

EKSPLORASI MORDAN TUNJUNG ($\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$) DENGAN PEWARNA TEGERAN (*CUDRANIA JAVANENSIS*) UNTUK MENGHASILKAN VARIASI WARNA HIJAU

M. V. Dian Putri Prajanto¹, Widia Nur Utami Bastaman² dan Gina Shobiro Takao³

^{1,2,3} Kriya, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom, Jl. Telekomunikasi No 1, Terusan Buah Batu – Bojongsoang,
Sukapura, Kec. Dayeuhkolot, Kabupaten Bandung, Jawa Barat, 40257

mvforlife@student.telkomuniversity.ac.id¹ widianur@telkomuniversity.ac.id² ginashobirotakao@telkomuniversity.ac.id³

Abstrak: Pewarna alam yang tergeser oleh pewarna sintetis, kembali eksis setelah isu ekologi menjadi prioritas industri dan dikembangkan berdasarkan potensi yang ditemukan. Dalam proses pewarnaan tekstil, ikatan pewarna dan kain dikuatkan dengan mordan yang memberikan efek terhadap warna yang dihasilkan. Hal tersebut mendorong penelitian tentang pengembangan motif dari perubahan warna yang dihasilkan dengan teknik cap. Penelitian ini dilakukan dengan mordan tunjung ($\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$) dan pewarna jelawe (*Terminalia berllirica*), tegeran (*Cudrania javanensis*), dan tingi (*Ceriops tagal*). Penelitian lanjutan dilakukan dengan tunjung ($\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$) dan tegeran (*Cudrania javanensis*) yang menghasilkan warna kuning dan berubah menjadi warna hijau pada proses *mordanting*. Penemuan tersebut membuka potensi pengembangan formula larutan mordan tunjung sebagai penghasil variasi warna hijau pada bahan tekstil dan motif dari variasi warna hijau. Metode kualitatif eksploratif yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian merupakan metode penelitian dengan eksplorasi sebagai sarana utama mendapatkan data dengan proses pengembangan takaran larutan mordan tunjung yang digunakan dengan data tambahan yang didapatkan melalui metode lain, seperti studi literatur melalui buku maupun jurnal, wawancara dengan peneliti sebelumnya dan pihak industri terkait, serta observasi. Luaran penelitian ini adalah berbagai formula larutan mordan tunjung dan lembaran kain yang dapat ditujukan untuk industri tekstil dengan pewarna alam.

Kata kunci: formula larutan mordan tunjung, tegeran, variasi warna hijau, motif

Abstract: Natural dyes which were displaced by synthetic are making a comeback after ecological issues became a priority and were developed forward. In textile dyeing, the bond between dye and fabric is strengthened with mordant that has an effect on the color. This encourages research on the development of pattern from the phenomene with the stamp technique. This research was conducted with the tunjung ($\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$) and jelawe (*Terminalia berllirica*), tegeran (*Cudrania javanensis*), and tingi (*Ceriops tagal*). Further research was conducted with tunjung ($\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$) and tegeran (*Cudrania javanensis*) which produced yellow

color and turned green in the mordanting process. This discovery pushes the development of tunjung mordant solution formulas as green color variation producer and pattern from its variation in textile. The exploratory qualitative method which used to collect data is a method with exploration as the obtaining data main means with tunjung mordant solution dosage development with additional data obtained through other methods, such as literature studies through books and journals, interviews with previous researchers and related industries who master the field, and observations. The output of this research is a variety of tunjung mordant solution formulas and fabric sheets that intended for the textile industry with natural dyes.

