh signifikan terhadap ketahanan luntur warna, dengan nilai Chi-Square sebesar 11,143, df = 2, dan nilai signifikansi p = 0,004 (p < 0,05), sehingga terdapat perbedaan nyata pada hasil pengujian ketahanan luntur warna antarperlakuan. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa biomordan dan mordan logam mampu digunakan pada proses pencelupan ekstrak daun nangka pada bahan Roberto Cavali dengan menghasilkan karakter warna yang berbeda. Biomordan berpotensi sebagai alternatif pengikat warna yang lebih ramah lingkungan, sedangkan mordan logam mampu menghasilkan variasi warna yang lebih kuat dan khas dengan ketahanan luntur yang baik

Kata Kunci: ekstrak daun Nangka, zat warna alam, biomordan, mordan logam, hue, ketahanan luntur warna, Roberto Cavali.

A. Pendahuluan

Industri tekstil terus berkembang seiring meningkatnya kebutuhan terhadap proses pewarnaan yang ramah lingkungan. Penggunaan zat warna sintetis berpotensi menghasilkan limbah yang mencemari lingkungan, sehingga zat warna alam dari sumber daya terbarukan menjadi salah satu alternatif dalam pengembangan tekstil berkelanjutan. Salah satu sumber yang berpotensi dimanfaatkan adalah daun nangka *(Artocarpus heterophyllus L.)*, khususnya daun yang telah gugur sebagai biomassa yang belum dimanfaatkan secara optimal. Daun nangka mengandung senyawa *fenolik, flavonoid*, dan *tanin* yang berpotensi memberikan warna serta berinteraksi dengan bahan tekstil. Dengan demikian, pemanfaatan daun nangka tidak hanya berpotensi sebagai sumber pewarna alami, tetapi juga mendukung pemanfaatan limbah organik dalam konsep tekstil berkelanjutan.

Hasil pewarnaan zat warna alam dipengaruhi oleh jenis bahan, kandungan senyawa pewarna, kondisi pencelupan, serta penggunaan mordan. Penelitian Wahyuni dan Novrita (2024) menyatakan bahwa penggunaan mordan tunjung pada pencelupan kain katun dengan ekstrak daun nangka menghasilkan warna yang lebih gelap dan merata. Sementara itu, Devi dan Singke (2013) menyatakan bahwa limbah daun nangka dapat diaplikasikan pada kain poliester dengan bantuan larutan air kapur. Namun, penelitian tersebut berfokus pada variasi volume air kapur dan belum membandingkan biomordan dengan mordan logam dalam kondisi pencelupan yang sama. Sebagian besar penelitian zat warna daun nangka juga masih diarahkan pada serat selulosa seperti katun, sedangkan aplikasinya pada poliester masih terbatas. Dalam kondisi tersebut, mordan dapat memengaruhi keberhasilan pencelupan melalui mekanisme yang berbeda. Mordan logam dapat berinteraksi dengan senyawa pewarna melalui ion logam dan membentuk kompleks yang memengaruhi karakter serta kestabilan warna. Sebaliknya, biomordan seperti asam cuka, asam sitrat, dan asam laktat terutama memengaruhi kondisi keasaman larutan, sehingga dapat mengubah bentuk kimia, kelarutan, dan interaksi

senyawa pewarna selama pencelupan.