Keywords: *tunjung mordant solution formula, tegeran, green color variation, pattern*

PENDAHULUAN

Pewarna alam pada mulanya menjadi satu-satunya pilihan bagi manusia untuk mewarnai. Seiring berjalannya waktu, pewarna alam tergeser oleh pewarna sintetis yang dianggap memiliki warna yang lebih kuat. Namun, penggunaan pewarna alam sintetis memberikan dampak buruk bagi lingkungan, seperti pencemaran tanah dan air. Eksistensi pewarna alam pun mulai kembali setelah isu ekologi tersebut menjadi prioritas utama industri (Yusuf, Shabbir, & Mohammad, 2017). Pewarna alam kembali dikembangkan dan para peneliti mulai membuka potensi-potensi pewarna alam (Failisnur & Sofyan, 2019).

Pada proses pewarnaan, ikatan pewarna dengan kain dikuatkan menggunakan mordan. Mordan adalah zat asam, basa, maupun logam yang dapat mempertahankan warna pada kain. Dalam proses ini, terjadi reaksi antara bahan tekstil dengan zat pewarna dan mordan (Pujilestari, 2014). Reaksi tersebut dapat terjadi dengan berbagai jenis mordan. Setiap jenisnya pun dapat memberikan efek yang berbeda pada warna yang dihasilkan baik secara signifikan maupun tidak (Takao, 2020).

Hal tersebut menjadi acuan peneliti sebelumnya dalam mengidentifikasi adanya potensi pengembangan motif dari efek perubahan warna yang terjadi pada proses pewarnaan kain. Penelitian oleh Takao (2020) mengembangkan metode pembuatan motif dengan teknik cap yang menggunakan tiga jenis pewarna alam, yaitu jelawe (*Terminaliaiberllirica*), tegeran (*Cudrania javanensis*), dan tingi (*Ceriops tagal*), serta satu

jenis mordan, yaitu tunjung ($\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$) yang dibuat dengan satu takaran dalam pembuatan produk pembuktiannya. Hal ini membuka potensi dihasilkannya variasi warna dengan takaran mordan yang berbeda yang dapat memperkaya variasi warna pewarna alam, sehingga tujuan awal digunakannya pewarna alam sebagai alternatif pewarna sintetis dapat tercapai (Takao, 2020).

Berdasarkan arah pengembangan penelitian sebelumnya, penelitian ini berfokus pada eksplorasi formula larutan mordan tunjung ($\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$) yang terbukti memberikan efek perubahan warna yang signifikan. Selain itu, pewarna alam tegeran (*Cudrania javanensis*) digunakan sebagai bahan uji yang mengalami perubahan dari warna kuning menuju ke warna hijau pada penelitian sebelumnya dengan menggunakan satu takaran larutan mordan tunjung saja. Hal yang diharapkan dari penelitian ini adalah dihasilkannya variasi warna hijau dari berbagai takaran mordan yang ditujukan bagi industri tekstil dengan pewarna alam. Untuk membuktikan adanya variasi warna hijau yang dihasilkan oleh takaran larutan mordan tunjung yang berbeda, variasi warna tersebut akan diterapkan sebagai motif pada bahan tekstil.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian berupa metode kualitatif eksploratif, yaitu metode penelitian dengan mengutamakan eksplorasi sebagai metode pengumpulan data dan didukung dengan data tambahan melalui metode lain, seperti studi literatur, wawancara, dan observasi. Eksplorasi yang dilakukan, merupakan proses pengujian hasil penelitian sebelumnya, pengembangan takaran larutan mordan tunjung yang digunakan, dan pengkomposisian variasi warna hijau sebagai motif, beserta pengujian tambahan lainnya yang ditemukan dalam proses penelitian. Eksplorasi yang dilakukan didukung dengan teori-teori yang didapatkan melalui studi literatur

terhadap buku maupun jurnal, seperti jurnal *Eksplorasi Fiksasi Pewarna Jelawe (Terminaliaiberllirica)*, *Tegeran (Cudrania javanensis)* dan *Tingi (Ceriops tagal)* Diaplikasikan pada Motif dengan Teknik Cap, Pengaruh Ekstraksi Zat Warna Alam dan Fiksasi Terhadap Ketahanan Luntur Warna Pada Kain Batik Katun, dan lain-lain sebagai sumber data fenomena dan landasan teori yang digunakan pada penelitian. Selain itu, wawancara dilakukan untuk memperkuat pernyataan dan teori yang didapatkan dalam penelitian sebelumnya dengan melibatkan pihak lain yang dianggap ahli atau menguasai atau memahami bidang yang diteliti, seperti peneliti sebelumnya, yaitu Gina Shobiro Takao dan pihak industri terkait, seperti Nuriningsih Hidayati. Sebagai validasi data yang didapat melalui wawancara dan studi literatur, observasi dilakukan dengan mengamati secara tidak langsung terhadap *brand-brand* dengan pewarna alam, yaitu RekaLagam dan ZEE Collection.

HASIL DAN DISKUSI

Mordan tunjung ($\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$) merupakan zat yang digunakan dalam pewarnaan tekstil untuk meningkatkan afinitas zat warna terhadap serat yang dapat meningkatkan daya ikat zat warna terhadap bahan tekstil (Fitrihana, 2014). Selain itu, mordan dapat diartikan sebagai garam logam, bahan kimia lain, atau senyawa lain yang digunakan untuk memperkuat warna yang dihasilkan oleh pewarna alami (Yusuf, Shabbir, & Mohammad, 2017). Hal ini menjadi dasar penelitian yang telah dilakukan dalam tiga tahap utama eksplorasi dan tujuh tahap khusus dengan bahan tekstil yang telah melalui proses *pre-mordanting*, yaitu penggunaan mordan sebelum proses pewarnaan bahan tekstil. Proses ini ditujukan untuk membuka pori bahan tekstil, sehingga dapat menyerap pewarna dengan lebih optimal (Yusuf, Shabbir, & Mohammad, 2017). Penelitian ini memberikan hasil sebagai berikut, faktor-faktor yang mempengaruhi proses dan hasil akhir perubahan warna pada bahan tekstil, antara lain kepekatan warna awal yang diatur melalui jumlah

pencelupan awal kain, takaran mordan tunjung dalam setiap 1L air, dan takaran pengental alginat dalam larutan mordan tunjung. Hal ini dapat terlihat dari tabel berikut.

Tabel 1 Hasil Eksplorasi Awal Tahap I

Takaran mordan tunjung: 5gr/L			
Tanpa Mordan	Mordan Akhir Tunjung (Cair)	Hasil Cap (Mordan Kental: 5gr/100mL)	
		Awal	Dicuci
			

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023

Tegeran (*Cudrania javanensis*) merupakan kayu kuning yang tersebar di kawasan Asia Selatan yang dapat menghasilkan warna kuning dan dapat berubah menjadi lebih terang atau gelap (menuju hijau) dengan mordan tertentu (Takao, 2020). Mengacu pada data hasil perubahan warna tersebut, perbedaan takaran mordan tunjung terbukti dapat menghasilkan variasi warna hijau dengan dukungan lapisan pewarna tegeran yang diaplikasikan pada bahan tekstil. Variasi warna merupakan warna-warna dengan panjang gelombang yang mirip yang dapat dikatakan berelasi dan terlihat seperti turun maupun berjajar (Shevell, 2003). Untuk mendapat variasi warna hijau dari pewarna tegeran, takaran mordan tunjung dapat dimulai dari 0,5gr/L dan titik jenuhnya mulai terlihat pada takaran 7gr/L. Pada takaran 7gr/L ke atas, masih ada tingkatan perubahan warna, namun hal tersebut tidak dapat terlihat secara signifikan dan cenderung tidak dapat bertambah gelap. Selain itu, pencelupan kain sebanyak 2 kali, 5 kali, dan 10 kali dapat memperkaya variasi warna dan dapat diaplikasikan pada bahan tekstil dengan perbedaan warna yang dapat diidentifikasi secara kasat mata.