Selain memberikan kontribusi terhadap pemahaman mekanisme pencelupan, kajian tersebut memiliki peluang dalam pengembangan *sustainable polyester dyeing.* Oleh karena itu, terbatasnya penelitian ekstrak daun nangka pada poliester, belum adanya perbandingan langsung biomordan dan mordan logam dalam kondisi pencelupan yang sama, serta belum jelasnya pengaruh perbedaan mekanisme kedua jenis mordan tersebut terhadap nama warna *(hue)* dan ketahanan luntur warna. Kesenjangan ini menjadi dasar perlunya penelitian pada kain satin Roberto Cavali.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil pewarnaan kain satin Roberto Cavali menggunakan ekstrak daun nangka *(Artocarpus heterophyllus L.)* yang telah gugur dengan membandingkan penggunaan biomordan dan mordan logam pada suhu 90°C selama 60 menit. Hasil pewarnaan dievaluasi berdasarkan karakter warna *(hue)* menggunakan *Colorblind Assistant* dengan melibatkan 15 panelis, sedangkan ketahanan luntur warna terhadap pencucian diuji berdasarkan SNI ISO 105-C06:2020 menggunakan *Grey Scale* dan *Staining Scale*.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan kinerja biomordan dan mordan logam terhadap karakter warna *(hue)* serta ketahanan luntur warna terhadap pencucian pada kain satin Roberto Cavali menggunakan ekstrak daun nangka *(Artocarpus heterophyllus L).* Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2026 di Departemen Ilmu Kesejahteraan Keluarga (IKK), Fakultas Pariwisata dan Perhotelan Universitas Negeri Padang serta Laboratorium Evaluasi Kimia Politeknik STTT Bandung. Objek penelitian berupa kain satin Roberto Cavali yang diberi pewarna alami ekstrak daun nangka dengan enam perlakuan mordan, yaitu biomordan berupa asam cuka (X_1), asam sitrat (X_2), asam laktat (X_3), serta mordan logam berupa tawas (X_4), tunjung (X_5), dan kapur (X_6). Variabel bebas penelitian adalah jenis mordan yang digunakan, sedangkan variabel terikat berupa karakter warna *(hue)* dan ketahanan luntur warna terhadap

pencucian rumah tangga. Proses penelitian meliputi pembuatan ekstrak daun nangka dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:10, proses pencelupan pada kain satin Roberto Cavali menggunakan metode pencelupan selama 60 menit pada suhu 90°C, serta proses *post-mordanting* menggunakan biomordan dan mordan logam selama 30 menit.

Penilaian karakter warna dilakukan melalui observasi visual oleh 15 panelis yang terdiri dari 3 staf pengajar bidang tekstil dan 12 mahasiswa Tata Busana yang telah memenuhi kriteria kemampuan membedakan warna melalui tes buta warna. Identifikasi warna dikonfirmasi menggunakan aplikasi *Colorblind Assistant* untuk memperoleh nama warna *(hue),* nilai RGB, dan kode hexadecimal. Pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian dilakukan berdasarkan standar SNI ISO 105-C06:2010, SNI ISO 105-A02:2010, dan SNI ISO 105-A03:2019 menggunakan *Grey Scale* untuk perubahan warna dan *Staining Scale* untuk penodaan warna. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan uji *Friedman K-related sample* dengan bantuan program SPSS pada taraf signifikansi 0,05 untuk mengetahui perbedaan kinerja biomordan dan mordan logam terhadap hasil pencelupan ekstrak daun nangka pada kain satin Roberto Cavali.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada hasil penelitian ini menjelaskan hasil penelitian eksperimen mengenai perbedaan nama warna *(hue)* dan ketahanan luntur warna terhadap pencucian yang dihasilkan dari ekstrak daun nangka dengan menggunakan biomordan dan mordan logam.Data diperoleh dari hasil pencelupan, penilaian panelis dan evaluasi pengujian ketahanan luntur warna menggunakan *gray scale* di Laboratorium Evaluasi Kimia Politeknik STTT Bandung. Data pada penelitian ini diolah dengan menggunakan SPSS *(Statistical Product and Service Solutions)* dan aplikasi dan untuk melihat nama

Pengujian nama warna dilakukan untuk mengidentifikasi karakter warna kain satin Roberto cavali hasil pencelupan menggunakan ekstrak daun nangka *(Artocarpus Heterophyllus)*. Identifikasi dilakukan menggunakan aplikasi *Colorblid Asisstant* berdasarkan nilai RGB dan kode HEX. Sedangkan nama warna

ditentukan melalui penilaian 15 panelis menggunakan kuisioner. Hasil identifikasi nama warna disajikan dalam pada tabel sebagai berikut.

a. Hasil Pemilihan Warna (*Hue*) Pada Pencelupan Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus*)

Tabel 1 Deskripsi data angket penilaian nama warna (hue)