Tabel 2 Hasil Eksplorasi Awal Tahap II

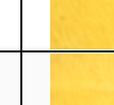
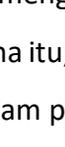
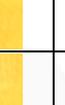
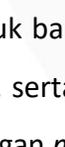
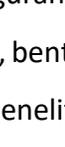
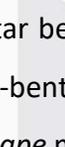
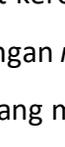
Jumlah Pencelupan	Takaran Larutan Mordan Tunjung				
	1gr/L	4gr/L	7gr/L	9gr/L	10gr/L
2 kali					
5 kali					
10 kali					

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023

Teknik reka latar yang dieksplorasi, yaitu teknik cap, teknik lukis, dan teknik teknik *masking*. Berdasarkan hasil eksplorasi, teknik cap dinilai memiliki tingkat kesulitan sedang, dinilai dari tahap persiapan alat cap, metode pengecapan, dan tekanan alat cap pada bahan tekstil yang dapat mempengaruhi rata atau tidaknya larutan mordan tunjung yang diaplikasikan. Teknik *masking* memiliki keunggulan yang sama dengan teknik lukis dan dapat mengatasi resiko yang ada pada teknik lukis dengan perintang *masking tape* pada bahan tekstil yang menghambat adanya pencampuran larutan mordan tunjung yang berbeda, serta dapat menonjolkan variasi warna dengan baik akibat adanya rintangan yang memisahkan bagian satu dengan bagian yang lain. Teknik *masking* ini memiliki batasan-batasan, yaitu ukuran lebar *masking tape*, posisi pengaplikasian sejajar, tumpang-tindih, dan bersimpangan tidak berpengaruh secara signifikan dalam pembuatan rintangan sempurna pada bahan tekstil, sehingga hal ini dapat dijadikan variasi dalam pembuatan komposisi motif. Hal yang secara signifikan mempengaruhi kesempurnaan rintangan adalah lapisan pewarna dan mordan yang digunakan. Oleh karena itu, posisi sejajar, tumpang-tindih, dan bersimpangan dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan dalam pembuatan motif pada bahan tekstil. Teknik *masking* dengan *masking tape* sebagai alat perintang, memiliki kekurangan yang masih tidak dapat diatasi dalam penelitian ini, yaitu tidak mampu

menahan sepuluh lapisan pewarna dan mordan yang diaplikasikan dan masih menyebabkan kebocoran atau rembesan. Hal ini menyebabkan adanya ketidaksempurnaan pada tepian motif yang dibuat dengan *masking tape*.

Tabel 3 Hasil Eksplorasi Awal Tahap III

Takaran Mordan: 7gr/L					
Takaran Alginat	Warna Awal	Mordan	Cap	Lukis	Masking
5gr/50mL					
5gr/100mL					
5gr/150mL					

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023

Bentuk-bentuk yang dapat dicapai oleh *masking tape* pada teknik *masking* dalam pembuatan motif pada bahan tekstil, yaitu bentuk garis dengan potongan tepian *masking tape* yang lurus, bentuk bangun datar bersudut yang dibentuk melalui metode tumpang-tindih dan simpangan, serta bentuk-bentuk geometris organis. Namun, pembuatan motif geometris organis dengan *masking tape* memakan waktu pembuatan yang cukup lama dan secara signifikan mengurangi tingkat kerekatan *masking tape* yang digunakan pada bahan tekstil. Oleh karena itu, bentuk potongan *masking tape* dengan tepian organis tidak menjadi pilihan utama dalam penelitian ini yang memiliki fokus penelitian pada penghasilan variasi warna dan bukan pada kerumitan motif yang dihasilkan.

Tabel 4 Hasil Eksplorasi Lanjutan Tahap II

Lurus-Bersudut	Organis	Bentuk
----------------	---------	--------



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023

Eksplorasi terakhir yang dilakukan untuk mengetahui batasan teknik *masking* dengan *masking* tape adalah pengujian ketahanan *masking* tape sebagai alat perintang. Berdasarkan temuan tentang larutan yang dikentalkan dengan alginat dan diaplikasikan berlapis dapat menghambat perubahan warna, maka metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah satu lapisan larutan yang dikentalkan dengan alginat sebagai penurunan tingkat penyerapan kain untuk mengontrol laju penyerapan larutan oleh kain dapat diaplikasikan sebelum penggunaan larutan cair kembali.

Untuk menghasilkan garis yang tegas dan tetap dapat membersihkan kain dari residu alginat, dilakukan uji coba pencucian dengan variabel tanpa alat, dengan sikat, dan dengan *shower puff*. Pencucian bahan tekstil tanpa alat tidak dapat membersihkan residu alginat dengan baik, tetapi garis motif yang dihasilkan tetap terlihat tegas. Metode pencucian dengan sikat dapat membersihkan residu alginat dengan baik, namun memudahkan garis motif yang telah dibuat. Metode pencucian dengan menggunakan *shower puff* terbukti dapat membersihkan residu alginat dengan baik dan tetap menghasilkan bentuk tepian yang jelas dan tegas. Namun, penelitian ini masih belum dapat mengatasi permasalahan kelunturan warna yang terjadi sehingga penurunan warna yang ada dinilai cukup tinggi.

Eksplorasi berlanjut dengan membuat komposisi motif pada lembaran kain sebagai produk pembuktian. Eksplorasi ini dibuat dengan mempertimbangkan kesederhaan motif untuk menonjolkan variasi warna hijau sebagai fokus produk, besaran modul motif untuk memperjelas adanya variasi warna hijau dengan mengandalkan luasan bidang modul, dan

kemudahan pembuatan dengan *masking tape* yang digunakan sebagai perintang untuk meningkatkan angka keberhasilan pembuatan motif pada kain primisima.



Produk pembuktian penelitian ini akan dibuat berdasarkan konsep berkelanjutan yang tersampaikan melalui bahan pewarna alam yang digunakan. Bertolak dari hasil eksplorasi yang menyatakan bahwa bentuk geometris dapat menjadi motif yang potensial dalam pembuatan komposisi produk pembuktian penelitian ini, konsep produk pembuktian kemudian dilengkapi dengan tema geometris, sehingga baik proses pembuatan, bahan, dan visual yang disajikan dapat tersampaikan dengan baik. Selain itu, variasi warna hijau yang ingin ditonjolkan dalam karya ini menjadi unsur utama dalam konsep produk pembuktian. Oleh karena itu, produk pembuktian penelitian ini akan dibuat dengan judul *Verte Géorable*, yang diambil dari bahasa Perancis, *verte* yang berarti hijau, *géométrie* yang berarti geometris, dan *durable* yang berarti berkelanjutan.

Tabel 5 Hasil Eksplorasi Akhir

No	Hasil Komposisi Motif Digital (60X200cm)
1	
	<p>Komposisi motif sejajar ini dapat memperlihatkan adanya variasi warna hijau oleh berbagai formula larutan mordan secara jelas dan sederhana. Komposisi ini memiliki keunggulan dalam menonjolkan variasi warna hijau yang ada secara eksplisit dan lugas.</p>
2	
	<p>Komposisi motif bersudut ini dapat memperlihatkan adanya variasi warna hijau oleh berbagai formula larutan mordan secara jelas dan sederhana dengan hanya mengandalkan tiga macam posisi perintang. Komposisi ini memiliki keunggulan dalam menonjolkan variasi warna hijau yang ada dengan jelas melalui ukuran modulnya yang cukup luas.</p>
3	
	<p>Komposisi motif bersudut ini dapat memperlihatkan adanya variasi warna hijau oleh berbagai formula larutan mordan secara jelas dan terkesan eksploratif. Dibandingkan dengan komposisi motif sebelumnya, komposisi ini memiliki modul yang lebih besar sehingga memiliki tingkat keberhasilan yang lebih tinggi.</p>