Nama Bahan	Nama Warna	Kode RGB	Kode HEX	F%
Tanpa Mordant	*Warm Brown*	R195 G181 B168	#C3B5A8	53,3 %
	Calm Shell Pink	5201 G182 B165	#C9B6A5	26,7 %
	Clam Shell Pink	R191 G169 B146	#BFA992	20%
Mordan Asam Cuka	*Off White*	R219 G205 B196	#DBCDC4	33,3 %
	Warm Brown	R215 G197 B184	#D7C5B8	**53,3 %**
	Clam Shell Pink	R194 G175 B161	#C2AFA1	13,3 %
Mordant Asam Citrun	*Brown*	R220 G203 B187	#DCCBBB	46,7 %
	Pale Yellow	R213 G202 B187	#D5CABE	6,7%
	Clam Shell Pink	R217 G202 B187	#D9CABB	46,7 %
Mordant Asam Laktat	Warm Brown	R215 G199 B184	#D7C7B8	40.0 %
	Off White Snow	R226 G214 B200	#D7C7B8	20.0 %
	Brown	R222 G206 B191	#DECEBF	40.0 %
Mordan Tawas	*Brown*	R223 G205 B180	#DFCDB4	66.7 %
Mordan Tunjung	*Warm Brown*	R185 G181 B170	#B9B5AA	66.7 %
	Warm Brown	R178 G174 B168	#D3AEA8	33.3 %
Mordan Kapur	*Brown*	R242 G214 B190	#F2D6BE	33.3 %
	Clam Shell Pink	R218 G191 B170	#DABFAA	66.7 %

Sumber : Penelitian Pribadi 2026

Berdasarkan hasil penilaian 15 panelis, penggunaan berbagai jenis mordan pada pencelupan kain menggunakan ekstrak daun ketapang menghasilkan variasi karakter warna yang berbeda. Pada perlakuan tanpa mordan, warna dominan *Warm Brown* dipilih oleh 8 panelis (53,3%), sedangkan *Clam Shell Pink* dipilih oleh 4 panelis (26,7%) dan 3 panelis (20%). Perlakuan asam cuka menghasilkan warna dominan *Warm Brown* dengan frekuensi 8 panelis (53,3%), diikuti *Off-White* 5 panelis (33,3%) dan *Clam Shell Pink* 2 panelis (13,3%). Pada perlakuan asam citrum, warna *Brown* dan *Clam Shell Pink* masing-masing dipilih oleh 7 panelis (46,7%), sedangkan *Pale Yellow* dipilih oleh 1 panelis (6,7%). Perlakuan asam laktat menghasilkan warna *Warm Brown* dan *Brown*

dengan masing-masing 6 panelis (40%), serta *Off White Snow* sebanyak 3 panelis (20%). Pada perlakuan tawas, warna *Brown* menjadi warna dominan dengan 10 panelis (66,7%), sedangkan *Clam Shell Pink* dipilih oleh 5 panelis (33,3%). Perlakuan tunjung menghasilkan warna *Warm Brown* dengan frekuensi 10 panelis (66,7%) dan warna lainnya sebanyak 5 panelis (33,3%), sementara perlakuan kapur menghasilkan warna *Clam Shell Pink* yang dipilih oleh 10 panelis (66,7%) dan *Brown* oleh 5 panelis (33,3%). Secara keseluruhan, hasil penilaian menunjukkan bahwa setiap jenis mordan memberikan pengaruh terhadap karakter visual warna hasil pencelupan, dengan variasi warna dominan pada kelompok warna alami seperti cokelat, krem, merah muda lembut, dan kuning kecokelatan. Perbedaan distribusi frekuensi pilihan panelis menunjukkan bahwa jenis mordan berperan dalam menentukan arah warna, tingkat kecerahan, serta karakter akhir warna kain hasil pewarnaan alami daun nangka.

Tabel 2 Karakter Warna Hasil Pencelupan Ekstrak Daun Nangka dengan Variasi Mordan

Perlakuan	Jenis Mordan	Karakter Warna (*Hue*)
X1	Tanpa Mordant	Warna alami ekstrak daun nangka
X2	Asam Cuka	Cokelat kemerahan lebih lembut
X3	Asam Sitrun	Cokelat muda hingga krem
X4	Asam Laktat	Warna lebih lembut
X5	Tawas	Cokelat lebih terang dan stabil
X6	Tanjung	Warna lebih gelap dengan nuansa kecokelatan
X7	Kapur	Cokelat muda lebih cerah

Sumber : Penelitian Pribadi 2026

Pada perlakuan tanpa mordan, warna yang dihasilkan berasal dari senyawa pewarna alami yang terdapat dalam ekstrak daun nangka. Kemampuan daun nangka menghasilkan warna berkaitan dengan kandungan metabolit sekundernya seperti *fenolik, flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid*, dan *alkaloid*. Wahyuni et al. (2024) menjelaskan bahwa kandungan tersebut berpotensi digunakan dalam pewarnaan tekstil, sedangkan Fitri dan Adriani (2022) menyatakan bahwa tanin merupakan salah satu senyawa yang mampu memberikan warna pada bahan tekstil.