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023

Eksplorasi yang dilakukan memberikan hasil yang baik terhadap tujuan penelitian, yaitu memvisualisasikan variasi warna hijau pada satu lembar kain yang sama. Komposisi yang dipilih merupakan komposisi yang dapat memenuhi ketiga kriteria yang telah disebutkan sebelumnya, yaitu kesederhaan komposisi, kejelasan warna yang ditinjau melalui ukuran modul, dan kemudahan pembuatan dengan *masking tape*.

Produk yang dihasilkan pada penelitian ini, yaitu formula larutan mordan tunjung dan lembaran kain bermotif sebagai visualisasi variasi warna hijau yang akan ditujukan pada industri tekstil dengan pewarna alam.



Gambar 2 Target Market Board
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023

Target pasar produk penelitian ini adalah industri tekstil yang menggunakan pewarna alam sebagai bahan pewarna utamanya. Karakteristik industri atau *brand* yang ingin dicapai, yaitu *brand* atau industri yang mengutamakan prinsip keberlanjutan pada proses dan produknya, secara aktif menggunakan bahan pewarna alam, tidak hanya bahan tekstil dengan serat alam, menggunakan metode manual atau dengan tangan dalam pembuatan produknya, merupakan *brand* atau industri dengan skala kecil hingga yang mencakup UMKM, *brand* rumah, *brand* artisan. Beberapa contoh *brand* dan UMKM yang dapat menjadi target pasar produk penelitian ini, antara lain ZEE Collection, RekaLagam, Marenggo Natural Dyes, Batik Dewa, dan lain sebagainya.

Produk pembuktian penelitian ini memiliki potensi untuk terus dikembangkan pada ranah eksplorasi. Oleh karena itu, selain industri yang sudah berjalan, produk penelitian ini dapat diarahkan untuk menjangkau ranah kegiatan *workshop* yang berkaitan dengan teknik reka latar, khususnya teknik reka latar dengan metode pewarnaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya, yaitu mendapatkan hasil pengembangan formula larutan mordan tunjung sebagai penghasil variasi warna hijau dari pewarna alam tegeran pada bahan tekstil dan mendapatkan cara menerapkan variasi warna hijau menjadi motif pada bahan tekstil sebagai pembuktian adanya variasi warna yang dihasilkan, dapat disimpulkan hasil penelitian, yaitu faktor-faktor yang mempengaruhi hasil akhir warna pada bahan tekstil, antara lain kepekatan warna awal, takaran mordan tunjung, dan takaran pengental alginat dalam larutan mordan tunjung. Variasi formula larutan mordan tunjung dapat menghasilkan variasi warna hijau mulai dari 0,5gr/L dan titik jenuhnya mulai terlihat pada takaran 7gr/L. Selain itu, pencelupan kain sebanyak 2 kali, 5 kali, dan 10 kali dapat memperkaya variasi warna yang dihasilkan.

Teknik reka latar yang digunakan untuk memvisualisasikan variasi warna hijau yang dihasilkan adalah teknik *masking* dengan posisi pengaplikasian sejajar, tumpang-tindih, dan bersimpangan yang dapat divariasikan dan tidak berpengaruh secara signifikan dalam pembuatan rintangan sempurna pada bahan tekstil dengan bentuk tepian lurus dan bentuk-bentuk geometris bersudut sebagai bentuk utama modulnya. Teknik *masking* dengan *masking tape* sebagai alat perintang memiliki kekurangan yang masih tidak dapat diatasi dalam penelitian ini, yaitu tidak mampu menahan sepuluh lapisan pewarna dan mordan yang diaplikasikan dan masih menyebabkan kebocoran atau rembesan. Hal ini menyebabkan adanya ketidaksempurnaan pada tepian motif yang dibuat dengan *masking tape*. Oleh karena itu, dapat dilakukan penelitian lanjutan mengenai teknik reka latar yang digunakan untuk pembuatan motif dengan metode pelapisan ini, seperti penelitian secara khusus untuk alat *masking* atau teknik reka latar lainnya dengan bentuk-bentuk yang dapat dieksplorasi lebih lanjut.

Metode pencucian yang digunakan adalah pencucian dengan menggunakan *shower puff* yang terbukti dapat membersihkan residu alginat dengan baik dan tetap menghasilkan

bentuk tepian yang jelas dan tegas. Namun, penelitian ini masih belum dapat mengatasi permasalahan kelunturan warna yang terjadi sehingga penurunan warna yang ada dinilai cukup tinggi.

Produk yang dihasilkan berupa variasi formula larutan mordan tunjung dan lembaran kain yang ditujukan bagi industri tekstil dengan pewarna alam dengan pertimbangan dihasilkannya variasi formula larutan mordan yang dapat dikembangkan pada masing-masing industri. Produk penelitian ini berpotensi untuk dikembangkan dalam bentuk lain yang dapat dipasarkan dengan target pasar berdasarkan inspirasi tertentu, seperti aksesoris, busana, atau produk fashion lainnya dan dapat mencakup kebutuhan interior serta kebutuhan lainnya dengan inspirasi budaya, dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, A. (2014). *Sejarah Batik dan Motif Batik di Indonesia*. Malang: Seminar Nasional Riset Inovatif II.
- Alamsyah. (2018). *Kerajinan Batik dan Pewarna Alami*. Surabaya: Departemen Sejarah dan Ilmu Budaya.
- Amelia, E. (2015). *Perbedaan Teknik Mordanting Terhadap Hasil Pencelupan Zat Warna Alam Ekstrak Daun Keladi Hias (Philodendron) dengan Mordan Air Tapai pada Bahan Sutra*. Padang: Program Studi Pendidikan Kesejahteraan Keluarga.
- Austin, G. T. (1984). In G. T. Austin, *Shreve's Chemical Process Industries* (p. 357). New York: McGraw-Hill.
- Bhattacharyya, N. (2010). *Natural Dyes for Textiles and Their Ecofriendly Applications*. New Delhi: IAFL Publications.
- Cantika, M. I., & Hendrawan, A. (2021). Pemanfaatan Daun Ketapang Sebagai Pewarna

- Alami Dengan Teknik Eco Print. *e-Proceeding of Art & Design: Vol.8*, 3616-3631.
- Chakraborty, J. N. (2014). *Fundamentals and Practices in Colouration of Textiles* (2nd ed.). (J. N. Chakraborty, Ed.) New York: WPI Publishing.
- Dwicahyani, A. A., & Rosandini, M. (2023). Pengolahan Motif Dengan Teknik Pola Repetisi Simetri Menggunakan Bentuk Aksara Jawa. *Visual Heritage: Jurnal Kreasi Seni dan Budaya*, 184-200.
- Failisnur, F., & Sofyan, S. (2019). Karakteristik Kain Batik Hasil Pewarnaan Menggunakan Pewarna Alam Gambir (Uncaria Gambir Roxb). *Prosiding Seminar Nasional II Hasil Litbangyasa Industri*, 228.
- Fakhrudin, A. (2011). *Motif Geometris dan Jam Tangan sebagai Dasar Penciptaan Karya Seni Kriya*. Yogyakarta: Institut Seni Indonesia Yogyakarta.
- Fitrihana, N. (2014). *Jurnal Sekilas Tentang Warna Alam Untuk Tekstil*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Hafsah. (2020, Juni 3). *Cara Pembuatan Zat Pewarna Alam Dari Kayu Sogo Jambal*. Retrieved from Dinas Perindustrian Provinsi Nusa Tenggara Barat: <https://disperin.ntbprov.go.id/>
- Halstead, P. E., & Moore, A. E. (1957). The Thermal Dissociation of Calcium Hydroxide. *Journal of The Chemical Society*, 3873.
- Hazmi, F. A., & Oetopo, A. (2022). Utilization Of Rhizophora Stylosa Bark For Natural Dyeing On Cotton Batik Fabric. *Corak : Jurnal Seni Kriya*, 65.
- Ibraheem, N. A., Hasan, M. M., Khan, R. Z., & Mishra, P. K. (2012). Understanding Color Models: A Review. *ARPN Journal of Science and Technology*, 265-275.
- Kumbasar, E. P. (2011). *Natural Dyes*. Rijeka: InTech.
- Maiwa, S. o. (2021). *The Maiwa Guide to Natural Dyes*. Maiwa Handprints Ltd.
- Mansour, R. (2018). Natural Dyes and Pigments: Extraction and Application. In M. Yusuf, *Handbook of Renewable Materials for Coloration and Finishing* (p. 75). Hoboken:

Scrivener Publishing.

Munsell, A. H. (1912). *A Pigment Color System and Notation*. Illinois: University of Illinois Press.

Nilfarisa, R., & Rosandini, M. (2019). Pengembangan Motif Kain Cual Khas Provinsi Bangka Belitung untuk Diterapkan Pada Produk Fesyen. *e-Proceeding of Art & Design: Vol. 6, No. 2*, 2082-2087.

Novella, Y., & Rosandini, M. (2019). Perancangan Motif Terinspirasi Dari Visualisasi Monumen Perjuangan Rakyat Jawa Barat Untuk Busana Ready-To-Wear. *Jurnal ATRAT V7/N1/01/2019*, 1-10.

Nugraha, A. (2008). *Pengembangan Pembelajaran Sains Pada Anak Usia Dini*. Bandung: JILSI Foundation.

Paul, R., Jayesh, M., & Naik, S. R. (1996). *Natural Dyes: Classification, Extraction, and Fastness Properties*. Text. Dyer Printer.

Prawira, S. D. (1999). *Warna Sebagai Salah Satu Unsur Seni dan Desain*. Jakarta: Depdikbud.

Pujilestari, T. (2014). Pengaruh Ekstraksi Zat Warna Alam dan Fiksasi Terhadap Ketahanan Luntur Warna Pada Kain Batik Katun. *Dinamika Kerajinan dan Batik*, 31(1), 32.

Purnama, R. (2011). Pewarna Alami Batik Dari Secang, Tingi, Dan Tegeran.

Rianti, A. K., & Hendrawan, A. (2020). Penerapan Pewarna Soga (Tingi dan Jambal) Menggunakan Painting With Milk Method pada Busana.

Samanta, A. K., & Konar, A. (2011). Dyeing of Textiles with Natural Dyes. *Natural Dyes*, 30.

Shevell, S. K. (2003). Color Appearance. In S. K. Shevell, *The Science of Color (Second Edition)* (pp. 149-186). Oxford: Elsevier.

Takao, G. S. (2020). *Eksplorasi Fiksasi Pewarna Jelawe (Terminaliaiberlirica), Tegeran (Cudrania javanensis) dan Tingi (Ceriopis tagal) Diaplikasikan pada Motif dengan Teknik Cap, Tesis Program Magister*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Yusuf, M., Shabbir, M., & Mohammad, F. (2017). *Natural Colorants: Historical, Processing*

and Sustainable. *Natural Products and Bioprospecting*, 124.

Zhulikah, K., & Adriani. (2019). *Perbedaan Teknik Mordanting Terhadap Hasil Pencelupan Bahan Katun Primisima Menggunakan Warna Alam Ekstrak Daun Lamtoro (Leucaena leucocephala) dengan Mordan Kapur Sirih*. Padang: Gorga Jurnal Seni Rupa.