Penggunaan biomordan memberikan perubahan karakter warna dibandingkan tanpa mordan. Asam cuka menghasilkan warna yang cenderung lebih lembut dengan

karakter cokelat kemerahan. Kondisi tersebut berkaitan dengan kemampuan asam cuka dalam mengatur kondisi larutan sehingga mendukung interaksi zat warna alami dengan serat. Sutlovic, (2020), menjelaskan bahwa keberhasilan proses pencelupan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pH larutan, konsentrasi zat warna, suhu, elektrolit, bahan, dan lama pencelupan. Asam citrun menghasilkan karakter warna cokelat muda hingga krem. Sebagai biomordan, asam sitrun membantu mengatur kondisi keasaman larutan sehingga mendukung proses penyerapan zat warna pada kain. Selain itu, penggunaan biomordan tidak menghasilkan residu logam berat sehingga mendukung pengembangan pewarna tekstil yang lebih ramah lingkungan.

Pada penggunaan mordan logam, perubahan warna terlihat lebih kuat akibat adanya interaksi antara ion logam dengan senyawa pewarna alami. Tawas menghasilkan warna cokelat lebih terang karena ion aluminium membantu meningkatkan kemampuan kain dalam menyerap warna. Tunjung menghasilkan warna yang lebih gelap karena kandungan besi pada tunjung mampu bereaksi dengan senyawa tanin. Anbarwati et al., (2025), menjelaskan bahwa penggunaan tunjung dapat menyebabkan warna kain menjadi lebih tua atau gelap akibat kandungan zat besi. Sementara itu, kapur sirih menghasilkan warna yang lebih cerah karena sifat basanya memberikan pengaruh terhadap perubahan karakter senyawa pewarna alami.

Secara mekanisme, perbedaan warna terjadi akibat interaksi senyawa fenolik dan tanin pada daun nangka dengan mordan. Gugus hidroksil (OH) pada tanin mampu berinteraksi dengan ion logam sehingga membentuk kompleks warna. Ion aluminium dari tawas membentuk kompleks aluminium-tanin yang menghasilkan warna lebih stabil, sedangkan ion besi dari tunjung membentuk kompleks besi-tanin yang menyebabkan warna lebih gelap.

b. Hasil Ketahanan Luntur Warna Pencelupan Ekstrak Daun Nangka

Hasil pengujian ketahanan luntur warna dievaluasi menggunakan *Grey Scale* untuk menilai perubahan warna kain berdasarkan SNI ISO 105-A02:2010 edisi 2017. Sementara itu, tingkat penodaan pada kain multifiber dinilai menggunakan *Staining Scale*

berdasarkan SNI ISO 105-A03:2019 dalam pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian sesuai SNI ISO 105-C06:2020.

Berikut tabel hasil ketahanan luntur warna:

Tabel 3 Hasil Ketahanan Luntur Warna terhadap Pencucian

Perlakuan	Perubahan Warna	Penodaan Kapas	Penodaan Poliester
Tanpa mordan	3	4	4-5
Asam cuka	4	4	4-5
Asam sitrun	3	4	4-5
Asam laktat	3	4	4-5
Tawas	3	4	4-5
Tunjung	3	4	4-5
Kapur	3-4	4	4-5

Sumber : Penelitian Pribadi 2026

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh perlakuan memiliki ketahanan luntur warna yang baik. Pada perlakuan tanpa mordan, warna masih mampu mempertahankan karakter visual setelah pencucian. Hal ini berkaitan dengan kandungan *tanin* dan *fenolik* dalam daun nangka yang memiliki gugus hidroksil sehingga mampu membantu mempertahankan molekul warna pada bahan.

Penggunaan biomordan asam cuka menunjukkan peningkatan kemampuan mempertahankan warna dengan nilai perubahan warna 4, penodaan kapas 4, dan penodaan poliester 4–5. Kondisi asam membantu meningkatkan interaksi antara zat warna alami dengan serat sehingga warna lebih stabil. Pada biomordan asam sitrun dan asam laktat, nilai perubahan warna sebesar 3, penodaan kapas sebesar 4, dan penodaan poliester sebesar 4–5. Hal ini menunjukkan bahwa kedua biomordan mampu mempertahankan warna dengan cukup baik meskipun masih terjadi perubahan warna setelah pencucian. Pada penggunaan mordan logam, tawas, tunjung, dan kapur menghasilkan nilai perubahan warna 3, penodaan kapas 4, serta penodaan poliester 4–5. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mordan logam membantu mempertahankan warna melalui pembentukan kompleks antara zat warna alami dengan ion logam.

Menurut Anugrah dan Zulfia Novrita (2023), mordan berfungsi memperkuat pewarnaan pada kain dan memengaruhi karakter warna yang dihasilkan. Gustiani, Novrita, dan Adriani (2024) juga menjelaskan bahwa mordan membentuk jembatan kimia antara zat warna dan serat sehingga meningkatkan afinitas zat warna terhadap bahan.

Tabel 4 Statistik Deskriptif Ketahanan Luntur Warna

Parameter	Mean	Standar Deviasi
Perubahan warna	2,7857	0,81123
Penodaan warna	4,3000	0
Kapas polyester	2,2000	0

Sumber : Penelitian Pribadi 2026

Berdasarkan analisis statistik deskriptif, parameter perubahan warna memiliki rata-rata 2,7857 dengan standar deviasi 0,81123 yang menunjukkan adanya variasi antar perlakuan. Sementara parameter penodaan warna memiliki rata-rata 4,3000 dengan standar deviasi 0 sehingga menunjukkan hasil yang relatif stabil pada seluruh perlakuan.

Tabel 5 Hasil Uji Friedman

N	Chi – Square	Df	Sig
7	11,143	2	0,004

Sumber : Penelitian Pribadi 2026

Hasil uji Friedman menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antarparameter pengujian dengan nilai $\chi^2(2)=11,143$ dan nilai signifikansi $p=0,004$ ($p<0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa setiap parameter memberikan respons yang berbeda terhadap perlakuan yang diberikan.

Berdasarkan hasil penelitian, biomordan dan mordan logam memberikan pengaruh terhadap karakter warna *(hue)* hasil pencelupan ekstrak daun nangka pada bahan Roberto Cavali. Biomordan menghasilkan karakter warna yang lebih lembut dan alami, sedangkan mordan logam menghasilkan warna yang lebih kuat dan khas. Perbedaan tersebut terjadi akibat perbedaan mekanisme interaksi antara senyawa pewarna alami dengan jenis mordan yang digunakan.

Selain memengaruhi karakter warna, penggunaan jenis mordan juga berpengaruh terhadap kestabilan warna setelah pencucian. Seluruh perlakuan menghasilkan ketahanan luntur warna yang baik, dengan hasil uji Friedman menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar parameter pengujian. Dengan demikian, hasil analisis menunjukkan bahwa perubahan warna tidak memiliki kontribusi yang kuat dalam menjelaskan tingkat kelunturan warna, sehingga terdapat faktor lain yang lebih berpengaruh terhadap variasi ketahanan warna pada hasil pencelupan yang diuji.

c. Mekanisme Interaksi Zat Warna Daun Nangka Dengan Serat Poliester

Secara kimia, pembentukan warna pada kain satin Roberto Cavali dipengaruhi oleh senyawa metabolit sekunder daun nangka,

terutama *fenolik, flavonoid*, dan *tanin* yang memiliki gugus hidroksil (-OH). Senyawa tersebut berperan dalam interaksi dengan serat maupun mordan. Pada proses pencelupan, molekul zat warna berdifusi dari larutan ekstrak menuju permukaan dan bagian serat poliester yang dapat diakses. Meskipun poliester bersifat relatif hidrofobik dan memiliki afinitas rendah terhadap zat warna alam, pencelupan pada suhu 90°C selama 60 menit meningkatkan mobilitas molekul zat warna sehingga memungkinkan terjadinya interaksi fisik dan hidrofobik dengan serat.

Penggunaan mordan logam menghasilkan interaksi yang lebih kompleks melalui pembentukan kompleks antara senyawa pewarna dan ion logam. Ion Al^{3+} dari tawas dapat berkoordinasi dengan atom oksigen pada gugus fenolik dan tanin membentuk kompleks Al–tanin, sehingga memengaruhi sifat elektronik dan karakter warna. Mekanisme tersebut secara sederhana dapat dituliskan sebagai:

Fenol/tanin + Al^{3+} → kompleks Al–fenolat/tanin → perubahan karakter warna

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tawas menghasilkan warna Brown dengan dominasi 66,7%. Sementara itu, ion besi dari tunjung dapat berinteraksi dengan gugus fenolik dan tanin membentuk kompleks Fe–tanin yang menghasilkan warna lebih tua. Mekanismenya dapat dituliskan sebagai:

Fenol/tanin + ion Fe → kompleks Fe–fenolat/tanin → warna lebih gelap

Interaksi tersebut sesuai dengan hasil penelitian bahwa tunjung menghasilkan warna *Warm Brown* yang lebih gelap dibandingkan perlakuan biomordan dan tawas. Berbeda dengan mordan logam, biomordan berupa asam cuka, asam sitrun, dan asam laktat kondisi keasaman larutan sehingga memengaruhi bentuk kimia, kelarutan, dan interaksi senyawa pewarna selama pencelupan.

Secara keseluruhan, perbedaan mekanisme mordan menyebabkan perbedaan karakter warna pada kain. Mordan logam

cenderung menghasilkan warna yang lebih kuat melalui pembentukan kompleks dengan senyawa *fenolik* dan *tanin,* sedangkan biomordan terutama memengaruhi kondisi kimia larutan sehingga menghasilkan warna yang relatif lebih lembut dan terang. Perbedaan tersebut menjelaskan karakter warna yang dihasilkan, yaitu tawas cenderung menghasilkan warna lebih seragam, tunjung menghasilkan warna lebih gelap, sedangkan biomordan menghasilkan warna yang lebih lembut.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perbandingan kinerja biomordan dan mordan logam pada pencelupan ekstrak daun nangka (Artocarpus heterophyllus) terhadap karakter warna (hue) dan ketahanan luntur warna pada bahan Roberto Cavalli, dapat disimpulkan bahwa jenis mordan memberikan pengaruh terhadap karakteristik warna yang dihasilkan pada proses pencelupan. Setiap perlakuan, baik tanpa mordan, biomordan, maupun mordan logam, menghasilkan variasi warna yang berbeda dengan dominasi kelompok warna cokelat, krem, dan merah muda lembut. Penggunaan biomordan berupa asam cuka, asam citrun, dan asam laktat cenderung menghasilkan warna yang lebih lembut dan terang, sedangkan mordan logam seperti tawas, tunjung, dan kapur menghasilkan karakter warna yang lebih kuat dan khas akibat adanya interaksi antara ion logam dengan senyawa pewarna alami. Perlakuan asam cuka menghasilkan warna cokelat muda yang lebih terang, asam sitrun menghasilkan variasi warna cokelat hingga krem dengan kemiripan visual yang tinggi, dan asam laktat menghasilkan warna cokelat terang yang lebih lembut. Sementara itu, tawas menghasilkan warna cokelat yang lebih seragam, tunjung menghasilkan warna lebih gelap dengan nuansa abu kecokelatan, sedangkan kapur menghasilkan warna lebih cerah dengan kecenderungan krem kemerahan. Hasil pengujian ketahanan luntur menunjukkan bahwa seluruh perlakuan pencelupan ekstrak daun nangka memiliki kategori ketahanan luntur yang baik terhadap pencucian rumah tangga, ditunjukkan melalui perubahan warna yang relatif rendah serta kemampuan

mempertahankan warna terhadap penodaan pada kain kapas maupun poliester. Dengan demikian, ekstrak daun nangka memiliki potensi sebagai sumber pewarna alami tekstil dengan kestabilan warna yang cukup baik, sedangkan pemilihan jenis mordan dapat disesuaikan dengan kebutuhan untuk memperoleh karakter warna tertentu, baik warna natural yang lembut melalui penggunaan biomordan maupun warna yang lebih kuat dan khas melalui penggunaan mordan logam.

DAFTAR PUSTAKA

Anbarwati, S. F., Kusumastuti, A., & Marlangen, R. (2025). *The Effect of Fixator Type on the Color Fastness of Cotton Fabric Dyeing with Mango Leaves Extract (Mangifera indica L.)*. Teknobuga: Jurnal Teknologi Busana Dan Boga, 13(1), 53–58. https://doi.org/10.15294/teknobuga.v13i1.32269

Anisya, R. (2023). Karakteristik kain satin poliester sebagai bahan tekstil modern. Jurnal Fashion dan Tekstil, 8(1), 50–58.

Bechtold, T., & Mussak, R. (2009). *Handbook of natural colorants* (Vol. 8). John Wiley & Sons.

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

Bueno, A. M., Gonçalves, M. J., Barcellos, I. O., Souza, C. K. de, Carvalho, L. F. de, Ibsch, R. B. M., Warmling, B. R., & Bertoli, S. L. (2020). Colorimetric Analysis of the Stability of Annatto Dye in Solution and Its Use in the Dyeing of Polyester Fibers. Fibers and Polymers, 21(1), 1–6. https://doi.org/10.1007/S12221-020-8681-X

Cardon, D. (n.d.). Sources , Tradition , Technology and Science.

Gusti, I., & Novrita, S. Z. (2020). Perbedaan Hasil Pencelupan Bahan Sutera Menggunakan Ekstrak Kulit Pisang Kepok dengan Mordan Tawas dan Kapur Sirih. Jurnal Pendidikan Dan Keluarga, 11(02), 161–169.

Hanifati, D., & Novrita, N. (2023). Pemanfaatan zat pewarna alam dari tumbuhan sekitar untuk tekstil ramah lingkungan. Jurnal Ilmu Lingkungan, 15(4), 1368–1375.

Harahap, A. U., & Warly, L. (2021). Uji fitokimia daun nangka kering sebagai sumber pewarna alami. Jurnal Bioteknologi dan Pewarna Alam, 9(3), 120–128.

İşmal, Ö. E., & Yıldırım, L. (2019). Metal mordants and biomordants. 57–82. https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102491-1.00003-4

Jingjit, P., & Komonsirichok, Y. (2026). Natural Mordants in Focus: A Comparative Study of Alum and Calcium Hydroxide in Cotton Dyeing with Senna Siamea Heartwood. Journal of Fiber Bioengineering and Informatics. https://doi.org/10.3993/jfbim00314

Naidis, P., Lykidou, S., Mischopoulou, M., Vouvoudi, E., & Nikolaidis, N. F. (2023). Study of the dyeing properties of saffron and ultrafiltrated saffron powders, as colourants for natural and synthetic fibres. Coloration Technology, 139(5), 565–577. https://doi.org/10.1111/cote.12670

Periyasamy, A. P. (2022). Natural dyeing of cellulose fibers using syzygium cumini fruit extracts and a bio-mordant: A step toward sustainable dyeing. Sustainable Materials and Technologies, 33. https://doi.org/10.1016/j.susmat.2022.e00472

Pizzicato, B., Pacifico, S., Cayuela, D., & Mijas, G. (2023). Advancements in Sustainable Natural Dyes for Textile Applications : A Review. 1–22.

Putri, D., & Adriani. (2023). Pengaruh Pengulangan Pencelupan Terhadap Hasil Warna Pada Bahan Semi Wol Menggunakan Ekstrak Kulit Pohon Angsana (Ptrecarpus Indicus) dengan Mordan Tawas. Jurnal Pendidikan Tambusai, 7(3), 22322–22332.

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

Samarawickrama, R., Wijayapala, S., & Fernando, A. N. (2026). Investigating the potential use of natural dye extracted from Artocarpus heterophyllus sawdust waste in cotton fabric dyeing: A sustainable approach. Pigment and Resin Technology, 55(4), 653–664. https://doi.org/10.1108/PRT-07-2024-0080

Sutlović, A., Brlek, I., Ljubić, V., & Glogar, M. I. (2020). Optimization of Dyeing Process of Cotton Fabric with Cochineal Dye. Fibers and Polymers, 21(3), 555–563. https://doi.org/10.1007/S12221-020-9153-Z

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

Vankar, P. S. (2017). Natural Dyes for Textiles: Sources, Chemistry and Applications.